

Chaire Femmes et Science

Rapport scientifique

Ce premier rapport scientifique de la chaire UNESCO-DAUPHINE Femmes et Science a été réalisé sous la coordination d'Elyès Jouini, titulaire de la chaire et Aïda Hamdi, Déléguée générale de la chaire, avec la contribution des chercheurs responsables des projets soutenus.

La mise en page du rapport a été réalisée par l'Agence Cassian, studio créatif parisien.

Sommaire

Introduction 03

**Présentation
de la Chaire** 07

**Communication
et Valorisation** 12

**Partenaires
de la Chaire** 21

**État des lieux
des problématiques
à cibler** 26

Articles publiés 30

**Projets de recherche
sélectionnés en 2019
et 2020** 34

**Projets sélectionnés
en 2021** 90

Introduction

Par Elyès Jouini,

Titulaire de la Chaire Dauphine-UNESCO Femmes et Science





En France, les filles réussissent mieux académiquement que les garçons. Cependant, ces résultats cachent une sous-représentation des filles dans les filières scientifiques menant aux professions les mieux rémunérées.

Les chiffres l'attestent : aux évaluations nationales de CE2 et de 6ème, au brevet ou au baccalauréat, les filles, à chaque fois, se distinguent par leurs bons résultats. Elles sont plus nombreuses à se voir attribuer des mentions, y compris les meilleures, au baccalauréat. Elles ont aussi un parcours scolaire plus fluide : elles redoublent moins, ont moins de difficulté en lecture, sont moins susceptibles de décrocher du système scolaire, sont plus nombreuses à faire des études supérieures, font des études plus longues, sont davantage titulaires de diplômes généraux, etc.

Cependant, ces résultats, manifestement à leur avantage, cachent une sous-représentation des filles dans les filières scientifiques menant aux professions les mieux rémunérées et aux postes les plus hauts placés.

De fait, à chaque palier d'orientation – enseignements d'exploration en seconde, séries en 1ère, spécialités en terminale, études supérieures – les filles se détournent des cursus scientifiques.

Année après année, sans qu'aucune évolution n'apparaisse, elles restent très minoritaires en classes préparatoires scientifiques ainsi qu'en école d'ingénieur. Dans les écoles de commerce et les facultés de gestion, elles choisissent moins volontiers les options les plus matheuses et rémunératrices comme la finance. À l'université, elles sont très peu nombreuses en masters de mathématiques, de data-sciences, de physique ou d'intelligence artificielle et les doctorants en sciences sont, à une écrasante majorité, des hommes.

Plus on monte en niveau de diplômes et de responsabilités, moins les femmes sont représentées. Dans l'élite suprême des mathématiques, seule, une femme – Maryam Mirzakhani – a été admise dans cercle prestigieux des médaillés Fields qui compte 60 membres (2 à 4 médailles attribuées tous les 4 ans depuis 1936).

Ainsi, la ségrégation est double : d'abord horizontale – il y a moins de filles dans les filières scientifiques – mais aussi verticale – plus on monte dans la hiérarchie, moins elles sont nombreuses.

Cette ségrégation sexuée n'est pas propre à la France : les filles sont sous-représentées dans les études scientifiques dans la plupart des pays de l'OCDE, aux Pays-Bas, au Danemark, en Suisse, en Allemagne ... Lorsqu'elles envisagent à quinze ans de telles études, la grande majorité se disent attirées par le secteur de la santé, alors que les garçons citent l'informatique et l'ingénierie. Même aux États-Unis, où les filles choisissent autant que les garçons d'étudier les sciences, seule une sur quatre opte pour les secteurs très porteurs et rémunérateurs de la high-tech.

Comment expliquer ces orientations différenciées ? En 2005, au cours d'une conférence publique, le célèbre économiste Lawrence Summers de l'Université de Harvard avança trois raisons possibles à la très faible présence des femmes dans les professions scientifiques : une discrimination au cours des processus de recrutement et de promotion ; une peur des femmes de devoir sacrifier leur vie de famille pour une carrière exigeante ; et une variabilité plus grande des compétences mathématiques « innées » chez les hommes, de telle sorte que même s'ils ne seraient pas meilleurs en moyenne, ils seraient plus nombreux à être très talentueux et à pouvoir prétendre à devenir des scientifiques de haut niveau.

La dernière explication avait la préférence de Summers, ce qui déclencha une violente polémique.

Comprendre en profondeur et de manière étayée les raisons et les conséquences de cette situation est aujourd'hui indispensable. Et c'est tout l'objectif de la Chaire Femmes et Science : soutenir et développer des travaux académiques à même d'apporter des éclairages pertinents et des éléments de réponse aux nombreuses questions qui se posent : Pourquoi les filles/femmes sont-elles moins présentes dans les études/carières scientifiques ? Est-ce une question de goûts, de compétences, d'environnement, de confiance en soi, de représentations ? Quel est l'impact de cette faible présence des femmes en science, sur la science elle-même, sur la société dans son ensemble et sur la place des femmes dans la société ? Quelles politiques publiques mener pour mettre fin à cette situation ?

Plusieurs travaux conduits dans le cadre de la Chaire apportent d'ores et déjà des éléments de réponse. Ils s'inscrivent dans le cadre d'un champ de recherche particulièrement dynamique et pluridisciplinaire car y sont mobilisées la sociologie, l'économie, la modélisation mathématique et statistique, la psychologie, etc.

Ainsi, dans un article publié dans *Science* par les membres de la Chaire, les auteurs analysent le poids relatif des filles dans les hauts niveaux de performance en mathématiques. En moyenne sur les pays concernés par les enquêtes PISA, on trouve 7 garçons pour 10 filles parmi les élèves les plus performants. Pourtant la situation est contrastée selon les pays et il apparaît notamment que les filles sont moins nombreuses dans les pays où les jeunes issus de milieux défavorisés sont également moins nombreux à ces niveaux de performance. Un tel résultat ne peut manquer de nous interroger.

Dans un autre article publié dans PNAS, les auteurs s'intéressent aux raisons pour lesquelles, à niveau égal, les filles font des choix d'orientation différents des garçons et fuient les filières scientifiques, arguant souvent qu'elles sont « littéraires », que « les sciences ne les intéressent pas ». En y regardant de plus près, il semblerait que ce ne soit pas tant leur niveau relatif en sciences par rapport à leurs condisciples qui soit à la base de leurs choix mais leur niveau relatif en sciences par rapport à leur niveau dans les disciplines littéraires.

Un article publié dans la même revue s'intéresse à l'écart entre filles et garçons en termes de choix de filières scientifiques. Là encore, cet écart varie selon les pays. Ce qui est plus étonnant, c'est qu'il est plus élevé dans les pays les plus égalitaires. Certains y ont vu la preuve que les filles n'aiment pas les sciences et qu'ainsi elles s'en détourneraient dès qu'elles seraient libres de le faire. L'article montre cependant que les stéréotypes sont également plus intenses dans les pays les plus égalitaires et propose donc une explication différente de ce que l'on appelle le paradoxe norvégien.



Outre les travaux conduits par les équipes de la Chaire, au sein de Dauphine-PSL et de l'Institut des politiques publiques, la Chaire Femmes et Science soutient des projets sélectionnés sur la base d'appels à projets annuels. Ce sont ainsi 18 projets de recherche issus de 132 candidatures à nos appels et développés dans plus de 20 pays à travers le monde que nous vous présentons également dans ce rapport.

En éclairant ces questions, la Chaire vise à identifier des actions publiques efficaces pour lutter contre les freins systémiques et les stéréotypes et donner toutes les chances aux filles et aux femmes. Car il s'agit d'une situation choquante au même titre qu'une injustice sociale. Et il est bien connu que performances en sciences et chances de réussite dans la vie, en particulier en termes de niveau de revenu, sont fortement corrélées. Le sociologue Christian Baudelot n'observait-il pas à ce propos que « les mathématiques représentent pour les garçons un enjeu scolaire et professionnel capital puisqu'elles ouvrent aujourd'hui l'accès aux métiers prométhéens de l'avenir, du savoir et du pouvoir. » Mais la sous-représentation des filles dans les filières scientifiques prestigieuses est aussi une question d'opportunités manquées et de perte d'efficacité pour notre société dans son ensemble, puisqu'elle empêche l'allocation optimale des talents. Les entreprises et les laboratoires de recherche sont ainsi privés de compétences précieuses. La quasi-absence des femmes dans le domaine de l'intelligence artificielle a, en particulier, des conséquences sociétales très lourdes.

Si la recherche est au cœur des activités de la Chaire, la vulgarisation et la participation au débat public en sont des compléments essentiels afin de permettre la diffusion des idées issues de la recherche auprès des décideurs et du grand public.

Des quotas féminins ont été mis en place dans les Conseils d'administration des grandes entreprises. Des quotas sont maintenant envisagés dans les Comités exécutifs. Ces actions sont-elles justifiées ? pertinentes ? individuellement et socialement efficaces ? Quelles actions conduire plus en amont, au moment des choix d'études ? des choix de carrières ? quels accompagnements ? Quel sont les bons moments pour agir efficacement ?

C'est à ces questions et à beaucoup d'autres que la Chaire tente d'apporter des réponses et auxquelles la lecture de ce rapport d'activités invite à réfléchir.

Présentation de la Chaire





La Chaire UNESCO Femmes et Science, créée depuis 2019 avec le soutien de la Fondation L'Oréal, Generali France, La Poste, Safran et Talan et en partenariat avec l'Institut des Politiques Publiques-IPP et l'Institut Louis Bachelier, a pour ambition de mobiliser et de développer des approches pluridisciplinaires afin d'analyser les déterminants et l'impact de la faible présence des femmes dans les études et carrières scientifiques.

Ceci en mobilisant des outils issus de plusieurs disciplines, en particulier de l'économie (économie du risque, microéconomie, économie appliquée, économie expérimentale), de la théorie de la décision et de la modélisation mathématique, de la sociologie, du management et de la psychologie sociale.

La Chaire Femmes et Science a pour vocation de développer et de diffuser des travaux, recherches et réflexions, au niveau national et international, sur les filles, les jeunes filles et les femmes au sein des matières, études et métiers scientifiques; le terme « scientifique » faisant référence aux sciences exactes et naturelles, afin de :

- examiner les liens entre choix de parcours et performances scolaires (résultats dans les disciplines scientifiques mais également dans les disciplines plus littéraires),
 - mieux comprendre, grâce à la conduite de comparaisons internationales, le rôle des facteurs socio-culturels et de mieux analyser la pertinence des politiques publiques conduites ou préconisées,
 - analyser l'impact d'une science qui ne prend en compte ni sexe et le genre dans la conception d'études,
 - analyser l'impact de l'absence ou sous-représentation des femmes dans les secteurs scientifiques sur la qualité des recherches et les directions prises,
 - évaluer les solutions, les politiques et les expériences mises en place.
- comprendre les déterminants de la moindre représentation des femmes dans les parcours et les carrières scientifiques,
 - analyser le rôle des différents facteurs dans l'entourage qui influencent une différenciation dans les parcours entre les filles et les garçons, et les femmes et les hommes : stéréotypes, parents, professeurs, hommes,

Conseil scientifique de la Chaire



Thomas Breda

Chargé de recherche au CNRS, École d'Économie de Paris-PSE et Institut des Politiques Publiques

Ancien élève de l'École normale supérieure, Thomas Breda est professeur associé à l'École d'Économie de Paris et chargé de recherche au CNRS. Il est également directeur du programme Travail et Emploi à l'Institut des Politiques Publiques et a été nommé en 2019 pour le prix du meilleur jeune économiste, délivré par Le Cercle des économistes et le journal Le Monde.

Ses travaux de recherche portent sur le rôle des institutions et des normes sociales pour expliquer les inégalités au travail et la répartition de la richesse dans les entreprises entre travail et capital, et entre différentes catégories de salariés.

Il s'est intéressé notamment à l'effet des syndicats sur le partage de la valeur ajoutée, aux discriminations à l'encontre des représentants du personnel, à la fiscalité du travail, ou encore aux inégalités et discriminations de genre.



Elyès Jouini

Professeur, Université Paris Dauphine-PSL, titulaire de la Chaire

Elyès Jouini est professeur d'économie, membre de l'Institut universitaire de France, Fellow de l'Econometric Society et de l'Institute for Labor Economics (IZA) et membre correspondant de l'Académie tunisienne des sciences, des lettres et des arts. Il a été vice-président de l'Université Paris Dauphine-PSL de 2004 à 2019.

Il est ancien élève de l'École Normale Supérieure et docteur de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne. En 2005, il a reçu le prix du meilleur jeune économiste décerné par Le Monde et le Cercle des économistes.

Elyès Jouini est membre du groupe d'experts de haut niveau auprès du Commissaire européen à la Recherche et à l'Innovation après avoir été membre du Haut conseil de la science et de la technologie auprès du Président de la République et membre du Conseil d'analyse économique auprès du Premier ministre.



Dominique Meurs

Professeure, Université Paris Nanterre

Membre à partir de septembre 2021

Dominique Meurs est Professeure à l'Université Paris Nanterre et membre du laboratoire EconomiX. Économiste, elle est Directrice Exécutive de la Chaire Travail PSE, co-directrice du Programme Travail du Cepremap et chercheuse associée à l'Ined et à l'IPP. Elle est spécialisée dans le domaine des inégalités sur le marché du travail, de la discrimination, notamment à l'encontre des immigrés et des descendants d'immigrés, et des femmes. Ces dernières années, elle a travaillé en partenariat avec de grandes entreprises (L'Oréal, Michelin, EDF,...) sur les inégalités de rémunération et de carrière entre les femmes et les hommes.



Clotilde Napp

Directrice de recherche CNRS à l'Université Paris Dauphine – PSL

Membre jusqu'à juillet 2021

Avec une formation en mathématique, elle s'intéresse actuellement aux comportements individuels et collectifs face au risque, et plus spécifiquement au thème interdisciplinaire des inégalités de genre, en particulier dans les sciences.

Sur ce thème, ses travaux les plus récents ont été publiés dans les revues Science, PNAS (Proceedings of the National Academy of Science) et JEBO (Journal of Economic Behavior and Organization).

En collaboration avec Thomas Breda, elle reconsidère en particulier le rôle des performances scolaires dans la sous-représentation des filles dans les domaines scientifiques. Elle démontre que la prise en compte des résultats en mathématique et en lettres, ou plus précisément de l'avantage comparatif en mathématique par rapport aux lettres, permet de rendre compte d'une large part des écarts d'orientation entre filles et garçons.



Sophie Pochic

Directrice de recherche au CNRS, membre du Centre Maurice Halbwachs, ENS-EHESS

Membre à partir de septembre 2021

Sociologue, elle est membre du comité directeur du réseau MAGE (Marché du travail et genre), du comité éditorial de la revue Travail, genre et sociétés. Diplômée de l'École Normale Supérieure (Cachan), elle fait ses études doctorales au LEST (Laboratoire d'Économie et de Sociologie du Travail) et à l'Université d'Aix-Marseille.

Elle développe depuis vingt ans des recherches sur genre, travail et organisations, avec des enquêtes sur les mécanismes de (re)production du « plafond de verre » dans les grandes entreprises, dans les syndicats et dans la fonction publique, souvent fondées sur des comparaisons internationales (avec l'Angleterre et la Hongrie en particulier) et en collaboration avec ces organisations. Elle s'intéresse également aux dispositifs visant à prévenir/réduire/sanctionner les discriminations, notamment envers les femmes, via la négociation collective, le recours au droit ou à la quantification. Entre 2016 et 2019, elle a siégé comme experte qualifiée au Conseil Supérieur de l'Égalité professionnelle (CSEP).



Claudia Senik

Professeure, Sorbonne Université et École d'économie de Paris-PSE

Membre à partir de septembre 2021

Claudia SENIK est Directrice de l'Observatoire du bien-être au Cepremap et membre de l'IZA. Ancienne élève de l'École normale supérieure, docteur de l'EHESS, ses travaux portent sur l'économie du bien-être subjectif, et en particulier sur le lien entre revenu, croissance, inégalités et bonheur. Elle s'intéresse également aux sources du bien-être au travail et en entreprise. Elle étudie enfin le comportement des femmes à l'école et sur le marché du travail.



Thèmes prioritaires de la Chaire

Trajectoires de carrières, écarts de carrières et de rémunération intra-entreprise, interentreprises, par secteur (par exemple, en médecine), etc.

Offre et demande en parcours scientifiques

Évaluation de politiques publiques ou d'expériences et comparaisons internationales

Impact de la non prise en compte du sexe et du genre dans la conception des études scientifiques

Impact de l'absence ou sous-représentation des femmes dans les secteurs scientifiques sur la qualité des recherches et les directions prises

Déterminants de la moindre représentation des femmes dans les parcours et les carrières scientifiques :

- Impact de l'entourage/environnement : représentations sociales et préjugés, influence des parents et des professeurs, rôle des hommes, choix de vie familiale
- Liens entre choix de parcours et performances scolaires
- Confiance en soi, aversion au risque et décision
- Identification des zones de rupture/décrochage

Partenaires de la Chaire



Les partenaires académiques



L'Institut des Politiques Publiques

L'Institut des politiques publiques (IPP) a été créé dans le cadre d'un partenariat scientifique conclu par PSE-École d'Économie de Paris et le Centre de Recherche en Économie et Statistique (CREST). L'IPP vise à promouvoir l'analyse et l'évaluation quantitatives des politiques publiques en s'appuyant sur les méthodes les plus récentes de la recherche en économie.



Institut Louis Bachelier

L'ADN du Groupe Louis Bachelier (Institut Louis Bachelier (ILB), FdR, IEF) et son réseau est la recherche scientifique, qui favorise le développement durable en Économie et Finance. Plus que jamais, le besoin de coopération entre le monde académique, les entreprises et les autorités publiques se fait ressentir. Institut Louis Bachelier prend pleinement part à la conception de programmes et d'initiatives de recherche en créant des liens entre les experts issus de la sphère académique, les acteurs économiques et les pouvoirs publics.

L'ILB héberge actuellement plus de 60 programmes de recherche dans quatre transitions sociétales : environnementale, digitale, démographique et financière.

Le Groupe Louis Bachelier contribue à :

- Favoriser la recherche d'excellence fondamentale et appliquée en économie et en finance.
 - Stimuler les collaborations public-privé entre les différents acteurs de l'écosystème.
 - Faciliter l'accès des entreprises aux meilleurs chercheurs et offrir l'opportunité aux chercheurs de présenter leurs travaux.
 - Développer de nouveaux savoirs pour éclairer les décisions des entreprises et des décideurs publics.
 - Promouvoir la recherche française au niveau international.
 - Générer des interactions et des formations au sein du réseau Louis Bachelier.
- Être un précurseur sur les problématiques de recherche futures.

Les mécènes



La Fondation L'Oréal

Alexandra Palt, Directrice générale

La Fondation L'Oréal a choisi d'être partenaire de la Chaire Femmes et Science pour contribuer à l'analyse de l'impact de la faible présence des femmes dans les études et carrières scientifiques, identifier de nouveaux leviers d'action et conduire ainsi à une meilleure qualité de la recherche scientifique. " Par-delà la seule question d'égalité, il s'agit là de garantir une science inclusive et durable, au service de toutes et tous " explique Alexandra Palt, directrice générale de la Fondation L'Oréal, " car plus que jamais, le monde a besoin de science et la science a besoin des femmes ".

Depuis 22 ans, la Fondation L'Oréal s'engage sur cet enjeu de société, avec son programme *Pour les Femmes et la Science*, créé en 1998 en partenariat avec l'UNESCO. Ce programme international a permis d'accompagner et de mettre en lumière plus de 3 900 chercheuses issues de plus de 110 pays et de valoriser ainsi le rôle des femmes dans la science. La Fondation L'Oréal agit également pour favoriser les vocations scientifiques auprès des jeunes filles au lycée à travers son programme *Pour les Filles et la Science*.



Safran

Par Stéphane Dubois, Directeur des responsabilités humaines et sociétales Groupe

Nous sommes convaincus que la mixité et la diversité sont des leviers de créativité, de performance collective et d'innovation. A l'heure où les entreprises vivent des transformations majeures, nous avons plus que jamais besoin que davantage de femmes s'engagent dans les études scientifiques et fassent carrière dans l'industrie.

Safran, acteur majeur de l'aviation décarbonée, mène depuis de nombreuses années une politique volontariste pour favoriser la mixité de ses équipes. Le Groupe s'est donné des objectifs et mène des actions concrètes : interventions pour attirer les jeunes étudiantes vers les filières scientifiques, identification de nos talents, formations pour aider à briser le plafond de verre, égalité des salaires... Mais dans ce domaine, nous devons sans cesse mettre en place de nouvelles actions tout en restant humbles, car la place des femmes dans les sciences, dans l'industrie en général et dans notre Groupe doit encore progresser. Les jeunes filles sont encore trop peu nombreuses à s'engager dans les filières scientifiques, qui représentent le vivier des ingénieurs susceptibles de rejoindre notre secteur d'activité.

Conscients de l'enjeu majeur que représente la féminisation des filières scientifiques, nous nous sommes engagés à soutenir la chaire « Femmes et Science » de l'université Paris Dauphine dont le programme de recherche ambitieux est construit à partir d'approches pluridisciplinaires. Il nous permettra de mieux comprendre les raisons et les conséquences de la faible présence des femmes dans les études scientifiques. Ces enseignements nous éclaireront pour contrer les stéréotypes, les forces sociales et les mécanismes qui engendrent les écarts de genre en fonction des filières d'études. Les résultats de ces recherches contribueront à orienter notre démarche volontariste, car en matière de diversité et de mixité, notre engagement est total.



Talan

Mehdi Houas, président de Talan

A l'heure où les technologies transforment en profondeur notre société, il est fondamental de comprendre quels sont les freins à l'accès des femmes aux études et aux filières scientifiques.

Talan, cabinet de conseil en transformation et en innovation, est à l'avant-garde des changements technologiques et humains qui traversent notre monde. Il nous paraît donc essentiel de soutenir la Chaire Femmes et Science de l'Université Paris Dauphine-PSL. Son programme de recherche ambitieux sur la place des femmes au sein des filières scientifiques est plus que jamais nécessaire afin de comprendre les mécanismes en jeu et de sensibiliser la société sur les leviers permettant de réduire ces inégalités.

Les besoins en transformation digitale prennent une ampleur considérable aujourd'hui et ouvrent de nombreuses perspectives pour toutes et tous. A cet égard, je crois fermement que les technologies sont un terrain de jeu immense dans lequel tout un chacun peut trouver sa place. Il est donc nécessaire que les femmes et les hommes puissent conjointement participer à la construction du monde de demain. L'apprentissage et l'accès à la connaissance sont la clé de voûte pour bâtir des sociétés plus inclusives.



La Poste

Sandrine Pierrot, Directrice exécutive, banque réseau sud-est, membre du Comex, réseau La Poste

La mixité professionnelle est encore loin d'être une réalité et les clichés semblent avoir la vie dure puisque les femmes sont surreprésentées dans l'enseignement, la santé, les services gestion/administration des entreprises et de la bancassurance et dans une bien moindre mesure dans les sciences et dans le numérique. Afin de contribuer à une plus forte représentativité des femmes dans ces domaines, il est essentiel dès aujourd'hui de promouvoir l'image de la science et du numérique chez les femmes, pour inciter en particulier les jeunes femmes à s'engager dans les carrières scientifiques et techniques. En outre, il est indispensable de se mettre en capacité de renforcer le statut des femmes exerçant des carrières scientifiques et techniques, en améliorant leurs conditions et leurs perspectives de carrière que ce soit dans la recherche universitaire ou dans l'entreprise.



Depuis toujours, La Poste est une entreprise de service de proximité humaine. Aujourd'hui, pour rendre des services humains et personnalisés, il faut aussi être plus numérique et cela nécessite beaucoup de compétences scientifiques dans de nombreuses disciplines. Plus généralement, les sciences dures sont présentes dans de nombreux métiers du Groupe La Poste ; les systèmes d'information et le numérique bien sûr, mais aussi l'industrie de pointe liée à la logistique et aux transports, tout comme la banque et l'assurance. Pour cela, nous avons aussi besoin de profils scientifiques et les femmes doivent dès aujourd'hui y prendre leur place. C'est pourquoi La Poste a mis en place de longue date une politique volontariste en matière d'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes. Les résultats sont en progression constante puisque nous comptons désormais 51,5 % de femmes cadres dont 39,1 % parmi les cadres dirigeants et stratégiques et atteignons un résultat de 94/100 à l'index de l'égalité femmes-hommes. En revanche, nous devons encore nous améliorer dans l'accès des femmes aux postes clés de l'entreprise.

Nous sommes convaincus à La Poste que promouvoir la parité dans le Groupe, nous permettra de renforcer notre capacité à développer une performance durable, en développant des sensibilités différentes sur nos enjeux, nos choix stratégiques, nos innovations, et en incarnant au quotidien la valeur d'équité au sein de l'entreprise.

Ce partenariat s'inscrit dans les actions mises en place par Le Groupe La Poste pour valoriser la place des femmes dans l'entreprise, et dans les métiers du numérique notamment.

La Poste est ainsi l'un des partenaires fondateurs de la fondation Femmes@Numériques, mobilisant des associations, des entreprises et l'État pour renforcer la place des femmes dans les métiers du numérique. Elle mène par ailleurs des actions de valorisation dans ce sens sur tous les salons internationaux auxquels elle participe, du CES de Las Vegas à Vivatech.

La Poste est également très attachée au développement de l'entrepreneuriat au féminin. Notre démarche qui se veut incitative, s'inscrit dans la durée. C'est ainsi que nous accompagnons chaque année environ 50 start-ups proposant des services connectés innovants dans notre programme French IOT, programme dirigé par une femme et dont l'objectif de parité est de 50-50.



Generali France

Jean-Laurent Granier, Président directeur général

La sous-représentation des femmes dans les métiers STEM est pour Generali un enjeu majeur face à de nouveaux défis auxquels nous devons faire face. Dans tous les domaines nous cherchons activement à augmenter la diversité dans nos recrutements. Les projets de recherche soutenus par la Chaire Femmes et Science sont pour nous un moyen de mieux comprendre les dynamiques à l'œuvre, pour à terme faire évoluer les stéréotypes et biais inconscients qui se développent dès le plus jeune âge. Les jeunes filles doivent comprendre qu'elles ont toute leur place dans les filières scientifiques et cela très en amont de leur entrée dans le monde professionnel.

Les métiers de l'assurance tels que l'actuariat, la finance, la gestion d'actifs, l'intelligence artificielle, la robotisation ou encore le domaine des systèmes d'information sont encore aujourd'hui très majoritairement masculins et ce sont des domaines dans lesquels Generali recrute. Cette pénurie de profils féminins dans les métiers STEM nous met en difficulté pour féminiser nos filières et y intégrer une plus grande diversité d'approches. D'autant plus que nous devons faire face à de nouveaux défis tels que le changement climatique, la transformation digitale ou encore les évolutions démographiques.

Generali est engagé depuis plus de 15 ans sur les sujets d'égalité professionnelle et de lutte contre les discriminations, et beaucoup d'actions ont été mises en place depuis à l'échelle de l'entreprise. La Chaire Femmes et Science nous permet de mieux comprendre les origines de ce phénomène, de faire progresser la recherche et les connaissances sur l'impact de la faible représentation des femmes dans les filières scientifiques. L'objectif est également pour nous d'identifier de nouveaux leviers d'action en interne pour favoriser l'évolution de nos collaboratrices dans les filières scientifiques ou techniques.



Communication et Valorisation



Conférence inaugurale

Femmes en science, pourquoi est-ce une nécessité ? 1er décembre 2020

Programme

14h30 : Ouverture et Présentation de la chaire



Patrice Geoffron,
Administrateur provisoire de
l'Université Paris
Dauphine-PSL



Audrey Azoulay, Directrice
générale de l'UNESCO



Yves Saint-Gours, Président
de la Commission nationale
française pour l'UNESCO,
représenté par Sonia Bahri,
conseillère pour les Sciences
et le Développement Durable



Elyès Jouini, Directeur
scientifique de la Chaire
Femmes et Science

15h00 : Un enjeu socioéconomique majeur

Table ronde modérée par Vicky Sommet et introduite par Alexandra Palt, Directrice générale, Fondation L'Oréal, Femmes et sciences : 20 ans de combat



Stéphane Dubois, Corporate
Senior Vice President for
Human Resources, Safran



Alexandra Palt, Directrice
Générale de la Fondation
L'Oréal



Elise Ginioux, Membre du
Comité exécutif, Generali
France



Mehdi Houas, Président
directeur général, Talan



Sandrine Pierrot, Directrice
Exécutive Banque Réseau,
Groupe La Poste

16h00 : Présentation vidéo de trois projets de recherche de la Chaire

- Confiance dans les expert,e,s selon le genre: une approche par l'économie expérimentale, Marie-Pierre Dargnies, Université Paris Dauphine - PSL
- Exploring the nexus between choice of course, academic performance and career aspiration, Charlotte Wrigley-Asante et Charles Godfred Ackah, University of Ghana
- How to effectively address gender imbalances? A field experiment using randomised controlled trials, Jörg Franke, University of Bath

16h15 : Un sujet majeur pour la formation et la recherche

Table ronde modérée par Vicky Sommet



Thomas Breda, Chargé de
recherche au CNRS, École
d'Économie de Paris et
Institut des Politiques
Publiques



Anne Christophe, Directrice
adjointe de l'École Normale
Supérieure - PSL



Fatiha Gas, Responsable
Innovation et Prospective au
Ministère de la Justice,
ancienne directrice de l'ESIEA,
première présidente de
Quelques Femmes du
numérique



Laure Saint-Raymond,
mathématicienne, membre de
l'Académie des sciences,
professeure des universités à
l'École Normale Supérieure de
Lyon

17h00 : Témoignage



Cédric Villani, Député, Premier vice-président, Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, Académie des sciences, médaille Fields (2010)

17h15 : Une mobilisation nécessaire

Table ronde modérée par Vicky Sommet



Geneviève Almouzni,
Directrice du centre de
recherches de l'Institut Curie



Nozha Boujemaa, Chief
Science & Innovation Officer,
Median, Ex-Vice President of
the AI-HLEG, Founder of
DATAIA Institut



Marie-Pierre Dagnies,
Université Paris Dauphine –
PSL



Claudia Senik, professeur,
Sorbonne Université, Ecole
d'économie de Paris

18h00 : Présentation vidéo des nouveaux projets de la Chaire

Projet de thèse

- Le genre dans les parcours universitaires scientifiques, Jeanne Goulpier Battestini, Sorbonne Université, sous la direction de Beate Collet, maître de conférences, Sorbonne université

Projets de recherche

- A comparative study of gender inequalities in scientific publishing and its impact in career-building in Brazil and Argentina ; Fernanda Beigel, Principal Researcher, CONICET, Full Professor of Sociology, National University of Cuyo, Argentine et Brésil
- Feminization of IT sector in Armenia: reasons and perspectives ; Hasmik Gevorgyan, Professor of Sociology and Social Work, Yerevan State University, Arménie
- Gender differences in human capital development: the role of cognitive and non-cognitive skills and of parental investment ; Dan Anderberg, Department of Economics, Royal Holloway University of London, Grande Bretagne
- Women scientists in India's R&D sector: Policy and institutional challenges ; Saurabh Kumar, Centre for International Trade, Economics and Environment at Consumer Unity & Trust Society (CUTS International), Jaipur, Inde
- Women Inventors ; Agata Maida, Department of Economics, Management and Quantitative Method, University of Milan, Italie
- When science is a woman. Factors determining women's scientific careers in Poland and Ukraine; Grażyna Gajewska, UAM professor, Educational Studies Department, Pologne

18h30 : Fin

Événement en partenariat avec la Chaire

Programme du 21 mai 2019

Women in Science

Les femmes scientifiques sortent de l'ombre

Chef d'orchestre de la journée : Morgane Pannegeon

1ère partie : Une configuration féminine atypique : mathématiques et finance

9h15-9h45 : Ouverture par Jean Chambaz, Président de Sorbonne Université

Des femmes à la création des Masters de Mathématiques Financières

9h45-11h00 :

1. Le Master « Probabilités et Finance » dit « El Karoui » ParisVI/École polytechnique

30 ans d'histoire par Gilles Pagès, Responsable

Intervention d'Alumni et de professionnels : Lorenzo Bergomi (Société Générale), Michel Crouhy (Natixis), Pascal Gibart (Crédit Agricole)

2. Table ronde avec les autres Masters parisiens : Laure Elie (Paris VII), Monique Jeanblanc (Université d'Evry), Elyes Jouini (Université PSL Paris-Dauphine) et animée par Paul Embrechts (ETH-Zürich)

11h00-11h30 : Pause-café

Bienvenue aux jeunes ! Illustration de modélisations aléatoires

11h30-12h00 : Conférence Mystère avec Anna Bonnet, (Sorbonne Université)

12h00-12h45 : Animation de Julien Guyon (Bloomberg) avec Stéphane Loisel (ISFA) sur « le Mondial de foot féminin France 2019 »

12h45-14h00 : Speed meeting autour d'un buffet. Rencontre entre jeunes et professionnels : parrainages et échanges de contacts

2ème partie : Rôle des femmes dans une société numérique

Chercheuses du monde digital

14h00-14h40 : Machine Learning et Data Sciences : Quels enjeux pour les femmes ? Caroline Chavier et Chloé-Agathe Azencott (WIMLDS)

14h40-15h20 : Ordinateur quantique : Elham Kashefi, Professeure (Sorbonne Université et Université d'Edimbourg)

La transition numérique avec ou sans les femmes : quel choix de société ?

15h20-16h20 : Interventions de :

Elisa Simonpietri, Science Programs Director, Fondation L'Oréal

Sonia Bahri, Commission nationale française pour l'UNESCO (CNFU)

Anne Marion-Bouchacourt, CEO CIB Branch, Société Générale

Echanges avec la salle

16h20-16h40 : Pause-café

Regards croisés

16h40-17h40 : Table ronde

Anne Boyé (Femmes et mathématiques)

Ecaterina Nisipasu (SCOR)

Pauline Barrieu, (LSE) Lauréate du prix Louis Bachelier- Natixis 2018

17h40-18h00 : Conclusion par Eric Labaye, Président de l'École Polytechnique

3ème partie : Cérémonie de la légion d'honneur

18h00-18h45 : Remise du grade d'officier de la légion d'honneur à Nicole El Karoui, Professeure, par André Lévy-Lang, Président de l'Institut Louis Bachelier

Exposition photos « Femmes mathématiciennes » : Noé Tovia Matoff, Sarra Azzali et Sylvie Paycha

Portrait de Nicole El Karoui : Hervé Thouroude

Film « Au Bonheur des Maths » : Raymond Depardon et Claudine Nougaret

Événement en partenariat avec la Chaire

Femmes et Finance - 30.03.2021

Programme

17h00 : Mot de bienvenue

par Elyès Jouini, directeur de la House of Finance et responsable de la Chaire Femmes et Science, Université Paris Dauphine-PSL.

17h05 : Femmes dans les COMEX et les Conseils d'Administration

Table ronde modérée par Marie-Pierre Gröndahl, Rédactrice en chef Eco, Journal du Dimanche



Delphine d'Amarzit
Euronext Paris



Edith Ginglinger
Université Paris
Dauphine-PSL



Laetitia Léonard-Reuter
Generali France



Sofia Merlo
Groupe BNP Paribas



Odile Renaud-Basso
BERD



Natacha Valla
Sciences Po

17h50 : Femmes, Science et Finance

modérée par Cécile Michaut, journaliste scientifique, Science et partage



Elina Berrebi
Gaia Capital Partners



Danièle Bessis
Arenium Consulting



Marie Brière
Amundi



Charlotte Denny
BNP Paribas
Leasing solutions



Olfa Maalej
Neufelize OBC



Florence Picard
Institut des Actuaire

18h35 : Femmes et Investissement : Gestion d'actifs, capital-risque et capital investissement

Table ronde modérée par Bruna Basini, Rédactrice en chef adjointe, Journal du Dimanche



Inès de Dinechin
Trees Everywhere



Marie Ekeland
2050



Lise Fauconnier
Ardian



Fatine Layt
Lion Tree France



Annick Masounave
Agefi



Fanny Picard
Alter Equity

19h20 : Clôture

Évènements dans lesquels la Chaire a été représentée

Séminaire Sciences et société, conférence d'Elyès Jouini sur le thème **Filles et mathématiques**, Nancy 28/11/2019

Table ronde **Mixité, vecteur de compétitivité**, intervention d'Elyès Jouini, Association Française de la Gestion financière AFG, 9/10/2019

Workshop **Women and Science: a necessity for a better future**, intervention d'Elyès Jouini, Vivatech 18/05/2019

Conférence sur le thème **Femmes et numérique** dans le cadre de la journée « Le numérique, un formidable accélérateur », Cité Internationale de l'Université de Paris, 17/05/2019

Rencontre **Intelligence artificielle : avec les femmes**, intervention d'Elyès Jouini à l'une des tables rondes, Mid&Plus-Fondation Suez, 11/4/19

Intervention d'Elyès Jouini sur le thème **Femmes et Sciences**, Generali, 8/03/2019

Conférence d'Elyès Jouini sur le thème **Femmes et Sciences**, organisée par le département des sciences humaines et sociales de L'Académie tunisienne des sciences, des lettres et des arts, **Beït El Hikma**, 26/11/2020

Intervention d'Elyès Jouini dans la table ronde « Femmes et sciences : le cas du programme "For Women In Science" de la Fondation L'Oréal » dans le cadre de l'évènement Leadership et empowerment féminin dans le monde arabe organisé par l'Institut du Monde Arabe, 6/4/2021

Intervention de Thomas Breda à l'évènement "Screening & Panel discussion 'Picture a Scientist'", ENS-PSL, 15/04/2021

Conférence d'Elyès Jouini sur le thème « Femmes et Science », dans le cadre des mardi de Science Po Alumni, 29/06/2021

Participation à la table ronde « **La féminisation de l'ingénierie : un enjeu collectif pour la profession** » dans le cadre du forum Meet-ingé de Syntec Ingénierie, Carreau du Temple, Paris, 14/10/2021



État des lieux des problématiques à cibler





Plus de la moitié des étudiants sont aujourd'hui des étudiantes (55 %) mais les jeunes filles constituent moins de 40 % des promotions dans l'ensemble des filières scientifiques et seulement 28 % en sciences fondamentales et appliquées. Leur sous-représentation contribue aux inégalités sur le marché du travail puisque ces filières mènent en moyenne à des emplois mieux rémunérés. Elle représente aussi une perte de talents dans des domaines à forte demande tels que l'informatique ou l'intelligence artificielle. Cette situation est traditionnellement perçue comme liée aux aptitudes et aux goûts des filles pour d'autres carrières. Difficile donc à changer. Mais une étude attentive montre à quel point ces idées sont fausses.

Contrairement à ce que l'on imagine, la présence des femmes parmi les scientifiques varie tout d'abord grandement d'un pays à l'autre. Il y a par exemple 25 % de femmes en Corée dans les études supérieures en sciences, techniques, ingénierie et mathématiques, 28 % en France et 55 % en Tunisie. Y aurait-il donc un goût et des aptitudes scientifiques innées chez les filles dans certains pays et pas dans d'autres ?

Plus curieux encore : la sous-représentation des femmes dans les filières scientifiques apparaît sensiblement plus forte, non pas dans les pays pauvres, mais au contraire dans les pays les plus développés et égalitaires. Les pays dans lesquels les femmes sont nombreuses dans la sphère politique et les postes à responsabilité sont ceux dans lesquels les choix scolaires des filles et des garçons sont, en fait, les plus genrés !

Certains chercheurs ont conclu de cette situation paradoxale que les filles se détournent des sciences quand elles avaient la « liberté économique » de le faire. Une explication qui interroge.

Selon les données de l'Institut de statistique de l'UNESCO qui couvrent 107 pays sur la période 2015-2018, les femmes représentent 33,3 % des chercheurs (effectifs physiques) à l'échelle mondiale.

Le dernier Rapport de l'UNESCO sur la science (2021), dont le chapitre intitulé *Pour être intelligente, la révolution numérique devra être inclusive* dresse un état des lieux qui montre que même certains pays ont emprunté un chemin important vers la parité, cette faible présence des filles et des femmes dans les études et les carrières scientifiques demeure une question actuelle, à laquelle des actions concrètes sont attendues pour résorber les écarts.

Davantage de chercheuses dans les pays en développement

Un nombre croissant de pays d'Asie du Sud et d'Asie du Sud-Est atteignent la parité. Tel est le cas de la Malaisie, du Myanmar et de la Thaïlande, par exemple avec le Sri Lanka, où les femmes représentaient 46 % des chercheurs en 2015, contre 24 % en 2006. En Afrique subsaharienne, l'Afrique du Sud a presque atteint la parité, avec 45 % de chercheuses depuis 2015. Le Sénégal se distingue pour avoir fait passer la proportion de femmes au sein de son vivier de chercheurs de 10 % en 2006 à 29 % en 2015.

Il y a également de plus en plus de pays arabes qui atteignent la parité. Nombre d'entre eux ont fait des progrès remarquables en peu de temps, l'Algérie (de 35 % en 2005 à 47 % en 2017), l'Égypte (de 36 % en 2007 à 46 % en 2018) et le Koweït (de 23 % en 2008 à 53 % en 2018).

La Tunisie se distingue avec un écosystème de la recherche qui penche légèrement en faveur des femmes avec 56 % de femmes. Il convient également de mentionner les progrès rapides obtenus par Oman entre 2015 (28 %) et 2018 (36 %). Parmi les pays de la région arabe qui communiquent leurs données, seules la Jordanie (20 %) et la Mauritanie (24 %) se situent en dessous de la moyenne mondiale.

De nombreux pays de l'OCDE présentent une faible proportion de chercheuses

Les chiffres montrent clairement que le niveau de développement des pays et sa réussite à établir la parité ne sont pas corrélés. Seuls quelques membres des pays de l'OCDE, tels que l'Islande, la Lettonie et la Lituanie figurent parmi les États ayant atteint la parité. Certains comptent encore une proportion remarquablement faible de chercheuses, à l'image de la République de Corée (20 %) et du Japon (17 %), qui présentent également les plus importants écarts de rémunération entre les femmes et les hommes au sein de l'OCDE. En France et en Allemagne, un peu plus d'un chercheur sur quatre (28 %) est une femme, un taux inférieur à la moyenne mondiale (33 %).

La carrière des femmes ingénieures

La proportion de femmes parmi les diplômés en ingénierie est inférieure à la moyenne mondiale dans de nombreux États membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). C'est notamment le cas en Australie (23,2 %), au Canada (19,7 %), au Chili (17,7 %), en République de Corée (20,1%), aux États-Unis (20,4 %), en France (26,1%), au Japon (14,0 %) et en Suisse (16,1 %). Il est impossible d'en déduire des tendances régionales précises.

Là aussi, les plus fortes représentations de femmes parmi les diplômés en ingénierie se trouvent notamment dans les États arabes, tels que l'Algérie (48,5 %), le Maroc (42,2 %), Oman (43,2 %), la Syrie (43,9 %) et la Tunisie (44,2 %), mais également en Amérique latine - 41,7 % à Cuba, 47,5 % au Pérou et 45,9 % en Uruguay.

Des carrières universitaires plafonnées

Le plafond de verre reste également un obstacle à la carrière universitaire des femmes, en dépit des progrès effectués en la matière. Dans l'ensemble, les femmes ont atteint la parité (45-55%) au niveau licence et master, et sont sur le point de l'atteindre au niveau doctoral (44 %), selon l'Institut de statistique de l'UNESCO. L'écart entre les sexes se creuse à mesure que les femmes progressent dans leur carrière universitaire, et leur représentation s'amoinde à chaque nouvel échelon, du doctorat à la maîtrise de conférences puis au professorat et la direction de recherche.

Les carrières des chercheuses sont généralement plus courtes et moins bien rémunérées. Leur travail est sous-représenté dans les revues prestigieuses et elles sont souvent tenues à l'écart des promotions. Les femmes reçoivent fréquemment des bourses de recherches moins élevées que leurs collègues masculins et les membres des académies scientifiques nationales, représentant pourtant 33,3 % de l'ensemble des chercheurs, ne comptent que 12 % de femmes.

Le préjugé de genre se ressent également dans les processus d'évaluation par les pairs et les conférences scientifiques, dans lesquelles les hommes sont deux fois plus invités à s'exprimer que les femmes.

Une politique technologique axée sur l'IA

L'industrie 4.0 est une priorité commune à l'ensemble des pays de la planète. L'intelligence artificielle et la robotique ont dominé la production scientifique mondiale en 2018-2019, y compris dans les pays à bas revenu. De nombreux gouvernements y consacrent des programmes stratégiques, de la Corée au Cameroun en passant par l'Indonésie ou l'Afrique du Sud.

La volonté de développer simultanément la transition verte et le développement numérique nécessite de très gros investissements (énergie, données, transports...), avec souvent des programmes globaux tels que le projet de Société 5.0 développé au Japon, le programme Horizon Europe pour l'Union européenne ou la stratégie russe pour le développement de la science et de la technologie à l'horizon 2035. Certains pays en développement font aussi de très gros efforts, tels les Émirats Arabes Unis avec un programme spatial important, 2 379 chercheurs par million d'habitants et une forte collaboration internationale.

Dans ce contexte, la propriété intellectuelle et les brevets font l'objet d'une grande attention alors que le secteur privé finance une part importante de la recherche et développement (78 % au Japon, 76 % en Corée). Les publications scientifiques augmentent dans de nombreux pays et le paysage de l'édition scientifique évolue (Union européenne : 28,6 %, Chine : 24,5 %, États-Unis : 20,5 %).

Les efforts pour renforcer ces secteurs sont importants. Pourtant le potentiel vivier de compétences féminines est peu valorisé. Le rapport de l'UNESCO souligne le fait que les femmes ne bénéficient pas pleinement des perspectives d'emploi ouvertes aux experts hautement qualifiés dans des domaines de pointe, tels que l'intelligence artificielle, branche dans laquelle les femmes ne représentent qu'un cinquième des professionnels (22 %), selon une étude de 2018 parue dans le rapport sur les inégalités de genre du Forum économique mondial. En outre, dans les grandes entreprises technologiques, les femmes demeurent sous-représentées dans les postes de direction et dans les postes techniques. Elles sont également plus susceptibles que les hommes d'abandonner le domaine technologique, bien souvent, disent-elles, en raison des faibles perspectives de carrière qui leur sont offertes. S'ajoute à cela la question de l'accès difficile des entrepreneures aux sources de financement pour les startups dites technologiques.

Articles publiés



L'écart de performance entre filles et garçons en sciences est une forme d'inégalité sociale

Societal inequalities amplify gender gaps in math,

Thomas Breda, Elyès Jouini, Clotilde Napp;

Science, Mars 2018, Vol. 359

Cet article a été le point de départ du projet de Chaire.

Aux évaluations nationales de CE2 et de 6^e, au brevet ou au baccalauréat, les filles obtiennent de meilleurs résultats que les garçons. Elles sont plus nombreuses à se voir attribuer des mentions au baccalauréat et ont des parcours scolaires plus aisés et plus fluides : elles redoublent moins, sont moins susceptibles de décrocher du système scolaire, sont plus nombreuses à faire des études supérieures, font des études plus longues. Mais ces résultats, manifestement à leur avantage, n'empêchent pas leur sous-représentation dans les filières scientifiques. Or ce sont ces filières qui mènent assez largement aux professions les mieux rémunérées et aux postes les plus hauts placés. **Les filles sont moins représentées en classes préparatoires scientifiques et en écoles d'ingénieur. Les doctorants en sciences sont, à une écrasante majorité, des hommes. Plus on monte dans l'échelle du prestige et de l'expertise, moins les femmes sont représentées dans les domaines scientifiques.**

Situation différente selon les pays

À l'échelle de l'OCDE, les enquêtes PISA, Programme international pour le suivi des acquis, révèlent que si l'écart de performance moyenne en mathématiques à l'âge de 15 ans entre les sexes est bien en train de se réduire, il n'en est rien lorsque l'on s'intéresse aux élèves qui réussissent le mieux : il y a, en moyenne, 40 % de filles parmi les 10 % des meilleurs élèves – soit ceux qui sont susceptibles de poursuivre des études et des carrières de haut niveau.

Cette proportion de 40 % de filles se retrouve également dans les 10 % des meilleurs en sciences. Elle est en revanche inversée – 40 % de garçons – en ce qui concerne les évaluations littéraires. Les garçons auraient-ils un « esprit » plus scientifique et les filles un « esprit » plus littéraire ?

En analysant les données de cinq enquêtes PISA successives, il apparaît que la situation est différente selon les pays. Ceux dans lesquels les filles réussissent moins bien en maths ou en sciences sont également ceux dans lesquels elles réussissent moins bien en lecture. Nous montrons que plus un pays est inégalitaire en termes économiques, plus la performance des filles par rapport aux garçons se détériore.

Plus que les inégalités liées au genre, ce sont les inégalités liées à la société en général qui expliquent le mieux la sous-performance des filles. Ce sont ainsi les inégalités de revenus (indice de Gini) ou des mesures d'inégalités liées au système éducatif, mais a priori indépendantes du genre, qui expliquent le mieux la sous-représentation des filles parmi les meilleurs élèves en maths. Une seule de ces variables permet d'expliquer jusqu'à 30 % des différences entre pays de l'écart de performance entre filles et garçons, et la conjonction de trois d'entre elles peut expliquer jusqu'à 60 % de ces différences.

Une forme d'inégalité sociale

Parmi les mesures d'inégalité liées au système éducatif les plus pertinentes, figurent la proportion d'élèves issus de milieux socio-économiques et culturels défavorisés parmi les élèves les plus performants, ainsi que les disparités de niveau socio-économique moyen entre écoles.

Il apparaît que cette relation entre inégalités sociales et performance relative des filles en maths peut être expliquée par des facteurs institutionnels : les pays ayant les institutions les plus à même de réduire les inégalités économiques (fiscalité importante, salaire minimum ou encore forte syndicalisation) sont également ceux dans lesquels les filles réussissent le mieux en maths par rapport aux garçons.

De même, des caractéristiques institutionnelles des systèmes éducatifs connues pour être des déterminants de l'inclusion ou de l'équité, comme le taux de redoublement ou la qualité du système éducatif, sont également reliées à la performance relative des filles.

Ces résultats suggèrent que l'écart entre les sexes en maths (ou en sciences) est une forme d'inégalité sociale. Cet écart est façonné par les normes et les institutions des pays susceptibles d'atténuer les effets des préjugés contre les groupes sociaux qui ont été historiquement considérés comme ayant un statut inférieur.

S'attaquer aux inégalités sociales à l'école

Plus un pays est inégalitaire, plus la différence de statut entre les garçons et les filles se traduit par des différences réelles de résultats scolaires, de la même manière que plus un pays est inégalitaire, plus la proportion de personnes issues de milieux économiquement défavorisés est faible parmi les élèves les plus performants.

Les pays qui sont généralement plus égalitaires ont tendance à réduire plusieurs formes d'inégalité, y compris l'écart entre les sexes en maths et en sciences. De manière dynamique, nous montrons ainsi que c'est dans les pays où les inégalités de revenus augmentent le moins que les écarts en maths ont évolué le plus en faveur des filles.

Conformément à cette hypothèse d'un lien entre l'écart entre les sexes de performance mathématique et la façon dont les pays perpétuent ou réduisent les différences initiales de statut, nous constatons également une forte corrélation entre cet écart et des indicateurs de mobilité sociale ou économique d'une génération à la suivante au sein d'une même famille.

Pour favoriser la performance des filles en maths ou faciliter leur accès à certaines filières d'excellence, s'attaquer aux stéréotypes et aux normes de genre pourrait ne pas être suffisant. En complément, des politiques susceptibles de rendre le système scolaire plus juste et inclusif peuvent être bénéfiques aux filles, en plus de bénéficier bien sûr aux élèves des milieux les plus défavorisés. La France étant la championne du monde développé en matière d'inégalités sociales à l'école (toujours d'après PISA).

À niveau égal en mathématiques, le meilleur niveau des filles en lettres nuit à la façon dont elles se perçoivent en mathématiques

Girls' comparative advantage in reading can largely explain the gender gap in math-intensive fields,

Thomas Breda et Clotilde Napp, PNAS Juillet, 2019, 116 (31)

Si les filles ont désormais de meilleurs parcours scolaires que les garçons, obtenant de meilleurs résultats au brevet ou au baccalauréat, et poursuivant davantage des études supérieures, elles n'en demeurent pas moins fortement sous-représentées dans les domaines reliés aux mathématiques. Elles représentent par exemple moins d'un tiers des effectifs des écoles d'ingénieurs. Or, ce sont souvent ces domaines qui mènent aux professions les mieux rémunérées, dans les secteurs en plus forte croissance et les moins sujets à des écarts de salaires entre femmes et hommes.

Pourtant, les différences de niveau en mathématiques entre filles et garçons sont désormais très faibles dans la plupart des pays et ne permettent pas d'expliquer les larges différences de choix d'éducation et de carrière entre les sexes. Les chercheurs en sciences sociales se sont donc tournés vers d'autres explications telles que des différences de confiance en soi, de préférence ou des discriminations.

L'article éclaire le débat sur les causes de la ségrégation de genre entre métiers d'un jour nouveau. Nous reconsidérons le rôle des performances scolaires et nous montrons que la prise en compte non seulement des résultats en mathématiques mais également de ceux en lettres (ou lecture) permet de rendre compte d'une large part des écarts d'orientation entre filles et garçons.

De faibles différences de performance

Pour cela, nous utilisons les données individuelles de l'enquête internationale PISA, Programme international pour le suivi des acquis, menée en 2012. L'étude des performances en mathématiques et en lettres sur un échantillon de 300 000 élèves de 15 ans dans 64 pays (les 35 pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques OCDE et 29 pays partenaires) révèle que les garçons restent légèrement meilleurs que les filles en mathématiques, tandis que les filles sont bien meilleures en lettres. L'écart en lettres en faveur des filles est trois fois supérieur à l'écart en mathématiques en faveur des garçons. Ces différences donnent aux filles un vrai avantage comparatif pour les disciplines littéraires par rapport aux garçons : deux tiers d'entre elles sont meilleures en lettres qu'en mathématiques, alors que c'est le cas pour seulement un tiers des garçons. L'enquête PISA 2012 inclut également des questions permettant de mesurer les intentions de poursuivre des études et des carrières reliées aux mathématiques. On y retrouve que les garçons ont davantage l'intention d'étudier les mathématiques, avec des écarts observés très variables d'un pays à l'autre. On constate que les faibles différences de performance en mathématiques ne peuvent expliquer qu'environ 10 % de ces écarts d'intention.

Des intentions d'orientation très différentes

En revanche, les résultats sont radicalement différents dès lors que l'on essaie d'expliquer les intentions d'orientation et de carrière par l'avantage comparatif pour les maths plutôt que par le seul niveau en maths.

La prise en compte de l'avantage comparatif permet en effet de rendre compte de 75 % des écarts entre les sexes en termes d'intentions d'étudier les mathématiques sur l'ensemble des 64 pays étudiés.

Cela signifie que si l'on se concentre sur les élèves ayant le même écart entre notes obtenues en mathématiques et notes obtenues en français, la différence entre filles et garçons en termes d'intention d'étudier les mathématiques diminue de 75 %. Les filles sont majoritairement meilleures en lettres qu'en mathématiques et à l'heure de faire des choix, elles s'identifieraient comme davantage littéraires que scientifiques et leur avantage comparatif en lettres les amènerait à délaisser les filières plus mathématiques.

L'enquête PISA 2012 permet aussi de mesurer l'intérêt déclaré des élèves pour les mathématiques ou leur confiance en soi dans cette matière. Ces variables permettent beaucoup moins d'expliquer les écarts d'orientation entre filles et garçons que l'avantage comparatif.

Améliorer l'information à l'heure du choix

De plus, on observe le même phénomène que lorsqu'on cherche à expliquer les choix d'orientation : les différences de niveau en mathématiques expliquent très peu les différences d'intérêt déclaré ou de confiance en soi en mathématiques entre filles et garçons tandis que les différences d'avantage comparatif permettent d'en rendre compte presque intégralement. Cela montre que la confiance en soi ou l'intérêt dans un domaine s'établit en comparant ses performances dans les différents domaines : à niveau égal en mathématiques, le meilleur niveau des filles en lettres nuit à la façon dont elles se perçoivent en mathématiques, et notamment à leur confiance en soi dans cette discipline.

Ce rôle important joué par les différences entre les sexes de performances scolaires et d'avantage comparatif à 15 ans amène à s'interroger sur leur origine. Nous suggérons qu'elles sont probablement largement d'origine culturelle, déterminées par des processus de socialisation antérieurs, dans le milieu familial et à l'école.

Nous observons par exemple que les écarts de performance entre les sexes sont plus élevés dans les pays dans lesquels les stéréotypes associant les mathématiques aux garçons sont plus forts. Nous remarquons également que l'organisation des systèmes éducatifs peut réduire ces écarts.

Pour favoriser une représentation plus égale des filles et des garçons dans les filières mathématiques, limiter les différences d'avantage comparatif, par exemple en essayant d'améliorer le niveau en français des garçons, devrait être efficace. Une autre option consisterait à améliorer l'information des élèves au moment de faire des choix, pour les inciter à moins se reposer sur l'avantage comparatif et davantage sur les perspectives de carrière.

Ces interventions seraient bien sûr à mener en complément de celles destinées à limiter les stéréotypes de genre et leur impact, dès le plus jeune âge, sur les parcours académiques des filles et des garçons.

Les stéréotypes de genre peuvent expliquer le paradoxe de l'égalité des sexes

Gender stereotypes can explain the gender-equality paradox,

Thomas Breda, Elyès Jouini, Clotilde Napp et Georgia Thebault; PNAS, Décembre 2020, 117 (49)

Le Paradoxe de l'égalité des sexes correspond au constat que plus un pays est égalitaire et développé et moins les femmes y choisissent des carrières dans le champ des STEM.

Ce constat est venu renforcer les tenants de différences profondément enracinées ou intrinsèques entre les sexes en termes de goûts et de préférences disciplinaires : les femmes auraient moins d'attraction pour les STEM. Ce moindre goût s'exprimerait plus aisément dans les pays où les contraintes en général et les contraintes économiques en particulier sont plus limitées et où l'on est donc plus libre de le faire.

Les chercheurs montrent que ce paradoxe peut s'expliquer par des différences entre les pays en termes de normes de genre essentialistes et de stéréotypes concernant les aptitudes mathématiques et les choix professionnels appropriés. À cette fin, ils proposent une mesure de la prévalence et de l'étendue de l'internalisation du stéréotype selon lequel « les mathématiques ne sont pas pour les filles ». Pour ce faire, ils utilisent les données individuelles sur les attitudes face aux mathématiques de 300 000 élèves de 15 ans, de sexe féminin et masculin, dans 64 pays.

Il apparaît alors clairement que le stéréotype associant les mathématiques aux hommes est plus fort dans les pays plus égalitaires et développés. Ce stéréotype est également fortement associé à la sous-représentation des femmes dans les domaines intensifs en mathématiques et peut expliquer entièrement le paradoxe de l'égalité des sexes. De plus, l'analyse statistique montre le lien entre cette sous-représentation et le niveau de développement devient non significatif lorsque l'on contrôle le niveau de stéréotypes. Alors qu'à l'inverse, le lien entre sous-représentation et niveau de stéréotypes demeure quasiment inchangé lorsque l'on contrôle le niveau de développement. Ce qui suggère bien que le lien mis en avant par le Paradoxe de l'égalité des sexes pourrait être entièrement intermédié par les stéréotypes.

Ces travaux suggèrent que le développement économique et l'égalité des sexes en matière de droits vont de pair avec une refonte plutôt qu'une suppression des normes de genre, avec l'émergence de formes nouvelles et plus horizontales de différenciation sociale entre les sexes. L'explication du paradoxe de l'égalité des sexes serait ainsi entièrement d'origine culturelle.

La force des stéréotypes

Nous mettons en évidence une toute autre logique à l'œuvre : nous montrons que ce qui varie vraiment entre les pays où les jeunes filles étudient volontiers les sciences et ceux où elles s'en détournent, c'est la force des stéréotypes qui associent, dans certains lieux plus que dans d'autres, l'excellence en mathématiques aux seuls hommes.

Il y a des sociétés où domine une idéologie de la « primauté masculine » selon laquelle l'homme serait supérieur à la femme de façon générale et amené à monopoliser le pouvoir. Notre recherche met en exergue le fait que les sociétés, sans hiérarchie apparente entre les genres, remplaceraient cette primauté masculine par une croyance en des différences fondamentales, innées, entre hommes et femmes. Dans les premières, on considère, majoritairement, que les études supérieures et les carrières professionnelles sont plutôt pour les hommes. Les femmes

qui transgressent ces traditions étudient dans ce cas volontiers les sciences. Les sociétés plus « avancées » semblent pour leur part accepter l'idée que les femmes ont leur place à tous les niveaux de la société, mais elles considèrent qu'il y a des métiers et des disciplines qui leur correspondent davantage.

En vérité, les normes sociales ne disparaissent pas avec le développement de la société mais s'adaptent et se reconfigurent pour maintenir la prééminence de fait des détenteurs de l'avoir, du savoir et du pouvoir.

L'émergence de ces stéréotypes dans les pays « avancés » a des conséquences considérables. Dans des univers très individualistes, les jeunes s'appuient fortement sur les identités de groupe et notamment de genres pour prendre leurs décisions. Ces stéréotypes influent donc beaucoup sur les choix d'orientation.

Des recherches ont également montré que la présence de ces stéréotypes allait jusqu'à affecter en amont le niveau des performances scolaires. Lorsque leur environnement renvoie aux filles qu'elles sont moins douées pour les mathématiques que les garçons, leurs notes dans ces matières sont moins bonnes ! Les écarts de résultats entre filles et garçons, très différents d'un pays à l'autre, sont précisément liés à la vigueur des stéréotypes dans les différents pays.

Il faut enfin mentionner l'analogie, troublante, entre les inégalités de genre et les inégalités sociales. Les écarts de performance, de confiance en soi et d'orientation entre les filles et les garçons existent également entre les classes sociales favorisées et modestes. Or, les pays dans lesquels les filles réussissent le moins bien en mathématiques sont ceux où les jeunes issus de milieux défavorisés réussissent aussi le moins bien dans cette discipline.

Combattre les préjugés

Ces constats aboutissent à une même conclusion : **la faible présence des femmes dans les études et les professions scientifiques est un fait socialement construit, et ne diminuera pas naturellement lorsque la société deviendra plus développée et globalement plus égalitaire. Des politiques appropriées sont donc indispensables.**

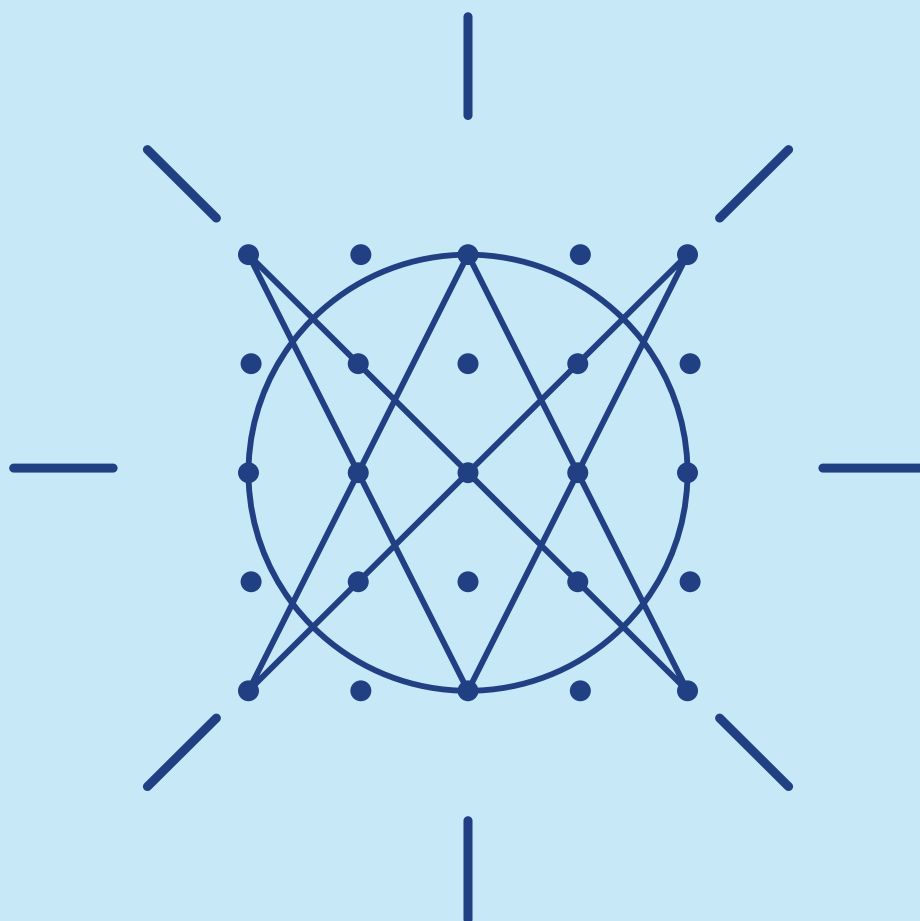
Les préjugés du type « les filles ne sont pas douées pour les mathématiques » et « les filles n'aiment pas les mathématiques » ne sont confirmés par aucune étude scientifique à échelle internationale. Il est de notre responsabilité collective de les combattre.

Cela passe par des programmes de sensibilisation à la fois dans les écoles et dans les familles, dès le plus jeune âge.

Améliorer l'information des élèves notamment en termes de perspectives de carrière, aux moments où ils ont des choix à effectuer, est également essentiel. Mettre en place des programmes de mentorat et faire intervenir des femmes scientifiques qui ont réussi dans des voies connotées masculines s'avère efficace. Ce n'est pas un hasard si les filles qui ont des mères scientifiques ont aujourd'hui plus de chance de s'orienter et de réussir dans ces filières.

En matière d'organisation du système éducatif dans son ensemble, il serait enfin nécessaire de réfléchir à des parcours moins précocement spécialisés, afin d'éviter que les filles ne délaissent les sciences trop tôt et que les garçons ne délaissent les lettres tout aussi tôt.

Projets de recherche sélectionnés en 2019 et 2020



Les appels à projets

Depuis sa création, la chaire a publié trois appels à projets internationaux pour le financement de projets de recherche d'excellence et un appel à projet national pour le financement d'une thèse.

Ces appels à projets sont tout d'abord un véhicule pour faire connaître la chaire et ses activités dans l'écosystème académique national et international. Aussi, ils servent à attirer les meilleurs chercheurs pour contribuer à enrichir la production de la chaire.



La Chaire Femmes et Science soutient des projets de recherche conduits par des chercheurs dans le monde entier. Au total 18 projets portés par 62 chercheurs sont soutenus dans 20 pays à travers le monde et 2 thèses en France.

L'Université Paris Dauphine- PSL a été sélectionnée comme l'une des "Notable Mentions - Top 20Scholarship Providers" des INOMICS #Awards2021 pour la performance de l'annonce de l'appel à projets de recherche de la Chaire Femmes et Science placée sur le site INOMICS en 2021

Les INOMICS #Awards2021 célèbrent les institutions du monde entier engagées dans le développement de la carrière des économistes.

NOTABLE MENTIONS TOP 20 SCHOLARSHIP PROVIDERS



Projets de recherche de la Chaire Femmes et Science

Année	Projet	Chef(s) de file
2019	The gender-patent gap	Elvira Sojli University of New South Wales, Australie
2019	How to effectively address gender imbalances? A field experiment using randomised controlled trials	Jörg Franke, University of Bath, Grande Bretagne
2019	Confiance dans les experts selon le genre: une approche par l'économie expérimentale	Marie-Pierre Dargnies Université Paris Dauphine - France
2019	Exploring the nexus between choice of course, academic performance and career aspiration	Charlotte Wrigley-Asante University of Ghana
2019	Pitch perfect Evaluate the impact of a pitching game ("Little Boss") on young girls' self-confidence, assertiveness, self-conception and educational performance.	Clémentine Van Effenterre Université de Toronto, Canada Siri Isaksson FAIR, Norwegian school of economics Norvège et Canada
2020	A comparative study of gender inequalities in scientific publishing and its impact in career-building in Brazil and Argentina.	Fernanda Beigel, Principal Researcher at CONICET and Full Professor of Sociology at the National University of Cuyo, Mendoza-Argentina) Argentine et Brezil
2020	Feminization of IT sector in Armenia: reasons and perspectives	Hasmik Gevorgyan, Professor of Sociology and Social Work, Yerevan State University Department of Sociology, Yerevan, Arménie
2020	Women scientists in India's R&D sector: Policy and institutional challenges	Saurabh Kumar, Centre for International Trade, Economics and Environment at Consumer Unity & Trust Society (CUTS International), Jaipur , Inde
2020	Women Inventors	Agata Maida, University of Milan (PI) Department of Economics, Management and Quantitative Method, University of Milan, Italie

2020 **When science is a woman. Factors determining women's scientific careers in Poland (AMU) and Ukraine (CHNU).**

UAM professor **Grażyna Gajewska**, PhD, the Educational Studies Department, Adam Mickiewicz University, Pologne
Svitlana Shchudlo, Doctor of Sciences in Sociology, Professor of Drohobych
Ivan Franko State Pedagogical University, Ukrainian Educational Research Association, Ukraine

Projets de thèse

Candidate	Sujet	Directeurs de recherche
Pauline Charousset	Analyse conjointe de l'offre et de la demande dans APB et Parcoursup	Julien Grenet , Professeur associé à PSE, Chargé de recherche CNRS, Directeur adjoint de l'IPP
Jeanne Goulpier Battestini	Le genre dans les parcours universitaires scientifiques. Freins institutionnels rencontrés par les femmes en physique et informatique à Sorbonne Université	Beate Collet , maître de conférences, Sorbonne université Christian Brouder , directeur de recherches CNRS, Institut de minéralogie, de physique des matériaux et de cosmochimie, Sorbonne université



Disparities in the Gender-Patent Gap

Projet finalisé.

The patent gender gap has decreased the most in (ex) Communist countries, spurred by domestic and childcare support policies, where there is close to 30% female participation in patenting.

E. Sojli,^{1,*} W. W. Tham,^{1,†} D. M. Reeb,^{2,†} E. Caron³

Affiliations

¹ University of New South Wales, Sydney, Australia.

² National University of Singapore, Singapore.

³ Tilburg University, Tilburg, the Netherlands.

* Correspondence to: e.sojli@unsw.edu.au.

DISPARITY

Abstract

La sous-représentation des femmes dans les sciences reste un problème persistant et répandu. En utilisant un échantillon de 31 millions de brevetés dans 127 pays pour la période de 1890 à 2012, nous fournissons de nouveaux éclairages sur les séries chronologiques et les variations entre pays de la représentation des femmes dans les sciences, par le biais des demandes de brevets. Nous construisons une mesure de la proportion de femmes qui déposent des brevets chaque année dans chaque pays, que nous agrégeons également par décennie. Nous effectuons ensuite l'analyse suivante sur la proportion de femmes brevetées : (i) variation temporelle de la proportion de femmes brevetées dans le monde ; (ii) variation transversale de la proportion de femmes brevetées entre les pays ; (iii) comparaison de la proportion de femmes brevetées entre les types d'institutions et dans le temps ; (iv) comparaison entre les classes technologiques. Nous constatons que l'écart entre les sexes en matière de brevetage et d'innovation a diminué au cours de la période d'échantillonnage, pour atteindre 18 % en 2012. La représentation des femmes brevetées au sommet de l'innovation a augmenté proportionnellement à leur participation. En 2012, les femmes représentaient 25 % des 1 % de brevetés les plus importants et 20 % des 1 % de brevets les plus cités. Nous constatons que les anciens pays communistes affichent une participation des femmes dans les sciences supérieure de plus de 300 % à celle de leurs homologues de l'OTAN. La participation des femmes à la science varie également en fonction de la structure organisationnelle ; la participation étant plus élevée dans les institutions publiques que dans les laboratoires d'entreprise. En explorant ces écarts dans l'écart entre les sexes et les brevets, nous constatons que les différences de réalisation entre les scientifiques féminins et masculins diminuent dans les infrastructures de garde d'enfants.

The under-representation of women in science remains a persistent and widespread problem. Using a sample of 31 million patentees across 127 countries for the period between 1890 and 2012, we provide new insights on the time series and cross-country variation in female representation in science, through patent applications. We construct a measure of the proportion of women that patent each year in each country, which we also aggregate by decade. We then conduct the following analysis on the proportion of female patentees: (i) time-series variation in the proportion of female patentees across the world; (ii) cross-sectional variation in the proportion of female patentees across countries; (iii) comparison of the proportion of female patentees across types of institutions and time; (iv) comparison across technology classes. We find that the gender gap in patenting and innovation has decreased over the sample period, reaching 18% in 2012. Female patentee representation at the top end of innovation has increased proportionally to their participation. Female patentees account for 25% of the top 1% of patentees and 20% of the top 1% of most-cited patents in 2012. We document that ex-Communist countries exhibit over 300% higher female participation in science than their NATO counterparts. Female participation in science also varies across organizational structure, with higher participation in public institutions relative to corporate laboratories. Exploring these deviations in the gender-patent gap, we find that accomplishment differences between female and male scientists are decreasing in childcare infrastructure.

Introduction

A prominent concern about gender inequality is the under-representation of women in innovation or science. Muhlenbruch and Jochimsen (2013) note that women comprise less than 20% of the full professors in the European Union. Elsevier, using the Scopus Database on academic publications, reports that female academics comprise roughly one-third of the authors from 2011 to 2015. Women hold about 30% of science, technology, engineering and math (STEM) degrees in the US, but they are relatively unlikely to work in a STEM occupation (Rubinovitz et al., 2017). Studies on diversity in teams highlight that the potential gains from eliminating the barriers to women in research, include enlarging the pool of qualified and capable talent and improving the quality of innovative output (Phillips, 2014).

A stream of academic research highlights how behavioral preferences potentially influence the educational and job-related choices of women, segregating the workforce into male and female positioned occupations (Blau and Kahn, 2017). Others highlight how the exchange of labor in marriage, including childcare, cooking, and household repairs, influences the workforce gender gap (Grossbard-Shechtman, 1984). Cultural norms in many countries often allocate many of these home production duties to women, suggesting mechanisms that limit the time cost of home production (or homemaking) could foster greater female participation in science (Hazan and Zoabi, 2015).

In contrast, Stoet and Geary (2018) suggest that the gender gap in science arises because women exercise their preferences for reading-oriented professions over seeking STEM careers in western democracies.

However, little is known about the heterogeneity in the distribution of female scientists. To identify potential factors that limit or facilitate the gender gap in innovation, we investigate where and when these gender imbalances arise and importantly, where they do not occur.

Data and Methods

The sample of patents is derived from the EPO-OECD-PATSTAT database. The analysis uses the October 2013 version of the PATSTAT data, which contains 62,373,281 individual records for the period 1782 to 2012 (PATSTAT, 2015). We focus on the period of 1890-2012, which has a minimum of 40 countries each year. We excluded records without information on country (person_cntry_code) and application year (appln_filing_year). We also excluded countries with fewer than 100 inventors in the whole sample and non-independent territories, pertaining to 142 countries. There are 31,525,159 individual records from 127 countries in the final sample for the period of 1890 to 2012.

The PATSTAT data includes patentee (assignee) names, but it does not contain gender information related to inventors, which could be used directly to analyze female and male patenting. The gender of inventors is determined by matching the inventor's first name with global and country-specific name lists from Larivière et al. (2013) and Sugimoto et al. (2013). The final data sample comprises 26,120,904 patentees, of which over 3 million are women. If a patent assignee is female, the patent is assigned as a 'female' patent. The analysis is conducted at the population level, where patent assignees are aggregated by time, country, and gender at the year of the first patent of the assignee.

We use the organization type classification (sector) provided by PATSTAT to assign each patent to an organization type. We combine all sectors and sub-sectors into two organization types: Company, which includes all for-profit companies and Public, which includes all non-profit institutions (government; university; hospital; research institutes; and other non-profits). We use the PATSTAT-designated main patenting fields of patents to investigate differences across patenting classes. PATSTAT identifies eight major patenting fields using the Cooperative Patent Classification

We assign countries into two major country groups for our analysis: ex-Communist and NATO using information from www.nato.org and the Office of the Historian at the Department of State and Wikipedia. We treat all countries from Eastern Europe as ex-Communist for the whole analysis and do not re-assign them to NATO after they joined NATO.



Results

We find that the gender gap in patenting varies considerably over time and around the world. From the 1930s to the 1960s women comprised less than 5% of patentees, increasing to 18% of patentees by 2012. Figure 1 provides a heat map of the total participation rate of women in innovation around the world. The cross-country variation is very prominent. Strikingly, western economies such as the U.S., Great Britain, and Austria exhibit some of the world's greatest gender imbalances in patenting, where female patentees account for roughly 8% of patentees. By contrast, ex-Communist countries exhibit the highest levels of women in science. Among the top 20 countries in female participation in patenting, 14 of them are in the ex-Communist category, with Latvia heading the list with 63% of female patentees. By comparison, among the 20 countries with the lowest female participation rates in science, eight belong to NATO. The impediments to the participation of women clearly differ in Latvia versus Austria. A comparison of NATO with ex-Communist countries demonstrates that ex-Communist countries exhibit 300% more women inventors than their NATO counterparts.

5%

From the 1930s to the 1960s women comprised less than 5% of patentees, increasing to 18% of patentees by 2012

45%

From the 1930s to the 1960s women comprised less than 5% of patentees, increasing to 18% of patentees by 2012

87%

From the 1930s to the 1960s women comprised less than 5% of patentees, increasing to 18%.

Fig. 1. Female participation in innovation. The figure shows the percentage of females filing for patents for all countries across the whole sample period. The sample period is 1890-2012.

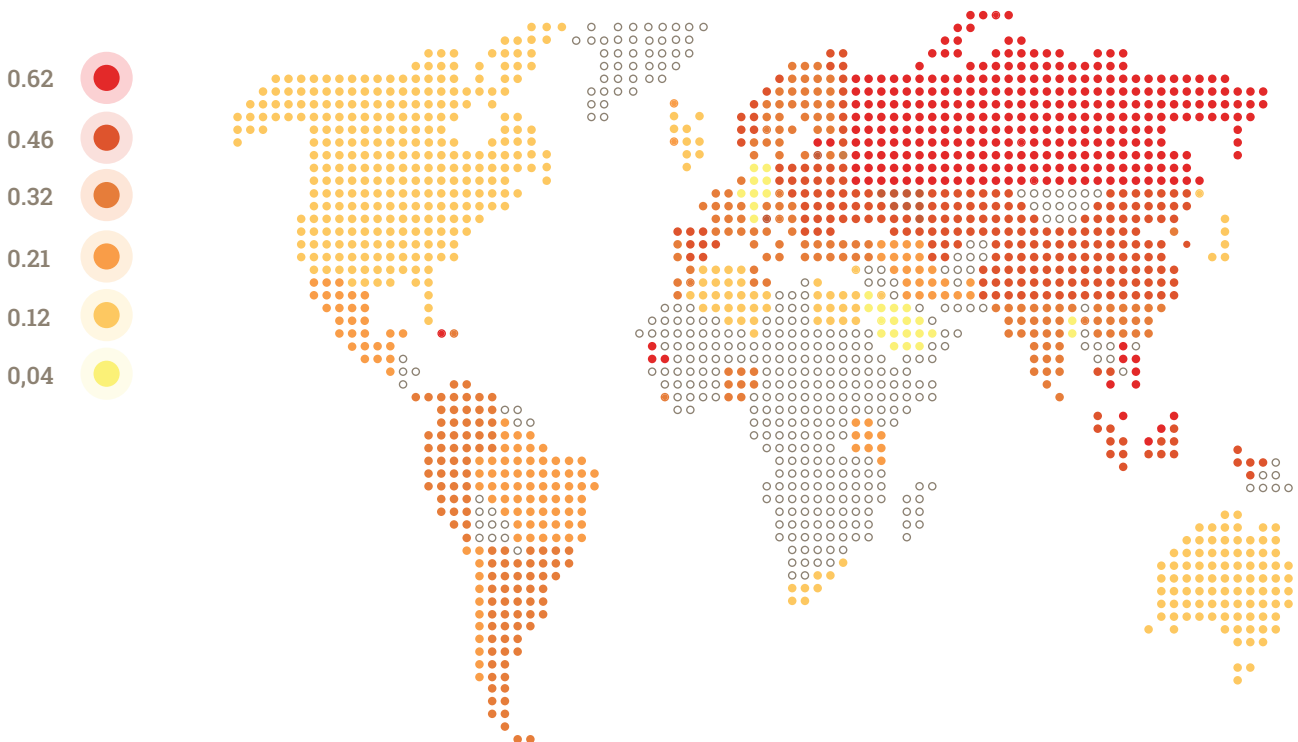
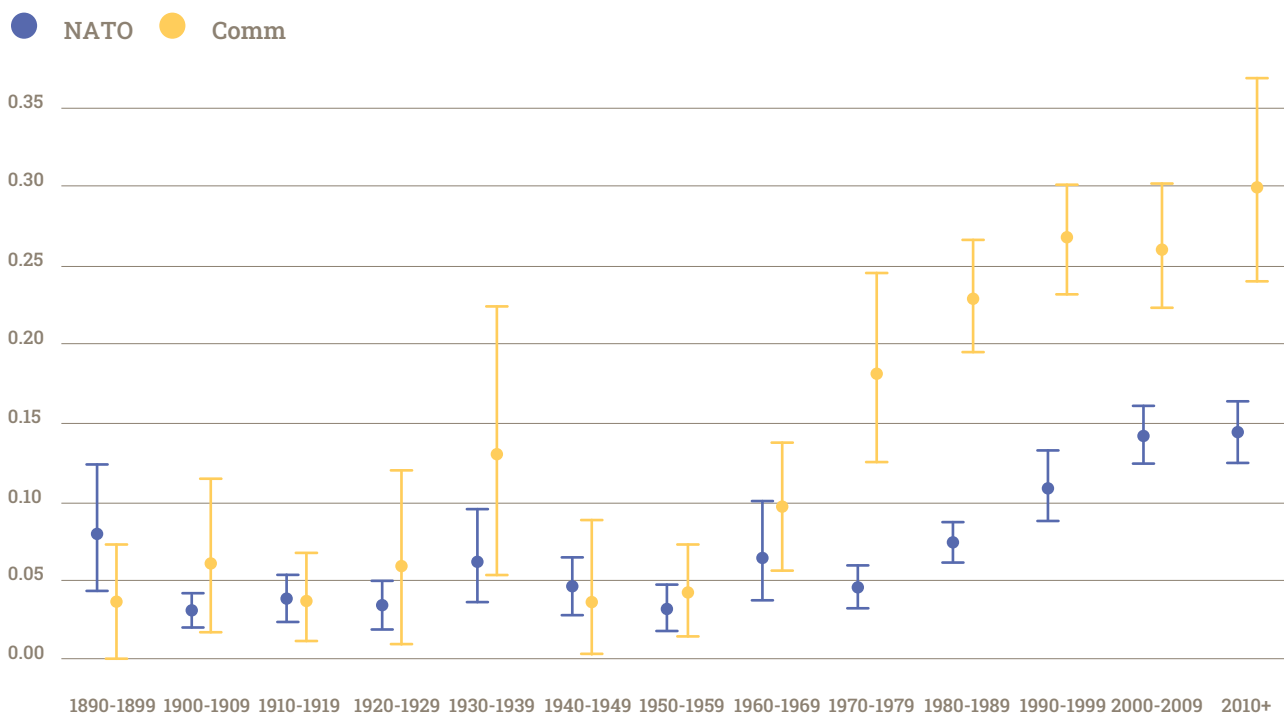


Figure 2 shows that the same proportion of women in the east and west received patents prior to the 1950s. By 1970, women in the ex-Communist countries received over 15% of the patents and over 25% by the 1980s. Regression analysis confirms these findings. The average gap across the whole sample is 6.4% (P=0.007). These results highlight our main conclusion, that female participation in patenting increased in ex-Communist more than in NATO countries after the introduction of Communism in the 1950s.

Fig. 2. Cross-sectional differences by decade. The figure shows the differences in the distribution of the female patentee ratio (over all patentees) in NATO and (ex-) Communist (Comm) countries by decade. The data is aggregated at the country and decade level. The figure presents the error bars for the differences in mean (the filled dot) and two standard errors (whiskers) around the mean.



Female Patenting in Organizations

We investigate the gender diversity in science across different organizational structures. Organization theory suggests that organization structure influences several dimensions of firm decision making (Glaeser and Shleifer, 2001). Patents originate in both public institutions (non-profits institutions such as hospitals and academic settings) and for-profit companies (publicly listed and private corporate laboratories). Berg et al. (2010) suggest that the employees in nonprofits enjoy greater autonomy than found in for-profit firms, allowing for greater flexibility in dealing with home production demands. This home production impediment to the participation of women in science suggests that the gender gap in innovation should be smaller in public institutions compared to their corporate counterparts.

We find that the share of female patentees is markedly higher in public institutions than in corporates. The largest proportion of patenting women are scientists in public institutions. About 10% of patentees in corporations are women, while 20% of patentees in public institutions are women. During the 1949-1969 period, both types of institutions appear to employ comparable numbers of female innovators (2-4%). There was a dramatic shift in the proportion of female scientists hired in public institutions starting in 1969. By contrast, there is not much change in the proportion of female scientists in corporations. The gap in employing female scientists between private and public institutions has steadily increased with time, from 2% in 1949 to 14% in 2012.

One conjecture is that private entities engage in very different types of research and innovation compared to non-profit organizations, such as universities and hospitals. We document that private companies file between 82 and 92% of patents in each of the eight patenting classes, with the lowest number of patents filed in human necessities and the highest in electricity. Public institutions file uniformly across the different patenting classes. We do not detect any discernable differences in the patterns of patenting between public and private institutions. We also reject the hypothesis that the difference in female participation rates between private companies and other types on institutions is the result of differences in the areas of research that are covered by public institutions.

Impact of Female Participation

We next explore the participation of women in science and the average impact or scope of women's patents. We investigate the impact of women's patents, relative to their male counterparts, over time, using the number of citations per patent. We find that citations of female patents were higher than citations of male patents before the 1960s. However, their citations fell below the level of their male counterparts in the mid-1960s and have not recovered.

We show that after 1980, patents by women averaged around one less citation than their male counterparts, even when accounting for truncation bias in citations (comparing men and women in the same time-period cohorts). Additional analysis reveals that this occurs across a wide variety of patent classes and patent types. Patent citations are not symmetrically distributed, they are left-skewed, with numerous patents receiving zero citations. Of particular interest is the creation of highly cited patents and the identity of patentees who produce numerous patents. We explore the proportion of women among high achiever patentees (top 1% in number of patents received) and research superstars based on citations (top 1% of citations).

During the 1950s and early 1960s, women accounted for approximately 3% of top patentees and 2% of highly cited superstar patents. These figures began rising in the 1970s, with women now accounting for over 16% of superstar patents. Women also account for over 20% of the top number of people getting patents each year. Therefore, the rise in the participation by women has led to a dramatic increase in the number of superstar patents. We also find evidence that the proportion of women generating patents without any citations has dramatically increased. Female patentees have experienced an increase of 30% (from 20-50%) in the rate of non-citation.

Successful innovative women also appear to have different patenting characteristics from men. These women patent more multi-class patents and more patents spanning different classes.

Discussion and Policy Implications

The limited participation by women in the workforce, especially science, represents a common and persistent thread in policy discussions about economic growth and social justice (Weinstein, 2018; Shen, 2013). One policy prescription focuses on imposing gender quotas, without understanding the underlying rationale (Vernos, 2013). There are several different arguments or explanations for these observable differences, including discrimination and cultural attitudes related to home production (Ceci and Williams, 2011; Moss-Racusin, et al., 2011).

Our results indicate that women's participation in innovation varies considerably over time and around the world. Prior to the 1950s, women appear infrequently in innovation. However, by 2010 they account for 18% of all innovation. Countries such as the U.S., Great Britain, and Austria exhibit some of the highest gender gaps in innovation in the world, while developing countries routinely exhibit higher female participation rates. ex-Communist countries demonstrate substantially greater participation by women than their NATO counterparts. Our results also show that the proportion of women scientists grew much faster in public institutions than in corporate research laboratories. The proportion of superstar women inventors has tripled during the same time-period.

While communism brought numerous social changes to the countries involved, these results provide strong evidence against the biological explanation for observable gender inequality. One potential explanation of the difference may be related to substantial childcare infrastructure between the two groups. Preliminary analysis indicates that women who leave the workforce due to child commitments, have lower citations than men with child commitments. In addition, women in countries that have substantial childcare infrastructure, exhibit similar citation patterns as the men in that country.

We find no evidence of a citation gap (female minus male citations) between male and female patentees in the 1950s and 1960s. However, they begin to diverge in the 1970s. NATO countries exhibit a marked increase in the gap after 1970, while ex-Communist countries continue to exhibit no difference in citations. Ex-communist countries substantially increased their childcare infrastructure in the 1960s and 1970s, relative to western democracies. During the 1960s, the Soviet Union built four times as many new childcare facilities than existed in the entire U.S. (Mandel, 1972). The fall of communism, in 1990, does not appear to change female participation in science in these countries. The disparities in participation between NATO and ex-Communist are likely the result of policies enacted by the communist governments that withstood the changes in government.

It could be argued that there are substantial cultural differences between NATO and the ex-Communist countries, which explains these disparities in female participation in science. To address this issue, we investigated patenting patterns in East and West Germany. East Germany provided women one paid day a month for housework, developed crèches or nurseries for small children, and funded after-school care facilities (Kranz, 2005). The differences between East and West Germany were dramatic. A total of 80% of toddlers attended full-time crèches, while 81% of 6-10-year-old children received after-school care in East Germany. By contrast, the totals in West Germany were only 4% and 3.6%, respectively (Kolinsky and Nickel, 2003). We show that female participation in patenting was higher in East Germany from the start of the data reporting in 1965, and by the end of communism in 1990, it was double the percentage in West Germany. Citations by female patents in West Germany exhibited the same decline around 1970 as the world and NATO counterparts, however, there was no such decrease in East Germany.

The under-representation of women scientists is a complex problem that will likely require a variety of solutions. Our results show that the important issues to tackle derive from societal and family attitudes rather than individual preferences and abilities. As such, our analysis suggests that limiting the cost of home production represents a key factor in increasing female science participation.

References

Berg, J., A. Grant, and V. Johnson, 2010.

When callings are calling: Crafting work and leisure in pursuit of unanswered occupational callings. *Organization Science* 21, 973-994.

Blau, F. and L. Kahn, 2017.

The gender wage gap: Extent, trends, and explanations, *Journal of Economic Literature* 55, 789-865.

Ceci, S. and W. Williams, 2011.

Understanding the current causes of women's underrepresentation in science, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108, 3157-3162.

Chase, R., 1995.

Women's labor force participation during and after communism: A study of the Czech Republic and Slovakia, *Yale Economic Growth Center Discussion Paper*, No. 768.

Glaese, E. and A. Shleifer, 2001.

Not-for-profit entrepreneurs, *Journal of Public Economics* 81, 99-115.

Grossbard-Shechtman, A., 1984.

A theory of allocation of time in markets for labour and marriage. *The Economic Journal* 94, 863-882.

Hazan, M. and H. Zoabi, 2015.

Do highly educated women choose smaller families? *The Economic Journal* 125, 1191-1226.

Kolinsky, E. and H. Nickel, 2003,

Reinventing gender in after the GDR, *Reinventing Gender: Women in Eastern Germany since Reunification*, London: Frank Cass.

Kranz, S., 2005.,

Women's role in the German Democratic Republic and the state's policy toward women, *Journal of International Women's Studies*, 7, 69-83.

Larivière V, Ni C, Gingras Y, Cronin B, Sugimoto CR., 2013.

Bibliometrics: Global gender disparities in science. *Nature*. 504, 211-213.

Moss-Racusin, C., J. Dovidio, V. Brescoll, M. Graham, and J. Handelsman, 2012.

Science faculty's subtle gender biases favor male students, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109, 16474-16479.

Mandel, W., 1972.

Soviet women in the workforce and profession. *American Behavioral Scientist*, 16, 255-280.

Muhlenbruch. B. and M. Jochimsen, 2013.

Research policy: Only wholesale reform will bring equality, *Nature* 495, 40-42.

PATSTAT, 2015.

EPO worldwide patent statistical database. <http://www.epo.org>.

Phillips, K., 2014.

The State of the world's science 2014. *Scientific American* 311, 42-47.

Pollack, E., 2013.

Why are there still so few women in science? *New York Times Magazine*, October 3, 1-22.

Rubinovitz, R., D. Langdon, D. Beede, and J. Nicholson, 2017.

Women in STEM: 2017 Update, US Department of Commerce, Economics and Statistics Administration, Office of the Chief Economists.

Shen, H. 2013.

Inequality quantified: Mind the gender gap. *Nature* 495, 22-24.

Stoet, G. and D. Geary, 2018.

The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education, *Psychological Review* 29, 581-593.

Sugimoto, C. R., C. Ni, J. D. West, and V. Larivière, 2015.


The academic advantage: gender disparities in patenting. *PLoS One* 10, e0128000.

Vernos, I., 2013.

Research management: Quotas are questionable, *Nature* 495, 39.

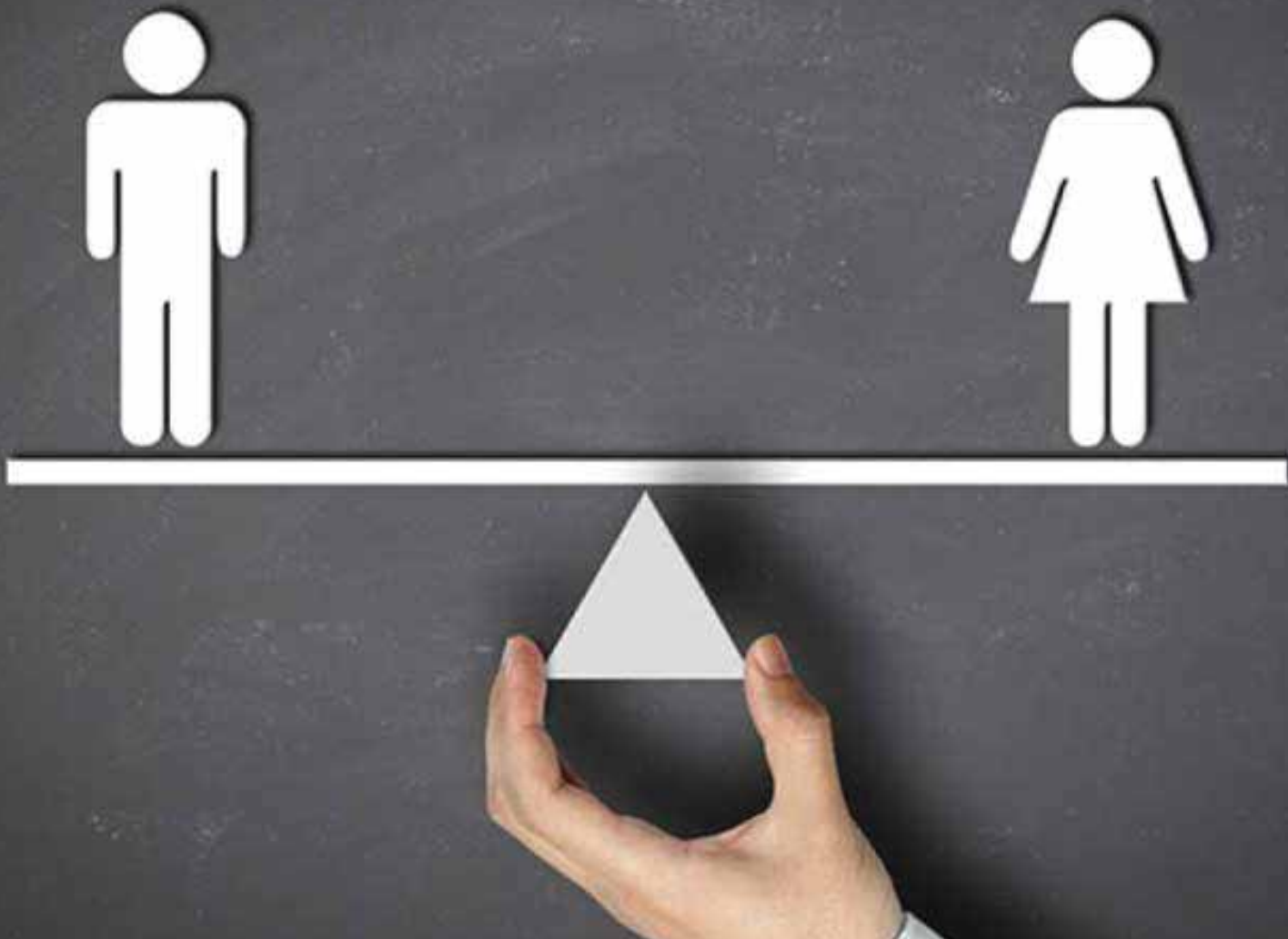
Weinstein, A., 2018.

When more women join the workforce, wages rise - Including for men. *Harvard Business Review*,

 <https://hbr.org/2018/01/when-more-women-join-the-workforce-wages-rise-including-for-men>

Acknowledgments

We thank Sumit Agarwal and Wenlan Qian for helpful comments and Leo Liu and Yufeng Yao for research assistance. This work was supported by The Women and Science Chair at Université Paris Dauphine-PSL.



How to Effectively Address Gender Imbalances? A Field Experiment Using Randomised Controlled Trials

Projet finalisé.

**Jorg Franke, Department of Economics,
University of Bath**

**Elnaz Bajoori, Department of Economics,
University of Bath**

We implement several randomised controlled trials to test the potential of various policies to increase the proportion of female economics students at the University of Bath.

HOW TO

Abstract

La proportion d'étudiantes en économie à l'université de Bath est toujours inférieure à la moyenne nationale. L'objectif de ce projet est d'identifier des interventions simples et rentables permettant d'augmenter le taux d'acceptation des candidates et de rééquilibrer ainsi la composition par sexe. Nous menons trois interventions différentes, en nous concentrant sur (i) la recherche des stéréotypes de genre dans les e-mails envoyés aux candidats, (ii) la mise en évidence de modèles féminins lors des journées de visite des candidats, (iii) la mise en évidence de pairs féminins dans les campagnes d'appel des ambassadeurs étudiants auprès des candidats. Toutes les interventions sont menées sous forme d'essais contrôlés randomisés (ECR) à travers des groupes de traitement et de contrôle. L'analyse préliminaire des données (qui reste partiellement incomplète en raison de problèmes d'accès aux données liés au Covid) suggère que deux des trois ECR n'entraînent pas d'effets statistiquement significatifs dans la direction hypothétique. Une analyse plus poussée des données et la répétition des interventions au cours du prochain cycle de candidatures pourraient nous permettre d'obtenir des résultats plus robustes.

The proportion of female economics students at the University of Bath is persistently lower than the national average. The aim of this project is to identify simple and cost-efficient interventions that lead to higher acceptance rates of female applicants and therefore rebalance the gender composition. We conduct three different interventions, focusing on (i) challenging gender-stereotypes in emails sent out to applicants, (ii) salience of female role models during Applicant Visit Days, (iii) salience of female peers among student ambassadors' calling campaigns with applicants. All interventions are conducted as randomised controlled trials (RCTs) using treatment and control groups. The preliminary data analysis (which remains partially incomplete due to Covid-related data accessibility issues) suggests that two of the three RCTs do not lead to statistically significant effects in the hypothesized direction. Further data analysis and repetitions of the interventions in the coming application cycle might allow us to obtain more robust results.

Women are severely and persistently under-represented in several academic disciplines, including science, engineering, mathematics, and economics, amongst others. This disparity has not only been observed among academics and in industry but also among students in the respective fields. Addressing female under-representation early on in the career trajectory is therefore an important policy imperative to ameliorate this 'leaky pipeline'-phenomenon, comp. Buckley (2019) and Lundberg and Stearns (2019). Hence, there is an urgent need for effective and robust policies that are tractable and easy to implement in various contexts. This research project provides an evidence-based test of various behavioural policies that have the potential to positively address these gender imbalances. Using the entire cohort of applicants to the economics degree programmes at the University of Bath as a subject pool, we implement three randomised controlled trials (RCTs) to test the potential of these policies to increase the proportion of female economics students at the University of Bath.

The behavioural policies that we adopted are informed by recent insights from psychology and behavioural economics demonstrating the importance of female peers and role models in career choice and trajectory. The salience of female peer and role models has been analysed in several experimental studies; for instance, with respect to subject (major) choice after entering university in a US context (Avilova and Goldin 2018, Bayer et al. 2018, Porter and Serra 2020), conversion rates between high schools and universities (Breda et al. 2018, Burgess et al. 2018, McGuigan et al. 2016), or later career trajectories, for instance, for junior faculty (Blau et al. 2010). The focus of our project is the application process within a university framework, where applicants for BSc programmes receive competing offers from various universities and then decide at some later point whether to accept or reject the offer made by a specific university (in our case the University of Bath). In contrast to the previous studies (which often require a high degree of logistical coordination between several different institutions and administrations), our interventions rely on existing initiatives and policies that are typically implemented in UK universities to smooth the application process allowing more precise control over the conversion rates between offers made and final take-up decisions by the respective applicants. Hence, in contrast to some of the interventions conducted in previous studies, our interventions are comparatively unintrusive, cost-efficient and easy to implement while maintaining the potential to restore gender imbalances among incoming student cohorts.

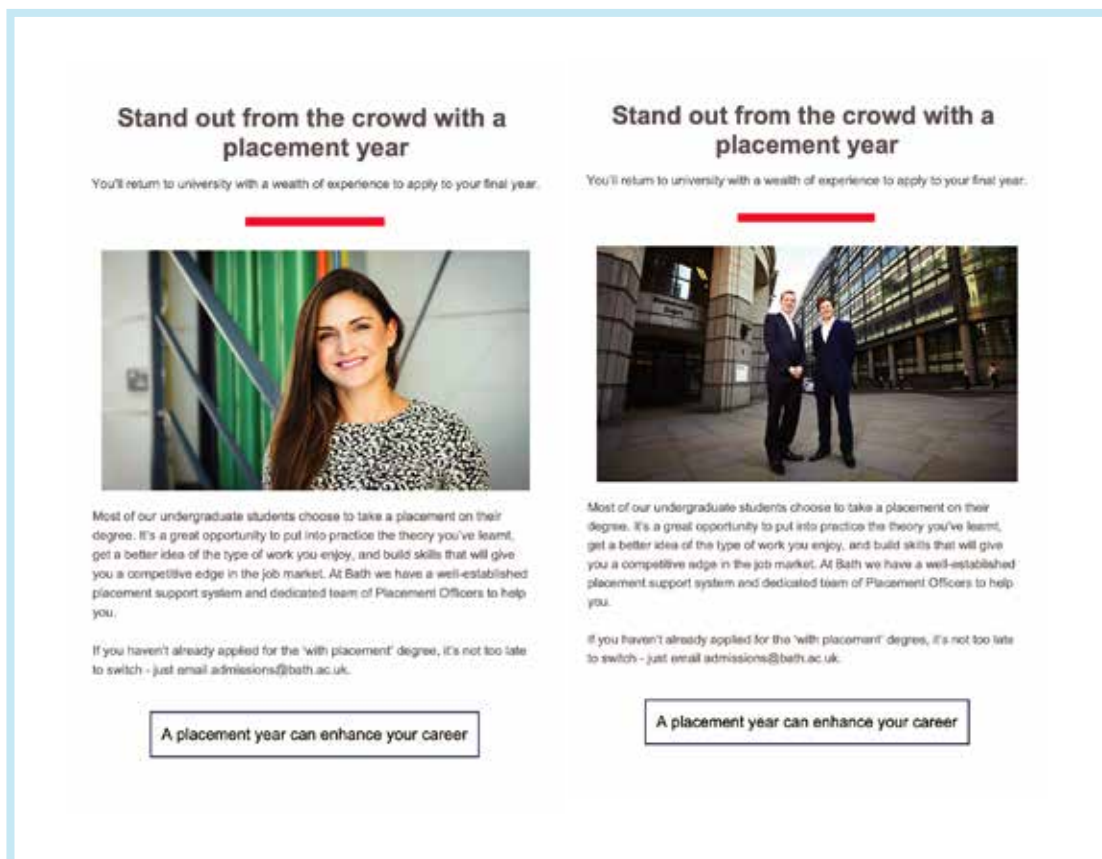
In the following, we describe the three interventions in more detail including some preliminary results.

Intervention 1: Challenging Gender Stereotypes

All applicants that receive an offer for a BSc Economics programme at the University of Bath are regularly updated via emails about relevant information about their chosen program, for instance, the opportunity to participate in a year-long placement program. This placement option proved to be highly attractive in the past, especially among (mostly male) students that perceive this option as an entry point into a later career in banking or finance. The first intervention challenges this perception by using different images in the context of promoting the placement program: While the treatment group receives an email that contains a photo of a female student to promote the placement program, the photo of the control group shows two male students instead, see Fig. 1. In a second email similar gender-framed modifications are implemented, where consistency with the first email is maintained. For the application cycle 2019/2020 in total 1637 offer holders received at least one email.

This difference in acceptance rates is statistically significant² and can be attributed mostly to male students although acceptance rates by female students show the same direction without being significant. These results therefore suggest that our intervention was not successful in challenging gender-stereotypes with respect to the placement program: While acceptance rates of female offer holders are not significantly affected, male offer holders are rather encouraged to accept their offer when male stereotypes regarding the placement programme are confirmed in the male-gendered email, presumably because it conveys employability in the male-dominated finance and banking sector.

While previous studies successfully applied email interventions to encourage application and acceptance rates of (both male and female) pupils at selective universities (Sanders et al. 2020), as well as selection of Economics majors by female undergraduate students in the US system (Bayer et al. 2019), our approach is different in the sense that firstly, all of the 1637 offer holders receive at least one (male- or female-framed) email, and secondly, our intervention targets a more subtle psychological driver for acceptance decisions by challenging the underlying gender stereotypes that offer holders have regarding the placement programme. A preliminary data analysis of acceptance decisions of male-versus female-framed email recipients reveals, however, that (male and female) offer holders that receive male-framed emails have a higher average acceptance rate (24.88%) in comparison to those that received female-framed emails (19.85%).



Intervention 2: Saliency of Female Role Models

Offer holders at the University of Bath are invited to attend one of several Applicant Visit Days (AVDs), where attendants participate in several activities, among others, a group campus tour with student ambassadors, a 'meet and greet'-event with staff from the Department of Economics, and a presentation on the specifics of the study programmes by a member of the department. In the year 2018 and 2019 around 60-100 applicants attended each AVD which has been designed and deliberately 'framed' in the following way: On female-framed AVDs female representatives are more visible and salient (i.e., student ambassadors are mostly female, staff members at the 'meet-and-greet'-event are mostly female, and the presentation was provided by a female member of the department), while on male-framed AVDs male representatives are more visible. Whether a specific AVD is male-or female-framed was randomly determined ex-ante. During the AVDs we also administered a survey among attendees in order to obtain further information about applicants' likelihood to accept the offer and other relevant factors that potentially influence their decision (e.g., distance from home, personal experiences from friends and relatives, etc.).

This intervention has been conducted in March/April 2019 (4 AVDs with 272 participants in total)³ as well as in February/March 2020 (3 AVDs with 181 participants in total). Our preliminary data analysis does not suggest that this intervention leads to a statistically significant effect on acceptance decisions by male or female attendees of AVDs. Controlling for additional factors that potentially affect the acceptance decision (extracted from survey responses) does also not alter these results. Hence, the observed non-significance of our results suggests that the treatment effect of this specific intervention is either non-existing or too small to be detected based on the restricted number of observations. Acceptance decisions seem to be driven to a large extent by other factors than the saliency of female peers and role models in this relative short interaction of an AVD.

² Hypothesis testing in this project is conducted using two-sided t-tests, non-parametric Mann-Whitney tests, as well as OLS and Probit regressions that include additional controls for course choice, placement and study abroad option, date of the offer, conditional vs. unconditional offer, as well as ethnicity estimated by using algorithms on student names.

³ In 2020 one of the AVDs was cancelled due to COVID-19.

Intervention 3: Saliency of Female Peers

Offer holders are informed by the Recruitment Office that a current economics student will call them by telephone to clarify potential doubts and share personal experiences from a current students' perspective. These student callers are recruited from the cohort of current first- and second-year undergraduate economics students. Whether a female or a male student caller is matched with a female or male offer holder in a specific telephone call is randomly determined and tracked for each offer holder who is called. Pairing the information on the gender combination of caller and offer holder with the acceptance decisions of offer holder, allows us to analyse whether acceptance decisions by female offer holders are affected by the gender of the respective student caller.

This intervention has been carried out in 2019 with 1275 offer holders approached and 574 conversations held, as well as in 2020 with 855 offer holders approached and 273 conversations held. Due to Covid-19 and the resulting lockdown at the University of Bath, the Recruitment Office was not able to obtain access to the corresponding database; hence, we were not able to conduct a thorough empirical analysis regarding the potential effects of this intervention.

Discussion

The preliminary empirical analysis of two of the three conducted interventions suggests a rather limited scope for rebalancing gender imbalances among economics student cohorts. The saliency of female peers and role models during AVDs does not seem to affect offer holders' acceptance decisions in a detectable way, presumably due to the short-timed interaction in the context of an AVD. Our results regarding the intervention to challenge gender stereotypes with respect to the perception of the placement program are unexpected in the sense that there is no significant treatment effect on female offer holders, while the acceptance rates of male offer holders increase significantly in the control treatment where male gender stereotypes were actually confirmed through the promotion of a finance/banking-related placement image. Whether the third intervention leads to more viable outcomes in the anticipated direction, is the subject of ongoing research.

References

Avilova, Tatyana, and Claudia Goldin.

"What can UWE do for economics?"
American Economic Association
Papers and Proceedings. Vol. 108. 2018.

Bayer, Amanda, Syon P. Bhanot, and Fernando Lozano.

"Does simple information provision lead to more diverse classrooms? Evidence from a field experiment on undergraduate economics."
American Economic Association
Papers and Proceedings. Vol. 109. 2019.

Blau, Francine D., Janet M. Currie, Rachel T.A. Croson and Donna K. Ginther.

"Can mentoring help female assistant professors? Interim results from a randomized trial."
American Economic Review 100.2 (2010): 348-52.

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

"Do female role models reduce the gender gap in science? Evidence from classroom interventions in French high schools".
2021. halshs-01713068v4

Buckles, Kasey.

"Fixing the leaky pipeline: Strategies for making economics work for women at every stage."
Journal of Economic Perspectives 33.1 (2019): 43-60.

Burgess, Simon, Michael Sanders, Raj Chande, Catherine Dilnot, Eliza Kozman, and Lindsey Macmillan:

"Role models, mentoring and university applications - evidence from a crossover randomised controlled trial in the United Kingdom."
Widening Participation and Lifelong Learning 20.4 (2018): 57-80.

Carrell, Scott E., Marianne E. Page, and James E. West,

"Sex and science: How professor gender perpetuates the gender gap,"
Quarterly Journal of Economics, 2010, 125 (3), 1101-1144.

Lundberg, Shelly, and Jenna Stearns.

"Women in economics: Stalled progress."
Journal of Economic Perspectives 33.1 (2019): 3-22.

McGuigan, Martin, Sandra McNally, and Gill Wyness.

"Student awareness of costs and benefits of educational decisions: Effects of an information campaign."
Journal of Human Capital 10.4 (2016): 482-519.

Porter, Catherine, and Danila Serra.

"Gender differences in the choice of major: The importance of female role models."
American Economic Journal: Applied Economics 12.3 (2020): 226-54.

Sanders, Michael, Raj Chande, Eliza Kozman, and Tim Leunig.

"Can role models help encourage young people to apply to (selective) universities: Evidence from a large scale English field experiment."
Available at SSRN 3305176 (2018).

Acknowledgments

The authors gratefully acknowledge the financial support of the Women and Science Chair, a Dauphine Foundation Chair, in partnership with Fondation l'Oréal, La Poste, Generali France, Safran and Talan.

The support of the following individuals has been instrumental in conducting this project: Fiona Alexander, Jenna Baker, Alison Brice, Jack Bush, Steph Calley, Andy Carrington, Rebecca Daly, David Howells, Steven Lawrence, Helen Lofkin, Lucy O'Shea, Rachel Pender-Cudlip, Robbie Pickles, Thea Piper, Peter Postl, and Louis Wood. Peter King provided excellent research assistance.

This research project was granted ethical approval by the Departmental Research Ethics Officer and the Social Science Research Ethics Committee (SSREC - REF number 19-012).



Exploring the nexus between choice of course, academic performance and career aspiration

Charlotte Wrigley-Asante et Charles Godfred Ackah, University of Ghana
Jorg Franke, Department of Economics, University of Bath
Elnaz Bajoori, Department of Economics, University of Bath

To investigate the underlying factors influencing career choices for males and females studying Science, technology, Engineering and Mathematics (STEM) subjects and their interrelationship with social and gender norms.

EXPLORI

Abstract

Au fil des ans, les gouvernements et les partenaires du développement se sont efforcés d'encourager les femmes à s'intéresser aux disciplines et aux carrières dans le domaine des sciences, des technologies, de l'ingénierie et des mathématiques (STIM). Bien que des progrès aient été réalisés dans le domaine de l'inscription des femmes dans les disciplines STIM au sein du secteur de l'éducation, il n'est pas clair si les femmes poursuivant les STIM aspirent à avoir une carrière dans les STIM et quels facteurs sont susceptibles d'influencer ces décisions de carrière. Pour combler cette lacune, cette étude a cherché à explorer les aspirations professionnelles des femmes et des hommes, à savoir si ces aspirations diffèrent pour les hommes et les femmes, et les facteurs influençant ces décisions pour les deux sexes. Les résultats concernant les aspirations professionnelles indiquent que les hommes et les femmes sont intéressés par une carrière dans les STIM, et qu'il n'y a donc pas de différence significative entre eux en ce qui concerne l'intérêt de poursuivre une carrière dans les STIM. Cependant, alors que la motivation économique est un facteur important de l'intérêt des hommes pour les sciences (et en particulier l'ingénierie), l'auto-efficacité et la motivation externe provenant de modèles tels que les enseignants et les parents sont des facteurs importants pour les femmes. Nous recommandons davantage de programmes de mentorat et de quotas de bourses d'études pour les femmes qui souhaitent poursuivre leurs études afin de faire carrière dans le domaine des STIM.

Traditionally, there has been an underrepresentation of females in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) disciplines. This has been attributed to socio-cultural factors, some of which include family work-life balance conflict, gender roles and norms and conflicts between being an acceptable woman and being a good scientist (Mann and DiPrete, 2013; Legewie & DiPrete, 2014; Andam et al. 2015). These socio-cultural factors which include norms and practices at the home, school and societal levels have been shown to reduce females' interest in pursuing STEM disciplines at school and career in this field (Boateng and Gaulee, 2019).

Over the years, women's underrepresentation in STEM disciplines has gained both policy and research attention and there have been several policies and programmes at both the global and national levels to encourage young females in particular to undertake science-oriented programmes at the tertiary level. The reason for rolling out these policies is based on the fact that more enrolment of females in STEM disciplines can reduce underdevelopment and promote economic development, particularly for developing countries (UNESCO, 2007). It is argued that when more women and men undertake STEM programmes, especially at the tertiary level, their respective economies become more competitive and benefit from increased economic prosperity (Hango, 2013; UNESCO, 2016; 2017). Further, science, technology and innovation has become a key driver of economic transformation, hence the need for more STEM professionals in various occupational categories and ensures higher earnings for both sexes (Hango, 2013). Consequently, many females in Ghana have been encouraged to take up science-related courses at various levels of education, and continue with a career in STEM field. There seem to be evidence of increased female enrollment in STEM, as this point is corroborated by Andam et al. (2015) who argue that the retention rate for girls in science from primary to secondary has risen considerably and performance is also higher. The main question that needs to be asked is whether

Over the years, efforts have been made by governments and development partners to encourage females to take up Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) disciplines and careers. While some progress has been made in the area of enrolment of females in STEM disciplines within the educational sector, it is not clear whether females pursuing STEM do aspire to have a career in STEM and what factors are likely to influence such career decisions. To address this gap, this study sought to explore the career aspirations of females and males, whether these career aspirations differ for males and females, and the factors influencing such decisions for both sexes. The results on career aspiration indicate that both males and females were interested in pursuing a career in STEM, thus there was no significant difference between them with regards to interest in pursuing a STEM career. However, while economic motivation was high for males' interest in science (and particularly engineering), self-efficacy and external motivation from role models such as teachers, parents were significant factors for females. We recommend more mentorship programmes and scholarship quotas for females who want to further their studies in order to pursue careers in STEM fields.

career in STEM is the next stage for females and males who are studying STEM at the tertiary level?

To address the above question, the study sought to investigate the underlying factors influencing career choices for females and males studying STEM subjects and their interrelationship with social and gender norms in Ghana. The research questions guiding the study were:

- Are there differences in the career aspirations of both females and males in STEM disciplines?
- What are the socio-cultural, economic and political factors that influence female choices of science-oriented disciplines and are these factors different from that of males?
- Are there any relationship between the performance levels and the career options of the two sexes?

In carrying out this study, both primary and secondary sources were collected and used for the analyses. Due to the COVID-19 pandemic, primary data were collected using an online-based questionnaire survey developed using Google forms. Collecting data via online was the most appropriate given the COVID-19 pandemic situation which occasioned less contact with people. In all a total of 252 University of Ghana students studying Engineering, Mathematics, Biological Science, Statistics and Actuarial Science, and Computer Science responded to the survey. Out of this, 54% were males and 46% were females. Further, 82% were between the ages of 20-25 years, with 18% below 20 years. In-depth interviews were also conducted with 20 females and males to have a deeper understanding of the issues.

The results show that both males and females currently offering STEM programmes at the University of Ghana do aspire to pursue a career in STEM after getting their degree, thus there was no significant between males and females with regards to career interest in STEM. Indeed, observation from Table 1 shows that 92 percent of females and 86 percent of males want to pursue a career in science-related field. This results shows clearly that females have the interest in pursuing STEM and there is possibly little influence coming from socio-cultural factors which has been found to stifle female enrolment and career development in STEM related professional fields in Ghana as suggested by other studies (see for instance UNESCO, 2007; Andam et al. 2015)

Table 1: Career aspiration by sex

Sex of respondent	Is your future occupation related to a field in STEM		Total
	Yes	No	
Male	116 (86.6)	18 (13.4)	134 (100.0)
Female	105 (92.1)	9 (7.9)	114 (100.0)
Total	221 (89.1)	27 (10.9)	248 (100.0)
X2= 1.947 df=1 p-value= .163			

Source: Fieldwork, 2020

The study further examined other factors that can influence career aspiration in STEM-related field. The study found that self-efficacy and career prospects had a significant relationship with career aspiration in STEM. Self-efficacy and career option within this construct included good foundation at the basic levels and belief that one can succeed if they have the passion and interest in pursuing STEM as that can contribute to building confidence and having the strong urge to pursue a career in STEM (Heilbronner, 2011; Eagly et al., 2000). Indeed, a unit increase in self-efficacy and career prospects led to a 1.450 likelihood of pursuing a career in STEM. Results on the role of self-efficacy and career option corroborate previous studies that have shown that self-efficacy does influence students to pursue a career in STEM (see Buday et al., 2012; Nugent et al., 2015).

Table 2: Binary logistic regression of career aspiration in STEM

Independent variables	Exp (B)	Beta	SE
Gender			
Male	0.789	-0.237	0.164
Age			
Below 20	105 (92.1)	9 (7.9)	114 (100.0)
Below 20	0.768	-0.264	0.144
School attended			
Single-sex	1.109	0.104	0.224
Who do you live with			
Both parents	0.770	-0.261	0.360
Father only	0.023	-1.613	0.138
Mother only	0.891	-0.116	0.149
Relative guardian	0.281	-1.269	0.133
STEM programme offering			
Engineering	1.475*	0.389	0.179
Biological Science	1.279	0.237	0.116
Mathematics	0.232	-1.459	0.150
Father's educational level			
None	0.023	-1.095	0.188
Basic	0.762	-0.272	0.092
Secondary	0.904	-0.101	0.125
Mother's educational level			
None	2.299	0.855	0.212
Basic	1.317	1.220	0.134
Secondary	2.384*	1.666	0.082
Self-efficacy and career prospects			
External motivation	1.450***	0.799	0.234
Interest in pursuing Science	1.518**	0.666	0.280
Pseudo R ² (C&S)	1.013	0.691	0.277
		0.367	

Note: Exp (B) is exponentiated beta (or odds-ratio), SE is standard error, *p < 0.05 **p < 0.01 ***p < 0.001

External motivation was also found to be a significant factor influencing career aspiration in STEM. External motivation was a construct encapsulating issues such as support from parents and role models and challenging the status quo in STEM professions. On this finding Table 2 shows that a unit increase in external motivation also leads to a 1.518 likelihood of pursuing a career in a STEM-related profession. For females in particular, participating in science clinics whilst in high school have had some influence in their interest in pursuing science. Indeed, since the early 1990s, such science clinics/fairs have been organized by government and some non-governmental organizations in the country particularly for girls to encourage them to pursue science programmes. Analysis of the qualitative data shows that many of the females interviewed were motivated by the fact that there were few women who had successfully accomplished a career in STEM and they would want to take up the challenge and also make similar impact.

The results also show that those who did engineering compared to those who did other courses (e.g. statistics, computer science, etc.), were 1.475 times more likely to pursue a career in STEM with males highlighting the economic opportunities in that field as a main motivating factor. Interviews with some male engineering students showed that they were motivated to pursue a career in engineering because of the economic benefits in the sector, while for female engineering students it was more about challenging oneself because few women are in STEM, and the desire to follow in the footsteps of females who are already into STEM professions especially the engineering field. Here, we find that external motivating factors were the main drivers for female engineering students in their desire to pursue a career in that field.

Essentially, whilst the literature has highlighted the fact that socio-cultural factors inhibit female enrolment and career development in STEM related professional fields in Ghana (UNESCO, 2007; Schiebinger, 2014), our study found otherwise in the sense that females in particular rather received support and encouragement from teachers and parents especially mothers who also acted as roles models for them. Mothers in particular play a major role in the lives of females and studies have shown that an educated mother has a significant impact on the lives their children especially girls' achievement in STEM (Hoferichter and Raufelder, 2019; Cui et al. 2019). Indeed, the study revealed that respondents whose mothers have a minimum of secondary education were 2.394 times more likely to pursue a career in STEM (see Table 2). The in-depth interviews revealed that mothers' encouragement resulted in a strong desire for females to pursue science oriented careers in order to challenge the status quo.

The study also shows that performance levels of male and female students have no effect on whether a student would want to pursue a career in STEM or not. The study found that majority of students with good graduating class preferred pursuing a career in STEM, and the same could be said of students who were graduating with second lower, third class or even pass. Further, while majority of students with improved academic performance wanted to pursue a career in STEM, this was not different for those who thought their academic performance could remain the same or decline.

In sum, there were individual / personal motivation factors such as the ability to challenge oneself in pursuing a science programme and challenge the status quo as well as the desire to pursue a career in mathematics and science related field. There were also political factors such as enrolment in good public schools with excellent teachers, participation in science clinics organized by government and non-governmental organizations at the high school level thus a good foundation in science. Again, economic considerations were prominent for males particularly for the engineering students while females were more likely to be influenced by parents and role models who encouraged them to pursue science-related programmes.

The study concludes that there should be more science-related mentorship programmes for particularly females at a very early stage by all stakeholders (government, parents, teachers and female professional bodies in STEM) so as to motivate and encourage them to pursue careers in science. It is also important to advocate for policies such as scholarship schemes to provide quotas for females who want to further their studies in STEM fields. This will go a long way to sustain females in science related fields.

References

- Andam, A.B., Amponsah, P., Nsiah-Akoto, I., Anderson, C. O., Andam-Ababio, B., Asenso, Y. A. & Nyarko, S (2015).**
Women in Science in Ghana: The Ghana Science Clinics for Girls. AIP Conference Proceedings 1697, 060021
 <https://doi.org/10.1063/1.4937668>.
- Boateng, F., & Gaulee, U. (2019).**
From studentship to academia: the academic female STEM trajectory in Ghana. *Journal of Underrepresented and Minority Progress*, 3(1), 67-86
- Buday, S., Stake, J., & Peterson, Z. (2012).**
Gender and the choice of a science career: The impact of social support and possible selves. *Sex Roles*. 66(3), 197-207
- Cui, Y., Lui, H. & Zhao, L. (2019).**
Mother's education and child development Evidence from the compulsory school reform in China. *Journal of Comparative Economics*, 47 (2019), 669-692.
- Eagly, A. H., Wood, W., & Diekmann, A. B. (2000).**
Social role theory of sex differences and similarities: A current appraisal. In T. Eckes & H.M. Trautner (Eds.), *The developmental social psychology of gender* (pp. 123-174). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Hango, D. 2013.**
Gender differences in science, technology, engineering, mathematics and computer science (STEM) programs at university. *Insights on Canadian society*, Statistics Canada
 <https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/pub/75-006-x/2013001/article/11874-eng.pdf?st=4SHhqm9u>
- Heilbronner, 2011.**
Stepping onto the STEM pathway: factors affecting talented students' declaration of STEM Majors in College. *Journal for the Education of the Gifted*, 34(6): 876-899
- Hoferichter, F. and Raufelder, D. 2019.**
Mothers and fathers—who matter for STEM performance? Gender-specific associations between STEM performance, parental pressure and support during adolescence. *Frontiers in Education*,
- Legewie, J., & DiPrete, T. A. (2014).**
The High School Environment and the Gender Gap in Science and Engineering. *Sociology of Education*, 87(4), 259-280
- Mann, A., & DiPrete, T. A (2013).**
Trends in gender segregation in the choice of science and engineering majors. *Social Science Research*. 42(6): 1519-1541.
 [https://www.tandfonline.com/toc/tsed20/current, 37\(7\): 1067-1088](https://www.tandfonline.com/toc/tsed20/current, 37(7): 1067-1088)
- Nugent, G., Barker, B., Welch, G., Grandgenett, N., Wu, C. & Nelson, C. (2015).**
A Model of Factors Contributing to STEM Learning and Career Orientation. *International Journal of Science Education*, 37(7): 1067-1088
- Schiebinger, L. (2014).**
Gendered innovations: harnessing the creative power of sex and gender analysis to discover new ideas and develop new technologies. *Triple Helix: A Journal of University-Industry-Government Innovation and Entrepreneurship*, 1(9), 1-17
- UNESCO (2007).**
Science and technology profile of the Republic of Ghana. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Paris.
- UNESCO (2016).**
Education for people & planet: Creating sustainable futures for all. *Global Education Monitoring Report (GEM, 2016)*
 <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246429>
- UNESCO (2017).**
Cracking the code: girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM).
 <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479>

Acknowledgments

The authors are grateful to Louis Kusi Frimpong who was the research assistant to the project. Also, the authors gratefully acknowledge the financial support of the Women and Science Chair, a Paris Dauphine-PSL University and its Foundation Chair, in partnership with Fondation l'Oréal, La Poste, Generali France, Safran and Talan.



Determinants of trust in experts: An experiment

Marie-Pierre Dargnies, University Paris Dauphine, PSL Research University, CNRS, UMR [7088], DRM Finance, 75016 PARIS, France

We run an online experiment to understand what determines the decision whether to follow an expert's recommendation for a game with a counter-intuitive solution.

DETERM

Abstract

Nous utilisons une expérience en ligne pour étudier la confiance dans les experts en fonction du sexe de l'expert et des caractéristiques des participants. Les participants jouent au jeu Monty Hall, un jeu de décision pour lequel la plupart des participants ont une fausse intuition sur l'action qui maximise le gain. Avant de prendre la décision finale déterminant s'ils gagnent ou non le prix, chaque participant reçoit une recommandation d'un expert. Pour certains participants, l'expert est un homme (Oliver), pour d'autres, l'expert est une femme (Mary). L'analyse préliminaire des données recueillies montre que dans l'ensemble, une faible proportion de participants (27%) choisit de suivre la recommandation de l'expert. Il n'y a pas de différence significative entre la confiance accordée à l'expert masculin et à l'expert féminin. Le fait de fournir une explication en même temps que la recommandation augmente la probabilité que l'on suive la recommandation. Il en va de même pour l'assurance que l'expert a donné une recommandation "honnête".

We use an experiment online to investigate trust in experts depending on the expert's gender and the participants' characteristics. Participants play the Monty Hall game, a decision game for which most participants have a false intuition about the payoff-maximizing action. Before making the final decision determining whether they win the prize or not, each participant receives a recommendation from an expert. For some participants, the expert is male (Oliver), for others the expert is female (Mary). The preliminary analysis of the data collected shows that overall a low proportion of participants (27%) chooses to follow the recommendation of the expert. There is no significant difference the trust placed in the male expert and the female expert. The provision of an explanation together with the recommendation increases the probability that one follows the recommendation. So does a reassurance that the expert gave a "honest" recommendation.

In the context of the covid-19 more than ever, numerous examples could be given of the utmost importance of trust in experts' recommendations. For instance, the trust in the recommendations of social distancing plays a large role in the rapidity of the spread of the virus and its consequences. In a survey, Stecula et al (2020) find that respondents who reported low trust in medical authorities tend to be the same ones who believed vaccine misinformation.

Are scientific experts trusted differently whether they are male or female? Does the gender or other characteristics of an individual play a role in the trust they place in the recommendations of experts?

Does the provision of details to explain the expert's recommendation or indications that the expert is honest influence how likely it is that participants will follow the recommendation ?

We designed an experiment to investigate what influences the decision to follow the recommendation of an expert.

We use the "Monty Hall problem"- which was previously studied by Friedman (1998) who investigated the efficiency of several methods to overcome the anomalous behaviors exhibited in this game.

Thomas-Hunt and Philipps (2004) provide enlightening results about the outcomes reached by groups depending on whether they include a male or female expert. However, their study does not allow to precisely disentangle the roles of the attitude of the expert and that of the perception and reaction to the expert's attitude of other group members.

Coffman (2014) investigates experimentally the "factors that predict an individual's decision to contribute her idea to a group" independently of the fact that one's contribution may be differently perceived by the group depending on the person's gender. She finds that one's decision to contribute their idea to the group depend upon the interaction of gender and the gender stereotype associated with the task. Women (men) are less likely to contribute ideas in stereotypically-male (female) domains. This is largely driven by individuals' lower confidence in gender incongruent areas. In another lab experiment where participants are randomly assigned the roles of advisor and advisee, Cooper and Kagel (2016) find that female advisors are far less likely to provide advice than men.

Related to our research question but not aimed at studying our precise question of trust in experts, Sarsons et al (2019) found that women receive less credit than men for joint work.

In order to answer our research question, we looked for a task such that (i) the solution would not be obvious-else our participants would not need the expert's opinion- and (ii) the solution would not be so difficult that the average participant would have no intuition whatsoever of the answer-else participants would have no other choice than to rely fully on the expert's opinion. The Monty Hall problem (also known as the three doors problem) appeared to us as a good task: most people have an intuition of the solution that turns out to be incorrect, hence, the trust one places on the expert will be crucial to decide whether to follow his or her recommendation.

In the Monty Hall game, a participant is in front of three doors knowing that one of them conceals a prize. The participant is asked to choose one of the three doors. Then, one of the other two doors, which does not conceal the prize, is opened. It is made clear to the participant that the door that gets opened is never the one concealing the prize and that it cannot be the one initially chosen by the participant. The participant then must choose one of the two doors that are still closed and this will determine whether they win the prize. The formal calculation of the probabilities shows that the participant has a 1/3 probability of winning the prize if they remain with the door they initially chose and a 2/3 probability of winning the prize if they switch to the other closed door. However, a very common (wrong) intuition is that both choices give a 1/2 probability of winning the prize and many participants choose to remain with the door they initially chose.

Step 1: Presentation of the Monty Hall game and initial selection of a door (Choice 0).

The Monty Hall game is explained. Participants are then asked to select a door at random (Choice 0). There are three doors A, B and C and behind one of these doors there is a prize. Following this choice, one of the two doors that the participant has not chosen is open. The door that gets opened cannot be the door behind which the prize is concealed. During the presentation of the Monty Hall game, it was made clear to participant that the door concealing the prize is never opened, nor the door originally selected by the participant at Choice 0.

Step 2: Choice 1, pre-recommendation. The participant decides either to remain with the door chosen at Choice 0 or to switch for the other door still closed.

Step 3: Expert's recommendation. Each participant receives a recommendation from an expert. The expert always advises to choose at step 3 the closed door the participant did not choose initially (at choice 0) which corresponds to the door maximizing the probability of finding the prize. The gender of the expert they get a recommendation from is made known by the participant the expert's name being either Mary or Oliver.

Step 4 : Choice 2 (final choice).

At this stage, participants have one last opportunity to choose one of the two closed door knowing this final choice will determine whether they get the prize or not. They can make one of two choices. They can confirm their choice 1 by clicking at choice 2 on the same door they chose at choice 1 in which case they will get 3 pounds if the door they choose is the one concealing the prize. Alternatively, they can change their choice and choose at choice 2 the closed door they did not choose at choice 1 in which case, they will get 2 pounds if the door they choose is the one concealing the prize.

Changing the chosen door between Choice 1 and Choice 2 is costly in the sense that the prize is reduced by 1 pound. This design feature is meant to make following the expert's recommendation costly for participants who had an intuition different from that of the expert.

Participants were assigned to one of six different conditions 2x2x2 design. What varies between conditions is i) whether the expert is male (Oliver) or female (Mary), ii) whether the recommendation entails-in addition to the recommended choice of door - an explanation as to why choosing the closed door one did not choose at Choice 0 gives a twice as high probability of winning the prize than choosing the door one chose at Choice 0 (long_explanation equal to 0 or 1) and (iii) whether the recommendation was accompanied by a sentence informing the participant that the expert was incentivized to give an helpful recommendation (honesty equal to 0 or 1)⁶.

Preliminary results

In February and April 2021, we ran an online study on the platform Prolific. 976 participants took part in the experiment. Of those participants 76,9% chose at choice 1 (before the recommendation) to remain with the door they had chosen at choice 0.

The gender of the participant plays a role in the decision to remain. Indeed 83,2 % of female participants and 70,8% of male participants (a two-sided Fisher's exact test yields $p < 0,01$).

Estimations par l'analyse du maximum de vraisemblance

Paramètre	DDL	Estimation	Erreur type	Khi-2 de Wald	Pr > Khi-2
Intercept	1	0.8902	0.1403	40.2762	<.0001
participant_gender	1	-0.3895	0.0920	17.9039	<.0001
age	1	0.00616	0.00340	3.2795	0.0702
background	1	-0.2126	0.0597	12.6882	0.0004

Table 1 : Logistic regression of the decision to remain.

The logistic regression reported in Table 1 shows that women (participant_gender=0), older participants and participants with no or little background in probability theory are more likely to choose to remain.

We now focus on the participants who chose at choice 1 (before the recommendation) to remain with the door they had chosen at choice 0. Indeed, only for those participants is the recommendation of the expert in contradiction with their choice. Therefore, only those participants need to trust the expert in order to follow the recommendation.

These participants represent 76,9% of all participants : 83,2 % of female participants and 70,8% of male participants (a two-sided Fisher's exact test yields $p < 0,01$). This suggests that a greater proportion of our male participants than of our female participants were familiar with the Monty Hall game.

Overall, only 27% of participants follow the recommendation of the expert.

As can be seen on Figure 1, providing an explanation as to why switching doubles the chances of winning the prize increases the proportion of participants who follow the expert's recommendation (when honesty=0 a Fisher's exact test comparing the blue and orange bar yields $p < 0,01$). So does informing participants that the expert had incentives to provide a recommendation that maximized the probability of finding the prize (a Fisher's exact test comparing the two blue bars yields $p = 0.058$).

However, the two measures do not have a cumulative effect.

⁶ Indeed, a special session took place in november 2019 in Nanterre during which economics PhDs and PhD students were presented the Monty Hall game and had to provide a recommendation for future experimental participants. One participant in this « experts' session » won 40 euros for providing the correct recommendation.

Percentage of participants who follow the expert's recommendation

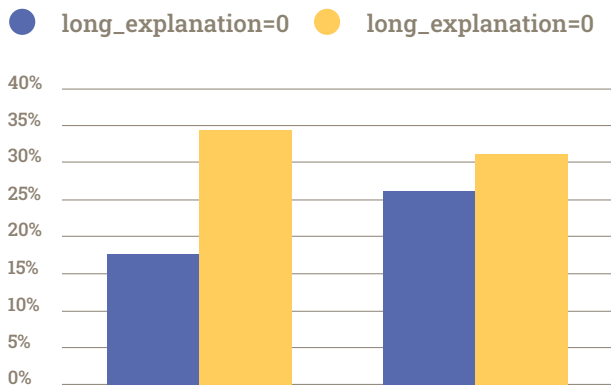


Figure 1

This is confirmed by the results of a probit model displayed in Table 1. The coefficients of long_explanation (le) and honesty are both positive and significant while the coefficient of the interaction of the two terms is negative. Furthermore, it appears that the recommendation of the male expert is less often followed than that of the female expert.

Estimations par l'analyse du maximum de vraisemblance

Paramètre	DDL	Estimation	Erreur type	Khi-2 de Wald	Pr > Khi-2
Intercept	1	-0.8560	0.1190	51.7139	<.0001
participant_gender	1	0.00543	0.0995	0.0030	0.9564
expert_gender	1	-0.1694	0.0994	2.9042	0.0883
le	1	0.5446	0.1432	14.4572	0.0001
honesty	1	0.2917	0.1457	4.0091	0.0453
le*honesty	1	-0.3760	0.1990	3.5687	0.0589

Table 1

The preliminary results of our experiment show that the vast majority of participants do not follow the expert's recommendation. Some interventions are nevertheless effective at increasing the proportion of participants who follow the expert's recommendation. Further data analysis and the collection of new data will be necessary to understand further the determinants of trust in experts.

References

Coffman, K. "Evidence on self-stereotyping and the contribution of ideas", **Quarterly Journal of Economics** (November 2014)

Friedman, D. « Monty Hall's three doors: Construction and deconstruction of a choice anomaly »
American Economic Review 88, no.4
(september 1998)

Cooper and Kagel (European Economic Review 2016) : « A failure to communicate : an experimental investigation of the effects of advice on strategic play ».

Stecula, D A, Kuru, O and Kathleen Hall Jamieson, "How trust in experts and media use affect acceptance of common anti-vaccination claims », **Harvard Kennedy School Misinformation Review** (January 2020)

Thomas-Hunt and Phillips (2004) « When What You Know Is Not Enough : Expertise and gender dynamics in task groups »

Acknowledgments

The author gratefully acknowledges the financial support of Chaire Femmes et Sciences and ANR-20-CE26-0005-01 "TrustSciTruths". The author thanks Gilles Bailly for programming the experiment and providing unvaluable support in collecting the data. Finally, the author is grateful to the participants of the working group in Behavioral Economics of Paris Ovest Nanterre University for providing experts' recommendations for the experimental participants and for their comments on the experimental design.



Vol. 1. No. 1.

WASHINGTON, D. C., APRIL, 1890.

Single Copy, 10 Cts.

Women Inventors

**Sabrina Di Addario, Bank of Italy,
Michela Giorcelli, UCLA and NBER,
Agata Maida, University of Milano**

We study the gender bias in patenting activity, linking Italian administrative matched employer-employee records from INPS to patent data from the European Patent Office (1987-2008).

WOMEN

La participation des femmes à l'innovation reste nettement inférieure à celle des hommes, malgré une augmentation de leur participation au marché du travail. Dans cet article, nous étudions le biais de genre dans l'activité de brevetage, en utilisant un ensemble de données unique qui associe les enregistrements administratifs italiens employeur-employé de l'INPS aux données de brevet de l'Office européen des brevets (1987-2008). Seuls 8,8 % des inventeurs appariés dans notre ensemble de données sont des femmes (1 380 sur 15 732). Nous avons l'intention de vérifier empiriquement si la faible propension des femmes à déposer des brevets pourrait s'expliquer par la conception du rôle des femmes dans la société, que nous mesurons avec la part des femmes travaillant dans les guildes du Moyen Âge. Les résultats préliminaires de l'établissement d'un lien entre les données sur les brevets et les informations sur la participation des femmes aux guildes au niveau de la municipalité au Moyen Âge indiquent que la présence de femmes dans les guildes médiévales est associée à une probabilité de brevet supérieure de 2 à 3 %.

Despite female labor force participation in Europe has grown by about 20 percentage points since the 1980s (European Commission, 2016), large geographical differences persist across and within countries. In Italy, for instance, geographical differences in gender gaps are largely pronounced: in 2019 the gender-gap in employment rates was 15 percentage points in the North and 24 percentage points in the South. Social norms and attitudes in a conservative society may prevent women to entertain professional aspirations. This may translate both in a lower probability for women to become inventors and in a reduced female bargaining power within firms (Di Addario et al., 2021).

Our aim is to study whether societies' conception of women's role is historically persistent and whether it explains current gender differences in labor market participation and in the chances of becoming inventors. Specifically, we plan to use evidence from guilds in the Middle Ages, since cities show a geographical variability in historical female participation to guilds. Guilds were medieval institutions that associated artisans and merchants who oversaw the practice of their craft/trade in a particular area. Typically, the key "privilege" of being part of a guild was that only its members were allowed to sell their goods or practice their skill within the city. Therefore, guilds controlled minimum or maximum prices, hours of trading, numbers of apprentices, and many other factors. Although reducing free competition, these rules maintained a good quality of work, but made it difficult or impossible for nonmembers to run businesses in the same sector. Female participation in guilds was more intense than in other working sectors not protected by corporations and several historical records indicate that women were able to gain a substantial decisional and economic power through these institutions (Bellavitis, 2002). We thus empirically test whether female workers born in cities with a more intense historical participation of women to guilds may have been exposed to a culture or gender norms that favor (or hamper less) their propensity to invent.

The participation of women to innovation remains significantly lower than that of men, despite an increase in their participation to the labor market. In this paper, we study the gender bias in patenting activity, using a unique dataset that matches Italian administrative employer-employee records from INPS to patent data from the European Patent Office (1987-2008). Only a mere 8.8 percent of matched inventors in our dataset are women (1.380 in 15.732). We intend to verify empirically whether the low propensity of women to patent could be explained by the conception of women's role in society, that we measure with the share of women working in Middle Ages guilds. Preliminary results of linking patent data to information on female participation to guilds at municipality level in the Middle Ages indicate that the presence of women in medieval guilds is associated to a 2-3 percent higher probability of patenting.

This project aims at contributing to different strands of the economic literature. First, it contributes to the studies that analyse how historical factors influence the cultural norms and beliefs on the appropriate role of women in society (Alesina et al., 2013). Our project complements the existing literature focusing on career choice and women innovation. Second, it builds on the research showing that children are particularly likely to pursue their parents' occupations. More recently Bell et al. (2019) focus on the role of the lack of exposure to innovation in explaining why low-income children, minorities and women are less likely to become inventors. Our research sheds light on a potential mechanism that might lead to these findings: societies' conception of women's role. We also contribute to the literature on gender norms. While it has been shown that the gender bias affects women's social and economic outcomes through the labor market, to the best of our knowledge, this is the first study examining the effects of cultural norms on patenting. To study the relationship between society's norms on women and women's innovation, we built a unique dataset linking longitudinal administrative firm-worker records provided by the Italian Social Security Institute (INPS) for the period 1987-2008 to information on patents from Patstat, the European Patent Office (EPO). More specifically, the INPS data is an administrative dataset following all private-sector workers and firms over time. It contains information on age, gender, municipality of residence and municipality of birth, work status (blue collar; white collar; manager; other), type of contract (full-time versus part-time) and gross yearly earnings. The information on firms includes: average gross yearly earnings, yearly number of employees, industry, plant location (at the municipality level), date of plant opening and closure. Our employer-employee matched dataset covers the years 1987-2008 and includes the full work history of the employees working in any of the patenting firms that INPS was able to match, even if they moved from / to a non-patenting firm.

Patstat contains the universe of patent applications and grants presented at the EPO by any Italian firm since 1978 (when Italian companies started applying at the EPO). The database provides a detailed description of each patent submission, including its title, abstract and technological field, the name and address of residence of all its inventors and applicants (i.e., the firms submitting a patent application and retaining the relative property rights), the dates of application filing.

Using the first and last name of the inventor, his/her municipality of work, the applicant firm, and the date in which the patent was submitted to EPO, we were able to match around 16.000 inventors to their working histories. Not surprisingly, only a mere 8.8 percent of matched inventors in our dataset are women.

We complement these data with female participation in medieval guilds. The foundation of a guild required a statute with an indication of the names of funding members. We collected historical records of such statutes from the Central Archive of the State in Rome, Italy, from which we could reconstruct the number of women in the eight major guilds located in various Italian municipalities: wool, silk, spices, furs, goldsmiths, dyers, blacksmiths, and shoemakers. By geolocating the ancient location of guilds, we were able to match them to the current Italian municipalities. About 90% of our sample's workers were born in a municipality where at least one guild was present, while about 60% of the employees were born in cities that had all the guilds considered in this paper. **Table 1 reports the average share of women in total members of the corporation in the Middle Ages, while Figure 1 shows the current distribution of female and male inventors in Italy by municipality of birth.**

In a preliminary analysis we estimate whether the women born in cities with a higher female participation in guilds have a higher probability to patent. The results, reported in Table 2, indicate that the presence of one of the eight medieval guilds is associated to a 2-3 percent higher probability of patenting, while the share of women in a guild predicts innovation for all the guilds except for that of shoemakers. These results suggest that a higher female participation in economic life in the Middle Ages favored the development of gender norms that enable today's women to contribute to innovation.

In future work, we plan to extend our analysis by examining whether medieval guilds predict female participation to the labor force in general.

What are the policy implications of our research? Our work will shed light on the studies about the determinants of innovation. Innovation is widely viewed as a central driver of economic growth and many countries use a variety of policy measures to spur it. A crucial aspect for these policies to be successful is to understand who becomes an inventor. Our paper will focus on a specific channel – a historically transmitted gender bias – that may prevent women from patenting and contribute to explain why, despite an increased female labor force participation, women's contribution to innovation remains low. Our results will therefore be informative for policies aiming at encouraging female participation to innovation and thus at increasing the overall amount of innovation in Italy.

Table 1: Female Participation in Guilds and Presence of Guilds by Municipalities

	Female ratio		Presence	
	mean	std	mean	Std
wool	0,091	0,059	0,919	0,312
spices	0,059	0,036	0,922	0,268
silk	0,076	0,056	0,932	0,252
furs	0,048	0,033	0,929	0,257
shoemakers	0,026	0,017	0,926	0,262
blacksmith	0,016	0,010	0,933	0,249
goldsmith	0,027	0,017	0,935	0,247
dyers	0,034	0,022	0,924	0,265
N Obs.	259,019	59,019	259,019	259,019

Table 2. Female Inventor Probability and Guilds Presence

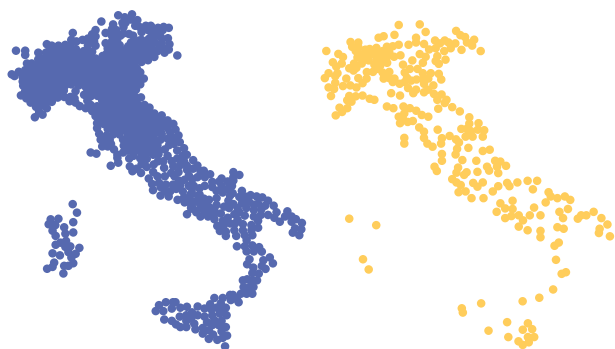
Female Inventor Probability	Coefficients	Standard Errors
Presence of a guild		
wool	0.0246	0.0031
spices	0.0252	0.0032
silk	0.0284	0.0034
furs	0.0250	0.0034
shoemakers	0.0336	0.0033
dyers	0.0290	0.0033
blacksmith	0.0268	0.0034
goldsmith	0.0236	0.0032
OBS 258.829 R2 0.069		

Notes. Additional controls are: age, age square, full time dummy year dummies, occupation dummies (blue collar, white collar, cadres), open ended and temporary contract dummies, region of work dummies.

Table 3. Female Inventor Probability and Female Participation in Guilds

Female Inventor Probability	Coefficients	Standard Errors
Female participation in guilds		
wool	0.083	0.042
spices	0.146	0.072
silk	0.109	0.055
furs	0.295	0.077
shoemakers	0.157	0.152
dyers	0.697	0.232
blacksmith	0.246	0.109
goldsmith	0.575	0.138
OBS 258,829 R2 0.069		

Notes. Additional controls are: age, age square, full time dummy year dummies, occupation dummies (blue collar, white collar, cadres), open ended and temporary contract dummies, region of work dummies.

Figure 1. Male and Female Inventor Geographical Distribution by municipality of birth

Notes. Place of birth of male (Panel A) and female (Panel B) inventors.

References

Bellavitis, Anna. 2002.

“Donne, Cittadinanza e Corporazioni tra Medioevo ed Età Moderna,” in N.M. Filippini, T. Plebani, A. Scattigno, Corpi e Storia. Donne e Uomini dal Mondo Antico all’Età Contemporanea, Viella, Roma, pp.87-104.

Bell, Alex, Raj Chetty, Xavier Jaravel, Neviana Petkova and John Van Reenen. 2019.

“Who Becomes an Inventor in America? The Importance of Exposure to Innovation,” Quarterly Journal of Economics.

Bertocchi, Graziella and Monica Bozzano. 2016.

“Women, Medieval Commerce, and the Education Gender Gap,” Journal of Comparative Economics, 44: 496-521.

de Blasio, Guido and Giorgio Nuzzo. 2009.

“Historical Traditions of Civiness and Local Economic Development,” Journal of Regional Science, 50(4).

de Blasio, Guido and Giovanna D’Adda 2017.

“Historical Legacy and Policy Effectiveness: the Long-Term Influence of Preunification Borders in Italy,” Journal of Regional Science 57(2)

Depalo Domenico and Sabrina Di Addario. 2017.

“Shedding Light on Inventors’ Returns to Patents,” Working Paper.

Di Addario, Sabrina, Patrick Kline, Raffaele Saggio, and Mikkel Sølvsten. 2021.

“It ain’t where you’re from, it’s where you’re at: hiring origins, firm heterogeneity, and wages”, mimeo.

European Commission. 2016.

“Labour Force Participation of Women”.

Alesina, Alberto, Paola Giuliano, and Nathan Nunn. 2013.

“On the Origins of Gender Roles: Women and the Plough,” The Quarterly Journal of Economics, 128 (2): 469-530.

Guiso, L., P. Sapienza, L. Zingales. 2016).

“Long-term Persistence”, Journal of the European Economic Association, 14(6).

Jensen, Kyle, Balazs Kovacs, and Olav Sorenson. 2018.

“Gender Differences in Obtaining and Maintaining Patent Rights”, Nature Biotechnology, 36(4): 307-309.

Acknowledgments

We thank the Fondation Paris Dauphine for the grant “Women and Science”.



A comparative study of gender inequalities in scientific publishing and its impact in career-building in Brazil and Argentina

Fernanda Beigel, University of Cuyo-CONICET;
Ana Maria Fonseca de Almeida, University of Campinas;
Alejandra Ciriza, University of Cuyo-CONICET;
Mario Pecheny, University of Buenos Aires CONICET;
Digiampietri, Antonio Luciano, Universidade de Sao Paulo;
Marille Moschkovich, University of Campinas;

Rangel Candido, Marcia; Osvaldo Gallardo, University of Cuyo-CONICET;
Maria Pia Rossomando, University of Campinas;
Gómez, Soledad
University of Cuyo-CONICET

The study compares the publishing performance of two academic universes, the researchers at CONICET and the “bolsistas” at CNPq, who represent the most highly productive and internationalized elites in these countries.

Abstract

Ce projet comparatif vise à observer les inégalités de genre dans la publication scientifique et la collaboration internationale, et son impact dans la construction de la carrière dans les élites académiques de ces deux pays d'Amérique latine à revenu intermédiaire : l'Argentine et le Brésil. Pour permettre une comparaison précise, l'étude se base sur deux populations académiques complètes : les chercheurs du CONICET et les " bolsistas " du CNPq, représentant les élites les plus productives et les plus internationalisées de ces pays. La conception méthodologique de cette recherche comparative comprend une approche qualitative et quantitative composée d'une prosopographie des populations cibles, d'une étude bibliométrique basée sur le dossier complet de publication de tous les chercheurs et d'une étude qualitative basée sur des entretiens. L'approche quantitative permet d'observer les écarts en termes de productivité, de collaboration de recherche et de reconnaissance. De son côté, l'étude qualitative analyse l'impact de la division par sexe du travail scientifique et des contraintes de genre existant dans les critères d'évaluation de la recherche pour la titularisation et la promotion. Dans cet article, nous présentons les principaux résultats obtenus pour l'étude quantitative des publications de l'Argentine et la première étape du projet.

This comparative project aims to observe gender inequalities in scientific publishing and international collaboration, and its impact in career-building in the academic elites of these two middle-income Latin American countries, Argentina and Brazil. To enable an accurate comparability, the study builds on two complete academic populations: researchers at CONICET and the "bolsistas" at CNPq, representing the most highly productive and internationalized elites in these countries. The methodological design for this comparative research includes both a qualitative and a quantitative approach composed of a prosopography of target populations, a bibliometric study based on the complete publishing record of all researchers and a qualitative study based on interviews. The quantitative approach observes gaps in terms of productivity, research collaboration and recognition. On its part, the qualitative study analyzes the impact of the sexual division of scientific labor and gender constraints existing in research assessment criteria for tenure and promotion. In this paper we present the main results obtained for the quantitative study of Argentina's publications and the first stage of the project.

Despite relatively similar national contexts, the geographical proximity and the comparable historical and cultural experiences, Brazil and Argentina are morphologically different concerning their higher education and R&D systems. The Brazilian public universities are highly selective at entry and deeply asymmetrical in racial and socioeconomic terms. Public universities in Argentina are free-of-charge, with universal access, although low-income students are still a minority. One of the first challenges faced in this research is the comparability of the populations of scientists because the two countries have different national Science & Technology structures, and different reward systems. In Argentina, there is a professional career with full-time researchers at the CONICET, independently from the universities, although most researchers are also professors and work at institutes settled at national universities. In Brazil, tenured professors that work within universities can apply for research grants from CNPq in order to receive a supplementary wage ("productivity grants") on a competitive basis.

As can be seen in Table 1, both countries differ in terms of human research capacities and regarding the share of women scientists. Beyond the differences in total population (absolute figures), the number of scientists per thousand active population is higher in Argentina than in Brazil. On the contrary, the global productivity of the scientific system -measured by the number of articles registered in WoS, DOAJ, Scielo and Scopus and by the number of scientific journals- turns out to be four times higher in Brazil: 793.482 articles in front of 160.015 from Argentina (Moya-Anegón, F.; Guerrero-Bote, V. and Herrán-Páez, E., 2020).

Table 1: R&D investment, size of target populations and women researchers, by country

	Argentina	Brazil
Total population by June 2020	44.945.502	209.585.000
Full-time researchers/1000 active population	2,92 (2017)	1,68 (2014)
GERD as a percentage of GDP(2017) ***	0,53	1,26
N (target population)	10.619 (2020)	19.733 (2019)
Women researchers in target population	55% (2020)*	38% (2017)**

Sources:

*General average provided by CONICET, 4February 2020;
Available data. Share corresponding to the lower category. Women's share decreases along with higher hierarchy, reaching 27% at the top. * UNESCO 2019

Previous studies based on a trinational survey (ECAPID-Brazil, Chile and Argentina) serve as a background to describe the features of the most productive researchers in Brazil, Chile and Argentina. The survey showed that 94,7% of the total scholars published at least one paper in English, but high diversity could be seen regarding social and cultural capital inherited according with discipline, country, institution of affiliation and gender. For academic peripheral centers such as Argentina, the difference in papers published in English is significant: along their trajectory, men publish an average of 25,4 documents in English while women published an average of 18,5. For Brazil, publishing in English is already a consolidated tradition, given that increasingly more national journals that have shifted to this language in the past years. However, the ECAPID survey showed that publishing in English is not strictly related to cultural inherited capital because most of the researchers with scarce language skills obtained in primary socialization had published, anyways, in this language (ECAPID Survey, 2018).

Beigel and Gallardo (2020) analyzed a complete corpus of publications by CONICET researchers in Argentina and observed significant differences in productivity by sexes. From a total 422.209 publications in all scientific fields, male researchers published an average of 37 papers, while women

publish 28. Additionally, this is a causal factor for the delay in career promotion. In Brazil, these asymmetries have a direct impact in wage differences, given the fact that the CNPq grant is based on publishing productivity. By 2017, the CNPq results showed that in the lowest level of the grant (PQ2) men's share represented 62% of the total 30.368 bolsistas del produtividade, but in the highest level (PQ1A) it reached 77% of the total 4.896 grants approved (Barros S. C. V. e Silva L. M. C, 2019). These gender gaps have also been pointed out in a regional, scope. In Web of Science (now Clarivate) 46% of the papers by researchers affiliated in Ibero-America are signed by women, while the female population at the universities is significantly higher. Albornoz et alia proved that men are more connected than women with other colleagues in collaborative papers: in average 27% more (Albornoz et alia, 2018). This background points out to a significant gap between the demographic participation of women in science and their share in academic publishing and research collaboration.

Methods

The methodological frame for this comparative research includes *qualitative and quantitative approaches* based on two different surveys: a bibliometric study based on the complete publishing record of all researchers and a prosopographic study of both target populations. This paper presents the first results of the quantitative study on the complete corpus of publications by the researchers at CONICET (Argentina) and observes styles of publishing concerning format, country and language, considering scientific areas/discipline.

Results

The participation of women in CONICET has grown significantly in the past decade and they currently represent 53.6% of the total. Table 1 shows that asymmetries persist in the highest categories, although, compared to 2016, they were reduced in the Principal position and increased in the Superior category, which provides an explanation for the growth of women in promotions, given the increase in the population in the last 5 years. Precisely, in the years of 2014-2018, 5,228 researchers promoted to a higher category, with 52% being women. They were the majority in promotions to the Assistant (55.7%) and Adjunct (51.%) categories, but the relationship changes in the move to Principal (45.5%) and is reversed at Superior (23%). **There are, however, some gender gaps that still persist and that are not alien to the structures that dominate in other science and technology agencies.**

Table 1. CONICET researchers by category and sex, years 2015 and 2020 [percentages of the general total].

Category	2015 (N=7,905)			2020 (N=10,619)		
	Women	Male	Subtotal	Women	Male	Subtotal
Assistant	17.4%	13.5%	31%	17.3%	11.2%	28.5%
Adjunct	17.5%	15.1%	32.7%	20.0%	15.9%	35.9%
Independent	11.6%	12.5%	24.1%	11.5%	11.8%	23.3%
Principal	3.8%	5.9%	9.7%	4.4%	6.1%	10.4%
Senior	0.7%	1.9%	2.6%	0.4%	1.5%	1.9%
Subtotal	51%	49%	100%	53.6%	46.4%	100%

Source: self-built based on SIGEVA-CONICET 2015 and 2020.

productivity in terms of articles is significantly lower for women. While they publish an average of 28 articles, men publish 37. In the case of books and book chapters, the relationship is more balanced. Table 2 summarizes the average publications including the differences according to language: notably articles by men in English (25.4) compared to women (18.5).

Table 2. Average of articles, chapters and books per researcher, by sex. N = 422,209

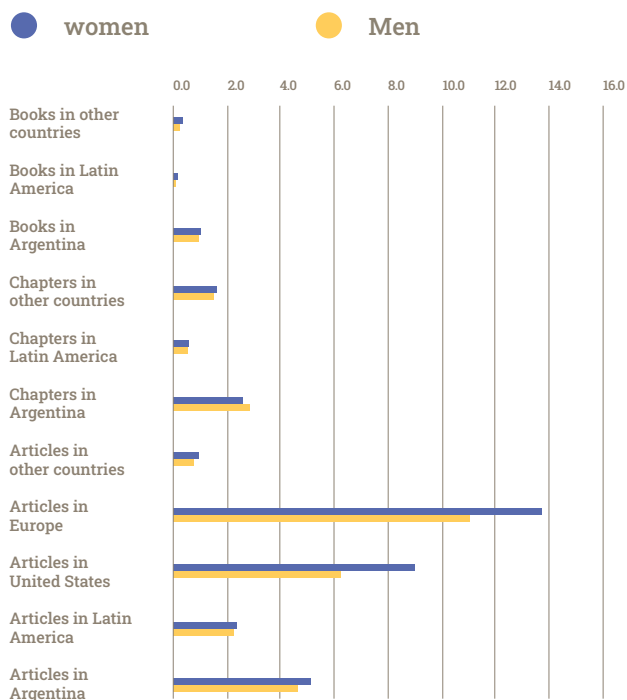
Publication type	Women	Male
Articles	28	37
Chapters	6	6.1
Books	1.4	1.7
Publications in Spanish (all types)	12	12
Publications in English (all types)	18.5	25.4

Source: self-built based on SIGEVA-CONICET February 2020.

Productivity differences are accentuated in the older generations while they are reduced in the young categories. The area with the greatest presence of women is CBS (60%) although it diminishes in the Principal category (46%). Interestingly, it is the area with the greatest difference between the productivity average of articles between men and women (14), a value close to that of CEN (12), which has a proportion of women very minor. CBS also has the biggest difference in publishing in English and, leaving aside the CSH, it also has a relevant difference concerning chapters, books, and in Spanish. CSH and CAIM appear, in this focus, as the areas with the least differences between men and women. The only two publishing formats in which the difference changes - that is, women appear with higher productivity than men - occur in the chapters in CAIM and in Spanish publications in CEN.

Figure 2 compares average publications according to country and sex for the entire corpus. In all cases, the productivity of men is higher than women, except in the publication of chapters in Argentina which is slightly higher for women (the average of chapters in the rest of the Latin American countries is the same between both sexes). At book level, male productivity is higher in books edited outside the region. In the case of articles in journals, which is the main component of the published production of CONICET researchers, the average number of articles in Latin America -Argentina excluded- is almost the same for both sexes, but productivity in edited journals in other regions is significantly lower for women.

Figure 2. Average number of books, chapters and articles according to place of publication, by sex.



Source: self-built based on SIGEVA-CONICET February 2020.

Discussion and final remarks


The participation in the structures of university power or scientific management do not guarantee a greater circulation, but access to collaborative networks, mobility and institutional social capital is decisive for publishing. Although the historical trend is an increase of the number of articles signed by women, research assessment and mainstream peer review is dominantly male in its forms, uses and customs. This does not necessarily mean that women have greater possibilities of local circulation, in journals of their own country or of the institutions which they are part. The results above verify that there is an important productivity gap among sexes -a trend that was exacerbated during the current COVID-19 pandemic, as is suggested by several studies that observe the reduction in the number of articles submitted by women, as a consequence of the intensification of care tasks and domestic work (Vincent- Lamarre, Sugimoto & Larivière, 2020).

Although Argentina's CONICET can be considered an example in the trends towards a more equal participation of women in science, there are still many issues to be reviewed in research assessment in order to consider productivity gaps and different publishing circuits, formats and languages. Considering the diverse publishing performance and the existing bibliodiversity could thus enhance a new national consensus on the definition of scientific quality, in the midst of international standards and endogenous definitions of social relevance.

References


ALMEIDA, Ana Maria F; Ernica, Maurício ; Knobel, M. . Doctoral Education in Brazil: Building Research Capacity and Training. In: Maria Yudkevich; Philip G. Altbach; Hans de Wit. (Org.).
Trends and Issues in Doctoral Education - A Global Perspective. 1ed.London: Routledge, 2020, v. 1, p. 36-64.

Beigel, Fernanda (2021)
“A multi-scale perspective for assessing publishing circuits in non-hegemonic countries”, in Tapuya: Latin American Science, Technology and Society, Taylor and Francis,

 <https://doi.org/10.1080/25729861.2020.1845923>.

Beigel, F. and Gallardo, O. (2021)
Publishing performance, bibliodiversity and bilingualism in a complete corpus of scientific publications: gender asymmetries in Argentina's CONICET, Revista CTS, N°41.

Moschkovich, M. (2020).
Notas para um Materialismo Bi-Alético. Revista Brasileira de Estudos da Homocultura, 3(10), 109-127. Disponível em

 <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/rebeh/article/view/11603>

Persic, A. Beigel, F., Hodson, S. & Oti-Boateng, P. (2021)
“The Time for Open Science is Now”, UNESCO World Science Report, forthcoming.

Acknowledgments

The authors gratefully acknowledge the financial support of the Women and Science Chair, a Paris Dauphine-PSL university Chair and its Foundation, in partnership with Fondation l'Oréal, La Poste, Generali France, Safran and Talan.



Women scientists in India's R&D sector: Policy and institutional challenges

Dr. Saurabh Kumar, Fellow, CUTS International, India

This research seeks to examine the variations appeared in the perception and approach of women scientists in India's research and development (R&D) sector.

WOMEN

Abstract

L'inégalité entre les sexes dans la R&D scientifique est l'un des principaux problèmes qui touchent non seulement les pays en développement comme l'Inde, mais aussi les pays développés comme l'Allemagne, où les progrès scientifiques sont salués, où les investissements sont stimulants, où les institutions sont perçues comme neutres du point de vue du genre et où les réponses politiques sont bien meilleures grâce à une forte volonté politique. Pourtant, le secteur de la recherche et du développement dans le monde est fortement dominé par les scientifiques masculins. Par exemple, malgré le rôle très apprécié des femmes scientifiques, principalement dans les domaines de la médecine, de la biotechnologie et des sciences spatiales, le secteur de la R&D industrielle de l'Union européenne (UE) ne compte que 20,2 % de femmes scientifiques, contre 15 % seulement en Inde. Cette situation soulève des inquiétudes quant à la participation des femmes à la R&D scientifique en général et à leur contribution économique à l'économie d'un pays en particulier. Dans ce contexte, cette recherche vise à examiner la participation des femmes dans le secteur de la R&D en Inde, dominé par les hommes, les défis professionnels auxquels elles sont confrontées et la manière dont leur vie personnelle interagit avec leur vie professionnelle, ainsi que ses implications politiques.

This research seeks to address the overarching research question: what variation appear in the perception and approach of women scientists in India's research and development (R&D) sector towards themselves as women in scientific research; their research interests, network strategies and linkages; their relationship with male colleagues; and the manner in which their domestic life overlap with their professions; and the scientific research as a discipline?

Historically, R&D has been concentrated in highly industrialized countries though recently the multinational corporations are showing interest towards emerging economies for undertaking R&D investments. This change in geography of innovation activities and business strategies of multinational companies (MNCs) has made countries like India and China as targeted destinations for business investments. Still the sector is highly dominated by male scientists. Despite the highly celebrated role of women scientists mainly in biotechnology and space science, India's R&D sector consist less than 15 per cent women scientists in comparison to the global average of around 30 per cent.

The female scientists' growth pattern is in contrast with the R&D investment in India which is only 0.9 per cent of country's total gross domestic production (GDP). This raises concerns about the participation of women in R&D in general and their economic contribution to the country in particular. Though detailed studies and evidence are from this sectors are non-existing. Thus, there is a need to explore the actual facts about the female scientist research activities in India with empirical evidence.

The problem of gender and science is not only limited to India. It also persists in Europe. For example, despite the fact that women constitute around 40 per cent ratio in science education there are only 33.4 per cent science researchers in the EU. Within EU there are large inequalities between countries and between various disciplines. For example, Germany performs very poorly when it comes to women's participation in science. Germany has only 28 per cent women scientists in comparison to Latvia's 50.7 per cent.

Gender inequality in scientific R&D is one of the major problems that affect not only developing countries like India but also developed countries like Germany where scientific progress is hailed, investment is spurring, institutions are perceived to be gender neutral and policy responses are far better due to strong political will. Still the R & D sector across the globe is highly dominated by male scientists. For example, despite the highly celebrated role of women scientists mainly in medicine, biotechnology and space science, the European Union (EU's) industrial R&D sector consist only 20.2 per cent women scientists and the same is only 15 per cent in India. This raises concerns about the participation of women in scientific R&D in general and their economic contribution to a country's economy in particular. Given this context, this policy research aims to examine the women's participation in India's male dominated R&D sector, the professional challenges they face, and how their personal lives interact with their professional lives, and its policy implications.

In non-academic scientific research laboratories only 35.4 per cent women are working in Germany which is second lowest ratio in the whole EU after France (35 per cent). Similarly, the share of women scientists for third party research funding was only 16 per cent in natural science streams in Germany. This is also evident from the female participation rate in scientific innovative start-up as founder. For example, an OECD (2018) study found that only 11 per cent women are founder of scientific innovative start-ups.

Although the problems of women scientists are well documented in academic literature (e.g. Botcherby and Buckner 2012; Schiebinger 1989; Jones 2009; Hawkins 2014; Jones and Hawkins 2015) but those studies focuses more on accountability aspects (e.g. Tower et al. 2006; Rudiger et al. 2012) or on reform in education system (e.g. Mauleon et al. 2013) or on individual success (e.g. Giovanni et al. 2008; Pleun van et al. 2012) but there are ignorance about local responses, public sentiments or the cultural stigma. The importance of gender equality in all spheres of life is one of the most defining challenges. While significant progress has been made in a number of areas, the relationship between gender and science remains largely unexplored.

Consequently, this research seeks to raise following research questions also: Whether the ratio of male to female scientists undertaking R&D activities in India is increasing? Do R&D activities by female scientists lead them to climb the scientific ladder or is it just only providing them usual earnings? If there is any discrepancy in terms of R&D activities and participation of women scientists, what are the possible explanations and answer?

The research has identified the target Universities' R&D labs/MNC's R&D labs/other institutions' R&D labs and new start-ups (sector wise). Earlier methodological survey done in the past was also reviewed. Data is also drawn from PROWESS (Centre for Monitoring Indian Economy) and validated from University Grants Commission (UGC), Department of Science and Technology (DST) data or Company of Registrar data.

A detailed review of specific national level policies (including but not limited to finance, industrial, education, MSME, science policy and employment) is also underway. The analysis is based on three major lines – legal, economic and social. The review is supported by existing literature. Following this two structured questionnaires are prepared – one for interviews with selected female scientists in R&D labs, second for perception survey of diverse stakeholders including head of firms/Universities/Institutions, government officials, subject experts and head of various R&D associations. Each questionnaire has sections/questions on – legal, economic and social dimensions.

Qualitative and quantitative information is being gathered. With respect to data collection, we are conducting face to face/telephonic/skype/email interviews. Apart from that an online questionnaire based survey is also being used. This whole exercise will help us to assess and understand the impact of specific policy reform on R&D sector as well as on women scientist. The data collected by survey method will be used by appropriate econometric technique that may include models. Additionally, a comparison with other developed countries can be done on the basis of literature survey. It would provide us with interesting insights and policy options for learning and adoption in India.

This research in the field of development and gender economics focuses more specifically on policies that have affected Indian women to participate in R&D sectors and their impacts. The empirical surveys and the existing literature shows that this field of research is important from the view point of policymakers, scientists and entrepreneurs but it is not much explored by researchers. In Indian context, many aspects of women's participation in R&D sector are still untouched by the researchers of economics, sociology and political science. The research is an attempt to fill the part of those research gaps. The findings of the study will also highlight the strong policy implications about gender dimension of R&D activities from developed to developing countries. Those policy implications would be important for both practitioners and policymakers in future. As mentioned earlier, this is a new and distinguished study from earlier research by focusing on R&D sector in India only.

The research is under implementation and field work is going on in India. Due to COVID-19 related lockdowns and travel restrictions, the work was affected to a large extent but it has resumed now.

References

Arensbergen, Pleun van, Inge van der Weijden, Peter van den Besselaar, (2012),

Gender differences in scientific productivity: a persisting phenomenon?, *Scientometrics* 93, 857-868.

Bhagawati, Bagmita, 2016,

An Overview On Association Of Women In The Field Of Science, *International Journal of Innovative Research and Advanced Studies (IJIRAS)*, Volume 3 Issue 1.

Chandra Nutan, Rohini M. Godbole , Neelima Gupte, Pratibha Jolly, Anita Mehta, Shobhana Narasimhan, Sumathi Rao, Vinita Sharma, and Sumati Surya, 2008,

Women in Physics in India, The 3rd IPAP International Conference on Women in Physics, edited by B. K. Hartline, K. R. Horton, and C. M. Kaicher

Gupta Deepti, Navneet Gupta, 2012, Higher Education in India: Structure, Statistics and Challenges, *Journal of Education and Practice*, Vol 3, No 2.

Fox, Mary Frank, 2005,

Gender, Family Characteristics, and Publication Productivity, among Scientists, *Social Studies of Science* 35/1, 131-150.

Indian National Science Academy, 2004,

SCIENCE CAREER FOR INDIAN WOMEN: An examination of Indian women's access to and retention in scientific careers.

Kurup, Anitha, 2016,

Impact of Science and Technology on Women, *Yojana*.

Kurup, Anitha, Maithreyi R, Kantharaju B and Rohini Godbole, 2010,

TRAINED SCIENTIFIC WOMEN POWER: HOW MUCH ARE WE LOSING AND WHY? IAS-NIAS Research Report.

Poonacha, Veena, Meena Gopal, 2004,

Women and Science: An Examination of Women's Access to and Retention in Scientific Careers, *Indian National Science Academy (INSA)*.

Tower Greg, Donna K. Ginther Donna K., Shulamit Kahn, 2006,

Does Science Promote Women? Evidence from *Academia* 1973-2001.

Villarroya, Anita, Maite Barrios, 2015,

Research on women in science and higher education: A bibliometric analysis, *Scientometrics* 103,795-812.

Acknowledgments

One paragraph at the end of the paper to acknowledging non-author contributions and provide information on funding, support, etc.

The author is grateful for the Université Paris Dauphine-PSL to provide funding support to conduct this research. The author is also grateful to research support provided by Aparna Sharma and Madhura Naniwadekar. Any opinions, analysis and recommendations expressed are those of the author. The author is responsible for all remaining errors.

When science is a w**♀**oman

When science is a woman Factors determining women's scientific careers in Poland and Ukraine

UAM professor Grażyna Gajewska, PhD, the
Educational Studies Department,
Adam Mickiewicz University, Pologne
Oksana Zabolotna, Professor, Pavlo Tychyna
Uman State Pedagogical University, Ukraine

WHEN SC

Abstract

Le projet vise à étudier les facteurs qui déterminent le faible pourcentage d'avancement professionnel des femmes dans les sciences. La recherche sera menée dans deux universités : l'Université Adam Mickiewicz (AMU) (Pologne) et l'Université nationale Yuriy Fedkovych Chernivtsi (Ukraine). La recherche portera sur les carrières des femmes en mathématiques, en informatique et en physique.

The project aims to investigate the factors that determine the low percentage of professional advancement for women in science. The research will be conducted at two universities: Adam Mickiewicz University (AMU) (Poland) and Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University (Ukraine). The research will cover the careers of women in mathematics, computer science and physics.

Task 1. Collecting and cataloguing data on the professional advancement of men and women in science

The task was connected with collecting and analysing data on the professional advancement of men and women in science at AMU and CHNU by three fields (Mathematics, Physics, and Computer Science) over the last ten years. The data covered both the attainment of successive degrees (PhD, Doctor of Sciences, Professor) and positions held (Head of the Institute, Dean, Vice-Rector, Rector). Statistical data (documents analyses) will be used on this stage of research.

Adam Mickiewicz University: quantitative data and preliminary analysis – employment of women and men. For performing task 1, data on gender distribution were collected at 2 departments of Adam Mickiewicz University in Poznań, namely Faculty of Physics and Faculty of Mathematics and Computer Sciences. The project team retrieved data for the period of 2010 – 2019 (See tables 1 and 2).

Table 1

Numbers of Male/Female Academics at the Faculty of Physics (UAM) for the period of 2010 – 2019

Year	Doctor (=PhD)		Habilitation Doctor		Professor	
	Female	Male	Female	Male	Female	Male
2010	20	49	5	37	2	40
2011	20	49	4	37	2	39
2012	24	47	5	38	2	37
2013	25	47	5	37	3	42
2014	22	42	7	41	2	42
2015	24	34	7	38	2	45
2016	21	39	8	36	2	47
2017	21	35	9	39	2	38
2018	19	30	8	40	3	37
2019	21	24	9	43	2	37

Table 2

Numbers of Male/Female Academics at the Faculty of Mathematics and Computer Sciences (UAM) for the period of 2010 – 2019

Year	Doctor (=PhD)		Habilitation Doctor		Professor	
	Female	Male	Female	Male	Female	Male
2010	18	34	4	25	0	21
2011	19	33	4	25	0	21
2012	19	34	3	25	0	21
2013	17	36	3	24	0	21
2014	15	38	5	24	0	26
2015	12	42	4	23	0	25
2016	11	41	5	23	0	23
2017	10	38	6	25	0	23
2018	10	33	5	27	0	22
2019	10	30	5	28	0	22

Data on the employment of women and men in research positions at the Faculty of Physics and the Faculty of Mathematics and Computer Science of UAM revealed large disparities at some career stages. They increase with the subsequent scientific degree. The data from the Faculty of Physics for the period of 2010 – 2019 demonstrate that at the level of PhD (in Poland it is called doctorate level) there had never been more than 47 % of women; at the postdoctoral level (in Poland it is called Doctor Habilitated) the maximum percentage was 19 %, and at the professorial level there were 7 % of women. At the Faculty of Mathematics and Computer Sciences, the percentage is distributed as follows: 37 % maximum of women at the level of PhD; maximum 19 % of female academics at the postdoctoral level, and not a single woman at the professorial for the analysed decade

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University quantitative data and preliminary analysis – employment of women and men. For performing task 1, data on gender distribution were collected at 2 departments of Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, namely Institute of Physical, Technical and Computer Sciences and Faculty of Mathematics and Informatics. The project team retrieved data for the period of 2010 – 2019 (See tables 3 and 4).

Table 3

Numbers of Male/Female Academics at the Institute of Physical, Technical and Computer Sciences (ChNU) for the period of 2010 - 2019

Year	Doctor (=PhD)		Habilitation Doctor (=Doctor of Sciences)		Professor	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
2010	67	21	28	1	26	1
2011	69	22	29	1	24	1
2012	69	22	29	1	24	1
2013	73	22	28	2	24	1
2014	71	24	29	2	24	1
2015	71	28	30	1	25	0
2016	79	28	29	2	24	0
2017	74	28	29	3	23	1
2018	71	29	31	3	23	1
2019	75	27	28	4	22	3

Table 4

Numbers of Male/Female Academics at the Faculty of Mathematics and Informatics (ChNU) for the period of 2010 - 2019

Year	Doctor (=PhD)		Habilitation Doctor		Professor	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
2010	26	19	12	0	10	0
2011	23	18	14	0	11	0
2012	22	18	13	0	13	0
2013	18	18	13	0	12	0
2014	20	20	13	0	12	0
2015	19	22	13	0	12	0
2016	20	22	13	1	12	0
2017	20	20	15	2	12	0
2018	19	21	15	2	12	0
2019	18	21	14	2	11	0

Data from 2010-2019 on the employment of researchers at the Institute of Physical, Technical and Computer Science show that women's employment at the doctoral (PhD) level in this period never exceeded 28%; at the habilitation (Doctor of Sciences) level - 12.5%; at the professor level - 12%. At the Faculty of Mathematics and Computer Science, the distribution is as follows: at the doctoral level, a maximum was 53 %; at the habilitation level - 12.5%; at the professorial level, there were no women in the analysed 10 years.

Gender distribution of academics in STEM-related areas in AMU and ChNU: a comparative analysis. The general information about the two analysed universities is presented in table 5.

Table 5

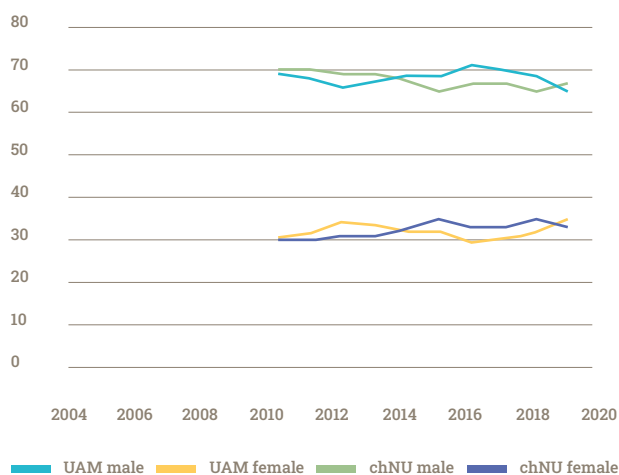
General information about Adam Mickiewicz University in Poznań and Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University

	Adam Mickiewicz University in Poznań	Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University
Year of establishment	1919	1875
Location	Poznań, Poland	Chernivtsy, Ukraine
Number of students	36000	14000
Number of teaching staff	3000	1100
Number of STEM-related departments (faculties - chairs)	20	31

For the comparative analysis, the numbers of academics of all the analysed departments at each university were summed and the percentage of men and women was calculated from the received sum. The information is presented by academic degrees (See Figures 1, 2,3)

Figure 1

Gender distribution in PhD academics in Adam Mickiewicz University (UAM) and Chernivtsi National University (ChNU)

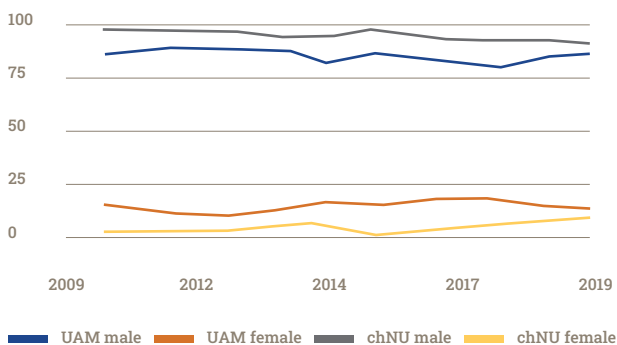


As seen from figure 1, there is a gender gap of about 29 – 36 % of female PhD academics and 71 – 64 % of male PhD that is common for both universities. Nevertheless, there is a slightly noticeable tendency of a bigger representation of women who are PhDs in STEM-related areas. However, the growth in the percentage of women within the analysed ten-years period does not reach more than 4 – 5 %.

The similar tendency in both countries is observed in the representation of female academics who were Doctors Habilitated (=Doctors of Sciences) with a gradual rise in women-Doctors Habilitated by 3 % in UAM and by 10 % in ChNU. It should be noted that in 2010 in the analysed Ukrainian University there was only one woman with the academic rank of Doctor habilitated in a STEM -related area (see figure 2).

Figure 2

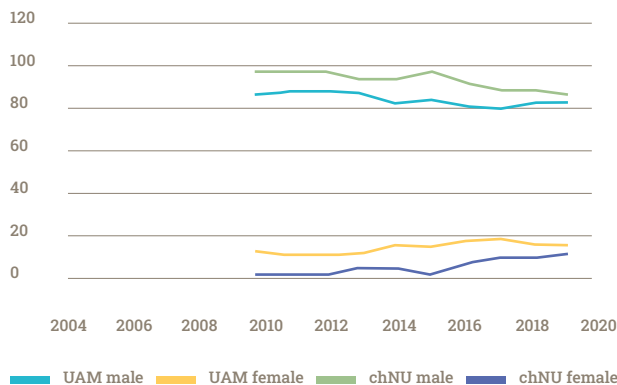
Gender distribution in academics who are Doctors Habilitated (=Doctor of Sciences in Ukraine) in Adam Mickiewicz University (UAM) and Chernivtsi National University (ChNU)



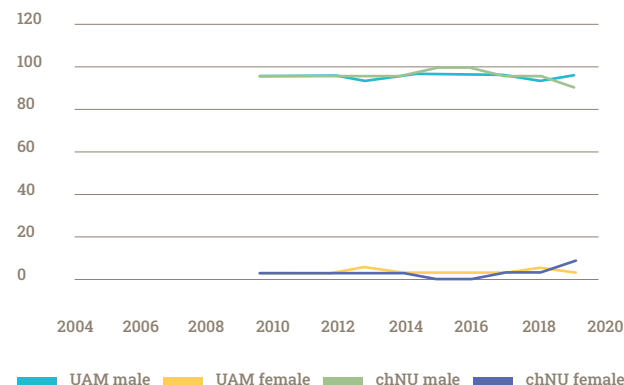
As the data show, the level of professorship is practically male-dominated as within the analysed ten-years period the percentage of female professors in STEM never exceeded 8 %, and mostly fluctuating around 3 %.

Figure 3

Gender distribution in Professors in STEM-related areas in Adam Mickiewicz University (UAM)



and Chernivtsi National University (ChNU)



The data presented above from both universities is consistent with a broader perspective. It is widely documented that, in Europe and elsewhere, significantly more women than men do not reach senior ranks and leadership positions in academia compared to the number of new entrants (usually PhD students).

Task 2. Background research and planning research methodology

The project team studied the prior research on the topic and planned the research methodology (See: Gajewska, G., Rutkowska, I., Zabolotna, O. & Shchudlo, S. Factors determining women’s scientific careers in Poland and Ukraine: background research and planning research methodology).

The research methodology follows the presented structure:
Women in Science: why do we have it in focus?

International Research on Women in Science

Women in the Polish and Ukrainian academy: background research

Barriers to gender equality in the academy (based on literature review)

Objectives and strategies for promoting gender balance in STEM related academic field

Levels for possible intervention

Symbolic Violence by P. Bourdieu

Research methods and tools

The project team decided to have a try at merging the ideas of symbolic violence with the multi-level approach to developing recommendations to introduce change at two Universities under research. As a result, they formulated the following research questions:

- What are the practices of imposing meaning and symbols at the individual and relationship level?
- What are the practices of imposing meaning and symbols at the level of the university and professional community?
- What are the practices of imposing meaning and symbols at the level of system and state (as the owner of metacapital)?
- What are the practices of imposing meaning and symbols into dominant social norms?
- What should be done at each level to reduce the gender inequalities

The first set of questions (about practices of imposing meaning and symbols) will be answered by analysing the questionnaire that was sent to all the academic staff of the STEM-related departments of Adam Mickiewicz University in Poznań and Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University. The online questionnaire contains the adapted items from the ACT sample questionnaire. The analysis will focus on the factors that have had the most powerful (positive or negative) impact on the academic career of male/female researchers in the STEM-related sphere. The project team will

also look at the issue from the cross-cultural perspective by comparing the results in Adam Mickiewicz University in Poznań and Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University.

The question “What should be done at each level to reduce the gender inequalities?” will be answered based on the in-depth interviews. The project team are planning to conduct 10 interviews with the sample which will reflect the respondents’ composition that is the respondents include academic leadership representatives as well as representatives of all academic positions. The respondents’ age and experience will also be taken into account. The interviews will be conducted with both male and female respondents.

The interview protocol will be based on the approaches/methods and tools/instruments for integrating gender in academia and research institutions, as well as success factors versus risk factors that were addressed in the analytical paper “Integrating gender equality into academia and research” by European Institute for Gender Equality (Institute for Gender Equality, 2016c, p. 6). Some questions will be based on the UNESCO working paper “The SAGA Survey of Gender Equality in STI Policies and Instruments” (UNESCO, 2018a, p. 16). The adapted questionnaire items will assist in collecting information on the measures and activities carried out by universities for developing recommendations on what should be done.

Task 3. Conducting a survey at Adam Mickiewicz University in Poznań and Chernivtsi National University

The survey was mainly based on the tools designed within GEAM ACT (Gender Equality Audit and Monitoring). Project full title: Communities of PrACTice for Acceleratinn Gender Equality and Institutional Channe in Research and Innovation across Europe. The Community of Practice (CoP) gathers practitioners - representatives of higher education institutions (HEIs), research and study centres, research funding organizations (RFOs), policy-making organizations, non-governmental organizations (NGOs) and entrepreneurs operating mainly in Central and Eastern European countries, who commit to promote institutional change to advance gender equality in their organizations (<https://geincee.act-on-gender.eu/way-gender-equality-community-practice-gender-equality-central-and-eastern-europe>). It comprises a collection of questions that cover most aspects of gender equality in academic organizations, providing high-quality data for designing and implementing gender equality measures and assessing their impact over time. The GEAM does not replace the collection and analysis of Human Resource based data but provides an additional layer on peoples’ (researchers, managers, students, assistants, etc.) perceptions, experiences, working conditions and needs

So far, the survey has been conducted at 27 academic institutions in Central Europe (Gender Equality Institutionalisation in Higher Education Institutions and Research Performing Institutions:

The questionnaire used in the project „When Science is a Woman” was adjusted to the peculiarities of the participating Polish and Ukrainian Universities. It contains 82 questions, close and open-ended.

In Adam Mickiewicz University the survey was conducted in the period of 17.02.- 07.03.2021 r. The data have been taken into account only if the respondents answered at least 3 sections.

Table 6

Gender distribution of the survey respondents

	Number of respondents	Percentage of respondents
Male	18	62.1%
Female	10	34.5%
Refuse to answer	1	3.4%
Total	29	100.0%

Table 7

Distribution of the survey respondents, by department

	Number of respondents	Percentage of respondents
Faculty of Physics	18	62.1%
Faculty of Mathematics and Computer Sciences	11	37.9%
Total	29	100.0%

Table 8

Distribution of the survey respondents, by academic position

	Number of respondents	Percentage of respondents
assistant/didactic teacher	3	10.3%
adiunkt/lecturer	15	51.7%
professor AMU	9	31.0%
Professor	2	6.9%
Total	29	100.0%

In Chernivtsi National University the survey was conducted in the period of 17.03.- 31.03.2021 r. The data have been taken into account only if the respondent answered at least 3 sections.

Table 9

Gender distribution of the survey respondents

	Number of respondents	Percentage of respondents
Male	33	56.9%
Female	25	43.1%
Refuse to answer		
Total	29	100.0%

Table 10

Distribution of the survey respondents, by department

	Number of respondents	Percentage of respondents
Institute of Physical, Technical and Computer Sciences	32	55.1%
Faculty of Mathematics and Informatics	26	44.9%
Total	58	100.0%


Table 11

Distribution of the survey respondents, by academic position

	Number of respondents	Percentage of respondents
Assistant/didactic teacher	16	27,6%
Lecturer	3	5,2%
Assistant professor	30	51,7%
Professor	6	10,3%
Senior lecturer	2	3,4%
Other	1	1,7%
Total	58	100,0%

Dissemination and publications

Promotional video of the Project


 https://drive.google.com/file/d/1OrKK_Wj3Hsk_8By8gUqsodLqGDvMutGG/view

Information about the project at the institutional websites:

Website of Ukrainian Educational Research Association

 <http://uera.org.ua/en/node/165>


 <http://uera.org.ua/uk/node/172>

 Website of Adam Mickiewicz University
<http://gdynaukajestkobieta.amu.edu.pl/2021/03/gdy-nauka-jest-kobieta-w-naukach-scislych/>


 <https://uniwersyteckie.pl/nauka/gdy-nauka-jest-kobieta-w-naukach-scislych>

Conferences and other academic events that have served a dissemination platform

1. International forum "Ukrainian Women at the National and Global Scale", devoted to the 30th anniversary of the All-Ukrainian non-governmental organization "The Union of Ukrainian Women" (Ivan Franko Drohobych State Pedagogical University, November 6, 2020)

 <http://dspu.edu.ua/news/ii-mizhnarodnyj-naukovyj-zhinochyj-forum-u-drogobychi/>

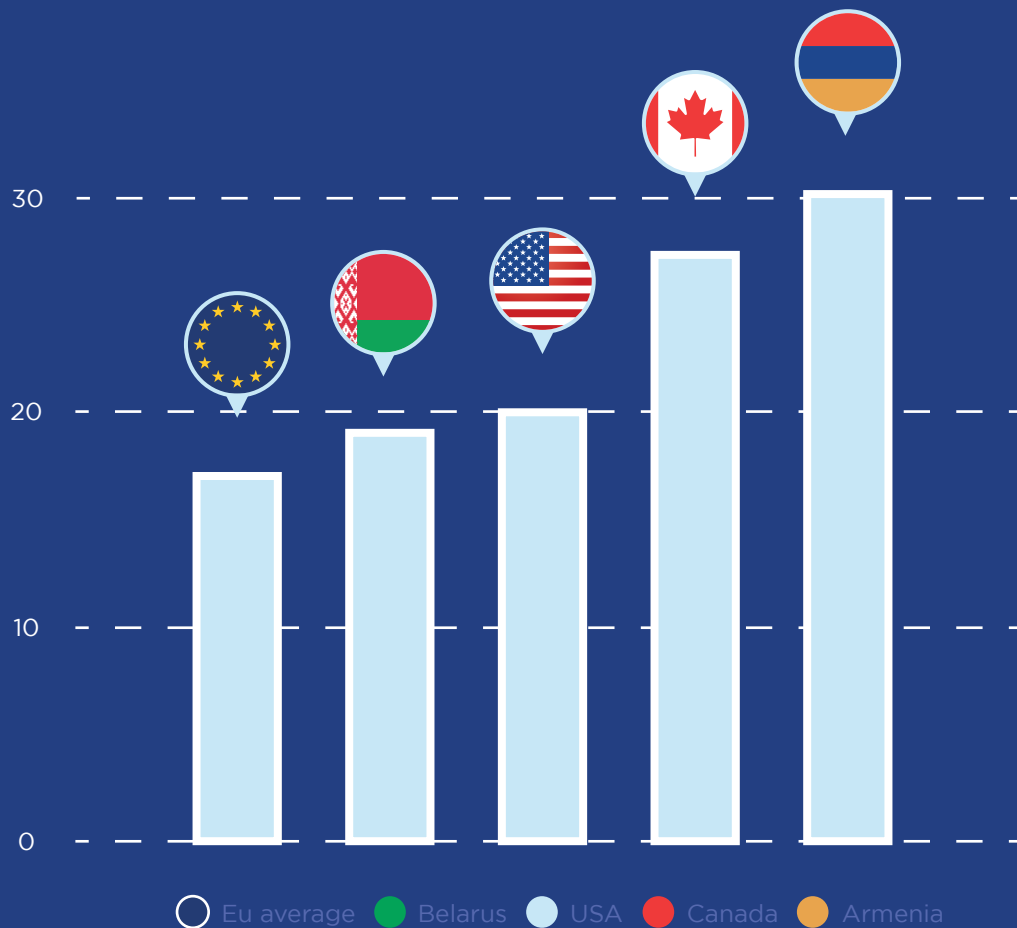
2. Roundtable "The Right Way: Women's Foundations Protecting Human Rights and Values of Democracy, Freedom and Diversity against Religious Conservatism and Ultra-right Movements" (Chernivtsi, April 6, 2021) with the support of Open Society Foundation

 <http://uera.org.ua/en/node/172>

3. Meeting of the Polish team with the authorities and employees of the Faculty of Mathematics and Computer Science and the Faculty of Physics - discussion about the "When Science is a Woman" project

Publications

1. Shchudlo, S., Zabolotna, O., Medina, T., Zagoruiko, L. (2020) **Status of Female Researchers in Exact Sciences: Questions to Answer** [С. Щудло, О. Заболотна, Т. Медіна, Л. Загоруйко Статус дослідниць у точних науках: запитання, що потребують відповіді // Українська жінка у національному і глобальному просторі : історія, сучасність, майбутнє : збірник наукових праць за матеріалами II Міжнародного наукового форуму (6 листопада 2020 р.) / Заг.ред. С. Щудло, О. Зелена. – Дрогобич : «Трек ЛТД», 2020. – С 12-17.] – **article**



sources: dev.by,eif.am, europeandatajournalism, smallbiztrends, wct-fct itis.am

Feminization of ICT Sector in Armenia: reasons and perspectives

The project embeds “Association of Women Scientists of Armenia” NGO in May 2021.

Hasmik Gevorgyan, PhD, Principal Researcher

Sona Grigoryan, MD, Co-Researcher

Hasmik Gevorgyan, professor of sociology, Yerevan State University, Armenia

The project aims to draw attention to the potential of the growing sector of ICTs in Armenia as vehicle for advancing gender equality in the pervasively male dominated society.

FEMINIZ

Abstract

Dans le monde entier, les femmes ont beaucoup moins de chances que les hommes de se spécialiser dans les domaines liés aux sciences, aux technologies, à l'ingénierie et aux mathématiques. Malgré l'apport important des femmes dans l'industrie technologique au début, leurs carrières dans la sphère des TIC et dans d'autres domaines STIM n'ont pas été aussi accueillantes pendant des décennies. En particulier, dans l'industrie technologique, les femmes sont largement sous-représentées dans les postes de direction ou les rôles techniques. Néanmoins, le pourcentage de femmes travaillant dans le secteur des technologies de l'information et de la communication semble rompre avec le modèle admis, ce qui place l'Arménie en tête de la féminisation de la sphère des TIC dans un avenir proche. Cette notion est en train d'être clarifiée par la recherche étendue, qui inclut tous les établissements d'enseignement supérieur offrant une spécialisation en TIC, les organisations TIC et les experts possédant les connaissances et l'expertise appropriées dans le domaine mentionné. Cette recherche donne une image claire du secteur actuel des TIC en Arménie en découvrant les raisons et les perspectives de sa féminisation.

All over the world women are far less likely than men specialized in the fields related to science, technology, engineering and mathematics. Despite women's important input in the tech industry at the beginning, their careers in the ICT sphere and other STEM fields have not been so welcoming for decades. Particularly, in the tech industry, women are largely underrepresented in leadership positions or technical roles. Nevertheless, the percentage of women working in the information and communication technology sector seems to break the accepted pattern putting Armenia in the leading role with feminization of ICT sphere in the nearest future. This notion is being clarified with the extended research, which includes all the higher education institutions providing ICT specialization, ICT organizations and experts holding appropriate knowledge and expertise in the mentioned field. This research gives a clear picture of the current ICT sector in Armenia discovering the reasons and perspectives of its feminization.

Gender division of labor continues to create feminized and masculinized professions as well as gender horizontal and vertical segregation in the labor market. It appears through various aspects, including employment opportunities, leadership opportunities, wages, perception at the workplace, and so on. Tech industry is not an exception, where male dominance is reported vastly putting women out of the margins of leadership positions or technical roles. However, female professionals of ICT sphere in Armenia likely to change the picture advancing women's participation in the information and communication technology sector promoting its unprecedented feminization. Already according to recent research 70% of IT students at American University of Armenia are females ("Gender wage gap and female labor supply in Armenia", V. Baghdasaryan, G. Barseghyan, Winter Workshop in Economic Theory and Policy, Armenian Economic Association, 2018). This research aims at collecting the data which will support unfolding the reasons and perspectives of the ICT sector feminization in Armenia.

The reporting period of time **May 20 – June 20, 2021**

The research project is in the actual implementation stage. The existing international research has been reviewed and linked to the current situation in the field. Currently, the interviews with local experts are being conducted.

On the reporting period of time project team managed to accomplish the following tasks:

- Review of the thematic materials, articles¹⁰ on the related topic to identify research practices in the field, the tendencies of the development of the ICT sector in general and gender division of labor particularly
- Examination of the ICT organizations presented in Armenian market to define main stakeholders in the field¹¹
- Define the target respondents/main stakeholders in the field for conducting "experts' interviews",

- Design of the research sample: sample for the research was designed by using following variables:
 - (a) the size of the organization - up to 15 employees, 16-50, more than 51;
 - (b) the type of the organization - international/local;
 - (c) sphere of professional activity: Manufacturing/service economy; Cloud Computing, Communications Technology, Data Analysis, Hardware, Software, Internet access, Transactions
- Questionnaire for the expert interviews prepared and tested
- Expert interviews and in parallel coding of the collected data have been started.

Not only the ICT sphere representatives but also university students and other stakeholders will be included in the sample. On the next stages when all the needed information is collected, Univariate, bivariate and/or multivariate analysis will be used as necessary to describe and explain findings and analyze statistical variables.

Next report will be submitted by August 2021.

¹⁰ See the list of the references.


¹¹ According to Armenian Tech Landscape.

Acknowledgments


The research team of the “Association of Women Scientists of Armenia” NGO gratefully acknowledge the financial support of the Women and Science Chair, a Dauphine Foundation Chair, in partnership with Fondation l’Oréal, La Poste, Generali France, Safran and Talan.

References

1. Announcement of the Global Leaders of the Generation Equality Action Coalitions to accelerate gender equality, 01 July 2020, **Media Contact: GEFcommunications[at]unwomen.org**


 <https://forum.generationequality.org/news/announcement-global-leaders-generation-equality-action-coalitions-accelerate-gender-equality>

2. Armenia was selected as Action Coalition leader for technology and innovations under the UN-led “Generation Equality” Forum on women’s rights, 02 July, 2020


 https://www.mfa.am/en/press-releases/2020/07/02/gen_for/10344


Women, gender and work (Vol. 2): Social choices and inequalities / Lansky, Mark; Ghosh, Jayati; Méda, Dominique; Rani, Uma (editors); International Labour Office. – Geneva: ILO, 2017, ISBN: 978-92-2-130869-0 (print) ISBN: 978-92-2-131165-2 (web pdf) International Labour Office, gender equality / economic and social development / sexual division of labour 04.02.3

Armenian Tech Landscape,

 <https://trello.com>

Statistical Survey on Armenian Labor Market on April 2018,

 <https://staff.am/staffmedia/category/staff-am/>

 <https://staff.am/staffmedia/statistical-survey-on-labour-market/?fbclid=IwAR35PDOP80qCVJKQcoae-v-pDjuyVuEwOLcBNFI3yXanCB-It7vYcQjToX4>

Armenia’s Women Tech Trailblazers Are Forging New Horizons

 <https://www.forbes.com/sites/jackieabramian/>


Armenian Tech Landscape,

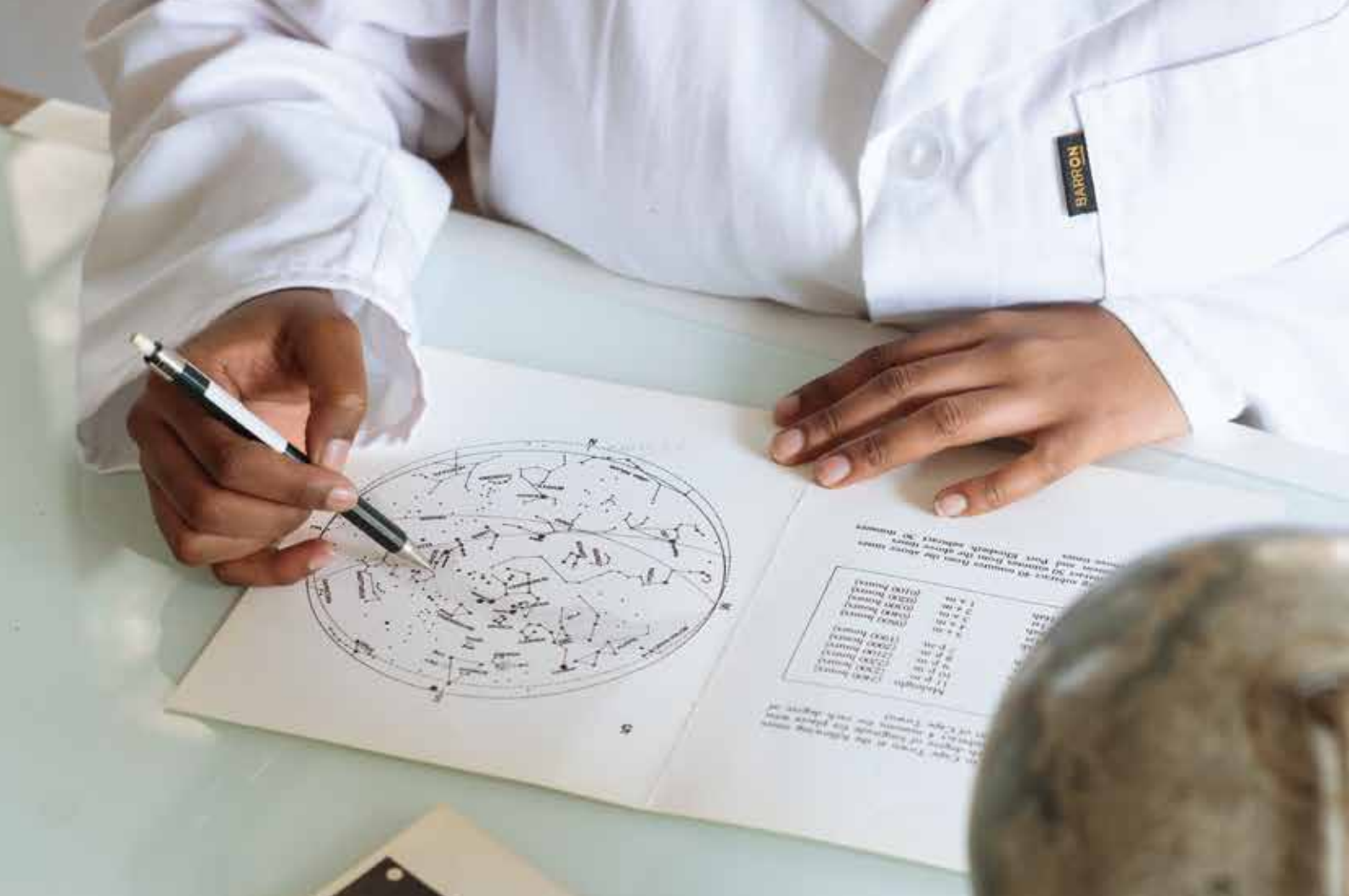
 <https://trello.com/>

A Report on Gender and ICT in Central and Eastern Europe and Commonwealth of Independent States, BridgingtheGenderDigitalDivide,.pdf

Digitally empowered Generation Equality: Women, girls and ICT in the context of COVID-19 in selected Western Balkan and Eastern Partnership countries

Setting the Gender Agenda for Communication Policy and Gender, Media and ICTs: two publications to foster gender equality in the media and in journalism education

 <https://en.unesco.org/gamagandunitwin>



Le genre dans les parcours universitaires scientifiques

Thèse de doctorat en cours

THÈSE



Jeanne Goulpier-Battestini

Cette thèse vise à identifier les mécanismes de discrimination institutionnelle rencontrés par les femmes en physique et informatique à Sorbonne Université. Elle est réalisée par Jeanne Goulpier, doctorante à Sorbonne Université, rattachée au laboratoire du GEMASS. La direction de thèse est assurée par Béate Collet, sociologue au GEMASS et maîtresse de conférences à Sorbonne Université et Christian Brouder, Physicien au laboratoire IMPMC de Sorbonne Université et directeur de recherche au CNRS.

This research aims to identify the mechanisms of institutional discrimination encountered by women in physics and computer science at Sorbonne University. It is carried out by Jeanne Goulpier, doctoral student at Sorbonne University, attached to the GEMASS laboratory. The thesis is directed by Béate Collet, sociologist at GEMASS and lecturer at Sorbonne University and Christian Brouder, physicist at the IMPMC laboratory of Sorbonne University and research director at the CNRS.

En 2017-2018, les filières de sciences à l'Université ne comptait que 36% d'étudiantes. Cette sous-représentation a un impact sur la parité dans la recherche : en 2016 les femmes ne représentent que 28% des chercheurs. Cette thèse propose d'analyser cette sous-représentation en tant que discrimination et d'en identifier les mécanismes institutionnels dans les filières de physique et d'informatique de Sorbonne Université. Une investigation quantitative est déployée à travers l'exploitation de la base de donnée de l'Observatoire de la Vie Étudiante et des données de l'Université et sera complétée par une enquête par entretien auprès des étudiants et du personnel. L'objectif sera d'identifier les leviers d'actions favorisant la mixité dans ces filières valorisées dans la recherche et sur le marché du travail. Cette étude de cas à Sorbonne Université se veut transposable à d'autres lieux d'enseignements et filières, tout en permettant une transposition de ses recommandations à d'autres formes de discriminations.

En France en 2013-2014, les femmes ne représentent que 26% des étudiants en sciences fondamentales. À Sorbonne Université, selon le Pôle Évaluations et Enquêtes, les étudiantes ne représentaient que 15 à 30% des effectifs en physique et en informatique entre 2013 et 2017. Ces observations ne sont que des exemples de la socio-sexuation¹² des savoirs qui a lieu dès l'éducation primaire : les disciplines scolaires sont genrées, les différences d'aptitudes sont naturalisées et l'accession des femmes aux diplômes valorisés est semblable à une ségrégation verticale¹³. Ce phénomène s'accompagne d'une division sexuée de l'orientation¹⁴ qui jalonne la scolarité. L'orientation scolaire étant associée à une reproduction de la division du travail¹⁵, l'orientation sexuée peut donc s'apparenter à une reproduction de la division

genrée du travail. Ce processus ne produit donc pas les mêmes parcours pour les hommes et les femmes et par conséquent ces dernières sont confrontées à d'inégales chances d'intégration sur le marché de l'emploi. Alors que les quelques hommes dans les filières féminines comme les lettres ou la médecine bénéficient d'un ascenseur de verre¹⁶, ou de conditions favorables à leur insertion professionnelle, on constate toujours une très faible représentation des femmes dans les professions dites masculines. Cette inégalité vis-à-vis de l'insertion dans l'emploi est à la fois verticale : les femmes n'accèdent pas aussi facilement que les hommes aux postes à responsabilités et à haut salaires (Elles représentent 76% des salariés contre 39% des cadres et composent 80% des personnes en contrat à temps partiel), mais aussi horizontale : tous les corps de métier ne leur sont pas systématiquement ouverts. En France, alors que les activités de recherche en général ont augmenté de 21% entre 2010 et 2017, elles ne comptent toujours que 28% de chercheuses et seulement 21% dans le privé. Parmi l'ensemble de ces activités de recherche en entreprise, les sciences de l'ingénieur (génie civil compris) représentent 58 % des activités de recherche, et ne comprennent pourtant que 13% de chercheuses pour les sciences de l'ingénieur et 15% pour le génie civil. De nombreuses études investiguent le caractère individuel de cette répartition sexuée à travers le concept de l'auto-sélection¹⁷ selon lequel l'individu et particulièrement les femmes ou les minorités ne vont pas s'autoriser à faire certains choix en raison de caractéristiques assignées à leur groupe social, avec la particularité pour les femmes d'un choix de compromis induit par l'anticipation d'une vie familiale et la nécessité de temps¹⁸. Cependant ce concept suppose une responsabilité des femmes dans leur absence des filières scientifiques et des carrières de recherche¹⁹. Diverses recherches récentes s'intéressent au caractère institutionnel de la socio-sexuation des savoirs, de l'orientation sexuée et donc de la sous-représentation des femmes dans certaines filières d'études et emplois. Quelques travaux de cette nature ont déjà été réalisés²⁰, notamment aux États Unis et ont proposés des recommandations favorisant l'égalité de représentation des genres. Les résultats de ces enquêtes ont permis d'identifier un certain nombre de paramètres pour favoriser la mixité entre les hommes et les femmes dans les filières scientifiques, mais également plus de diversité en général. Cet angle théorique vient questionner le caractère institutionnel de l'échec scolaire ou des taux d'abandon à travers l'analyse des méthodes de sélection²¹, ou encore l'importance de la reconnaissance de la contribution des femmes à la science à travers le concept de *role model*²², le rôle crucial des équipes pédagogiques pour le bien-être et le maintien d'effectifs paritaires en sciences²³, l'influence des curriculum caché, ou enseignements sous-jacents au curriculum officiel, dans la perpétration des stéréotypes de genre²⁴.

Au-delà de considérer ces écarts de parité à travers l'autocensure et la détermination genrée des parcours scolaires, cette thèse propose d'analyser la sous-représentation des femmes dans les filières de physique et d'informatique de Sorbonne Université en tant que discrimination institutionnelle. Quel rôle joue l'Université dans cette sous-représentation féminine ? Quels sont les mécanismes d'inclusion et d'exclusion des étudiantes dans les filières de physique et d'informatique de Sorbonne Université?

Cette problématique est investiguée selon trois échelles d'analyse dont les niveaux interconnectés forment un système. Il s'agit d'étudier cette discrimination selon sa dimension structurelle et universitaire, selon l'impact de ce processus sur les formes de mixité qui en découlent et à travers les perceptions individuelles et cognitives qui influencent les décisions des étudiantes. Cette réflexion s'inscrit dans plusieurs courants théoriques dont les principaux sont la sociologie du genre et la sociologie de l'enseignement supérieur. La portée transposable de l'étude suggère également une réflexion particulière sur l'intersectionnalité de la discrimination et des parcours étudiants.

À l'échelle institutionnelle ce sont les processus structureaux qui seront observés. Trois thématiques émergent des recherches sur le caractère institutionnel de la discrimination. Premièrement, ce sont les enjeux de sélection, de notation et d'enseignements qui apparaissent décisifs pour cette analyse. Les commissions de sélection Parcoursup seront observées ainsi que les critères de passage dans les années supérieures, les systèmes de notation mais aussi les enseignements et la pédagogie mis en place. D'un point de vue géographique, cette thèse portera sur la gestion, l'appropriation et la représentation de l'espace sur le campus Jussieu de Sorbonne Université. Enfin, une réflexion épistémologique pourra être menée en parallèle au dispositif d'enquête qualitatif. La *standpoint theory*²⁵ est une posture théorique qui dénonce la production de savoirs situés, et donc vise à relativiser les critères de scientificité d'une science dite universelle et objective, qui ne prend pas en considération les expériences sociales différentes de celle du groupe dominant et participe en même temps à l'établissement d'un ordre viril²⁶. À travers ce détour épistémologique, cette étude vise également à produire de la connaissance sur l'enjeu de visibilité du genre dans la production scientifique.

L'étude de l'influence de la discrimination sur la mixité actuelle en filières de physique et d'informatique à Sorbonne Université permet de mettre en lumière les formes concrètes de la mixité et ses conséquences en termes de relations sociales²⁷. À cette échelle de l'analyse c'est l'ambiance et les inter-relations parmi et entre les élèves et le personnel pédagogique qui seront observés. De nombreux travaux sur les filières d'informatique révèle l'existence d'une *Geek Mythology*²⁸, soit un univers d'entre soi masculin qui reste perméable à la mixité, voire à la diversité. Dans quelle mesure peut-on observer une forme d'imperméabilité à la mixité qui soit propres aux filières considérées à Sorbonne Université et dans quelle mesure cette ambiance peut-elle permettre l'épanouissement d'étudiantes voire d'étudiants issus des minorités sociales ?

Qui sont les femmes en filière de physique et d'informatique ? Qu'est ce qui a motivé les 30% de filles en filières scientifiques à faire un choix contraire aux processus d'orientation sexuée et de sexuation des savoirs, à s'orienter envers la division genrée du travail ? Ici, l'idée est d'explorer leur bien-être et leur discours sur les différentes formes de discrimination auxquelles elles sont confrontées. Cela implique de questionner également la perception et les représentations que les étudiantes ont de leurs filières d'étude. Il s'agit d'envisager les représentations des étudiantes du stéréotype scientifique²⁹ associé à la rationalité, la froideur et la logique (généralement attribuées au stéréotype masculin). La tâche est de passer outre un déni de la domination et de la discrimination de la part des populations dominées ou discriminées que certains sociologues ont pu observer³⁰.

Il est également intéressant de questionner le sentiment d'élection³¹ des étudiants et étudiantes qui peut entre autres influencer sur les parcours universitaires et les décisions de réorientation ou d'abandon. Une des premières observations jusqu'à présent soulève l'importance de la valorisation et de la présentation de *role models*³², ou figures exemplaires, en l'occurrence : rendre leur place à des scientifiques méconnues, professeures brillantes et chercheuses géniales qui peuvent conforter et motiver les étudiantes en participant à la visibilité des femmes dans les carrières scientifiques.

Cette étude propose un dispositif d'enquête varié et complémentaire. Une investigation quantitative est mise en place à l'échelle micro et macro sociologique à travers l'exploitation de la base de données Condition De Vie produite par l'Observatoire de la Vie Etudiante et des données recueillies par Sorbonne Université. Ce dispositif sera complété par une série d'entretiens semi-directifs menés auprès des étudiants et étudiantes de Sorbonne Université ainsi que du personnel pédagogique et administratif. De nombreuses séances d'observations sont prévues et ma présence informelle sur le campus sera un atout pour cette étude. Une attention particulière sera portée lors de la rédaction sur l'inclusivité du contenu car les premières observations montrent l'importance que revêt, pour les femmes scientifiques, la visibilité du genre dans l'écriture, le langage et l'histoire de la science.

L'intérêt de cette recherche et son originalité résident dans l'identification des mécanismes de discrimination genrée issus du fonctionnement institutionnel de l'Université afin de construire des recommandations pour favoriser la parité au sein de filières dites masculines. À plus long terme, son objectif sera de rendre ses enseignements transposables à d'autres filières, d'autres établissements et d'autres populations discriminées. Outre le fait de féminiser davantage certaines filières ou carrières valorisées et valorisantes, et d'offrir aux femmes un égal accès à ces carrières, c'est le caractère scientifique de la science qui peut être remis en question au regard de l'homogénéité (en termes de genre et de minorités) des collectifs de recherche. L'importance de la mixité et de la diversité, notamment dans les sciences et techniques est soulignée par de nombreux travaux en sciences sociales autour de la critique de la neutralité de la science. La science est-elle universelle lorsque ses chercheurs ne sont pas à l'image de la mixité et de la diversité de notre société ?

¹² Nicole Mosconi, « La mixité : éducation à l'égalité ? », *Les Temps Modernes*, vol. 637-638-639, no. 3, 2006, pp. 175-197.

¹³ Catherine Marry, « Les scolarités supérieures féminines en France dans les années quatre-vingt : un bilan contrasté », in : EPHESIA éd., *La place des femmes. Les enjeux de l'identité et de l'égalité au regard des sciences sociales*. Paris, La Découverte, 1995, pp. 591-597

¹⁴ Françoise Vouillot, « L'orientation aux prises avec le genre », *Travail genre et société*, vol. 18, no. 2, 2007, pp. 87-108

¹⁵ Marie Duru-Bellat, « Les choix d'orientation : des conditionnements sociaux à l'anticipation de l'avenir. » in : Yannick Lemel, Bernard Roudet, *Filles et garçons jusqu'à l'adolescence. Socialisations différentielles*, Paris, L'Harmattan, 1999, pp. 117-150

¹⁶ Christine L. Williams, "The glass escalator : Hidden Advantages for Men in the "Female" Professions", *Social Problems*, vol. 39, no. 3, 1992, pp. 253-267

¹⁷ Marie Duru-Bellat, 1999, *Op. Cit.*

¹⁸ Marie Duru-Bellat, 1999, *Ibid.*

¹⁹ Françoise Vouillot, 2007, *Op. Cit.*

²⁰ Jane Margolis, Allan Fischer, *Unlocking the clubhouse, Women in computing*, Cambridge, Massachussets, The MIT Press, 2002 ; Carol Frieze, Jeria Quesenberry, *Kicking Butt in Computer Science, Women in computing at Carnegie Mellon University*, Dog Ear Edition, 2015

²¹ Romuald Bodin, Juliette Mengneau, *Sophie Orange*. « Adhésion enchantée et aléas universitaires : les effets ambivalents de la sélection à l'Université », *L'Année sociologique*, vol. 70, no. 2, 2020, pp. 443-467.

²² Isabelle Collet, *Les oubliées du numérique*, Le Passeur Editeur, 2019

²³ Jane Margolis, Allan Fisher, 2002, *Op. Cit.*

²⁴ Nicole Mosconi, 2006, *Op. Cit.*

²⁵ Nancy Hartsock, "The Feminist Standpoint: Developing the Ground for a Specifically Feminist Historical Materialism", in : Harding, Sandra; Hintikka, Merrill B., *Discovering Reality. Discovering Reality: Feminist Perspectives on Epistemology, Metaphysics, Methodology, and Philosophy of Science*, Synthese Library, 161, Springer Netherlands, 1983, pp. 283-310.

²⁶ Benjamin Thierry, « L'ordre viril. Femmes et informatique (des années 1940 à nos jours) », conférence organisée par Philomel, mars 2021

²⁷ Beate Collet, Claudine Philippe, Gabrielle Varro, *Mixité(s). Variations autour d'une notion transversale*, Paris, L'Harmattan, 2008.

²⁸ Carol Frieze, Jeria Quesenberry, *Kicking Butt in Computer Science, Women in computing at Carnegie Mellon University*, Dog Ear Edition, 2015

²⁹ Cendrine Marro, Françoise Vouillot, « Représentation de soi, représentation du scientifique-type et choix d'une orientation scientifique chez des filles et des garçons de seconde ». *L'orientation scolaire et professionnelle*, vol. 20, no. 3, 1991, pp. 303-323.

³⁰ Coline Briquet, « De la banalisation des violences de genre en école d'ingénieur-e-s », *Les cahiers du genre*, vol. 66, no. 1, 2019, pp. 109-128

³¹ Romuald Bodin, Juliette Mengneau, *Sophie Orange*, 2020, *Op. Cit.*

³² Isabelle Collet, 2019, *Op. Cit.*

Remerciements

La thèse bénéficie du financement et du soutien de la Chaire Femmes et Science de la Fondation Dauphine depuis décembre 2020.

References

Bodin Romuald, Juliette Mengneau, Sophie Orange. « Adhésion enchantée et aléas universitaires : les effets ambivalents de la sélection à l'Université », *L'Année sociologique*, vol. 70, no. 2, 2020, pp. 443-467.

Briquet Coline, « De la banalisation des violences de genre en école d'ingénieur-e-s », *Les cahiers du genre*, vol. 66, no. 1, 2019, pp. 109-128

Collet Beate, Claudine Philippe, Gabrielle Varro, Mixité(s). Variations autour d'une notion transversale, Paris, L'Harmattan, 2008.

Collet Isabelle, Les oubliées du numérique, Le Passeur Editeur, 2019

Duru-Bellat Marie, « Les choix d'orientation : des conditionnements sociaux à l'anticipation de l'avenir. » in : Yannick Lemel, Bernard Roudet, Filles et garçons jusqu'à l'adolescence. Socialisations différentielles, Paris, L'Harmattan, 1999, pp. 117-150

Carol Frieze, Jeria Quesenberry, Kicking Butt in Computer Science, Women in computing at Carnegie Mellon University, Dog Ear Edition, 2015

Guichard Jean, Michel Huteau, Orientation et insertion professionnelle, 75 concepts clés, Paris, Dunod, 2007, p. 228

Hartsoc Nancy, "The Feminist Standpoint: Developing the Ground for a Specifically Feminist Historical Materialism", in : *Harding, Sandra; Hintikka, Merrill B., Discovering Reality. Discovering Reality: Feminist Perspectives on Epistemology, Metaphysics, Methodology, and Philosophy of Science, Synthese Library, 161, Springer Netherlands, 1983, pp. 283-310.*

Margolis Jane, Allan Fischer, Unlocking the clubhouse, Women in computing, Cambridge, Massachussets, The MIT Press, 2002

Marro Cendrine, Françoise Vouillot, « Représentation de soi, représentation du scientifique-type et choix d'une orientation scientifique chez des filles et des garçons de seconde ». *L'orientation scolaire et professionnelle*, vol. 20, no. 3, 1991, pp. 303-323.

Marry Catherine, « Les scolarités supérieures féminines en France dans les années quatre-vingt : un bilan contrasté », in : EPHESIA éd., La place des femmes. Les enjeux de l'identité et de l'égalité au regard des sciences sociales, Paris, La Découverte, 1995, pp. 591-597

Mosconi Nicole, « La mixité : éducation à l'égalité ? », *Les Temps Modernes*, vol. 637-638-639, no. 3, 2006, pp. 175-197

Thierry Benjamin, « L'ordre viril. Femmes et informatique (des années 1940 à nos jours) », conférence organisée par Philomel, mars 2021

Vouillot Françoise, « L'orientation aux prises avec le genre », *Travail genre et société*, vol. 18, no. 2, 2007, pp. 87-108

Williams Christine L., "The glass escalator : Hidden Advantages for Men in the "Female" Professions", *Social Problems*, vol. 39, no. 3, 1992, pp. 253-267



Inégalités d'accès à l'enseignement supérieur : trois facteurs institutionnels

Thèse de doctorat achevée

L'objectif de la thèse est d'identifier un certain nombre de facteurs institutionnels propres au système scolaire qui sont susceptibles de contribuer aux inégalités d'accès à l'enseignement supérieur.

Par Pauline Charoussat, École d'économie de Paris (PSE) et Paris 1.

Co-auteurs

- Chapitre 2 : Gabrielle Fack, Université Paris Dauphine-PSL , Julien Grenet, CNRS et PSE, YingHua He (Rice)
- Chapitre 3 : Marion Monnet, PSE et Ine

THÈSE



Pauline Charoussat

La thèse s'articule en trois chapitres indépendants, dont chacun explore la contribution d'un facteur institutionnel spécifique aux inégalités socio-démographiques et spatiales d'accès et de réussite dans l'enseignement supérieur, dans le contexte de la France des années 2000 à nos jours. Chaque chapitre se base sur des données administratives exhaustives pour apporter un éclairage particulier à la question centrale suivante : dans quelle mesure les facteurs institutionnels déterminent-ils les opportunités éducatives offertes aux élèves issus de différents groupes sociodémographiques lors de la transition entre enseignement secondaire et supérieur ? Le premier chapitre illustre le rôle de la structure des études secondaires dans les chances d'accès au baccalauréat, et

Abstract

ainsi à l'enseignement supérieur. Le deuxième chapitre analyse l'équité sociale, géographique et de genre des modalités d'admission dans les formations les plus sélectives de l'enseignement supérieur : les classes préparatoires aux grandes écoles. Le troisième chapitre, s'intéresse au rôle joué par les appréciations scolaires des professeurs de terminale dans les performances scolaires et la formation des choix d'orientation post-bac de leurs élèves.

The dissertation is composed of three independent chapters, each of which explores the contribution of a specific institutional factor to socio-demographic and spatial inequalities in access to and success in higher education, in the context of France from the 2000s to the present. Each chapter uses comprehensive administrative data to shed light on the following central question: to what extent do institutional factors determine the educational opportunities offered to students from different socio-demographic groups in the transition from secondary to higher education?

The first chapter illustrates the role of the structure of secondary education in the chances of access to the baccalaureate and thus to higher education. The second chapter analyzes the social, geographic and gender equity of admission procedures for the most selective programs in higher education: the preparatory classes for the grandes écoles. The third chapter examines the role played by the academic assessments of senior high school teachers in the academic performance and the formation of their students' post-bac orientation choices.

Chapitre 1 : Lever les barrières institutionnelles à l'accès au supérieur pour les élèves de la voie professionnelle : effets sur les trajectoires scolaires et les niveaux de vie en début de carrière

Le premier chapitre de cette thèse explore le rôle des barrières institutionnelles à l'accès aux études supérieures pour les élèves de la voie professionnelle, en analysant les effets de la rénovation de la voie professionnelle mise en oeuvre en France entre 2008 et 2011, et contribue ainsi à la littérature sur les barrières à l'accès au supérieur et à la littérature sur les rendements salariaux des études professionnelles et supérieures.

La rénovation de la voie professionnelle a consisté en une refonte majeure de la structure de l'enseignement professionnel dispensé en lycée, qui a notamment permis l'accès au baccalauréat Professionnel en trois ans au lieu des quatre initialement nécessaires. À partir du suivi des élèves entrés dans la voie professionnelle entre 2006 et 2014, et en exploitant les variations territoriales dans l'exposition à la réforme liées à la mise en oeuvre graduelle de la réforme entre 2008 et 2011, je montre qu'en calquant le cursus menant au baccalauréat professionnel sur le modèle en trois ans de la voie générale et technologique (seconde/première/terminale), la réforme de la voie professionnelle a permis d'augmenter

sensiblement les taux d'accès au baccalauréat et à l'enseignement supérieur des cohortes entrées au lycée professionnel après 2008.

La réforme de la voie professionnelle a eu des effets modérés mais positifs sur la stabilité de l'emploi et les salaires de début de carrière des élèves de sexe masculin, et nuls pour les élèves de sexe féminin. Ces résultats pourraient correspondre à une hétérogénéité des rendements du baccalauréat et du supérieur entre les spécialités professionnelles féminisées et masculinisées — une piste de recherche qui sera approfondie dans la suite du travail sur ce projet.

Chapitre 2 : Quelle équité des règles d'admission dans les formations les plus sélectives du supérieur ?

Le deuxième chapitre de cette thèse propose une méthode d'analyse du traitement des candidatures reçues par les classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE), qui sont les formations de niveau bac+1 les plus sélectives, et évalue son impact sur la stratification sociale, géographique, et de genre observée à l'entrée dans le supérieur.

La contribution de ce chapitre à la compréhension des modalités d'admission dans les formations sélectives du supérieur est double. D'un point de vue méthodologique, nous montrons comment exploiter des méthodes de reverse engineering pour recouvrer les règles de classement des candidats par les CPGE à partir de l'observation de ces classements ainsi que de l'ensemble des informations utilisées par les CPGE pour les générer. Dans un second temps, nous utilisons les règles de classement des CPGE pour mesurer la contribution de leurs préférences à la stratification observée à l'entrée dans l'enseignement supérieur, en simulant les effets d'une politique qui imposerait aux CPGE de recruter les candidats sur la base de leur seul profil scolaire, sans avoir accès aux informations relatives à leur genre, origine sociale, lycée et département d'origine.

L'analyse des préférences des CPGE révèle une préférence pour la proximité géographique :

à profil scolaire égal, 25 % des CPGE scientifiques réservent aux candidats qui ont obtenu leur baccalauréat dans le lycée où la formation est située un bonus équivalent à une augmentation de 30 % d'un écart-type de chacune des notes retenues par les formations pour classer les candidats, et à un avantage équivalent à 16 % d'un écart-type pour les candidats originaires du département où est située la formation. Les bonifications ou pénalités accordées en fonction du genre ou de l'origine sociale sont de plus faible ampleur : l'avantage ou le désavantage donné aux candidats sur cette base est inférieur à 4 % d'un écart-type, en valeur absolue, pour la moitié des CPGE (tous types confondus). Nos simulations suggèrent qu'interdire aux CPGE l'utilisation des informations relatives aux caractéristiques socio-démographiques des candidats aurait, en moyenne, peu d'impact sur les caractéristiques socio-démographiques et scolaires des candidats admis, à l'exception de la dimension géographique.

Chapitre 3 : Différenciation genrée des appréciations scolaires des professeurs, performance et choix d'orientation des élèves.

Le troisième chapitre de cette thèse analyse la différenciation des appréciations des professeurs de mathématiques en classe de terminale selon le sexe des élèves, avant d'explorer son rôle sur la performance scolaire et les choix d'orientation post-bac 2. Ce chapitre contribue à la littérature sur les effets de l'évaluation par un tiers en position d'autorité (ici, le professeur) du travail fourni sur la performance et la représentation de son propre niveau de performance, ainsi qu'à la littérature sur les stéréotypes de genre des professeurs.

À partir de l'analyse textuelle des appréciations figurant dans les bulletins scolaires, nous montrons qu'à niveau de performances scolaires égal, les professeurs de mathématiques adaptent le vocabulaire employé au sexe de l'élève. De façon à mettre en lumière cette différenciation genrée, nous utilisons un modèle de machine learning pour prédire le sexe des élèves à partir du vocabulaire figurant dans les appréciations formulées par leurs professeurs, et montrons que le vocabulaire présent dans les appréciations scolaires permet de prédire correctement le sexe de plus de 60 % des élèves. Nous montrons que cette différenciation genrée du vocabulaire employé reflète à la fois des stéréotypes de genre, mais également un souci d'adaptation au profil psychologique de l'élève.

Ainsi, les professeurs dont le vocabulaire est plus fortement différencié en fonction du sexe des élèves ont tendance à insister sur les aptitudes innées des élèves de sexe masculin, mais également à encourager les efforts des élèves de sexe féminin. En construisant un indicateur synthétique de différenciation genrée du vocabulaire, calculé pour chaque professeur à partir du taux d'observations correctement classifiées par le modèle, nous montrons que les élèves exposés à des professeurs qui différencient plus fortement leur vocabulaire en fonction du sexe des élèves ont tendance à avoir de meilleurs résultats au baccalauréat, mais ne réalisent pas des choix d'orientation différents des autres élèves.

Remerciements

Cette thèse a été financée dans le cadre d'un contrat doctoral octroyé par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche. Je remercie la Chaire Femmes et Science de l'Université Paris Dauphine pour avoir financé ma 4^e année de thèse, et l'École d'économie de Paris, qui a complété le financement. Cette thèse doit beaucoup aux services statistiques des ministères de l'Éducation nationale, de la jeunesse et des sports (DEPP) et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche (SIES) qui m'ont permis de baser l'ensemble de mes travaux de thèse sur des données administratives d'une grande richesse.

Projets sélectionnés en 2021



Investigating Gender's Effects in Medical Residency Selection in the United State

**Charlotte S. Alexander, J.D. ,
Connie D. and Ken McDaniel**

Women Lead Chair,
Associate Professor of
Law and Analytics,
Institute for Insight,
J. Mack Robinson
College of Business,
Georgia State
University,

William C. Van Cleve,
M.D., M.P.H.
Associate Director,
University of
Washington Residency
Program in
Anesthesiology

Ce projet étudie les effets du genre dans la sélection du résidanat en médecine aux États-Unis. Le résidanat, qui représente de trois à sept ans de formation spécialisée, est un élément clé de l'enseignement médical aux États-Unis. Nous allons mener une expérimentation dans laquelle nous introduisons des applications synthétiques dans le processus de sélection sur un site majeur de formation en résidanat en anesthésie, une spécialité particulièrement dominée par les hommes. Les candidatures comprendront les documents des candidats des années précédentes, mais nous modifierons les noms des candidats et varierons leur genre. Nous observerons ensuite les différences dans les classements des candidats selon leur genre modifié. Nous prévoyons de mener cette expérimentation sur plusieurs cycles de candidature afin de maintenir le nombre total de candidatures synthétiques suffisamment bas pour éviter la détection et de permettre une variation dans la composition des comités de sélection chaque année. Nous considérons ce travail comme une étude de cas pouvant servir de base à des recherches supplémentaires dans d'autres domaines de la médecine universitaire, ainsi que dans des domaines scientifiques dans lesquels les décisions d'emploi et de promotion sont souvent prises à l'aide d'un processus de candidature et de sélection approfondi similaire.

This project investigates the effects of gender in medical residency selection in the United States. Residency, which provides three to seven years of specialized training, is a key component of U.S. medical education. We will conduct an experiment in which we introduce synthetic applications into the selection process at a major residency training site in anesthesia, a particularly male-dominated specialty. The applications will consist of previous years' applicants' materials, but we will alter the applicants' names and vary their gender. We will then observe any differences in the applicants' rankings with their gender varied. We plan to run this experiment over several application cycles in order to keep the total number of synthetic applications low enough to avoid detection, and to allow variation in the composition of selection committees each year. We view this work as a case study that can be used as the basis for additional research in other areas of academic medicine, as well as in scientific fields in which employment and promotion decisions are often made using a similar in-depth application and selection process.

The making of female star innovators: a patent-based analysis of peer effects

Federico Caviggioli,
Associate Professor,
Politecnico di Torino

Chiara Ravetti,
Post-doctoral
Researcher,
Politecnico di Torino

Alessandra Colombelli,
Associate Professor,
Politecnico di Torino,
Head of the
Entrepreneurship
and Innovation Centre
and Research
Associate,
CNRS-GREDEG,
University of Nice
Sophia Antipolis

Le projet examine les facteurs qui sous-tendent le succès des femmes inventeurs à obtenir des brevets en examinant les effets de pairs qui soutiennent le développement de « stars », c'est-à-dire d'innovatrices exceptionnelles. L'exposition à des réseaux d'innovation spécifiques est essentielle à l'émergence d'innovateurs performants et pour surmonter les discriminations, les préjugés et la sous-représentation. Les meilleurs inventeurs s'appuient sur les réseaux, les rôles-modèles et le soutien des pairs comme tous les innovateurs, mais les éléments concernant les femmes de haut niveau sont rares. Dans ce projet, nous étudions les effets de pairs qui favorisent le succès des femmes à atteindre le statut de « star innovatrice » à travers une variété d'indicateurs décrivant leur réseau. Nous explorons ces facteurs à la fois dans les secteurs technologiques « genrés » (STEM) et dans les domaines avec une plus forte présence de femmes, tels que la santé et la durabilité et l'innovation verte.

The project examines the factors that underlie the success of women inventors in obtaining patents by looking at the peer effects that support the development of "stars", i.e. outstanding innovators. The exposure to specific innovation networks is key to the making of successful innovators and to overcome discriminations, bias and underrepresentation. Top inventors rely on networks, role-models and peer support like all innovators, but the evidence for female top inventors is scant. In this project, we investigate the peer effects that favour the success of women in achieving the status of 'star innovator' through a variety of indicators describing their network. We explore these factors both in "gendered" technology sectors (STEM) and in fields with a higher presence of women, such as health care and sustainability and green innovation.

La pandémie: un levier vers plus de mixité dans le numérique (COViQUiTY)

Isabelle Collet,

Professeure associée,
Directrice du G-RIRE,
Université de Genève

Denise Sutter Widmer,

Docteure en science de
l'éducation, Université
de Genève

Gaëlle Molinari,

Professeure assistante
en psychologie de
l'éducation et en
technologies
éducatives, Université
de Genève

Ania Tadlaoui-Brahmi,

Doctorante au G-RIRE,
Université de Genève

En Europe, les femmes représentent moins de 15% des effectifs dans les études supérieures d'informatique. La transition numérique est actuellement le fait d'une population très homogène, ce qui est une situation dont on ne peut plus se satisfaire.

Depuis longtemps, les enseignants et les enseignantes sont identifiés comme des acteurs et actrices majeurs du changement dans ce domaine, mais le rapport des enseignants au numérique est, d'une part, historiquement une longue histoire conflictuelle et, d'autre part, sensible au genre.

COViQUiTY est un projet franco-suisse qui veut répondre à deux questions :

- La pandémie a-t-elle changé le rapport au numérique des enseignants et enseignantes, en particulier en termes de genre ?
- Comment créer des contenus d'enseignement à partir des besoins et ressentis des enseignants et enseignantes du primaire et qui souhaitent s'engager sur les questions de genre dans le numérique ?

In Europe, women represent less than 15% of the workforce in higher education in computer science. The digital transition is currently the result of a very homogeneous population, which is a situation that we can no longer be satisfied.

For a long time, teachers have been identified as major actors of change in this field, but the relationship of teachers to digital technology is, on the one hand, a long history of conflict and, on the other hand, gender sensitive.

COViQUiTY is a Franco-Swiss project that wants to answer two questions:

- Has the pandemic changed teachers' relationship with digital technology, in particular in terms of gender?
- How to create educational content based on the needs and feelings of primary school teachers who have experienced pedagogical continuity and who wish to engage in gender issues in digital?

Social influences on emotional responses to STEM: Encouraging women to approach STEM through social-environmental changes

Enav Friedmann,

Lecturer. Department
of Business
Administration,
Ben-Gurion University
of the Negev

Merav Friedmann,

Lecturer. Department
of Business
Administration,
Ben-Gurion University
of the Negev

Le but de la recherche est de proposer une stratégie efficace pour encourager les femmes à approcher le secteur STEM (science, technologie, ingénierie et mathématiques). Quatre études seront menées à l'aide de notre laboratoire de Neuromarketing ; les participantes seront connectés à trois capteurs : 1. GSR - Galvanic Skin Response, pour mesurer le stress 2. Visual Affectiva, pour mesurer les émotions implicites 3. EEG - Électroencéphalogramme, pour mesurer l'asymétrie alpha frontale, qui indique un comportement de rapprochement ou d'évitement. Dans chaque étude, l'influence de différents aspects socio-environnementaux sur les réponses émotionnelles aux STIM sera examinée. Cette proposition vise à comprendre l'impact des influences socio-environnementales sur l'approche des femmes envers les STIM et à suggérer comment apporter des changements efficaces à l'environnement social et promouvoir le changement.

The purpose of the research is to propose an effective strategy for encouraging women to approach the STEM sector (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Four studies will be conducted using our Neuromarketing laboratory; participants will be connected to three sensors: 1. GSR - Galvanic Skin Response, for measuring stress, 2. Visual Affectiva, for measuring implicit emotions, 3. EEG - Electroencephalogram, for measuring frontal alpha asymmetry, which indicates approaching vs. avoiding behavior. In each study, the influence of different social-environmental aspects on emotional responses to STEM will be examined. This proposal aims to understand the impact of social-environmental influences on women's approach to STEM, and to suggest how to make effective changes to the social environment and promote change.

Female CEOs and gender pay gaps in STEM and non-STEM industries

Edith Ginglinger,
Professeure des
université, Université
Paris Dauphine-PSL

**Fabien-Antoine
Dugardin,** Maître de
conférences,
Université de Lorraine

À l'aide de données administratives détaillées sur les employés et les employeurs, nous analysons l'écart de rémunération entre les genres dans les industries STEM et non STEM. Le faible nombre de femmes dans les industries des STEM peut résulter du faible nombre de femmes diplômées ou de leur intérêt limité pour ces secteurs. Dans ce cas, des salaires plus attractifs devraient être proposés pour attirer les femmes, et par conséquent, nous ne devrions pas observer d'écart salarial entre les hommes et les femmes. Si, en revanche, des pratiques salariales discriminatoires existent, elles pourraient expliquer la faible présence des femmes dans ces secteurs. Une dernière explication pourrait être l'ambition insuffisante des femmes. Nous utiliserons le fait qu'une femme dirige l'entreprise pour signaler une entreprise où les femmes ont de réelles opportunités de carrière. Nous examinerons si des écarts de rémunération entre hommes et femmes sont également observés dans ces entreprises.

Using detailed employee-employer administrative data, we analyze the gender pay gap in STEM and non-STEM industries. The low number of women in STEM industries may result from the low number of female graduates or their limited interest in these sectors. In that case, more appealing wages should be offered to attract women, and as a result, we should not observe a gender pay gap. If, in contrast, discriminatory pay practices exist, they could explain the low presence of women in these sectors. A final explanation could be the insufficient ambition of women. We will use the fact that a woman led the company to signal a company where women have real career opportunities. We will examine whether gender pay gaps are also observed in these companies.

« Les Cigales = filles + maths ». Enquête sociologique sur les lycéennes en stage de mathématiques.

Clémence Perronnet,
Sociologue, Maitresse
de conférences en
sciences de l'éducation
(LIRFE, UCO),
Université Catholique
de l'ouest

Olga Paris-Romaskevich,
Chargée de recherche,
CNRS, I2M,
Aix-Marseille Université

Alice Pavie,
Doctorante en
sociologie, LEST,
Aix-Marseille Université

Emmanuelle Picard,
Maîtresse de
conférences HDR,
Triangle, Laboratoire
de l'Éducation UMS
3773, ENS de Lyon

Nicolas Bedaride,
Maître de conférences,
I2M, Aix-Marseille
Université

Julien Cassaigne,
Mathématicien
chargé de recherche,
CNRS, I2M,
Aix-Marseille Université

Pascal Hubert,
Professeur,
I2M, Aix-Marseille
Université, directeur du
Centre
International de
rencontres
mathématiques CIRM

Ce projet né d'une collaboration entre sociologues et mathématiciens a une ambition double. D'abord, il vise à compléter la connaissance sociologique de la construction sociale des rapports aux mathématiques en analysant de près la période de l'adolescence et les rapports sociaux de genre et de classe qui s'y jouent. Ensuite, il cherche aussi à évaluer les effets d'une action de promotion de l'égalité en mathématiques.

« Les Cigales » est une action de culture scientifique à destination des lycéennes, portée par l'Institut de mathématiques de Marseille. Chaque année, un groupe de chercheurs et chercheuses accueillent pour un stage d'une semaine une vingtaine de jeunes filles intéressées par les maths dans le but de les encourager à faire carrière dans cette discipline si peu féminisée.

Pour l'édition 2021, le stage fera l'objet d'un partenariat scientifique et sera accompagné d'une enquête de sociologie embarquée visant à analyser et à évaluer le projet. À quel point cette semaine de maths intensive en non-mixité est-elle efficace pour faire naître ou renforcer des vocations chez les lycéennes ? Parvient-elle à amener vers des études supérieures en mathématiques des jeunes filles qui ne les auraient pas choisies ? L'enquête par questionnaires, entretiens et observations permettra de mieux comprendre les inégalités de genre en maths et de fournir des pistes pour les résorber.

This project, born from a collaboration between sociologists and mathematicians, has a double ambition. First, it aims to complete the sociological knowledge of the social construction of relationships with mathematics by closely analyzing the period of adolescence and the social relations of gender and class that play out there. Then, it also seeks to evaluate the effects of an action to promote equality in mathematics.

"Les Cigales" is a scientific culture initiative aimed at high school girls carried out by the Institute of Mathematics of Marseille. Every year, a group of researchers hosts around twenty young girls interested in maths for a one-week internship in order to encourage them to pursue a career in this low feminized discipline.

For the 2021 edition, the internship will be the subject of a scientific partnership and will be accompanied by an on-board sociology survey aimed at analyzing and evaluating the project. How effective is this intensive single-sex math week in fostering or strengthening vocations in high school girls? Does it manage to bring towards higher studies in mathematics young girls who would not have chosen them? The survey through questionnaires, interviews and observations will help to better understand gender inequalities in math and provide proposals for reducing them.

Do Women Overprepare? An Experimental Analysis

Christiane Schwieren,
Professor of
Organizational
Behavior, Alfred Weber
Institute of Economics
(AWI), University of
Heidelberg (UHD)

Humberto Llavador,
Associate Professor of
Economics, Pompeu
Fabra University (UPF),
affiliate professor of
the Barcelona
Graduate School of
Economics,
and Researcher of the
Institute of Political
Economy and
Governance (IPEG).

Cosima-Valerie Steck,
Research Assistant,
Alfred Weber Institute
of Economics

Nicola Perisco,
Professor,
Northwestern
University, NBER
Timothy Simcoe,
Associate professor,
Boston University,
NBER

Notre projet vise à établir l'existence de différences de genre dans la sur-préparation et à introduire une ligne de recherche qui contrôle les traits comportementaux, comme l'aversion au risque et la confiance en soi. L'étude de la sur-préparation aidera à concevoir des stratégies optimales pour traiter les différences entre les genres dans la planification de carrière et la poursuite du leadership, en particulier dans les STEM et dans d'autres domaines à prédominance masculine. Ces domaines pourraient être particulièrement affectés par une tendance à la sur-préparation, car il est de « sagesse anecdotique » que les femmes doivent être meilleures que des hommes comparables dans des emplois à prédominance masculine. Cependant, il n'est ni anodin ni tautologique de montrer que les femmes se préparent spécifiquement trop. Être capable de distinguer la sur-préparation de l'aversion générale au risque ou du manque de confiance permettrait le développement d'interventions plus ciblées qu'une simple augmentation de la confiance en général. Nous utiliserons une nouvelle conception expérimentale qui permet de surveiller la courbe d'apprentissage et de faire la distinction entre la préparation nécessaire et la sur-préparation, tout en contrôlant les différences de capacité et d'attitude face au risque. En combinant les résultats de l'expérience avec des données du monde réel, nous pourrions contribuer à la compréhension des mécanismes qui poussent les étudiantes à quitter les études STEM, en plus de contribuer au corpus croissant de recherches sur les différences entre les genres sur le lieu de travail et dans les paramètres de l'éducation.

Our project aims at establishing the existence of gender differences in overpreparing and at initiating a line of research that controls for behavioral traits, like risk aversion and self-confidence. Studying overpreparing will help in designing optimal strategies to address gender differences in career planning and the pursuit of leadership, especially in STEM and other male-dominated fields. These fields might be especially affected by a tendency for overpreparing, as it is "anecdotal wisdom" that women have to be better than comparable men in male-dominated jobs. However, it is neither trivial nor tautological to show that women specifically prepare too much. Being able to distinguish overpreparation from general risk aversion or under-confidence would allow for the development of more targeted interventions than just increasing confidence in general. We will employ a novel experimental design that allows monitoring the learning curve and distinguishing between necessary preparation and overpreparation, while controlling for differences in ability and risk attitude. By combining the output of the experiment with real-world data, we will be able to contribute to an understanding of the mechanisms driving female students out of STEM studies, in addition to contributing to the growing body of research on gender differences in workplace and education settings.

Gender role models and Internet standards development

Alessandra Allocca,
Assistant Professor,
Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) and
CESifo
Bernhard Ganglmair,
Professor, University of
Mannheim and ZEW

Nicola Persico,
Professor,
Northwestern
University, NBER
Timothy Simcoe,
Associate professor,
Boston University,
NBER

Emanuele Tarantino,
Professor, LUISS
University, EIEF &
CEPR

L'objectif de la proposition est de faire progresser notre compréhension de l'impact des rôles modèles des groupes défavorisés sur la participation des membres de la minorité dans une communauté. Nous étudierons les rôles modèles de genre dans le contexte du développement des normes Internet à l'Internet Engineering Task Force (IETF). Sans ces normes, Internet ne fonctionnerait pas. Par conséquent, dans ce contexte, la sous-représentation des femmes aux postes de direction est très pertinente pour la société.

Notre cadre empirique combine trois caractéristiques uniques. Premièrement, nous exploitons les variations exogènes dans la composition par sexe du « sélectorat » de l'IETF, c'est-à-dire le comité qui choisit les dirigeants de l'organisation. Ce comité s'appelle NomCom, et ses membres sont les modèles dans notre analyse. Parce que les décisions de l'IETF ont d'énormes implications technologiques et financières, de nombreuses entreprises cherchent à placer leurs employés dans des rôles de leadership. Parce que les décisions du NomCom ont des conséquences importantes pour l'organisation et son fonctionnement, elles sont très visibles et fortement scrutées.

Deuxièmement, les membres du NomCom sont sélectionnés au hasard chaque année parmi un groupe de bénévoles. Cela nous donne une variation aléatoire dans la composition par sexe du comité de sélection. Troisièmement, la transparence radicale des procédures et des institutions de l'IETF nous permet de collecter des informations au niveau individuel sur les mesures de l'engagement des membres de l'IETF, comme le stock de normes Internet publiées, le nombre d'e-mails envoyés aux serveurs de liste de l'IETF et le nombre de réunions de l'IETF auxquelles ils ont participé. Ces trois caractéristiques nous placent dans une position idéale pour étudier l'effet causal de la variation aléatoire dans la composition des modèles de comportement sur la participation des femmes à l'IETF.

The goal of the proposal is to advance our understanding of how role models from disadvantaged groups impact the participation of minority members in a community. We will study gender role models in the context of Internet standards' development at the Internet Engineering Task Force (IETF). Without these standards, the Internet would not work. Hence, within this context, underrepresentation of women in positions of leadership is highly societally relevant.

Our empirical setting combines three unique features. First, we exploit exogenous variation in the gender composition of IETF's "selectorate," that is, the committee that chooses the organization's leaders. This committee is called NomCom, and NomCom's members are the role models in our analysis. Because the IETF's decisions have enormous technological and financial implications, many companies seek to place employees in leadership roles. Since NomCom's decisions have important consequences for the organization and its functioning, they are highly visible and heavily scrutinized.

Second, NomCom's members are randomly selected each year from a pool of volunteers. This gives us random variation in the gender composition of the selection committee. Third, the radical transparency of IETF's procedures and institutions allows us to collect individual-level information on measures of IETF's members engagement, like the stock of published Internet standards, the number of emails sent to IETF listservs, and the number of IETF meetings attended. Overall, these three features put us in the ideal position to study the causal effect of random variation in the composition of role models on women participation in the IETF.

Clémentine Van Effenterre,
Université de Toronto,
Canada

Siri Isaksson,
FAIR, Norwegian
school of economics

Sa-kiera Hudson,
PHD psychologie
department,
Harvard University

Une littérature croissante sur les différences entre les sexes a montré que les femmes sont plus averses au risque, sont des négociatrices moins efficaces, moins sûres d'elles, moins susceptibles de s'exprimer et de partager leurs idées, et plus susceptibles de sous-estimer leur contribution à un travail de groupe réussi. Ces différences sont susceptibles de se traduire par des différences entre les sexes dans la réussite du capital-risque ; si l'on ne prend pas de risques, ne s'exprime pas ou n'a pas de solides compétences en leadership, il est difficile de gérer une entreprise et de sécuriser les investissements. Dans ce projet, nous proposons d'étudier comment un type spécifique de compétence non cognitive inspirée du capital-risque - le pitching - peut avoir de larges impacts sur les traits psychologiques, les perceptions et les résultats scolaires des filles.

Le projet vise à comprendre comment et si les parents élèvent les filles et les garçons différemment de manière à expliquer la réussite ultérieure sur le marché du travail.

Nous avons conçu une enquête à administrer à la fois aux enfants et à leurs parents qui vise à comprendre ces différences. Les questions portent sur le type d'activités de temps libre et de passe-temps que les parents encouragent leurs enfants à pratiquer. Nous posons également des questions sur les types de comportements encouragés, par exemple comment les parents réagissent si les enfants remettent en question les choix alimentaires. Nous pensons que le fait que le questionnement, la négociation et d'autres comportements assertifs soient encouragés ou non peut faire partie de l'explication des différences de genre observées plus tard dans ces comportements. Notre objectif est de fournir de nouvelles données sur les écarts entre les sexes dans l'éducation préscolaire, en dehors du programme scolaire ordinaire, afin de faire la lumière sur les mécanismes potentiels qui maintiennent l'écart entre les sexes sur le marché du travail.

A growing literature on gender differences has shown that women are more risk averse, less effective negotiators, less self-confident, less likely to speak up and share their ideas, and more likely to undervalue their contribution to successful group work. These differences are likely to translate into gender differences in venture capital success; if one does not take risks, speak up, or have strong leadership skills, running a business and securing investments is hard. In this project, we propose to study how a specific type of non-cognitive skill inspired by venture capitalism - pitching - can have broad impacts on girls' psychological traits, perceptions and educational outcomes.

The project aims to understand how and whether parents raise girls and boys differently in ways that may explain later labor market success.

We designed a survey to be administered both to children and their parents which is aimed at understanding these differences. Questions include what sort of free time activities and hobbies parents encourage their children to enroll in. We also ask questions regarding what type of behaviors are encouraged, for instance how parents react if children question food choices. We believe that whether questioning, negotiating and other assertive behaviors are encouraged or not may be part of the explanation of observed later gender differences in these behaviors. Our goal is to provide novel data on gender gaps in early education which is outside of the regular school curriculum in order to shed light on potential mechanisms upholding the gender gap on the labor market.



UNIVERSITÉ PARIS DAUPHINE - PSL

Place du Maréchal de Lattre de Tassigny

75775 Paris cedex 16

dauphine.psl.eu