

COMMENT PROMOUVOIR ET RENFORCER LA PLACE DES FEMMES DANS LES ENTREPRISES INDUSTRIELLES ET TECHNOLOGIQUES : TÉMOIGNAGES, DIAGNOSTICS ET ENJEUX

Catherine LANGLAIS et François NOGUÉ

Membres de l'Académie des technologies

Séance du 13 mars 2024

Résumé

Dans les années 1960, l'informatique était une affaire de femmes, aussi bien chercheuses que « petites mains ». Aujourd'hui, les équipes de recherche de l'Inria ne comptent que 18% de femmes. Plus largement, les métiers de l'informatique sont essentiellement masculins (78% d'hommes en 2017) et l'écart de rémunération entre hommes et femmes ne fait que se creuser au cours de leurs carrières.

Une étude sociologique a permis d'identifier deux parcours-types pour les femmes qui continuent néanmoins à travailler dans ce secteur. Le profil *gender blind* caractérise des femmes socialisées « au masculin neutre » et revendiquant d'être évaluées seulement en fonction de leurs compétences. Le profil « résistantes » correspond à des femmes socialisées au féminin, plus sensibles d'emblée aux inégalités hommes/femmes et cherchant à déconstruire les normes du secteur.

Pour tenter de comprendre comment l'absence de mixité peut perdurer dans les métiers scientifiques et techniques, l'Académie a mené une enquête sur la mise en œuvre et l'efficacité des mesures recommandées par le *Guide des bonnes pratiques innovantes en matière d'égalité femmes-hommes dans les entreprises*.

En matière de mixité et d'égalité hommes-femmes, la chimie apparaît comme un meilleur élève que d'autres branches industrielles, même si ses bonnes performances masquent des disparités en fonction des métiers.

Intervenants

Anne Canteaut

Directrice de recherche en informatique à l'Inria et lauréate du prix Irène Joliot-Curie 2023 (catégorie « Femme scientifique de l'année »)

Camille Dupuy

Maîtresse de conférences en sociologie à l'université Rouen Normandie

Nicolas Demassieux

Académicien

Marjorie Cavarroc

Expert en matériaux et procédés chez Safran et Femme de Tech du réseau de l'Académie

Sylvain Jonquet

Directeur des affaires sociales chez France Chimie

Sommaire

Introduction	2
La meilleure défense, c'est l'attaque : plaidoyer pour une recherche ouverte et indépendante en cryptanalyse	2
La place des femmes dans la recherche en informatique	4
Analyses sociologiques des inégalités de genre au travail dans le secteur informatique	5
Enquête sur les bonnes pratiques innovantes en matière d'égalité femmes-hommes dans les entreprises	6
Évolution de l'égalité professionnelle et salariale entre les hommes et les femmes dans les industries chimiques	8
Débats	9



Introduction

Catherine Langlais

La mission « Technologies et diversité de genre » de l'Académie des Technologies, animée par François Nogué et moi-même, a été créée en 2019 afin de renforcer la présence, les contributions et la visibilité des femmes dans le monde des technologies. Une de ses premières actions a été de rédiger et de faire voter une charte de l'Académie pour la parité. Grâce à la mise en œuvre des propositions de cette charte, la féminisation de nos instances a nettement progressé et nous avons presque atteint la parité dans nos recrutements.

La mission, composée aujourd'hui de 25 membres (13 femmes et 12 hommes), organise pour la troisième année consécutive une séance en lien avec la Journée internationale des droits des femmes. Celle de cette année illustrera quelques-unes de nos actions en donnant notamment la parole à des femmes investies dans des domaines technologiques.

La mise en place du réseau de « Femmes de Tech » - parrainées ou marrainées par des membres de l'Académie - se poursuit avec la publication régulière de portraits de femmes témoignant de leur parcours scientifique et technologique, avec des niveaux de diplôme allant de Bac+2 à Bac+8 et au-delà. Ce réseau compte déjà une cinquantaine de jeunes femmes. Nous leur avons proposé de participer à une enquête sur les bonnes pratiques en matière d'égalité femmes-hommes dans les entreprises, dont les résultats vous seront présentés tout à l'heure par l'une d'entre elles.

Nous cherchons également à nous rapprocher d'institutions comme la chaire « Femmes et Sciences » de l'université Paris-Dauphine-PSL ou d'associations comme « Elles Bougent » pour mieux comprendre les freins rencontrés par les femmes dans leurs carrières. La présentation d'une analyse sociologique des inégalités de genre dans le secteur informatique en sera une illustration.

Enfin, nous suivons l'évolution de la présence des femmes dans les filières industrielles et le dernier orateur vous commentera les statistiques de la branche Chimie.



La meilleure défense, c'est l'attaque : plaider pour une recherche ouverte et indépendante en cryptanalyse

Anne Canteaut

Après vous avoir donné un aperçu de mes travaux au sein de l'Inria (Institut national de recherche en informatique et en automatique), je vous ferai part de mon expérience sur la place des femmes dans la recherche en informatique.

Les primitives cryptographiques

Je suis cryptographe et spécialiste des primitives cryptographiques. On appelle ainsi des transformations, comme des algorithmes de chiffrement, qui servent de briques élémentaires pour, par exemple, préserver la confidentialité des échanges dans une messagerie, ou encore garantir la sincérité du scrutin et le secret du suffrage dans un vote électronique.

Prenons le cas d'Alice, qui veut envoyer un message à Bob. Pour préserver la confidentialité du message initial, ou message clair, elle le transforme en lui appliquant une fonction de chiffrement paramétrée par une clé secrète. Le texte chiffré est transmis à Bob, qui lui applique une fonction inverse de déchiffrement afin de retrouver le message clair. L'objectif est que l'interception du message chiffré ne fournisse aucune information sur le message clair.

Selon le théorème formulé par Claude Shannon en 1949, pour qu'un chiffrement assure une sécurité parfaite, il faut que le nombre de clés possibles soit supérieur ou égal au nombre de messages clairs possibles. En d'autres termes, la clé secrète doit être aussi longue que le message. Le « téléphone rouge » qui permettait à Moscou et à Washington de communiquer pendant la guerre froide, était en réalité un télex muni de deux bandes, l'une pour le message et l'autre, aussi longue, pour la clé, choisie au hasard et secrète (figure 1).



figure 1

Sauf pour des applications extrêmement particulières, notamment dans un contexte diplomatique, il est inconcevable de s'échanger des clés aussi longues que les messages qu'elles protègent. Il en résulte que tous les systèmes de chiffrement utilisés habituellement peuvent être cassés, soit que le message chiffré soit décrypté, soit même que la clé de déchiffrement soit reconstituée à partir de certains couples de messages clairs / messages chiffrés. Mon travail consiste à mesurer l'effort nécessaire (en temps de calcul, en quantité de mémoire et en quantité de données) pour casser le chiffrement. Par exemple, si le décryptage nécessite la mobilisation de millions d'ordinateurs pendant des millions d'années, on peut considérer qu'il est relativement sûr. S'il ne requiert qu'une centaine d'ordinateurs pendant une centaine d'années, on peut commencer à s'inquiéter.

La cryptanalyse, au cœur de la confiance

Ainsi, le code Crypto-1, qui protégeait les cartes sans contact Mifare, a été cassé très vite, ce qui a obligé à retirer de la circulation des centaines de millions de cartes. De même, il est apparu que le générateur aléatoire cryptographique Dual-EC-DRBG, conçu par la NSA (National Security Agency) et standardisé par le NIST (National Institute of Standards and Technology), comportait une «porte dérobée» qui permettait de fausser le caractère aléatoire des nombres générés afin de pouvoir les deviner. Plus récemment, la cryptanalyse a montré que les structures des standards russes Streebog et Kuznyechik contredisaient la méthode de conception décrite par les auteurs de ces fonctions.

Des concours de hackers

L'évolution des usages fait naître de nouveaux besoins de chiffrement à bas coût (par exemple pour les passes Navigo, pour les implants médicaux...) mais aussi de primitives intégrées à des protocoles avancés de cryptographie, par exemple pour la blockchain ou le chiffrement homomorphe. La sécurité de ces nouveaux outils de chiffrement ne peut être mesurée que par un effort public, soutenu et continu, de cryptanalyse. Concrètement, pour définir de nouveaux standards de primitives cryptographiques, le meilleur moyen consiste à organiser des concours visant à faire attaquer ces fonctions pour essayer de les casser.

Par exemple, en octobre 2008, le NIST a lancé à toute la communauté cryptographique (chercheurs, industriels...) un appel à contribution pour une fonction de hachage (SHA-3) dont le NIST avait défini les propriétés et le niveau de performance attendu. 64 candidats se sont présentés et le projet a duré cinq ans, avec plusieurs étapes au cours desquelles le nombre de candidats diminuait progressivement, jusqu'à la désignation du vainqueur, Keccak, en 2012. Avec ma doctorante de l'époque, Christina Boura, nous avons reçu le prix de la meilleure cryptanalyse car nous avons réussi, sinon à casser la fonction, du moins à l'égratigner un peu. Personne n'avait fait mieux, ce qui prouvait qu'elle offrait une grande marge de sécurité.



La place des femmes dans la recherche en informatique

Anne Canteaut

Dans *Les oubliées du numérique*, Isabelle Collet, chercheuse à l'université de Genève, rappelle que, dans les années 1960, l'informatique était une affaire de femmes, à la fois parce que ce secteur avait massivement besoin de petites mains et parce que la recherche en informatique, moins prestigieuse que la recherche en mathématiques, était laissée aux femmes. On y trouvait, notamment, de nombreuses anciennes élèves de l'École normale de Sèvres, aujourd'hui parties à la retraite.

Actuellement, à l'Inria, nous sommes seulement 18% de femmes parmi les chercheurs, avec des disparités : les femmes sont beaucoup moins nombreuses en informatique qu'en mathématiques appliquées, par exemple. La présence des femmes peut également varier d'une équipe à l'autre. Mon équipe comprend 3 femmes sur 9 permanents et, parmi les 16 doctorants que j'ai déjà accompagnés, 6 étaient des femmes, mais un tiers des 220 équipes de l'Inria ne comprennent aucune femme parmi leurs permanents.

L'Inria a du mal également à donner de la visibilité à ses chercheuses. Autant mes 7 collègues hommes qui ont reçu des prix de l'Inria, de l'Académie des Sciences ou de l'Académie des technologies font l'objet de longs articles sur notre site Internet, autant le fait qu'une collègue et moi-même avons reçu le prix Irène Joliot-Curie n'a pas même été mentionné.

Ayant été, pendant quatre ans, présidente de la commission d'évaluation de l'Inria, qui fournit l'essentiel des membres des jurys de recrutement, de promotion ou encore d'attribution de primes, j'ai pu constater à quel point il est important de veiller aux biais de genre dans les lettres de recommandation. Bizarrement, les personnes « à haut potentiel » sont généralement des hommes. Les femmes, elles, sont « appliquées » et « sérieuses », mais elles n'ont pas un « haut potentiel ». Des expressions de ce type ne signifient rien de précis et nous essayons de les bannir de notre vocabulaire, au bénéfice d'arguments plus étayés.

J'ai observé également que, si l'on veut garantir le respect de la diversité de genre, il est préférable d'éviter le morcellement des jurys. Lorsqu'un jury doit sélectionner un seul candidat, il choisit généralement un homme. Lorsqu'il doit classer une dizaine de candidats, il veille davantage à la mixité.

Les règles de sélection des candidats doivent être claires et connues de tous. Il y a quelques années, l'Inria appliquait une règle selon laquelle, lorsqu'un candidat et une candidate étaient classés ex-aequo pour leur compétence scientifique, c'était la femme qui était sélectionnée. Ainsi, les femmes recrutées étaient rassurées sur les raisons pour lesquelles elles avaient été choisies, et les hommes membres du jury se sentaient légitimes à écarter une femme n'ayant pas le niveau requis. Aujourd'hui, cette règle a été abandonnée et l'on procède au cas par cas, ce qui, non seulement, crée un malaise chez les uns et les autres, mais joue au détriment des femmes et se ressent dans le pourcentage de femmes recrutées.

Accueillir davantage de femmes dans la recherche est fondamental. Non seulement il est absurde de se priver de la moitié de la ressource disponible, mais la présence de femmes introduit une diversité d'approches. De plus, la défiance vis-à-vis de la science ne cesse de progresser et l'image que nous donnons d'une communauté de chercheurs ayant tous le même profil y contribue probablement.



Analyses sociologiques des inégalités de genre au travail dans le secteur informatique

Camille Dupuy

L'étude que je vais vous présenter, à la fois quantitative et qualitative, a été menée en commun avec Marion Flécher, dont la thèse de sociologie porte sur les startups, et François Sarfati, co-auteur avec moi d'un livre sur l'École 42.

Depuis les années 2000, le secteur de l'informatique et du numérique est en plein essor, avec l'apparition de nouveaux métiers (développeurs web, software engineers, data scientists, product managers,...) plutôt bien rémunérés, puisque leur salaire médian annuel est de 50 000 euros. Ces emplois sont essentiellement occupés par des hommes (78% en 2017), ce qui nous a conduits à monter un projet de recherche, financé par la chaire Femmes et Sciences de Paris-Dauphine-PSL, visant à analyser les profils des femmes qui, malgré tout, exercent un métier dans ce secteur.

Pour ce faire, nous avons réalisé 20 entretiens, observé divers événements (promotions, initiatives associatives...) et travaillé sur les données de l'enquête Génération, menée par le CEREQ (Centre d'études et de recherches sur les qualifications) pour analyser le devenir de cohortes de jeunes après la fin de leur formation, trois ans puis six ans plus tard.

Des femmes peu nombreuses et discriminées dans le secteur informatique

On compte actuellement 19% de femmes dans les filières de formation à l'informatique, contre 14% il y a une dizaine d'années. Ces femmes sont sursélectionnées, au sens où 55% des femmes spécialisées en informatique disposent d'un niveau Bac+5, contre 45% des hommes, et où 20% d'entre elles sortent d'une école d'ingénieurs, contre 16% des hommes. L'augmentation progressive du nombre de femmes dans le secteur informatique est d'ailleurs corrélée à l'élévation du niveau de diplôme requis dans ces métiers. Alors que, par le passé, il suffisait souvent d'un Bac+2 pour travailler dans l'informatique, beaucoup de filières demandent désormais un Bac+5, ce qui profite aux femmes.

Par rapport à l'ensemble de la cohorte d'étudiants diplômés la même année, les diplômés en informatique accèdent à des emplois de qualité et bien rémunérés, avec un salaire médian de 1900€ par mois, ou de 1850€ pour les femmes (contre 1470€ pour l'échantillon général).

La différence de salaire entre hommes et femmes se creuse au cours de leurs carrières, comme le montre l'analyse des rémunérations des personnes occupant actuellement un emploi dans l'informatique. Au même âge, avec le même niveau d'étude et en étant issues du même type d'école, les femmes ont 1,8 fois moins de chances que les hommes d'occuper un poste de cadre, et 1,3 fois moins de chances de gagner plus de 2000 euros par mois. Elles ont aussi 1,8 fois plus de chances d'avoir ressenti des formes de discrimination dans leur emploi.

Celles qui restent : deux parcours-types

Plus elles avancent en âge et moins les femmes sont nombreuses dans ces métiers : 50% des femmes diplômées en informatique quittent ce secteur en cours de carrière. Les entretiens nous ont conduits à identifier deux parcours-types permettant d'expliquer comment certaines réussissent à se maintenir dans ce secteur.

Le premier est celui des femmes *gender blind* (aveugles au genre). Ayant souvent grandi dans des fratries masculines, elles ont été élevées de la même manière que leurs frères, ont été socialisées « au masculin neutre » et ont toujours eu des amitiés masculines. Leurs mères exerçant souvent des métiers scientifiques ou techniques, elles n'ont jamais intériorisé l'idée que certaines filières leur seraient interdites et, en conséquence, n'ont éprouvé aucune difficulté à choisir ce type de filières dès la seconde ou la terminale.

Au cours de leur carrière, certaines sont confrontées à des épreuves (comme le ralentissement de leur progression professionnelle à partir de leur première grossesse) qui les conduisent à s'engager pour revendiquer une conception universaliste et méritocratique de l'égalité, sur la base de la compétence. Pauline, par exemple, âgée de 34 ans, détentrice d'un diplôme d'ingénieur et directrice technique dans une startup, s'est rendu compte qu'à formation, compétence et poste équivalents, elle gagnait moins que ses collègues hommes.

Un deuxième profil, très différent, est celui des « résistantes ». Quand elles étaient adolescentes, elles n'ont pas osé se tourner vers des métiers scientifiques ou techniques, alors que ceux-ci les attiraient, mais, après une première activité professionnelle, elles se sont senties légitimes à se réorienter vers ces métiers. Nous avons rencontré beaucoup de femmes relevant de ce profil à l'École 42. Caractérisées par une socialisation féminine et par une sensibilité féministe plus précoce

que dans le premier profil, elles montrent d'emblée une attention forte aux inégalités hommes/femmes et cherchent à déconstruire les normes du secteur. En particulier, elles mettent en avant l'idée que, dans l'informatique, le relationnel est aussi important que la technique : il faut écouter le client, savoir animer une équipe, donner du sens,...

Ainsi Hélène, 36 ans, a été découragée par son entourage de se lancer dans la programmation quand elle était lycéenne. Devenue développeuse après une formation d'éducatrice spécialisée, elle a subi des propos sexistes et a préféré fonder sa propre société. Son objectif est de transformer le secteur pour le rendre plus inclusif et valoriser l'ensemble des compétences.

Comment rendre le secteur plus égalitaire?

Le secteur de l'informatique est marqué par de multiples inégalités (accès à la formation, entrée dans le métier, carrière, salaire, reconnaissance, comportements...). Comment le rendre plus égalitaire : en promouvant les femmes et en leur accordant l'accès aux fonctions les plus techniques, ou en sortant d'une vision purement techniciste du secteur et en favorisant la mixité dans toutes les fonctions?



Enquête sur les bonnes pratiques innovantes en matière d'égalité femmes-hommes dans les entreprises

Nicolas Demassieux
et Marjorie Cavarroc

Exposé de Nicolas Demassieux

Quand j'étais étudiant, ma promotion comportait 15% de femmes. J'étais certain que, trente ou quarante ans plus tard, cette proportion serait passée à 50%. Tel n'a pas été le cas. Les entreprises, grandes ou petites, mobilisent-elles suffisamment les outils en leur possession pour lutter contre les inégalités hommes/femmes?

L'un de ces outils est le *Guide des bonnes pratiques innovantes en matière d'égalité femmes-hommes dans les entreprises*, publié en 2019 par le Conseil de la mixité et de l'égalité professionnelle dans l'industrie, et adopté par 18 comités stratégiques de filières (figure 2). En décembre 2023, nous avons diffusé un questionnaire anonyme aux 52 femmes membres du réseau Femmes de Tech. Pour chacune des trente bonnes pratiques du guide, nous leur demandions de répondre à deux questions : « La/les entreprises dont vous avez été salariée ont-elles mis en œuvre cette pratique? Celle-ci est-elle efficace? » La moitié des personnes interrogées ont répondu, ce qui est un bon score.



figure 2

D'après les réponses, seulement sept bonnes pratiques sont mises en œuvre dans au moins deux tiers des entreprises évoquées par les répondantes. Voici les trois premières : «*Favoriser le télétravail et prévoir des possibilités d'aménagement d'horaires pour plus de flexibilité*», «*Concevoir et pourvoir chaque poste sur la base de compétences déterminées et objectives*», «*Mettre en place un suivi régulier des données relatives à l'égalité femmes/hommes dans son entreprise*».

Inversement, cinq bonnes pratiques sont mises en œuvre dans moins d'un tiers des entreprises évoquées. Voici les trois les plus faiblement représentées : «*Sensibiliser les chefs d'équipes et managers aux contraintes personnelles des salariés, et prévoir des temps de discussion à ce sujet, par exemple dans l'entretien individuel annuel*», «*Revoir les critères de gestion des carrières pouvant créer des différences de traitement (ancienneté, interruptions de carrières, disponibilité,...)*», «*Mettre en place une formation à la négociation salariale proposée aux femmes pour réduire les écarts de salaires femmes/hommes*».

Nous avons ensuite classé les bonnes pratiques en fonction à la fois de leur déploiement et de leur efficacité selon les répondantes. Parmi les bonnes pratiques largement mises en œuvre et considérées comme efficaces, on trouve les mesures en faveur du télétravail et de la flexibilité horaire, mais aussi «*Faire découvrir les métiers de l'industrie et susciter des vocations en encourageant les collaboratrices à faire des interventions dans les établissements scolaires*», ou encore «*Favoriser la présence de femmes à toutes les strates des organisations syndicales et patronales, notamment au sein des organes dirigeants et postes à responsabilité*».

Parmi les pratiques peu mises en œuvre alors qu'elles sont perçues comme efficaces, on peut citer la sensibilisation des chefs d'équipes et managers aux contraintes personnelles des salariés, mais aussi «*Former les recruteurs afin de leur faire prendre conscience des biais qui peuvent orienter leurs processus de recrutement*», «*Se rapprocher des collèges et lycées environnants pour proposer des stages de découverte pour les élèves de 3^e et des formations en apprentissage aux jeunes filles*».

Enfin, certaines pratiques sont mises en œuvre alors qu'elles sont perçues comme peu efficaces : «*Concevoir et pourvoir chaque poste sur la base de compétences déterminées et objectives*», «*Se fixer des objectifs chiffrés pour éviter les biais inconscients dans le recrutement*», «*Calculer et publier son Index de l'égalité professionnelle entre les hommes et les femmes, chaque année au 1^{er} mars*».

Exposé de Marjorie Cavarroc

Le questionnaire comprenait également des questions ouvertes sur des bonnes pratiques qui seraient absentes de la liste et sur celles qui pourraient être contre-productives. Trois grands thèmes se dégagent des verbatims.

Les personnes interrogées insistent d'abord sur l'importance de modifier la culture collective («*Former les COMEX*», «*Blâmer ceux qui font des blagues sexistes et éduquer ceux qui en rient*»...), avec toutefois un risque : «*À trop en faire pour les femmes, on finit par dégoûter les hommes*».

Autre suggestion : rendre plus visibles les femmes employées dans la Tech («*La promotion des femmes sur les réseaux sociaux de type LinkedIn n'est pas efficace, car il ne s'agit pas de la bonne cible. Il faudrait avoir des Femmes de Tech instagrameuses ou tiktokeuses, pour toucher les jeunes générations en masse*») avec, là encore, un écueil : «*La sur-représentation des femmes dans la communication d'entreprise peut avoir un effet contre-productif et donner une impression de 'greenwashing' : 'on n'en a pas beaucoup, mais on les montre beaucoup'.*»

Un troisième groupe de suggestions concerne l'organisation du travail : «*Accepter que les salariés puissent avoir des rythmes de travail très différents, asynchrones, avec des journées mixtes. Par exemple, la personne démarre la journée en télétravail, puis rejoint le bureau vers 11h afin de ne pas perdre deux heures dans les transports*».

Compte tenu de la taille de l'échantillon, ces résultats ne sont pas statistiquement probants, mais ils peuvent servir de base pour introduire des discussions sur l'efficacité des pratiques recommandées. Cette enquête pourrait aussi être menée sur une population plus large, ce qui procurerait une vision statistiquement plus solide et différenciée par filière, métier, génération. Les résultats pourraient alors être adressés aux responsables de la diversité dans les entreprises ainsi qu'au Conseil de la mixité et de l'égalité professionnelle dans l'industrie, de façon à améliorer la sélection des bonnes pratiques.



Évolution de l'égalité professionnelle et salariale entre les hommes et les femmes dans les industries chimiques

Sylvain Jonquet

Avec 4000 entreprises employant 228000 salariés et 4,1 milliards d'investissements industriels, la chimie est un des piliers de l'économie française. Son taux de féminisation (39%) est stable depuis cinq ans, avec des disparités selon les métiers. Entre juin 2022 et mai 2023, les femmes ont été plus nombreuses à être recrutées que les hommes dans l'administratif (65%), le commercial (63%), la QHSE (qualité, hygiène, sécurité, environnement) (62%) ou encore la R&D (61%), mais nettement moins nombreuses dans la logistique (35%), la production (30%) ou la maintenance (13%). Or, ces trois familles de métiers représentent près de la moitié des emplois industriels.

Si l'on analyse les emplois exercés par les femmes dans la branche chimie, on retrouve à peu près la même répartition que pour les recrutements. Les taux de féminisation sont très élevés dans certains métiers (69% pour l'administratif et 58% pour le commercial) et très faibles pour d'autres (17% pour la production et 4% pour la maintenance).

Au sein de la branche chimie, les femmes sont plus nombreuses dans le secteur des savons et parfums (60%) ou dans le commerce de gros (58%) et beaucoup moins dans la chimie organique (23%) ou minérale (19%).

Les effectifs de la branche chimie se répartissent en trois grands tiers : les ouvriers et employés (29%), les techniciens et agents de maîtrise (36%) et les cadres (35%). Les femmes sont presque aussi représentées que les hommes parmi les cadres (48%), un peu moins parmi les techniciens et agents de maîtrise (41%) et nettement moins parmi les ouvriers et employés (24%). En d'autres termes, plus l'emploi est qualifié, plus l'on s'approche de la parité.

En moyenne, les femmes travaillant dans le secteur de la chimie sont mieux rémunérées que les hommes (3523€ pour les femmes et 3060€ pour les hommes). Plus précisément, les rémunérations sont comparables pour les ouvriers et employés des deux genres, ainsi que pour

les techniciens et agents de maîtrise, mais l'écart se creuse fortement pour les cadres, avec 4849€ pour les femmes et 5408€ pour les hommes. Les femmes employées comme cadres dans la chimie ayant été embauchées plus récemment que les hommes, ce manque d'ancienneté se traduit dans leur salaire.

L'évolution de l'indicateur de rémunération, dans lequel la note maximale (40/40) est accordée lorsque l'écart de rémunération agrégé est inférieur à 0,1% en faveur des hommes, témoigne des efforts des entreprises chimiques pour garantir l'égalité des salaires (figure 3).

Trajectoire de la note de l'indicateur d'écart de rémunération, calculé à l'échelle de la branche, depuis 2020

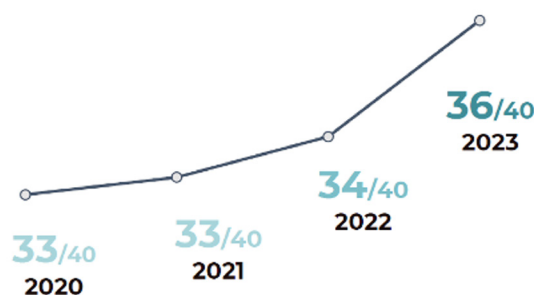


figure 3

En ce qui concerne les autres composantes de l'index de l'égalité professionnelle, on peut souligner que, depuis 2020, les femmes et les hommes sont promus dans des proportions relativement similaires et que, depuis 2021, les femmes sont en proportion davantage augmentées que les hommes. En revanche, on ne compte en moyenne que 3,3 femmes parmi les 10 salariés les mieux payés d'une entreprise, alors qu'en proportion du taux de féminisation, ce chiffre devrait être de 3,9.

La promotion de l'égalité des chances fait partie de la feuille de route 2021-2023 du comité *Responsible Care* de France Chimie et du contrat stratégique de filière pour 2023-2027. Parmi les actions mises en œuvre par nos adhérents, on peut citer le séminaire Manager en diversité et le jeu Cap Diversité organisés par un poids lourd du secteur, Arkema, ou encore le programme de mentorat Leadership au féminin, chez BASF. Le rôle de la fédération France Chimie est de faire le bilan de ces bonnes pratiques et de les promouvoir. Nous avons également signé un partenariat avec la fondation CGénial, pour l'organisation de 4 événements en ligne qui ont permis de s'adresser à plus de 1500 élèves, en respectant la parité parmi les jeunes professionnels chargés de leur présenter nos métiers.



Inégalités de genre dans le secteur informatique

Sait-on pourquoi la place des femmes a baissé aussi fortement dans l'informatique par rapport à la période du démarrage de cette filière ?

Camille Dupuy : Audépart, l'informatique était considérée comme un métier de secrétariat. Selon la chercheuse Isabelle Collet, c'est l'arrivée des microprocesseurs et la « mathématisation » de l'informatique qui ont conduit à en exclure les femmes.

Nicolas Demassieux : Certains estiment que c'est surtout lorsque la transformation numérique a été perçue comme un levier de pouvoir dans l'entreprise que les femmes en ont été évincées...

La proportion de femmes travaillant dans la recherche en informatique est-elle la même à l'étranger ?

Anne Canteaut : En Europe, elle est comparable, mais avec une dynamique qui peut être différente. En France, la proportion de femmes tend à baisser alors qu'en Allemagne, où l'on parlait de très bas, la tendance est à la hausse grâce à une politique très volontariste.

Les domaines d'application de l'informatique sont très divers, comme le support informatique d'une PME et le développement de jeux vidéo, par exemple. L'importance des discriminations varie-t-elle en fonction du secteur d'activité, ou encore de la taille de l'entreprise ?

Camille Dupuy : L'enquête quantitative n'a pas montré de différence particulière, ni entre filières, ni entre entreprises de diverses tailles. Dans sa thèse sur les startups, Marion Flécher n'a pas noté non plus, dans les startups, un moindre niveau de discrimination à l'encontre des femmes.

Échanges avec l'auditoire

J'ai été chargée du secteur Software et nouvelles technologies de Schlumberger et je gérais quinze centres de recherche dans différentes parties du monde. Le centre situé à Pékin comprenait 40% de femmes, alors qu'en Europe, le taux allait de 12 à 18%. Former les recruteurs et instaurer des bonus sur l'atteinte des quotas est indispensable mais ne suffira pas s'il n'existe pas une volonté politique de pousser les jeunes filles

et même les petites filles, puisque cela se décide dès l'école, vers les métiers scientifiques et techniques.

Aux États-Unis, mes collègues m'expliquaient que leurs enfants, dès le primaire, devaient réaliser des petits programmes en Python, sous forme ludique, ce qui permettait de démystifier l'informatique et, au passage, de lutter contre l'idée que celle-ci serait réservée aux garçons.

Femmes gender blind et femmes « résistantes »

François Nogué : Les intervenantes et les Femmes de Tech présentes aujourd'hui se sont-elles reconnues plutôt dans le profil *gender blind* ou dans le profil « résistantes » ?

Anne Canteaut : Je pense relever plutôt du profil *gender blind*. Je ne crois pas que, dans mon enfance ou ma jeunesse, on m'ait jamais mise en garde contre la difficulté d'exercer tel ou tel métier parce que j'étais une fille. Le choc s'est produit lorsque, à la fin des années 1990, j'ai effectué un post-doc en ingénierie électrique à l'École polytechnique fédérale de Zurich : dans un bâtiment de six étages, j'étais la seule femme. Je suis convaincue que les femmes peuvent parfaitement exercer des métiers techniques et n'ont pas à être assignées à des postes de management ou de communication.

Marjorie Cavarroc : Je pense, moi aussi, avoir reçu une éducation *gender blind*. Je joue de la contrebasse et j'ai été ceinture noire en karaté... En prenant des responsabilités dans l'entreprise, j'ai commencé à devenir plus sensible aux discriminations de genre, au point que, récemment, mon mari a voulu m'offrir une BD intitulée *Comment je me suis radicalisée en féminazie...*

François Nogué : Savez-vous quel est celui des deux profils qui, statistiquement, l'emporte ?

Camille Dupuy : Il n'est pas toujours facile de poser la question aux personnes interrogées mais on peut faire l'hypothèse que, pour s'autoriser à se tourner vers des formations et des métiers considérés comme aussi masculins, il faut probablement être plutôt *gender blind*.

La solution consisterait donc à faire en sorte que toutes les filles reçoivent une éducation *gender blind*. Comme il n'est pas possible d'intervenir dans les familles, il faut agir sur l'éducation à l'école et en faire un objectif explicite, aussi bien dans le primaire que dans le secondaire.

Camille Dupuy : C'est surtout de l'éducation des garçons qu'il faudrait se préoccuper. On valorise les femmes qui accèdent au top management, mais on n'incite pas les garçons à envisager de devenir sages-femmes, puériculteurs ou infirmiers. Il ne suffit pas d'encourager les filles à « monter », il faut aussi permettre aux hommes de « descendre ».

L'importance des rôles modèles

Dans vos différents exposés, vous n'avez pas mentionné l'importance des rôles modèles. Chez Renault, dans les deux années qui ont suivi la nomination d'une femme à la tête de l'ingénierie, on a observé une foule de promotions de femmes vers les deux ou trois niveaux au-dessous d'elle. De même, chez Nissan, lorsque, pour la première fois, une femme est devenue Corporate Officer, cela a attiré de nombreuses autres femmes vers sa division. Les promotions qui ont suivi ont rejailli, ensuite, vers d'autres secteurs.

Nicolas Demassieux : Pour ma part, j'ai souvent vu, avec plaisir, des femmes prendre la tête de la direction des ressources humaines, mais j'avoue avoir souvent été déçu car, pour les nominations à des postes importants, elles privilégiaient généralement des hommes. L'effet d'aspiration que vous évoquez ne se produisait donc pas. Sans doute étaient-elles, elles-mêmes, influencées par des stéréotypes de genre. Ce phénomène mériterait d'être quantifié.

Camille Dupuy : La sociologue Valérie Boussard, qui a beaucoup étudié les parcours des femmes dirigeantes, souligne que, pour monter en grade, celles-ci doivent s'appuyer sur des réseaux essentiellement masculins. Lorsqu'elles sont parvenues tout en haut, elles ne trouvent pas toujours, en dessous d'elles, d'autres femmes ayant réussi à s'intégrer dans ces réseaux, d'où le fait qu'elles sont plus ou moins contraintes de promouvoir des hommes.

Anne Canteaut : J'avoue n'avoir perçu que récemment l'importance des rôles modèles. Un beau jour, je me suis demandé pourquoi j'étais la seule, parmi mes collègues, à diriger autant de doctorantes. En discutant avec ces dernières, j'ai compris que les femmes ont tendance à rejoindre des équipes déjà féminines.

Au passage, j'ai découvert également que beaucoup de ces jeunes femmes avaient été envoyées vers moi par des collègues masculins, sans doute mus par un réflexe inconscient («*Elle se sentira mieux dans une équipe dirigée par une femme*»). Inversement, certains de mes collègues hommes se plaignent de n'avoir jamais eu de femmes dans leur équipe et ne savent pas comment s'y prendre pour que cela change.

Camille Dupuy : Le réflexe inconscient dont vous parlez relève du «féminisme de la différence», c'est-à-dire du stéréotype selon lequel «Une femme saura encadrer d'autres femmes avec plus de douceur qu'un homme», par exemple. Ce n'est pas ce dont nous avons besoin. Nous avons besoin que les hommes vous envoient des doctorants et des doctorantes parce que vous êtes une excellente chercheuse et que vous avez reçu un prix prestigieux...

Un jeu contre les stéréotypes proposé par Elles bougent

Valérie Brusseau, présidente de l'association Elles bougent : L'association Elles bougent a développé et breveté un jeu de cartes intitulé «*Quel métier exerces-tu?*» qui vise à déconstruire les stéréotypes de genre à l'égard des métiers scientifiques et techniques. Lorsque nous demandons aux enfants d'une classe de CM1 pourquoi l'on dit *une* maîtresse, *un* docteur et *une* infirmière, les petits garçons prennent très vite la parole et, souvent, justifient cet état de fait. Dans un deuxième temps, nous séparons les garçons et les filles et, après quelques explications, les filles se rendent compte qu'elles pourraient, elles aussi, s'orienter vers des métiers dits masculins. L'intervention se termine par la visite d'une entreprise où chacun et chacune se rend compte que les femmes peuvent exercer tous les métiers. La construction du genre s'opère aux alentours du CM1 et c'est à cet âge-là qu'il faut sensibiliser les enfants à la mixité des métiers.

Mots-clés : cryptanalyse, femmes, industrie chimique, inégalités hommes/femmes, informatique, Inria, mixité, parité, rôles modèles, stéréotypes de genre

Citation : Catherine Langlais, François Nogué, Anne Canteaut, Camille Dupuy, Nicolas Demassieux, Marjorie Cavarroc & Sylvain Jonquet. (2024). *Comment promouvoir et renforcer la place des femmes dans les entreprises industrielles et technologiques : témoignages, diagnostics et enjeux*. Les séances thématiques de l'Académie des technologies. @

Retrouvez les autres parutions des séances thématiques de l'Académie des technologies sur notre site

Académie des technologies. Le Ponant, 19 rue Leblanc, 75015 Paris. 01 53 85 44 44. academie-technologies.fr
Production du comité des travaux. Directeur de la publication : Patrick Péлата. Rédacteur en chef de la série : Hélène Louvel. Auteur : Élisabeth Bourguinat. n° ISSN : 2826-6196.

Les propos retranscrits ici ne constituent pas une position de l'Académie des technologies et ils ne relèvent pas, à sa connaissance, de liens d'intérêts. Chaque intervenant a validé la transcription de sa contribution, les autres participants (questions posées) ne sont pas cités nominativement pour favoriser la liberté des échanges.