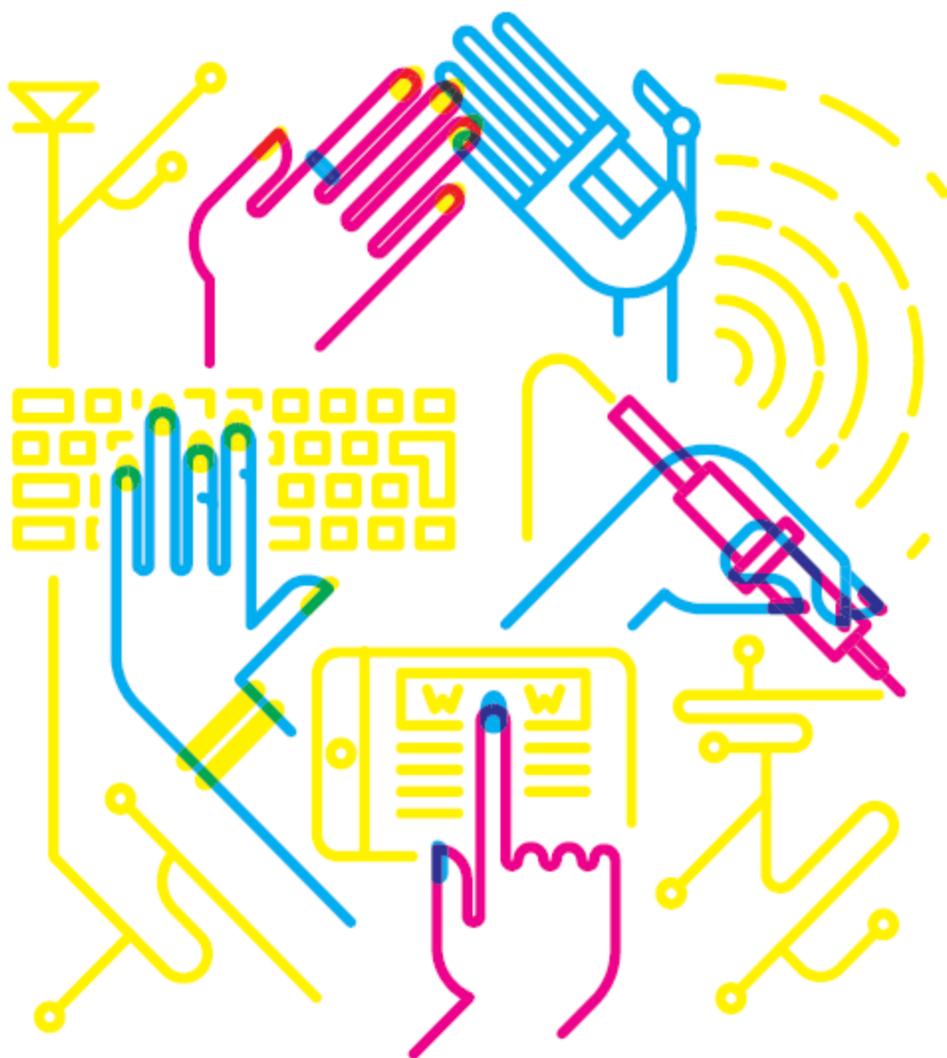


Colloque Femmes & Sciences 2018

Conservatoire national des arts et métiers

Femmes et Technologies

16 novembre 2018
Paris



« Femmes et technologies »

**18^{ème} colloque de l'association Femmes & Sciences,
en partenariat**

avec le Conservatoire national des arts et métiers (Cnam),

**avec le soutien de la ministre de l'Enseignement supérieur,
de la Recherche et de l'Innovation, et le marrainage
de la secrétaire d'Etat auprès du Premier ministre,
chargée de l'Égalité entre les femmes et les hommes
et de la Lutte contre les discriminations,**

organisé au Cnam, Paris

le 16 novembre 2018

Ce document est téléchargeable à l'adresse

<http://www.femmesetsciences.fr/colloques/colloque-2018/>

Association Femmes & Sciences

7 rue Lamennais, 75008 Paris

Tél : (33) (0)1 47 70 85 35

Courriel : secretariat@femmesetsciences.fr

<http://www.femmesetsciences.fr>

SOMMAIRE

p.7 *Infinité Plurielles, On ne naît pas scientifique, on le devient – une exposition invitant à découvrir les métiers scientifiques - Marie-Hélène LE NY, artiste invitée au Cnam, Paris*

p.11 **Photos d’ambiance**

p.13 **OUVERTURE**

p.14 **Olivier FARON**, administrateur général du Cnam :

p.17 **Nadine HALBERSTADT**, directrice de recherche CNRS, présidente de l’association Femmes & Sciences

p.23 **FEMMES ET TECHNOLOGIES : L’ARBRE QUI CACHE LA FORÊT**

Présidente de session : Nadine HALBERSTADT

p.24 **Françoise VOUILLOT**, ex-maitresse de conférences au Cnam-Inetop, présidente de la commission « Lutte contre les stéréotypes et rôles de sexe » du Haut Conseil à l’égalité entre les femmes et les hommes

p.36 **Hélène BIDARD**, adjointe à la Maire de Paris chargée de toutes les questions relatives à l’égalité femmes/hommes, la lutte contre les discriminations et des droits humains

p.39 **FORMATIONS POST-BAC**

Thème animé par Karima BOUDAOU

p.40 *Bac +2/3 : IUT, BTS, alternance*

p.41 **Résultats de l’enquête annuelle sur les études et les débouchés des IUT : apprentissage et alternance, exemple de l’enseignement en département Réseaux et Télécom d’un IUT - Jean-Christophe BOISSE**, conseiller du recteur de l’académie de Nice pour la formation continue et l’alternance dans l’enseignement supérieur

p.45 **Le BTS : une porte vers la réussite ! La formation générale BTS avec des exemples de travaux pratiques de biotechnologie - Émilie BAS, Camille CAMPIDELLI, Mathilde CHASSEUR, Gaëlle DEBAS, Chloé MONFRAIX, Mathias RAGUIN, Émeline THULEAU, Laetitia TIBI**, étudiant·e·s de BTS 2^{ème} année du Lycée de la Vallée de Chevreuse, Gif-sur-

Yvette, Essonne, encadrées par leurs professeures **Geneviève GOUZERH** et **Estelle BRAULT**

p.57 Bac +5

p.57 Aperçu général sur les formations dispensées à l'École d'ingénieur·e·s du Cnam – Stéphanie COURTOIS, secrétaire générale de l'EICnam

p.63 Écoles d'ingénieur·e·s et universités – Claire DUPAS-HAEBERLIN, professeure honoraire de physique à l'ENS Paris-Saclay, Femmes & Sciences

p.67 L'INFORMATIQUE MÈNE A TOUT !
Thème animé par Marie-Claude GAUDEL

p.68 Témoignages : table ronde

p.69 Sandrine VOROS, laboratoire TIMC-IMAG, Inserm, Grenoble

p.71 Eldeline VAUCOULEUR, ancienne étudiante d'un département Réseaux et télécommunications, consultante chez Accenture Interactive

p.74 Regards croisés

p.74 La création numérique et les jeux vidéos vus par des femmes - Tifanie BOUCHARA, maître de conférences Cnam-CEDRIC-ENJMIN et

p.77 Cécile LE PRADO, maître de conférences associée Cnam-CEDRIC-ENJMIN

p.81 RENDRE LES METIERS TECHNOLOGIQUES ATTRACTIFS POUR TOUT·E·S / CADRE GLOBAL ET ACTIONS LOCALES

Chantal MORLEY, professeure à l'Institut Mines-Télécom Business School

p.92 LES ACTIONS DU CNAM EN FAVEUR DE L'ÉGALITE FEMMES/HOMMES

Thème animé par Najla FOURATI

p.93 La communication au Cnam, un levier pour l'égalité femmes/hommes – Sophie GRALLET, directrice adjointe de la communication du Cnam

p.107 La formation au Cnam, pour toutes et partout – Olivier MARION, directeur régional, Cnam Auvergne - Rhône/Alpes

p.112 Un *serious game* pour changer le regard sur l'égalité femmes/hommes au travail – François CALVEZ, directeur du Pôle Pédagogie et Digital, Cnam Pays de Loire

p.121 LES METIERS TECHNIQUES DANS LES LABORATOIRES ET LES ENTREPRISES

Thème animé par Sylvaine TURCK-CHIÈZE

p.122 *Introduction*

p.122 La situation des femmes scientifiques en entreprise – Valérie ARCHAMBAULT, directrice-adjointe de la recherche, MINES Paris Tech, Université PSL, Femmes & Sciences

p.126 *Témoignages : table ronde*

p.126 Cécile OLIVER-LEBLOND, maîtresse de conférences à l'ENS Paris-Saclay

p.128 Léonie CAPLOT, directrice des ressources humaines, Fujitsu France

p.129 Ekaterina SHILOVA, PDG et créatrice de la start-up AJELIS

p.131 Julie ROUZAUD, « Deep Tech » program manager, experte « 66 miles », WILLA

p.135 COMPARAISONS INTERNATIONALES

Thème animé par Claudine HERMANN

p.138 *États-Unis*

p.138 Perspectives d'une femme américaine en STEM – Gabriela GONZALEZ, *deputy-director of the Intel Foundation*

p.140 Les stratégies des États-Unis pour la promotion des femmes dans les sciences et les technologies – John GRIFFITH, conseiller aux affaires environnementales, scientifiques, technologiques et de santé, ambassade des États-Unis à Paris

p.143 *Allemagne*

p.143 Présentation de la structure des études technologiques, de l'apprentissage, et des stages – Martine LUMBREERAS, professeure émérite à l'université de Lorraine, Femmes & Sciences

p.147 CONCLUSION

p.148 Des solutions possibles pour attirer les jeunes, filles et garçons, vers ces métiers – Nadine HALBERSTADT, présidente de Femmes & Sciences

p.151 Remerciements du Cnam – Najla FOURATI, enseignante-chercheuse, chargée de mission égalité-diversité au Cnam

p.152 Glossaire



Marie-Hélène LE NY,
artiste invitée au Cnam,
Paris

infinites_plurielles@orange.fr

Infinités Plurielles

On ne naît pas scientifique, on le devient !

Une exposition qui invite à découvrir les métiers scientifiques

Venues de toute la France, c'est dans les coulisses mystérieuses de notre vaste monde que les cent-quarante-cinq scientifiques qui ont participé à ce projet nous entraînent avec passion... Qu'elles soient chimistes, biologistes, juristes, mathématiciennes, (astro)physiciennes, géologues, historiennes, climatologues, informaticiennes, économistes, médecins, philosophes, sociologues... - jeunes chercheuses, professeures ou ingénieures -, elles nous racontent les recherches les plus actuelles et parfois les plus étonnantes du monde contemporain.

Les scientifiques sont encore trop peu présent·e·s dans l'espace public et dans la vie quotidienne, en particulier dans les médias grand-public qui accordent peu de place à la culture scientifique et à la compréhension du monde qu'elle apporte. Et lorsqu'il s'agit d'orchestrer une bataille « d'experts », les femmes sont moins souvent conviées que les hommes, tant, pour beaucoup, la parole des femmes vaut toujours « moins ». Pour preuve toutes les études sur ce sujet qui nous montrent que, lorsqu'elles s'expriment publiquement, elles sont plus souvent interrompues et ont moins de temps pour s'exprimer que les hommes.

C'est donc pour mettre en lumière tant le travail des scientifiques que l'intelligence des femmes que le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche a choisi l'artiste Marie-Hélène Le Ny pour réaliser cette exposition de portraits de femmes de science ; parce qu'elle a une façon bien à elle de nous

emmener à la rencontre de ses sujets, de traverser les apparences et de provoquer en nous des questionnements.

Une artiste qui interroge les représentations des femmes.

Exhibée ou interdite, manipulée et stéréotypée, l'image des femmes est souvent réifiante voire dégradante et porteuse d'injonctions visant à limiter leur autodétermination. En explorant les représentations du féminin qui peuplent notre environnement quotidien et imprègnent notre imaginaire dès la petite enfance, Marie-Hélène Le Ny avait déjà réalisé « On ne naît pas femme, on le devient... », un ensemble de portraits sonores qui questionne les fondements de ces représentations. C'est en écho à cette première série que le MESRI l'a invitée à mettre en œuvre ce nouveau projet avec des femmes de science. Associant l'image et la parole de femmes passionnantes mais bien peu visibles dans l'espace public, **Infinités Plurielles** nous interroge sur la place faite à l'intelligence et aux compétences des femmes - encore malmenées par les idées reçues et les préjugés persistants - en nous dévoilant les recherches scientifiques qui dessinent déjà le monde de demain et qui concerneront la vie de tous les citoyens de la planète. Dans toute la France des instituts de recherche et des universités ont été contactés afin de proposer à leurs chercheuses de participer à ce projet. En quelques semaines, elles ont été plus de 300 à répondre positivement, démontrant à quel point ce projet répondait à un besoin de visibilité et de reconnaissance. Le nombre de portraits initialement prévu a été plus que doublé pour permettre une large représentativité de spécialités, de niveaux de carrière et de régions. La grande majorité des participantes a témoigné avec bonheur de sa passion pour son domaine de recherche sur lequel elle nous éclaire, mais certaines ont pu aussi exprimer leur souffrance face aux injustices et brimades auxquelles elles ont été confrontées parce que femmes. Espérons que leurs témoignages contribueront à les faire disparaître !

« Même si j'ai dû concevoir des drones en 3D durant un stage,
ma passion de l'aéronautique me pousse plutôt
vers l'aviation civile...



... où je me sens plus à l'aise que dans le militaire. J'espère avoir le plaisir de concevoir et d'améliorer des systèmes qui seront utilisés par des voyageurs. Les avions doivent évoluer afin d'avoir moins d'impact sur l'environnement. L'avion reste un transport de voyageurs de masse et je pense que les avancées technologiques se feront sur la poussée des moteurs, pour faire en sorte qu'ils aillent plus vite, et peut-être augmenter le nombre de passagers. En maintenance, les avions sont au sol et ne rapportent pas d'argent. Notre principal problème actuellement est donc d'optimiser les opérations de maintenance, de les améliorer et de faire en sorte qu'elles durent moins longtemps tout en conservant une sécurité optimale, et ainsi permettre à l'avion de voler plus longtemps et à la compagnie de gagner plus d'argent.»

Une exposition qui propose des rôles-modèles de femmes différents

Les chiffres évoluent lentement, les jeunes filles restent minoritaires parmi les étudiants qui choisissent d'embrasser une carrière scientifique. Dans certains secteurs en particulier, elles sont si peu nombreuses qu'elles ont parfois du mal à se faire accepter par leurs collègues masculins.

Aucune connaissance n'est innée, aucun savoir ni aucune fonction ne devraient être réservés aux hommes – ou aux femmes. Seule la force de l'exemple peut faire émerger de nouveaux modèles qui puissent venir à bout de stéréotypes de genre encore trop souvent véhiculés par la famille, la publicité, les jouets, l'habillement, les livres, les films, les médias et même l'école...

Initiée en 2013, cette série rend visibles des femmes qui poursuivent des carrières scientifiques dont certaines apparaissent encore très masculines. En donnant la parole à des femmes engagées dans la science, **Infinités Plurielles** a l'ambition de susciter des vocations, de déplacer les frontières, d'enrichir les échanges d'idées et de nourrir le débat autour de l'égalité.

L'importance des modèles dans l'éducation n'est plus à démontrer, mais le modèle masculin reste le modèle dominant, car c'est lui qui a non seulement « écrit les règles du jeu » depuis des siècles mais les a de plus déclarées « neutres » ou « naturelles ». Tant qu'elles sont minoritaires, les femmes doivent donc souvent s'adapter à ces règles qui passent parfois par la mise à l'épreuve et la compétition féroce. Quand la mixité s'installe dans un secteur, de nouvelles pratiques peuvent voir le jour. La collaboration et l'articulation vie privée / vie professionnelle sont prises en compte, améliorant le travail de tous et ouvrant à chacun·e l'accès aux postes de direction et aux responsabilités.

Le changement de modèles passe aussi par la remise en cause de toutes les représentations qui avilissent, réifient ou abêtissent les femmes – sapant leur confiance en elles parfois dès la plus tendre enfance tout en inculquant aux garçons un sentiment de supériorité. Pour que des femmes « osent les sciences », il faut que dès l'enfance leur éducation leur ait permis de s'y sentir légitimes et capables des mêmes performances que les garçons. Il reste du chemin à faire, aussi la lutte contre les discriminations à l'encontre des femmes dans l'enseignement et la recherche passe-t-elle donc par la mise en place d'actions pour l'égalité dont l'exposition **Infinités Plurielles** est un exemple très dynamique.



Une exposition qui voyage (dans le monde entier) en questionnant les outils de l'égalité femme/homme

Depuis sa création, la série **Infinités Plurielles** a été exposée dans de nombreux lieux – en France et à l'étranger. Partout la place des femmes (dans les sciences) reste à questionner - aucun pays n'ayant encore atteint une égalité de fait qui rende obsolète sa promotion. La mise en place de quotas est de plus en plus souvent adoptée, et ses effets sont réels et rapides, même si quelques grincheux les contestent encore. Pourtant, selon l'étude de quatre économistes qui ont publié un article dans *The American Economic Review* « Oui, les quotas de femmes éliminent des hommes, mais seulement les médiocres tandis qu'elles renforcent le poids des plus compétents. (...) Selon les chercheurs, les leaders compétents, à l'inverse des médiocres, se sentent moins menacés par l'arrivée de candidates tout aussi, voire davantage capables qu'eux. »¹

L'exposition adopte différents formats pour atteindre tous les publics. Que ce soit dans des établissements scolaires ou universitaires, dans des instituts français à l'étranger, dans des musées ou même dans la rue, **Infinités Plurielles** est souvent accompagnée de rencontres, débats ou conférences qui permettent des échanges souvent riches et passionnés, tordant parfois le cou aux idées reçues ou faisant découvrir aux plus jeunes des secteurs d'activités où ils et elles trouveront à s'épanouir en liberté ! Aux États-Unis, dix nouveaux portraits ont été réalisés dans une université au très faible ratio de filles et en Corée six scientifiques ont été associées à vingt femmes d'**Infinités Plurielles** afin de réaliser une exposition en coréen qui a circulé dans les musées des sciences du pays en 2018.



Alliance Française, Chicago – 2015



Université de Science et Technologie du Missouri, Rolla - 2015



¹ <https://www.usinenouvelle.com/editorial/les-quotas-de-femmes-ou-la-crise-de-l-homme-mediocre.N613078>



Un accueil efficace et chaleureux

La présentation remarquable de la classe de BTS.
A droite :
Karima Boudaoud



L'informatique mène à tout !
De gauche à droite :
Tifanie Bouchara,
Cécile Le Prado,
Marie-Claude Gaudel, Sandrine Voros et Eldeline Vaucouleur

Une assistance
attentive



Comparaisons
internationales
De gauche à droite :
John Griffith,
Gabriela Gonzalez,
Claudine Hermann
et Martine Lumbreras

Najla Fourati
et Françoise Carrasse



OUVERTURE

Olivier FARON
*administrateur général du
Conservatoire national
des arts et métiers (Cnam)*



Je suis très heureux d'ouvrir en tant qu'administrateur général du Conservatoire des arts et métiers ce colloque « Femmes et technologies », organisé par l'association Femmes & Sciences. Et je me réjouis d'y accueillir autant de lycéens et d'élèves de BTS. Soyez donc les bienvenus dans notre maison, et plus particulièrement dans cet amphithéâtre Abbé Grégoire qui porte le nom de notre fondateur. Ce nom ne vous dit peut-être pas grand-chose. Pourtant Henri Grégoire a été de tous les combats qui ont marqué son époque et ont façonné la nôtre : droit à l'éducation et à la formation, liberté de la presse, dialogue interreligieux, abolition des privilèges et de l'esclavage... Il a également nié une quelconque infériorité des femmes dans le domaine intellectuel et vigoureusement combattu les discriminations que faisait peser sur elles la législation relative à l'héritage et à l'adultère.

Pour le Conservatoire, qui est un grand établissement public de formation professionnelle tout au long de la vie, de recherche et de diffusion de la culture scientifique et technique, le combat pour la place des femmes dans notre société, et plus particulièrement dans les sciences et technologies, reste fondamental. C'est un combat que nous essayons de mener au quotidien en poursuivant plusieurs objectifs, depuis le renforcement de leur représentativité dans nos domaines d'activité, ou la lutte contre tout ce qui empêche leur réussite dans les cursus liés aux sciences de l'ingénieur. À ce propos, j'ai coutume de rappeler que nous avons constaté lors de la Fête de la science que, dès le primaire, les professeurs des écoles se tournent de façon inconsciente davantage vers les garçons que vers les filles lorsqu'ils parlent des sciences dites « exactes ». Le conditionnement des filles commence donc malheureusement très tôt.

Pour lutter contre toutes ces discriminations, nous avons pris collectivement un certain nombre d'engagements et l'ensemble des forces vives du Conservatoire se mobilise pour être exemplaire, dans la mesure où cela est possible. Et je salue

tout particulièrement **Najla Fourati** qui porte au sein de l'établissement toutes les questions liées à l'égalité entre les femmes et les hommes.

Voici quelques-unes des initiatives que nous avons prises depuis quatre ans. En novembre 2015, le Conservatoire a ainsi été l'un des premiers établissements publics à signer la *Convention d'engagement pour une communication publique sans stéréotype de sexe*² établie par le Haut conseil à l'égalité entre les femmes et les hommes. Un an plus tard, le Cnam adhère à la *Charte pour l'égalité entre les femmes et les hommes dans les établissements d'enseignement supérieur et de recherche*³ de la Conférence des présidents d'université (CPU), qui nous engage notamment à lutter contre les stéréotypes et les discriminations, mais aussi à organiser des actions de sensibilisation et à prévenir toute forme de violence et de harcèlement. Dans ce cadre, nous avons par exemple établi une cartographie de la place de nos auditrices en 2016⁴ et de nos enseignantes-chercheuses à l'occasion de la journée internationale des droits des femmes le 8 mars 2018, élément précieux pour renforcer leur présence dans nos instances, à des postes à responsabilités comme dans nos cursus.

Nous avons parallèlement créé une chaire autour des questions de genre, de mixité et d'égalité entre les femmes et les hommes dont la titulaire, Frédérique Pigeyre, proposera dès la rentrée 2019, un enseignement transverse intégré dans tous les parcours de licence sur les réalités et les enjeux de l'égalité professionnelle.

Nous menons par ailleurs une politique incitative en faveur de la féminisation du recrutement au sein de notre école d'ingénieurs alors qu'un certain nombre de stéréotypes entravent encore trop souvent l'accès et la réussite des femmes dans ces cursus. Nous sommes aussi partenaires du site « expertes.eu », annuaire numérique qui recense toutes les femmes expertes françaises et francophones afin de leur offrir la même visibilité que leurs homologues masculins, ou de l'association « Elles bougent ! », qui vise à susciter des vocations féminines pour les métiers et les secteurs industriels et technologiques.

Nous avons enfin été fiers de relayer l'exposition « Infinités Plurielles »⁵, travail de la photographe Marie-Hélène Le Ny auprès de jeunes chercheuses, de professeures, d'ingénieures. Vous en avez découvert quelques beaux exemples en arrivant dans cet amphithéâtre. Exposée en 2014 sur nos grilles, elle a été dégradée de façon immonde quelques jours seulement après son inauguration.

² http://www.haut-conseil-egalite.gouv.fr/IMG/pdf/convention_d_engagement_com_sans_stereo_.pdf

³ http://www.cpu.fr/wp-content/uploads/2013/01/chartes_dossier_couv_239902.pdf

⁴ <http://eleves.cnam.fr/les-auditrices-du-cnam-838580.kjsp?RH=1457971245514>

⁵ <http://marie-helene.le-ny.pagesperso-orange.fr/pages/InfPlurielles/InfP1.html>

Cela nous montre que le chemin est donc encore long pour que les femmes, qu'elles soient enseignantes-chercheuses, personnels administratifs, auditrices ou apprenties, trouvent toute leur place dans notre établissement, et plus largement au sein de notre société. Deux exemples : le corps spécifique des professeurs du Cnam est aujourd'hui masculin à près de 90%, et les sciences dites « exactes » sont notoirement plus masculinisées que les autres sciences.

Ce combat est donc un travail de longue haleine qui ne saurait exister sans le rôle d'associations comme Femmes & Sciences, dont nous sommes unanimement fiers au sein du Conservatoire d'être l'un des partenaires. Pour nous, vous accueillir aujourd'hui c'est plus qu'accorder l'hospitalité à un colloque. C'est une forme d'engagement puisque des manifestations comme celle-ci permettent d'ajouter une petite pierre à un édifice qui doit toutes et tous nous réunir.

Sans attendre, je suis très heureux de céder la parole à Nadine Halberstadt, directrice de recherche au CNRS et présidente de votre association, en vous souhaitant de très beaux travaux et une très bonne journée. Merci beaucoup.



Nadine HALBERSTADT
directrice de recherche au CNRS,
présidente de Femmes & Sciences

presidente@femmesetsciences.fr

Bonjour à toutes et à tous,

C'est un honneur et un plaisir pour moi de vous accueillir pour ce 18^{ème} colloque de l'association « Femmes & Sciences » que je préside depuis peu. Il a lieu au Conservatoire national des arts et métiers (Cnam) grâce à son administrateur général Olivier Faron que je veux remercier ici. Je voudrais aussi remercier Françoise Carrasse grâce à qui nous avons établi le contact avec le Cnam et découvert toutes les actions intéressantes qui s'y font. Merci à **Najla Fourati qui s'est chargée de l'organisation au Cnam, avec Stéphanie Courtois et Sophie Grallet. Je voulais aussi vous informer que ce colloque est placé sous le haut patronage de la ministre de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, Frédérique Vidal, qui nous a exprimé ses très vifs regrets de ne pas pouvoir être parmi nous aujourd'hui et nous a communiqué ses « vœux de parfaite réussite ».**

Je voudrais aussi remercier les sponsors qui nous ont permis de financer en bonne partie ce colloque : le ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, la mission pour la place des femmes au CNRS, la fondation L'Oréal, le CEA, l'Inria, l'entreprise Numérique Gagnant.

Merci également à nos partenaires : la Plateforme européenne des femmes scientifiques EPWS, le centre Hubertine Auclert et l'Association française pour l'avancement des sciences (AFAS).

Je remercie aussi toutes les personnes de Femmes & Sciences qui ont travaillé à cette organisation. Personnellement j'y ai peu participé, puisque j'ai été élue récemment et que le plus gros du travail était déjà fait. Je remercie donc Valérie Archambault, Karima Boudaoud, Françoise Carrasse (notre assistante, qui a pris en charge une partie importante de l'organisation), Claire Dupas-Haeberlin, Véronique Ezratty, Marie-Claude Gaudel, Claudine Hermann, Claude Legris,

Martine Lumbreras, Evelyne Nakache, Nathalie Vast, Sylvaine Turck-Chièze, notre ancienne présidente, a assumé une partie de l'organisation du colloque. La plupart de ces personnes sont dans la salle et quelques-unes vont intervenir au cours de ce colloque.

L'association Femmes & Sciences a été créée en l'an 2000. Elle comporte aujourd'hui plus de 300 adhérentes et adhérents, de toutes les disciplines (de la physique des particules jusqu'à l'archéologie et aux sciences humaines et sociales), de tous les horizons, de tous les niveaux de postes. Beaucoup d'enseignantes du secondaire, et même des non-scientifiques qui partagent nos buts et nos valeurs, l'ont rejointe. De plus, Femmes & Sciences s'honore d'avoir comme membres personnes morales la délégation CNRS Occitanie Ouest, la Conférence des Grandes Ecoles, l'École Polytechnique, l'ENS Paris-Saclay, l'ENS-Rennes, l'ENSTA, l'ESPCI, l'INPG, l'Institut de Physique du Globe, MINES ParisTech et l'université Paris-Saclay.

Nous œuvrons dans trois buts principaux : promouvoir l'image des sciences chez les femmes et l'image des femmes dans les sciences, inciter les jeunes, et en particulier les jeunes filles, à s'engager dans les carrières scientifiques et techniques et enfin renforcer la position des femmes qui travaillent déjà dans ces métiers, dans le secteur public comme dans le secteur privé.

Femmes & Sciences a plusieurs associations partenaires avec qui elle est en interaction directe puisqu'elles partagent les mêmes buts : il s'agit de *femmes et mathématiques*, Femmes Ingénieurs, et Parité Science (anciennement APMST) à Grenoble. Enfin notre association est membre de la plateforme européenne des femmes scientifiques EPWS dont Claudine Hermann, notre présidente d'honneur, est actuellement la présidente. Nous avons des adhérentes et des adhérents dans toute la France ; le cœur de l'association est la région Ile-de-France, mais elle s'est aussi beaucoup développée dans d'autres régions comme le Grand Est, Provence Alpes Côte d'Azur ou Auvergne Rhône-Alpes. Ces dernières années ont vu une croissance spectaculaire de nos adhésions en région Occitanie, grâce notamment à l'organisation de deux colloques, en 2015 à Toulouse et en 2017 à Montpellier, qui ont créé une animation importante autour du sujet des femmes en sciences.

Pourquoi avons-nous voulu faire des actions pour aider les femmes en sciences ?

Il y a d'abord un constat numérique, les filles représentent 46% des élèves de terminale scientifique, elles ne sont plus que 30% dans les classes préparatoires aux grandes écoles scientifiques, et à l'université elles ne sont que 28% à étudier

les sciences fondamentales et applications⁶. En France, le pourcentage de chercheuses n'est que de 27%, ce qui est plus bas que la moyenne européenne. Si on prend l'exemple des ingénieur·es et technicien·nes au CNRS, le taux de féminisation montre d'énormes différences selon la branche d'activité : dans la branche professionnelle qui s'occupe de l'administration de la recherche et des laboratoires (qu'on appelle « gestion et pilotage ») on compte 86% de femmes, alors que dans la branche d'activité « instrumentation scientifique » elles ne sont que 12%⁷. Il y a vraiment un problème. Dans les écoles d'ingénieur·e·s, le pourcentage est aussi très faible, actuellement de 27%⁸ ; il est en augmentation, mais si lentement qu'il faudra un siècle pour arriver à la parité à ce rythme...

Que faisons-nous pour essayer d'améliorer la situation ?

- Nous intervenons fréquemment auprès des jeunes en milieu scolaire : près de 10.000 jeunes ont été rencontrés au cours de l'année scolaire 2017-2018.
- Nous avons une activité de conseil auprès des institutions politiques et civiles, auprès des ministères, sur toutes les questions de genre.
- Nous menons des actions à l'intention du grand public, de diffusion de la science, surtout de mise en lumière de femmes scientifiques, des activités de sensibilisation et de déconstruction des stéréotypes qui font que les filles pensent que les sciences ne sont pas pour elles.
- Nous agissons en faveur des femmes scientifiques.
- Nous organisons des séminaires et un colloque annuel qui a lieu alternativement à Paris et en province et dont le thème porte à chaque fois sur un nouveau point. Les actes sont publiés depuis 2001 et sont disponibles sur le site internet de l'association⁹.
- Enfin, nous avons aussi des échanges avec d'autres associations à l'étranger, en Europe grâce à la Plateforme européenne des femmes scientifiques EPWS, mais aussi au Canada et dans des pays d'Afrique du nord.

Nous avons conçu des supports variés et nous les mettons à disposition sur notre site à l'adresse <http://www.femmesetsciences.fr/outils/documentation/> : quiz, DVD, films, diaporamas (comme *Filles et garçons, osez les sciences et les technologies*), plaquettes, livrets... En particulier dans le livret *Les femmes et les*

⁶ *Filles et garçons sur le chemin de l'égalité – de l'école à l'enseignement supérieur 2018*, ministère de l'éducation nationale, ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance.

http://cache.media.education.gouv.fr/file/2018/80/0/depp-ni-2018-filles-et-garcons_906800.pdf

⁷ *Bilan social et parité CNRS 2016* <http://blog-rh.cnrs.fr/bilan-social-parite-2016-paru/>

⁸ Voir note 6

⁹ <http://www.femmesetsciences.fr/colloques/>

sciences, au-delà des idées reçues on trouve des articles riches et passionnants, comme celui de Catherine Vidal « Le cerveau a-t-il un sexe ? », qui traite une question qui revient souvent. Un livret plus récent a été édité pour donner des exemples de femmes scientifiques, pour inspirer par exemple les éditeurs de manuels scolaires : le livret des *40 femmes scientifiques remarquables du XVIII^{ème} siècle à nos jours*.

Cette année 2018, Toulouse est ville européenne de la science ; dans ce cadre, au mois de juillet, ont été organisées des opérations orientées vers le grand public et vers le public scientifique. Au cours du forum ouvert Euroscience, Sylvaine Turck-Chièze a animé une table ronde sur *Pourquoi si peu de filles s'orientent vers les sciences et les techniques ?* Un festival *Science in the city* (la science dans la ville) était dirigé vers le grand public ; au cours de ce festival, Dominique Morello et Catherine Dematteis ont organisé une manifestation *La science taille XX elles*, centrée sur l'exposition de photographies de jeunes femmes scientifiques prises par un très grand photographe, Vincent Moncorgé, et dont le catalogue a été édité.¹⁰ Ce projet a été mené en collaboration avec la délégation régionale Occitanie Ouest du CNRS. Nous espérons étendre ce concept à d'autres délégations régionales : c'est déjà en cours pour la délégation régionale de Lyon et contact est pris avec celle de Meudon. Nous aimerions arriver à une galerie de portraits de jeunes femmes scientifiques suffisante pour en faire une exposition pour les 20 ans de Femmes & Sciences.

Les femmes et les technologies, le sujet de ce colloque, provient d'un constat : les filles délaissent les orientations vers les technologies, et certains domaines de technologie plus que d'autres. Par exemple en seconde technologique, 44% des garçons se dirigent vers une filière technologique alors que ce n'est le cas que de 33% des filles ; en terminale scientifique et technologique, les filles sont 54%, mais 57% en sciences et techniques de laboratoire et 7% en sciences et techniques de l'industrie et du développement durable. De même, en filières générales elles sont 47% en S, 60% en ES et 79% en L. Pourquoi ? Et que peut-on faire pour y remédier ? Dans la vie professionnelle aussi la majorité des femmes actives se concentrent dans 10 des 86 familles professionnelles ; elles sont peu nombreuses dans les métiers scientifiques et techniques.

Au niveau de la progression dans la carrière, on observe le phénomène qu'on appelle « plafond de verre » ou « tuyau percé », parce qu'on perd des femmes à tous les niveaux, au fur et à mesure qu'on progresse. De même, leurs salaires sont en moyenne inférieurs de 19% à ceux des hommes, de 11% à poste égal, et les femmes sont les premières victimes du chômage et de l'emploi précaire. Nous pensons qu'il y a un lien direct avec les métiers choisis par les femmes.

¹⁰ <https://www.cnrs.fr/occitanie-ouest/la-science-taille-xx-elles/>

Pourtant, au 21^{ème} siècle, énormément de défis sont à relever qui concernent tous les humains, et donc aussi les femmes : l'énergie, le réchauffement climatique, l'alimentation, les ressources en eau, la santé et les transports, le tout dans un souci de développement durable. Beaucoup de travail est nécessaire pour trouver des solutions et, dans tous les domaines, les sciences et technologies ont un rôle énorme à jouer. En musique par exemple, il faut de l'électronique, mais aussi des mathématiques pour optimiser la compression en mp3, pour transférer rapidement les fichiers. En médecine, on n'a pas seulement besoin de médecins et de pharmaciens, mais aussi de chimistes et de physiciens pour aider à l'établissement de diagnostics, inventer de nouveaux médicaments ou de nouvelles formes de soins. Partout, dans tous les domaines, les technologies et les sciences sont indispensables.

En conclusion, les métiers dans les sciences et les techniques sont très intéressants, ils sont très demandés sur le marché du travail, ils sont bien rémunérés en général, ils permettent facilement des évolutions de carrière, ils sont variés et sont accessibles à tous les niveaux d'études, par filière courte et par filière longue. Donc les filles comme les garçons y ont toutes et tous leur place !

Sylvaine Turck-Chièze, présidente sortante de Femmes & Sciences:

Je voudrais ajouter que j'ai été approchée récemment par le ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation : effectivement nous faisons beaucoup de documents et nous ne les diffusons qu'auprès de 10.000 à 15.000 personnes, ce qui est peu par rapport à tous les jeunes concernés. Le service de communication du ministère souhaite maintenant mettre en ligne sur Instagram les produits de nos travaux, sous forme de « story »: le livret des *40 femmes scientifiques remarquables* et l'exposition *La science taille XX elles*. Nous n'avons pas encore pris la décision, mais je pense que c'est très important d'être relayées par les ministères, c'est ce que nous souhaitons ! C'est une très bonne nouvelle !

FEMMES ET TECHNOLOGIES :
L'ARBRE QUI CACHE LA FORET

Françoise VOUILLOT
*ex-maitresse de conférences
au Cnam-Inetop,
présidente de la commission
« Lutte contre les stéréotypes
et rôles de sexe » du Haut Conseil
à l'égalité entre les femmes et les hommes*

francoise.vouillot4@gmail.com



Bonjour à tous et à toutes,

Je suis ravie d'être parmi vous. Je tiens d'abord à remercier les personnes du comité d'organisation qui m'ont invitée à participer à ce colloque. Le programme est alléchant et je suis tout à fait intéressée par toutes les interventions qui vont suivre. Le titre de mon intervention peut paraître un peu provocateur, je tiens à préciser qu'il n'exprime pas le fait que je minimiserais le problème de la faible représentation des femmes dans le domaine des technologies. Je considère bien évidemment que c'est un problème très important au regard de la contribution des femmes dans ces domaines, de leur légitimité, et que c'est un des reflets des inégalités d'accès des filles à certains champs de savoir et de compétences. Mais, ce que je veux signifier, c'est que la faible présence des femmes dans les domaines technologiques n'est qu'une facette d'une situation globale, qui est celle de l'ordre sexué et hiérarchisé de nos sociétés. Je souhaite poser ici quelques principes et aborder certains des éléments qui rendent compte de la situation dont nous parlons.

Rappelons que la mixité des formations et des métiers – au sens d'un taux équilibré de présence des hommes et des femmes – est à la fois un objectif et un outil de l'égalité. Il n'y aura pas d'égalité sans mixité, mais on le sait bien, la mixité n'assure pas en elle-même l'égalité. La mixité ne sera un outil effectif de l'égalité et sera le signe de l'égalité que si cet objectif concerne à la fois les femmes et les hommes. On résoudra le problème de l'absence des filles et des femmes dans certains secteurs scientifiques et technologiques si on résout en même temps l'absence encore plus importante des garçons et des hommes dans d'autres secteurs d'activité tout aussi importants que sont l'éducation des jeunes enfants, les soins, l'aide à la personne et les métiers du social, ainsi que certains domaines scientifiques. Les métiers où les garçons sont absents sont des métiers intéressants, très demandés, mais mal rémunérés et ne proposant pas de progression de carrière. On comprend alors pourquoi les garçons ne s'y

intéressent pas beaucoup. La non-mixité n'est pas le seul fait des filles et de leurs choix d'orientation, mais également celui des garçons.

Mais surtout les choix et les non-choix des filles et des garçons ne sont pas l'expression « normale » de leur différence supposée naturelle, mais bien le produit de leur socialisation et du fonctionnement de l'institution scolaire. Il faut se concentrer de manière urgente sur l'analyse du fonctionnement au quotidien de l'école pour comprendre comment l'école fabrique les choix des filles et des garçons.

Quelques données

Les métiers désertés par les femmes sont dans le champ de la production et de la technologie, mais pas seulement : elles sont 1% des conducteurs·trices d'engins du bâtiment, 5% des cadres du bâtiment et travaux publics, 10% des ingénieur·e·s et cadres techniques de l'industrie, 25% des cuisiniers·ères, 26% des chercheurs·ses.

Les métiers désertés par les garçons et par les hommes sont ceux des services : les hommes représentent 1% des assistant.es maternel·les, 2% des secrétaires, 3% des aides à domicile, 11% des infirmiers·ères, aides-soignants·e·s, sage-femmes.

Les proportions parmi les diplômé·es sont similaires avec 11% de femmes dans les STIC (sciences et technologies de l'information et de la communication). Au premier palier d'orientation après la classe de 3^{ème}, l'orientation vers l'enseignement professionnel, les filles sont concentrées dans les filières de service (88% des filles) et les garçons dans les filières de production (71% des garçons). Rappelons que 40% des garçons de 3^{ème} vont plus ou moins de leur plein gré vers les filières de production pour à peine 1/3 des filles.

Au niveau des classes technologiques, les filles sont particulièrement peu nombreuses en ST2D (Sciences et technologies de l'industrie et du développement durable) (Fig.1).

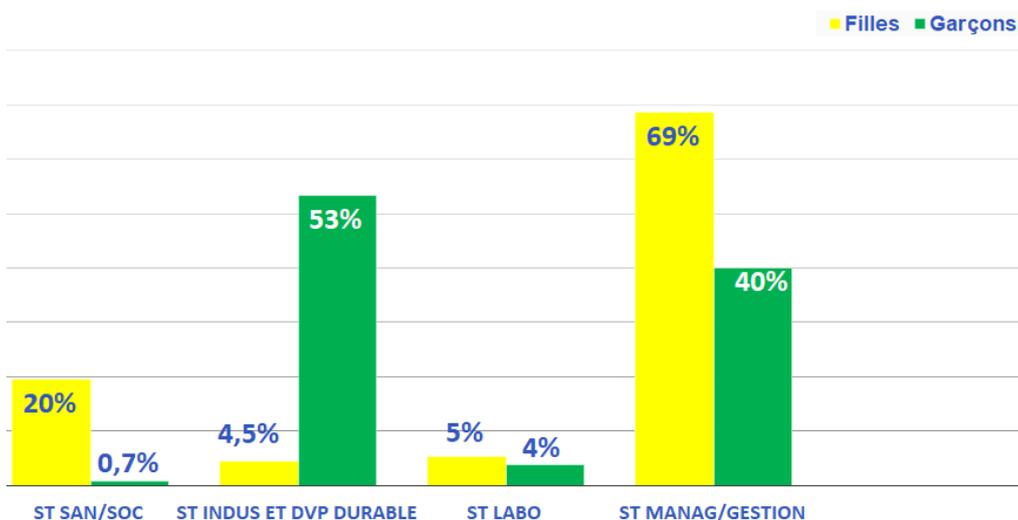


Figure 1 : Répartition des élèves filles et garçons dans les filières technologiques : Sciences et technologies (ST) sanitaires et sociales, ST industrielles et du développement durable, ST de laboratoire, ST du management et de la gestion.

Notons que, quand un sexe est surreprésenté dans une filière (par exemple 79% des élèves de L sont des filles), ce n'est pas parce que toutes les filles vont en L, mais parce que les garçons n'y vont pas. Les filles ne choisissent pas L de manière prioritaire, elles choisissent d'abord S comme les garçons. Mais on voit (Fig.2) qu'en Terminale S elles sont dans les spécialités liées au vivant et que les sciences de l'ingénieur ne les attirent pas beaucoup. Ces choix de spécialités ont des conséquences sur la présence des filles dans certaines filières post-bac. De ce fait, elles sont minoritaires dans les filières de production, dans les classes préparatoires aux grandes écoles scientifiques et les écoles d'ingénieur.es (Fig.3).

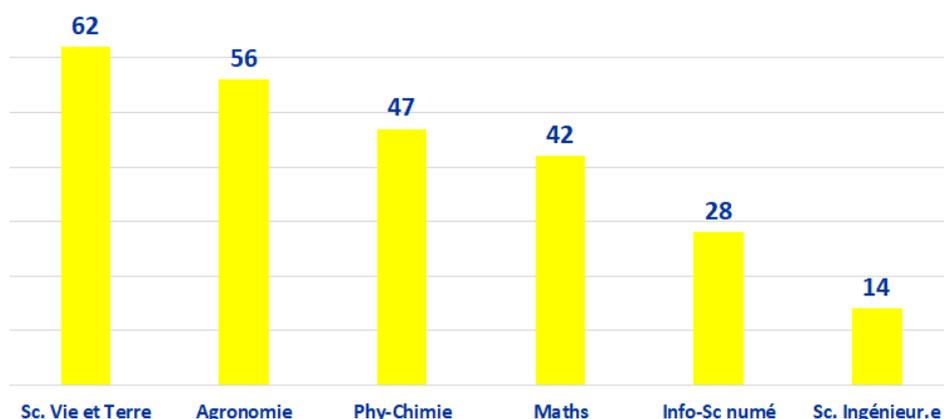


Figure 2 : Pourcentages de filles dans les spécialités de Terminale S : Sciences de la Vie et de la Terre, Agronomie, Physique-Chimie, Mathématiques, Informatique-Sciences du numérique, Sciences de l'Ingénieur.e.

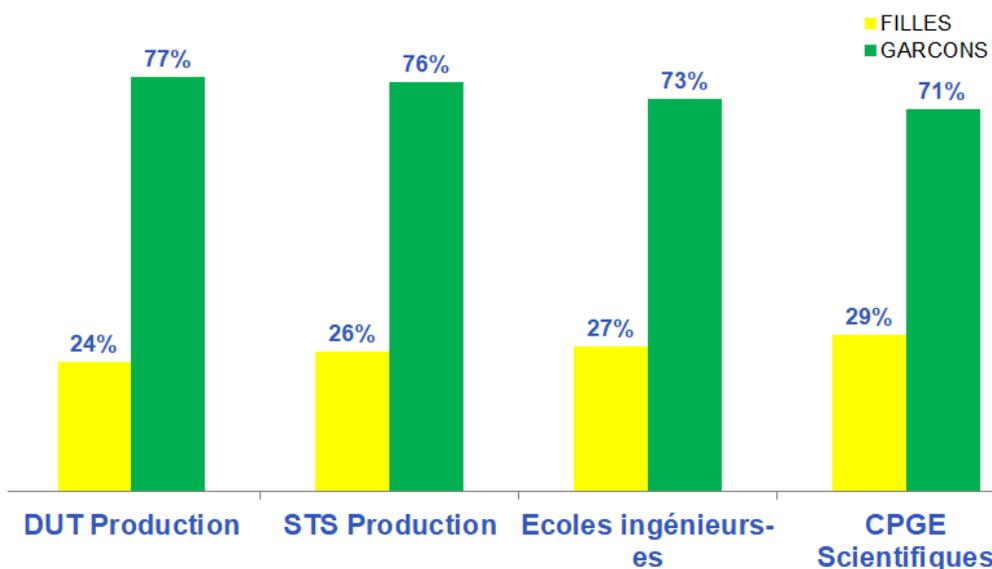


Figure 3 : Pourcentages de filles dans les DUT et BTS de production, en écoles d'ingénieurs et en classes préparatoires scientifiques

Comment cette situation se produit-elle ?

On va éliminer les explications fondées sur le fait que la *différence biologique*, dédiée à la procréation, produirait en elle-même tout ce qui est de l'ordre du masculin ou du féminin, y compris les intérêts professionnels et les choix d'orientation, et que la masculinité des hommes, ainsi que la féminité des femmes, s'exprimeraient en retour par la différence biologique. Je pense que nous savons tous que c'est faux.

Si la division sexuée du travail, et en amont celle de l'orientation, ne sont pas une production naturelle, c'est donc qu'elles se fabriquent.

Des agents de production efficaces

L'agent principal est le genre. Le *genre* n'est pas le sexe d'assignation à l'état civil, mais un système hiérarchisé et hiérarchisant de normes, de masculinité et de féminité, qui va définir ce qu'on appelle les *rôles de sexe* – c'est-à-dire ce que sont et doivent être les garçons et les filles, les femmes et les hommes, et ce que font et doivent faire les garçons et les hommes, et les filles et les femmes. Ce sont les rôles de sexe qui par leurs mises en œuvre rendent visible et « font marcher » les normes de masculinité/féminité, c'est-à-dire le genre.

Enfin, les agents dont on parle très souvent sont les fameux *stéréotypes de sexe*. Ils désignent les caractéristiques qu'on attribue à des catégories de personnes, en l'occurrence ici aux hommes et aux femmes. Les stéréotypes de sexe sont importants et très influents, mais ils ne sont pas l'alpha et l'oméga de la fabrique

des inégalités entre les femmes et les hommes. Ils sont influents parce qu'ils légitiment les rôles de sexe en les naturalisant. Par exemple, dans le champ professionnel, on dira qu'il est tout à fait normal que ce soit presque exclusivement des femmes qui s'occupent de l'éducation des jeunes enfants parce qu'elles sont plus douces, plus empathiques : on va invoquer des stéréotypes attribués aux femmes pour légitimer leur surreprésentation dans ces métiers, en sous-entendant que les hommes ne possèderaient pas par nature ces qualités (et non ces compétences puisque des compétences s'acquièrent).

L'influence du genre et des stéréotypes de sexe

Le genre et les stéréotypes de sexe influencent tous les contextes et processus de socialisation.

Dans la famille, une éducation sexuée dès le plus jeune âge

Dès la naissance, on propose ces rôles de sexe, ces normes de masculinité-féminité au bébé qui vient de naître, puis tout au long de son éducation. Les petits garçons et les petites filles vont devenir très rapidement des acteurs et des actrices de leur culture de sexe, en adoptant les rôles de sexe qui leur sont prescrits. Ainsi se construisent la masculinité et la féminité.

Par exemple, on fait porter à des enfants, qui ne savent pas encore qu'ils sont biologiquement des garçons ou des filles, des habits affichant des stéréotypes de sexe : couleur et qualificatifs (fort, robuste, vaillant, déterminé – l'action – pour lui, mais coquette, amoureuse, mignonne, élégante et jolie – le paraître – pour elle). On trouve de tels normes et stéréotypes dans les albums pour enfants : « Chloé qui joue à faire le ménage » (pourquoi en priver les garçons, si c'est un jeu), et « Le camion-poubelle de Marcel » ...

Les jouets

La question des jouets est aussi importante. On observe qu'il y a trois types de jouets : les jouets-type « garçon », les jouets-type « fille » et des jouets qu'on peut offrir indifféremment aux garçons et aux filles.

Les psychologues qui ont étudié l'influence des jouets dans le développement des enfants, et en particulier la question des jouets des filles et des garçons, montrent que les jouets-type garçon ont la particularité d'être des jouets en kit – le Meccano de nos grands-pères – où il faut, à partir d'éléments, imaginer un objet en trois dimensions et le réaliser. Cela crée dans le cerveau des connexions neuronales qui vont permettre le développement de compétences en représentation dans l'espace, compétences qui vont être sollicitées dans certaines

matières scolaires et dans certains métiers. Il ne faut pas en priver les filles si on veut qu'ensuite elles puissent envisager de faire de la technologie.

Les jouets type-fille sont au contraire des jouets « prêts à jouer », avec une sollicitation différente. Ces jouets sont en lien avec l'humain : les bébés, la sphère domestique, le soin aux autres... Ils développent la fonction symbolique, qui est quelque chose d'important chez les humains. Il ne faut pas en priver les garçons, car ainsi plus tard, ils trouveront normal de s'intéresser aux bébés, aux soins à la personne, à la sphère domestique...

A l'école

Le genre, les rôles et les stéréotypes de sexe contaminent le fonctionnement de l'institution scolaire, via notamment les programmes et les manuels scolaires qui, encore, invisibilisent les femmes dans leurs contributions aux savoirs, au développement des civilisations, au déroulement de l'histoire, et véhiculent les rôles et stéréotypes de sexe.

En classe, on le sait depuis longtemps, dans les matières scientifiques, les interactions des enseignant.es ne sont pas les mêmes avec les garçons et les filles (en fréquence et en contenu), il en est de même pour leurs évaluations.

Un autre point important est l'existence de *violences et de sexisme à l'école* qui freinent les filles envisageant d'entrer dans les filières à haute culture masculine, voire virile : elles ont un peu peur de se retrouver seule, ou en tout cas très minoritaire, dans des groupes de garçons où elles anticipent une socialisation un peu rugueuse pendant un certain temps.

L'orientation sous l'influence du genre

L'orientation est définie par quatre niveaux : une *politique*, des *procédures*, des *pratiques* et *outils* et des *choix* ; chacun de ces niveaux est responsable de la situation et il faut insister sur le fait que les choix d'orientation des filles et des garçons sont en grande partie produits par les trois premiers niveaux. Il ne faut pas se focaliser uniquement sur les choix d'orientation *des filles*.

En revanche, on devrait s'intéresser à l'impuissance programmée des politiques publiques de l'éducation – une 6^{ème} convention interministérielle sur l'égalité des filles et des garçons à l'école devrait vraisemblablement être signée : c'est dire que les 5 premières ont été très efficaces ! La première a été signée en 1984 ! En ce qui concerne l'orientation, ces conventions n'ont souvent ciblé que les filles, comme si les garçons n'avaient pas des choix stéréotypés ; de plus ces

conventions surestiment le rôle de l'information au détriment des autres facteurs. Enfin, ces conventions sont seulement incitatrices, et comme il n'y a pas vraiment de demande sociale sur la question, les politiques ne se sentent pas obligés d'être plus volontaristes...

Donnons un exemple de ce sur quoi il faudrait se pencher : les procédures d'orientation qui favorisent la division sexuée de l'orientation parce qu'elles ne corrigent pas les phénomènes d'autocensure et d'auto-sélection des familles. Celles-ci, dans le cadre des procédures en vigueur, doivent soumettre au conseil de classe leurs vœux d'orientation pour leur enfant, vœux le plus souvent conformes aux normes et stéréotypes de sexe. Avec mon collègue Rodrigue Ozenne nous avons montré dans une étude sur des centaines d'élèves¹¹, comment un garçon qui a 10/20 de moyenne dans les matières scientifiques en fin d'année de 2^{nde} a une probabilité de maintenir au 3^{ème} trimestre son vœu pour aller en 1^{ère} S dans 42% des cas, contre 27% des cas pour les filles. Il y a une grande différence entre les deux qu'en général les conseils de classe ne corrigent pas. Ce qui doit nous interpeller, c'est que cette différence entre les deux courbes se maintient de façon sensible jusqu'à 13-14 de moyenne (Fig. 4).

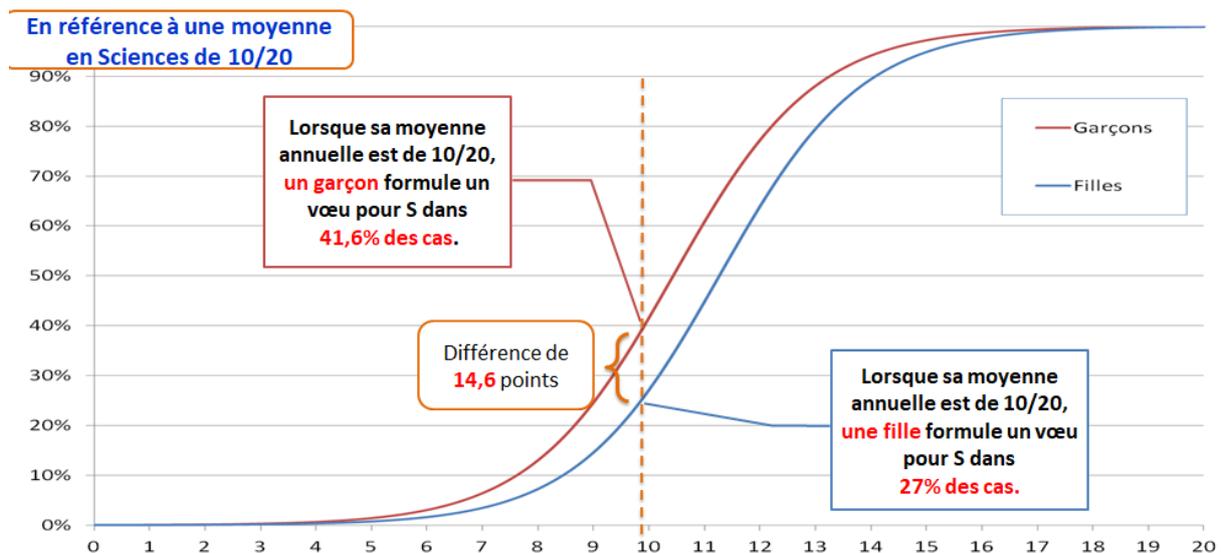


Figure 4 : Probabilité de formulation d'un vœu définitif en 1^{ère} S en fonction de la moyenne en 2^{nde} pour les filles et les garçons (Source: R. Ozenne et F. Vouillot, 2017).

De même, les pratiques et les outils dédiés à l'orientation (séances et documents d'information, entretiens, questionnaires d'intérêts, etc.) sont rarement interrogés : transmettent-ils les normes et les stéréotypes de sexe ?

¹¹ Ozenne, R., Vouillot, F. (2015). Division sexuée de l'orientation et procédures d'orientation, les demandes d'accès des filles et des garçons à la 1^{ère} S. *Revue Française d'Education Comparée*, 13.

Prenons des exemples dans des supports d'information et de communication. En 2014, dans son document sur les classes préparatoires, l'ONISEP a mis sur la couverture une fille et un garçon, mais en 2016, juste un garçon et en 2018 une fille qui l'air plus que dubitative (Fig.5)... de même les affiches dans le métro pour le Salon de l'Etudiant envoient un message stéréotypé : les garçons dans les métiers d'avenir, les filles dans le social !



Figure 5 : Des publications et publicités récentes : de gauche à droite Onisep 2016, Onisep 2018 et Salon de l'étudiant.

Le langage est aussi un facteur très important : on a « oublié » d'utiliser le genre grammatical féminin depuis le 17^{ème} siècle. Il faut remettre le féminin dans nos manières de nous exprimer car ce qui n'est pas nommé n'existe pas. Il ne faut pas tomber dans le piège du neutre : les recherches ont montré que, quand on nomme/écrit un métier au masculin en pensant que le masculin est neutre, les jeunes entendent bien du masculin et non du neutre. Cognitivement, nous ne savons pas penser le neutre puisque notre langue ne le possède pas. Le langage a un pouvoir d'agir sur nos représentations. Il faut nommer les métiers au féminin et au masculin si on veut que les filles puissent penser que des femmes exerçant ce métier existent et puissent donc s'identifier à elles. Cela permet également aux garçons d'envisager la présence des femmes comme banale. De même nommer au masculin les métiers majoritairement exercés par les femmes permet aux garçons de s'y projeter. Les images aussi doivent montrer les deux sexes dans toutes activités professionnelles.

L'orientation : un instrument du genre

Tout ce système de genre, rôles et stéréotypes de sexe, qui est à l'œuvre au quotidien dans le fonctionnement de l'école, au sein de la classe, dans les cours de récréation..., va avoir une forte influence sur le développement identitaire des filles et des garçons et par conséquent sur leurs centres d'intérêt, leurs sentiments de compétences, toutes les dimensions personnelles impliquées dans les choix d'orientation.

Ainsi, depuis leur naissance, tout est fait pour que les filles et les garçons deviennent à nos yeux des filles féminines hétérosexuelles et des garçons masculins hétérosexuels ; tout converge vers cette fabrication. A l'adolescence, il y a des enjeux identitaires très forts : l'important pour ces garçons et ces filles est de montrer qu'ils sont des « vrais » garçons masculins et des « vraies » filles féminines. Les garçons veulent montrer qu'ils sont des vrais garçons pour que les filles s'intéressent à eux et pour être bien reconnus comme des vrais garçons par leurs pairs, et les filles de leur côté accomplissent le même travail.

Or c'est à ce moment-là qu'on leur demande comment ils/elles s'envisagent plus tard via leurs choix d'orientation. A travers leurs choix d'orientation, les filles et les garçons expriment, et exposent au regard des autres, leur degré de conformité aux normes et rôles de sexe.

Ainsi à l'adolescence, les choix d'orientation sont instrumentalisés pour fournir la preuve d'une identité conforme au genre, c'est-à-dire aux normes de masculinité ou de féminité.

Quand on est un garçon, transgresser ce système de norme, c'est prendre le risque d'être disqualifié sur plusieurs plans : sur le plan identitaire, risquer de ne plus être vu comme un vrai garçon masculin hétérosexuel, donc d'être un « pédé » ; sur le plan social, c'est aller vers des secteurs pas très prestigieux, moins bien rémunérés et donc risquer d'être moins bien considéré socialement. Et parfois, sur le plan moral, risquer d'être soupçonné d'être pédophile notamment pour ceux qui veulent aller vers les métiers de la petite enfance. Il y a donc de vrais empêchements pour les garçons à s'envisager dans les métiers dits « féminins ».

Quant aux filles qui envisagent un métier dit « masculin », elles subissent une double contrainte, qui les amène à faire ce que j'appelle des « contorsions identitaires » : démontrer qu'elles ont les mêmes compétences que les garçons et les hommes dans les secteurs traditionnels pour ceux-ci, tout en continuant à démontrer qu'elles sont restées des femmes féminines. Ce qui apparait contradictoire puisque ce serait en raison de leur féminité que les femmes sont absentes de ces métiers. On ne remet pas assez en cause la question de la référence : pourquoi faut-il toujours que les filles et les femmes montrent qu'elles font aussi bien que les garçons et les hommes quand elles vont dans leurs secteurs ? Ce n'est pas parce que les hommes sont depuis toujours et très majoritairement dans certains secteurs professionnels, qu'ils font forcément le mieux ! Il faudrait arriver à libérer les filles et les femmes de cette comparaison sociale et injonction à se montrer à la hauteur des garçons et des hommes.

Pour conclure,

je dirais que l'objectif de mixité et d'égalité nécessite :

- de rendre plus visibles et publiques les recherches sur le genre et les rapports sociaux de sexe, notamment dans le champ de l'éducation et de la formation,
- de développer l'offre de formation sur le genre dans l'enseignement supérieur,
- d'introduire des modules 'genre / rapport sociaux de sexe' dans tous les cursus universitaires et de formation professionnelle,
- de prévenir les violences sexistes et sexuelles à tous les niveaux de l'enseignement,
- de mettre en œuvre une véritable formation initiale et continue de tous les personnels de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur. Le rapport du Haut Conseil à l'égalité entre les femmes et les hommes, sur la mise en œuvre dans les écoles supérieures du professorat et de l'éducation (ÉSPÉ) de tels modules de formation à l'éducation égalitaire¹², dont j'ai été rapporteuse, montre qu'il y a une bonne marge de progression ! Pour atteindre ce but, il faudrait une volonté politique audacieuse, avec des objectifs imposés, des indicateurs et des évaluations régulières à tous les niveaux : une politique qui ne se contente pas de dire mais qui fait.

Questions

Dominique Chandesris, responsable de la commission « Femmes et physique » de la Société française de physique

Sur l'aspect politique, je pense que ce que vous venez d'exposer est fondamental, et je me dis qu'il faut essayer de tirer les conséquences de ce qu'il s'est produit dans le passé. Avec les ABCD de l'égalité, il y a eu un essai d'action qui s'adresse à tous les enseignants et à tous les enfants ; les ABCD s'appuyaient sur des vraies études de ce qui se passe à l'école et de la manière dont l'école construit ces images de filles et de garçons. On a bien vu que politiquement il a fallu reculer. Je n'imagine pas une autre proposition d'évolution à l'école qui soit très différente de ce qui avait été proposé dans les ABCD de l'égalité ; aussi comment analyse-t-on ce qui s'est passé pour qu'une autre proposition du même type n'aboutisse pas au même échec ?

¹² Haut Conseil à l'égalité entre les femmes/et les hommes (2016) Rapport relatif à *La formation à l'égalité filles-garçons : faire des personnels enseignants et d'éducation les moteurs de l'apprentissage et de l'expérience d'égalité*.

<http://www.haut-conseil-egalite.gouv.fr/stereotypes-et-roles-sociaux/travaux-du-hcefh/article/rapport-formation-a-l-egalite>

Françoise Vouillot

Vous avez raison sur l'analyse de ce recul de la mise en place des ABCD de l'égalité. Cette mise en place a été un peu maladroite, car on a parfois un peu privilégié une communication politique au détriment d'une véritable information pédagogique des parents et de formation des enseignants. Les enseignants n'ont pas toujours été suffisamment formés à mettre en place ces ABCD. Cela a ouvert la porte à ce qu'on sait : une minorité très agissante a fait reculer le pouvoir là-dessus, et c'est bien dommage.

Il y a un problème dans notre société sur ces questions, et notamment quand cela concerne l'école. Comme l'écrivait Nicole Mosconi en 2004¹³, il faut une vraie volonté politique pour introduire cette égalité entre les filles et les garçons à l'école, mais il faut aussi que tous les acteurs et actrices de l'école soient convaincus qu'il faut promouvoir cette égalité. A la fin de ce colloque, vous pourriez par exemple écrire une motion qui demande la mise en place d'une véritable formation des personnels de l'éducation.

Sur le principe, les politiques sont d'accord pour l'égalité, mais ils n'en voient jamais l'urgence, et surtout quand cela concerne l'orientation, parce qu'il y a toujours cette idée que les choix d'orientation sont l'expression libre des jeunes, tout le monde le pense, les parents, les professeurs. Combien de fois me suis-je entendu dire : « On ne va tout de même pas obliger les filles à faire des choses qu'elles n'ont pas envie de faire ! ».

La question n'est pas de les obliger, mais de remettre en question la fabrique du choix : les choix d'orientation des filles et des garçons sont-ils véritablement l'expression de leur liberté ? Je veux bien qu'on parle de liberté de choix à partir du moment où ce choix n'est pas circonscrit dans un espace défini par les normes et rôles de sexes. Si j'ai le choix dans un espace de liberté extrêmement contraint et restreint, je ne suis pas libre.

Je ne suis plus tout à fait convaincue que le progrès viendra avec force de l'institution scolaire. La mise en place dans les ESPÉ des modules « sensibilisation à l'égalité filles/garçons », qui font partie du tronc commun, n'a pas été cadrée : le ministère n'a pas par exemple défini le contenu, le nombre d'heures. Certaines ESPÉ ne font rien, d'autres font une conférence de 2 heures seulement, d'autres font plus. L'enquête du Haut Conseil à l'égalité a demandé aux ESPÉ quels étaient les freins à la mise en place de ces modules : les réponses ont indiqué le manque de personnes ressources, d'enseignants et

¹³ Mosconi Nicole, 2004, « Effets et limites de la mixité scolaire », Travail, genre et société, n° 11, pp. 165-173.

d'enseignantes, spécialisées sur ces questions pour pouvoir animer ces modules, mais aussi l'absence d'appétence des stagiaires des ÉSPÉ pour cette formation, ce que je trouve très inquiétant. Ce manque d'appétence vient du raisonnement suivant : « Les filles réussissent mieux à l'école – donc c'est réglé... Passons à autre chose, il y a des problèmes bien plus importants à l'école comme la violence, le décrochage », comme si la violence et le décrochage n'étaient pas traversés par la question du genre et des stéréotypes de sexe ! Vous voyez, le manque de prise de conscience persiste !

Je fais parfois des interventions auprès de grandes entreprises qui, pour certaines, se montrent plus engagées et plus volontaristes sur la question de la mixité de leurs métiers et de l'égalité. Je me demande si on ne pourrait pas inverser un peu le processus, faire partir la demande du côté des grandes entreprises qui agissent pour produire de la mixité dans leurs emplois, et entraîner ensuite le monde éducatif dans cette dynamique.

Faisons monter la demande sociale et la pression, pas seulement en discutant dans des amphis où nous sommes à peu près tous et toutes convaincu·e·s de la même chose !

Nadine Halberstadt : Merci beaucoup, nous pourrions vous écouter pendant des heures...

Hélène BIDARD

*adjointe à la Maire de Paris
chargée de toutes les questions relatives
à l'égalité femmes/hommes, la lutte contre
les discriminations et des droits humains*

Helene.Bidard@paris.fr



Je veux d'abord remercier l'association Femmes & Sciences et le Cnam qui vous accueille ; parler devant une telle assemblée est très impressionnant.

J'avais prévu de vous dire ce que nous faisons à la mairie de Paris notamment pour la journée du 25 novembre de lutte contre les violences faites aux femmes ; mais je vais aussi vous parler de nos actions pour l'éducation à l'égalité femmes/hommes.

Lutte contre les violences faites aux femmes

Pour ce qui est des violences faites aux femmes, à Paris cette année nous allons travailler sur les jeunes femmes. Nous organisons le 22 novembre une journée de formation interprofessionnelle sur ce sujet : les jeunes femmes sont victimes de violences dans leur couple, de cyber-harcèlement, de harcèlement dans l'espace public, de harcèlement de rue ; réseaux de proxénétisme, notamment chez les étudiantes dont certaines commencent à se prostituer occasionnellement pour des raisons économiques puis deviennent victimes de réseaux. Leur situation est préoccupante.

Nous sommes un an après la vague #MeToo. Il s'est passé énormément de choses depuis, et pas seulement sur les réseaux sociaux : à Paris nous avons enregistré une augmentation de 30% des plaintes déposées entre janvier et juin 2018 par rapport à la même période un an avant, c'est factuel et concret. Les institutions doivent prendre en compte la pression sociale.

- A la Mairie de Paris, dès décembre 2017 nous avons augmenté de 23% les subventions aux associations s'occupant des femmes victimes de violences.

- Récemment le Prix Nobel de la Paix 2018 a été - enfin - attribué au Dr Denis Mukwege, ce qui reconnaît les violences de guerre contre les femmes, et à Nadia Murad, victime des violences subies par les femmes.

La pression sociale a contraint les institutions à ouvrir les yeux sur ce sujet, les femmes parlaient, et il semble qu'elles soient enfin écoutées.

Il est important d'accompagner les associations qui aident les femmes victimes. Nous allons ouvrir à Paris une Cité de l'égalité et des droits des femmes : c'est un projet culturel, qui permettra aussi un accueil de femmes à la rue, réfugiées, victimes de violence. Il y a des colloques subventionnés sur ces questions mais ici il s'agit d'un projet en dur, en investissement, ce qui est rare, avec un bâtiment de plusieurs milliers de m². Nous lançons ainsi un signal fort, pour Paris, et plus largement pour les droits des femmes en France et à l'international. Ce lieu permettra aux femmes de parler d'égalité et de trouver des réponses auprès des associations qui y seront présentes.

Education à l'égalité femmes/hommes

Sur cette question, j'ai été heureuse d'entendre la présentation de Françoise Vouillot, je me retrouve pleinement dans ce qu'elle a dit.

A Paris, en 2012, nous avions un projet d'éducation non sexiste *dès la crèche*. Le projet a dû être retiré pendant deux ans par suite de menaces violentes de mouvements d'extrême-droite contre les personnels de la Ville.

En 2014, nous avons décidé de reprendre cette question autrement, en travaillant uniquement avec les personnels de la Ville de Paris, à leur formation, à la répartition de l'espace entre les filles et les garçons. Une fois que les personnels ont été formés sur l'étude de leurs propres pratiques, qui étaient différentes pour les filles et les garçons, et ont compris, ils et elles ont changé leurs comportements, les crèches ont été aménagées différemment. Le dispositif a d'abord fonctionné sur 10 crèches, puis il a été étendu et nous avons alors travaillé avec les parents. Il y a donc eu deux ans de recul puis quatre ans pour avancer.

Après les crèches nous nous sommes préoccupé·e·s des *écoles primaires ou élémentaires*. De même que dans les crèches le coin cuisine pour les petites filles était relégué au fond de la pièce, 80% de l'espace des cours de récréation était occupé par le foot pour les garçons, les filles se cachant derrière les arbres pour éviter les coups de ballons. On retrouve cela aussi dans les classes - j'aime

l'ouvrage « La fabrique des garçons »¹⁴ -: ces questions ont aussi un impact sur les garçons. Il faut être puni en classe pour être un vrai garçon, alors qu'une fille doit être bien sage.

Cela se retrouve aussi chez *les étudiants* : depuis quelques mois avec ma collègue Marie-Christine Lemardeley, adjointe - Enseignement supérieur, vie étudiante et recherche, nous nous préoccupons des universités et des grandes écoles. Nous avons réuni les délégué.e.s à l'égalité et les associations étudiantes avec la Ville de Paris sur des questions d'éducation à l'égalité femmes-hommes, d'orientation et de violences contre les jeunes femmes et de leur impact sur les hommes. Nous avons tenu plusieurs réunions et séminaires. Depuis septembre 2018, nous organisons des réunions thématiques tous les 3-4 mois à la Maison des étudiants et étudiantes de Paris entre les organisations étudiantes et la Ville de Paris, auxquelles participent des associations.

Les subventions de la Ville de Paris seront bonifiées pour les associations travaillant effectivement sur l'égalité femmes/hommes. Il est important que ces politiques publiques s'appuient sur des enjeux financiers chiffrés, l'engagement ne peut pas se limiter à des principes.

Bravo encore pour ce colloque et pour la qualité des intervenantes et intervenants de cette journée !

¹⁴ Sylvie Ayrat, *La fabrique des garçons : sanctions et genre au collège*, 2011, Presses Universitaires de France. Prix « Le Monde de la recherche Universitaire ».

FORMATIONS POST-BAC

Thème animé par Karima BOUDAUD

Bac +2/3 : IUT, BTS, alternance



Karima BOUDAOU
maîtresse de conférences
IUT Nice-Côte d'Azur,
Femmes & Sciences

Karima.BOUDAOU@univ-cotedazur.fr

Au cours de cette session sur les formations post-bac, nous allons d'abord nous intéresser au niveau bac +2/3. Jean-Christophe Boisse va nous donner un aperçu sur les IUT, puis une classe de BTS Biotechnologies de la région parisienne nous présentera sa formation.

Jean-Christophe Boisse, actuellement directeur de l'IUT Nice-Côte d'Azur, est conseiller du recteur de l'académie de Nice sur la formation continue dans l'enseignement supérieur. Il est ancien vice-président délégué à l'insertion professionnelle et aux relations avec les entreprises à l'université de Nice-Sophia-Antipolis, et également ancien directeur-adjoint chargé des relations avec les entreprises à l'université Nice-Côte d'Azur.



Jean-Christophe BOISSE

*conseiller du recteur de l'académie
de Nice pour la formation continue
et l'alternance dans l'enseignement
supérieur*

jean-christophe.boisse@unice.fr

Résultats de l'enquête annuelle sur les études et débouchés des DUT : Alternance et apprentissage

L'exemple de l'enseignement en département Réseaux et Télécommunications d'un DUT

Je voudrais remercier les organisatrices pour cette invitation. Je suis ici en tant que directeur d'un établissement de technologie et aussi en tant que parent d'une jeune fille au collège. Je suis content de participer aux discussions car sa propre représentation, la représentation de son rôle dans la société sont des sujets sur lesquels on doit réfléchir. C'est ce que je vais faire avec vous maintenant.

L'IUT Nice-Côte d'Azur

Il est constitué de 11 départements à Menton, Nice, Sophia Antipolis, Cannes. L'environnement est agréable car assez proche de la mer. L'IUT accueille 2.700 étudiants dont 46% de femmes et 20% d'alternants dont 48% de femmes. La parité est respectée globalement, ce n'est pas le cas quand on regarde le détail : les femmes sont majoritaires dans les formations liées aux services ; les hommes sont majoritaires dans les filières techniques. Cette année, il y a environ 80% de femmes dans les métiers de la communication ou les carrières sociales et 6% en Génie électrique et informatique industrielle, comme le montre le tableau 1.

L'apprentissage a aussi des déséquilibres avec 63% de femmes en Gestion des entreprises et des administrations. Cependant en moyenne, dans un même département, les pourcentages de femmes sont plus élevés en apprentissage

qu'en formation initiale. Il y a une exception en Génie électrique, informatique industrielle où il n'y a pas de femmes en apprentissage.

DUT	Femmes	%	Hommes	%	Total
Information Communication (Com des Organisations)	72	81,82%	16	18,18%	88
Carrières Sociales	48	80,00%	10	20,00%	58
Techniques de Commercialisation Cannes	77	63,64%	44	36,36%	121
Techniques de Commercialisation Nice	114	62,30%	69	37,70%	183
Information Communication (journalisme)	18	56,25%	14	43,75%	32
Gestion des Entreprises et des Administrations	67	46,53%	77	53,47%	144
Statistiques et Traitement Informatique des Données	7	30,43%	16	69,57%	23
Qualité, Logistique Industrielle et Organisation	25	26,04%	71	73,96%	96
Informatique	13	14,44%	77	85,56%	90
Réseaux & Télécommunications	9	12,68%	62	87,32%	71
Génie Electrique, Informatique Industrielle	6	6,12%	92	93,88%	98
Total général	456	45,0%	548	55,0%	1004

Tableau 1 : Effectifs par département de l'IUT Nice-Côte d'Azur en 2018

Cette plus forte présence des femmes en alternance est un point positif pour les femmes car celle-ci a des avantages par rapport à la formation initiale. Selon l'enquête de l'assemblée des directeurs d'IUT, la durée moyenne pour décrocher un emploi est 3,0 mois en alternance au lieu de 4,4 mois en formation initiale. Sont également en faveur de l'alternance :

- le taux d'emplois (92% au lieu de 83%),
- le taux de contrats à durée indéterminée (81% au lieu de 64%),
- le salaire net mensuel (1550 euros au lieu de 1400 euros).

Et ces avantages se sont renforcés entre l'enquête de 2001 et celle de 2015. Les diplômé·e·s en alternance ont une meilleure satisfaction par rapport au diplôme : 10 points de satisfactions de plus sur l'adéquation entre le DUT obtenu et

l'emploi occupé et 6 points de satisfaction sur l'adéquation du salaire avec l'emploi occupé.

Les poursuites d'études

Les titulaires d'un DUT dans leur majorité poursuivent des études (80%). Les alternants qui poursuivent leurs études sont plus souvent dans des formations en contrat d'apprentissage (53% au lieu de 18%) ou en contrat de professionnalisation (26% au lieu de 10%). Ils et elles vont davantage vers une licence professionnelle (46% au lieu de 28%) que vers une licence L3 (12% au lieu de 27%). Ils et elles se dirigent plus vers les écoles d'ingénieurs (22% au lieu de 18%). C'est donc bien une filière d'excellence.

Les revenus

On observe un différentiel de revenus en faveur des hommes. Les enquêtes d'insertion à 30 mois montrent un salaire moyen net de 1517 euros. Les filles sont minoritaires dans les filières techniques où les salaires sont plus élevés. C'est une injustice.

Par ailleurs, si on regarde les répartitions de salaires pour une filière technique, les inégalités se renforcent. Les enquêtes à 30 mois pour les diplômés de 2012 à 2015 pour la licence professionnelle Réseaux et télécommunications montrent également un écart important sur le revenu net mensuel : 1537 euros en moyenne pour une femme et 2137 euros en moyenne pour un homme, comme indiqué sur le tableau 2.

	1er Qu.	Médiane	Moyenne	3ème Qu.
Femme/Homme	1600	1882	2111	2350
Femme	1293	1710	1537	1954
Homme	1600	1892	2137	2379

Tableau 2 : Licence professionnelle Réseaux et télécommunications – Revenu net mensuel en euros pour le 1^{er} quartile, la médiane la moyenne et le 3^{ème} quartile. (Enquêtes diplômés 2012-2013-2014-2015).

Madame Vouillot nous a indiqué que les entreprises sont majoritairement dirigées par des hommes. Je ne pense pas qu'il y ait de justification liée à des compétences.

Les femmes dans les postes de direction

Je suis depuis longtemps vice-président de l'université de Nice chargé des relations avec les entreprises. J'ai travaillé avec trois président·e·s dont Frédérique Vidal, la ministre actuelle de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. Avant sa présidence, sur seize vice-président·e·s, il y avait deux femmes et on perdait les appels à projet nationaux car on comptait sur le soutien par les politiques locaux. Frédérique Vidal a imposé une direction paritaire et fait venir des femmes comme vice-présidentes. Elle a impulsé la rigueur dans la manière de répondre aux appels. Faire de bons projets nous a permis de gagner des appels à projets et d'obtenir des financements.

Aujourd'hui, la direction de l'université est peu féminisée. Le président est un homme. Lors d'une réunion avec les présidents et vice-président·e·s, il y avait neuf hommes et une femme. La loi oblige que les conseils soient paritaires mais cela ne suffit pas pour que des femmes soient choisies pour des postes à responsabilité par les dirigeants. Pourtant, et je veux le dire aux garçons, mon expérience m'a montré que les femmes sont des dirigeantes efficaces et avec lesquelles il est agréable de travailler.

Ma fille est au collège à l'heure de faire des choix. Elle doit chercher son stage de 3^{ème} et me demande des conseils. Je lui dis de regarder comment l'entreprise ou l'organisation est dirigée. Si le conseil d'administration et les postes de direction sont remplis par des hommes, cela veut dire que dans cette organisation les compétences des femmes sont mal reconnues, et ce n'est pas un endroit où je lui conseille d'aller.

Les discriminations se jouent à tous les niveaux de la société. Les ministres, les présidents d'université peuvent agir, mais les parents aussi sont concernés. La lutte contre les stéréotypes est l'affaire de toutes et tous. Les stéréotypes sont très ancrés. Il y a quelques jours, je suis allé à une réunion de l'Union des industries et métiers de la métallurgie pour réfléchir sur le thème « Comment faire la promotion de l'industrie et pourquoi les femmes ne viennent-elles pas dans la métallurgie ? ». Autour de la table, il y avait une femme et nous étions 40. Nous avons eu du mal à analyser les causes du manque d'attraction de la métallurgie pour les femmes.

En tant que directeur d'université, je suis manager d'équipes. L'IUT de Nice a deux cents employé·e·s. Le comportement des gens est important et les hommes

sont peu conscients de ce que ressentent les femmes dans un environnement professionnel. Il y a des services exclusivement masculins et, quand une stagiaire vient, nous devons reprendre les bases et traiter des sujets qui semblent des évidences et qui ne le sont pas, comme :les rituels pour dire bonjour aux femmes, comme la bise le matin, peuvent-ils être imposés ? Certaines plaisanteries sont-elles acceptables devant une femme ?

Le vivre-ensemble est un sujet important sur lequel il faut travailler pour que les femmes se sentent bien au travail.

Émilie BAS, Camille CAMPIDELLI, Mathilde CHASSEUR, Gaëlle DEBAS, Chloé MONFRAIX, Mathias RAGUIN, Émeline THULEAU et Laetitia TIBI, étudiant.e.s de BTS 2^{ème} année du Lycée de la Vallée de Chevreuse, Gif-sur-Yvette, Essonne, encadré.e-s par leurs professeures Geneviève GOUZERH et Estelle BRAULT

genevieve.gouzerh@ac-versailles.fr



Le BTS, un tremplin vers la réussite.

Introduction

Nous venons ici pour vous présenter le BTS en général et plus particulièrement pour parler de notre BTS Biotechnologies.

Aujourd'hui peu de personnes connaissent le véritable intérêt du BTS. Cette filière subit des préjugés ; c'est pourtant une voie de réussite pour le parcours professionnel ainsi que pour la poursuite d'étude. En effet, cette voie permet d'apprendre différemment pour acquérir plus de pratique et avoir ainsi une plus grande spécialisation. Ceci aide les étudiantes et les étudiants à prendre confiance afin de réussir en études supérieures et, finalement, avoir des connaissances égales à un cursus tel que la licence ou le DUT.

Les BTS en général

Qu'est-ce qu'un BTS ?

Le BTS, ou Brevet de Technicien Supérieur, est un diplôme obtenu en deux ans. Il peut se préparer par alternance, par correspondance ou le plus souvent en établissement scolaire. Il existe 138 BTS différents : dans l'environnement, l'agroalimentaire et l'agriculture, dans l'audio-visuel, la mécanique, le tourisme par exemple et dans le domaine scientifique avec 12 spécialités différentes comprenant notre BTS dont nous parlerons plus en détails par la suite.

Quelles conditions d'accès ?

Pour accéder à cette formation, l'obtention du bac est requise. Il peut s'agir d'un bac général (S, L ou ES), d'un bac professionnel ou encore d'un bac technologique comme le bac STL, selon le BTS choisi.

La sélection se fait par inscription sur Parcours Sup lors de la dernière année de lycée. Une lettre de motivation, un CV ou encore une rencontre avec les recruteurs de la formation peuvent être demandés. Les BTS sont plus ou moins sélectifs selon les exigences requises pour l'accès à la formation et la réussite de l'examen ; ainsi, le BTS Biotechnologies est plutôt sélectif car demandant un bon niveau en sciences. Une bonne moyenne dans les matières principales du BTS choisi est nécessaire mais les appréciations des professeurs de lycée sont également fortement prises en compte lors des sélections afin de mettre en évidence les motivations des élèves.

Quels sont les avantages de cette formation ?

Cette formation est avant tout très professionnalisante et spécialisée dans un domaine d'étude précis.

La durée d'obtention d'un BTS (soit 2 ans) peut également représenter un avantage, surtout pour les personnes qui souhaitent accéder assez vite au marché du travail par la suite car ces études sont assez courtes et apportent de grandes compétences.

En effet, la réalisation d'un cumul de 15 semaines de stage obligatoire sur les deux années est notamment à l'origine du côté professionnalisant du BTS. Les nombreuses heures de travaux pratiques le sont également.

Enfin, la large diversité "après étude" qu'offre le BTS, suite à l'obtention de l'examen, représente un autre avantage non négligeable.

Quelle répartition filles/garçons dans le BTS ?

De manière générale, le BTS présente une parité presque parfaite avec 49% de garçons et 51% de filles. Le sujet du colloque portant sur les femmes et les technologies, nous allons nous pencher plus particulièrement sur la répartition entre les deux sexes dans quelques BTS du domaine scientifique. Par exemple, nous remarquons qu'il y a 66% de filles dans les BTS et DUT du génie biologique ou encore 55% de filles pour les BTS et DUT chimie. En revanche, pour un BTS physique, on répertorie seulement 15% de filles contre 85% de garçons.

L'égalité entre les sexes n'est donc pas observée dans tous les BTS, y compris dans le domaine scientifique. Cependant, le pourcentage de filles se lançant dans des études scientifiques a nettement augmenté ces dernières années.

Que faire à la suite d'un BTS ?

Les possibilités d'avenir à la suite d'un BTS sont très variées. Contrairement à ce que véhiculent les préjugés, ces études ne sont pas fermées.

Comme c'est une formation très professionnalisante, le marché du travail est accessible dès l'obtention de l'examen ; ce sont 66% des étudiants de BTS qui entrent ainsi dans la vie active chaque année.

Cependant, de nombreuses poursuites d'études sont envisageables et représentent 34% du choix des étudiants sortants. Ainsi, l'obtention d'un BTS peut déboucher sur une entrée en licence (24% dont 14 % en licence professionnelle), en école d'ingénieur·e·s (7,5 %) ou encore en classes préparatoires (3%).

Le BTS Biotechnologies

L'admission

Il faut savoir que le nombre d'étudiants dans une promotion de première ou deuxième année varie de 20 à 30 par classe. Comme vous pouvez le voir, la proportion de garçons est très faible comparée à celle des filles puisque, dans notre promotion par exemple, il y a 6 garçons pour 18 filles. Ce déséquilibre est une constante dans notre BTS qui accueille plus de filles que de garçons, mais la proportion de filles n'est pas toujours aussi forte.

L'admission pour ce BTS Biotechnologies n'est possible que pour les élèves et étudiants venant de filières scientifiques. Cela concerne majoritairement les élèves ayant obtenu un bac STL (Sciences et technologies de laboratoire) qui représentent la grande majorité des étudiants (80%) puisque ce BTS est en quelque sorte la suite logique de leurs études. On y trouve également les étudiants titulaires d'un baccalauréat scientifique qui sont environ 15%, soit beaucoup moins nombreux. Enfin il y a tous les étudiants venant d'autres parcours comme les ST2S (sciences et technologies de la santé et du social) ou encore de licence qui souhaitent changer de filière.

La répartition des cours

On observe qu'en première année, la proportion de biotechnologies en cours et en TP (travaux pratiques) est assez importante puisqu'elle représente plus de la moitié de l'emploi du temps. Cette proportion augmente drastiquement la deuxième année puisque plus des $\frac{3}{4}$ de notre emploi du temps sont consacrés aux biotechnologies. La proportion de TP notamment est très importante en deuxième année car nous faisons deux fois par semaine des TP qui nous prennent la journée entière. On retrouve également dans notre emploi du temps des cours magistraux de matières générales, dont les mathématiques, l'expression communication, l'anglais ainsi que de la physique-chimie. Leur proportion diminue considérablement la deuxième année, puisque nous passons de 31% à 14% et nous perdons également les 6% de TP de physique-chimie que nous ne retrouvons pas la deuxième année. Dans notre emploi du temps se trouve également de la bioinformatique, mais seulement en première année pour nous apprendre les bases des logiciels à utiliser notamment en milieu professionnel.

Qu'étudions-nous dans les matières biotechnologiques ? Celles-ci sont au nombre de quatre : la microbiologie (qui consiste en l'étude des microorganismes, donc les bactéries principalement ainsi que les levures et les champignons), la biologie moléculaire (on y étudie les acides nucléiques en réalisant des incorporations de plasmide dans des cellules que l'on appelle transformation par exemple et mes camarades vous présenteront par la suite cette technique réalisée cette année), la biologie cellulaire (où nous réalisons des cultures cellulaires de cellules animales et végétales) et enfin la biochimie (dans laquelle nous étudions les protéines).

Pour ce qui est des matières générales, par exemple la physique-chimie permet d'acquérir des bases de raisonnement en chimie organique, on apprend aussi les dosages en TP notamment. En physique, nous apprenons par exemple le fonctionnement d'un microscope : cela nous permet de posséder des connaissances utiles pour les TP lorsque nous les utilisons, ce qui fait qu'il s'agit

d'une matière intimement liée à nos matières biotechnologiques et qui nous apporte des connaissances indispensables.

Les stages obligatoires

Afin d'obtenir le brevet de technicien supérieur, il est obligatoire d'effectuer 15 semaines de stage dans un laboratoire de recherche. Ces 15 semaines sont réparties en deux périodes sur les deux ans d'études : 7 semaines en première année et 8 semaines en deuxième année.

A l'issue de ces deux stages, un rapport de stage d'environ 20 pages ainsi qu'une soutenance orale doivent être présentés et seront évalués. Tandis que la soutenance orale et le rapport écrit du premier stage donnent simplement lieu à une appréciation sur le dossier, ceux du deuxième stage sont évalués et donnent une note de coefficient 4 pour les épreuves du BTS. Ces deux stages permettent de découvrir le monde du travail et de la recherche scientifique ainsi que le travail d'un technicien de laboratoire.

L'obtention du diplôme

Pour obtenir le brevet de technicien supérieur, il convient d'obtenir une moyenne générale supérieure ou égale à 10. L'ensemble des matières générales et biotechnologiques a un coefficient 1 tandis que la soutenance de stage est, quant à elle, de coefficient 4 comme indiqué ci-dessus.

Toutes les épreuves durent 2 h et seules les matières telles que l'expression communication et l'anglais ne possèdent pas d'épreuves particulières puisqu'elles sont évaluées lors de la soutenance orale. Pour les matières biotechnologiques, celles-ci sont également évaluées lors de travaux pratiques. Ces épreuves sont divisées en deux épreuves de 4 h : une en fin de première année ainsi qu'une en fin de deuxième année et sont également coefficient 1. Cette répartition des coefficients fait en sorte que nous sommes évalués sur un même coefficient 4 pour les matières biotechnologiques écrites ainsi qu'en TP, les matières générales et l'oral grâce à la soutenance. Ainsi, tout étudiant ou toute étudiante a ses chances de réussite, toutes les compétences (théoriques, pratiques et orales) étant prises en compte sans qu'aucune ne soit privilégiée.

La poursuite d'études

Suite à l'obtention du BTS Biotechnologies, il est possible d'intégrer directement un laboratoire de recherche publique ou privé afin d'y exercer le métier de technicien supérieur. La qualité de la formation reçue et le besoin qu'ont les laboratoires de techniciens assurent aux étudiants qui souhaitent entrer dans le monde du travail de trouver un poste dans des délais très brefs.

Cependant de nombreux étudiants poursuivent leurs études en licence professionnelle afin de se spécialiser davantage grâce à un an d'études supplémentaire s'effectuant en alternance ou avec un stage de longue durée. En effet, du fait de la rareté des contrats d'apprentissages, certaines licences professionnelles acceptent la validation via des stages longs.

D'autres étudiants choisissent de s'inscrire dans une licence générale dans le domaine de la biologie en 2ème ou 3ème année en fonction de leur niveau.

Il est également possible de poursuivre dans de grandes écoles, soit directement après le BTS si l'on a un excellent dossier, soit après une prépa ATS (Adaptation Technicien Supérieur) en un an qui prépare les étudiants à intégrer les écoles d'ingénieurs dans de nombreux domaines comme l'agronomie, la biotechnologie, la pharmacologie.... ou encore des écoles vétérinaires.

La partie pratique dans notre BTS



Maintenant, nous allons passer à la présentation de la partie pratique de notre BTS.

Il faut savoir que, durant la première année de BTS, nous avons beaucoup de TP répartis sur toute l'année ; en première année, nous avons des TP qui durent une demi-journée tandis qu'en deuxième année les TP s'étendent sur la journée entière comme dans les laboratoires.

De la théorie à la pratique

Les TP constituent un enseignement fondé sur l'apprentissage pratique. Pour ce faire, on réalise des expériences permettant d'appliquer et compléter les connaissances vues en cours théoriques. Les travaux pratiques nous permettent de favoriser notre communication et l'échange au sein d'une équipe, par le biais d'un apprentissage horizontal.

Cette partie d'enseignements est un atout majeur de notre BTS car elle nous permet de nous professionnaliser. Ainsi, nous avons la possibilité d'intégrer le monde du travail une fois diplômés.

De la salle de TP aux laboratoires de recherche

Le BTS Biotechnologies est un diplôme très recherché. Il forme aux manipulations moléculaires et cellulaires, comme par exemple la séparation et la purification de protéines, l'isolement de bactéries, la production d'antibiotiques, etc. dans une optique de production à grande échelle mais aussi de recherche-développement dans les domaines de la santé, de l'agriculture, de l'agroalimentaire, ou encore dans les cosmétiques.

Nous travaillons donc avec des appareils semblables à ceux des laboratoires de recherche, ce qui constitue un atout supplémentaire car nous connaissons déjà leur fonctionnement et sommes capables d'adapter un protocole.

En totale autonomie, nous procédons donc aux manipulations tout en gérant le temps et la rédaction de notre travail, afin de respecter le contexte professionnel imposé.

Nous allons vous présenter brièvement 3 manipulations, faites dans 3 des 4 matières principales de biotechnologie et comprenant des appareils différents. Nous les faisons en TP et elles sont aussi effectuées couramment dans un laboratoire de recherche.

a) Biologie cellulaire

Grâce à ces mises en situation, nous sommes complètement autonomes sur l'installation et la réalisation de manipulations en laboratoire de recherche.



Etudiante travaillant sous un PSM

Par exemple, en biologie cellulaire, on peut effectuer de la culture cellulaire sur des cellules animales. Celles-ci sont très sensibles aux contaminations, et l'utilisation des PSM (poste de sécurité microbiologique) est indispensable pour éviter les contaminations. Il s'agit d'une enceinte avec un flux d'air laminaire, ainsi que des filtres absolus, ce qui permet d'obtenir une zone de travail parfaitement stérile, à condition de respecter les bonnes pratiques de manipulations.

Ce type de manipulation demande une exigence très importante au niveau de la stérilité de la zone de travail.

b) Microbiologie



Fermenteur et son unité de contrôle

De plus, en microbiologie, on utilise différents types de matériels dont des fermenteurs. Ces appareils permettent de réaliser une culture bactérienne en grande quantité, avec la possibilité de contrôler différents paramètres comme la température ou le pH via une unité de contrôle.

Pendant une journée nous produisons des bactéries, ou des molécules produites par des bactéries comme des antibiotiques, de la même manière que dans l'industrie, mais à plus petite échelle.

c) Biologie moléculaire

En biologie moléculaire, on effectue très souvent une technique appelée « PCR », ou *polymérase chain reaction* (réaction en chaîne par polymérase) : il s'agit d'une technique permettant d'amplifier un fragment d'ADN d'intérêt.

Pour effectuer cette manipulation, on utilise un appareil appelé thermocycleur dans le but de produire des quantités plus importantes d'ADN. Nous sommes capables de programmer cet appareil grâce à la théorie acquise en cours.

Afin de vérifier qu'il y a eu amplification de la séquence d'ADN d'intérêt, on va utiliser une technique d'électrophorèse, qui permet de séparer les molécules en fonction de leur poids moléculaire, avant de les visualiser avec d'autres appareils.



Thermocycleur pour PCR



Lecteur de gels



Résultat d'une PCR sur gel d'agarose à 1%

On effectue le montage ci-contre, ainsi que la fabrication des gels, et les dépôts. Et pour finir, on détermine les paramètres de migration en fonction du protocole donné.

Ainsi, à travers ces différentes applications nous exploitons toutes nos compétences au sein d'un laboratoire. La partie travaux pratiques de nos deux années est donc indispensable à notre formation. Elle permet de nous adapter à la fois au travail dans les laboratoires de recherche et de consolider nos connaissances théoriques pour la poursuite d'étude.

Conclusion

Vous avez pu voir que la formation du BTS offrait des avantages indéniables comme de petits effectifs, un matériel de pointe utilisé dans le monde du travail, un enseignement équilibré dans lequel les compétences de chacune et chacun peuvent être mises en valeur. De plus, la poursuite des études vers la fac et même vers une école d'ingénieur·e·s est tout à fait possible à l'issue du BTS.

En effet, les étudiants mettent en lumière ce qu'ils acquièrent au fil des années en cours. L'apprentissage horizontal avec un suivi adapté et personnalisé permet d'appréhender une méthodologie, une autonomie et bien sûr de gagner la confiance nécessaire à la poursuite d'études.

Ainsi, notre filière permet de lutter contre l'autocensure de l'accès aux sciences, en particulier des jeunes femmes, car ces études courtes, qui donnent accès au monde du travail, laissent le temps à l'étudiante ou l'étudiant de définir peu à peu son projet de formation ; ce sont donc des études sécurisées qui, par étapes,

peuvent amener jusqu'au plus haut niveau, certains allant jusqu'à la thèse de doctorat.

Espérons que notre filière BTS Biotechnologies soit un modèle à suivre pour la représentation des femmes dans les sciences.

Questions de la salle

Jean-Paul Hermann aux étudiants: Parlez-vous de salaires entre vous ?

Une étudiante : Nous n'en parlons pas entre nous mais cette question m'inquiète car dans les filières technologiques, et ensuite dans les métiers, nous entendons dire que les salaires sont bas. Et de plus les salaires sont différents pour les femmes. J'espère que cela va changer et que nous serons toutes et tous égaux.

Une autre étudiante : A l'occasion de mon stage, je me suis renseignée sur les salaires des personnes avec qui je travaillais.

Question : Merci pour cette excellente présentation devant une assemblée si grande. Je suis enseignante-chercheuse en informatique et ai peu de filles parmi mes étudiants. Dans l'entreprise, les titulaires d'un BTS sont en bas de la hiérarchie, au-dessus d'elles et d'eux se trouvent les ingénieurs, les chercheurs, les cadres, les dirigeants. On voit que 80% des étudiants de votre BTS continuent leurs études. Jusqu'où ? Quel est leur devenir ?

Geneviève Gouzerh : Notre BTS de Biotechnologies est un peu particulier car effectivement 80% des diplômé·e·s poursuivent leurs études, ce qui est beaucoup plus que la moyenne des BTS. Certains de nos anciens étudiants sont allés jusqu'à la thèse. Ce parcours est sécurisé car, au bout de 2 ans, les jeunes peuvent arrêter leurs études et travailler avec leur BTS, cela leur donne confiance. Mais ils ou elles peuvent aussi rencontrer des personnes, à différents postes, qui leur donnent des idées pour continuer. Quand on demande aux jeunes de 15 ans de choisir un métier, ils et elles n'ont pas de représentation de la science ou des professions. Notre BTS est un tremplin vers d'autres métiers comme ceux de la bioinformatique ou d'autres postes de la recherche, découverts lors de stages. Tous les ans des étudiants de notre formation intègrent des écoles d'ingénieurs.

Un jeune dans la salle : Je suis en Terminale S, on dit souvent que les formations de BTS sont réservées aux étudiants venant de bac pro. Qu'en est-il dans votre formation ?

Une étudiante : Nous sommes à peu près autant d'étudiants venant de S, c'est mon cas, que des filières technologiques, mais cela dépend des BTS.

Geneviève Gouzerh : Dans certaines spécialités, 40% des étudiants proviennent des filières professionnelles, ils et elles ne sont qu'une minorité dans d'autres : cela dépend du niveau d'excellence requis et est corrélé avec la poursuite d'études après le BTS.

Evelyne Nakache : Je félicite pour le professionnalisme de leur présentation l'ensemble des étudiants qui sont intervenus et remercie leurs professeurs de les sensibiliser à l'importance des études numériques, dont la bioinformatique.

Valérie Archambault aux étudiant·e·s : Je m'associe à ces félicitations et aimerais savoir comment vous avez choisi cette discipline.

Réponses de différent·e·s étudiant·e·s :

- Par un stage de 3^{ème} à l'Institut Curie, où j'ai découvert des domaines comme la génétique, l'hématologie ; j'ai aimé ce stage, les SVT et ce milieu de sciences ;
- Par l'option Sciences de laboratoire, que j'ai choisie en 2^{nde} : j'y ai adoré les nombreuses manipulations et le microscope. Je me suis renseignée et ai su que, dans mon lycée, il y avait une 1^{ère} sciences et techniques de laboratoire (STL), qui menait à ce BTS.
- En 2^{nde}, on a peu d'informations sur les filières technologiques. Quelques semaines avant le conseil de classe, j'ai connu l'existence de la filière STL ; j'ai alors découvert que je voulais faire de la biologie. J'ai préféré passer par un BTS pour m'assurer un diplôme, même si je pense continuer.
- Beaucoup de personnes pensent que les filières technologiques sont pour celles et ceux qui ne sont pas capables d'aller en S. C'est faux et si une telle filière plait, il faut y aller et ne pas se dénigrer.

Bac +5

Karima Boudaoud

Comme nous l'ont dit les étudiants de BTS, on peut avoir plusieurs passions : Stéphanie Courtois, qui va maintenant intervenir, était ingénieure en mécanique et elle a commencé sa carrière au musée du Conservatoire national des arts et métiers. Poussée par sa passion pour l'artisanat, elle a passé un CAP de menuiserie et a exercé deux ans ce métier avant de revenir au Cnam comme secrétaire générale de l'École d'ingénieur·e·s. Le plus important est de suivre sa passion !

Stéphanie COURTOIS

*secrétaire générale
de l'École d'ingénieur·e·s
du Cnam (EICnam)*

stephanie.courtois@lecnam.net



Aperçu général sur les formations dispensées à l'École d'ingénieur·e·s du Cnam

Qu'est-ce qu'un ingénieur :

Le mot « ingénieur » est emprunté à l'ancien français et désignait en son temps un constructeur d'engins de guerre. L'ingénieur apparaît dès le 19^{ème} siècle comme *un acteur de tout premier plan du développement industriel*. L'ingénieur est celui à qui revient la tâche de *résoudre des problèmes de nature technologique*, en général concrets et souvent complexes, liés à la conception, à la réalisation et à la mise en œuvre de produits, de systèmes ou de services.

Aujourd'hui, derrière ce vocable, il existe *une grande diversité de métiers* : ingénieur d'études, d'essais, ingénieur structure, ingénieur recherche et développement, ingénieur méthodes, conception, matériaux, ...

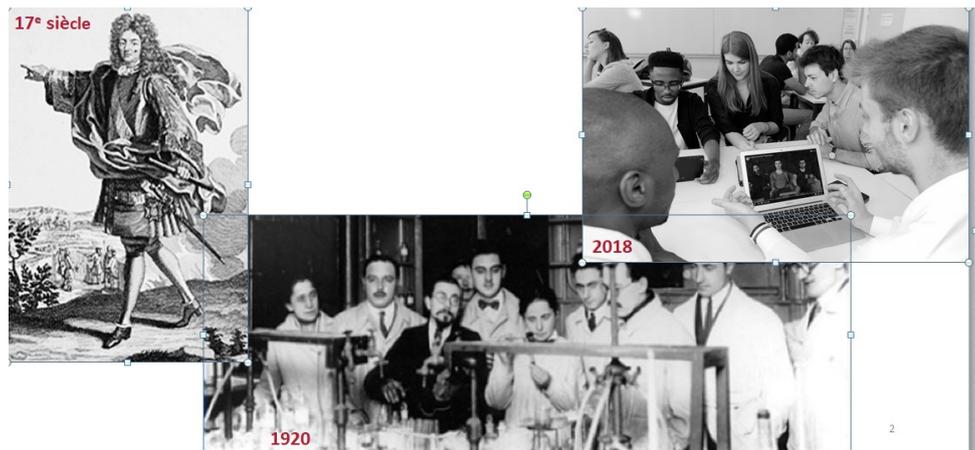


Figure 1 : Représentations d'ingénieurs au 17^{ème} siècle (Vauban), en 1920 (ingénieur·e·s de laboratoire) et en 2018 (étudiant·e·s ingénieur·e·s en numérique).

Le métier d'ingénieur a évolué au fil du temps (Fig.1) : au 17^{ème} siècle l'ancêtre des ingénieurs est Vauban ; la photo de 1920, tirée du fonds d'archives du CNRS représente des ingénieurs de laboratoire ; en 2018 voici des étudiant·e·s ingénieur·e·s dans le domaine du numérique.

L'École d'ingénieur·e·s du Cnam (EICnam)

L'École d'ingénieur·e·s du Cnam (EICnam) regroupe l'ensemble des formations d'ingénieur·e de l'établissement.

Elle est chargée du bon déploiement de l'ensemble de l'offre sur le territoire national et à l'international : ceci signifie pour cet établissement en réseau un centre par région en France et aussi plusieurs centres à l'étranger dont au Maroc, au Liban, en Côte d'Ivoire. Depuis le 15 juillet 2018, l'EICnam est dirigée par Annick Razet.

Historiquement, le Cnam est un établissement dispensant ses enseignements en cours du soir, avec des parcours à la carte, des unités d'enseignement et une expérience professionnelle capitalisables. L'EICnam s'adresse principalement à des technicien·ne·s supérieur·e·s cherchant à devenir ingénieur·e·s pour progresser dans leur carrière et se formant en dehors de leur temps de travail.

Depuis 1990, pionnier dans les *formations d'ingénieur·e en apprentissage*. L'EICnam délivre chaque année près de 1.000 diplômes d'ingénieur·e dont la moitié en apprentissage. Près de 2.300 élèves sont inscrits à l'EICnam à la rentrée de septembre 2018.

Le premier diplôme d'ingénieur du Cnam a été délivré à Roger Cazaud en 1924 dans la spécialité Métallurgie. La première femme diplômée ingénieure Cnam l'a été en 1961, soit 37 ans plus tard, cette fois encore dans la spécialité Matériaux.

L'EICnam partage de fait avec le Cnam une optique commune de promotion sociale par l'insertion professionnelle.

L'EICnam adhère à la Conférence des grandes écoles (CGE). Tous ses diplômes sont habilités par la Commission des titres d'ingénieur (CTI).

Les diplômes d'ingénieur·e de l'EICnam

L'EICnam délivre 57 titres d'ingénieur·e·s dans 20 spécialités différentes.

*18 spécialités sont proposées en **formation continue** hors temps de travail :*

Agroalimentaire, Automatique et robotique, Bioinformatique, BTP (16% des diplômé·e·s), Chimie, Énergétique, Génie biologique, Génie des procédés, Génie électrique, Génie nucléaire, Gestion des risques, Informatique (38% des diplômé·e·s), Instrumentation, Matériaux, Mécanique (15% des diplômé·e·s), Mécatronique, Systèmes électroniques, Télécommunications Réseaux. Elles sont accessibles sur l'ensemble du réseau et à l'étranger.

La moyenne d'âge des élèves en formation continue est de 35 ans, il s'agit de personnes en situation d'emploi revenant se former « sur le tard ».

*13 spécialités sont proposées en **apprentissage** dans 7 régions :*

Aéronautique et espace, BTP, Énergétique, Génie électrique, Génie industriel (17% des diplômé·e·s), Gestion des risques, Génie nucléaire, Informatique (14% des diplômé·e·s), Instrumentation, Matériaux, Mécanique (12% des diplômé·e·s), Mécatronique, Systèmes électroniques. L'Ile-de-France arrive première en nombre de diplômes délivrés dans cette modalité (35% des diplômé·e·s), suivie des Hauts-de-France (23% des diplômé·e·s).

La moyenne d'âge des élèves en apprentissage est de 28 ans. Ces spécialités, du domaine des sciences industrielles, attirent en moyenne moins de femmes que celles de la formation continue, plus diversifiées, où l'on trouve par exemple l'Agroalimentaire, le Génie biologique ou le Génie des procédés, plus féminisés.

*Une spécialité est proposée en **formation initiale** :*

Géomètre et topographe au Mans.



Figure 2 : Spécialités choisies par les étudiant·e·s : la taille des lettres reflète le pourcentage d'étudiant·e·s diplômé·e·s.

Le nuage de mots (Fig.2) indique les spécialités les plus choisies par les étudiant·e·s de l'EICnam : l'Informatique, le BTP (Construction Aménagement), la Mécanique.

Plus de 220 ans après sa création pendant la Révolution française, le Cnam est toujours un acteur majeur de la promotion sociale en France. L'origine sociale de ses élèves ingénieur·e·s est en effet nettement plus variée que celle de l'ensemble des ingénieur·e·s. Par contre, l'établissement n'accueille que 14,5% de jeunes femmes dans ses formations d'ingénieur·e contre 28,4% en moyenne dans l'ensemble des autres écoles.

Pourquoi « tant de haine » ?

De façon générale, les jeunes femmes ignorent encore trop souvent les filières d'ingénieur·e, par méconnaissance ou habitude sociétale. En outre, les modalités particulières que propose le Cnam (cours du soir, apprentissage) peuvent tendre à exclure de ses parcours de formation des jeunes femmes toujours conditionnées par des modèles sociaux et familiaux traditionnels : les femmes ont généralement plus de mal que les hommes à se libérer pour les cours du soir

Or il convient de privilégier la diversité des talents au sein des formations et donc des entreprises.

Que faire ?

Différentes actions sont possibles pour lutter contre les représentations erronées du métier d'ingénieur·e, qui renforcent les stéréotypes de sexe et les inégalités entre les femmes et les hommes en limitant leurs possibilités d'être et d'agir. Les transitions technologiques, sociétales et environnementales imposeront aux ingénieur·e·s de demain d'être des expert·e·s dans leur domaine, mais aussi de faire preuve d'ouverture d'esprit, d'être capables d'influence et d'agilité, d'avoir le sens des responsabilités, toutes qualités qui n'ont pas de sexe !

Même s'il faut agir dès la petite enfance et si nous arrivons bien tard dans la formation, il est de notre responsabilité de prendre des mesures pour améliorer la situation. Comme Sophie Grallet nous le montrera dans son intervention, nombre de ces stéréotypes de sexe sont reproduits dans la communication, parfois de manière inconsciente.

Aussi, *au niveau national* l'EICnam a décidé symboliquement le 8 mars 2017 d'inclure le féminin dans sa communication en transformant son logo (Fig.3). Par ailleurs, nous veillons à valoriser davantage les parcours féminins dans notre communication, et avons en projet d'enrichir la photothèque du Cnam avec des portraits féminins pour une utilisation à parité de visuels féminins et masculins.



Figure 3 : Nouveau logo de l'EICnam.

De nombreuses initiatives locales complètent ces actions de communication institutionnelle : pour sensibiliser les jeunes femmes aux métiers d'ingénieur·e·s, nos étudiantes font la promotion des formations assurées par l'EICnam sur les salons ; certaines participent à l'expo Sciences au féminin à Amiens¹⁵ ; à l'opération Numérik'Elles de l'académie de Lille¹⁶ ; à la Journée internationale des femmes et des filles de sciences¹⁷ ; à la journée Sciences de l'ingénieur au féminin¹⁸ ; un certain nombre de nos étudiantes sont marraines au

¹⁵ <http://cdi.ac-amiens.fr/538-exposition-sciences-au-feminin-au-dela-des-idees-recues.html>

¹⁶ <https://www.euratechnologies.com/agenda/numeriquelles-sensibiliser-collegiennes-lyceennes-aux-metiers-numerique/>

¹⁷ <http://www.un.org/fr/events/women-and-girls-in-science-day/>

¹⁸ <http://www.lessiaufeminin.fr/>

sein de l'association Elles bougent¹⁹, et vont témoigner dans le secondaire et dans les premières années du supérieur.

A compter de cette rentrée 2018, un module de 14h sur l'égalité femmes/hommes a été introduit dans les enseignements de sciences humaines et sociales pour une partie de nos étudiant·e·s ingénieur·e·s et en particulier dans les spécialités Mécanique et Systèmes électroniques, deux domaines peu féminisés.

Dans une vidéo, Alexine²⁰, apprentie ingénieure à RTE France, diplômée en 2017 avec les félicitations du jury dans la spécialité Systèmes électriques, explique pourquoi elle a aimé sa formation à l'EICnam ; Julie²¹ en Aéronautique et spatial et Camille²² en Sciences et technologies nucléaires apportent aussi leurs témoignages.

L'EICnam recrute aussi post bac !

Enfin, même si l'EICnam recrute à bac +2/3, elle propose aussi 4 spécialités de DUT en 2 ans à la sortie du bac : Génie électrique et informatique industrielle, Génie mécanique et productique, Informatique, Mesures physiques.

Après avoir suivi une de ces formations de premier cycle, il est possible d'intégrer le cycle ingénieur·e.

¹⁹ <http://www.ellesbougent.com/>

²⁰ <https://youtu.be/H9TBHMkg8i4>

²¹ <https://www.dailymotion.com/video/x19q2t0>

²² <https://www.dailymotion.com/video/x11fmqc>

Claire DUPAS-HAEBERLIN
professeure honoraire de physique
à l'ENS Paris-Saclay,
Femmes & Sciences



claire.dupas@sfr.fr

Etudier dans les écoles d'ingénieur.e.s et dans les universités à bac + 5 (et au-delà)

Pour compléter les présentations précédentes de formations à bac +2/3, on m'a demandé de donner un bref panorama des études à bac +5.

Présentation générale des études après le bac

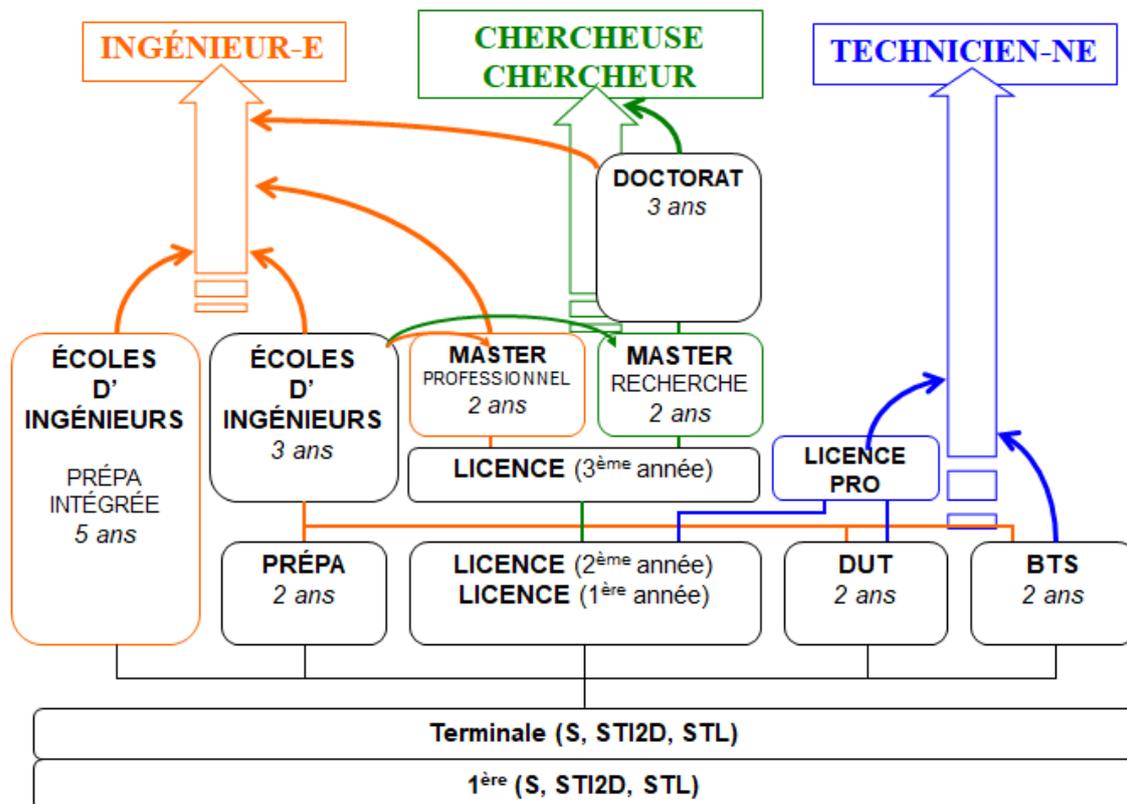


Figure 1 : Schéma des études supérieures scientifiques et techniques.

Le schéma de la Figure 1 résume les différentes possibilités d'accéder à un métier scientifique ou technique.

La partie gauche du schéma (en orange) concerne les *formations d'ingénieur·e·s*. On y accède de deux façons : soit par une école où l'on entre juste après le bac, dite « à prépa intégrée » et où l'on étudie 5 ans ; soit par un concours à l'issue de 2 ans de classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) : on reste alors dans l'école d'ingénieur·e·s 3 ans. Au lycée on aura suivi, en 1^{ère} et en Terminale, une filière S, STI2D (sciences et technologies industrielles et du développement durable) ou STL (sciences et technologies de laboratoire) selon la terminologie actuelle des classes de lycée (qui va changer l'an prochain suite à la réforme).

Les *études universitaires*, présentées au milieu de la figure (en vert), comprennent, après les mêmes filières du bac, la licence en 3 ans suivie, si on le veut, par le master en 2 ans et éventuellement par un doctorat (bac + 8 à 10). Elles mènent au métier de chercheur ou chercheuse, mais aussi au métier d'ingénieur·e, comme cela est symbolisé par les nombreuses flèches reliant les parcours.

La partie droite (en bleu) résume les *études pour devenir technicien·ne*, c'est-à-dire les BTS, qui nous ont été présentés, ainsi que les DUT (diplôme universitaire de technologie), préparés également en 2 ans. Ces années d'études peuvent être complétées par une licence professionnelle, qui est aussi accessible aux étudiant·e·s de l'université après la deuxième année de licence générale.

Le schéma peut sembler compliqué mais il *faut en retenir qu'on est ingénieur·e ou équivalent à bac +5*, et que *de multiples passerelles existent entre les différents parcours*, après deux ans, après une licence, un master : quand on s'engage dans une voie, on ne renonce pas aux autres, il y a des chemins pour les rejoindre.

Les formations en ingénierie des écoles d'ingénieurs

Les données ci-dessous, de 2017-2018, sont les plus récentes disponibles²³.

Les écoles d'ingénieur·e·s rassemblent 159.000 étudiant·e·s, sur 2,7 millions d'étudiant·e·s au total. Elles sont de différents types.

- Les écoles *publiques* dépendent d'un ministère :

²³ <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid132285/les-effectifs-en-cycle-ingenieur-en-2017-2018.html>

**le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI) pour les Ecoles Centrales, les Instituts nationaux de sciences appliquées (INSA), les Instituts nationaux polytechniques (INP) ;*
**des ministères « techniques » : le ministère de la Défense pour l'Ecole Polytechnique, l'Ecole nationale supérieure des techniques avancées (ENSTA), etc. ; le ministère de l'Agriculture pour AgroParisTech ; le ministère en charge de l'Industrie pour MINES-ParisTech ; le ministère de la Transition écologique et solidaire pour l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées.*

- D'autres écoles d'ingénieur·e·s sont rattachées à des *collectivités territoriales* comme l'Ecole supérieure de physique et chimie industrielles (ESPCI) qui est une école de la Ville de Paris.

- D'autres enfin sont *privées*, comme celles des Chambres de commerce et d'industrie (l'ESIEE par exemple)

Le titre d'ingénieur·e diplômé·e et la Commission du titre d'ingénieur

En France, le titre d' « ingénieur » n'est pas protégé, le seul titre protégé est celui d' « ingénieur diplômé ».

La CTI (Commission du titre d'ingénieur, créée en 1934) est une structure autonome relevant du MESRI. Elle évalue les demandes d'habilitation à délivrer le titre d'*ingénieur diplômé*, évalue périodiquement les formations, procède à des inspections et propose au MESRI d'attribuer ou non l'habilitation à l'établissement pour 6 ans au maximum. Cela garantit la qualité du diplôme.

En 2017, 207 écoles étaient habilitées par la CTI à délivrer le titre d'ingénieur diplômé. Parmi celles-ci, 60 écoles d'ingénieur·e·s internes aux universités forment 30.000 élèves-ingénieur·e·s dont 30% de femmes. Comme nous l'avons indiqué, les étudiant·e·s accèdent à ces écoles après le bac ou à bac+2.

Les formations en ingénierie des universités

Parmi les écoles d'ingénieur·e·s des universités, 7 sont situées en Ile-de-France, dans les universités suivantes : Sorbonne Université / Paris-Diderot / Paris-Sud / Paris-Est Créteil-Val-de-Marne / Paris 13 / Paris-Est Marne-la-Vallée / Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines. Ces écoles sont habilitées par la CTI.

Il y a en France trois universités de technologie, à Belfort-Montbéliard, Compiègne et Troyes, avec 10.000 étudiant·e·s au total.

Les universités délivrent également des masters en ingénierie, au niveau bac + 5, qui valident 300 crédits ECTS²⁴ et peuvent constituer les deux dernières années d'école d'ingénieurs. Ce diplôme est très apprécié des recruteurs.

Bonnes nouvelles pour les diplômé.e.s !

Quand on est jeune, on peut hésiter à s'engager dans des études longues. Or :

- à l'issue de ces formations, les salaires sont élevés et le taux de chômage faible ;
- 3 ans après le diplôme, 90 % des jeunes ingénieur.e.s occupent un emploi en CDI. Ce n'est le cas que pour 68 % des diplômé.e.s à bac + 2, mais les titulaires de DUT, de BTS et de licence professionnelle sont cependant très cotés ;
- le salaire annuel moyen est de 46 000 € pour un bac +5, de 48 800 € pour un.e ingénieur.e, à comparer avec 31 700 € pour un bac +2 ;
- les salaires des femmes sont inférieurs à ceux des hommes, de 20% en moyenne, de 31% en ingénierie !

Les entreprises recherchent ingénieures et ingénieurs !

Chacune et chacun peut trouver le domaine d'ingénierie de son choix : Aéronautique, Conseil, Agroalimentaire, Energétique, Dépollution, Télécom, Mécanique, Numérique, Défense, Biotech-Santé, etc. D'après l'étude réalisée en 2018 par l'association Ingénieurs et scientifiques de France (IESF)²⁵, le numérique et le conseil sont les secteurs présentant la plus forte croissance.

Comme le dit la publicité ci-dessous (Fig.2), « La technologie n'a pas de sexe » : Camille, ingénieure, est ravie de sa formation et de son métier !



Figure 2 : Selon Camille, ingénieure, « la technologie n'a pas de sexe ».

²⁴ Le crédit ECTS est proportionnel au **volume de travail** à fournir par l'étudiant.e.

²⁵ https://www.iesf.fr/752_p_50331/une-enquete-de-referance.html

L'INFORMATIQUE MENE A TOUT !

Thème animé par Marie-Claude GAUDEL



Marie-Claude GAUDEL
*professeure émérite d'informatique
à l'université Paris-Sud,
Femmes & Sciences*

marie-claude.gaudel@lri.fr

Bonjour à toutes et à tous,

Je vais animer cette session ; je suis professeure émérite d'informatique à l'université Paris-Sud et, à mes moments perdus, trésorière-adjointe de l'association Femmes & Sciences... qui accepte les dons !

« L'informatique mène à tout ! » : l'objectif de cette session est de démonter le stéréotype selon lequel après les études d'informatique, on exerce des métiers arides où on aligne des programmes derrière un PC. Au contraire, au travers des exemples des intervenantes, nous verrons que l'informatique mène en général à des métiers gratifiants, passionnants et variés.

C'est l'argumentation que nous développons en particulier auprès de jeunes filles pour les attirer vers ces études. En effet, même si les médias en parlent aujourd'hui, depuis environ dix ans, les enseignant·e·s en informatique ont constaté que les effectifs d'étudiantes se sont effondrés, non seulement en France mais dans tout l'Occident, sans qu'on comprenne pourquoi. Ceci ne s'est pas produit en Extrême-Orient et montre que des aspects sociologiques compliqués interviennent dans ce problème.

Dans cette session, chaque intervenante va présenter son parcours et son métier. Les questions de la salle seront regroupées à la fin des interventions.

Témoignages : table ronde

La première intervenante sera *Sandrine Voros*, actuellement chargée de recherche à l'Inserm au laboratoire TIMC - IMAG (Techniques de l'Ingénierie Médicale et de la Complexité - Informatique, Mathématiques et Applications, *Grenoble*). Elle est ingénieure de l'Ecole Centrale de Nantes, a fait un doctorat

entre Paris VI et Grenoble sur les images endoscopiques et le contrôle du petit robot optique que l'on introduit dans l'œsophage et que vous connaissez si vous avez subi cet examen médical. Elle a ensuite effectué un séjour postdoctoral à l'université John Hopkin aux États-Unis.



Sandrine VOROS
laboratoire TIMC-IMAG
Inserm, Grenoble

Sandrine.Voros@univ-grenoble-alpes.fr

Je vous remercie chaleureusement de m'avoir invitée à ce colloque de l'association Femmes & Sciences car il me semble important de montrer que les femmes existent dans la science et que l'informatique mène à tout.

Mon parcours

Comme l'a dit Marie-Claude Gaudel, j'ai fait une école d'ingénieurs qui a la réputation d'être orientée vers la mécanique, où nous n'étions que 15% de filles. Je me suis intéressée à l'informatique pour plusieurs raisons :

- pour son aspect concret car on peut visualiser rapidement les résultats de ce que l'on fait ;
- pour son côté « détective », quand on cherche un bug dans un programme ;
- j'ai trouvé que découvrir un langage informatique, c'est comme apprendre une nouvelle langue étrangère ; or au lycée j'aimais beaucoup de matières, dont les langues étrangères. Un langage informatique s'apprend facilement, comme une nouvelle langue.

A la fin de l'école d'ingénieurs, le côté santé m'a paru apporter quelque chose aux citoyens, c'est pourquoi je me suis alors orientée vers un DEA (équivalent au master 2 d'aujourd'hui) en informatique médicale, où je pouvais exploiter mes connaissances dans les domaines de la biologie et de la santé. Une rencontre peut être décisive : une personne de mon laboratoire actuel a fait une présentation à ce DEA, montrant les aspects d'informatique, de traitement des

images, de robots pour soigner ; j'ai trouvé cela fascinant de sorte que j'ai demandé à y faire un stage, et j'y suis restée pour une thèse en traitement d'images médicales.

Pour illustrer concrètement ce domaine, dans les interventions chirurgicales comme une appendicite autrefois on faisait une grande incision dans l'abdomen ; aujourd'hui on en fait une petite et on insère une caméra. Mais on n'a pas une vision de l'ensemble de l'organe, le champ de vision est plus restreint et cela rend le travail du chirurgien, qui a un retour sur une image à deux dimensions, plus complexe.

Dans ma thèse, j'ai développé des outils pour analyser en temps réel les données de la vidéo et guider automatiquement, toujours sous le contrôle du médecin, le robot portant la caméra. Finalement, j'ai essayé de mettre à la disposition, de la manière la plus compatible avec la pratique du chirurgien, des outils en informatique et en robotique.

Comme j'ai voulu faire une carrière académique, j'ai prolongé cette expérience dans un laboratoire à activité similaire dans un autre pays. Enfin je suis rentrée en France et ai passé le concours de l'Inserm.

Tout au long de ma formation, j'ai eu de nombreux mentors ou figures de références dont des femmes : des professeures de physique au lycée, une professeure d'intelligence artificielle en école d'ingénieurs, une directrice de recherche qui a longtemps dirigé mon équipe en robotique, ce qui est assez rare pour une femme. Je ne me suis jamais sentie incapable de faire ce métier : cela nous aide de voir des figures féminines pour bien nous sentir dans notre travail.

Les activités du laboratoire TIMC- IMAG

Dans notre laboratoire, nous travaillons à assister le clinicien et le chirurgien dans la réalisation de gestes diagnostiques ou thérapeutiques de façon précise en réduisant l'invasivité. Pour cela, nous utilisons l'imagerie médicale, la fusion de données, la modélisation *in situ*, la robotique médicale : notre activité est très pluridisciplinaire.

Ce laboratoire a des activités appliquées, qui correspondent à ma formation d'ingénieure : nous sommes en relation étroite avec nos partenaires cliniciens et spécialistes en méthodologie de l'évaluation clinique, mais aussi avec des industriels, pour la réalisation de prototypes et la commercialisation des dispositifs développés.

Notre travail consiste à réaliser de nouveaux outils pour que le chirurgien perçoive bien les informations sur le patient, à remettre toutes les données dans le même référentiel pour qu'il n'ait pas à faire l'effort cognitif et à proposer des modélisations et simulations qui vont l'aider à prendre la décision optimale pour le suivi de son patient. Ceci se traduit au niveau du bloc opératoire par le geste le plus précis et le moins invasif possible pour le meilleur traitement du malade.

Pour plus d'informations sur nos activités de recherche, vous pouvez consulter le site du laboratoire TIMC-IMAG (<https://www-timc.imag.fr/>) et celui de l'équipe GMCAO (<https://www-timc.imag.fr/gmcao>).

Marie-Claude Gaudel

C'est maintenant au tour d'*Edeline Vaucouleur*, notre benjamine, d'intervenir. Elle a étudié à l'IUT de Nice-Côte d'Azur, dont vous avez déjà entendu parler, et est ingénieure de Supélec. Elle travaille dans le conseil en marketing digital.



Edeline VAUCOULEUR

*ancienne étudiante d'un département
Réseaux et télécommunications,
consultante chez Accenture Interactive*

eldeline.vaucouleur@gmail.com

Je suis ravie d'être ici parmi vous ; on m'a demandé de vous parler de mon parcours très scientifique et technique et des perspectives de carrière à l'issue.

Mon parcours

Originaire de Kuala-Lumpur en Malaisie, j'ai eu une éducation en anglais jusqu'au niveau bac et ne parlais pas le français à cette époque. En 2007, j'ai obtenu mon DUT en Réseaux et télécommunications à Nice et en 2010 mon diplôme d'ingénieure de Supélec, aujourd'hui Centrale-Supélec.

J'avais trois raisons pour venir étudier en France :

- avoir une expérience à l'international, dès le plus jeune âge, est indispensable afin de profiter pleinement des opportunités professionnelles qui existent dans le mode globalisé d'aujourd'hui, où l'on travaille avec des gens de pays différents ;
- beaucoup de mes amis ont choisi d'étudier en pays anglophone, ce qui était plus simple puisque notre langue était l'anglais. Mais apprendre une nouvelle langue, le français, était pour moi une valeur ajoutée au diplôme à l'issue de mes études ;
- et surtout, depuis l'étranger, la France possède une très bonne réputation pour ses formations supérieures techniques. Or c'est le domaine que je voulais étudier, notamment l'ingénierie.

A la fin de mes études, comme beaucoup de mes camarades, je me suis posée bien des questions sur ce que je voulais faire ensuite. Mais j'étais sûre de vouloir travailler avec des gens différents, dans des secteurs variés, et mener une vie qui ne soit pas ennuyeuse. Une telle opportunité est venue dans le conseil en management en Marketing Digital chez Accenture Interactive où je travaille depuis 7 ans.

Mon métier de consultante en Marketing Digital

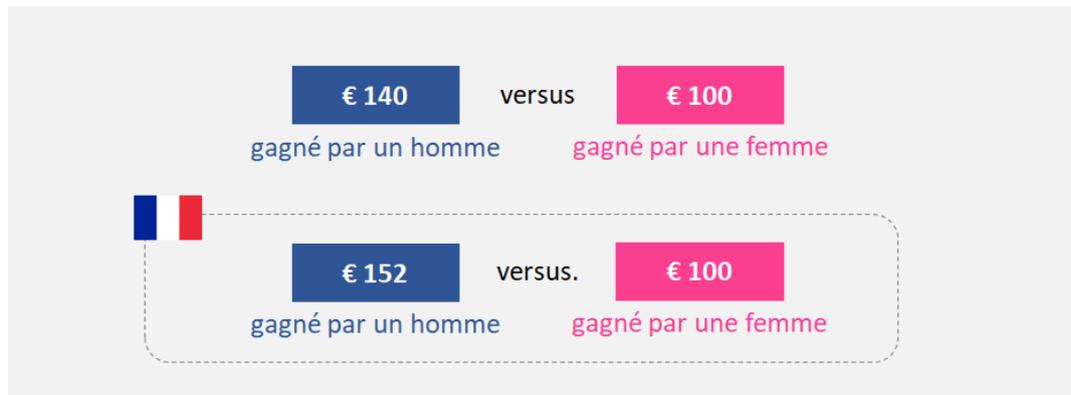
Je suis basée à Paris. J'ai travaillé avec des clients de secteurs variés, dans les domaines de la grande consommation, l'industrie de la beauté et du luxe, les équipements industriels, la santé publique, les télécommunications et l'automobile. L'expérience que j'ai acquise dans ces divers projets m'a permis de construire mon savoir-faire dans mon travail.

J'ai travaillé dans beaucoup de pays et ai interagi avec des gens de cultures différentes : cela m'a appris à communiquer de manière efficace dans ces diverses situations. Par exemple, j'ai eu une expérience internationale pour une entreprise de la beauté et du luxe française qui dépensait beaucoup d'argent dans sa publicité dans tous les pays mais avait du mal à suivre son investissement au niveau global. Accenture a construit un outil pour ce client pour mieux suivre son investissement et optimiser ses dépenses par marque, par canal et par pays.

Pour ce projet, je suis allée dans 25 pays, en Europe, Asie-Pacifique, aux États-Unis et j'ai travaillé avec des personnes complètement différentes. Au Japon, quand je m'adressais à mes interlocuteurs, il y avait toujours un interprète qui traduisait chaque phrase, avoir une communication efficace était un défi ; en Chine, dès que le chef dit quelque chose, l'équipe implémente. C'est le contraire dans les pays scandinaves : au Danemark, il faut l'accord de tout le monde sur le terrain avant que la décision remonte la hiérarchie. Tout ceci était très intéressant : il est faux de dire que les études techniques sont ennuyeuses

Écart de salaire en moyenne

(dans le cadre d'un emploi rémunéré)



Source : [Getting to Equal 2017](#), Accenture

Figure 1. Écarts de salaire entre moyenne entre les hommes et les femmes, au niveau global et en France.

Je voudrais partager avec vous quelques chiffres intéressants, d'une étude, *Getting to Equal 2017 - Closing the Gender Pay Gap*, publiée par Accenture pour la Journée internationale des femmes de 2017²⁶. La figure 1 compare ce que gagnent un homme et une femme globalement et en France. L'écart reste encore grand, surtout en France. La même étude montre également que le digital est un levier fort pour accélérer la carrière des femmes. L'éducation liée aux domaines des STEM (sciences, technologies, ingénierie et mathématiques) augmente les chances de travail d'une femme dans un secteur à haute rémunération : 40 % des femmes qui ont obtenu des postes de direction dans les entreprises ont étudié dans les domaines des STEM ou de l'informatique.

Pour finir, j'aimerais vous transmettre quelques valeurs que je conserve tout au long de mon parcours, dans cette transition entre vie étudiante et vie professionnelle :

- on ne sait pas tout faire, il faut être honnête avec soi-même sur ses ambitions de vie. Toute carrière est unique, c'est à nous de choisir ;
- j'ai dû apprendre sur le tas la plupart de ce que j'ai fait dans ma vie professionnelle : il faut de l'ouverture d'esprit pour apprendre soi-même et apprendre aux autres ;
- la capacité d'adaptation est essentielle car le monde change constamment ;
- et en tant que maman, connaître ses priorités et savoir bien aménager son temps en fonction du besoin m'ont aidé à concilier ma vie en famille et ma vie professionnelle.

²⁶ https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-45/Accenture-IWD-2017-Research-Getting-To-Equal.pdf

Regards croisés

La création numérique et les jeux vidéo vus par des femmes

Marie-Claude Gaudel : Notre intervenante suivante est *Tifanie Bouchara*, maîtresse de conférences au Cnam. Elle a fait une thèse à Orsay au LIMSI (Laboratoire d'informatique pour la mécanique et les sciences de l'ingénieur) après un master Acoustique, traitement du signal et informatique à l'IRCAM (Institut de recherche et coordination acoustique/musique) -Université Pierre et Marie Curie, Paris et un master Image et son à Brest.



Tifanie BOUCHARA

maître de conférences

Cnam-CEDRIC, Cnam-ENJMIN

tifanie.bouchara@cnam.fr

Bonjour à toutes et à tous,

Je suis maître de conférences ici au Cnam où j'ai la chance de travailler dans une équipe d'interaction pour le jeu vidéo. Outre le développement de systèmes technologiques, on cherche à comprendre le fonctionnement des joueurs dans des jeux, notamment de réalité virtuelle. Le but est que ce jeu soit amusant, performant, et que les joueurs reviennent.

Ma découverte de l'informatique

Je ne m'étais jamais demandé comment je suis arrivée à ce métier, si j'avais le droit de l'exercer en tant que femme. D'autres personnes se sont peut-être retenues d'aller vers l'informatique...

Dans mon parcours, j'ai rencontré beaucoup de figures féminines :

- à l'école primaire d'abord, la première fois que j'ai touché un ordinateur c'est grâce à une femme qui, sur ordinateur, nous faisait faire des jeux mathématiques et nous apprenait à compter ;
- au collège une enseignante de technologie m'a appris à souder, ce qu'est une carte mère, ce qu'est l'électronique. Faire de ses mains des choses techniques était lié à une femme dans mon esprit ;
- dans ma famille, j'ai reçu mon premier ordinateur à 6 ans (mais n'ai pas su m'en servir...) et ma première console vidéo à 8 ans. Nous jouions très souvent, mes parents, mon frère et moi à des jeux vidéo. Ma mère était très « accro », encore une figure féminine ! J'ai aussi visité de nombreuses fois en famille le musée de sciences de La Villette et le Futuroscope : pour moi les sciences étaient ouvertes à tous sans distinction de sexe. Quand j'avais 18 ans, ma mère a repris ses études et elle est devenue informaticienne.

Avant l'informatique, j'ai voulu exercer plusieurs professions. Toute petite, je voulais devenir astronaute. Puis grâce au cinéma où j'ai été très marquée par Jurassic Park, en particulier par la paléontologue chercheuse face aux dinosaures, j'ai voulu être géologue. Ensuite j'ai été inspirée par le personnage de Lara Croft du jeu vidéo Tomb Raider : non seulement, elle était belle, mais en plus elle était intelligente (elle est archéologue) et comme moi pratiquait les arts martiaux. Alors à cette époque, en 1^{ère}, je voulais aussi devenir archéologue et étudier l'histoire de l'art. On m'a dit que j'étais trop douée en maths pour faire des sciences humaines et sociales et que je devais aller en sciences : l'orientation se faisait donc honteusement en fonction du niveau scolaire. J'ai eu la chance d'avoir des professeurs qui ne raisonnaient pas selon le genre.

En classe préparatoire maths-physique, j'ai découvert à la télévision Emilie Simon, équipée d'un bras électronique, quand elle a gagné la Victoire de la Musique en 2004 ; elle était passée par l'IRCAM. Et comme je suis moi-même musicienne, j'ai compris que je pouvais allier passion scientifique et passion de la musique. J'ai alors voulu être ingénieure du son et étudier dans la même école qu'Emilie.

Numérique et milieu académique

J'ai découvert l'informatique en thèse, après deux masters de physique. Dans ma formation à l'audiovisuel et à l'acoustique, avant l'informatique, il y avait toujours 1/3 d'étudiantes. A l'université de Brest en formation d'ingénieur son, où ma promotion comportait 1/3 de filles, ce qui était exceptionnellement élevé, le premier jour, on nous a dit que le marché du travail était quasi exclusivement masculin et machiste : jusqu'alors je n'avais pas remarqué l'existence d'un genre. Dans cette formation j'ai découvert le son 3D, j'ai compris que c'était ce

que je voulais faire : j'aimais être immergée, avec du son partout, si possible interactif, comme au Futuroscope.

J'ai ensuite fait un second master pour pouvoir faire une thèse en informatique, uniquement pour faire du son 3D, encadrée par deux personnes, un acousticien et un informaticien, dans un laboratoire académique où il y avait 1/3 de femmes, un peu moins aux postes de professeurs. Au laboratoire CEDRIC où je travaille actuellement, sur la dernière période d'évaluation du HCERES (Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur) on comptait 34% de femmes parmi le personnel permanent, 23% parmi les enseignants-chercheurs et 21% parmi les professeurs ; parmi les doctorants il y a 31% de femmes.

Informatique et formation

J'ai commencé à enseigner l'informatique en DUT Mesures physiques où il y avait beaucoup de femmes. Mais, ensuite, lorsque j'ai enseigné au master d'informatique à Orsay il n'y en avait qu'une. Aujourd'hui dans les diplômes d'informatique du CNAM où j'enseigne, il y a très peu de femmes. Notamment dans le diplôme en apprentissage spécialité STMN (Sciences et technologies des médias numériques), on ne retrouve souvent qu'une seule femme par promotion (soit 6% des effectifs)...

Pourquoi n'y a-t-il plus de femmes en informatique ? Il y a une décroissance certaine du pourcentage de femmes dans cette discipline par rapport aux années 1980-1990 et cela dépend des filières liées au numérique. Le métier d'informaticien a évolué : auparavant il était vu plutôt comme relevant des mathématiques appliquées, maintenant on a l'image du *geek*. J'ai interrogé autour de moi, on m'a répondu que cela venait de l'image du métier, qui n'attire plus les femmes, qui ont du mal à s'y identifier. Autrefois c'était un métier méconnu et les femmes, qui sont curieuses, y allaient.

Les jeunes d'aujourd'hui ont des avis sur la situation. L'étudiante seule parmi les étudiants est suspectée par ses camarades d'être arrivée par suite de discriminations positives, ce qui l'agace car cela nie ses compétences. Et les garçons sont divisés : certains pensent qu'elle a pris la place d'un homme plus capable qu'elle, alors que d'autres jugent qu'il faut laisser un accès aux femmes pour une meilleure représentativité.

En fait la représentativité des femmes en informatique passe par des figures de stars. Quand j'étais enfant, Disney ne montrait que des princesses idiotes. Il faut diffuser des images d'informaticiennes, même si on les honore tardivement comme dans le cas d'Ada Lovelace, qui vivait au 19^{ème} siècle. Montrons les

*ENIAC girls*²⁷ des années 1940 ou Margaret Hamilton, dans les années 1960, qui a sauvé le programme spatial Apollo. Et quand vous même vous êtes une femme « à succès », il faut le faire savoir, servir d'exemple pour les générations futures.

Conclusion

A partir de mon parcours, je dirai non pas que « l'informatique mène à tout » mais que « tout peut mener à l'informatique ». Mon message aux jeunes filles sera donc: « Toutes peuvent venir à l'informatique ! ».

Marie-Claude Gaudel

Je vais donner la parole à *Cécile Le Prado*, qui est une compositrice de musique, enregistrée à la SACEM (Société des auteurs, compositeurs et éditeurs de musique). Elle a soutenu un doctorat d'informatique en 2013 au Cnam et travaille dans le même groupe que Tifanie Bouchara. Elle va raconter son parcours et expliquer son métier.



Cécile LE PRADO :
maître de conférences associée
Cnam-CEDRIC-ENJMIN

leprado@cnam.fr

Mon parcours

Je suis la plus atypique de toutes les intervenantes. Avant d'aller au conservatoire, après un bac S, je suis entrée assez jeune en médecine et en suis sortie assez jeune... C'est la musique qui m'intéressait, j'ai mis du temps à le comprendre. J'ai repris des études au conservatoire en composition musicale; puis j'ai rencontré des gens qui faisaient de la recherche à l'INA (Institut

²⁷ Les six femmes qui ont programmé le premier ordinateur électronique de l'armée américaine en 1945

national de l'audiovisuel), dans le groupe de recherche musicale fondé par Pierre Schaeffer. Ces personnes m'ont conseillé de reprendre mes études, ce que j'ai fait.

Ma spécialité est la composition musicale liée aux technologies ; ce type de musique évolue avec l'informatique, toute mon histoire est liée à l'évolution des technologies. Je suis passée par l'IRCAM qui rassemble dans son équipe des chercheurs, des compositeurs et des enseignants. Ceci correspond à mes trois casquettes : je suis toujours compositrice, enseignante maître de conférences associée au Cnam et membre du laboratoire CEDRIC²⁸ (Centre d'études et de recherche en informatique du Cnam). Sans le Cnam, ce parcours ne se serait pas fait : on m'a appelée pour faire des cours, je suis à l'origine du parcours Conception sonore à l'ENJMIN (École nationale du jeu et des médias interactifs numériques du Cnam) et suis devenue responsable de ce parcours. J'ai fait une VAE (validation des acquis de l'expérience) puis un master, puis j'ai passé ma thèse au laboratoire CEDRIC. Tifanie et moi enseignons à l'ENJMIN, je vais présenter les enseignements délivrés dans cette école.

Les formation de l'ENJMIN

Cette école, à Angoulême, est la plus grande école du jeu vidéo et des médias numériques. Les domaines d'applications sont nombreux et variés : jeux vidéo, loisirs numériques, transmédia, intelligence ambiante. Nos ressources enseignées sont utilisées dans l'industrie et seront les médias de demain.

Nous proposons les formations suivantes :

- *le master* Jeux et medias interactifs numériques, co-accrédité par le Cnam, l'université de La Rochelle et l'université de Poitiers, où l'on entre après bac+3 ;
- *le mastère spécialisé* Jeu vidéo et transmédia *interactive Digital Experiences* ; en partenariat avec l'Ecole des Gobelins (où les cours de design de l'interaction durent un an après bac+5) et accrédité par la Conférence des grandes écoles ;
- *la formation d'ingénieur* Informatique sciences et technologies des médias numériques, par apprentissage, en partenariat avec le CFA Enseignement supérieur et recherche Poitou-Charentes, dont Tifanie est responsable ;
- *des stages interentreprises*, cycles courts de 5 à 15 jours ;
- *des formations intra-entreprises* sur mesure ;
- *une validation des acquis de l'expérience* (VAE).

²⁸ <https://cedric.cnam.fr/>

Nous proposons des stages en formation continue en audio et la possibilité de validation pour des parcours plus compliqués.

Dans le cursus master, comme dans les écoles de cinéma, on forme à différents métiers : des élèves programmeurs, des réalisateurs, des concepteurs graphiques ou sonores dans la partie plus artistique, des ergonomes pour l'utilisation des interfaces, des chefs de projets. Le point central est l'informatique. Les élèves, y compris les plus artistes, doivent connaître un minimum de choses. Ils et elles vont ensuite pour la plupart dans l'industrie ou au laboratoire, en particulier au CEDRIC, pour des projets liés à l'informatique.

Répartition en masters selon la spécialité et le genre à l'ENJMIN

Les dernières statistiques (Tableaux 1 et 2) montrent un bon équilibre entre les élèves femmes et hommes. De par l'éducation, des chemins sont tracés : parmi les concepteurs graphiques les femmes sont majoritaires, alors qu'en audio il y en a une au maximum par an. Depuis 2-3 ans on note un changement de genre dans certaines spécialités, notées en rouge étoilé sur la figure 2, ce qui montre que la formation n'est pas genrée. C'est un élément très important.

Parcours	Nombre de femmes	Nombre d'hommes
Game Design	3	9
Ergonomie	1	5
Conception Graphique	10	2
Management de Projet	2	4
Programmation	2	10
Conception Sonore	0	6
Effectif total	18	36

Tableau 1 : Les effectifs étudiants au master 1 JMIN accueillant 54 étudiants, dont 18 femmes et 36 hommes, selon la spécialité et le sexe.

Ma conclusion ou mon interprétation du manque de femmes en audio est qu'il y a un déficit de formation de femmes sur les aspects techniques. Je m'occupe du recrutement et ai fait une seule fois de la discrimination positive et m'en suis mordu les doigts : j'ai mis la personne dans une situation qui n'était pas la bonne, elle avait des lacunes que je n'ai pas pu récupérer. C'est un vrai problème de formation qui devrait commencer à la maternelle.

Parcours	Nombre de femmes	Nombre d'hommes
Game Design	5	8
Ergonomie	2*	4
Conception Graphique	7	5
Management de Projet	1	5
Programmation	0	14*
Conception Sonore	1	5
Effectif total	16	41

Tableau 2 : Les effectifs étudiants au master 1 JMIN , accueillant 57 étudiants, dont 16 femmes et 41 hommes, selon la spécialité et le sexe.

Questions de la salle

Nadine Halberstadt : Quand on est une femme en médecine, s'intéresse-t-on davantage à ce qui se passe dans le corps des femmes ? On sait que les recherches jusque récemment concernaient un corps « neutre ».

Les jeux informatiques et vidéos ont la réputation d'être faits pour les garçons, avec des acteurs garçons qui sont des *role models* pour eux. Il y a maintenant quelques jeux pour les filles. Ce manque de jeux pour les jeunes filles est-il à l'origine de leur moindre intérêt pour l'informatique ?

Sandrine Voros : J'ai effectivement entendu parler des tests de médicaments, faits sur des animaux mâles pour ne pas avoir de problèmes d'hormones... Il se trouve que je travaille beaucoup sur le cancer de la prostate ; d'autres collègues travaillent sur le cancer du sein, sur des pathologies féminines. Nous cherchons plutôt à répondre à des problèmes de santé publique. Il y a beaucoup de travail à faire, nous sommes obligés de faire des choix thématiques, et nos projets émergent souvent de nos échanges fréquents avec nos partenaires cliniques. Le monde médical reste très masculin mais, dans notre laboratoire, nous traitons des pathologies masculines et féminines.

Tifanie Bouchara : Notre spécificité est de tester le jeu avant de le distribuer et de le corriger en fonction du test. Nous testons sur peu de femmes car il y a peu de joueuses, cela fait forcément une différence. La compréhension de l'espace dépend de la construction mentale en 3D, c'est la seule différence entre femmes et hommes.

**RENDRE LES METIERS TECHNOLOGIQUES
ATTRACTIFS POUR TOU·TE·S :
CADRE GLOBAL ET ACTIONS LOCALES**



Chantal MORLEY
*professeure à l'Institut
Mines-Télécom Business School,
membre du Laboratoire en
Innovation, Technologies, Economie
et Management (LITEM)*

Chantal.morley@imt-bs.eu

Bonjour et merci de m'avoir invitée à partager mes travaux et mes réflexions en cours.

Le point de départ de mes réflexions

Depuis des dizaines d'années, de nombreuses mesures (appels dans l'espace public, actions d'associations féministes, récompenses de femmes, communication dans les écoles...) visent à augmenter la représentation des femmes dans les filières et métiers technologiques, principalement dans le secteur du numérique. Mais les résultats sont limités et le pourcentage de femmes dans les filières informatiques ne cesse de décliner depuis 25 ans. Pourquoi si peu de succès durable ? Pourquoi, contrairement à d'autres domaines comme le droit ou la médecine, le déséquilibre femmes-hommes reste-t-il aussi marqué ? Dans les années 1974-1991, avant d'être dans le monde académique, je travaillais dans le monde des technologies de l'information (développement, conseil) et la question des femmes ne se posait pas, car non seulement le pourcentage était plus important qu'aujourd'hui, mais il allait croissant. Après y avoir beaucoup réfléchi et discuté, il semble que l'on devrait modifier l'approche du problème et inscrire les actions dans un cadre global que je vais présenter et illustrer.

Je propose de réfléchir à la question « femmes et technologies » non plus en termes d'*exclusion* (en focalisant sur toutes celles qui sont en dehors du domaine), mais en termes d'*inclusion* (en regardant le fonctionnement et les pratiques à l'intérieur du domaine). Cette approche, inspirée des travaux sur l'inclusion sociale, a été explorée avec Isabelle Collet dans un premier article

paru en 2017²⁹, puis j'ai repris la question dans le chapitre d'un livre qui va paraître courant 2019³⁰, et, avec mes collègues Carmen Gordon-Nogales et Martina McDonnell, nous sommes encore en train de la décliner dans un contexte d'entreprise. Le cadre initial a été construit par l'analyse de cas de réussite durable d'inclusion des femmes, c'est-à-dire où un taux de 40% de femmes se maintient depuis plus de dix ans. Pour l'instant, les seuls cas documentés sont des institutions d'enseignement.

Avant de présenter le cadre global, il faut préciser ce qu'implique de passer d'une perspective d'exclusion à une perspective d'inclusion.

Passer d'une perspective « exclusion » à une perspective « inclusion »

La notion d'exclusion est apparue en France pour décrire la persistance de phénomènes de pauvreté dans une société en croissance et elle s'est ensuite diffusée en Europe³¹. Elle est basée sur l'idée de manque, c'est-à-dire qu'il manque quelque chose aux exclus. Dans notre problématique genre et technologies, on peut observer une idée similaire. Quand on parle des femmes, on dit souvent que la cause de leur absence est qu'il leur manque quelque chose : information, audace, courage, confiance en elles...

Dans une perspective « exclusion », on considère implicitement que les exclus sont le problème. Personne n'est responsable à l'intérieur du fait qu'il y ait peu de mixité. La réponse va être la prévention des processus d'exclusion, c'est-à-dire de combler les manques, mais on laisse intouché l'intérieur des territoires. En ce qui concerne les domaines techniques, on entend souvent : « C'est en amont qu'il faut agir, on n'a pas de vivier et donc on ne fait rien » ! Il faudrait remonter le temps, prendre les gens à la naissance et les mettre sous un globe pour leur inculquer les bonnes pensées, mais cela, c'est réfléchir en terme d'exclusion.

Si on réfléchit en terme d'inclusion, on ne part pas d'une idée de manque, mais de l'idée de la différence. Pour toutes sortes de raisons, la plupart des femmes ne sont pas attirées par nos métiers. D'accord mais que fait-on avec cela ? Comment intégrer cette différence aujourd'hui et maintenant ? C'est ce qu'a fait,

²⁹ *Femmes et métiers de l'informatique : un monde pour elles aussi*, Cahiers du Genre 2017/1 (n° 62), pages 183 à 202.

³⁰ Dusset A. (dir.), *Genre et discrimination systémique : quel rôle des politiques publiques ?* Presses universitaires de Rennes

³¹ Atkinson Rob (2000). *Combating Social Exclusion in Europe: The New Urban Policy Challenge*. *Urban Studies*, 37, 5–6, p.1037–1055.

par exemple, l'école d'informatique de l'université Carnegie-Mellon³², Pennsylvanie, qui a réussi en trois ans à atteindre 40% d'étudiantes alors que ce pourcentage était descendu à 6%. Ce cas servira à illustrer le modèle d'inclusion proposé.

L'inclusion, c'est le refus d'exclure quand on est à l'intérieur. C'est une posture de responsabilité et d'action. En fait la présence ou l'absence des femmes dans les TIC (technologies de l'information et de la communication) est liée aux liens sociaux qu'elles y trouvent, aux normes, aux relations de réciprocité à l'intérieur du territoire où elles sont minoritaires. C'est à cela qu'on va s'intéresser.

Nous avons conduit, mes collègues et moi, plusieurs enquêtes dans des milieux différents en demandant aux femmes pourquoi elles sont venues dans un domaine technologique ou pourquoi elles ne viennent pas et nous nous sommes rendu·e·s compte qu'elles avaient une très bonne connaissance de ces domaines, pas toujours une bonne représentation, mais une bonne connaissance de ce qu'elles allaient trouver si elles entraient dans une filière par exemple informatique. Notre hypothèse est donc que les femmes se tiennent à distance d'espaces dans lesquels elles savent ou pensent qu'elles y seront étrangères, où elles ne seront pas tout à fait chez elles. Bien sûr, aucun territoire n'est plus interdit aux femmes, en France comme dans beaucoup d'autres pays, mais on n'est pas toujours chez soi dans tous les territoires.

L'inclusion

Pour comprendre comment fonctionne l'inclusion, nous sommes parties de travaux sur l'inclusion sociale, notamment au Canada où il y a eu beaucoup de réflexions et de mises en pratiques sur le sujet. L'idée principale est qu'une mesure isolée ne peut donner un résultat durable. Pour inclure, il faut construire une culture inclusive et pour cela travailler sur plusieurs dimensions. Nous avons donc proposé un modèle à quatre dimensions, que je vais présenter et illustrer.

La première dimension est la dimension Espace.

La dimension Espace exprime la possibilité pour un lieu de participer à l'inclusion, au lieu d'envoyer des messages d'exclusion. Le terme Espace est pris au sens de la géographie sociale, c'est-à-dire un territoire avec les rapports

³² Margolis Jane et Fisher Allan (2002). *Unlocking the Clubhouse: Women in Computing*. Cambridge, MIT Press.

sociaux qui s'y jouent. Si on regarde les lieux dans lesquels nous nous trouvons, dans la cour du Cnam on peut observer un territoire marqué au masculin, par exemple on n'y voit que des statues d'hommes. Dans notre école et sur notre campus, nous avons régulièrement des discussions avec notre service communication à propos des affiches. Certaines (par exemple, sur l'entrepreneuriat où on ne voit que des hommes) envoient des messages implicites sur une position différente des femmes et des hommes, qui ont d'autant plus d'effet qu'on ne s'en rend pas compte, donc on engrange ces images qui alimentent la naturalité de rôles différenciés.

Les sites web ont aussi une importance majeure dans cette dimension Espace. J'ai été contactée, il y a quelques jours, par une entreprise qui a été un des mécènes de notre MOOC Mixité dans les métiers du numérique, et qui voulait augmenter son nombre de femmes. En regardant son site web, j'ai vu que les femmes n'y avaient guère de place, partout dans la description des métiers il n'y avait que des images d'hommes. Cette entreprise veut effectivement recruter des talents féminins, mais le message sur le sujet figure dans un endroit du site peu visible et il est brouillé par l'ensemble des messages implicites sur l'omniprésence des hommes.

La dimension Espace peut aussi jouer de façon plus large. Dans la table ronde de ce matin, il y avait une personne venant de Malaisie. Ce pays n'est pas champion de l'égalité femmes/hommes sur tous les plans, mais dans les filières informatiques on trouve autant de femmes que d'hommes et dans les deux grandes universités de Kuala Lumpur, des femmes sont à la tête des départements d'informatique. L'image du domaine est donc très différente et permet à des femmes de s'y projeter et de penser qu'il peut y avoir une place pour elles.

Penser l'inclusion des femmes selon la dimension Espace, c'est faire en sorte que le sexe d'une personne ne soit pas un obstacle à se sentir chez soi et légitime dans les espaces concernés.

La deuxième dimension est celle du Développement

La dimension Développement signifie que l'entrée dans le territoire devrait permettre aux femmes de développer leurs compétences et aussi leur confiance en soi. Cela passe par la reconnaissance de leurs compétences et réalisations, qui n'est pas toujours acquise dans le domaine des TIC. Le soupçon d'une moindre compétence technique des femmes, rarement exprimé clairement, n'est cependant jamais très loin. Nous avons réalisé une série d'enquêtes avec le

cercle InterElles³³, dans des grandes entreprises engagées pour la mixité ; le corpus que j'ai analysé était moitié hommes/moitié femmes. La question de la reconnaissance revenait toujours, chez toutes les femmes : pour être reconnues il faut se battre davantage que les hommes, elles veulent bien accepter ce challenge, mais ce n'est pas toujours suffisant et l'image des rôles reste souvent socio-sexuée.

Penser l'inclusion selon la dimension Développement, c'est faire en sorte que les femmes se sentent encouragées à entrer et rester dans le domaine du numérique parce qu'elles s'y sentent en confiance, qu'elles vont pouvoir évoluer et y être reconnues.

La troisième dimension est celle de la Relation

La dimension Relation indique que le processus d'inclusion devrait favoriser le développement d'un sentiment d'acceptation sociale. L'inclusion, selon la dimension Relation, va permettre le développement d'un sentiment d'appartenance au territoire (école, entreprise, association, métier...) et l'adhésion progressive à une identité collective.

Les relations, les opportunités de mise en relation, questionnent tous les réseaux formels et informels. Dans deux entreprises industrielles où nous avons fait une étude, il se passait beaucoup de choses dans l'*after work* (après le travail), notamment la possibilité de tisser des liens. Or la forme de ces réunions informelles (on va au bar, on boit des bières...), ainsi qu'une répartition encore peu équilibrée des charges domestiques, faisait que certaines ne s'y sentaient pas tout à fait à l'aise et y participaient peu.

Dans une période transitoire, travailler sur cette dimension peut consister à mettre en place des dispositifs favorisant le développement de relations dans lesquelles l'appartenance au groupe dépasse les clivages sexués, par exemple des groupes de femmes intra ou inter-entreprises (réseau InterElles) ou publics (Girls in Tech, Women in Tech, Cyberelles, Duchess France, Femmes du numérique, Informatique au féminin, Jeunes femmes & numérique ...). La dimension mono-sexuée de ce type de groupe a souvent été perçue comme nécessaire pour pouvoir développer une identité non soumise à des normes d'interaction socio-sexuées.

³³ <http://www.interelles.com/>

La quatrième dimension est celle du Pouvoir

La dimension du Pouvoir est liée à la notion d'*empowerment*, c'est-à-dire le développement d'une confiance et d'une force personnelle, qui ouvre le champ des possibles pour soi et dans sa relation avec le groupe. Pour cela, il faut des opportunités de se voir confier des responsabilités d'action, des responsabilités de décision. Or, il arrive que, sous l'effet des stéréotypes, l'on donne aux femmes des missions moins exposées, mieux protégées, mais qui ne leur permettront pas, plus tard, de beaucoup progresser. Dans le milieu académique, divers travaux sur les différences dans les carrières des femmes et des hommes, ont montré qu'elles assumaient davantage de tâches administratives ou pédagogiques, ce qui freinait ou bloquait leur progression.

Réfléchir à la dimension Pouvoir conduit parfois à poser la question des quotas ou des actions exclusivement destinées aux femmes, telles le sponsoring d'étudiantes par des entreprises, la mise en place d'un réseau de femmes incluant des femmes occupant des responsabilités dans les métiers de l'informatique...

Illustrations

La dimension Espace : j'ai évoqué les locaux. En deux mots, voici l'expérience qui a été menée aux États-Unis dans une université où l'on peut reprendre le choix de ses matières en cours d'étude - ce n'est pas comme chez nous dans des filières avec une dominante et un domaine unique. Des chercheurs ont fait deux types de présentations de la filière informatique, l'une dans un espace avec une décoration *geek* fortement marquée au masculin et une autre dans un espace neutre, où tout le monde pouvait se projeter. Les résultats ont été absolument nets, autant de filles que de garçons choisissaient la filière informatique quand on était dans un espace qui envoyait des messages de mixité³⁴.

La grande université norvégienne NTNU (*Norwegian University of Science and Technology*)³⁵ a réussi à passer de 6% à 35% de femmes de façon durable. Nous avons eu la chance d'aller visiter les locaux : depuis le début du programme

³⁴ Cheryan Sapna, Plaut Victoria, Davies Paul et Steele Claude (2009). *Ambient Belonging: How Stereotypical Cues Impact Gender Participation in Computer Science*, Journal of Personality and Social Psychology, 97, 6, p.1045-1060.

³⁵ Lagesen Vivian (2011). "Getting women in computer science". In : Sørensen Knut, Faulkner Wendy, Rommes Els (Eds) (2011). *Technologies of inclusion. Gender in the information society*. Trondheim, Tapir, p.147-169.

d'inclusion (lancé en 1995) une salle de détente et une salle informatique sont dédiées aux étudiantes en TIC : elles sont très utilisées par les étudiantes.

La dimension Développement : à *Carnegie Mellon University* (CMU), les critères d'admission dans l'école d'informatique ont été modifiés au début de la mise en œuvre du plan d'inclusion, car jusqu'alors il fallait s'être frotté·e à l'informatique pour pouvoir être admis·e dans l'école. Ce critère a été supprimé pour permettre d'accepter des étudiant·e·s brillant·e·s mais sans connaissance en informatique. On a ensuite observé que, dès la deuxième année d'études, cette connaissance initiale ne faisait plus aucune différence dans les résultats et l'acquisition de compétences. Des engagements institutionnels, comme ceux de l'université de Maryland, mais aussi d'autres grandes universités qui travaillent sur cette question, favorisent la reconnaissance des femmes dans le domaine. Il s'agit souvent d'organiser des événements, par exemple des hackathons pour les développeuses, ou bien d'accueillir ou de favoriser la participation à des célébrations (par exemple *Ada Lovelace Day* ou *Grace Hopper celebration*).

La dimension Relation : des actions variées favorisent l'inclusion des étudiantes notamment à NTNU et à CMU. On peut citer en particulier : l'instauration d'une séance de bienvenue spécifique ; l'organisation de la mixité dans les groupes de travail pour que les femmes ne se sentent pas isolées ou ignorées ; la mise en œuvre de groupes d'entraide et/ou de socialisation entre femmes, tels qu'ils existent, qui renforcent la solidarité et le sentiment d'appartenance. Par exemple, à CMU, l'association *Women@ComputerScienceSchool* est fortement encouragée par la direction de l'école et elle est devenue l'association étudiante la plus importante du campus.

La dimension Pouvoir : Dans les deux universités CMU et NTNU, la direction a constaté que les réseaux informels et même formels avec les entreprises étaient peu utilisés par les étudiantes. Par conséquent, dans cette période intermédiaire, il a été décidé de suppléer et de mettre sur pied des relations entre les étudiantes et les entreprises. La mise en place d'actions sponsorisées par des recruteurs potentiels en direction exclusive des étudiantes peut être questionnée du point de vue de l'équité, mais cela a certainement compensé le fait que les candidates potentielles sont souvent moins visibles devant les employeurs. Les institutions d'enseignements ont aussi recruté davantage de professeures.

Plusieurs de ces mesures soulèvent des questions.

D'abord, la *question des quotas* : généralement les quotas sont dépréciés (aussi bien par les hommes que par les femmes), mais l'instauration d'un quota à NTNU pendant quelques années a permis de passer d'une situation avec 6% de femmes à une situation, un an plus tard, où elles sont 25 ou 30%, et ce pourcentage s'est maintenu, sans que le niveau ait baissé.

Ensuite, la *question des espaces protégés pour les femmes* : faut-il des places à part pour les femmes où elles peuvent échanger sans être ramenées à des rôles socio-sexués, à des apparences...? Les étudiantes de NTNU y étaient hostiles au début, mais au bout d'un an ont modifié leur position et gagné en épanouissement et capacité d'action.

La question des réseaux de femmes : ces réseaux devraient être soutenus par la direction. Dans une école d'ingénieur·e·s, un réseau de femmes (étudiantes et anciennes étudiantes) s'était créé, qui n'était pas soutenu par la direction. Au bout de quatre ans, les étudiantes ne se sentant pas très à l'aise ont décidé d'arrêter et de se rallier au réseau général des élèves et des anciens élèves.

En guise de conclusion, si on veut renforcer l'attractivité, on ne peut pas éviter de travailler et de se poser des questions sur ces quatre dimensions, de les décliner localement. C'est pour cela que nous parlons de « cadre global et actions locales ». Ceci signifie que si l'on est une entreprise multinationale, une école, une grande ou une petite institution d'enseignement, on doit s'interroger sur « comment cela se passe-t-il chez nous ? », sur les quatre dimensions et « comment pouvons-nous progresser ? ». Les stratégies mises en œuvre notamment par NTNU ou CMU ont prouvé l'efficacité de cette approche.

Cependant, on a pu voir que la transformation ne s'est pas faite spontanément. On peut relever les facteurs-clés de réussite de ces programmes d'inclusion. Il est tout d'abord nécessaire que l'institution ait un objectif à moyen terme, car une transformation de culture nécessite des efforts dans la durée. Cela signifie que le programme doit recevoir sur plusieurs années le soutien des instances dirigeantes, qui se manifeste par une attention au suivi du programme et par l'attribution d'un budget pour conduire le changement, renforcé par des fonds pour sa pérennisation. La réussite d'un programme d'inclusion est aussi liée à la motivation de l'équipe porteuse, à sa compétence sur la question du genre en relation avec les techniques et à sa capacité à porter tout au long de l'opération de transformation un regard réflexif sur les actions déjà menées pour réajuster son plan.

Questions de la salle

Nadine Halberstadt : Une question que l'on doit vous poser très souvent, car dans le milieu français elle est très mal acceptée, est celle des quotas. De fait, un peu comme Monsieur Jourdain qui fait de la prose sans le savoir, on m'a rapporté le cas d'une école où, en première année, on a créé des places supplémentaires pour les filles : on a alors parlé de discrimination positive.

Je retiens de ce que vous dites que, si l'on veut faire une politique comme celle à Carnegie-Mellon, il faut un cursus adapté pour celles qui n'avaient pas fait d'informatique avant d'entrer.

Chantal Morley : A Carnegie-Mellon, le cursus de première année a été modifié, des cours à niveaux ont été mis en place avec l'objectif très précis que dès la deuxième année tou.te.s les élèves puissent suivre les mêmes cours d'informatique.

L'université norvégienne a ouvert durant quelques années quarante places supplémentaires destinées à des femmes ; s'il n'y avait pas eu suffisamment de dossiers, ces places auraient été perdues.

Dans les cours sur le genre que nous faisons à nos étudiant.e.s, tout le monde déteste les quotas, car quota veut dire dévaluation, mais ce n'est pas forcément cela. Ce matin, l'adjointe d'Anne Hidalgo a dit, je crois, qu'il y avait des commissions où il fallait la parité, mais la parité c'est des quotas. Les Ecoles normales supérieures qui étaient séparées pour les garçons et pour les filles étaient en fait des systèmes de quotas : tant de places pour les garçons, tant de places pour les filles.

Dominique Chandesris : A la Société française de physique, nous avons reçu récemment le directeur d'une école d'ingénieurs de mécanique. J'ai parlé de parité, dans son école il y a 10-12% de femmes, ce n'est pas beaucoup. Au cours de la discussion, il a dit : « Ce qui est surprenant, c'est que les filles que nous avons sont meilleures que la moyenne des garçons ».

Chantal Morley : J'ai déjà entendu cette remarque. Je pense que, dans le système actuel, on perd un certain nombre de femmes qui auraient dû entrer et qui finalement n'entrent pas. Le fait de mettre un quota permet de récupérer ces femmes qui auraient dû être dans le système. Vous avez raison. Le système de sur-sélection des femmes a été bien étudié. Isabelle Collet parle parfois des « garçons en trop » lorsqu'il n'y a que 10% de filles.

Je voudrais dire à propos des quotas que dans nos écoles françaises, quand on a décidé d'introduire un peu de diversité, on a ouvert des places passerelles pour ceci, pour cela. Ce sont des quotas, on décide d'un nombre de places pour ceux qui n'ont pas fait le cursus classe préparatoire.

Colette Guillopé : Je voulais dire la même chose. Il y a discrimination positive de fait pour une population et qui est en général les hommes. Les filles, dès le lycée, doivent être bien meilleures pour pouvoir passer et on le voit à tous les niveaux. Arrêtons avec les quotas, cela n'est pas possible, il y a des quotas d'hommes, il y a discrimination positive pour les hommes, je suis scandalisée.

Tifanie Bouchara : Je voudrais savoir si le nouveau modèle adopté à Carnegie-Mellon a changé le budget : j'ai bien compris qu'on a changé le programme, que l'on a ouvert des places. Combien faut-il mettre sur le tapis pour pouvoir se permettre cela ?

Chantal Morley : C'est une excellente question, quand je dis qu'il faut le soutien de la direction au plus niveau, que ce soit en entreprise ou en université, c'est parce qu'il est nécessaire d'avoir des budgets tout à fait conséquents. À Carnegie deux personnes ont piloté cela, l'une était le vice-recteur et l'autre était une chercheuse qui a été embauchée pendant plusieurs années sur cette question, plus le coût des mesures qui ont été mises en place. Donc ce sont des budgets à millions. Sans argent, si on vous dit « vous faites ceci pendant vos week-ends et vous vous arrangez entre vous », on ne peut pas aller très loin. De plus, le budget est déjà un signal pour tous.

Tifanie Bouchara : J'ai une deuxième question. Cela signifie-t-il que, lorsque nous avons amélioré nos scores de présences féminines dans les formations du numérique, nous avons déshabillé Paul pour habiller Jacques, c'est-à-dire que nous avons occulté d'autres luttes sociales qui auraient pu avoir lieu, des luttes contre le racisme par exemple ? Je voudrais savoir si on a empêché une inclusion sur d'autres critères que le genre ?

Chantal Morley : Je me garderais bien de dire cela car je n'ai aucun élément et je pense qu'une véritable envie d'augmenter le nombre de femmes en France s'est largement répandue. On peut réfléchir et discuter sur la façon de s'y prendre, je ne suis pas sûre qu'on ait forcément augmenté d'autres déséquilibres.

Je voudrais dire sur les pourcentages que c'est la durabilité qui est le vrai critère de succès : on peut obtenir des chiffres meilleurs ou un peu meilleurs sur une année, mais il faut regarder sur cinq ans ; sur dix ans. S'il y a une amélioration à ce niveau, cela veut dire qu'il y a une transformation.

Question : Vous évoquiez la résistance liée à la discrimination positive. Je suis chercheuse sur le genre et responsable diversité égalité en école d'ingénieur·e·s et je me heurte à une autre résistance. Vous évoquiez la présentation des filières informatiques devant des publics mixtes et non mixtes. En ce qui me concerne, dès que nous organisons des activités réservées aux filles, en l'occurrence aux collégiennes, aux lycéennes, la première des résistances c'est de dire : « C'est un retour en arrière, l'école est mixte aujourd'hui ». Cette résistance vient du personnel, des étudiants, des étudiantes, c'est compliqué. J'avais lu l'article que vous avez écrit avec Isabelle Collet, je ne sais pas si ce sont des choses auxquelles d'autres institutions se sont heurtées, si cela peut être perçu comme un retour en arrière.

Chantal Morley : Dans un établissement norvégien, NTNU je crois, il y a eu un mouvement, d'étudiants, sans doute soutenu par un certain nombre de professeurs, sur le fait que c'était illégal, qu'on ne pouvait pas avantager les femmes. Ils ont fait appel au médiateur public, ils ont dialogué et ils ont trouvé que ce n'était pas illégal. Ils sont arrivés à cette conclusion en regardant les chiffres, c'est-à-dire qu'il y avait eu 30% de femmes à peu près et puis cela avait chuté jusqu'à 6% : il y avait donc eu un phénomène qui avait non pas attiré mais exclu des femmes et la mesure était un rattrapage.

Nous sommes piégé·e·s par les mots parce que le terme de discrimination, même positive, est un très mauvais terme. « Discrimination » est déjà un mot négatif, il vaut mieux parler de quotas ou d'actions positives. Je ne sais plus qui le disait ce matin, au rythme auquel nous allons peut-être qu'en 2030 la parité sera atteinte. Sans action volontariste, rien n'est moins sûr !

Colette Guillopé : Dans le programme ADVANCE aux États-Unis des millions sont injectés pour faire venir des femmes ; si l'institution ne fait rien, elle ne touche pas les millions évidemment. En France, il faut faire beaucoup de choses et obtenir des résultats, sans moyens. Comment voulez-vous y arriver dans ces conditions ?

**LES ACTIONS DU CNAM EN FAVEUR
DE L'ÉGALITÉ FEMMES/HOMMES**

Thème animé par Najla FOURATI



Najla FOURATI
*enseignante-chercheuse,
chargée de mission égalité-diversité
au Cnam*

najla.fouratiennouri@lecnam.net

La présentation qui suit va être donnée par Sophie Grallet. Après des études en histoire à l'université de Lille-3 et en sciences politiques à l'Institut d'études politiques (IEP) de Lille, elle a travaillé dans une agence de communication spécialisée dans l'historique des entreprises. Elle a ensuite rejoint l'édition durant six ans, puis elle a vécu une expérience très enrichissante pendant quatre ans dans une association qui gère les lycées français à l'étranger. Elle est entrée au Cnam comme responsable éditoriale de publicité avant de devenir directrice-adjointe de la communication.

Sophie GRALLET
*directrice-adjointe
de la communication du Cnam*

sophie.grallet@lecnam.net



La communication au Cnam, un levier pour l'égalité femmes/hommes

Le Cnam a été fondé en 1794, cet établissement a une histoire assez riche et l'on peut dire que, dès sa fondation, l'égalité femmes-hommes était déjà présente dans son ADN. Son fondateur, l'abbé Henri Grégoire, était un homme du 18^{ème}

siècle mais aux idées modernes, car il niait l'infériorité de la femme dans les domaines intellectuels et, à l'époque, c'était un grand progrès.

On dispose aujourd'hui de plusieurs moyens dans la communication : l'écriture et la parole, qui constitueront ma première partie ; en deuxième partie j'évoquerai ce qui est fait autour de la représentation visuelle.

La féminisation de l'écrit

Les deux citations, l'une de Bernard Cerquiglini, linguiste, et l'autre de Benoîte Groult, journaliste et écrivaine, situées à gauche de cette affiche de la campagne institutionnelle du Cnam de 2012 (Fig.1), illustrent bien son contenu.

« La question de la féminisation des titres est **symbolique** et non linguistique ».

Bernard Cerquiglini

« La langue n'est pas neutre, elle reflète les préjugés et ce qui n'est pas nommé n'existe pas ».

Benoîte Groult



Figure 1 : Affiche de la campagne institutionnelle du Cnam de 2012

En effet, aucun terme de la carrière de Véronique n'est féminisé sur l'affiche : elle a repris son cursus d'expertise comptable au Cnam ; les différentes fonctions qu'elle a occupées, mentionnées sur la courbe, ne sont pas féminisées. Elle a été *collaborateur*, je dis bien *collaborateur*, dans un cabinet d'expertise comptable ; elle a été *chef*, au masculin, d'un groupe de comptables : à l'époque on parlait aussi de *madame le président* de l'ordre des experts-comptables. Cela faisait partie d'un contexte où la féminisation des noms de métiers dans certains secteurs n'était pas courante, où les fonctions importantes de pouvoir étaient dévolues en grande majorité aux hommes. Les femmes qui arrivaient à ces hautes fonctions avaient tellement intériorisé que le pouvoir était masculin, qu'elles ne remettaient pas en cause cette masculinisation des noms de métiers et donc l'invisibilité des femmes dans la langue française.

Cette situation a-t-elle toujours existé ?

A-t-on toujours parlé de *madame le ministre* pour qualifier une femme qui est à ce niveau de pouvoir ?

Si on fait un retour en arrière, au Moyen-Âge, les noms de métiers étaient féminisés, mais au cours du 17^{ème} siècle, l'Académie française a, dès sa création, jugé qu'il fallait masculiniser les fonctions et les métiers sous le faux prétexte que c'était plus élégant. Pendant la Révolution, les femmes ont continué à vouloir que la féminité soit présente et elles ont également revendiqué le droit de vote ; Olympe de Gouges a été guillotinée car elle demandait simplement que les droits de l'homme soient aussi les droits de la femme. La femme à cette époque était complètement invisibilisée.

En 1882, c'est l'État qui a tranché en faveur du masculin, des noms de fonctions comme *chirurgienne* ont disparu, on a masculinisé les noms de métiers.

Depuis 2015, comme Olivier Faron et Françoise Vouillot l'ont évoqué à ce colloque, on a beaucoup parlé des stéréotypes de sexe dans la communication publique, je reviendrai sur cette question à propos de la communication de notre établissement, qui prône l'écriture inclusive.

Qu'est-ce que l'écriture inclusive ?

L'écriture inclusive est l'ensemble des intentions graphiques et syntaxiques qui permet la représentation des deux sexes. Pour que le langage soit plus inclusif, que les femmes soient visibles, il faut marquer le féminin dès que possible et le plus possible. Ceci se traduit à l'oral par l'utilisation des mots, des adjectifs, au féminin et au masculin comme *les sénateurs et les sénatrices, les lycéens et les lycéennes*. À l'écrit, on en a beaucoup parlé, le point médian permet de féminiser les fonctions qui jusqu'à présent étaient souvent utilisées au masculin.

On peut aussi utiliser des mots épicènes, c'est-à-dire des mots qui ne varient pas, par exemple *un élève et une élève, un fonctionnaire et une fonctionnaire*, ou utiliser des termes englobants : on parle ainsi *d'une personne du peuple, du corps professoral, du public*, on va parler *des femmes* plutôt que de la femme, *des droits humains* plutôt que des droits de l'homme. On ne dit pas la journée de LA femme car c'est la *journée internationale des droits des femmes* - on voit bien la différence, cette expression est plus englobante - on parle *d'égalité femmes/hommes*. C'est tout un système qui nous permet de rendre beaucoup plus visible les femmes à travers la langue.

Les stéréotypes dans la communication par l'image

L'image est un autre levier de la communication. Dans les images nous retrouvons aussi de nombreux stéréotypes.

Dans les stéréotypes de communication :
sois belle et tais-toi !

« Et oui, en tant que femme, il est possible de défiler sur les podiums et de recevoir dans le même temps un prix de l'organisation *Women in Business* de l'université de Harvard ! » Lyndsey Scott



Figure 2 : Photos de deux femmes scientifiques :
Hedy Lamarr, actrice et Lyndsey Scott, mannequin

Ces deux images sont séparées de 77 ans (Fig.2). La photo en haut représente Hedy Lamarr : elle était connue comme actrice mais on sait moins que cette femme était également une inventrice. Elle a créé un système de transmission, le système Lamarr, qui est encore utilisé de nos jours. Mais sous prétexte que c'était une actrice et de plus jugée, à l'époque, comme la plus belle femme du monde, ses qualités d'inventrice ont été très difficilement reconnues, il a fallu qu'elle se batte.

La personne sur la photo en bas est Lyndsey Scott, mannequin pour une marque de lingerie féminine. Elle a décidé en novembre de poster sur Instagram une photo en expliquant qu'on peut être mannequin, défiler pour une marque de lingerie et en plus coder en Python, en Java ou un autre langage informatique. À la suite de cette déclaration, des remarques très sexistes sont apparues sur les réseaux sociaux.

C'est effectivement un stéréotype de genre. Je vais en évoquer plusieurs autres notamment au travers de la publicité, puis je reviendrais sur la communication du Cnam.

Voici un autre stéréotype de communication : sur une affiche publicitaire, une femme est représentée à côté d'une voiture, censée être la sienne, qui a eu « un petit problème » ; cette marque mentionne « Oui, nous louons aux femmes ». Cela voulait être de l'humour mais ce genre de remarque n'est pas forcément très agréable, d'autant qu'il faut rappeler que 75% des morts sur la route sont des hommes.

Autre message publicitaire que je trouve personnellement révoltant : transformer une jeune femme en esclave ménagère pour son petit ami ou son grand frère. Ce genre de stéréotype n'a pas lieu d'être, il ne faut pas montrer des femmes dans ce genre d'activité : les tâches ménagères ne doivent pas être exclusivement effectuées par une femme, et des tâches plus industrielles ou plus technologiques par un homme.

Le type de vêtement aussi peut constituer un stéréotype, parfois les femmes portent des vêtements qui sont complètement inappropriés à la situation décrite dans la publicité.

Ces affiches pour des concours de recrutement de l'Éducation nationale (Fig.3), qui ont fait beaucoup parler d'elles, sont d'une part une image où l'on voit Laura en train de lire dans une position plutôt lascive dans un univers familial, feutré avec des couleurs un peu pastel et à côté Julien qui travaille vraiment, penché sur son ordinateur.



Figure 3 : Affiches de promotion d'un concours de recrutement de l'Éducation nationale.

Julien, lui, a des ambitions ce que n'a pas Laura qui, elle, rêve. Il est dans un univers très tech, devant son ordinateur ; il a des manches retroussées, il travaille, il est bien évidemment très dynamique, alors que Laura est plus douce. Tout cet univers dont parlait Françoise Vouillot, ces deux environnements, tranchent vraiment. Peut-être avez-vous vu ces images séparément et n'avez-vous rien remarqué ? Mais si on les met côte à côte, c'est vraiment choquant.



Figure 4 : Une femme soumise sur une publicité « vintage ».

Voici une publicité « vintage » (Fig.4) - j'aurais pu mettre une photo plus actuelle mais volontairement je n'en ai pas mis - sur laquelle l'attitude de la personne est véritablement soumise. Toute une gamme de publicités est apparue pour l'industrie du luxe, c'était la mode il y a quelques années et jusqu'à l'année dernière de montrer des femmes très dénudées, dans des positions très inconfortables, très limites, voire très dégradantes, il y a même eu des simulacres de viol. Ceci n'honore absolument pas ces marques, voire est plutôt contre-productif car on associe une marque à une image violente. Dans une action de communication, il faut faire attention à l'attitude des personnes, comme ici où l'on voit cette femme agenouillée, béate devant son homme qui fume. La place sur l'image, les interactions entre les personnes, sont des éléments particulièrement importants auxquels il faut effectivement se soucier dans nos actions de communication.

Dans une publicité, on peut lire : « L'astronomie, ce n'est pas trop mon truc mais l'anatomie de mon voisin, oui ». J'ai trouvé très intelligente la réaction des gens qui ont créé un hashtag à propos de cette publicité sur Twitter, mettant en avant des femmes qui avaient observé de nouvelles étoiles, qui avaient fait des découvertes en astronomie.

Autre moment publicitaire particulièrement sexiste : la Fête des Mères. Pour leur fête, les Mamans ont comme cadeau de revenir en cuisine ou de s'atteler à leurs tâches ménagères préférées, puisqu'elles recevront un aspirateur ou un autre appareil ménager. Pour la Fête des Papas, je le sais, il y aura aussi des stéréotypes, la tondeuse ou bien la perceuse. Mais que dire de cette autre marque qui affirme que face à la technologie nous sommes toutes « un peu blondes » : une femme ne s'y connaît pas en technologie, voici un stéréotype bien utilisé.

La communication du Cnam

Je vais vous expliquer ce que nous avons fait ces dernières années, même si nous avons encore énormément de points d'amélioration. Olivier Faron l'a dit, en 2015, nous avons été un des premiers établissements à signer la charte « *Pour une communication publique sans stéréotype de sexe* »³⁶. Ce document est désormais notre référence, nous travaillons constamment avec, tous nos collaborateurs et toutes nos collaboratrices possèdent ce guide. Nous essayons de décliner l'écriture inclusive sur tous nos supports d'information et de communication. En interne les documents administratifs sont en écriture inclusive.

En 2017, une campagne nationale sur la validation des acquis de l'expérience était constituée de panneaux présentés par deux, voire par trois : chaque fois on y voyait une représentation masculine et une représentation féminine.

Dans la campagne de 2013 sur l'apprentissage (Fig.5) – le Cnam accueille énormément d'apprenti·e·s - on a voulu montrer un univers de héros et d'héroïnes,



Figure 5 : Campagne 2013 du Cnam sur l'apprentissage

Vous remarquerez que, sur le visuel en question, on parlait alors de héros et pas d'héroïne, l'écriture inclusive n'était pas encore utilisée. Au lieu de « Comme Fériel, devenez le héros de votre vie », aujourd'hui le texte serait « Comme Fériel, devenez le héros ou l'héroïne de votre vie ». Les six personnages de cette campagne étaient trois jeunes hommes et trois jeunes femmes présentés de

³⁶http://www.haut-conseil-egalite.gouv.fr/IMG/pdf/convention_d_engagement_com_sans_stereo_-.pdf
http://www.haut-conseil-egalite.gouv.fr/IMG/pdf/hcefh_guide_pratique_com_sans_stereo-vf-2015_11_05.pdf

manière très stylisée à la façon d'un jeu vidéo. Fériel travaillait dans le BTP ; Julie était ingénieure en aéronautique, elle existait vraiment et elle a été notre égérie pendant cette campagne de communication. Nous avons volontairement choisi un métier technique pour montrer que les femmes pouvaient accéder à des formations techniques.

Autre campagne, plus récente, mais toujours sur l'apprentissage : sur deux tableaux, style bande dessinée, on voit Alexandre qui dès l'enfance démontait les ordinateurs et Marie jouant au train électrique et rêvant de travailler dans les chemins de fer. Ce sont de vrais personnages, Marie est devenue ingénieure dans la signalisation ferroviaire et Alexandre, un élève de Picardie, dans les réseaux informatiques. Nous avons beaucoup travaillé avec eux, nous avons fait plusieurs articles notamment dans nos autres supports le **cnam mag**³⁷ et le **cnam blog**³⁸. Deux beaux exemples de domaines où les femmes sont absentes : Marie était la seule fille dans sa promotion et celle d'Alexandre comptait deux filles, ce qui « était énorme » m'avait-il expliqué, car le plus souvent les promotions comprenaient seulement des garçons.

Autre campagne institutionnelle qui date de 2012 : il s'agissait de montrer qu'après leur passage au Cnam, nos élèves avaient une véritable ascension dans leur carrière, symbolisée par une petite ligne ascendante, que j'ai déjà mentionnée au début de ma présentation à propos du portrait de Véronique, experte-comptable. Nous avons volontairement choisi une ambiance nocturne car nous voulions montrer que ces élèves étaient formés en cours du soir. Nous avons demandé aux personnes qui ont posé de venir habillées comme elles le feraient pour aller travailler. Saphira était venue avec cette robe rouge (Fig.6), elle souhaitait montrer que l'on peut exercer un métier technique et s'habiller de façon féminine ; on nous a beaucoup reproché la façon de s'habiller de Saphira.



Figure 6 : Affiche représentant Saphira sur la campagne du Cnam de 2012.

³⁷ <http://presentation.cnam.fr/le-cnam-mag/>

³⁸ <http://blog.cnam.fr/>

Ce n'est pas facile de travailler dans la communication, le juste équilibre est extrêmement compliqué.

La deuxième campagne qui reprenait le même concept du parcours : en 2014, on a représenté aussi bien les femmes que les hommes, on a repris le parcours, en plus édulcoré, chacun des anciens élèves tenait un objet en rapport avec son travail : Antonio, développeur, un ordinateur ; Stéphane, ingénieur à la SNCF, un train ; Laurence, qui travaillait pour ERDF (électricité réseau distribution France) dans le domaine sécuritaire, un casque et Farida, qui a travaillé pour le « Rire médecin », portait un petit nez rouge puisqu'elle exerçait dans un institut où étaient formés les clowns qui vont rendre visite aux enfants dans les hôpitaux.



Figure 7 : Campagne de communication de 2016 représentant nos publics dans leur diversité et leur mixité

Dans la dernière campagne institutionnelle, nous avons voulu montrer des femmes, des hommes mais aussi la *diversité*, la *mixité sociale de notre public*, en cherchant à avoir une représentation la plus large possible (Fig. 7). Le slogan était « Apprendre au Cnam change votre vie » et selon le petit message en rouge : « 90% des auditeurs et auditrices qui souhaitent se reconverter trouvent que leur formation a été utile professionnellement ». Les statistiques provenaient d'un organisme qui travaille au Cnam et l'écriture inclusive était appliquée.

Autre support de communication : les *kakémonos* et les *plaquettes* où nous essayons à chaque fois de montrer la mixité de nos formations et d'engager les femmes à entrer dans des formations techniques.

Nous avons *des documents* où nous valorisons la réussite de nos élèves de manière à promouvoir les femmes. Ainsi Marine, ingénieure en apprentissage en Picardie, avec un métier très technique - elle travaille pour Orange - a été prise en photo sur son lieu de travail. Ce reportage sera disponible sur nos supports de communication comme celui sur Zélie, ingénieure en aéronautique, diplômée l'année dernière et majeure de sa promotion.

Nous mettons en avant des expériences féminines : par exemple une jeune femme, Annabel qui a eu un MBA et qui a monté sa start-up Agrophilia spécialisée dans les technologies ; Rania, doctorante qui a participé à l'édition 2018 du concours « Ma thèse en 180 secondes (#MT180) » et qui a gagné la finale de la ComUE (communauté d'universités et d'établissements) HESAM Université (Hautes études Sorbonne Arts et métiers).

Tous ces contenus sont montrés sur notre site www.cnam.fr ou sur ceux des entités comme l'EICnam, dans le **cnam mag'** et le blog du Cnam. Pour fournir ces contenus, des expertes comme les professeures Sandra Bertezene et Najla Fourati sont sollicitées. Ces contributrices participent en rédigeant des articles et montrent leur expertise dans les domaines qui sont souvent techniques. Nos expertes sont aussi présentes dans la presse à travers des articles ou des interviews que nous publions sur le portail cnam.fr. Par exemple à travers le **cnam mag'**, nous nous emparons de sujets d'actualité comme l'égalité hommes/femmes, l'écriture inclusive... Je vous invite à aller retrouver toutes les éditions du **cnam mag'** sur le portail cnam.fr.

Nous avons pris l'habitude depuis quatre ans d'exposer un certain nombre de photos sur les grilles du Cnam. Ces expositions sont accessibles sur le site du Cnam, dans la rubrique Culture.

- Ainsi nous avons mis en avant des élèves à travers « *Itinéraire* » et « *Shoe must go on* ».

- Nous avons établi des partenariats, par exemple avec des artistes comme pour « *Infinités plurielles* » : une exposition de 145 photos de femmes scientifiques de Marie-Hélène Le Ny dont certaines ont été exposées sur les grilles du Cnam. Pendant ce colloque (voir premier article de ces actes), à l'intérieur du Cnam des portraits de cette série ont été visibles dans la salle des textiles et à proximité de l'amphithéâtre.

- « *Sur les champs de l'exil, l'extraordinaire courage des femmes* » montrait de beaux portraits de femmes réfugiées en partenariat avec le HCR (Haut-commissariat des Nations unies pour les réfugiés).

- Une exposition « *Simplement Afghanes* » en partenariat avec l'association Afghanistan libre.

- Avec « *Le piano oriental* » nous avons eu un partenariat avec la bédéiste Zeina Abirached.

À travers ces expositions, nous montrons la diversité et l'égalité femmes/hommes.

En *communication interne* nous avons aussi des défis, comme la course « La parisienne », où, pour la 4^{ème} année, 32 collègues et collaboratrices ont couru 7km en septembre. Chaque année cette opération est organisée par Diane Tribout. Un thème différent est choisi pour chaque édition, c'est une occasion de montrer les femmes qui travaillent au Cnam sous un autre jour.

Le 8 mars dernier, un point a été réalisé par Najla Fourati sur la *représentation féminine dans la recherche au Cnam*.

Nous avons aussi une communication positive *sur les réseaux sociaux* en féminisant le plus possible, en choisissant les bons hashtags et en relayant toutes les initiatives Cnamiennes. Nous allons d'ailleurs créer sur Instagram une série, « Les femmes ingénieures d'hier et d'aujourd'hui » pour montrer le potentiel qui existe et également promouvoir nos formations auprès des jeunes femmes (Fig.8).



Figure 8 : Appel à candidature sur les réseaux sociaux du Cnam pour trouver le nouveau visage de la campagne alternance.

Nous avons fait un constat dramatique, nous n'avons que 14,5% de femmes dans nos filières, nous nous sommes fixé comme objectif d'augmenter ce pourcentage chaque année.

Pour éliminer les clichés défavorables aux principes d'égalité et de diversité, sous l'impulsion de la direction de la communication, l'EICnam s'est doté en mars 2017 d'un nouveau logo en écriture inclusive pour privilégier la diversité des talents au sein de ses formations, et donc des entreprises (Fig.9).



Figure 9 : Nouveau logo du Cnam en écriture inclusive.

Nous avons promu ce logo sur LinkedIn, sur Facebook et sur Tweeter où il y a eu énormément de remontées, au départ un peu négatives et ensuite vraiment très positives : nous avons eu 187 « retweets », 362 « likes » et 25 commentaires, ce qui était un bon résultat. C'est une prise de position qui ne laisse pas indifférent et indifférente ; nous continuons à mener cette action, même si nous avons toujours des points d'amélioration dans nos communications.

Questions de la salle

Antigoni Alexandrou : La féminisation des noms de métiers ne date pas de 2015, plusieurs circulaires du gouvernement sont antérieures : la première date de 1986. En 1999, sur l'impulsion du gouvernement Jospin, il a été publié un guide très complet « Femme, j'écris ton nom – Guide d'aide à la féminisation des noms de métiers, titres, grades et fonctions » de l'Institut national de la langue française³⁹. Le mot collaboratrice existait déjà.

Sophie Grallet : « Femme, j'écris ton nom... », ce document très précieux de 1999, indique un grand nombre de noms de métiers, par exemple *chef*, *chefe*, *écrivain*, *écrivaine*. Cependant ce n'est que récemment, et notamment avec la charte « Pour une communication publique sans stéréotype de sexe », qu'une impulsion a été donnée. Les choses restent encore difficiles de nos jours : par exemple, quand j'utilise l'écriture inclusive sur LinkedIn, les commentaires sont souvent très négatifs.

Question : Je voudrais savoir pourquoi chaque fois qu'une femme réussit à faire quelque chose, il faut absolument le faire savoir et le valoriser, comme si nous n'étions pas capables, comme s'il était impensable d'y arriver. Je pense qu'on montre, en faisant cela, qu'une femme doit prouver quelque chose.

Sophie Grallet : C'est vrai, cela peut être un bon retournement de la situation. Depuis très longtemps, et encore maintenant, il y a des stéréotypes. Nous arrivons au moment de Noël et les petites filles sont souvent orientées vers

³⁹ <https://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/994001174.pdf>

quelque chose qui est plutôt de l'ordre des poupées pour les préparer à la maternité, ou les objets ménagers pour les former aux tâches ménagères ; inversement un petit garçon ne sera pas orienté vers les poupées ou vers les balais.

Tout cela a entraîné un manque de représentations féminines dans les domaines scientifiques et techniques, malheureusement. Pour que les jeunes femmes soient intéressées, il faut faire connaître les réussites. Quand on n'aura plus besoin de les faire savoir, on aura gagné, il y aura une bonne représentation féminine à tous les niveaux

Question : Je voulais juste compléter la réponse : quand les femmes sont peu nombreuses, c'est plus facile de les occulter et de ne pas dire que « c'est elle qui l'a fait » mais que « c'est son chef qui l'a fait, son collègue qui l'a fait, son groupe qui l'a fait ». Du coup on ne la valorise pas, on ne la reconnaît pas. C'est pour cela qu'il y a des ouvrages publiés aujourd'hui, qui vous expliquent que « c'est cette femme qui a fait cela », alors que cela date d'il y a trente ans.

Question : Quand on nous compare aux hommes, par exemple dans la publicité où la femme rêve et l'homme a des ambitions, si c'était l'inverse on ne l'aurait pas forcément relevé.

Sophie Grallet : Mais le problème est que c'est toujours la femme qui rêve et l'homme qui a des ambitions, ce n'est jamais l'inverse. J'aurais trouvé très bien que Julien ait des rêves et que Laura ait des ambitions, mais ce n'est pas le cas. En fait nous sommes toujours vues de cette manière rêveuse, douce, qui nous pousse à toujours aller vers certains métiers, certaines formations, certains secteurs : là est le problème. Alors que Julien a le droit d'avoir des rêves et des ambitions, mais surtout des ambitions.

Question : Pour les communicants, la question n'est pas de mettre en avant les femmes, mais de promouvoir autant les femmes que les hommes. Inconsciemment, sans même qu'on s'en rende compte, on allume la télévision, on regarde les informations où il y a des interventions sur des sujets d'actualité politiques, scientifiques : on y voit essentiellement des hommes, alors que dans ces domaines des femmes auraient pu répondre. Il faut travailler en mettant en avant les femmes, juste pour exprimer que n'importe qui, homme ou femme, peut faire n'importe quelle carrière. Quand vous êtes à l'école, il ne faut pas vous dire : « à la télévision je ne vois jamais une physicienne ou une championne d'haltérophilie ». Le fait d'en voir serait plus valorisant pour les femmes.

Olivier **MARION**,
directeur régional,
Cnam Auvergne – Rhône-Alpes

olivier.marion@lecnam.net



La formation au Cnam pour toutes et partout en région Auvergne – Rhône-Alpes

Une expertise reconnue dans les formations aux métiers du numérique

Le Cnam Auvergne – Rhône-Alpes est un centre Cnam particulièrement actif en matière de formations *aux métiers du numérique*, toutes modalités confondues : formations hors temps de travail, formations à distance, formations en alternance, formations en journée pour demandeurs d'emploi et formations continues.

Il est assurément l'un des *premiers centres de formation aux métiers du numérique dans la Région Auvergne – Rhône-Alpes*, grâce à une offre de formation déployée pour toutes et tous (réfugié·e·s, jeunes décrocheurs·euses, demandeurs·euses d'emploi, actifs·ves en poste, dirigeant·e·s d'entreprise...) et sur tout le territoire (d'Annemasse à Clermont-Ferrand, en passant par Annecy, Grenoble, Valence, Lyon, Saint-Étienne...). Il est d'ailleurs membre du Campus du numérique de la Région Auvergne – Rhône-Alpes et labellisé Grande École du Numérique.

Le Cnam Auvergne – Rhône-Alpes est aujourd'hui positionné sur trois grandes familles de métiers du numérique :

Un positionnement historique : les métiers des systèmes d'informations, avec une offre depuis le certificat professionnel « Technicien de maintenance informatique » jusqu'au Titre d'« Ingénieur informatique option systèmes d'information », en passant par la Licence générale informatique et le Titre du *Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP)* de niveau II « Concepteur en architecture informatique ».

Un positionnement phare actuel : les métiers du développement informatique.

Le Cnam Auvergne – Rhône-Alpes a opéré ce nouveau positionnement avec la création en 2016 à Grenoble du *Campus numérique in the Alps*, porté en partenariat avec la *French Tech Digital Grenoble*.

Ce campus porte un double objectif : offrir à des personnes en difficulté face à l'emploi une formation adaptée aux compétences recherchées par les entreprises alpines du numérique sur le métier de *développeur web* et sur le *niveau technicien*.

Ouverte à tous sans prérequis de diplôme, cette formation de 18 mois propose un apprentissage du codage par projet, intensif et en alternance, et mène à la délivrance d'un titre RNCP de niveau III du Cnam. Les entreprises sont placées au cœur de la formation : le contact avec les start-up et PME du numérique est quotidien pour les apprenants.

Ce dispositif est devenu un véritable succès, puisque deux nouveaux sites du *Campus numérique in the Alps* ont ouvert à Annecy et Valence en 2017 et 2018 et peut-être en 2019 à Chambéry.

De plus, un nouveau campus, *House of Code*, a été créé hors du sillon alpin, en partenariat cette fois-ci avec la Chambre de commerce et d'industrie de Lyon Métropole (CCI) : sa première promotion a été lancée sur Lyon en début d'année et une nouvelle sera constituée en décembre sur notre site stéphanois pour le *métier de développeur logiciel*.

Les résultats de ces campus sont significatifs. Sur les diplômés de première session à Grenoble, 90% ont obtenu un CDI dès leur sortie à l'Inria, au CEA, dans de grandes entreprises du territoire (Atos, GFI, Hardis, Eolas...) et des start-up. Et, fait exceptionnel pour être relevé, l'un des diplômés a été le premier développeur de niveau bac +2 à être embauché en CDI chez Capgemini.

Le Cnam Auvergne – Rhône-Alpes s'appuie également sur d'autres formations pour ces métiers du développement informatique, notamment des certificats professionnels « Développeur de site web » et « Développeur d'application mobile » et la Licence générale en informatique parcours développement informatique.

Un positionnement d'avenir : les métiers de la cybersécurité.

La DIRECCTE (Direction régionale des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi) Auvergne - Rhône-Alpes nous a interpellés début 2017 sur les questions de *vulnérabilité des systèmes d'information des PME et des ETI*, mais aussi de leurs *systèmes industriels*.

Aussi, face à l'urgence pour les entreprises de sécuriser leur système d'information, le Cnam Auvergne – Rhône-Alpes a tout d'abord conçu un catalogue de formations continues courtes, d'une durée de 1 à 3 jours.

Avec l'appui du Cnam national, notamment les chaires de sécurité informatique et de criminologie, nous avons travaillé à la création d'une offre de *formation complète en cybersécurité en région Auvergne – Rhône-Alpes*, diplômante et certifiante, de niveau bac à niveau bac +5, en formation initiale et en formation continue, en alternance et en hors-temps de travail, centrée sur la réponse aux besoins en compétences d'aujourd'hui et de demain des entreprises et des organisations.

Sur la question de la protection des PME et ETI, nous avons lancé cette rentrée, en formation hors temps de travail 100% à distance, le certificat de compétences « Gestionnaire de la sécurité des données et des infrastructures ». Les profils ciblés par cette formation ne sont pas des spécialistes de la cybersécurité, mais plutôt des gestionnaires généralistes en poste en PME et ETI, typiquement chargé·e·s du système informatique ou administrateurs et administratrices réseaux et systèmes.

Sur la question de la *protection des systèmes industriels*, nous avons engagé un partenariat avec l'ECAM Lyon (Ecole catholique des arts et métiers) pour la création dès 2019 d'un parcours de formation professionnelle en alternance de bac+3 à bac+5. Depuis le printemps dernier, des modules de formation courte sont proposés dans notre région pour répondre aux besoins immédiats des entreprises.

Enfin, nous participons également à un « consortium » accompagné par la région Auvergne – Rhône-Alpes pour réfléchir sur les questions de sécurité de façon globale, c'est-à-dire la sécurité informatique mais aussi la sécurité des personnes physiques et des biens. Dans ce groupe, le Cnam AURA travaille notamment avec l'entreprise Byblos group à la création, à Lyon, d'une école pour former des managers intermédiaires aux nouveaux risques et à la sécurité globale (*Global Security Officer*).

Une responsabilité particulière en matière d'égalité femmes/hommes

Face à la très faible représentation des femmes dans les métiers du numérique et au regard du nombre de nos concitoyens et concitoyennes formé·e·s chaque année dans nos différentes formations à ces mêmes métiers, notre responsabilité en matière d'égalité femmes/hommes est grande.

Nous ne souhaitons en aucun cas nous y soustraire, ne serait-ce que pour être fidèles à la vocation première du Conservatoire : promouvoir une offre de formation pour tous et partout, donc nécessairement pour toutes et tous.

Nous concentrons l'ensemble de nos efforts en matière de parité sur la communication et l'information de nos publics, le recrutement des apprenants et la constitution de nos promotions.

Nous avons tout d'abord investi sur la *création de contenus* : pour inciter plus de femmes à candidater dans nos formations : nous avons notamment réalisé, en partenariat avec un incubateur féminin, une *vidéo* « *Draw-my-Life* »⁴⁰ sur le *métier de développeuse informatique* auquel veut accéder Alex, jeune femme en recherche d'emploi qui va décider d'intégrer le *Campus numérique in the Alps*. Nous avons également récemment produit une *vidéo témoignage* mettant en avant deux développeuses en poste dans une entreprise partenaire de notre campus Génie logiciel de Saint-Étienne.

Ces contenus vidéos, accompagnés d'articles de blog, sont diffusés de la manière la plus large possible pour toucher un maximum de femmes pouvant potentiellement intégrer l'une de nos formations : en interne par les Missions Locales et Pôle-Emploi, à l'occasion de réunions d'information, lors de salons... mais aussi naturellement via notre site web et les réseaux sociaux⁴¹.

La diffusion de ces contenus en direct sur les publics cibles ne peut se suffire à elle-même : il nous est apparu inévitable d'engager des actions de promotion de la féminisation de ces métiers du numérique vers les acteurs en charge de l'accompagnement des publics. A ce titre, nous avons par exemple organisé un séminaire d'une demi-journée pour les conseillers Pôle-Emploi et Missions Locales du sillon alpin sur le métier de développeur et la place des femmes dans ce secteur, en mettant systématiquement en avant les compétences spécifiques, notamment les *soft skills* (travail en équipe, communication, rigueur, créativité, etc.), dont elles peuvent être dotées pour leur exercice, afin de défaire certains

⁴⁰ <https://www.youtube.com/watch?v=4C1i1C5x1G4&feature=youtu.be>

⁴¹ <https://www.cnam-auvergnerhonealpes.fr/>

des préjugés existants. Nous réalisons l'ensemble de nos actions à destination des professionnels, à l'instar de ce séminaire ou d'autres conférences organisées, en lien avec des acteurs reconnus sur ce sujet de société, comme les associations LDigital⁴², l'incubateur Rhône-Alpes Pionnière⁴³ et Entrepreneuses Days⁴⁴...

Ainsi, lors du lancement du *Campus numérique in the Alps* à Grenoble en 2016, nous nous étions fixé, afin de donner aux femmes la place qu'elles méritent et que les entreprises recherchent dans le secteur du numérique, un *objectif à 3 ans de 33% de femmes en formation dans nos campus*.

Cet objectif est en passe d'être atteint, puisqu'au sein des différentes promotions de nos campus de formation au métier de développeur informatique, nous sommes passés de 16% de femmes en 2016 à 25% en 2017 et 31% en 2018 : un résultat significatif quand on observe généralement un taux de 5% de femmes en poste chez nos entreprises partenaires sur les métiers de développeurs informatiques.

Le chemin à parcourir reste néanmoins encore long et difficile, notamment sur des métiers moins en lumière aujourd'hui, comme ceux de *la maintenance, des réseaux et des systèmes*. Sur les 33 candidats reçus en entretien de candidature pour un programme de formation au métier de technicien informatique et cybersécurité, lancé en partenariat avec l'entreprise Michelin début 2018, on ne comptait aucune femme... Encore de la route à faire...

⁴² <https://ldigital.org/>

⁴³ <https://aura.wikilespremieres.com/fr>

⁴⁴ <https://www.weezevent.com/entrepreneuses-days>



François CALVEZ
directeur du pôle Pédagogie et Digital,
Cnam Pays de la Loire

f.calvez@cnam-paysdelaloire.fr

Un *serious game* pour changer le regard sur l'égalité femmes/hommes au travail

Bonjour à tous et à toutes,
Merci pour l'invitation. Pour la petite anecdote, nous sommes 120 à 130 dans la salle et, j'ai compté, 19 hommes seulement...

Je vais vous présenter une expérience que nous avons faite et qui concerne un *serious game*, c'est-à-dire un jeu vidéo à dimension éducative et pédagogique. Dans une série de quatre thèmes, l'un traite de l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes dans les organisations ; nous sommes donc bien dans le domaine du travail.

Intérêt pédagogique d'un *serious game*

Il s'agit de croiser les ressorts ludiques d'un scénario de jeu vidéo avec un scénario pédagogique, tout ceci au service d'une thématique sérieuse, d'où l'appellation de *serious game*. L'intérêt pédagogique est l'implication par l'immersion, car il s'agit de jeux à la première personne dont vous êtes le héros ou l'héroïne. Dans le jeu, les images vidéos bougent car la caméra, ce sont vos yeux : vous vous déplacez et vous voyez. C'est vous qui menez le jeu et l'histoire du jeu. Les situations simulées sont proches du réel ; elles peuvent vous paraître caricaturales. Mais, dans une démarche sociologique, nous avons rencontré une quarantaine de personnes qui nous ont raconté leur histoire de vie au travail, et tout ce qui est dans le jeu, nous l'avons entendu. Et nous avons aussi utilisé les études scientifiques qui relatent pléthores d'histoires de vie au travail et qui portent ces stéréotypes sociaux : rien n'est inventé.

L'intéressant dans les *serious games*, c'est que, par cette proximité de la vie réelle, ils permettent de convoquer le registre émotionnel. C'est pourquoi, pour ce jeu vidéo, plutôt que des images de synthèse, nous avons choisi de faire appel à des comédiens et comédiennes qui permettent d'être plus proches des situations réelles pour exprimer des sentiments humains. Nous avons ensuite fait des études d'observation des effets du jeu sur des collaborateurs d'entreprises.

La dimension spécifique des jeux vidéo est la motivation par le jeu, par du *story telling*, par des défis, par la possibilité de perdre ou gagner... Pour cela on cherche à maintenir l'attention pour que le joueur ou la joueuse aille jusqu'au bout du jeu, et donc, puisque c'est un jeu pédagogique, jusqu'au bout de l'apprentissage, même si c'est surtout par l'échange post-expérience de jeu que cela devient le plus intéressant. La rétroaction, le droit de se tromper, n'est pas très ancré dans notre culture, mais l'apprentissage par essais-erreurs - où j'ai le droit de me tromper sans incidence humaine alors que dans la vraie vie cela peut avoir des conséquences non négligeables - permet donc de tester certaines réponses pour voir les conséquences et en prendre conscience.

Des formations à la diversité par le jeu

« SecretCAM » est une série de quatre jeux sur la thématique de la diversité en général, le thème de l'égalité femmes-hommes au travail est le 3^{ème}. En 2011-2012, nous avons créé un jeu sur « le handicap au travail ». Un an après, avec le même concept, « les relations et la coopération intergénérationnelles ». En 2013, le 3^{ème}, dont je viens de vous parler, sur « l'égalité ». Et nous venons de finir « diversité culturelle au travail. » Ce n'est pas non plus un sujet facile, mais ce sont nos choix !

L'objectif de la série est de travailler sur les stéréotypes sociaux, qui étaient d'ailleurs déjà au cœur des interventions précédentes de ce colloque. Ces stéréotypes, construits dans notre société, arrivent dans l'entreprise, qui est constituée de citoyens et de citoyennes avec une culture et une construction sociale différente selon leur milieu et leur éducation. Les stéréotypes sociaux sont également intégrés par les organisations et peuvent même être renforcés par le management, par les organisations du travail. Le but de « SecretCAM » est de mettre les stéréotypes sociaux en lumière, de les pointer et de faire une cartographie de ces stéréotypes convoqués au travail pour pouvoir ensuite en débattre.

Si on parle de l'égalité au tant que facteur de performances dans les organisations, c'est volontairement, pour prendre le contrepied de pratiques visant parfois à juste redorer un bilan social ou l'image de l'entreprise : la

diversité et l'égalité doivent amener à cette intelligence collective entre les hommes et les femmes au travail qui produit une meilleure performance de l'organisation.

Les partenaires « égalité »

La production de nos jeux est une initiative du Cnam Pays de la Loire. Pour autant nous allons chercher des partenaires auprès d'entreprises, de collectivités, ou même de ministères. Pour le jeu « égalité », notre partenaire institutionnel était l'académie de Nantes, et pour « diversité culturelle au travail », le ministère de l'Éducation nationale. La mobilisation de partenaires est motivée par plusieurs raisons : en premier lieu parce que nous voulons que la réalité du jeu s'ancre dans une réalité de travail ; d'autre part, nous, les concepteurs, portons aussi nos propres stéréotypes et il est important d'être le plus neutre possible dans nos propos, d'objectiver nos propres représentations. Enfin, la mobilisation de partenaires permet aussi de trouver des sources de financement via la participation. Pour les entreprises, ce sont généralement des personnels des ressources humaines qui sont impliqués dans les comités de pilotage de nos jeux.

Le concept du *serious game* égalité femmes-hommes : SecretCAM

Dans notre équipe, nous avons inclus un *game designer* de l'Ecole du jeu interactif Cnam-Enjmin (Ecole Nationale du Jeu et des Media Interactifs Numériques) d'Angoulême. C'est un vrai métier de faire des jeux vidéos : certes nous connaissons bien les jeux et sommes spécialisés dans les multimédias éducatifs, nous sommes spécialistes du digital au service de la pédagogie, mais nous sommes avant tout des pédagogues. Et créer des jeux vidéo, c'est plus compliqué ! Nous sommes toujours en veille et en recherche d'innovation pédagogique. Dès le début des années 2000, les *serious games* avaient investi le champ des grosses entreprises pour former les collaborateurs et je me demandais si c'était un effet de mode ou un outil intéressant au service de la pédagogie. La meilleure façon de répondre était d'en faire un et d'observer ensuite les effets en termes d'apprentissage.

Le *game designer* nous a proposé ce concept de « SecretCAM » sur le principe des caméras de surveillance et du thème du voyeur, donc des caméras secrètes.

Dans le film d'Alfred Hitchcock « Fenêtre sur cour » (que je vous recommande !), un journaliste est bloqué chez lui, plâtré du haut en bas, ne sachant que faire de ses journées, il observe ses voisins d'en face et s'inquiète de

la disparition d'une femme : est-elle morte ou pas ? Il a une posture de voyeur. Le concept de jeu de « SecretCAM » s'inspire de ce thème. Aussi, dans ce jeu, vous avez un superpouvoir : vous pouvez voir et entendre sans être vu ni entendu à travers les caméras de vos collègues...Ce n'est pas très moral ? Mais le psychanalyste Michaël Stora, spécialiste des jeux vidéos, a dit qu'un jeu peut être amoral, mais pas immoral... En deux mots, certes, avec ce concept nous sommes dénués de morale, mais notre jeu serait immoral si je pouvais être déviant dans ce jeu, ce qui est possible, et que le jeu me renverrait des signaux positifs, des jauges de jeu positives, ce qui n'est pas le cas.

Dans le jeu, vous avez un avatar, Camille dont le prénom est volontairement mixte afin de faciliter la projection des joueurs hommes ou femmes. Comme nous l'avons vu, les yeux de votre avatar, donc la caméra, ce sont vos yeux, et la voix off de Camille, c'est votre voix. Dans SecretCAM égalité, c'est une voix d'homme. Dans le comité de pilotage, on a beaucoup débattu pour décider d'une voix d'homme ou de femme. Alors que dans les autres jeux c'est une femme, il nous a finalement semblé intéressant de prendre un homme dans un jeu qui traite de l'égalité femmes/hommes. On pourrait en débattre pendant des heures !

L'histoire du jeu et la thématique de l'égalité

Vous êtes dans un service technico-commercial d'une entreprise, service où la technique est très importante et vous, joueur, joueuse, êtes nouvellement arrivé·e dans l'entreprise avec la mission d'embarquer toute l'équipe dans le lancement d'un nouveau produit high-tech. Pour mener cette équipe jusqu'au lancement du produit, il y a 4 missions de jeu. Les personnages Julien, Carine, et David forment l'équipe en place et Dominique, dont le prénom est volontairement choisi mixte, va arriver plus tard, sans que l'on sache si c'est un homme ou une femme. David pense que c'est forcément un homme, le poste requiert des compétences très techniques...Et Dominique arrive, c'est une femme, ce qui surprend l'ensemble de l'équipe. Julien, quant à lui, incarne la parentalité. Son ex-compagne est partie en mission de longue durée à l'étranger, il est seul avec sa fille de 3 ans. C'est donc lui qui porte toute la problématique de la conciliation vie professionnelle-vie personnelle et non une femme.

Dominique, qui a fait le choix de ne pas avoir d'enfants, nous permet également de convoquer la même problématique, mais sous un angle différent. En effet, la question de l'équilibre des temps de vie ne doit pas être conditionnée à la seule nécessité de s'occuper des enfants. Dominique a une vie sociale très fournie et fait du théâtre le soir. Autour de ce scénario, on pourra discuter, par exemple, du fait de travailler tard le soir, du présentéisme en entreprise, du rapport entre travail et éducation des enfants et des rôles sociaux entre les hommes et les

femmes autour de ces sujets. C'est sûr que, quand on a des enfants à aller chercher à l'école, c'est difficile de faire des heures supplémentaires... et force est de constater que souvent ce rôle incombe aux femmes. J'ai un collègue qui avait bien compris cela. Il n'a pas d'enfant, mais dès qu'une réunion s'éternisait, il invoquait la nécessité d'aller chercher ses enfants pour s'éclipser, et bien sûr, personne ne disait rien !

Carine et David, quant à eux, vont être en compétition directe pour un poste vacant de direction ; ils ont été formés dans la même école, ils ont les mêmes compétences, la même ancienneté, sauf que Carine vient d'annoncer qu'elle attend son deuxième enfant. Ce qui va permettre de traiter entre autres des questions relatives au plafond de verre, à la maternité et à la gestion de sa carrière.

Nous avons créé le scénario avec ces personnages et 40 scènes ont été filmées pour porter différentes problématiques et incarner les différents stéréotypes. Le jeu permet d'aborder toute une série de situations. Nous faisons tout nous-mêmes : scénario, choix des comédiens et comédiennes, mise en scène, prises de vues, production informatique ...et nous sommes maintenant éditeurs de ces jeux.

Pour ce qui est de la mécanique de jeu, vous devez communiquer avec vos collègues pour les impliquer à faire une action en lien avec le projet de lancement du nouveau produit high-tech. Pour cela, vous avez le choix d'envoyer un mail, de les appeler par téléphone ou de communiquer par webcam. Chaque choix comporte des propositions différentes. Si on prend l'exemple du mail, grâce à votre super pouvoir « SecretCAM », vous voyez en vidéo, en caméra secrète comme si vous étiez en direct, la réaction du collègue qui, se croyant seul, va réagir dans son bureau à l'envoi de votre mail. Le point d'entrée n'est pas le sujet de l'égalité, mais le fait de réussir un projet ensemble, et c'est au cours de ce projet, dans les relations au travail, que les stéréotypes vont être convoqués. Deux jauges de jeu évaluent votre réussite progressive, l'une correspond à votre propre taux de stress quant à votre capacité à embarquer l'équipe dans le projet commun, l'autre à votre cote de popularité auprès de vos collègues. Votre but est d'arriver à la fin du jeu avec les deux jauges au maximum positives, mais le but du jeu est bien de se questionner sur son propre rapport à la question de l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes. Et il y a aussi d'autres éléments de mécanique de jeu tels que des jokers, des informations à débloquer, des convocations chez le manager ...

L'expérience de jeu peut être individuelle ou en collectif. Dans ce dernier cas, les participants votent pour décider du choix à prendre : mail, téléphone ou webcam, type de message à véhiculer.



Figure 1 : Illustration de la mécanique de jeu du serious game SecretCAM égalité du Cnam Pays de la Loire.

Retour d'études sur les effets du jeu

Pour la série SecretCAM, suite aux expériences de jeu, nous avons diffusé des questionnaires et conduit des entretiens individuels et collectifs dans le cadre de notre Living Lab afin de questionner les ressentis, les pratiques et les premiers effets du jeu en termes d'apprentissage. Un des objectifs est d'opérer, lors de l'expérience de jeu, à un effet miroir favorisant un questionnement individuel sur son propre rapport à la question de l'égalité.

Pour SecretCAM égalité, parmi les répondants, on comptabilisait 66% de femmes sur un total de 139 personnes, de diverses catégories socioprofessionnelles. 25% disaient avoir changé de regard suite au jeu. 76% déclaraient avoir appris quelque chose et 24% avoir appris beaucoup. Et pourtant, il y avait une majorité de femmes dans notre échantillon. Les spécialistes relèvent bien que la question de l'égalité concerne hommes et femmes et que les stéréotypes sont aussi très ancrés dans les constructions sociales chez les femmes.

En ce qui concerne les jauges de jeu, nous observons que c'est une motivation à réussir, et donc à se poser des questions. 41% des personnes ne se questionnent pas sur le sujet avant de jouer. 56% des personnes ayant répondu disent avoir déjà vécu des situations vues dans le jeu. Malgré tout, dans les entretiens post-

jeu, il reste des stéréotypes. Par exemple, après avoir joué, voici des réactions de participantes et participants :

« J'ai trouvé que les personnages étaient assez bien campés, les acteurs sont pas mal en fait ! Après, Carine fait assez jeune pour être sur un poste de direction, enfin... j'ai essayé d'éviter les préjugés, mais je me dis comment ça va être perçu ? » (homme).

« Moi, je me suis dit, et en plus je dis ça alors que je suis une femme : la pauvre, parce que c'était le poste qu'elle voulait et elle n'a pas de chance de tomber enceinte à ce moment-là. Pour moi, ça allait lui porter préjudice pour sa carrière. » (femme).

« Pour les postes nomades, on imagine moins qu'une femme parte deux semaines, on envisagerait sans doute plus que ce soit le père qui parte, et moins la mère... » (homme).

Le jeu questionne, mais pour autant, les stéréotypes sociaux sont bien là !

C'est pour cela qu'il faut aller plus loin que la seule expérience de jeu et que le jeu n'est pas conçu pour de l'autoformation. Il est le support à des séances de formation incluant un débriefing et des débats post-expérience de jeu. Ce dernier fait émerger des stéréotypes et des préjugés inconscients. Dans le cadre de nos études sur les effets du jeu, nous observons très clairement qu'il opère lors des débats comme un vecteur de libération de la parole, sous couvert des personnages du jeu. Les participants reprennent à leur compte les propos d'un des personnages pour exprimer un avis pouvant être considéré comme non politiquement correct. Mais c'est leur avis. Les confrontations de points de vue font émerger les vraies problématiques et « l'évidence sociale » des stéréotypes sociaux de genre.

C'est aussi un prétexte pour s'exprimer sur d'autres problématiques du travail : on parle d'organisation, de management, ce qui questionne plus globalement l'entreprise.

Conclusion

Comme on le sait depuis des années, le jeu n'a de sens pour déconstruire les stéréotypes, et reconstruire ensuite, que s'il est intégré dans une séance de formation. Généralement elle dure une journée, combinant expérience de jeu d'une heure suivie d'ateliers animés en pédagogie active. Certaines scènes peuvent être visionnées à nouveau de manière à faire réagir le groupe ou à conscientiser encore plus certains comportements.

En ce qui concerne la conduite du changement, nous avons pu observer dans les organisations que, oui indéniablement, ce jeu fait bouger les lignes dans les têtes des personnes, oui il y a conscientisation. Ensuite, y a-t-il actualisation du comportement, c'est-à-dire modification du comportement en situation réelle de travail ? Pour répondre, il faudrait travailler avec des chercheurs et des chercheuses pour pouvoir observer l'impact, mais c'est compliqué car notre jeu n'est fort heureusement pas le seul vecteur d'évolution des comportements, ce n'est qu'une brique à l'édifice.

Merci de votre attention.

Questions de la salle

Valeria Medina (CNRS Toulouse) : Cela m'intéresserait de faire venir le jeu. Comment cela se passe-t-il concrètement ? Est-ce que vous animez la session ?

François Calvez : Oui, c'est possible puisque nous sommes éditeurs. Il y a plusieurs alternatives, à discuter au cas par cas :

- Ou bien effectivement nous intervenons. Nous mobilisons des personnes expertes du sujet qui animent des sessions de formation.
- Il est aussi possible d'acheter le droit d'usage du jeu, mais à condition d'avoir suivi une formation avec nous sur l'utilisation de ce jeu dans une démarche pédagogique, et à condition également que vous garantissiez une animation par des personnes expertes, car c'est un sujet assez complexe.

Question : Dans l'échantillon que vous avez interrogé, il y avait 2/3 de femmes et 1/3 d'hommes. Est-ce la moyenne en général dans les formations que vous animez ?

François Calvez : A chaque fois que nous créons un jeu, c'est en partenariat avec des entreprises, et nous leur proposons de diffuser le questionnaire à tous

ceux et toutes celles qui ont joué. Les pourcentages que j'évoquais étaient relatifs à ce contexte, ils n'étaient pas liés aux formations que nous dispensons. La proportion femmes-hommes des réponses au questionnaire exprime un certain nombre de choses, mais il y a un point que je ne maîtrise pas : y a-t-il eu une diffusion paritaire du questionnaire ? Je n'en sais rien.

Ensuite, cela dépend aussi de la proportion de femmes et d'hommes dans les organisations. Dans ce cas, c'était assez mixte, mais au Cnam Pays de la Loire par exemple il y a 70% de femmes : si on distribuait le jeu en interne, inévitablement, il y aurait plus de femmes qui répondraient. Encore une fois, ce n'est pas une démarche scientifique, même si nous avons un protocole qui s'en rapproche. Mais, en l'occurrence nous nous appuyons sur la bonne volonté des entreprises et des répondant·e·s.

Cela pose aussi une question récurrente, à savoir que ce sont les personnes les plus convaincues qui répondent aux questionnaires, et qui participent. Pour le jeu sur le handicap au travail, nous avons déjà décelé le même phénomène. Il y a un biais de ce point de vue.

LES METIERS TECHNIQUES
DANS LES LABORATOIRES PUBLICS
ET LES ENTREPRISES
Thème animé par Sylvaine TURCK-CHIÈZE



Sylvaine TURCK-CHIÈZE,
*directrice de recherche honoraire
au CEA, Femmes & Sciences*

sylvaine.turck-chieze@cea.fr

Cette session a pour objectif de faire un état des lieux de la place des femmes dans les métiers techniques dans les laboratoires publics et les entreprises, mais aussi potentiellement de proposer des évolutions, sachant que, dans ces domaines, les femmes sont minoritaires. Nous commencerons par l'intervention de Valérie Archambault, directrice-adjointe de la recherche à MINES-Paris Tech – Université PSL, qui nous dressera un panorama général de la situation des femmes en entreprises, puis nous aurons une table ronde pour évoquer des situations particulières, donc donner une vision plus concrète.

Introduction



Valérie ARCHAMBAULT
*directrice-adjointe de la recherche
MINES-Paris Tech – Université PSL,
Femmes & Sciences*

valerie.archambault@mines-paristech.fr

Je vais évoquer ici la situation des femmes exerçant des métiers scientifiques et techniques en entreprise. C'est un sujet important car, depuis 2002, les chercheurs en entreprise (environ 160.000) sont plus nombreux que ceux travaillant dans le secteur public (environ 105.000). En 2013, les entreprises employaient donc environ 60% des chercheurs en France.

Tout d'abord, quelques chiffres montrant l'ampleur du problème. En entreprise, 20% seulement de chercheurs sont des femmes (Fig.1). Ce chiffre est à rapporter à la proportion de femmes dans les différents cycles d'études menant à ces métiers : si les jeunes femmes sont 46% en Terminale S, elles sont seulement

27% à obtenir un diplôme d'ingénieur, 31% un doctorat en sciences, pour arriver finalement à 20% des effectifs de recherche dans le secteur privé.

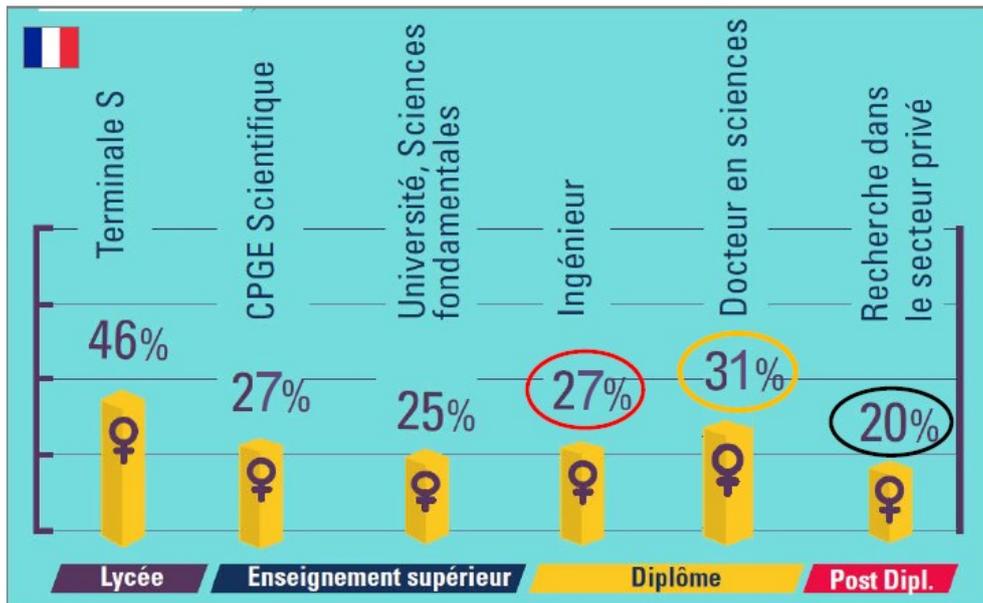


Figure 1 : Pourcentage de femmes à différents niveaux de la formation scientifiques.

Derrière le chiffre global de 27% en cycle d'ingénieur se cachent de grandes disparités selon le domaine de formation : si la part des femmes est de plus de 58% en agriculture et agroalimentaire, ainsi qu'en chimie, génie des procédés, sciences de la vie, elle tombe à 21,3% en ingénierie et 15,5% en informatique. La situation est analogue entre les disciplines de recherche en entreprise (Fig.2).

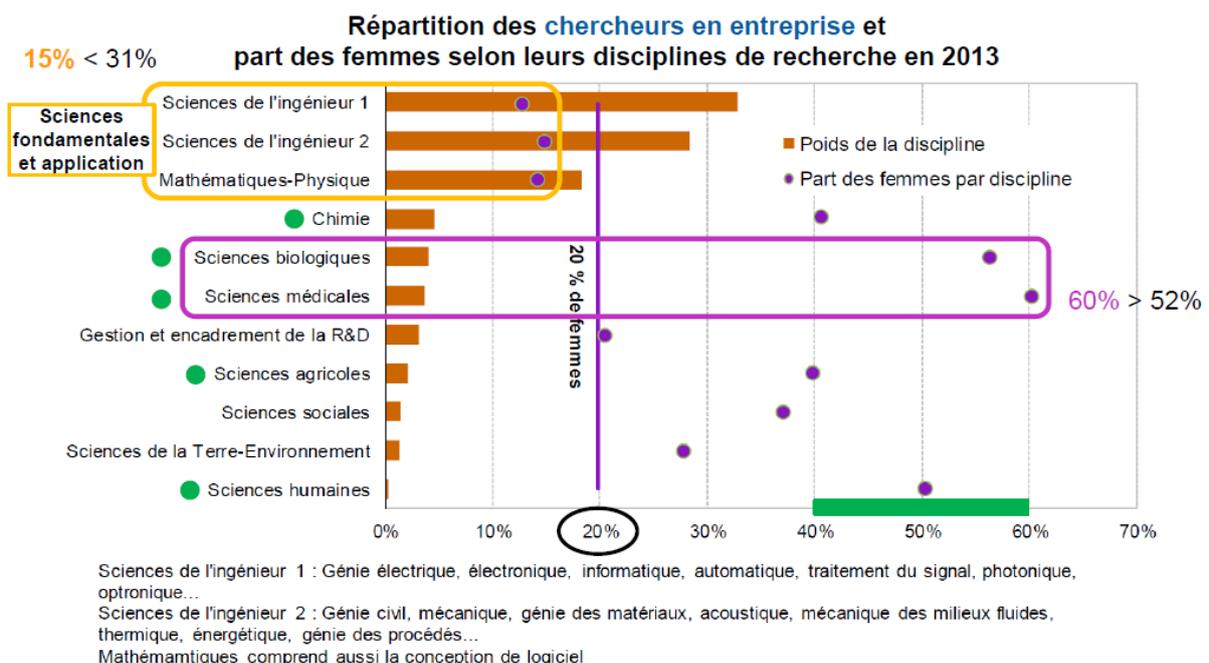


Figure 2 : Poids des disciplines de recherche en entreprise et part des femmes dans celles-ci.

Un autre point négatif est le plafond de verre auquel se heurtent les femmes durant leur carrière en entreprise (Fig.3).



Figure 3 : Le conseil d'administration d'une grande entreprise française, il y a quelques années.

Regardons pour cela le pourcentage de femmes dans les conseils de sociétés cotées dans les pays de l'Union européenne en 2015. Grâce aux lois Copé-Zimmermann (2011) et Sauvadet (2012), la part des femmes dans les conseils d'administration des sociétés du CAC 40 a triplé entre 2009 et 2015. Cette part s'élève à 34%, la France est la première nation en Europe sur ce critère.

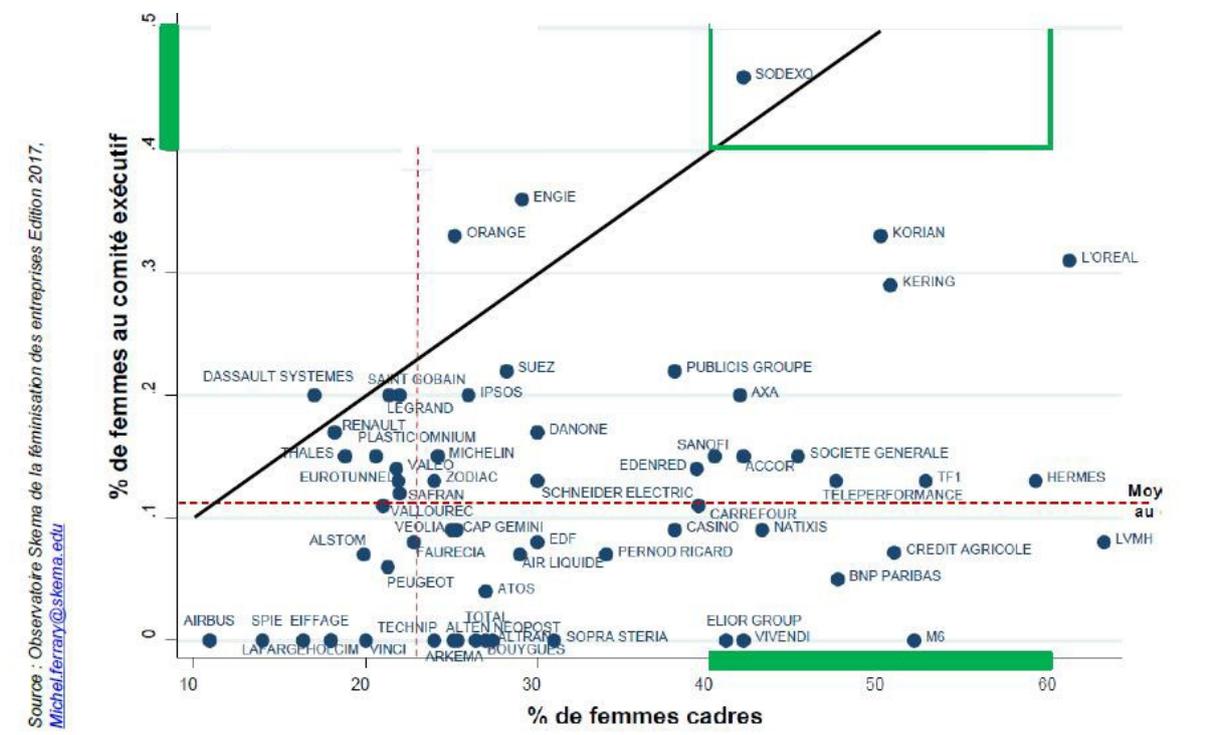


Fig. 4 : Pourcentage de femmes au comité exécutif en fonction du pourcentage de femmes cadres dans de grandes entreprises françaises à forte dominante technologique.

Cependant, si l'on regarde les effectifs des 62 plus grandes entreprises cotées à la Bourse de Paris⁴⁵, ceux-ci comportent 48% de femmes, mais 40% de femmes parmi les cadres, et seulement 13% de femmes dans les comités exécutifs). Le plafond de verre est donc une réalité. Le très faible pourcentage de femmes dans les comités exécutifs est une réalité encore plus évidente dans la plupart des entreprises à forte dominante technologique (Fig. 4).

Un autre sujet de préoccupation est celui de l'écart des salaires entre les femmes et les hommes. En France, il est de 19% en moyenne, tous secteurs confondus, public ou privé. S'il n'est que de 5% au moment d'une embauche après un doctorat, il atteint 31% en ingénierie. Au total, les jeunes diplômées en sciences-technologies-santé gagnent environ 10% de moins que leurs homologues masculins deux ans après l'obtention de leur diplôme.

Les acteurs de l'égalité professionnelle sont nombreux à l'intérieur comme à l'extérieur de l'entreprise : les directions, le personnel des entreprises et ses représentants, les syndicats, les acteurs de la formation, les organisations professionnelles, les clients et fournisseurs, les organismes publics, les réseaux de promotion de l'activité professionnelle, les réseaux sociaux, les médias. Tous doivent se mobiliser pour remédier à cette situation d'injustice. La publicité doit progressivement cesser de véhiculer des stéréotypes pénalisants pour les femmes. Enfin, les femmes et jeunes filles ont besoin de *role models* les encourageant à envisager des carrières dans ces métiers et à y défendre leurs compétences.

A la question de savoir si l'égalité professionnelle est négociable en entreprise, des réponses sont apportées par une vaste étude réalisée pour la DARES du Ministère du travail et effectuée sous la coordination de Sophie Pochic, sociologue au Centre Maurice Halbwachs (ENS-CNRS-EHESS)⁴⁶. Cette équipe a étudié 186 textes signés en 2014 ou 2015 (98 accords et 88 plans unilatéraux) représentatifs de l'activité de négociation collective dans 10 secteurs d'activité, contrastés selon la taille moyenne des entreprises, la pratique de négociation collective, le taux de féminisation et enfin le profil de qualification de la main d'œuvre. Trois motivations principales se dégagent des textes : respecter le droit et éviter la pénalité financière, investir sur l'égalité et la mixité « bonne pour la performance », s'engager du fait de la spécificité de l'entreprise (activité, tradition sociale, culture de l'entreprise). Quatre domaines prioritaires de l'engagement des entreprises vers l'égalité professionnelle se dégagent : la

⁴⁵ <https://www.skema-bs.fr/Documents/faculte-recherche/oservatoire-skema-de-la-feminisation-des-entreprises-2017.pdf>

⁴⁶ <https://dares.travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/rapport-de-recherche-daresmars2018-egalite-professionnelle.pdf>

mixité à l'embauche, l'articulation travail-famille, la progression de carrière et la promotion et enfin la rémunération.

Nous voulons aussi souligner le rôle important des associations et des réseaux féminins, qu'ils soient internes aux entreprises ou extérieurs, contribuant à promouvoir les femmes dans les sciences et les techniques (comme les associations Femmes & Sciences, *femmes et mathématiques*, Femmes Ingénieurs et au niveau européen EPWS), jusqu'aux cercles féminins d'Alumnae (anciennes élèves) et aux cercles de dirigeantes.

Témoignages : table ronde

Sylvaine Turck-Chièze : Avant de passer la parole à la salle, je vais maintenant ouvrir cette table ronde, avec nos quatre intervenantes : Cécile Oliver-Leblond, maîtresse de conférences en génie civil à l'ENS Paris-Saclay, Léonie Caplot, DRH chez Fujitsu France, Ekaterina Shilova, créatrice d'une start-up technologique et Julie Rouzaud, qui a créé une agence en innovation et prospective. Elles vont pouvoir parler de leur expérience.

Cécile Oliver-Leblond, vous êtes donc maîtresse de conférences en génie civil à l'ENS Paris-Saclay, vous enseignez, en particulier en M2, et effectuez vos recherches sur les instabilités des structures, la fissuration et le retrait dans les bétons. Comment vous voyez-vous dans ce milieu et sur ces thèmes réputés fortement masculins ?



Cécile OLIVER-LEBLOND

maîtresse de conférences

à l'ENS Paris-Saclay

cecile.oliver@ens-paris-saclay.fr

Je travaille en effet à l'ENS Paris-Saclay, au département d'enseignement de génie civil et effectue mes recherches au LMT, le laboratoire de mécanique et technologie. Je suis préoccupée de voir les femmes disparaître au fur et à mesure du déroulement des études et de la carrière dans l'enseignement supérieur et la recherche.

A l'ENS, nous couvrons un large spectre de disciplines, comprenant à la fois des sciences de l'homme et de la société, des sciences fondamentales et des sciences de l'ingénieur. Globalement, l'Ecole comprend environ 50% d'étudiantes. Mais elles sont réparties très inégalement selon les domaines scientifiques. Ainsi, cette année, sur 60 élèves en L3 de sciences pour l'ingénieur, nous n'avons aucune femme, contre environ 20% les autres années. Nous ne comprenons pas la raison de ce phénomène préoccupant. Nous veillons pourtant à ce que les jurys des concours d'entrée comprennent des hommes et des femmes.

En recherche, le LMT fait partie du secteur des « sciences pour l'ingénieur 2 » (voir Fig.2 ci-dessus), réputé pratiquement aussi masculin que les mathématiques pures. Au laboratoire, on compte actuellement 10% de femmes professeures, 40% de maîtresses de conférences, mais seulement 25% de doctorantes. Je pense qu'il est possible d'attribuer ce fait au mode de recrutement : les comités de sélection des maîtres et maîtresses de conférences sont paritaires (ce qui est d'ailleurs difficile à réaliser en raison d'un nombre insuffisant de collègues femmes dans ces disciplines). En revanche, le mode de sélection des doctorant·e·s repose sur quelques personnes seulement et est donc totalement différent.

Sylvaine Turck-Chièze : Pouvez-vous évoquer les questions éventuelles de harcèlement dans votre laboratoire, à la suite du mouvement #MeToo ?

Cécile Oliver-Leblond : Les milieux de la mécanique et du génie civil sont généralement perçus comme très masculins, voire machistes, et le LMT n'échappe pas à la règle. A ma connaissance, ce n'est pas forcément ce que ressentent les femmes qui travaillent au laboratoire. Néanmoins, pour discuter de ces questions, nous avons organisé des déjeuners féminins regroupant les chercheuses, les doctorantes et les ITA (ingénieures, techniciennes et administratives). Même si cette démarche a pu être critiquée, je suis satisfaite que ces déjeuners aient conduit à la mise en place d'assistants de prévention (un homme et une femme) sur les risques psychosociologiques en recherche, de façon à mieux accompagner les personnes dans leur métier.

Sylvaine Turck-Chièze : *Léonie Caplot*, vous êtes DRH chez Fujitsu France, après des études à Sciences Po et un passage chez Areva. Fujitsu est une entreprise japonaise leader dans le domaine des technologies de l'information et de la communication (TIC), qui propose des solutions de services informatiques, d'infogérance et d'applications cloud. Elle comporte 25.000 personnes dans le monde, dont 18.000 au Royaume Uni. L'antenne française comporte seulement 320 personnes, donc j'imagine que vous les connaissez presque toutes.

Comment voyez-vous la présence des femmes dans cette entreprise et quelles incitations mettez-vous en place en tant que DRH ?



Léonie CAPLOT
*directrice des ressources
humaines, Fujitsu France*

Leonie.Caplot@ts.fujitsu.com

Léonie Caplot : Fujitsu France compte 80% d'hommes et 20% de femmes, mais ces valeurs globales masquent une certaine réalité : dans les métiers techniques, nous comptons moins de 10% de femmes. Après constatation du problème, le comité de direction a commencé à y réfléchir et nous avons décidé d'agir au niveau du recrutement. Les femmes ont constitué 40% des recrutements au cours des deux dernières années : cela est réalisable au niveau junior, mais le problème est plus difficile au niveau des métiers seniors, où les spécifications de poste et la nécessité d'expériences bien précises font que les recrutements se font surtout par débauchage auprès de nos concurrents et sont donc essentiellement masculins vu le pool de candidats.

Ce travail sur les recrutements a concerné aussi une activité nouvelle développée avec un partenaire qui commercialise un logiciel que nous intégrons chez nos clients, pour lequel le marché du travail est très tendu et les candidats plus difficiles à trouver. Nous avons donc formé des personnes en reconversion professionnelle et avons ainsi recruté 60% de femmes, qui n'avaient aucune formation initiale en informatique, ce qui a conduit à une meilleure féminisation de l'équipe.

Sylvaine Turck-Chièze : Quelles actions spécifiques de Fujitsu France en faveur des femmes pouvez-vous mentionner ?

Léonie Caplot : La région Europe de Fujitsu, dans laquelle le Royaume-Uni domine, est plus en avance que nous sur ces questions au niveau des mentalités. Le comité de direction en France, principalement masculin, ne voyait pas vraiment le problème. Les Anglais ont compris que la diversité des personnels avait un impact sur la performance de l'entreprise, lui permettant d'être plus

innovante et de mieux ressembler à l'ensemble de ses clients grâce à une meilleure connaissance de la diversité de leurs desiderata.

Sylvaine Turck-Chièze : Cette question de la performance liée à la diversité est réelle. Au CEA où j'ai fait toute ma carrière, tous les cadres sont ingénieurs-chercheurs. J'ai pu voir l'intérêt de ce statut d'ingénieur-chercheur qui enrichit une carrière et qui ne met pas de hiérarchie entre nous, le travail d'équipe est important et les caractéristiques des hommes et des femmes sont très complémentaires pour la réussite d'un projet. Dans les équipes que j'ai dirigées pour la mise au point de prototypes d'instruments spatiaux, la présence de femmes et d'hommes a vraiment enrichi nos performances.

Sylvaine Turck-Chièze : Nous allons maintenant passer au domaine des start-up, avec *Ekaterina Shilova*, fondatrice et PDG de la société AJELIS, créée en 2014, qui propose des matériaux filtrants à base de fibres pour la récupération de polluants et de métaux stratégiques dans les eaux industrielles. Vous aviez déjà commencé à travailler sur ces sujets en Russie lors de la préparation de votre thèse - il faut signaler que les doctorants ne gagnent que 40 € par mois – et vous êtes arrivée en France en post-doctorat en 2010.



Ekaterina SHILOVA

PDG et créatrice de la start-up AJELIS

shilova@discoverylab.eu

J'ai commencé par travailler sur les matériaux pour l'extraction du Césium 137 radioactif des déchets nucléaires. Ce sujet me tient à cœur depuis l'enfance, ce qui montre l'importance des rêves. J'ai créé AJELIS avec deux cofondateurs, dont l'un du CEA Saclay. Nous avons réalisé des matériaux destinés aux entreprises et permettant de traiter les effluents industriels et d'éliminer les matières toxiques rejetées. Nous avons eu un très bon accompagnement du CEA et de l'université Paris-Saclay ainsi que de la SATT (société accélérateur de transfert technologique) Paris-Saclay. Nous avons été primés au concours mondial de l'Innovation en 2014. Il faut dire que la France finance bien les

projets innovants. En Russie, les étudiants achètent même les réactifs pour leur thèse sur leurs fonds propres.

J'avais déjà créé en Russie avec d'autres personnes une première start-up fabriquant des molécules de synthèse organique avec différentes activités biologiques, à destination des entreprises. Nous avons eu tout de suite des contrats avec des entreprises américaines, ce qui nous a permis de financer la fin de nos thèses. Cette entreprise, Discovery Lab, existe toujours et a été reprise par une entreprise pharmaceutique en Russie.

Sylvaine Turck-Chièze : Comment décririez-vous le système français de développement de start-up ? Comment faire réussir une start-up, alors que l'on sait que nombre d'entre elles disparaissent rapidement après leur création ?

Ekaterina Shilova : Oui, neuf start-up sur dix disparaissent au bout de trois à quatre ans. La condition idéale pour lancer une start-up est de proposer un produit qui soit immédiatement utile. Il faut donc lancer son entreprise lorsque le produit est presque prêt. Et d'abord explorer les marchés, puis faire des préventes. En France, on voit une tendance à lancer d'abord un projet, puis à chercher des investisseurs : ce n'est pas l'approche que nous avons suivie.

Sylvaine Turck-Chièze : Actuellement il y a environ 3,5 milliards d'euros d'investissement dans des start-up en Europe, dont 25% en France, et l'argent mis sur les start-up a été multiplié par 3 en 5 ans. On compte environ 7% de femmes parmi les créateurs et créatrices de start-up techniques. Je sais que vous ne voyez pas beaucoup de différences entre les femmes et les hommes dans la création de start-up. Pouvez-vous commenter ce point ? N'y a-t-il pas de discrimination ?

Ekaterina Shilova : Si on veut avancer, on avance ! Je viens de Russie où il y a un important encouragement des femmes pendant leurs études. Si vous regardez la publicité des années 1940-50, on y voit des femmes piloter des avions ou conduire de grosses machines. Pour progresser, il faut des rêves et des ambitions. On devient professionnelle au bout de cinq ans, et quand on est spécialiste, il n'y a plus vraiment d'obstacle qu'on ne puisse franchir.

En 2018, j'ai obtenu le prix « Femme d'Innovation » de l'Usine nouvelle, ce qui donne de la visibilité à notre entreprise et permet de connaître des parcours de femmes inspirantes. Et je pourrais citer aussi le Prix Veuve Cliquot de la femme d'affaires, et la remarquable qualité des parcours de ces femmes lauréates. Élégance, intelligence, ambition et rêve, tout est là !

Sylvaine Turck-Chièze : Voici aussi *Julie Rouzaud*, vous êtes ingénieure de l'École nationale supérieure de physique de Strasbourg, spécialisée en optique et photonique, et vous êtes aussi titulaire d'un master en intelligence économique (vous êtes diplômée de l'École supérieure libre des sciences commerciales appliquées, l'ESLSCA ou École de Guerre économique). Vous avez créé l'entreprise CentVingtSix, une agence en innovation et prospective, qui accompagne les entreprises dans la définition et la mise en œuvre de leurs stratégies d'innovation et le renouvellement de leur développement. Vous travaillez aussi maintenant au sein de l'incubateur WILLA. Pouvez-vous nous en dire plus ?

Julie ROUZAUD

« *Deep tech* » *program manager*,
experte « *60 miles* », WILLA

jrouzaud@hellowilla.co



WILLA est un incubateur accompagnant des projets innovants d'équipes mixtes comportant au moins une femme co-fondatrice, qui aura donc du poids lors de la prise de décisions et de responsabilités dans l'entreprise. L'espace de WILLA, au 35 rue du Sentier à Paris 2^{ème}, est un espace que je vous invite à visiter. Il rassemble une communauté de personnes engagées pour l'entrepreneuriat féminin qui partagent les mêmes valeurs pour plus d'inclusion dans l'innovation.

L'accompagnement porte entre autres sur le *business model* et l'accès aux marchés. En France, on cite souvent le chiffre de 7 à 8% de start-upeuses, ce qui est faible et peut décourager des candidates. Or la parité est nécessaire, en particulier pour les start-up travaillant dans la robotique et l'intelligence artificielle, car les projets dans ces domaines seront structurants pour l'évolution de la société dans son ensemble.

Il faut noter que les femmes entrepreneuses ne sont pas moins compétentes que les hommes, mais attendent généralement d'être à 100% compétentes avant de se lancer. Il y a un phénomène d'autocensure. En particulier, elles demandent moins de financements que les hommes. Les femmes ont aussi tendance à

travailler dans leur bulle, attendant que le projet soit parfait et sont donc moins au contact des clients et des études de marchés. Dans WILLA, les femmes sont pour l'instant très minoritaires.

Sylvaine Turck-Chièze : Je voudrais poser quelques questions aux intervenantes, et tout d'abord à propos de la présence des femmes dans les instances dirigeantes des entreprises. La France n'est pas si mal placée au plan européen, avec l'instauration de pénalités qui ont permis d'augmenter de façon importante la présence des femmes dans les conseils d'administration. Elles ne sont en revanche que 11% en moyenne dans les comités exécutifs. Faudrait-il à votre avis instaurer des quotas de femmes dans la composition de ces conseils ?

Valérie Archambault : Je voudrais d'abord apporter une précision à propos des start-up. Le chiffre de 7% de femmes concerne les start-up techniques et n'inclut pas l'entrepreneuriat social (création d'association...). Si on prenait ces dernières en compte, il y aurait certainement davantage de start-upeuses. Je voudrais mentionner aussi une étude réalisée aux États-Unis au moyen de dossiers de start-up adressés à des sociétés de capital-risque, un même dossier pouvant être fictivement envoyé par un homme ou par une femme. On note statistiquement de très grosses différences entre les dossiers supposés proposés par des femmes et par des hommes, et il en est de même pour des tests portant sur la relation-client et les délais de réponse, qui varient selon que l'on est femme ou homme.

Sylvaine Turck-Chièze : Quel est à votre avis le point le plus urgent à traiter ?

Julie Rouzard : En janvier, WILLA organise, avec l'incubateur Incuballiance et l'université Paris-Saclay, un *boot camp* ouvert aux femmes pour les encourager à la création d'entreprises.

Valérie Archambault : On peut évoquer plusieurs pistes. En premier lieu, les stages des élèves de 3^{ème} constituent un moment important pour le choix d'une section pour la suite des études. Il faudrait encourager les filles à faire des stages dans des entreprises technologiques. Sur la question des quotas, il faudrait que les entreprises aient des objectifs chiffrés de part des femmes dans les comités exécutifs et à d'autres niveaux. Enfin, je pense que les entreprises devraient publier leurs performances sur certains indicateurs.

Cécile Oliver-Leblond : Le mentorat par des seniors est un point très important pour accompagner les jeunes femmes et lutter contre l'autocensure.

Questions de la salle

Question : A-t-on des statistiques sur la durée de vie des start-up selon que c'est un homme ou une femme qui en est à la tête ?

Julie Rouzaud : On ne dispose pas de chiffres sur ce point. C'est un sujet à étudier, en particulier pour les investisseurs. En 2008, les entreprises ayant le plus de femmes dans leur CA ont bien résisté à la crise des *subprimes*.

Question : Vous avez indiqué qu'aucune fille n'était entrée en sciences de l'ingénieur à l'ENS Paris-Saclay en 2018. Mais y avait-il des candidates ?

Cécile Oliver-Leblond : Nous recrutons principalement sur les concours PSI (physique et sciences de l'ingénieur), PT (physique et technologie) et TSI (technologie et sciences de l'ingénieur) pour lesquels il y a moins de 30% de candidates. Il me semble qu'un point préoccupant est dans le concours pour l'entrée à l'ENS sur dossier, qui est censé accroître la diversité des élèves : or cette année il n'y avait pas de femmes. Et avec notre procédure d'« année joker », qui permet aux élèves de changer de voie par rapport au domaine de leur concours d'entrée, nous perdons encore des jeunes femmes en sciences de l'ingénieur. Il y a donc une étude à mener pour en comprendre les raisons et tenter d'y remédier.

COMPARAISONS INTERNATIONALES

Thème animé par Claudine HERMANN



Claudine HERMANN
*présidente de l'European Platform
of Women Scientists EPWS,
Femmes & Sciences*

claudine.hermann@cegetel.net

Claudine Hermann : Je vais avoir l'honneur d'animer cette session qui va présenter la situation des femmes en sciences et en technologies dans deux pays, les États-Unis et l'Allemagne, à travers des témoignages et l'analyse des systèmes éducatifs et des actions gouvernementales.

Professeure honoraire de physique à l'Ecole Polytechnique, je suis présidente d'honneur de l'association Femmes & Sciences. Je préside actuellement *l'European Platform of Women Scientists EPWS*⁴⁷, qui rassemble à travers l'Europe, et au-delà, des associations comme Femmes & Sciences, mais aussi des membres individuel·le·s de disciplines variées ; le premier objectif de cette association est de faire entendre, au niveau des instances européennes, la voix des femmes scientifiques travaillant en Europe. Ainsi, en ce moment nous suivons de près l'avant-projet de la Commission sur le prochain programme cadre de recherche et développement *Horizon Europe (2021-2027)* et avons rédigé un Memorandum pointant les manques sur la place du genre dans cette proposition. Par ailleurs, nous venons de créer un groupe de jeunes membres d'EPWS, qui se retrouvent dans un Groupe Facebook. Quiconque est membre d'EPWS, à travers une association ou individuellement, et se sent jeune est invité.e à le rejoindre.

Sur la question de la place des femmes en technologie dans les pays de l'Union européenne, selon *She Figures 2015*⁴⁸, le recueil de statistiques sexuées très détaillées publiées tous les trois ans par la Direction Générale Recherche de la Commission européenne, l'Allemagne domine largement les autres états membres en nombres de chercheuses et chercheurs, suivie par la France, le Royaume-Uni et l'Italie. Le pourcentage de femmes est variable selon le secteur d'activités, comme nous l'a montré Valérie Archambault pour la France, avec de petites modulations d'un pays à l'autre.

⁴⁷ www.epws.org

⁴⁸ https://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_gender_equality/she_figures_2015-final.pdf

Je vous présente nos trois intervenants. Gabriela Gonzalez et John Griffith, des États-Unis, interviendront d'abord. Puis ce sera le tour de Martine Lumbreras.

Gabriela, vous avez un master en *engineering and manufacturing management* (gestion de l'ingénierie et de la fabrication) de Clarkson University. Vous faites en ce moment une thèse sur les « Dimensions humaines et sociales de la science et de la technologie » à Arizona State University. Vous avez commencé votre carrière chez Xerox Corporation, puis vous avez rejoint Intel : vous y avez été responsable de programmes pour Intel Labs, et avez aussi géré les relations et les programmes académiques avec des grandes universités de recherche des États-Unis, d'Europe et d'Amérique latine et des stratégies pour les filles et les femmes en STEM (*science, technology, engineering, mathematics* - science, technologie, ingénierie, mathématiques). Vous êtes membre de deux réseaux internes, *Intel Latino Network* et *Women at Intel Network*.

John, vous êtes géographe de formation, vous avez un master en systèmes d'information géographiques de l'université de Washington et un master en sécurité stratégique de la National Defense University. Après un passage dans le privé, vous avez rejoint le département d'Etat en 1998 : vous y poursuivez une carrière diplomatique en Afrique, en Asie et en Europe, ayant en charge des dossiers sur le changement climatique, les ressources en eau, la préservation des animaux sauvages et la diplomatie scientifique. Vous êtes actuellement conseiller aux affaires environnementales, scientifiques, technologiques et de santé à l'ambassade des États-Unis à Paris.

Martine, après un master en électronique, tu as passé huit années au Bénin en Afrique comme assistante ; à ton retour en France tu as enseigné à l'université de Metz. Ta recherche a d'abord porté sur les cellules solaires, puis les piles solides. Tu as été nommée professeure en 1991 à Metz où tu as créé un groupe sur le nez artificiel, un dispositif électronique qui reconnaît et dose les gaz dans une atmosphère. Pendant trente ans, et jusqu'à ta retraite, tu as été la responsable d'une formation d'ingénieurs franco-allemands en génie électrique aux niveaux licence et master : tu connais donc bien le système éducatif allemand dont tu vas nous parler. Tu es maintenant professeure émérite à l'université de Lorraine, membre du conseil d'administration de l'association Femmes & Sciences, dont tu as été la trésorière, et tu es active dans son groupe de Montpellier.

Gabriela Gonzalez va maintenant nous présenter la situation des femmes américaines en STEM.

États-Unis



Gabriela GONZALEZ
*Deputy-director
of the Intel Foundation*

gagonza3@asu.edu

Perspectives d'une américaine en STEM

Je suis enchantée et honorée d'être ici. Je tiens à préciser qu'à ce colloque je ne représente ni le gouvernement des États-Unis, ni la Fondation Intel mais seulement moi-même, praticienne et chercheuse. Je vais vous parler des défis que les femmes et les filles rencontrent dans le domaine des STEM, avec un écart entre les filles et les garçons en termes de nombres de diplômé·e·s dès le *College*⁴⁹, et dans le monde professionnel.

Je suis une américaine typique, une immigrante : j'ai passé mon enfance au Mexique. L'ingénierie m'a libérée, car, pour celles et ceux qui viennent d'un environnement économique difficile, elle représente le plus court chemin vers l'autonomie financière : j'ai obtenu une bourse pour quatre années d'université. Je n'ai pas choisi l'ingénierie, c'est l'ingénierie qui m'a choisie, car aux États-Unis elle offre des bourses pour des femmes : « vous me payez mes études universitaires, j'étudie ce que vous voulez ».

J'ai consacré beaucoup de temps à recruter des femmes, inciter des filles dans le domaine des STEM. En effet, les données et mon expérience montrent que :

- les taux d'obtention d'un diplôme d'études collégiales chez les femmes en ingénierie et en informatique restent insuffisants ;
- des groupes de soutien par affinité existent dans les universités et les milieux professionnels mais ne suffisent pas ;
- dans la haute technologie, la main-d'œuvre est encore majoritairement masculine, notamment aux postes de direction.

⁴⁹ Le *College* aux États-Unis correspond à la terminale et à la première année d'études supérieures en France

Beaucoup d'efforts sont déployés dans ce milieu pour accroître la représentation des femmes dans les STEM, mais l'accès est toujours un défi pour les classes plus défavorisées

J'étais la seule femme dans mes études de génie électrique au *College*, la seule dans mon groupe à Xerox, et cela m'arrive encore souvent dans mon environnement technique, ce problème étant persistant et universel. Depuis 25 ans je passe du temps dans les écoles à parler aux filles et aux femmes, à leur expliquer les défis des STEM et l'intérêt de s'orienter vers ces disciplines. J'ai travaillé plus de 20 ans dans l'ingénierie de production de semi-conducteurs, ce qui représentait un travail 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, 365 jours par an, sans me laisser le temps de faire autre chose. J'ai bien fait mon travail, j'étais respectée par mes pairs. Comme unique femme et aussi unique mexicaine, je devais représenter ces communautés.

Au bout de 25 ans, j'ai voulu faire une pause et me suis demandé où sont les femmes dans ces domaines ? Personne n'a su me répondre de manière satisfaisante. Pour trouver la réponse j'ai décidé de reprendre un parcours académique et de faire un PhD, centré sur le contexte des États-Unis, les filles de couleur, les communautés marginalisées, et ceci à temps partiel, en plus de mon travail chez Intel.

Depuis 30 ans, la majorité des recherches porte sur ce qu'il faut faire pour que les filles s'adaptent aux règles du jeu d'aujourd'hui et aillent vers les sciences, pour que les femmes restent en technologies. Je pense qu'il faut arrêter de poser toujours les mêmes questions : on doit cesser de « réparer » les femmes, elles ne sont pas cassées, cela ne résoudra pas le problème. Il faut inverser le point de vue, réfléchir sur les normes, ne pas imposer aux femmes un environnement qui les punit, et au contraire fournir des lieux accueillants pour les études des jeunes filles comme pour le travail des femmes.

Nous avons besoin de l'aide des hommes. C'est une responsabilité non pas des seules femmes mais des femmes et des hommes, des filles et des garçons : il faut travailler cette question de la place des femmes en STEM avec les hommes et les garçons. Cela nous concerne toutes et tous, en termes de talents pour les carrières en sciences et en technologies.

Claudine Hermann : Depuis 2000, le Directeur Général Recherche de l'Union européenne s'est posé le même genre de questions, plutôt dans le monde académique. Ses politiques successives ont été : faire connaître le problème, changer les femmes et maintenant changer les institutions, c'est-à-dire l'environnement des femmes pour qu'elles soient mieux accueillies.

Votre proposition est un peu différente, vous proposez une aide des hommes car femmes et hommes travaillent ensemble. En tout cas, nous sommes d'accord, ce n'est pas aux femmes seules de s'adapter pour résoudre cette question.

C'est le tour de *John Griffith*, qui va nous présenter le point de vue et les programmes du gouvernement des États-Unis pour la promotion des femmes dans les sciences et les technologies.



John GRIFFITH

*conseiller aux affaires environnementales,
scientifiques, technologiques et de santé,
ambassade des États-Unis à Paris*

griffithjh@state.gov

C'est un honneur pour moi d'être ici. Dans notre pays, les actions pour encourager les filles et les femmes en STEM relèvent de différents acteurs, à la fois des secteurs privé, public et gouvernemental, des universités, des institutions de recherche, à différents niveaux dans la société. Je vais parler des actions gouvernementales des États-Unis. Fondamentalement, notre pays croit qu'impliquer mieux les femmes aidera les familles, produira une meilleure situation économique, contribuera à la prospérité des États-Unis et de ses partenaires et à la paix en général : si les femmes réussissent, le pays lui-même réussit mieux.

Il faut tirer parti de cette vaste ressource de talents des femmes et des minorités. En effet les études académiques montrent que :

- il y a plus de chance de succès quand les femmes sont impliquées ;
- les femmes dans les sciences apportent plus de talents en recherche et développement, avec des résultats plus robustes ;
- les équipes scientifiques mixtes créent des dynamiques allant vers plus d'innovation et évitant la « pensée unique ».

La question des femmes en STEM est prise très au sérieux par le gouvernement : ainsi vous serez surpris·e d'apprendre que la stratégie de sécurité nationale de

décembre 2017⁵⁰ des États-Unis a pour action prioritaire de renforcer le pouvoir des femmes et des jeunes. Il y est précisé :

« Les sociétés qui encouragent les femmes à participer pleinement à la vie civique et économique sont plus prospères et sereines. Nous soutenons les efforts pour faire avancer la promotion de l'égalité des femmes et des jeunes. »

Voici quelques programmes spécifiques du gouvernement américain, très variés, sur ce sujet : nous n'avons pas de ministère central de la science ou de l'innovation comme en France mais différentes agences décentralisées qui sont concernées par la science. La plupart reconnaissent que, pour créer les viviers de talents du futur, il faut agir auprès des très jeunes, et ces agences développent des programmes auprès des jeunes, de la maternelle à l'université.

Ainsi la NSF (*National Science Foundation*) a créé en 2018, avec 13 autres agences, le *STEM Educational Advisory Panel*⁵¹ (Conseil sur l'éducation aux STEM), présidé par Gabriela Gonzalez, qui a pour mission d'améliorer l'éducation en STEM de la maternelle à la fin des études secondaires, de soutenir les communautés sous-représentées... Entre autres actions, la NSF organise des centres de vacances pour filles où l'on fait de la physique (Fig 1).



Figure 1 : Des jeunes filles à une formation de la NSF.

- Le département de l'Éducation a accordé un financement de 279 millions de dollars aux écoles et universités pour améliorer la formation en STEM.
- La NASA mène un programme large pour les jeunes de tous âges : la photo représente une formation de la NASA pour les jeunes à California State University (Fig.2).

⁵⁰ <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2017/12/NSS-Final-12-18-2017-0905.pdf>

⁵¹ <https://nsf.gov/ehp/STEMEdAdvisory.jsp>

« Le rôle de ce conseil est de donner des avis et des recommandations au Comité sur l'éducation en STEM (CoSTEM), structure fédérale créée en 2011, [...] et d'aider à identifier le besoin ou l'opportunité de mettre à jour le plan stratégique fédéral à 5 ans sur l'éducation aux STEM ».



Figure 2 : Des jeunes filles à une formation de la NASA.

- Le département de la Défense (armée de terre, marine, aviation) intervient aussi, dans les lycées, vous ne l'imaginez peut-être pas, car l'armée est devenue plus technique : cette agence aussi cherche à intervenir auprès des jeunes, en menant divers programmes dans les lycées pour les filles. Elle donne aussi des formations techniques à ses personnels, qui les acquièrent pour le restant de leur vie, qu'ils et elles restent militaires ou aillent dans le secteur privé.

- Le département d'Etat, l'agence qui m'emploie, a créé dans le cadre de l'*International Visitor Leadership Program*⁵² une session particulière grâce à laquelle 48 femmes leaders en STEM du public et du privé, de divers pays, ont visité les USA pendant plusieurs semaines et échangé des bonnes pratiques.

En dehors du secteur gouvernemental, des associations sont actives dans la promotion des femmes en sciences et en technologies. En particulier l'AAAS (*American Association for the Advancement of Science*) lutte contre les discriminations des femmes dans les carrières académiques dans le programme *SEA Change*⁵³ (*STEM Equity Achievement*, Réussite de l'équité en STEM), qui soutient les transformations institutionnelles pour aller vers davantage de diversité et d'inclusion, particulièrement dans les *Colleges* et les universités.

L'association AWIS⁵⁴ (*Association for Women in Science*), réseau global de femmes « se consacre à piloter l'excellence en sciences et réussir l'équité et la participation complète des femmes dans toutes les disciplines et à travers tous les secteurs d'emplois ».

⁵² <https://exchanges.state.gov/non-us/program/international-visitor-leadership-program-ivlp>

⁵³ <https://seachange.aaas.org/>

⁵⁴ <https://www.awis.org/>

Question de la salle

Evelyne Nakache

Beaucoup d'efforts sont déployés aux États-Unis pour que les élèves aillent dans les très grands centres de recherche, mais les femmes scientifiques peuvent-elles aller dans les établissements scolaires et servir de modèles ?

Gabriela Gonzalez :

Oui, de nombreuses organisations publiques et privées permettent à leurs employées d'aller parler dans des classes, c'est très courant.

Claudine Hermann : Nous partons maintenant en Allemagne : *Martine Lumbreras* va nous présenter la structure des études technologiques, de l'apprentissage et des stages, en comparant avec ce qui se pratique en France.

Allemagne



Martine LUMBRERAS

*professeure émérite
à l'université de Lorraine,
Femmes & Sciences*

martine.lumbreras@yahoo.fr

Ma présentation sera toute autre : je vais vous expliquer les différences de comportements, de manières d'enseigner et d'évaluer les étudiant·e·s en Allemagne et en France. J'ai été pendant 30 ans responsable de la filière génie électrique de l'Institut supérieur franco-allemand de techniques, d'économie et de sciences⁵⁵ (ISFATES), créé il y a 40 ans entre l'université de Lorraine en France et la Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes en Allemagne (Metz et Sarrebruck). Ces études, habilitées et soutenues financièrement par l'Université Franco-Allemande (UFA) conduisent à un diplôme conjoint, en licence et en master.

⁵⁵ www.isfates-dfhi.eu

Pourquoi des études franco-allemandes ?

- Depuis 1986, l'Allemagne est le partenaire économique le plus important de la France.
- Les deux pays ensemble réunissent plus de 50% de la puissance économique de la zone euro.
- 7 licences sont proposées à l'ISFATES : Management du tourisme international, Management de la logistique internationale, Management franco-allemand et international, Génie civil et management en Europe, Informatique et ingénierie du web, Génie mécanique, Ingénierie des systèmes intelligents communicants et énergies.
- 4 masters sont possibles : Management des sciences, Informatique et Sécurité ; Génie mécanique ; Ingénierie des systèmes intelligents communicants et énergies ; Génie civil et management en Europe.

La spécificité de l'orientation se traduit par :

- un cycle d'études de licence (3 ans), puis éventuellement de master (2 ans) en alternance à Metz et Sarrebruck ;
- des stages industriels dans les 2 diplômes (6 mois en master), dans un pays de langue partenaire ;
- des enseignements linguistiques inter-filières en français, allemand ainsi qu'en anglais ;
- des cours de la spécialité dans les deux langues par échange des enseignants des deux établissements.

L'intérêt de ce genre d'études, c'est :

- d'apprendre à vivre dans un autre pays ;
- de suivre des règles d'évaluation différentes (notation, cours, manière d'encadrer, discussion avec l'enseignant·e, calendrier pédagogique, programmation des examens, jury...).
- * En 1978, les étudiants allemands ne faisaient aucun calcul théorique, une adaptation a donc été nécessaire.
- * Les examens aussi étaient différents : en France, il y avait un examen final, suivi d'une réunion du jury ; en Allemagne, les notes allaient de 1 (très bien, équivalant à une note française entre 18 et 20/20) à 5 (0 à 8/20 en France), chaque professeur donnant sa note, sans réunion de jury, l'étudiant·e étant exclu·e après trois échecs (note inférieure à 8/20). La solution adoptée a été de mélanger les matières faciles et les matières difficiles assemblées dans des modules pour que les étudiants puissent raisonnablement réussir l'examen. En Allemagne, un professeur qui met une mauvaise note peut être poursuivi en justice.

* En travaux pratiques, les professeurs français ont tendance à encadrer de manière directive, expliquant tout avant le TP et donnant la marche à suivre. En Allemagne, au contraire, on donne aux étudiants du matériel et un mode d'emploi et ensuite ils doivent se débrouiller seuls, ce qui prend plus de temps, mais ils sont plus autonomes.

C'est aussi :

- d'effectuer des périodes de stage pendant les études dans un autre pays (spécialisation allemande et diversification française): les stages se font dans un pays partenaire parlant l'autre langue. ;
- d'acquérir des habiletés interculturelles et linguistiques, une expérience ;
- de pratiquer de la mobilité.

Les diplômé·e·s travaillent maintenant dans de nombreuses grandes entreprises (Airbus, Michelin, Villeroy et Boch, Peugeot, Siemens, Mercedes Benz, Smart, Bosch, Dillinger Hütte...), et le double diplôme est très apprécié. Beaucoup de Français veulent aller travailler en Allemagne, cependant le nombre d'Allemands qui veulent s'installer en France est faible.

En conclusion

- En Allemagne, les étudiant·e·s peuvent très facilement trouver du travail à temps partiel pour financer les études.
- Les entreprises allemandes embauchent volontiers des diplômé·e·s possédant un diplôme allemand ou franco-allemand.
- Il y a moins de frilosité vis-à-vis d'un autre pays du côté français, mais l'atout langue est un sésame important.
- Les filles réussissent très bien dans les filières techniques, mais sont peu nombreuses.

Organisation des études secondaires en Allemagne

Les études secondaires en Allemagne sont organisées selon trois types d'établissements : les *Hauptschule* menant à un CAP, les *Realschule*, où l'on poursuit des études technologiques et le *Gymnasium*, lycée menant à l'université pour laquelle on a obtenu les modules requis. On étudie au *Gymnasium* jusqu'à 18 ou 19 ans, deux ou trois ans de moins à la *Realschule*. En Sarre, pour l'examen terminal (*Abitur* pour le *Gymnasium* ou *Fachabitur* pour les autres), deux matières sont imposées, et d'autres sont au choix parmi un panel proposé. Les matières enseignées dans les disciplines technologiques dépendent du thème des entreprises installées dans le voisinage. Quand l'élève travaille déjà en partie dans l'entreprise, ce travail est considéré comme enseignement pratique.

Durant l'enseignement secondaire et supérieur, les Allemands ne comptent pas en années, les étudiant·e·s peuvent partir travailler puis revenir étudier. La scolarité est gratuite en secondaire, les *Länder* (régions) prennent en charge une partie des frais (manuels, fournitures scolaires). Les frais d'études supérieures sont équivalents à ceux de la France. Certaines universités ou *Fachhochschulen* (universités de sciences appliquées) sont plus réputées que d'autres. Il y a très peu de filles en génie électrique et mécanique, à peine plus en informatique, mais nettement plus en génie civil.

L'entrée à l'université n'est pas automatique, cela dépend des notes de l'élève et il y a un *numerus clausus*. Des entreprises proposent des bourses dès le secondaire pour fidéliser leurs futurs employé·e·s. Le *Girls' Day* mobilise beaucoup de monde : chaque année, ce jour-là, 100.000 filles visitent 10.000 laboratoires ou entreprises.

Questions de la salle

Claudine Hermann : Gabriela, que fait-on dans les réseaux de femmes auxquels vous participez ? En particulier, comment considère-t-on la manière d'identifier les problèmes des femmes, comment traite-t-on le coaching, et le mentorat, c'est-à-dire les actions où les femmes aident les femmes ?

Valérie Archambault : En France il y a de moins en moins de femmes en informatique. Est-ce le cas aux USA ?

Gabriela Gonzalez : Les femmes doivent comprendre ce qu'est l'informatique, il faut continuer et amplifier nos actions. L'informatique perd des femmes au profit d'autres spécialités ; il en est de même pour la haute technologie, parfois simplement parce que l'ambiance de travail ne leur plait pas. L'informatique étant en compétition avec d'autres domaines, elle doit se rendre plus attractive.

CONCLUSION



Nadine HALBERSTADT
*directrice de recherche au CNRS,
présidente de Femmes & Sciences*

presidente@femmesetsciences.fr

Des solutions possibles pour attirer les jeunes, filles et garçons, vers ces métiers

Il me revient de conclure le colloque en remerciant les participants et participantes de cette journée très riche, et en particulier la directrice de la Mission pour la place des femmes au CNRS, Elisabeth Kohler, pour sa présence et son soutien fidèle aux actions de Femmes & Sciences.

Nous avons entendu beaucoup de choses, que je vais essayer de regrouper ici.

Les enseignements du colloque

Ce colloque a d'abord permis de faire des constats un peu tristes : *les filles et les femmes sont peu nombreuses dans certaines filières*, comme le génie, le génie industriel, les mathématiques, l'informatique, et ceci a tous les niveaux, du lycée aux formations courtes et longues de l'enseignement supérieur, et même dans la formation permanente au Cnam.

On a vu que *les femmes sont encore moins bien payées*, et qu'elles sont encore relativement moins nombreuses dans la recherche privée, alors que les emplois y sont plus nombreux que dans la recherche publique. Leur carrière conduit, en plusieurs étapes, aux phénomènes connus sous le nom de « tuyau percé » et « plafond de verre ».

Ces constatations sont également valables aux États-Unis, comme l'a montré Gabriela ; la différence de culture entre les pays complique l'analyse mais permet aussi des réflexions enrichissantes.

Dans certains pays, les différences entre femmes et hommes ne sont pas si marquées : en Malaisie par exemple, il y a 50% de femmes en informatique. Ces

différences sont donc liées à des effets culturels et la parité est possible avec un effort.

Des diagnostics ont été posés au colloque : *il arrive que les femmes s'autocensurent*, c'est le cas en particulier pour créer des start-ups où elles attendent d'avoir des projets presque parfaits pour se lancer.

Ce n'est pas forcément par choix qu'elles ne vont pas vers les sciences, mais plutôt en raison des contraintes et de stéréotypes que la société leur a inculqué, *leur choix se fait dans un périmètre limité*.

Une image négative est associée à certaines sciences, en particulier l'image des *geeks* pour l'informatique, ce qui ne donne pas envie aux filles de s'y orienter. *Ce n'est pas aux femmes de s'adapter au monde de l'informatique mais l'inverse*.

De manière positive, on a vu *plusieurs pistes d'améliorations* : on commence à proposer des solutions qui sont testées à plusieurs endroits. Il ne s'agit plus d'adapter ou de changer les femmes pour les préparer à un environnement hostile, mais il convient de *solliciter de l'aide aux hommes* et de *demander aux institutions de s'adapter et de travailler à l'inclusion*, en offrant aux femmes de l'espace, en les aidant à développer leurs relations... *Un tel changement coûte de l'argent*, et les Américains en tirent les conséquences : quand ils s'engagent dans un problème ils s'en donnent les moyens, c'est une demande à transmettre à nos autorités politiques.

Le Cnam accorde une grande importance à la communication, à la parole et à l'écriture inclusives. Il cherche à rendre visibles les femmes, à leur montrer que les sciences sont pour elles, à leur fournir des images de femmes ayant réussi comme modèles – Femmes & Sciences se préoccupe également de modèles de femmes dans les manuels scolaires -, et à adopter des formes de communication plus modernes : *serious games*, jeux de rôles (où par exemple un homme est traité comme une femme dans une réunion, il est interrompu, ses idées sont reprises par une autre personne...).

Plusieurs témoignages ont montré que l'on peut arriver très loin, même en sciences et technologies, en ayant commencé dans une autre discipline, d'où l'importance de *penser à se reconverter et de profiter de la validation des acquis de l'expérience* (VAE) : ce type de parcours sera de plus en plus important dans le futur, en particulier en sciences.

J'insiste enfin sur *l'importance du mentorat pour les jeunes femmes débutant dans leur métier* et sur le fait que le volontarisme peut avoir des conséquences

très positives si l'on crée, comme aux États-Unis par exemple, des programmes d'éducation ciblée pour les très jeunes.

Le prochain colloque de l'association Femmes & Sciences aura lieu à Grenoble le 9/11/2019, en collaboration avec nos amies de l'association Parité Science et aura pour sujet « Un rêve pour les garçons et les filles : la science », il portera sur l'enseignement des sciences, notamment pour les filles.

Remerciements de Femmes & Sciences

Je remercie chaleureusement le Cnam, pour son accueil et l'organisation de cette journée, et tout particulièrement Olivier Faron, Najla Fourati, Stéphanie Courtois, Sophie Grallet et Françoise Carrasse, avec lesquelles nous avons collaboré avec plaisir dans l'équipe d'organisation. Nos remerciements vont tout particulièrement à Marie Hume et Loup Thévenin, de la direction de la communication du Cnam, qui ont réalisé les maquettes de l'annonce et des actes de ce colloque.

Merci à nos sponsors et

- à toutes et tous les conférenciers et conférencières, intervenant·e·s des tables rondes, qui ont pris sur leur temps pour venir nous expliquer leur métier et nous raconter leur parcours ;
- à la classe de BTS du lycée de la Vallée de Chevreuse et ses professeures, qui nous ont communiqué leur dynamisme ;
- aux membres du comité scientifique et d'organisation de F&S : Valérie Archambault, Karima Boudaoud, Françoise Carrasse, Claire Dupas-Haeberlin, Véronique Ezratty, Marie-Claude Gaudel, Claudine Hermann, Claude Legris, Martine Lumbreras, Evelyne Nakache, Sylvaine Turck-Chièze, Nathalie Vast ;
- aux membres de F&S ayant participé à la rédaction des actes : Claire Dupas-Haeberlin, Florence Durret, Véronique Ezratty, Colette Guillopé, Claudine Hermann, Claude Legris, Véronique Pierron-Bohnes, Florence Sèdes, Catherine Thibault, Sylvaine Turck-Chièze ;
- à Ursula Berthon, Françoise Carrasse et Evelyne Nakache pour leur relecture attentive ;
- à Jean-Paul Hermann pour les photos illustrant les actes.



Najla FOURATI
*enseignante-chercheuse,
chargée de mission égalité-diversité
au Cnam*

najla.fouratiennouri@lecnam.net

Remerciements du Cnam

Merci à Marie-Hélène Le Ny pour sa présence et pour son autorisation de tirer quelques uns de ses portraits de l'exposition *Infinité Plurielles*, qui ont orné les abords du colloque.

Plusieurs services et personnes du Cnam se sont dévoués pour la réalisation matérielle du colloque :

- la direction de la communication : Yvan Boude, directeur de la communication ; Aurélie Verneau, journaliste ; Marie Hume, graphiste ; Loup Thévenin, graphiste web ; Mireille Cahuzac, responsable des événements ; Jean-Marc Bertrand, infographiste ; Patrick Bellais, assistant technique ; Diane Tribout, chargée de communication de la recherche scientifique ;
- Alice Navarro et Sophie Lucry du service intérieur ;
- Hong-Vu Nguyen du service TICE.

Je tiens à remercier mes collègues et doctorant·e·s Chouki Zerrouki, Meriem Mokni, Haythem Jdidi, Amal Tlili, Thamer Aloui, Nadia Khlifi, Sohayb Khaoulani et Gahda Attia, qui ont fait un travail formidable, aussi bien pour la préparation que pour l'organisation de cette manifestation.

Un grand merci à Françoise Carrasse, qui a fait la jonction entre les équipes du Cnam et celles de Femmes & Sciences.

Et merci à vous toutes et tous pour votre participation !

Glossaire

ADN : acide désoxyribonucléique
AFAS : association française pour l'avancement des sciences
APMST : association pour la parité dans les métiers scientifiques et techniques, association grenobloise maintenant nommée Parité Science
BTP : bâtiment et travaux publics
BTS : brevet de technicien supérieur
CAC 40 : principal indice boursier de la Bourse de Paris
CAP : certificat d'aptitude professionnelle
CCI : chambre de commerce et d'industrie
CDI : contrat à durée indéterminée
CEA : Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEDRIC : Centre d'études et de recherche en informatique du *Cnam*
COMUE : communauté d'universités et établissements
CMU : *Carnegie Mellon University*
CPGE : classe préparatoire aux grandes écoles
CPU : Conférence des présidents d'université
CTI : Commission du titre d'ingénieur
CV : *curriculum vitae*
DEA : diplôme d'études approfondies (a été remplacé par le master 2)
DIRECCTE : direction régionale des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi
DRH : directeur·trice des ressources humaines ; direction des ressources humaines
DUT : diplôme universitaire de technologie
ECAM : École catholique des arts et métiers
ECTS : *European Credits Transfer System* (système de transfert de crédits européens)
EICnam : École d'ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers
ESLSCA : École supérieure libre des sciences commerciales appliquées
ENIAC : *Electronic Numerical Integrator And Computer*, le premier ordinateur électronique de l'armée américaine en 1945
ENJMIN : École nationale du jeu et des médias interactifs numériques
ENSTA : École nationale supérieure des techniques avancées
ERDF (aujourd'hui **Enedis**) : société chargée de la gestion et de l'aménagement de 95 % du réseau de distribution d'électricité en France
ES : classe de lycée (et bac) Sciences économiques et sociales
ESPCI : École supérieure de physique et chimie industrielles de la ville de Paris
ÉSPÉ : École supérieure du professorat et de l'éducation
ETI : *entreprise de taille intermédiaire*

HCERES : Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur

HCR : Haut commissariat des Nations unies pour les réfugiés

HÉSAM : Hautes études, Sorbonne, Arts et métiers

IEP : institut d'études politiques

IESF : Ingénieurs et scientifiques de France (association)

INA : Institut national de l'audiovisuel

INP : Institut national polytechnique

Inria : établissement public de recherche dédié aux sciences du numérique

INSA : Institut national de sciences appliquées

IRCAM : Institut de recherche et coordination acoustique/musique

ITA : ingénieur·e·s, technicien·ne·s et administratifs·ves

IUT : institut universitaire de technologie

L : classe de terminale (et bac) Lettres

L3 : licence 3^{ème} année

LIMSI : Laboratoire d'informatique pour la mécanique et les sciences de l'ingénieur

LITEM : Laboratoire en innovation, technologies, économie et management

LMT : laboratoire de mécanique et technologie (ENS Paris-Saclay)

M1 : master 1^{ère} année

M2 : master 2^{ème} année

MBA : *master of business administration* (maîtrise en administration des affaires)

MESRI : ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

MOOC : *massive open online course* (formation en ligne ouverte à tous)

NTNU : *Norwegian University of Science and Technology* (université norvégienne de science et de technologie)

PCR : *polymérase chain reaction* (réaction en chaîne par polymérase)

PhD : *Philosophiæ doctor* (intitulé du doctorat dans le système universitaire anglo-saxon)

PME : petites et moyennes entreprises

PSM : poste de sécurité microbiologique

RH : ressources humaines

RNCP : *Répertoire national des certifications professionnelles*

S : classe scientifique (lycée général)

SACEM : Société des auteurs, compositeurs et éditeurs de musique

SATT : société accélérateur de transfert technologique

SFP : Société française de physique

SHS : sciences humaines et sociales

SNCF : société nationale des chemins de fer français

ST2S : sciences et technologies de la santé et du social (filiale et bac technologiques)

STEM : *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (sciences, technologie, ingénierie et mathématiques)
STI2D : sciences et technologies industrielles et du développement durable (filière et bac technologiques)
STIC : sciences et technologies de l'information et de la communication
STL : sciences et technologies de laboratoire (filière et bac technologiques)
STMN : sciences et technologies des médias numériques
Supélec : École supérieure d'électricité, aujourd'hui Centrale-Supélec
TIC : technologies de l'information et de la communication
TIMC-IMAG : Techniques de l'ingénierie médicale et de la complexité - Informatique, mathématiques et applications, *Grenoble (laboratoire)*
TP : travaux pratiques
VAE : validation des acquis de l'expérience

Conception graphique de la couverture
Marie Hume et Loup Thévenin, direction de la communication du Cnam

Directrice de la publication : Nadine Halberstadt
Coordinatrice des actes : Claudine Hermann

Achévé d'imprimer en février 2019 sur les presses
de Montparnasse Expression, 116 rue de Vaugirard, 75006 Paris

L'association Femmes & Sciences (F&S) a pour objectifs de renforcer la position des femmes dans les métiers scientifiques et techniques et d'inciter les jeunes, en particulier les jeunes filles, à s'orienter vers ces carrières. Elle est membre de la Plateforme européenne des femmes scientifiques EPWS.

Le colloque « Femmes et technologies », organisé par F&S en partenariat avec le Conservatoire national des arts et métiers (Cnam), a reçu le soutien de la ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation et le marrainage de la secrétaire d'État auprès du Premier ministre, chargée de l'Égalité entre les femmes et les hommes et de la lutte contre les discriminations. Il s'est tenu à Paris le 16 novembre 2018 au Cnam et a rassemblé 200 personnes de divers horizons, dont 50 jeunes.

L'attractivité des études et métiers techniques, en particulier pour les jeunes femmes, et la façon de lever les freins à l'orientation vers ces voies ont été évoquées. Les études post-baccalauréat aux niveaux technicien·ne et ingénieur·e et la formation tout au long de la vie ont été présentées, avec une attention particulière au numérique, encore trop peu féminisé. Des témoignages ont illustré les métiers techniques dans le secteur public et les entreprises, en France et dans d'autres pays.

FEMMES & SCIENCES
ASSOCIATION

le cnam

Ce colloque a été organisé avec le soutien de :



MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Mission pour la place
des femmes au CNRS

ile de France



Inria
INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE ET EN AUTOMATISME

numérique gagnant

ISBN 978-2-9564844-1-7



9 782956 484417