EGALITE DES SEXES ET NUMERIQUE DANS LES FORMATIONS DU SUPERIEUR ET L'INSERTION PROFESSIONNELLE

ETAT DES LIEUX, POLITIQUES PUBLIQUES OU PRIVEES DANS DIFFERENTS PAYS D'EUROPE

Rapport 2019 de l'European Platform of Women Scientists EPWS
(www.epws.org)
pour le ministère français
de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation,
Programme 172 – Action 1, décision DGRI n°19 J 504

Claudine Hermann, présidente d'EPWS
claudine.hermann@epws.org

Table des matières

I. INTRODUCTION ……4

II. ETAT DES LIEUX : FEMMES ET HOMMES DANS LE NUMERIQUE EN EUROPE……6
1. **Commission européenne en 2009 et Parlement européen en 2012…**……6
2. **Données européennes en 2018**……7
3. **Recommandations du Parlement européen en 2018**……11
4. **Point de vue international dans le cadre de la présidence allemande du G20 en 2017**……11

III. POLITIQUES PUBLIQUES ET PRIVEES POUR AMELIORER LA PLACE DES FEMMES DANS LE NUMERIQUE……12
1. **Projet européen EQUAL-IST (juin 2016-mai 2019)**……12
2. **Plans nationaux pour le numérique en Italie et Slovénie**……14
   a. Le Plan national italien de l'Ecole Digitale……14
   b. Le Centre de recherche sur l'intelligence artificielle de l'UNESCO en Slovénie……15
3. **Actions d'établissements d'enseignement supérieur** ……15
   a. Mise en place de cours supplémentaires d'introduction à la programmation à *Carnegie Mellon School of Computer Sciences*, Etats-Unis……15
   b. Le Projet Ada pour les filles (Girl Project Ada) à NTNU, Trondheim, Norvège……16
   c. Les carrières académiques des femmes dans le numérique : association de plusieurs mesures à *l'Institute of Computer Sciences (iCIS) Radboud University, Nijmegen*, Pays-Bas ……16
   d. Actions en faveur des étudiantes et des femmes scientifiques en informatique à *Hasso - Platner Institute*, université de Postdam, Allemagne……17
   e. Actions en faveur de femmes professeures en informatique à *Wien Technical University* et à sa Faculté d'Informatique, Autriche……17
4. **Actions de sociétés savantes ou professionnelles en faveur des femmes en TIC**……18
   a. La Société britannique d'informatique (BCS), Royaume-Uni……18
   b. Informatics Europe……19
5. **Actions d'associations pour les filles et les femmes en numérique** ……19
6. **Pour les enfants, actions d'entreprises d'informatique ou activités extra-scolaires** 20
   a. Le Centre d'innovation Microsoft, Bruxelles……20
   b. Activités extra-scolaires, Lituanie……20
7. **Nombreux réseaux de femmes professionnelles du numérique**……20
   a. Women G20, Allemagne, 2017……20
   b. Digital Media Women, Allemagne……21
   c. Girl Geek Scotland, Royaume-Uni……21

IV. CONCLUSION……21
Remerciements……22

ANNEXES (*en anglais le plus souvent*)

A : Définitions : informatique, numérique, digital, TIC (Wikipédia) -*Definitions: informatics, numerical, digital, ICT (Wikipedia)*.....23

B : Les femmes en TIC, rapport du Parlement européen, 2012, p.12 - *WOMEN IN ICT, European Parliament report, 2012, p.12 - Recommendations for primary, secondary and higher education*.....24

C : Changer les programmes d'enseignement : mettre en contexte les sciences informatiques et proposer des approches interdisciplinaires (Carnegie Mellon University et Harvey Mudd College, Etats-Unis) - *Changing curricula: contextualizing computer sciences and interdisciplinary approaches at Carnegie Mellon University and Harvey Mudd College (USA)* 25

D : Guide pour des pratiques de recrutement sensibles au genre dans les institutions de recherche en TIC/ TSI - *Guidelines for gender-sensitive recruitment practices in ICT/IST research institutions*……26

E : Plan national italien pour l'éducation digitale (communiqué de presse) - *Italian National Plan for Digital Education (press release)* 28

F : A propos du projet Ada pour les filles, NTNU Trondheim, Norvège - *About the Girl Project Ada, NTNU, Trondheim, Norway* 30

G : BCSWomen, le groupe Femmes de la Société britannique d'informatique - *BCSWomen, British Computer Society (BCS) Women Group*.....32

H : Informatics Europe: les femmes dans la recherche et les études d'informatique - *Informatics Europe: Women in Informatics Research and Education*.....33

I : Le groupe W20 des femmes du G20, Allemagne 2017 - *W20 Germany 2017 (Women Group of G20)* 34

J : Le réseau écossais *girlgeekscotland* pour professionnel·le·s - *The « girlgeekscotland » professional women network*.....35

EGALITE DES SEXES ET NUMERIQUE DANS LES FORMATIONS DU SUPERIEUR ET L'INSERTION PROFESSIONNELLE

ETAT DES LIEUX, POLITIQUES PUBLIQUES OU PRIVEES DANS DIFFERENTS PAYS D'EUROPE

I. INTRODUCTION

L'objectif de cette étude est de porter à la connaissance du département des Stratégies des Ressources humaines, de la Parité et de la Lutte contre les discriminations du ministère français de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI) l'état des lieux et les politiques publiques et privées sur l'égalité des sexes et le numérique dans les formations de l'enseignement supérieur et l'insertion professionnelle, dans divers pays d'Europe.

Les membres du Conseil d'administration et d'autres membres d'EPWS ont été interrogées sur ce thème. Ces personnes ont fourni des éléments sur la situation en Allemagne, Belgique, Lituanie, Norvège, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Suisse, ainsi que sur des projets européens pertinents.

Les réponses obtenues sont variées et riches. Elles ont été complétées par la consultation de nombreux sites internet : ainsi des éléments intéressants sur l'état des lieux et des recommandations avisées ont été trouvés dans des publications du Parlement européen.

Les sources citées dans le présent rapport sont accessibles sur internet, les liens étant indiqués en références. Elles sont en français ou en anglais, quelques fois en allemand ou en italien. Les informations ainsi recueillies ne prétendent pas être complètes : nous avons simplement souhaité donner une idée de la grande variété des initiatives.

Les annexes (de A à J), des extraits de sites internet sont presque toutes en anglais, ce qui permettra aux membres d'EPWS de les lire… Dans le texte principal les points essentiels de chaque annexe sont résumés en français.

Indiquons pour commencer plusieurs remarques générales sur le thème du rapport :

- Le domaine traité par ce rapport s'est successivement nommé *digital*, puis *numérique*. Il englobe en partie les *TIC* (*Technologies de l'Information et de la Communication*) (ICT ou IT en anglais) (voir les définitions de ces différents termes, repris de Wikipédia, en Annexe A).

- Le manque de femmes dans ces secteurs pose un problème éthique (pourquoi priver les femmes de ces secteurs d'avenir ?) et économique, car on y a besoin de davantage de main d'œuvre qualifiée. Ce souci de la place des femmes s'est amplifié ces dernières années par l'importance que va prendre de l'Intelligence Artificielle (IA en français, AI en anglais), secteur dans lequel les apprentissages des machines presque exclusivement par des hommes et dans une culture masculine, vont poser

problème[1]. En conséquence non seulement les institutions publiques et les associations, mais aussi les entreprises, se préoccupent de la place des femmes.

Dans ce contexte, l'Organisation des Nations Unies (ONU) a décidé que le 4ème jeudi d'avril serait la journée internationale des filles en TIC[2], cette journée est célébrée depuis 2015. Cette initiative s'appuie sur une résolution de l'Union Internationale des Télécommunications, institution spécialisée des Nations Unies pour les TIC.[3]

En France et dans de nombreux pays, dont les Etats-Unis, le pourcentage de filles dans les études supérieures d'informatique a diminué par rapport à la situation au début de cette discipline. Les données du Portugal sont présentées sur la figure 1. Sur la période 2011/2012 à 2015/2016, le pourcentage de femmes en licence d'informatique dans différents pays d'Europe a en général peu varié, mais pas toujours dans le même sens : si le pourcentage a cru en Allemagne de 16.4% à 21,3% dans les universités et de 17.3% à 19.9% dans les universités de sciences appliquées, au contraire au Royaume-Uni pendant la même période ce pourcentage a diminué de 16,7% à 15,1%[4].

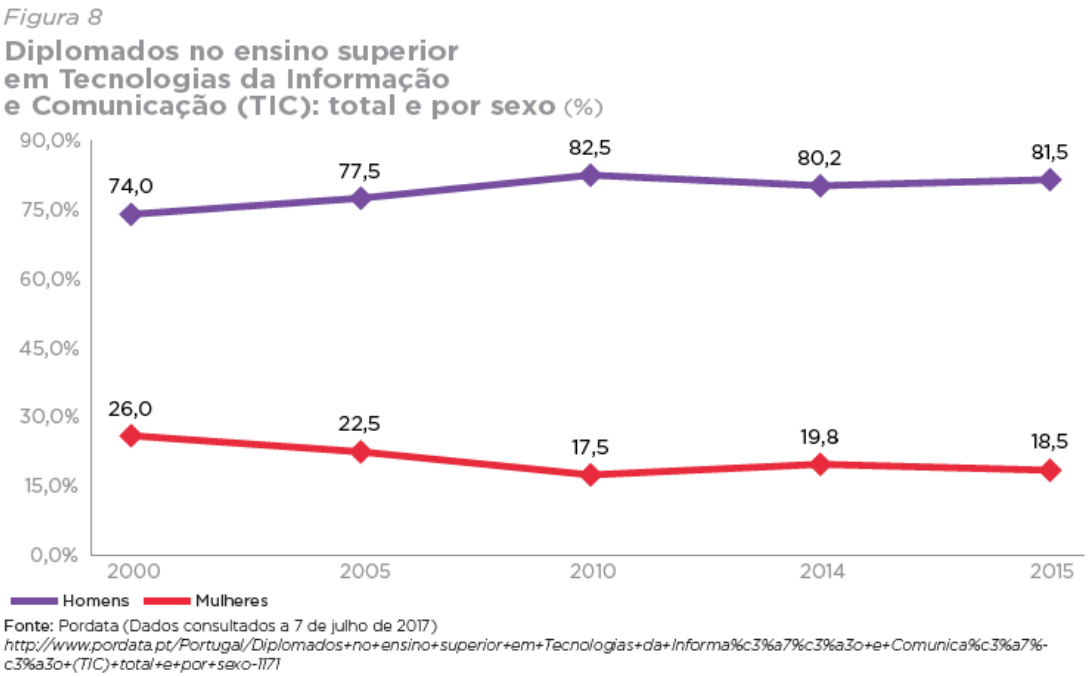


Figure 1 : Diplômé·e·s de l'enseignement supérieur en TICau Portugal entre 2000 et 2015, pourcentages par sexe (hommes en bleu, femmes en rouge).
Source : Igualdade de Género em Portugal –Boletim Estatistico 2017, p .17

[1] Aude Bernheim, Flora Vincent, Annie Battle, *L'intelligence artificielle, pas sans elles !* Belin 2019, ISBN : 978-2-410-01555-3
https://www.belin-editeur.com/lintelligence-artificielle-pas-sans-elles
[2] https://www.itu.int/fr/ITU-D/Digital-Inclusion/Women-and-Girls/Girls-in-ICT-Portal/Pages/Portal.aspx
[3] RESOLUTION 70 (REV. BUSAN, 2014) by the Plenipotentiary Conference of the International Telecommunication Union (Busan, South Corea, 2014), *Mainstreaming a gender perspective in ITU and promotion of gender equality and the empowerment of women through information and communication technologies*
https://www.itu.int/en/ITU-D/Digital-Inclusion/Documents/Resolutions/Resolution70_PP_BUSAN_14.pdf
[4] Nous remercions la Dr. Silvana Badaloni, pour la communication de ces données.

Beaucoup de recommandations ont été émises, depuis la fin des années2000, beaucoup de synthèses sur la trop faible place des femmes dans le numérique ont été publiées. Il est intéressant de savoir ce qui a été mis en pratique et à quelle échelle.

Au Chapitre II nous présenterons un état des lieux sur la situation des femmes et des hommes dans le numérique en Europe et verrons que dès 2009-2012 la Commission européenne et le Parlement européen s'étaient préoccupés de la faible place des filles et des femmes dans ce secteur. En III nous présenterons des politiques publiques et privées pour améliorer la places des femmes dans le numérique : les initiatives, nombreuses, émanent à la fois d'états, d'universités, d'associations ou d'entreprises. Nous conclurons au Chapitre IV.

II. ETAT DES LIEUX : FEMMES ET HOMMES DANS LE NUMERIQUE EN EUROPE

1. Commission européenne en 2009 et Parlement européen en 2012 [5]

Le rapport *Women in ICT* (Femmes dans les TIC, technologies de l'information et de la communication) a été rédigé en 2012, à la demande de la commission FEMM (Droits de la femme et égalité des genres) du Parlement européen, par la Direction générale (DG) Politiques intérieures, département Droits des citoyens et affaires constitutionnelles de la Commission européenne.

Le résumé de ce rapport explique que ce secteur est d'importance croissante dans tous les secteurs de l'économie : les travailleurs hautement qualifiés y sont très demandés et les femmes, actuellement peu représentées dans les TIC, constituent un vivier de candidatures potentielles. Le document fait une présentation de la littérature sur la question et se penche sur deux problèmes : i) attirer les filles et les femmes dans ces études ; ii) lever les obstacles que les femmes rencontrent dans leur travail et leur progression de carrière dans les entreprises des TIC et leur assurer une bonne articulation vie professionnelle-vie personnelle. Pour chaque problématique, un exemple de bonne pratique est décrit. Le rapport se termine par des recommandations qui restent d'actualité ! En particulier, sur l'éducation des filles aux TIC deux étapes sont distinguées :

« L'éducation [aux TIC] comporte deux phases pour encourager les filles à suivre des études dans ce domaine, qui demandent des approches différentes. *Au lycée*, il faut établir une série d'incitations pour contrer les mythes selon lesquels les filles n'auraient pas l'esprit technique, et les biais d'enseignement des matériaux et des techniques ; *dans l'enseignement supérieur* on doit se focaliser sur les jeunes femmes qui ont choisi des cours en relation avec les TIC et les encourager à poursuivre une carrière dans ce domaine, par exemple en mettant en placet des schémas de mentorat avec des femmes modèles. Motorola Pologne est un bon exemple de compagnie qui a conçu un projet pour inciter les filles à entrer dans le secteur des TIC. »

En Annexe B on trouvera un ensemble de propositions concrètes, extraites du rapport du Parlement européen, sur ces phases d'encouragement des filles dans le primaire, le secondaire et le supérieur

[5] http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2012/462469/IPOL-FEMM_NT(2012)462469_EN.pdf

2. Données européennes en 2018

En mars 2018 plusieurs publications de l'Union européenne (UE) portaient sur la place des femmes dans les études et les métiers du numérique.

Selon Eurostat[6], plus de 1,3 million de personnes étudiaient dans le domaine des TIC en UE en 2016. Les femmes y étaient très minoritaires, et ne représentaient qu'un étudiant sur 6 (16,7%). A travers les états membres de l'UE, la proportion d'étudiantes variait entre moins d'un dixième aux Pays-Bas (6%), en Belgique (8%) et au Luxembourg (presque 10%) à plus d'un quart en Bulgarie (33%), Roumanie (31%), Grèce et Suède (29%) et à Chypre (26%) (Fig. 2). La France était juste sous la moyenne de l'UE avec 16% d'étudiantes en TIC.

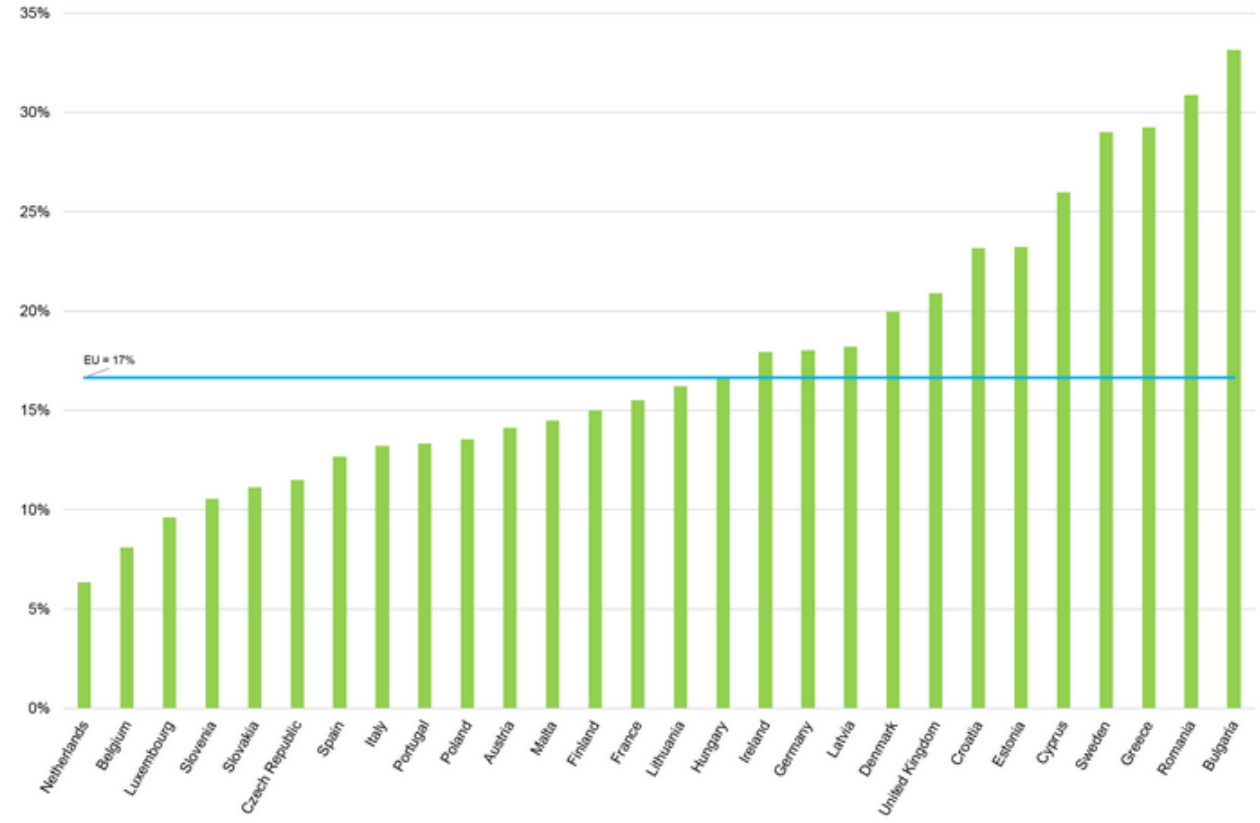


Figure 2 : Pourcentages d'étudiantes en informatique en 2016 par pays d'Europe (graphique Eurostat)

On observait une situation semblable dans le monde du travail en UE : 8,4 millions de personnes étaient employées en UE comme spécialistes en TIC la même année. Les chiffres montrent que la profession était à prédominance masculine, les femmes ne représentant que 17,2% (1,4 million) de ces spécialistes : elles étaient moins de 10% des spécialistes en TIC en Hongrie (8,9%) et en République tchèque (9,3%), alors qu'environ un tel spécialiste sur quatre était une femme en Bulgarie (26,5%), Roumanie et Lituanie (25,7%). La France se situait un peu au dessus de la moyenne européenne avec 18% (Fig.3).

[6] https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/EDN-20180425-1?inheritRedirect=true

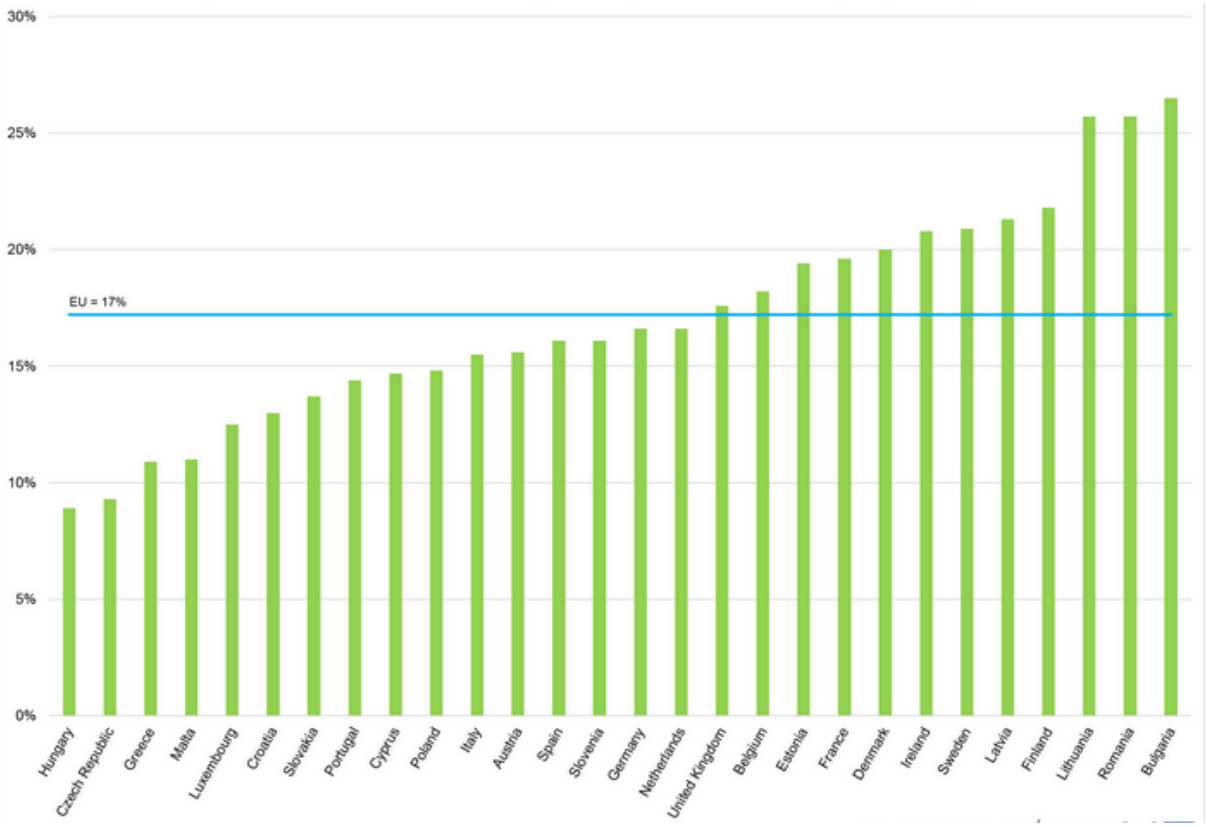


Figure 3 : Proportion de femmes parmi les spécialistes de TIC en activité en 2017 par pays (graphique Eurostat)

La publication *Briefing* du Parlement européen en mars 2018[7] présente les résultats d'enquêtes sur les compétences comparées des femmes et des hommes en informatique dans les différents pays d'Europe. La figure 4 en donne un exemple.

[7] http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/139421/EPRS-briefing-614695-Women-and-the-media-FINAL.pdf

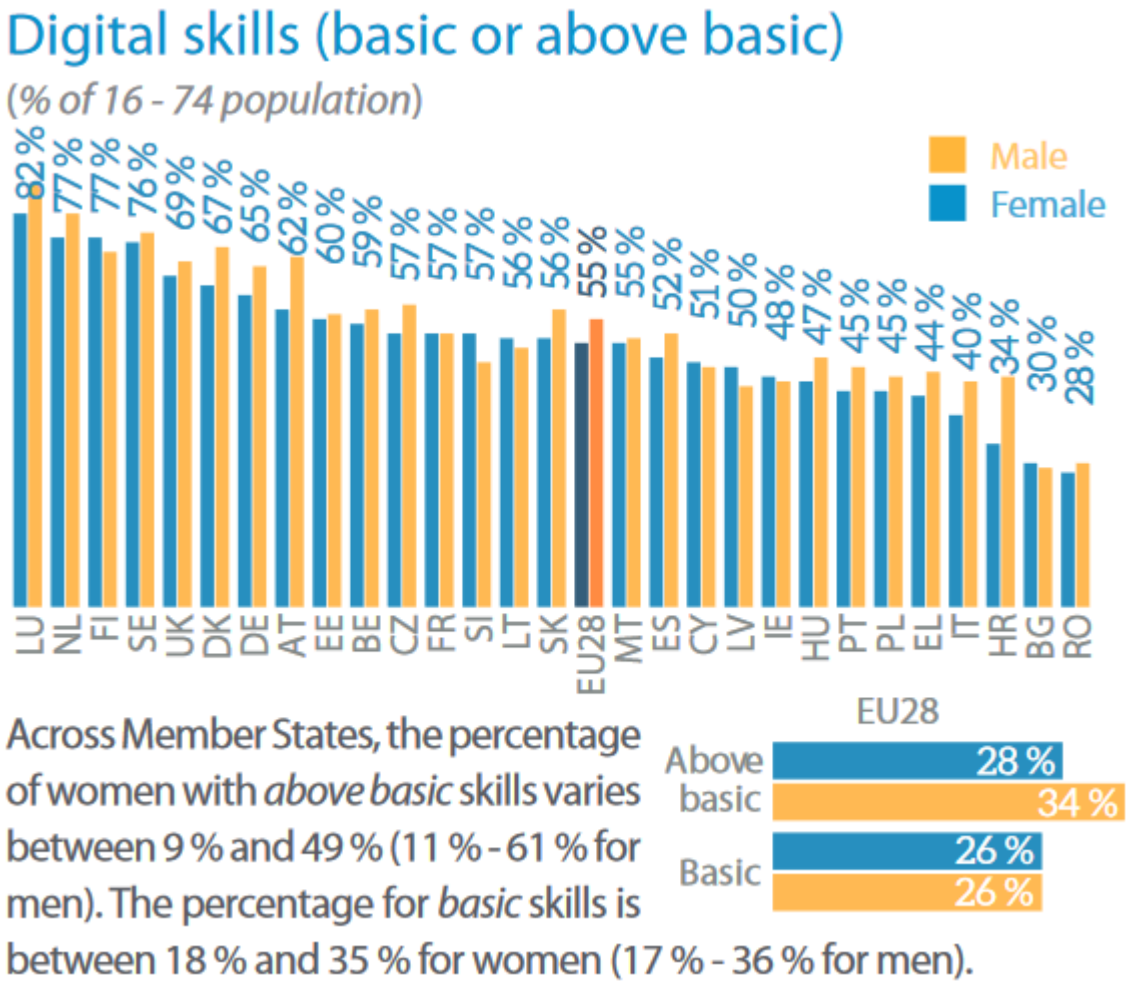


Figure 4 : Graphique supérieur : par pays, pourcentages de la population des 16-74 ans (en jaune les hommes, en bleu les femmes) maitrisant des compétences numériques de base (« basic ») ou meilleures (« above basic »).
Graphique inférieur : pour l'ensemble des états membres de l'Union européenne, pourcentages de femmes et d'hommes au niveau supérieur et au niveau de base. Selon les pays, la fourchette de variation pour le niveau supérieur est de 9% à 49% pour les femmes (de 11% à 61% pour les hommes) ; les pourcentages pour le niveau de base vont de 18% à 35% pour les femmes et de 17% à 36% pour les hommes.

Une infographie (Fig.5) publiée le 8/3/2018 par le Parlement européen[8] souligne qu'il y a peu de femmes dans les études supérieures en TIC, encore moins dans les métiers et qu'il faut les convaincre de ne pas quitter les professions de ce secteur… même si les femmes y gagnent moins que les hommes.

[8] **http://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20180301STO98927/more-women-in-ict-empowering-women-in-the-digital-world**

LES FEMMES DANS LE MONDE DIGITAL
DEFIS ET OPPORTUNITES

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont un secteur en croissance, créant **120.000 nouveaux emplois** chaque année.

Les TIC représentaient 4,2% du produit intérieur brut de l'UE en 2014 et employaient 6,2 millions de personnes en 2013.

En 2020 il manquera à l'UE **900.000 travailleurs qualifiés en TIC**.

En TIC seulement **9%** des développeurs et **19%** des managers sont des femmes.

17,2% des étudiants en TIC (2015), **16,7%** des spécialistes en TIC employés (2016) étaient des femmes.

En moyenne, les femmes gagnent 18,9% de moins que les hommes dans le secteur des TIC

Source:
Eurostat, Commission européenne, Parlement européen
europarl.eu

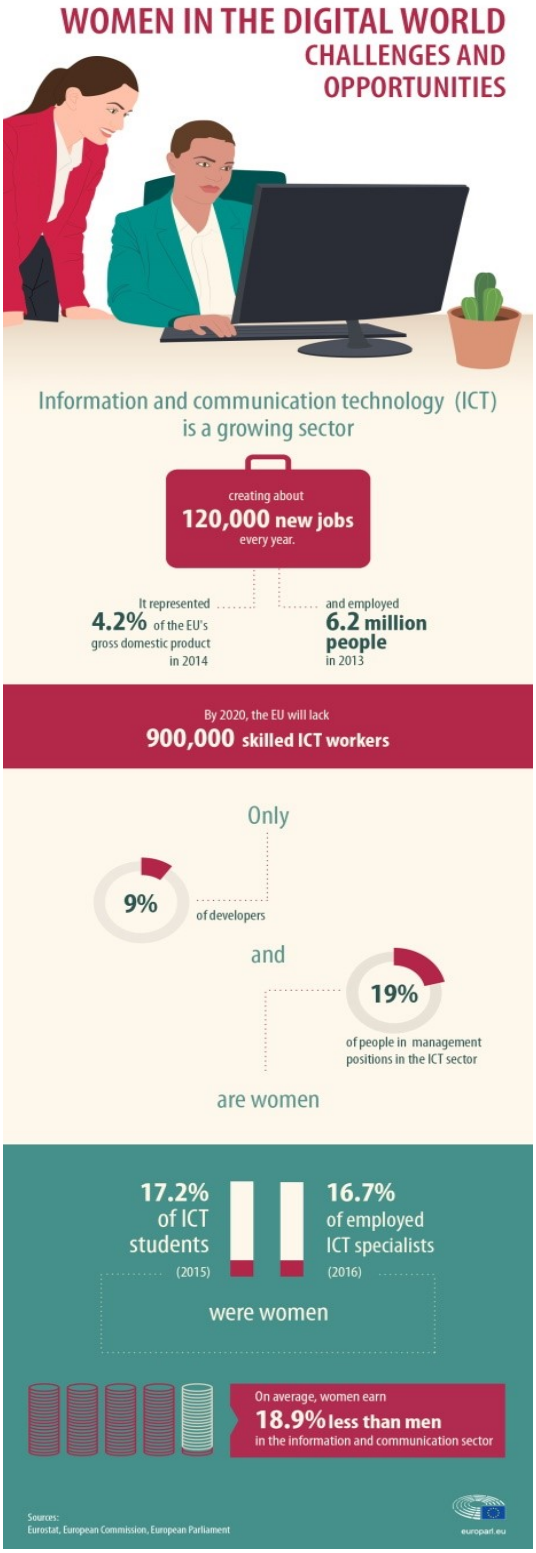


Figure 5 : Infographie publiée par le Parlement européen le 8 mars 2018

3. Recommandations du Parlement européen en 2018

En mars 2018, le Parlement européen, a publié le rapport[9] *The underlying causes of the digital gender gap and possible solutions for enhanced digital inclusion of women and girls* (Les causes sous-jacentes de l'écart entre les femmes et les hommes dans le monde numérique et des solutions possibles pour une plus grande inclusion des filles et des femmes).

Nous avons sélectionné ici quelques unes des recommandations, très concrètes, de ce rapport :

« Il faut se méfier que dans ce domaine des TIC les frontières sont brouillées entre travail, soin aux autres et loisir, ce qui peut aller à l'encontre de la santé physique et mentale des femmes et leur bien-être.

-Des *données statistiques par sexe et âge* sont indispensables pour une meilleure vision de l'écart entre femmes et hommes dans le numérique

-Réduire les inégalités femmes-hommes et les dominer implique la *réduction des présupposés de genre derrière la conception des TIC* et un changement de leur contexte

Le *domaine de l'éducation* doit changer considérablement, à la fois en incluant de *nouvelles formes d'apprentissage* utilisant la technologie, des changements de contenu des programmes enseignés pour y intégrer les humanités et la philosophie en même temps que la technologie et pour encourager la pensée critique. La pédagogie, la technologie et le contenu doivent être intégrés dans les programmes scolaires d'une manière créative.

Les systèmes éducatifs devenant de plus en plus dépendants des TIC, il faut que *les politicien·ne·s* s'emparent de *l'écart entre les femmes et les hommes dans le numérique* et des facteurs de contexte et permettent l'apprentissage extensif. De plus les systèmes éducatifs évolueront vers un mode plus mixte (virtuel/réel) de transmission de la connaissance et l'éducation de pair à pair deviendra essentielle.

Les TIC doivent être pilotées par les personnes et non par la technologie. »

4. Point de vue international dans le cadre de la présidence allemande du G20 en 2017[10]

Dans le cadre du G20 2017 Allemagne, à Hambourg, le ministère fédéral allemand pour la Coopération économique et le Développement a produit le rapport de perspective internationale *Women's Pathways to the Digital Sector: Stories of Opportunities and Challenges* (Les chemins des femmes vers le secteur du numérique : des histoires d'opportunités et de défis). Indiquons ici les résultats clés qui figurent dans le résumé en début d'ouvrage, obtenus à partir d'une analyse de la littérature et de 20 interviews de 20 femmes travaillant dans le secteur numérique :
- *des systèmes éducatifs inclusifs pour les filles,* pour qu'elles choisissent les STEM et y restent ;
- *l'éducation technique et le marché du travail* : les compétences acquises dans ces formations sont fréquemment inadaptées aux besoins du marché du travail ;

[9] http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/604940/IPOL_STU%282018%29604940_EN.pdf
[10] https://www.bmz.de/en/publications/type_of_publication/information_flyer/flyer/study_eSkills4girls.pdf

- *l'éducation informelle* : donner plus d'occasions aux filles, quand elles sont enfants ;
- *l'accès et coûts des formations* : dans ces secteurs très masculins, les femmes ne se sentent pas en sécurité et dans certains pays les parents peuvent refuser d'envoyer leur fille étudier dans ce domaine.
- *le contenu* : il est peu disponible dans les langues locales, alors qu'il y a beaucoup de contenu pour les femmes en ligne ;
- *la confiance en soi* : celle des filles peut être augmentée par une exposition au numérique quand elles sont très jeunes ; à l'adolescence, les programmes des cours peuvent encourager les filles en indiquant explicitement que les STEM sont ouvertes à toutes et tous
- *des stéréotypes culturels* : les STEM ne sont pas perçues comme des disciplines féminines ; si des femmes y vont, elles sont jugées moins compétentes que des hommes ;
- *l'environnement de travail* : des pratiques qui empêchent leur progression peuvent inciter les femmes du numérique à abandonner en proportion plus grande que les hommes ;
- *un manque de données et statistiques par sexe* : pour agir et estimer l'impact des mesures prises il faut en disposer ;
- *une collaboration pour le changement* : pour clore l'écart entre femmes et hommes dans le numérique il faut des actions collectives. En plus des championnes de cette cause, il faut des champions hommes, aussi bien dans les communautés locales ou dans les gouvernements que dans le secteur privé et la société civile.

III. POLITIQUES PUBLIQUES ET PRIVEES POUR AMELIORER LA PLACE DES FEMMES DANS LE NUMERIQUE

1. Projet européen EQUAL-IST[11] (Juin 2016- mai 2019)

Le projet EQUAL-IST (*Gender Equality Plans for Information Sciences and Technology Research Institutions* – Plans d'égalité entre les femmes et les hommes pour des institutions de recherche en sciences et technologie de l'information) vise à introduite des changements structuraux pour accroître *l'égalité entre les femmes et les hommes* dans les institutions de recherche *en sciences et technologie de l'information (IST).* Il a été démontré que l'IST est un des secteurs de recherche les plus affectés par des inégalités à tous les niveaux. Les partenaires de ce projet sont 7 organismes de recherche européens et la faculté d'informatique économique de Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (Ukraine) ; ils cherchent à développer et mettre en œuvre des plans d'égalité « sur mesure » et ont le soutien des sommets respectifs de leurs hiérarchies.

Un laboratoire privé grec de Thessalonique, Grèce, coordonne le projet. Les autres partenaires sont des facultés, instituts ou départements d'informatique des universités de Venise (IT), de Münster (DE), du Lichtenstein, Turku (Finlande), Kaunas (LT), Modène et Reggio Emilia (IT), Minho (PT) et de Karkhiv (Ukraine)

Le projet combine l'intégration du genre et des actions positives dans trois domaines principaux :
- les pratiques de ressources humaines et des processus de gestion,
- les services aux étudiant·e·s ,pour accueillir et retenir des femmes dans ces études, et la communication institutionnelle (pour changer l'image de « club de geeks » qu'ont actuellement les lieux de recherche en numérique),
- la conception et la réalisation de recherches.

[11] https://equal-ist.eu/

Ce projet s'est appuyé sur des outils informatiques modernes et performants : site participatif pour recueillir des données et des pratiques, accessible à la fois par les partenaires et le public extérieur ; « webinars » (séminaires à distance via internet), etc.

Les productions de ce projet sont d'une part une revue extensive de la littérature sur la question des filles et des femmes en IST, d'autre part la réalisation d'une boite à outils très complète[12], et bien entendu la mise au point de plans d'égalité dans les institutions partenaires.

La boîte à outils du projet EQUAL-IST présente des synthèses dans plusieurs domaines en relation avec l'éducation à l'informatique et à l'emploi des femmes dans le monde académique. Pour garder une structure logique au présent rapport et éviter les redites, les exemples d'initiatives d'universités et de sociétés savantes seront cités plus loin selon leurs acteurs.

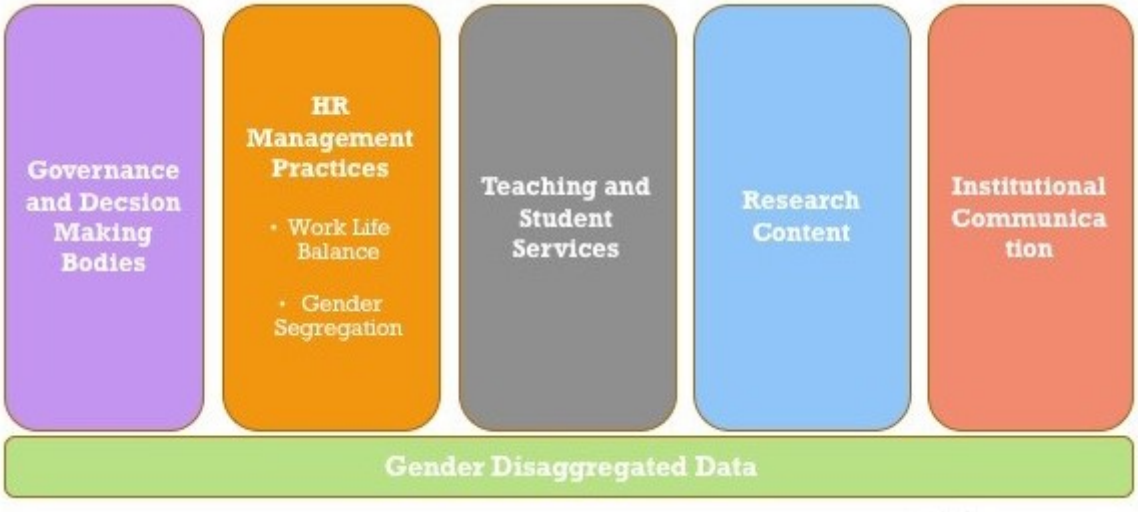


Figure 6 : Domaines d'interventions et structure de la boîte à outil du projet EQUAL-IST.
De gauche à droite : Structures de gouvernance et de décision ; Pratiques de gestion de ressources humaines - équilibre travail vie personnelle- séparation par genre ; Enseignement et services pour étudiants ; Contenu de la recherche ; Communication institutionnelle.
Les données sexuées (bandeau vert clair inférieur) recouvrent tous ces domaines.

Nous ne mentionnerons donc ici que les considérations sur l'amélioration du contenu des cours d'informatique pour y présenter des exemples intéressant davantage les filles et les femmes ; les conseils pour les pratiques de recrutement dans le numérique), valables pour les secteurs public comme privé ; une remarque sur le télétravail.

- Le *contenu des cours d'informatique*[13], comme cela a été mis en place à Carnegie Mellon University and Harvey Mudd College (Etats-Unis) (voir Annexe C), devrait être mis en contexte dans une approche pluridisciplinaire (bio-informatique, conception de multimédias…). Par ailleurs la réalisation de projets de stages en équipe permet aux étudiantes d'avoir rapidement une expérience de l'impact de la technologie numérique dans la vie de la société (réalité virtuelle, bases de données, économie) et leur donne une image positive des études dans cette discipline.

- Les *recommandations au niveau du recrutement* (voir Annexe D) prennent en compte le fait que les femmes sont actuellement très minoritaires dans ce secteur. On propose d'introduire une proportion

[12] https://equalist.dais.unive.it/public/gender_in_research
[13] https://equalist.dais.unive.it/public/blog/extra-courses-usa

plus importante de femmes dans les comités de recrutement, à déceler les biais sexistes dans les lettres de recommandation, à donner à davantage de femmes l'occasion d'être entendues dans des entretiens d'embauche, afin qu'elles se familiarisent avec leurs codes.

- De manière générale, les travailleurs très qualifiés ont une plus grande probabilité de faire du *télétravail*, ce qui est le case en TIC/IST. Une enquête d'Eurofund en 2010 a indiqué que seuls les secteurs professionnels technique et de la gestion avaient plus de 10% de leurs personnels en télétravail à l'époque. Une étude en Estonie[14] a montré que sur une population d'employés seniors d'un institut de recherche technologique le télétravail n'avait pas d'impact négatif sur la productivité académique. Cette étude a démontré que le meilleur schéma pour du télétravail était au maximum de 1-2 jours par semaine, pour éviter l'isolement de la dynamique du lieu de travail et des lieux de décision qu'on peut ressentir si on est à l'écart du bureau pendant une durée importante.

2. Plans nationaux pour le numérique en Italie et Slovénie

Peu d'états européens semblent avoir des plans nationaux sur le développement du numérique. Un Livre blanc *Digital Agenda for Norway ICT for Growth and Value Creation* (Agenda numérique pour les TIC en Norvège pour la croissance et la création de valeur) a été publié en mars 2013[15]. Nous citons ici les exemples de l'Italie (plan mis en place en 2015) et la Slovénie (plan en cours d'établissement). Dans chaque cas, la question de la place des femmes est peu explicite…

a. Le Plan national italien de l'Ecole Digitale

Le *Piano Nazionale Scuola Digitale—PNSD* a été établi dans le cadre de la loi n°107/2015 *La Buona Scola* (La Bonne Ecole) de rénovation de l'école primaire et secondaire italienne en 2015 par le MIUR (ministère italien de l'instruction, de l'université et de la recherche). Le communiqué de presse annonçant la création de ce Plan[16] figure en Annexe E. Nous en résumons ici les points qui nous semblent les plus pertinents pour le présent rapport.

Ce plan se situe dans une perspective à long-terme de l'éducation dans l'ère numérique, il s'appuie sur la Conférence de Haut niveau de la Commission européenne de décembre 2014, sur plusieurs publications du Centre pour la recherche et l'innovation dans l'éducation de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE), sur le rapport *Nouvelle vision pour l'éducation* du Forum économique mondial et sur des études comme celle du think-tank Ambrosetti *Education pour le 21ème siècle*.

C'est un plan organique pour les écoles italiennes, avec des actions organisées dans les domaines suivants : *compétences, contenu, formation des enseignants et mesures de soutien*. Pour chaque domaine, des objectifs « critiques » mais réalistes ont été définis, en relation avec des actions spécifiques.
Le plan et ses 35 actions nécessitent un engagement de la collectivité, au delà de l'école : des communautés, des parties prenantes du privé…

La seule action concernant les filles est l'action #20 Girls in Science and Tech. Comme le Plan concerne l'éducation, il ne mentionne pas les femmes dans le numérique.

---

[14] Arvola, R. (2006). *Telework as a Solution for Senior Workforce: Research at Tallinn University of Technology*, Tallinn School of Economics and Business Administration, Tallinn University of Technology
[15] https://www.regjeringen.no/contentassets/4339bb2154bd4b829f1d147bb2b26da8/en-gb/pdfs/stm201220130023000engpdfs.pdf
[16] http://www.istruzione.it/scuola_digitale/allegati/2016/pnsd_en.pdf

Le site de ce plan[17] , en italien mais de lecture facile, montre les activités de 2019. Par exemple on y trouve l'annonce de l'ouverture de recrutements d'animateurs de ce plan dans les différentes régions d'Italie. On y voit aussi les accords signés avec les régions d'Italie pour la mise en place du plan, ainsi que les derniers accords signés avec les entreprises (en 2019 Samsung Italie et Casio Italie). Dans ces accords la coopération école-entreprise est constamment mentionnée. Dans l'accord de partenariat de mai 2019 entre le MIUR et Samsung, l'engagement 11 de l'entreprise est de *définir des initiatives également au niveau territorial avec une attention particulière aux étudiantes, qui visent à combler leur « gap », réel ou perçu, dans le choix des parcours de formation et de professions liés aux STEM* .

b. Le Centre de recherche sur l'intelligence artificielle de l'UNESCO en Slovénie

Avec le soutien de l'UNESCO, la Slovénie va ouvris un centre de recherche sur l'Intelligence artificielle (IA)[18]. Ce centre, situé au Jožef Stefan Institute de Ljubljana se focalisera sur la gouvernance et les politiques autour de l'IA.

La Slovénie fait partie des premiers états membres d'UE13 qui prennent des mesures pour établir une stratégie nationale en IA et qui, en plus de la recherche, se préoccupent aussi de l'impact sociétal de la technologie. Le gouvernement slovène indique que la Slovénie a le nombre de chercheurs en IA par habitant le plus élevé d'Europe.

Le feu vert final pour cette opération viendra de la conférence de l'UNESCO prévue en Novembre 2019.

Dans les articles de journaux sur cette création nationale il n'y a pas un mot sur les filles et les femmes en AI. Nous espérons que l'engagement de l'UNESCO sur la place des filles et des femmes dans ce domaine diffusera dans cette opération.

3. Actions d'établissements d'enseignement supérieur

Toutes les étudiantes et tous les étudiants de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (ETH), Suisse reçoivent des cours renforcés d'informatique quel que soit leur cursus scientifique et technique[19].

Les universités de Carnegie Mellon aux Etats-Unis et NTNU, Trondheim, Norvège, ont réussi à faire croitre notablement et durablement leur pourcentage d'étudiantes en informatique en mettant en oeuvre des initiatives originales[20].

a. Mise en place de cours supplémentaires d'introduction à la programmation[21] à Carnegie Mellon School of Computer Sciences (Etats-Unis)

En 1995-1998, à Carnegie Mellon on a mis au point des parcours permettant de rejoindre cette formation avec divers niveaux de connaissances initiales. Le cours conçu combinait une orientation basée sur la découverte, liée au monde réel, avec une introduction à la programmation. Il était

[17] http://www.istruzione.it/scuola_digitale/index.shtml
[18] https://sciencebusiness.net/news/slovenia-establish-international-ai-research-centre-unesco-backing
[19] Sarah Springman, rector of ETH Zürich, Switzerland, 6th EWORA Conference, Malmoe, Sweden, 13/5/2019,
[20] Voir la présentation de Chantal Morley dans les actes du Colloque 2018 *Femmes et Technologies* de l'association Femmes & Sciences : http://www.femmesetsciences.fr/wp-content/uploads/2019/03/Femmes-et-technologies-fichier-final-03032019.pdf , p.81
[21] https://equalist.dais.unive.it/public/blog/extra-courses-usa

proposé en parallèle avec un autre cours, plus avancé, pour des étudiants ayant une expérience antérieure en informatique. Un facteur de succès pour cette initiative a été que le cours du second semestre n'avait pas de prérequis et que les étudiants qui voulaient rattraper pouvaient faire un semestre de plus avant d'y entrer. Cette première initiative a évolué en une série de mini-cours flexibles et en une série d'initiatives pour changer les prérequis d'admission (ne pas donner d'importance à une expérience antérieure de codage) et assurer un enseignement sensible au genre.

b. Le Projet Ada pour les filles (Girl Project Ada) à NTNU, Université norvégienne de sciences et de technologies, Trondheim, Norvège

NTNU se préoccupe de la place des femmes dans le numérique, et a réussi à faire passer le pourcentage de femmes dans ces études de 6% à 35% de manière durable[22] grâce à des actions engagées dès 1995. Chantal Morley souligne la présence de locaux dédiés aux étudiantes, qu'elles utilisent volontiers : une salle de détente et une salle d'informatique.

Le projet actuel Ada de NTNU[23] vise à augmenter le nombre d'étudiantes en master et formation d'ingénieur·e·s dans ses facultés de TIC, de mathématiques et de génie électrique. Il inclut les options Informatique, conception de systèmes électroniques, technologie de la communication, sciences mathématiques, cybernétique et robotique. Dans ce but le programme Ada travaille dans deux directions : d'une part en cherchant à ce que davantage de jeunes femmes s'inscrivent dans ces spécialités et d'autre part en aidant les étudiantes et étudiants qui ont débuté dans un de ces programmes à mener à terme leurs études (voir Annexe F).

Des lycéennes de toute la Norvège sont conviées, tous frais de transport et logement payés, aux *Technology Camps* et au *Girls' Day*. Des événements académiques et sociaux sont organisés pour les étudiantes, pour les aider à se créer un réseau, en particulier avec les entreprises : chaque année, 18 entreprises sont invitées à participer au réseau Carrière, elles paient pour leur présence.

Le projet est *mis en œuvre par* un chef de projet qui est *un personnel permanent*, et par *10 étudiant·e·s sur des postes à temps partiel*. Le *budget du projet Ada* est d'environ 2 millions de couronnes norvégiennes, soit *à peu près 200.000€,* il est financé par le fonds pour l'égalité des chances de NTNU, les facultés de technologie de l'information, de mathématiques et de génie électrique de NTNU et par du mécénat du secteur privé.

La page web sur le projet Ada (voir Annexe F) insiste sur le fait que les étudiantes du projet Ada ne bénéficient d'*aucun traitement de faveur dans leurs études* : pas de cours particuliers ou supplémentaires, ni quoi que ce soit qui faciliterait leur parcours académique.

c. Les carrières académiques des femmes dans le numérique : association de plusieurs mesures à l'Institute of Computer Sciences (iCIS), Radboud University, Nijmegen (Pays-Bas)[24]

Dès 2007, la faculté des sciences, à laquelle cet institut appartient, a décidé d'intégrer au moins une femme dans les comités de recrutement, d'un niveau de poste égal ou supérieur au poste ouvert, et de susciter de manière proactive des candidatures féminines. Ces mesures ont produit quelques recrutements féminins intéressants, mais pas de grand changement.

Dans le cadre du projet européen EGERA du 7ème Programme cadre de recherche et développement, dont Radboud University était partenaire, en septembre 2014 iCIS a décidé d'offrir deux sessions de

[22] Chantal Morley, voir référence 20
[23] https://www.ntnu.edu/girls/about-ada
[24] https://equalist.dais.unive.it/public/blog/interlinking_female_research_nl

formations au genre aux membres seniors du personnel, femmes et hommes, ainsi qu'aux membres juniors femmes. Il en est résulté le document *Workbook Gender Awareness Training*, de fromation à la sensibilisation au genre, présentant une série de recommandations sur le recrutement actif de chercheuses, y compris le recrutement international et multidisciplinaire, des mesures pour réserver des postes à des chercheuses talentueuses, un soutien actif de chercheuses par leurs chef·fe·s et du mentorat). L'Institut a incorporé ces recommandations dans sa politique de recrutement la même année.

Au niveau de la faculté, un groupe de travail sur la diversité de genre a été créé sous la supervision d'un professeur. Ce groupe a présenté un rapport en 2015, à partir duquel une politique de genre a été développée pour 2016-2020 pour l'ensemble de la faculté des sciences[25]. On y remarque deux points particulièrement originaux :i) une subvention de 50k€ pour que les assistantes professeures et professeures puissent recruter pendant leur congé de maternité afin que leur recherche se poursuive pendant ce temps ; ii) des entretiens de départ pour connaitre les arguments qui font que certain·e·s chercheuses ou chercheurs quittent l'université.

Au bout de quelques années un état des recrutements des professeurs, par la procédure normale ou par voie spéciale, doit être fait. A l'automne 2015, iCSI a créé quelques postes pour des femmes talentueuses, dont un poste de professeure associée pour cet institut et un pour une autre université. Le conseil exécutif a donné son feu vert pour ces deux recrutements qui ont été réalisés.

d. Actions en faveur des étudiantes et des femmes scientifiques en informatiqueà Hasso - Platner Institute, université de Postdam, Allemagne[26]

Le Hasso-Platner Institute (HPI) Digital engineering a d'abord un *programme pour lycéennes et étudiantes en licence,* consistant en des *bourses et un réseau de soutien* : on leur montre ainsi comme il est facile de faire partie d'un réseau global de scientifiques du numérique. En même temps HPI leur explique combien elles sont recherchées dans le monde du travail.

Plusieurs bourses de thèse et de post doc sont réservées à des jeunes femmes. *Deux bourses de voyage* sont disponibles pour assister à la plus grande foire en Technologies de l'Information du monde pour les femmes, *the Grace Hopper Celebration of Women in Computin*g. Des soutiens pour ces voyages sont attribués à des étudiantes du programme d'étude d'informatique en langue allemande.

Les femmes qui, à HPI, sont étudiantes, anciennes étudiantes, employées ou simplement intéressées sont invitée à rejoindre le *réseau HPI Informatika* sur LinkedIn. L'objectif est de favoriser les relations et le soutien entre membres et d'augmenter la sensibilisation au sujet des femmes en TI en Allemagne.

e. Actions en faveur de femmes professeures en informatique à Wien Technical University et à sa Faculté d'Informatique[27]

A l'université technique de Vienne (TUW), déjà de 2003 à 2007 un Collège post graduate de femmes réservait 5 postes par an à des femmes qui seraient sélectionnées pour s'inscrire en thèse sur les Technologies d'internet.

[25] https://www.ru.nl/science/about_the_faculty/our-profile/gender-diversity-policy/
et le document *Towards Gender Equality in the Faculty of Science,* téléchargeable
[26] https://hpi.de/en/studies/degree-programs/women-in-computing.html
[27] https://equalist.dais.unive.it/public/blog/tenure-track-at

Ensuite, trois postes d'assistante de recherche ont été créés pour des étudiantes en master pour leur permettre de collaborer, pendant la rédaction de leur thèse, sur des sujets particuliers, avec des groupes de recherche établis.

Des bourses privées Siemens ont été mises en place pour des étudiantes très brillantes de licence et de master.

Plus récemment, dans le cadre du "Plan de soutien des femmes" du rectorat pour l'université, chaque faculté a dû fournir son plan d'égalité entre les femmes et les hommes et un comité interne a récompensé 4 des 8 plans en fournissant des postes *tenure track*, soit d'assistante professeure, soit de professeure (2+2 au total). La faculté d'informatique a reçu un poste de professeure associée. La première ouverture de postes a donné lieu à 550 candidatures. Cette initiative a eu beaucoup de visibilité et a donné l'idée à d'autres universités autrichiennes de faire la même chose.

Ces initiatives sont conformes à la loi autrichienne, qui permet de se fixer un objectif de quotas de 50% quand la sous-représentation des femmes est démontrée.

Cependant des voix s'élèvent en local pour dire que de telles actions positives ne sont pas constitutionnelles. Et une majorité de femmes scientifiques ne veut pas de mesures particulières…

4. Des actions de sociétés savantes ou professionnelles en faveur des femmes en TIC

a. La Société britannique d'informatique (BCS), Royaume-Uni

La *British Computer Society* (BCS)[28] a pour objectif de promouvoir et faire progresser l'éducation et la pratique de l'informatique pour le bénéfice du public. Cette œuvre a une charte royale (on voit le prince Philip serrer la main du président de la BCS sur la page d'accueil du site !) et pour missions de soutenir les gens qui travaillent dans les TI et de guider l'industrie à travers ses défis éthiques. La BCS compte 68.000 membres, professionnels en TI, du public et du privé ; elle est depuis 60 ans sur le front de l'évolution de l'informatique ; cette société a attribué 250.000 certifications professionnelles dans l'industrie.

A l'intérieur de la BCS, BCSWomen[29] est un groupe spécialisé qui offre des opportunités de mise en réseau à toutes les femmes professionnelles de la BCS travaillant en TI dans le monde. L'objectif principal du groupe est de fournir un soutien aux professionnelles en TI ainsi que du mentorat et d'encourager les filles et les femmes à choisir les TI comme carrière.

A l'origine de ce groupe, un premier groupe London BCSWomen a été créé en 1998, avant de devenir en 2001 BCSWomen.

De nombreux témoignages récents de femmes figurent sur le site de BCSWomen (voir Annexe G) ; les pages générales du site sont anciennes, une petite vidéo explique bien les objectifs du groupe BCS Women. Les activités sont surtout de la mise en réseau, y compris par des blogs et messages sur les réseaux sociaux.

[28] https://www.bcs.org/
[29] https://bcswomen.bcs.org/about-bcswomen/

b. Informatics Europe

Cette structure[30] représente la communauté académique et de recherche en informatique en Europe. Rassemblant des départements universitaires et des laboratoires de recherche, elle crée une voix forte commune pour sauvegarder et mettre en forme une recherche et une formation de qualité en informatique en Europe. Rassemblant environ 140 institutions de 31 pays, Informatics Europe promeut des positions communes et agit sur des priorités communes. Les membres sont des universités, très grandes ou moins grandes, ou des départements d'informatique d'universités. En France Informatics Europe a comme membres l'Inria et l'université Paris 13. Quelques sociétés privées sont également membres d'Informatics Europe : Google, Microsoft, Springer, Elsevier.

Cette structure a produit un Livret[31] (2° édition en 2016) très complet *More women in informatics research and education* (Davantage de femmes en informatique, dans la recherche et la formation), qui traite depuis le recrutement d'étudiantes jusqu'à la carrière des femmes dans le numérique. Les titres des chapitres sont :
- Recruter des étudiantes
- Recruter des femmes
- L'entretien d'embauche de femmes
- Garder les femmes
- Promouvoir les femmes

De nombreuses suggestions très concrètes y sont indiquées, en particulier sur les procédures de recrutement aussi bien à l'Université que dans le privé (voir Annexe H du présent rapport). Ces propositions, adaptées au secteur du numérique, sont pertinentes plus largement au niveau de l'université pour n'importe quelle discipline, si on veut assurer les mêmes chances aux femmes et aux hommes lors d'un recrutement ou d'une promotion.

5. Actions d'associations pour les filles et les femmes en numérique

De nombreuses associations sont impliquées dans l'objectif d'augmenter le proportion de femmes dans le numérique. Nous ne donnerons que l'exemple de "Czechitas"[32] en République Tchèque, pour les jeunes filles et des femmes qui veulent se former en informatique.

Cette association, créée en 2014, a pour but de développer les compétences en technologies de l'information chez les enfants, les filles et les femmes. Elle a reçu plusieurs récompenses, en particulier le Prix du citoyen européen de l'Union européenne, et a été la première organisation d'Europe central et orientale à recevoir la prestigieuse bourse Google.org pour financer son programme Digital Academy de requalification de femmes. Elle coopère avec des entreprises du numérique (Google; Microsoft,) et des multinationales comme Accenture, Avast, Nestlé, Oracle, SAP, Skoda, Deutsche Telekom, ainsi que des partenaires régionaux.

Czechitas enseigne aux femmes, aux filles et aux enfants à coder dans des langages de programmations variés, à tester leurs programmes ou à analyser des données complexes. L'association réalise des ateliers et des cours, à différents niveaux d'expertise, de programmation, de développement du web, de conception graphique ou d'analyse de données. Elle organise des camps d'été d'informatique, de la reformation (recyclage) de femmes, et des cours du soir.

[30] https://www.informatics-europe.org/
[31] https://www.informatics-europe.org/dl/more-women-in-informatics-research-and-education
[32] https://www.czechitas.cz/en/.

Elle crée un environnement où les filles ou les femmes n'ont pas honte de poser des questions et où elles peuvent améliorer leurs compétences. La communauté Czechitas de coaches, d'anciennes élèves est prête à conseiller sur la carrière professionnelle et la formation continue.

En 2018, 3890 jeunes ont suivi les 146 cours de cette association, donnés par 407 conférencières et conférenciers, 98 jeunes docteur·e·s ont été employé·e·s, les activités se sont déroulées dans 13 villes de République tchèque

L'association Czechitas n'est pas seule de son espèce mais elle est impressionnante par la quantité des actions engagées et le nombre de femmes et de filles impliquées en République tchèque, pays de 10 millions d'habitants en 2019.

6. Pour les enfants, actions d'entreprises d'informatique ou activités extra-scolaires

Ces initiatives privées s'adressent aux enfants du primaire ou du secondaire.

a. Le centre d'innovation Microsoft, Bruxelles [33]

C'est une ONG, résultant d'un partenariat privé-public entre la région de Bruxelles et des partenaires privés comme Microsoft, dont le but est de soutenir le développement de la TI dans la région de Bruxelles.

Sur son site, le centre d'innovation Microsoft propose des outils de collaboration, pour les étudiant·e·s avec des programmes de stages, mais aussi pour les enseignants[34] des écoles primaires et secondaires: des ateliers de formation gratuits à destination des enseignant·e·s, des gestionnaires de technologies de l'information des écoles, des directions et des personnels administratifs scolaires.

b. Activités extra-scolaires des enfants, Lituanie

En Lituanie, des activités de loisir, qui utilisent l'informatique (sur l'art, la musique…), sont organisées pour des enfants du primaire, filles et garçons. Cela permet de familiariser les enfants avec l'outil ordinateur. Ces activités sont à la charge des parents, les coûts sont modiques[35] .

7. Réseaux de femmes professionnelles du numérique

Il en existe de nombreux. En voici trois exemples, deux en Allemagne et un au Royaume-Uni (Ecosse).

a. Women G20, Allemagne, 2017

Women20 (W20) est un groupe officiel du G20 constituant un réseau transnational d'organisations de femmes, d'associations de femmes entrepreneures et de think-tanks. Le but principal de Women20 est de promouvoir l'accès au pouvoir économique des femmes comme une partie intégrante du G20. Dans un large dialogue facilité par des outils digitaux, des réunions d'experts, des tables rondes et le sommet final du G20, W20 formule des recommandations concrètes pour faire avancer l'égalité entre les femmes et les hommes dans les négociations du G20.

[33] http://www.mic-brussels.be/en/about-us/#
[34] http://www.mic-brussels.be/en/collaboration-tools/for-teachers/
[35] Communication personnelle de la Dr. Danguole Rutkauskiene, Kaunas University of Technology

En 2017, lorsque le G20 était en Allemagne (voir aussi le §II.4 du présent rapport), l'inclusion numérique était l'un des 4 piliers sur lesquels W20 s'est focalisé. Les recommandations de Women 20 au G20 sur cette question[36] figurent en Annexe I. Outre celles sur l'éducation des filles et des femmes aux STEM, plusieurs points portent sur l'entreprenariat des femmes et sur le soutien aux réseaux de femmes.

b. Digital Media Women (Allemagne)[37]

L'association Digital Media Women (#DMW) a été fondée par huit femmes à Hambourg en 2010 pour augmenter la visibilité de nombreuses femmes talentueuses et innovantes dans les media et l'industrie de la technologie. Aujourd'hui, ce réseau relie plus de 20.000 femmes et hommes en Allemagne et fonctionne sur plus de neuf villes allemandes. C'est une association sans but lucratif. Toutes les femmes dans les équipes organisatrices travaillent bénévolement dans et pour le réseau.

c. Girl Geek Scotland[38] :

C'est une communauté et un réseau pour les femmes qui travaillent dans les métiers du numérique, en particulier dans des start-up (voir ses buts en Annexe J). Cela permet aux femmes membres de développer leur réseau et d'apprendre en même temps des pairs et des leaders du domaine.

IV CONCLUSION

Le problème du trop faible nombre de femmes dans le domaine du numérique est partagé par les pays d'Europe, dans lesquels, au-delà du constat, de nombreuses actions ont été mises en place au niveau public comme privé.

En résumé, il convient d'agir aux différents niveaux :

1 Pour motiver les filles à *choisir des études d'informatique*

-par des plans nationaux sur l'informatique à l'école (Italie)
-par des cours plus attrayants, pluridisciplinaires, en relation avec les besoins et problèmes de la société
-par des activités extrascolaires utilisant l'ordinateur, pour familiariser les jeunes enfants (Belgique où c'est gratuit, Lituanie où c'est payant)
-par des camps d'été, des stages, peu coûteux donc subventionnés par le public ou le privé (Norvège, République Tchèque)

2 Dans *l'enseignement supérieur*,

par des conditions d'études permettant aux étudiantes en informatique de ne pas se sentir isolées ou illégitimes

3 Au *niveau professionnel*,

en assurant une mise en réseau et une solidarité des femmes, grâce à des sociétés savantes ou professionnelles, des réseau de femmes. Il faut en effet éviter que les femmes, trop peu nombreuses dans la profession, la quittent.

Bien entendu il faut un *suivi* du résultat des actions par des *statistiques sexuées détaillées*.

[36] http://www.w20-germany.org/focus/digital-inclusion/
[37] https://digitalmediawomen.de/digital-media-women-day/
[38] http://www.girlgeekscotland.com/about-girl-geek-scotland/

Notons que de grandes entreprises d'informatique et des multinationales soutiennent certaines de des actions décrites dans ce rapport, car elles souhaitent recruter davantage de femmes.

En France certaines initiatives analogues existent déjà, comme TUMO[39], soutenu par la Mairie de Paris, pour l'initiation hors temps scolaire à l'informatique d'adolescent·e·s parisien·ne·s, ou le groupe de travail transversal Femmes&Numérique de la SIF (Société informatique de France)[40]. Mais elles n'ont pas encore l'envergure nécessaire pour faire avancer la question au niveau national

Nous espérons que les nombreux exemples stimulants cités dans le présent rapport, provenant de chez nos voisins européens, inspireront le MESRI, pour une meilleure place des femmes dans les études et les métiers du numérique, dans le secteur public ou privé : cette question est d'importance capitale pour notre pays.

Remerciements

Claudine Hermann remercie chaleureusement pour leurs réponses détaillées et précieuses, qui lui ont permis de rédiger ce rapport, toutes les membres du Conseil d'administration d'EPWS, en particulier Brigitte Muehlenbruch (pour l'Allemagne) ; Maria João Curto (pour le Portugal) ; Lucia Martinelli (pour lItalie) ; Dalia Satkovskiene (pour les Pays Baltes). Claudine Hermann exprime sa reconnaissance aux membres d'EPWS Tania Van Loon (pour la Belgique), Silvana Badaloni (pour l'Italie), Kateřina Cidlinská (pour la République tchèque), Elin Rekdal Müller, Vivian Lagesen et Roger Søraa (pour la Norvège) et Joanne Cole (pour le Royaume-Uni).

[39] https://paris.tumo.fr/fr/
[40] https://www.societe-informatique-de-france.fr/la-sif/ca-2015/groupes-de-travail-de-la-sif/

Annexe A

Définitions : informatique, numérique, digital, TIC (Wikipédia)

Definitions: informatics, numerical, digital, ICT (Wikipedia)

« L'*informatique* est un domaine d'activité scientifique, technique et industriel concernant le traitement automatique de l'information par l'exécution de programmes informatiques par des machines : des systèmes embarqués, des ordinateurs, des robots, des automates, etc.

Ces champs d'application peuvent être séparés en deux branches, l'une, de nature théorique, qui concerne la définition de concepts et modèles, et l'autre, de nature pratique, qui s'intéresse aux techniques concrètes de mise en œuvre. »

« On dit *numérique* une information qui se présente sous forme de nombres associés à une indication de la grandeur à laquelle ils s'appliquent, permettant les calculs, les statistiques, la vérification des modèles mathématiques. *Numérique* s'oppose à analogique.

Les ordinateurs développés depuis la seconde moitié du XX^{e} siècle ont évolué à partir de machines à calculer programmables. Ils traitent désormais des données qu'on a pris l'habitude de désigner comme *numériques*, parce que des nombres binaires les représentent. Par synecdoque, on dit *numérique* tout ce qui fait appel à des systèmes électroniques basés sur des fonctions logiques, dits systèmes informatiques. La *culture numérique* désigne les relations sociales dans les circonstances où dominent les médias basés sur ces systèmes. «

« Le terme *digital* est l'adjectif associé au substantif doigt (exemple: tracé digital; empreinte digitale; comput digital).

Digital vient du nom scientifique anglais "numerical"[1]. Digital est également un anglicisme (*digit* signifie « chiffre » en anglais) employé en France dans les années 1970 à 1990. Il est depuis les années 2000 remplacé en français par le terme « numérique »

« *Technologies de l'information et de la communication* (*TIC* : transcription de l'anglais *information and communication technologies*, *ICT*) est une expression, principalement utilisée dans le monde universitaire, pour désigner le domaine de la *télématique*, c'est-à-dire les techniques de l'informatique, de l'audiovisuel, des multimédias, d'Internet et des télécommunications qui permettent aux utilisateurs de communiquer, d'accéder aux sources d'information, de stocker, de manipuler, de produire et de transmettre l'information sous différentes formes : texte, musique, son, image, vidéo et interface graphique interactive (IHM). Les textes juridiques et réglementaires utilisent la locution communications électroniques. »

Annexe B

Les femmes en TIC, rapport du Parlement européen, 2012, p.12

WOMEN IN ICT, European Parliament report, 2012, p.12
Recommendations for primary, secondary and higher education

http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2012/462469/IPOL-FEMM_NT(2012)462469_EN.pdf

"It is worth noting that there are two main educational periods that should be approached differently: primary/secondary school and higher education.
In *the first phase* [primary schools] it is crucial to act in order to demystify myths and counter girls' general perception of ICT careers as a male field. This is the period when choices of studies are being made that will shape the future choice of career. Thus, the following concrete policy measures can be taken, both by schools and ICT companies in the EU member states:
a) *sponsoring of school project*s, technical summer camps, awards and other competitions aimed at *breaking stereotypes* and *spurring interest* in this sector;
b) organisation of events that *portray successful women working in ICT*, so that the "geek" stereotype often attached to these careers can be broken;
c) organisation of *information sessions at secondary schools for teachers and parent*s alike to inform them on possible careers in the ICT sector and on technology in general, with the aim to promote a conducive environment at both home and school to this type of careers.
In *higher education*, the second educational period, when it is often stated that it is already too late to break stereotypes and persuade young women to pursue ICT-related courses, the primary aim is to target female students in science, maths and engineering courses and encourage them to finish their courses and eventually pursue a career in the ICT sector. This can be achieved through:

d) organisation of meetings and *school visits to companies* for *female students who choose the ICT sector* as a potential career, in order for them to establish contacts and start mentoring processes with older employees in this sector;

e) *organising career days* specially *targeted to female students* in their final year of studies, to encourage them to pursue a career in the ICT sector, including research work.

f) financing programmes to *encourage women to pursue a PhD in the ICT field*, as there is a shortage of females in senior posts in research and academia in sciences;

g) setting up *mentoring programmes with older women working in the ICT sector* to allow young women to build extensive networks to increase their chances of succeeding in a career in this field."

Annexe C

Changer les programmes d'enseignement : mettre en contexte les sciences informatiques et proposer des approches interdisciplinaires (Carnegie Mellon University et Harvey Mudd College, Etats-Unis)

Changing curricula: contextualizing computer sciences and interdisciplinary approaches at Carnegie Mellon University and Harvey Mudd College (USA)

From EQUAL-IST project, Toolkit for designing and implementing Gender Equality Plans
https://equalist.dais.unive.it/public/blog/extra-courses-usa

At the Carnegie Mellon School of Computer Sciences and based on a study on experiences of enrolled students with CS classes, it was noted that a curriculum contextualizing technology in real-world uses and impact is appealing to female students (Margolis & Fischer, 2003). Few elements for such an approach have been highlighted, as:

- setting up curricula exploiting connections between computer sciences and other disciplines: bio-informatics, multimedia design, computer science economics and data science, etc.
- Providing early experiences allowing to situate technology in realistic settings, such as 'designing virtual worlds' 'wearable computers' integrating students from different courses (software design, marketing and economics, industrial, electronic, graphic design) and facilitating interaction with 'outside' potential clients.

Furthermore, studies found that women's perceptions of CS as a field are broadening and that many women see CS as a creative field where artistic/creative talents are an asset. (Lehman, Sax and Zimmerman, 2017) efforts can be made to emphasise the creative aspects of the computing disciplines and communicate this with prospective students.

With a similar approach Harvey Mudd College in Claremont, California, and upon the initiative of its director Pro. Maria Klawe has proceeded in revising the syllabus of the CS curriculum making it more appealing to female students, so to express computing concepts expressed contextually, with a stronger emphasis on interdisciplinary and team-based projects and also to reflect features of a real work environment.

References

Lehman, J.K., Sax, L. J., & H. B. Zimmerman (2017). *Women planning to major in computer science: Who are they and what makes them unique*? Computer Science Education, vol. 26, no. 4, 277–298.

Margolis, J. & A. Fischer (2003). *Unlocking the clubhouse: women in computing*, MIT Press

Women in the Digital Age Study (2018). A study prepared for the European Commission DG Communications Networks, Content & Technology by IClaves.

Annexe D

Guide pour des pratiques de recrutement sensibles au genre dans les institutions de recherche en TIC/ TSI

Guidelines for gender-sensitive recruitment practices in ICT/IST research institutions

From EQUAL-IST project, Toolkit for designing and implementing Gender Equality Plans
https://equalist.dais.unive.it/public/blog/guide_research_institutions

Hiring procedures and practices play a crucial role in generating both vertical and horizontal segregation. Recruiting early stage researchers (postdocs) or associate/full professors can be subject to gender bias which needs to be contrasted, and this is the case also in the field of Computer Sciences. In fact, a study in the US on computer sciences hiring networks has unveiled how gender inequality is persistent, although often in subtle forms. Even if scientific productivity is the core variable together with the prestige of the candidate's doctorate title, the correlation between gender, scientific productivity, postdoc training and mobility, suggests that gender is indirectly implied in hiring processes.

Although from different scientific domains, large-scale research in Sweden has taken stock of sexism within peer review processes, calculating how affiliation with a committee member or being male provided with the candidate with an equivalent of 20 papers in middle impact peer-reviewed journals or 10 papers on top ranking reviews (Wenneras & Wold, 1997). A more recent study introduces the notion of 'gatekeeping in mobilising masculinities' to describe how male gatekeepers identify with men in their networks, and how gatekeepers from both genders tend to prefer that candidate who embodies the masculine success model in their environment.

The following guidelines for measures to make recruiting more gender sensitive are highlighted by the handbook "A Practical Guide to Gender and Diversity for Computer Sciences Faculty" and from the Informatics Europe Report (second set):

• Inform peer review panellist and committee member about gender bias in recruitment

• Create rough equations to calculate the scholarly impact considering the given criteria and provide them to members: as although not binding this might lead them to review their attributed scores twice

• Pay attention to bias which is often contained in recommendation/reference letters as research has shown how different adjectives are used to introduce female (communal) and male candidates (agentic, leadership-oriented) (Madera, Hebl and Martin, 2009).

• Double check scores and promote double-blind reviews.

• Ensure the composition of the nomination committee is as balanced as possible. For example, ensure that at least 30% of the committee consists of women, with a minimum of 2.

• Invite at least the same number of women as men to interview.

• Invite women to the interview not only to see whether they are best for the position but also to give them experience in conducting interviews and increase their status at their institution.
• Advertise openly for all positions
• Describe positions in a broad way. State job criteria objectively.
• State in the recruiting description that the university/department/institute is committed to facilitating the combination of work and childcare.
• State that flexible terms of employment are possible, such as working part-time (0.8), flexible working hours and teleworking.
• Distribute advertisements widely. For example, send them to women's networks email lists, such as a national "women in computing" network or a network of female professors.
• Approach candidates directly. For example, send the advertisement personally to (at least) three women you would like to see in the position. Ask them to apply, or ask them to send it to three other women who they think would be suitable.
• Allow three months for applications to be submitted as time is needed for the advertisement to reach the right women, and they need time to respond.
• Take action if too few suitable women apply. For example, extend the deadline for applications and re-advertise the position (inter)nationally.
• Provide help with solving the "two-body problem", that is finding a position for the applicant's partner.

Annexe E

Plan national italien pour l'éducation digitale (communiqué de presse)

Italian National Plan for Digital Education (press release)

http://www.istruzione.it/scuola_digitale/allegati/2016/pnsd_en.pdf

The Italian National Plan for Digital Education (*Piano Nazionale Scuola Digitale* — PNSD) is a policy launched by the Ministry of Education, University and Research for setting up a comprehensive innovation strategy across Italy's school system and bringing it into the digital age. It is one of the pillars of "La Buona Scuola" school reform (Law 107/2015), a vision for concrete action reflecting the government's response to the most significant challenges for innovation in the public administration system. Innovation in the school system and digital education opportunities are key drivers of this vision.

A plan for education in the digital age
This Plan is not a simple order for the deployment of technology; no educational process takes place without intensive teacher-student interaction, and technology cannot be separated from this fundamental human relationship, as the OECD recently reminded us. Simply introducing more technology in schools is no longer sufficient; if we concentrate our efforts solely on technology we risk ignoring the larger issues, namely knowledge and culture.
This Plan answers the call for a long-term vision for *Education in the digital age* directly linked to the challenges that all of society faces in applying and promoting life-long and life-wide learning, in both formal and non-formal contexts. This has been confirmed by the High Level Conference of the European Commission in December 2014, by several publications of the OECD's Centre for Educational Research and Innovation, by the World Economic Forum's New Vision for Education Report and by studies such as the Ambrosetti think tank's "Education for the 21st century".

A systemic, cultural vision
Education in the digital age must be viewed above all as a cultural initiative. It begins with a new concept of school: an open space for learning — more than just a physical place, a springboard that enables students to develop skills for life. In this vision, technology is empowering, habitual, ordinary and ready to serve the school, primarily in activities aimed at training and learning, but also in administration, spreading to — and in fact bringing together — all school settings: classrooms, common spaces, laboratories, private and informal spaces. It is an organic plan for innovation in Italian schools, with cohesive programmes and actions organized into five main areas: *tools, skills, content, staff training and supporting measures*. For each of these, we have defined "critical" but achievable objectives linked to specific actions that will enable us to improve the school system as a whole.

An alliance for innovation in schools
The plan and its thirty-five actions are also a request for collective commitment. Not only from those who already work daily to create a more modern and innovative school responsive to students' needs, but also from the communities and private stakeholders touched by the

challenges that each school faces every day - in teaching, in organizing, in learning and improving. We are working to create a "Stakeholder Club for digital education" in connection with this document and the actions it promotes, a permanent partnership to open our schools to change and innovation.

Annexe F

A propos du projet Ada pour les filles, NTNU Trondheim, Norvège

About the Girl Project Ada, NTNU, Trondheim, Norway

https://www.ntnu.edu/girls/about-ada

"The Girl Project Ada is an NTNU project that aims to promote the education of more female engineers and master's graduates from the Faculty of Information Technology, Mathematics and Electrical Engineering (IME) at NTNU.

The project includes the programme options Computer Science, Electronic System Design, Informatics, Communication Technology, Mathematical Sciences and Cybernetics and Robotics.

Ada works towards this goal in two ways: using marketing, so that more women apply for the programmes, and by contributing to help students who start one of our programmes to complete their studies.

The vision of The Girl Project Ada

To make ourselves redundant!

Recruitment initiatives

To increase the recruitment of female students, Ada works actively to provide information about our programmes of study and to market them to girls in upper secondary schools. The Technology Camp and Girls' Day are two of Ada's most important recruitment initiatives. Girls from upper secondary schools all over Norway are invited to Trondheim to get information about the programmes of study and Trondheim as a student city as well as to get to know NTNU. All the participants' expenses for travel and accommodation are covered. Read more about the Technology Camp and Girls' Day.

Activities for students

Ada organizes various academic and social events throughout the semester. These activities help to increase the students' enjoyment of their student days, and help them to build up a good network, both socially and academically. This in turn increases the chances that as many as possible will complete their studies. The Girl Project Ada also runs the computer study room for women: The Cybele room. This computer room is reserved for the female students in the Faculty of Information Technology, Mathematics and Electrical Engineering (IME). We also run Kammerset, which is a group room for female students studying cybernetics and robotics as well as electronic system design.

The Girl Project Ada works in close cooperation with companies and individuals from the business community. Contact with business and industry helps women to start building a network right from their student days. One benefit is that this kind of contact makes it more tempting to complete your studies. Another benefit is the advantages of a network when you apply for your first job or summer job. For the business community, this cooperation is

valuable at many levels: Companies gain first-hand knowledge of what is happening in the student communities. At the same time, they have an opportunity to meet future employees.

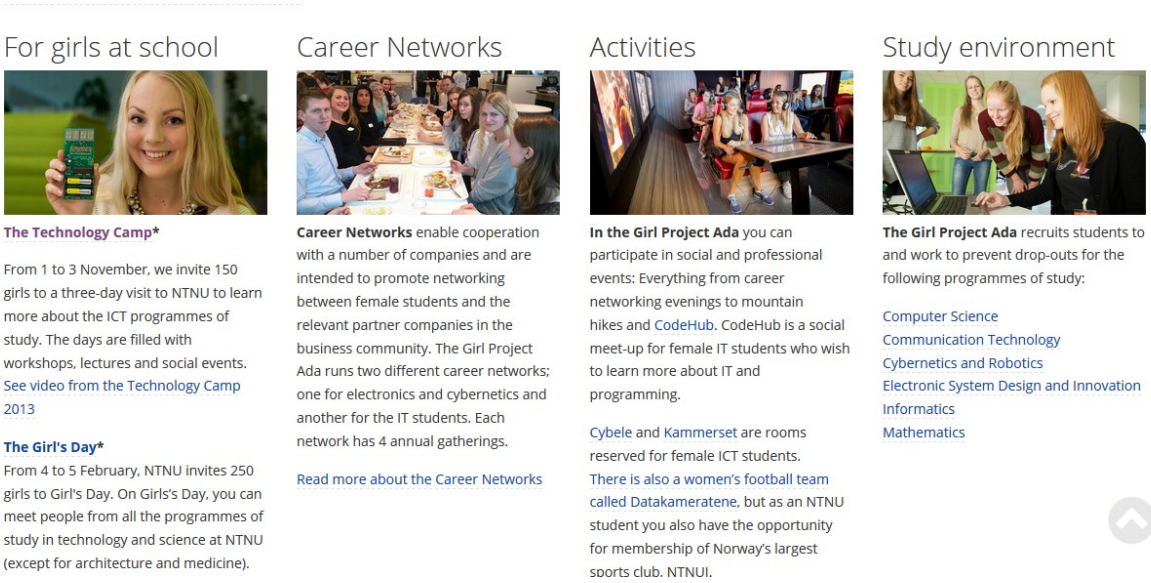
The Career Network is an important part of our cooperation with the business community. Every year, 18 companies are invited to participate in the Career Network for a nominal registration fee. This is used to cover the expenses for the four network gatherings we hold every year. At the network gatherings, students and company representatives meet for professional and social contact. These gatherings are the most important regular contribution to networking with business and industry.

Budget and organization

The project is run by a project manager who is a permanent employee and 10 students in part-time positions. The project has a budget of about NOK 2 million (1NOK =0,1€) and is financed by NTNU's equal opportunity funding, the Faculty of Information Technology, Mathematics and Electrical Engineering (IME) at NTNU and sponsorship from the private sector.

What Ada is not

In no way do the girls studying technology and science subjects at NTNU stand back for men, and academically they do not need any special treatment. The Girl Project Ada does not provide special teaching, extra teaching or anything else intended to make the academic work easier."



For girls at school

The Technology Camp*

From 1 to 3 November, we invite 150 girls to a three-day visit to NTNU to learn more about the ICT programmes of study. The days are filled with workshops, lectures and social events. See video from the Technology Camp 2013

The Girl's Day*

From 4 to 5 February, NTNU invites 250 girls to Girl's Day. On Girls's Day, you can meet people from all the programmes of study in technology and science at NTNU (except for architecture and medicine).

Career Networks

Career Networks enable cooperation with a number of companies and are intended to promote networking between female students and the relevant partner companies in the business community. The Girl Project Ada runs two different career networks; one for electronics and cybernetics and another for the IT students. Each network has 4 annual gatherings.

Read more about the Career Networks

Activities

In the Girl Project Ada you can participate in social and professional events: Everything from career networking evenings to mountain hikes and CodeHub. CodeHub is a social meet-up for female IT students who wish to learn more about IT and programming.

Cybele and Kammerset are rooms reserved for female ICT students. There is also a women's football team called Datakameratene, but as an NTNU student you also have the opportunity for membership of Norway's largest sports club. NTNUI.

Study environment

The Girl Project Ada recruits students to and work to prevent drop-outs for the following programmes of study:

Computer Science
Communication Technology
Cybernetics and Robotics
Electronic System Design and Innovation
Informatics
Mathematics

Annexe G

BCSWomen, le groupe Femmes de la Société britannique d'informatique

BCSWomen, British Computer Society (BCS) Women Group

https://bcswomen.bcs.org/about-bcswomen/

The introductory video

BCSWomen is a BCS Specialist Group that provides networking opportunities for all BCS professional women working in IT around the world. The Group's main objective is to provide support for female IT professionals, as well as mentoring and encouraging girls/women to enter IT as a career**.**

BCSWomen is the largest member group for women working in computing in the UK. With 1,300+ members (2012 figures) we offer a range of opportunities, services and support to women working in computing and IT, in related professions and also to students of computing.

Additionally, BCSWomen are a campaigning organisation who try to make the IT profession better for all. We do this by lobbying politically, writing articles in the popular and technical press, and by reaching out to young women and girls through events like the BCSWomen Lovelace Colloquium, and by joint participation in the London Hopper Colloquium for postgraduate and postdoctoral researchers.

Annexe H

Informatics Europe: les femmes dans la recherche et les études d'informatique

Informatics Europe: Women in Informatics Research and Education

https://www.informatics-europe.org/

"Informatics Europe represents the academic and research community in Informatics in Europe. Bringing together university departments and research laboratories, it creates a strong common voice to safeguard and shape quality research and education in Informatics in Europe. With around 140 member institutions across 31 countries, Informatics Europe promotes common positions and acts on common priorities

…

The purpose of the **Informatics Europe working group "Women in Informatics Research and Education** (WIRE)" is to promote actions that help improve gender balance at all stages of the career path in Informatics (Computer Science, Computing).

….

The WIRE working group:

- forms the Steering Committee for the Minerva Informatics Equality Award.
- publishes the best practices booklet "More Women in Informatics Research and Education" available now in its second edition: Its chapters are:

01 RECRUITING FEMALE STUDENTS
02 RECRUITING WOMEN
03 INTERVIEWING WOMEN
04 KEEPING WOMEN
05 PROMOTING WOMEN
06 SUPPORT MEASURES

- fosters an European network of colleagues working at the university and country level on the issue of gender unbalance in Informatics.

At the ECSS 2018 in Gothenburg we organized a working session with participants from all over Europe. At the ECSS 2019, to be held in Rome, we plan to have a full day workshop to strenght and extend the network that has been established. "

Annexe I

Le groupe W20 des femmes du G20, Allemagne 2017

W20 Germany 2017 (Women group of G20)

http://www.w20-germany.org/focus/digital-inclusion/

"Digital inclusion - Closing the digital gender divide
The digital revolution is one of the greatest opportunities and yet also one of the greatest challenges for the global economy. W20 calls on the G20 to pay special attention on narrowing and removing the digital gender divide with regard to the access to, use of, or impact of information and communication technologies (ICT).

Women20 urges the G20 to:

- Tackle gender segregation, especially in the area of STEM, by addressing it in the education system, in corporate development, and through new role models
- Set up an action plan for women to gain equal access to ICT, providing effective digital skills training, setting targets for women and girls to study STEM, and supporting women-owned enterprises and innovation in the ICT sector
- Strengthen the capacity of women for ICT-based entrepreneurship and employment, for example by establishing funds for female start-ups and tax incentives for businesses run by women
- Invest in the research and development of digital tools helping to achieve a sustainable livelihood in addition to the work life balance needed for increasing the labour force participation of women and the quality of work
- Support women's social entrepreneurship
- Set up gender criteria in science and development
- Strengthen women's economic, social and political networks"

Annexe J

Réseau écossais « girlgeekscotland » pour professionnel·le·s

The professional women girlgeekscotland network

http://www.girlgeekscotland.com/about-girl-geek-scotland/

"A community and a network
Girl Geek Scotland provides an interdisciplinary forum for people working in these related industries to develop a social and career network and learn from peers and leaders in the field at the same time.

Girl Geek Scotland welcomes and encourages contribution and participation from all gender identities, physical abilities, neurotypical and atypical people, religions and ethnicities.

Aims

Sharing Best Practice: To improve working processes, culture and environment to appeal to and retain women across the digital technology ecosystem.

Profiling Women: Either by offering speakers, mentors or role models for events across the digital technology ecosystem.

Supporting the Delivery of Training: Enabling the widest distribution of training resources in digital technology sectors, sub-sectors and associated sectors across Scotland.

Being Visible Allies: Promoting women in technology by contributing to events and supporting the widest distribution of promotional materials to inspire women to enter into or remain in digital technology sectors".