

Femmes de sciences : pourquoi si peu nombreuses ?

Quand on demande à des élèves d'école primaire ou secondaire de décrire une personne qui fait de la science, la majorité d'entre eux dépeignent un homme. Les jeunes perçoivent encore aujourd'hui le scientifique comme un homme relativement âgé portant des lunettes et une barbe, vêtu d'une blouse blanche et travaillant seul dans son laboratoire [1-2]. Seraient-ils dans le vrai ? Le monde scientifique serait-il encore en majorité masculin ? Interrogeons les statistiques.

Inégalités régionales dans la représentativité des femmes en sciences

Selon des données de l'UNESCO publiées en 2015 (137 pays examinés, États-Unis non inclus) [3], dans l'ensemble, les femmes sont minoritaires dans le monde de la recherche (tous domaines confondus, y compris sciences humaines et sociales). Leur part est en moyenne de 29 % mais elle est très variable selon les régions du monde (figure 1) et les domaines scientifiques. Les régions présentant la plus forte proportion de chercheuses sont l'Europe du Sud-Est (49 %), les Caraïbes, l'Asie centrale et l'Amérique latine (44 %), l'Afrique subsaharienne en compte 30 % et les pays arabes 37 % ; tout ceci pour diverses raisons analysées dans les références [3-4]. Au sein des régions du monde, on trouve des variations plus ou moins importantes selon les pays (figure 2). Ainsi, l'Asie du Sud-Est offre un tableau très contrasté, avec par exemple 52 % de chercheuses aux Philippines et en Thaïlande, mais seulement 14 % au Japon et 18 % en Corée du Sud. L'Europe affiche un pourcentage moyen de 33 % avec la répartition suivante : 40 % dans l'enseignement supérieur, 40 % dans le secteur public et 19 % dans le secteur privé. La France, avec la Suisse, les Pays-Bas et la Belgique, affiche le plus faible taux de féminisation en Europe (26 %), à comparer aux pays de l'Europe de l'Est qui affichent des taux de 40 à 52 % – à l'image de la Russie : 40 % en dépit d'une baisse sensible cette

dernière décennie –, héritage des investissements du monde soviétique dans l'éducation. D'après des données de la National Science Foundation (NSF) de 2015 [5], la proportion de femmes dans le milieu scientifique est de 38 % aux États-Unis.

Des fuites dans le pipeline

De plus, les données statistiques de l'UNESCO, de l'OCDE, de la NSF et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche en France montrent toutes les mêmes tendances, à savoir un amenuisement de la présence féminine dans les domaines scientifiques (y compris en sciences humaines et sociales), aussi bien au fil des études universitaires qu'au cours des carrières scientifiques (figure 3) : les femmes atteignent la parité au niveau de la licence et du master où elles représentent 53 % des étudiant.e.s, mais au niveau du doctorat, leur présence tombe en dessous du seuil de parité, avec 43 %. L'écart se creuse ensuite au cours de la carrière professionnelle, où elles ne représentent plus que 28 % du personnel chercheur, pour s'effondrer aux plus hauts niveaux hiérarchiques, comme nous le verrons plus loin [3].

Plus spécifiquement, en sciences dans l'Union européenne en 2010 [3], les femmes constituent 31 % de la population étudiante et 35 % des doctorant.e.s. Au niveau du corps professoral et de la recherche académique, elles représentent 32 % du personnel académique débutant, 23 % du personnel de rang B (maîtresse de conférence ou chercheuse confirmée) et 11 % du personnel de rang A (professeure ou directrice de recherche). Au plus haut niveau des postes décisionnels, en 2010, 16 % des établissements d'enseignement supérieur et 10 % des universités étaient dirigés par des femmes. La France suit ce même schéma et le phénomène de plafond de verre^(a) est assez net dans tous les organismes de la recherche publique (figure 4) [7] et dans les EPST^(b) comme le CNRS [8-9]. Très peu de femmes sont élues dans les Académies des

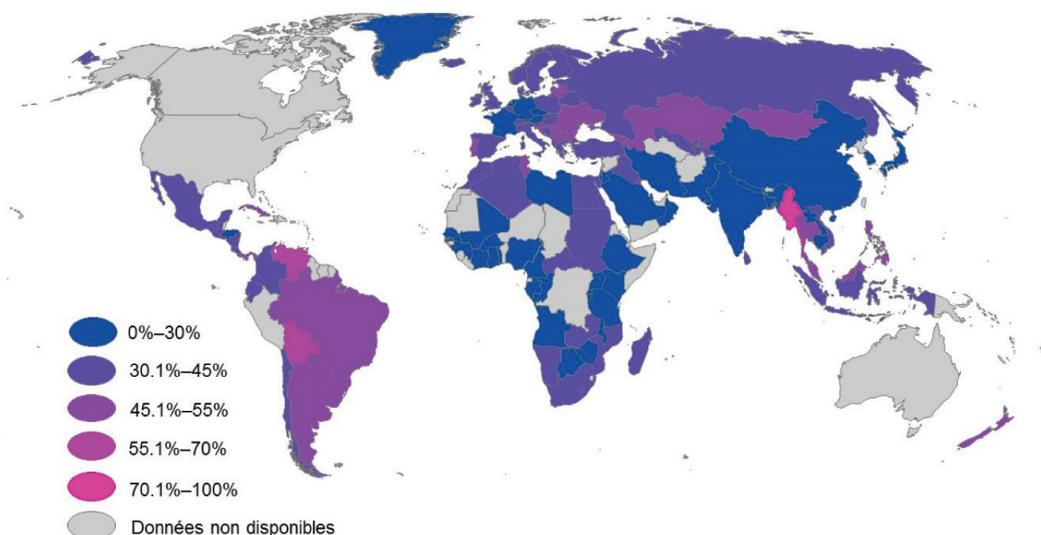


Figure 1 - Les disparités entre les sexes en sciences : proportion de femmes par rapport au nombre total de chercheurs, 2014 ou dernière année disponible, © UNESCO, 2016 [4].



Les stéréotypes : la femme coquette et futile, l'homme affairé et au travail, s'inculquent dès l'enfance dans les magasins de jouets (exemple de la vitrine du magasin Lego à Paris). Photos : P. Pineau/SCF, DR.

sciences – 4 % en Russie, 10 % en France, 11 % aux États-Unis – ou récompensées par des prix prestigieux tels que le Nobel – 5 % en science.

Si la proportion de femmes est bien supérieure dans les domaines des sciences humaines et sociales à celle dans les sciences dites dures ou exactes (STEM aux États-Unis pour « science, technology, engineering and mathematics »), dans ces dernières, elle est aussi très variable, avec une proportion plus importante de femmes en sciences médicales

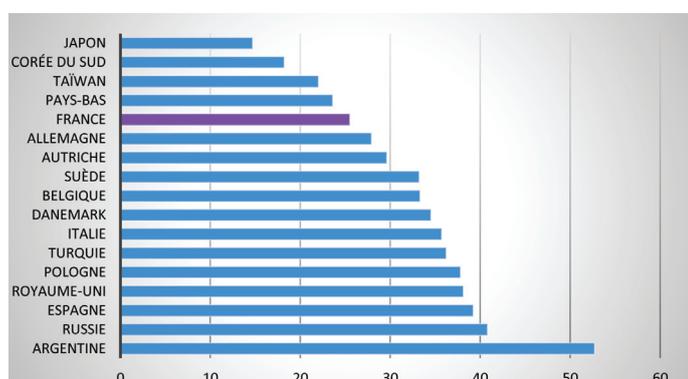


Figure 2 - Part des femmes (en %) parmi les chercheurs en 2013 ou année la plus proche [6]. Les 22 pays sélectionnés sont ceux qui comptent le plus grand nombre de chercheurs en 2013 (données non disponibles pour l'Australie, le Canada, la Chine, les États-Unis et Israël).

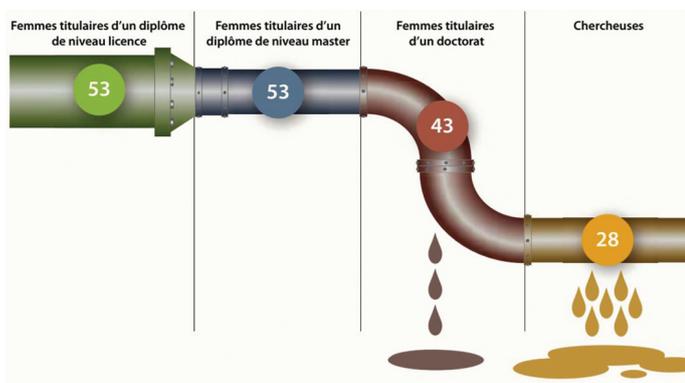


Figure 3 - Des fuites dans le pipeline : érosion de la part des femmes dans l'éducation supérieure et les métiers de la recherche, © UNESCO, source : Institut de statistique de l'UNESCO, données de 2015 [3].

et biologiques qu'en chimie, sciences physiques et mathématiques (voir figure 5 pour la France ; c'est une tendance générale que l'on retrouve par exemple aussi aux États-Unis [10]).

Pourquoi ce plafond de verre ?

Autrement dit, pourquoi un si faible pourcentage de femmes en sciences et aux postes d'encadrement et de décision ?

Avant de répondre à cette question, nous tenons à préciser que les raisons invoquées dans la suite de cet article constituent une synthèse de celles proposées dans les différents documents présentant statistiques et enquêtes que nous avons lus. Nous nous sommes efforcée de rester aussi neutre que possible dans leur présentation.

Pour commencer à répondre à la première partie de la question, bien que les deux parties soient liées, il faut d'abord souligner qu'il n'existe aucune preuve que la représentation des femmes dans les domaines scientifiques soit limitée par une (in)capacité innée [10] ! La réponse réside en partie dans les perceptions et les croyances inconscientes des parents et enseignants quant à l'aptitude des filles au travail mathématique et scientifique [11]. Les sciences et techniques et les mathématiques sont encore associées à des disciplines « masculines » et les sciences humaines et les arts à des disciplines « féminines », ce qui génère souvent des préjugés négatifs vis-à-vis des femmes qui occupent des postes de scientifiques ou d'ingénieurs. Or, il est prouvé que des modifications des conditions de l'apprentissage peuvent améliorer les performances des filles en mathématiques ; notamment, si elles sont mises en situation de confiance quant à leurs capacités intellectuelles, les différences de performance dans les tests de mathématiques par rapport aux garçons s'amenuisent [11]. À cet égard, entre 1970 et 2003, la proportion de doctorats accordés aux femmes dans le domaine de l'ingénierie a été multipliée par trente aux États-Unis [10].

Même si les femmes entreprennent des études scientifiques, celles-ci ne conduisent pas nécessairement à des professions scientifiques ; c'est vrai aussi pour les hommes, mais de façon moins marquée. Une enquête réalisée en 2008 auprès de femmes chimistes britanniques sur leurs intentions professionnelles montrait que 72 % d'entre elles envisageaient de devenir des scientifiques lors de leur admission au doctorat,

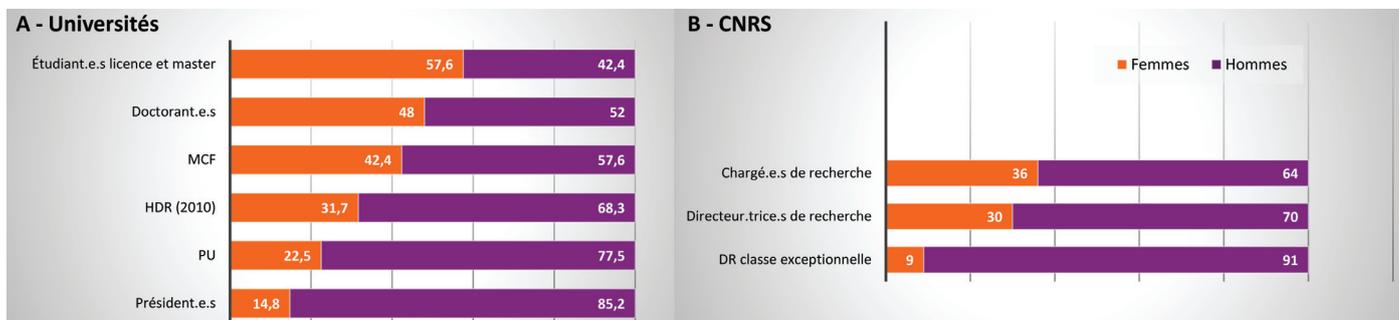


Figure 4 - Part des femmes et des hommes (%) (A) dans les universités françaises en 2011 [7] et (B) au CNRS en 2015 [8]. Notons qu'en janvier 2018, sur les dix Instituts du CNRS, trois sont dirigés par des femmes. MCF : maître.sse.s de conférence ; HDR : habilitation à diriger des recherches ; PU : professeur.e.s d'université. Sources : MESR DGESIP-DGRI SIES, SISE ; MESR DGRH, GESUP ; CPU.

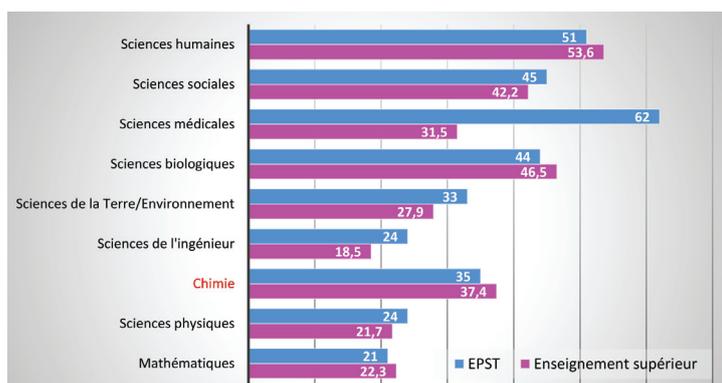


Figure 5 - Part des femmes en France (%) par discipline de recherche dans l'enseignement supérieur et dans les EPST^(b) en 2014, d'après [6].

mais seulement 37 % en fin de doctorat (érosion de seulement 2 % pour les hommes : de 61 à 59 %) [12].

Plusieurs raisons sont avancées pour expliquer la désaffection des femmes pour les filières scientifiques et leur retard de carrière [10, 12-15] :

- le manque de modèles féminins en milieu universitaire pour les étudiantes qui les aideraient à se projeter dans une carrière scientifique ;
- l'autocensure de la gent féminine, associée à un manque de confiance en soi ;
- les stéréotypes négatifs vis-à-vis des femmes qui peuvent conduire à un environnement défavorable au choix d'une carrière scientifique par les femmes, ainsi qu'à des biais inconscients de la part des évaluateurs lors des recrutements ;
- les réalités structurelles des carrières, à savoir par exemple que les années professionnellement probantes coïncident avec celles biologiquement favorables à la maternité.

Pour ne citer qu'un exemple de biais inconscient, il a été demandé à 127 professeurs de six universités américaines d'évaluer un CV fictif attribué soit à une étudiante, soit à un étudiant, pour un poste de recherche dans un laboratoire [16] : en moyenne, et indépendamment du sexe des évaluateurs, le candidat a été considéré comme plus compétent que la candidate. Sans aller même jusqu'à aborder la question du harcèlement sexuel, l'analyse des réponses à un sondage réalisé en 2010 aux États-Unis auprès de 1 300 scientifiques hommes (43 %) et femmes (57 %) a montré que 52 % des femmes avaient déclaré avoir ressenti des préjugés sexistes au cours de leur carrière contre seulement 2 % des hommes [17].

Les préjugés ont la peau dure

En 2015, le Parlement européen avait noté « [...] en dépit des avancées des dernières années, l'égalité hommes-femmes dans

Retour d'expérience professionnelle de l'auteure

Les données bibliographiques que j'ai rassemblées pour écrire cet article ne vont pas dans le sens de ma propre expérience professionnelle. Je n'ai jamais eu le sentiment de subir de discrimination du fait que je suis une femme. Une seule fois, j'ai été choquée par les paroles d'un directeur de laboratoire lorsqu'il m'a proposé de faire partie d'un jury parce qu'« il lui fallait des femmes ». Mon parcours professionnel me laisse à penser que ma carrière de chercheuse n'a pas non plus été entravée mais en aurait-il été de même si j'avais eu des enfants ? Dès ma prise de fonction au CNRS, le directeur de mon laboratoire, un homme, m'a incitée à me préparer à l'étape suivante, le concours de direction de recherche, que j'ai passé avec succès dix ans plus tard. Dans les années 1980, le laboratoire se distinguait des autres laboratoires de catalyse par une proportion beaucoup plus importante de femmes chercheuses. À partir de 1998, il n'a été dirigé que par des femmes – trois – et aujourd'hui, la proportion de femmes au laboratoire est de 45 %, aussi bien au sein du personnel chercheur que du personnel administratif et technique.

le domaine scientifique et le monde universitaire n'est pas encore réalisée » et souligné « la présence extrêmement faible des femmes aux plus hauts postes universitaires et décisionnels dans les établissements scientifiques et les universités, ce qui indique l'existence d'un plafond de verre, ou de barrières invisibles fondées sur les préjugés qui entravent l'accès des femmes aux postes à responsabilités » [18].

Face à ce problème, certains pays ont depuis plusieurs années adopté une politique visant à promouvoir l'égalité des genres, en Europe dans le cadre de programmes scientifiques tels que Horizon 2020 avec les projets INTEGER et GENDER-NET^(c), aux États-Unis avec le programme ADVANCE, en France avec l'établissement d'une Mission pour la place des femmes au CNRS [19] par exemple.

Pour promouvoir la place des femmes dans le milieu scientifique et favoriser leur visibilité dans les médias, des réseaux de femmes scientifiques sont mis en place à travers le monde avec notamment le soutien de l'UNESCO. Des prix scientifiques féminins sont également créés : le prix L'Oréal-UNESCO « Pour les Femmes et la Science » qui distingue chaque année depuis 1997 cinq éminentes chercheuses issues des cinq régions du monde ; en chimie, le prix de l'IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) récompensant des « Distinguished Women in Chemistry or Chemical Engineering » depuis 2011, l'Année internationale de la chimie. En 2011, à cette occasion, de nombreux éditoriaux de journaux scientifiques ont mis en exergue la question de la place des femmes en chimie. Depuis 2001, le prix Irène Joliot-Curie,

décerné par le CNRS, met à l'honneur des femmes scientifiques selon trois catégories : « Femme scientifique de l'année », « Jeune femme scientifique » et « Femme, recherche et entreprise ».

Une conséquence de cette prise de conscience du problème de l'inégalité homme-femme face aux carrières scientifiques et de la volonté de chercher à y remédier est qu'en Europe, le nombre de chercheuses augmente actuellement plus rapidement que celui des chercheurs (5,1 % annuellement sur 2002-2009 contre 3,3 % pour les hommes) par le biais des recrutements sur la base de pratiques et de procédures plus neutres. Il n'est pas question en France et dans le programme européen Horizon 2020 de mise en place de pratiques de discrimination positive. Il est donc difficile d'être en désaccord avec l'académicienne russe Irina Beletskaya, qui écrit qu'elle est « toujours gênée lorsque les femmes sont classées dans une catégorie spéciale, et qu'elles sont élues ou nommées par les membres d'un comité simplement pour remplir le quota ; en fait, c'est juste une autre forme de discrimination » [20].

Au-delà de ces politiques volontaristes, le problème de fond est beaucoup plus pernicieux et difficile à résoudre puisqu'il touche au poids des stéréotypes sociaux de genre [21] et à des facteurs organisationnels adaptés à un modèle de carrière masculin qui désavantagent les femmes, en entraînant un accès plus difficile à une carrière de haut niveau, qu'elle soit scientifique ou d'un tout autre domaine. Nul doute que des décennies d'effort seront nécessaires pour infléchir de façon définitive préjugés et pratiques.

^(a) Le *plafond de verre* (de l'anglais « glass ceiling ») est une expression apparue aux États-Unis à la fin des années 1970. Il est le constat qu'il existe un plafond invisible auquel se heurtent les femmes dans l'avancée de leur carrière ou dans l'accèsion à de hautes responsabilités, et qui les empêche de progresser aussi vite et autant que les hommes.

^(b) EPST, Établissements publics à caractère scientifique et technologique : Centre national de la recherche scientifique (CNRS), Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (Ifsttar), Institut national d'études démographiques (Ined), Institut national de la recherche agronomique (INRA), Institut national de recherche en informatique et en automatique (Inria), Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm), Institut de recherche pour le développement (IRD).

^(c) INTEGER pour « Institutional Transformation for Effecting Gender Equality in Research » et GENDER-NET pour « Promoting gender equality in research institutions and the integration of the gender dimension in research ».

[1] Narayan R., Park S., Peker D., Suh J., Students' images of scientists and doing science: an international comparison study, *Eurasia J. Math., Sci. & Tech. Ed.*, **2013**, 9, p. 115, www.ejmste.com/Students-Images-of-Scientists-and-Doing-Science-An-International-Comparison-Study,74795,0,2.html

[2] Lafosse-Marin M.-O., Lagues M., *Dessine-moi un scientifique*, Belin, **2007**.

[3] *Rapport de l'UNESCO sur la science : vers 2030*, **2015**, <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002464/246417f.pdf>; résumé exécutif : <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002354/235407f.pdf>

[4] Les femmes en science, Institut de statistique de l'UNESCO, *Fiche d'information de l'ISU n° 43*, **2017**, <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/fs43-women-in-science-2017-en.pdf>

[5] *Women, Minorities, and Persons with Disabilities in Science and Engineering*, National Science Foundation, **2017**, <https://www.nsf.gov/statistics/2017/nsf17310/static/downloads/nsf17310-digest.pdf>

[6] *L'état de l'emploi scientifique en France, rapport 2016*, Direction générale de l'enseignement supérieur et de la recherche et Direction générale de la recherche et de l'innovation, www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/164000589.pdf

[7] *Egalité entre les femmes et les hommes : chiffres clés de la parité dans l'enseignement supérieur et la recherche*, Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, **2013**, https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Charte_egalite_femmes_hommes/90/6/Chiffres_parite_couv_vdef_239906.pdf

[8] Indicateurs d'égalité entre les chercheuses et les chercheurs, Ensemble des sections du Comité national du CNRS – Mandat 2012-2016, www.cnrs.fr/mpdf/IMG/pdf/fiches_par_sections_cnrsmai2014.pdf

[9] *Mission pour la place des femmes : rapport de situation comparée 2016*, CNRS, **2018**, www.cnrs.fr/mpdf/IMG/pdf/mpdf_cnrs_rapport_situation_comparée_2016.pdf

[10] Handelsman J. et al., More women in science, *Science*, **2005**, 309, p. 1190.

[11] Hill C., Corbett C., St. Rose A., *Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*, AAUW, **2010**, <https://www.aauw.org/files/2013/02/Why-So-Few-Women-in-Science-Technology-Engineering-and-Mathematics.pdf>

[12] *The chemistry PhD: the impact on women's retention*, Royal Chemical Society, **2008**, https://www.wisecampaign.org.uk/uploads/wise/files/archive/the_chemistry_phdwomensretention_tcm18-139215.pdf

[13] De Welde K., Laursen S.L., The glass obstacle course: informal and formal barriers for women Ph.D. students in STEM fields, *International Journal of Gender, Science and Technology*, **2011**, 3, p. 572, <http://genderandset.open.ac.uk/index.php/genderandset/article/view/205/363>

[14] Shen H., Inequality: mind the gender gap, *Nature*, **2013**, 495, p. 22, <https://www.nature.com/news/inequality-quantified-mind-the-gender-gap-1.12550>

[15] Wilson A.K., Challenges and opportunities for women in science, *Nature Reviews Chemistry*, **2017**, 1, art. 0042.

[16] Moss-Racusin C.A., Dovidio J.F., Brescoll V.L., Graham M.J., Handelsman J., Science faculty's subtle gender biases favor male students, *PNAS*, **2012**, 109, p. 16474, www.pnas.org/content/pnas/109/41/16474.full.pdf

[17] Cell Associates, *Barriers for Women Scientists Survey Report*, AAAS, **2010**, https://www.aaas.org/sites/default/files/migrate/uploads/0928loreal_survey_report.pdf

[18] Parlement européen, résolution du 9 sept. 2015, n° P8_TA-PROV, **2015**, 0311, www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P8-TA-2015-0311+0+DOC+XML+V0//FR

[19] www.cnrs.fr/mpdf

[20] Beletskaya I.P., Is it easy to be a woman in science?, *Chem. Eur. J.*, **2016**, 22, p. 3531, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/chem.201505051>

[21] Bian L., Leslie S.-J., Cimpian A., Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests, *Science*, **2017**, 355, p. 389.

Catherine LOUIS,

directrice de recherche au CNRS, Laboratoire de Réactivité de Surface, Sorbonne Université (ex Université Pierre et Marie Curie), Paris.*

*catherine.louis@upmc.fr

