Femmes et métiers de l'informatique : un monde pour elles aussi

Chantal Morley et Isabelle Collet

Résumé

L'informatique joue un rôle croissant dans l'évolution de nos sociétés, mais les femmes sont largement sous-représentées dans ces métiers depuis plusieurs décennies. Ce phénomène est analysé par les chercheures féministes comme le résultat de processus d'exclusion ou d'auto-exclusion. Cependant, certaines universités ont obtenu de façon pérenne une représentation quasi paritaire dans les filières informatiques. L'objectif de l'article est de relire ces actions à la lumière de la notion d'inclusion sociale et de proposer un cadre qui permet de penser l'inclusion des femmes dans le monde professionnel de l'informatique comme un changement de culture et de pratiques.

MÉTIER MASCULIN — TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION — INFORMATIQUE — FEMMES ET INFORMATIQUE — INCLUSION DES FEMMES

L'informatique joue un rôle important dans la plupart des sociétés contemporaines, mais les femmes participent peu à la conception de produits et processus liés aux technologies de l'information et de la communication (TIC) qui pourtant façonnent le monde dans lequel nous vivons (Trauth 2011). Les TIC sont une source majeure d'innovation et de développement, et les femmes n'en profitent que faiblement, et constituent en outre un potentiel de croissance inexploité (European Commission 2013). Cependant, des travaux historiques récents ont montré

qu'il fut un temps (entre les années 1940 et 1980) où de nombreuses femmes, aux États-Unis comme en Europe, ont participé aux recherches et métiers informatiques (Misa 2010 ; Abbate 2012). Par la suite, les politiques de recrutement privilégiant les hommes, ainsi que le tournant de la micro-informatique et sa diffusion dans les familles ont contribué à masculiniser le domaine (Collet 2006). Aujourd'hui, les entreprises qui ont mis en place une politique de diversité pour des raisons d'image ou de performance peinent à recruter des femmes en informatique (AFMD, CIGREF 2013). Or, les résultats des filles, tant au niveau du baccalauréat Sciences que des classes préparatoires scientifiques, attestent de l'existence d'un vivier de jeunes filles compétentes (MENESR 2016).

Les écrits féministes des années 1980 (par exemple : Huppert-Laufer 1982) espéraient que l'informatique, nouvelle parmi les sciences et techniques, permettrait des relations entre les sexes plus égalitaires que celles qui se sont installées dans les industries traditionnelles. Or, la masculinité de la culture technique y est solidement produite et reproduite malgré les analyses, discours et dénonciations. Ainsi, une recherche auprès d'informaticiennes aux États-Unis (Trauth, Quesenberry 2006) a mis en évidence la large exposition des adolescentes et jeunes femmes à des discours, fondés ou non, mais souvent performatifs, sur l'inadéquation des emplois informatiques pour elles (incompatibilité avec les responsabilités domestiques, faibles opportunités de carrière pour les femmes, domaine masculin), ce qui a conduit les chercheures à qualifier de « *population défavorisée* » (*undeserved community*) les femmes dans les métiers des TIC. On peut donc considérer qu'aujourd'hui encore la sous-représentation des femmes dans les TIC est une forme d'exclusion, que Tabet (1979) présente comme un prolongement moderne de l'interdiction faite aux femmes d'utiliser des outils sophistiqués dans les sociétés de cueilleurs-chasseurs. Dans le monde de la technologie, les hommes dominent parce qu'ils possèdent, revendiquent ou se voient attribuer compétences et motivations, alors que celles des femmes font défaut ou sont souvent questionnées. Les informaticiennes se trouvent ainsi dans une situation « *paradoxale* », pour reprendre le terme utilisé par Jacqueline Laufer (2004) dans la conclusion de sa recherche sur

les femmes haut placées dans les entreprises : d'une part, elles ont dépassé beaucoup d'obstacles (orientation scolaire, faible mixité dans les études, image masculine du métier choisi…) ; d'autre part, malgré leur engagement dans la technique elles sont, davantage que les hommes, confrontées à des problèmes d'évolution et de reconnaissance (Morley *et al.* 2010).

Si de nombreuses mesures ont été prises pour essayer d'augmenter la représentation des femmes dans les filières et métiers liés aux TIC (discours dans l'espace public, associations de soutien aux femmes, récompenses de femmes, communication dans les écoles…), notamment aux États-Unis, en Europe, en Australie, les résultats sont limités (Craig *et al.* 2009 ; Wajcman 2010), et le pourcentage de femmes dans les filières informatiques ne cesse de décliner depuis 25 ans. En outre, L'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques) note que les trois pays dans lesquels ce pourcentage est le plus élevé (Turquie, Irlande, République de Corée) ne sont pas ceux où l'on observe les meilleures pratiques en matière d'égalité femmes-hommes (Charles, Bradley 2006).

C'est pourquoi il nous semble légitime de chercher une nouvelle approche pour traiter la question de la relation entre genre et informatique dans une perspective de déconstruction de l'exclusivité masculine. Notre hypothèse est que si l'on ne cherche pas à modifier de l'intérieur la culture masculine du monde de l'informatique (et pas seulement en y faisant venir des femmes), les résultats des efforts pour les attirer resteront limités et peu durables. Cette hypothèse s'inspire des réflexions, recherches et pratiques dans le domaine social, qui ont mis en évidence le changement apporté par le passage d'une analyse en termes d'exclusion à une approche fondée sur la notion d'inclusion. La rupture avec un modèle de 'déficit', dans lequel les exclu·e·s ont un manque qu'ils et elles doivent combler, conduit à s'interroger sur les modifications nécessaires à apporter au milieu accueillant. Il nous semble prometteur de transposer cette approche pour analyser comment les métiers de l'informatique pourraient cesser d'être des bastions d'une culture qui entretient « *l'engendrement* » des technologies numériques, selon l'expression de Danielle Chabaud-Rychter et Delphine Gardey (2002). Pour le montrer, nous avons réexaminé deux cas

d'universités, l'une aux États-Unis et l'autre en Norvège, qui ont obtenu une représentation paritaire durable dans les filières informatiques. Nous avons analysé les actions mises en œuvre comme une démarche d'inclusion sociale et nous avons proposé un cadre qui permet de penser l'inclusion des femmes dans le monde professionnel de l'informatique en redonnant place à la capacité d'agir individuelle et collective.

Des expériences d'inclusion pérenne dans les institutions d'enseignement

Les deux expériences d'inclusion sur lesquelles nous nous appuyons ont été largement documentées, notamment par les chercheur·e·s ayant contribué à lancer ou faire vivre ces programmes. En 1995, la Norwegian University of Science and Technology (NTNU) constate qu'en dix ans, la part des femmes dans la filière d'étude informatique a chuté de 20 % à 6 %. À la même période, Carnegie Mellon University (CMU) observe que les étudiantes en informatique ne représentent guère plus de 7 % de l'effectif et que leur taux d'abandon est deux fois plus élevé que celui des hommes. Ces deux universités vont alors se lancer dans une opération de grande envergure pour réintroduire la mixité en informatique. NTNU démarre en 1996 une initiative appelée Women in Computer Initiative (WCI), sous l'impulsion conjointe de la vice-rectrice nouvellement élue, du vice-doyen de la Faculté Physique-Mathématique-Informatique et du directeur du Département informatique. Un an plus tard, le pourcentage d'étudiantes passe à 38 %, et le comité WCI est pérennisé (Berg 2002). À CMU, c'est un programme de recherche-action qui est lancé par un binôme composé du vice-doyen, professeur d'informatique, et d'une spécialiste en science de l'éducation et genre. Progressivement, le nombre d'étudiantes augmente et atteint 39 % en 2000, avec un taux d'abandon identique pour les deux sexes (Fischer, Margolis 2002).

Si le succès de ces deux cas est incontestable, la part des femmes s'étant stabilisée autour de 30 % dans les deux institutions, les présupposés théoriques en amont des actions sont différents, et ils ont amené les deux institutions à investir

différemment le principe d'inclusion. Nous présentons ces présupposés en les reliant à l'un ou l'autre des trois courants théoriques expliquant la sous-représentation des femmes en technologie (Van Zoonen 1992 ; Jouët 2003), avant de décrire les mesures d'inclusion.

Les inspirations théoriques

La Norwegian University of Science and Technology

En Norvège, sous l'influence des mouvements féministes, la question de l'égalité des sexes est entrée dans le débat public et la politique à partir des années 1970, tout particulièrement en ce qui concerne l'accès des femmes au marché du travail et à des positions de pouvoir politique. Les orientations et mesures prises par l'État pour réduire les inégalités ont conduit à parler de 'féminisme d'État'. Cependant, ce dernier a été fortement influencé dans les années 1980 par un féminisme de la différence, qui présente les femmes comme porteuses de visions et de valeurs complémentaires à celles des hommes (nature vs culture, émotion vs rationalité…), ce qui n'a pas été sans conséquence sur la façon d'aborder la relation entre genre et TIC (Gansmo *et al.* 2003).

Dans le domaine des TIC, cette approche basée sur une différence fondamentale, bien que peu fondée scientifiquement, a eu une grande influence aussi bien dans le grand public (Ridley, Young 2012) que dans la recherche (Trauth 2013). Beaucoup de travaux cherchent ainsi à mettre en évidence des différences (d'opinions, d'attitude, de comportement) entre les catégories de sexe pour justifier une répartition sexuée du travail technique et conduisent à recommander un management différencié selon le sexe dans la mise en œuvre des TIC. Ce modèle différencialiste s'est nourri des travaux qui ont construit une figure du hacker (jeune homme asocial, engagé dans une relation quasi exclusive avec son ordinateur) comme le prototype de l'informaticien (Rasmussen, Håpnes 1991). Le féminisme d'État en Norvège a tenu alors un double discours, celui de la neutralité des TIC et celui du modèle du hacker qui devrait être complété par un modèle plus social, plus féminin. Les étudiantes percevraient la manière de travailler des hackers comme le modèle pour réussir ses études, mais refuseraient de s'y conformer. Ainsi, la

vice-rectrice de NTNU s'inscrit dans cette perspective : WCI devra attirer des femmes, mais aussi « *guérir* » (*to heal*) le Département informatique des effets néfastes d'une culture délétère de hackers dominée par des hommes (Lagesen 2007). Un certain nombre de mesures d'inclusion vont être bâties sur cette opposition hackers – femmes.

La Carnegie Mellon University (États-Unis)

Aux États-Unis, l'approche différencialiste s'est aussi développée, mais elle a été contrebalancée, en ce qui concerne les femmes dans l'informatique, par une approche 'universaliste'. Ce courant, largement porté par des universitaires et professionnel·le·s du domaine informatique, s'appuie sur la différence entre sexe biologique et sexe social théorisée par Ann Oakley (1972) et s'inscrit dans une perspective d'égalité des chances (*Equal Opportunity*). Dans cette logique, la technique est neutre et la sous-représentation des femmes dans ces domaines résulte d'idées erronées et de pratiques éducatives qui orientent diversement selon le sexe. Pour contrer ce phénomène, il faut apporter aux femmes des moyens de combler leurs déficits. Ce courant a donné lieu à des associations et réseaux pour attirer et encourager les femmes, telles que l'association professionnelle AWC (Association for Women in Computing) créée en 1978 ou la Communauté numérique pour les femmes fondée par Anita Borg en 1987. Ces initiatives visent exclusivement les femmes sans remettre en cause le fonctionnement général du monde du numérique.

Or, l'équipe de recherche qui a travaillé en amont de l'action à CMU a estimé qu'une approche universaliste qui n'interrogerait pas le processus d'admission et le vécu des élèves recruté·e·s ne serait pas suffisante. C'est pourquoi elle a clairement annoncé un ancrage constructiviste (Frieze, Quesenberry 2013). Le courant constructiviste fait souvent référence à la définition donnée par Joan Scott (1986), pour qui le genre est un ensemble de pratiques sociales visant à signifier une relation de pouvoir. La technique est ainsi analysée comme une culture construite et dominée par le masculin et qui en retour consolide la masculinité (Faulkner 2001). La compétence technique est interprétée comme faisant

partie de l'identité masculine, ce qui renforce la division genrée du travail lorsqu'il implique une maîtrise technologique.

Pour l'équipe du projet CMU, la mythologie hacker a certes un impact sur l'attractivité de la filière, mais ce n'est qu'une dimension parmi d'autres (Blum, Frieze 2005). Les chercheur·e·s ont montré que le poids donné à l'expérience antérieure en informatique procurait un avantage majeur, tant au niveau de l'admission dans la filière que dans certains cours de base où elle constitue un prérequis. Ils ont aussi mis en évidence que l'abandon de la filière par les femmes était dû à une perte de confiance qui entraînait une perte d'intérêt. Cette perte de confiance n'était pas liée à de mauvais résultats scolaires, mais était induite par des critères informels d'appartenance et de réussite dans lesquels les étudiantes ne se retrouvaient pas (Fischer, Margolis 2002).

Les mesures d'inclusion

À partir de ces présupposés théoriques, les actions de changement dans les deux universités vont se développer dans les trois phases d'un processus d'inclusion. 1) « Intéresser » : l'intérêt de candidates potentielles est suscité et l'objectif d'inclusion est largement accepté à l'intérieur de l'institution ; 2) « Recruter » : le nombre de candidates recrutées atteint un pourcentage visé, sans susciter d'oppositions internes ; 3) « Socialiser » : les étudiantes participent autant que les étudiants à la vie de l'institution.

Le cas norvégien

NTNU a déployé un effort important sur la phase « Intéresser » : campagne publicitaire dans les cinémas, SMS envoyés directement aux filles qui avaient signalé un intérêt, site web, dépliants d'information envoyés dans les lycées, *etc*. Les messages utilisés cherchaient à redéfinir l'image de la discipline en l'opposant à celle des hackers. L'angle d'attaque était clairement différentialiste : les femmes étaient dépeintes comme communicantes, sociables, intéressées par la résolution de problèmes plus que par l'abstraction, ayant une approche globale de l'informatique. En face, les hommes, assimilés aux hackers, étaient montrés comme étroits d'esprit et focalisés sur la technique, à l'aide de

messages les tournant en ridicule. Pour le recrutement, NTNU a organisé un *Women's day*, où ont été invitées toutes les étudiantes admises dans la filière informatique : conférences données par des femmes d'entreprise, visite des lieux, mise à contribution d'étudiants incités à se comporter comme des « *gentlemen* »… tout a été mis en œuvre pour convaincre les femmes que l'environnement social était sympathique et qu'elles étaient les bienvenues aussi bien à l'école que dans les métiers des TIC. 80 % des femmes qui sont finalement inscrites en informatique ont dit avoir été convaincues par le *Women's day*, et la mesure a été pérennisée. Par ailleurs, un système de quota a été instauré : 30 puis 45 places supplémentaires ont été réservées tous les ans aux femmes, pour lesquelles le niveau d'exigence a été abaissé de 10 %. En ce qui concerne la phase « Socialiser », quelques ajustements dans le curriculum ont été réalisés, par exemple en confiant le cours introductif à une professeure. Un module a été ajouté pour contextualiser les enseignements en envoyant les étudiant·e·s interroger des ingénieur·e·s en entreprise. Un effort a été fait pour recruter davantage de femmes dans l'équipe pédagogique. Un laboratoire non mixte (Cybele Lab) a été mis en place, avec une assistante d'enseignement à disposition. D'autres actions de socialisation ont porté sur les activités parascolaires, sponsorisées par des entreprises, pour bâtir une communauté de filles : cours de cuisine exotique, week-end de ski gratuit pour les femmes… là encore, l'inspiration différencialiste est visible.

Le cas états-unien

L'action majeure de CMU sur la phase « Intéresser » fut d'accueillir entre 1997 et 1999 près de 20 % des enseignant·e·s en sciences du secondaire pour leur faire découvrir un nouveau langage de programmation, et de les former simultanément à l'équité entre les sexes, en assurant ensuite une communication avec elles et eux concernant les actions en classe (Fisher, Margolis 2002). Dans la phase « Recruter », l'effort décisif fut de changer les critères d'admission en accordant moins d'importance aux connaissances antérieures en informatique. Pour la phase « Socialiser », CMU a entrepris des changements en profondeur. Le cursus a été repensé pour que le contexte et la

finalité de la programmation soient plus manifestes, par exemple en engageant les étudiant·e·s dans des projets communautaires locaux sans but lucratif. Des cours interdisciplinaires sont proposés permettant à des étudiant·e·s de provenances différentes de travailler ensemble, ce qui décloisonnait l'informatique. Des groupes de niveau ont été créés pour que tous arrivent au même point, quelles que soient leurs connaissances antérieures. Ces changements ont augmenté la satisfaction des élèves, expérimenté·e·s comme débutant·e·s, et ont facilité l'intégration des plus novices dans le reste du curriculum. Une attention accrue a été apportée à la pédagogie par la formation des assistant·e·s d'éducation. Dans un cours qui, historiquement, mettait en difficulté les femmes et les novices, un tutorat entre pairs a été mis en place. Un cours sur le genre, traitant en particulier de la question des capacités innées ou acquises selon le sexe et expliquant le sens des actions incitatives menées à CMU a été créé, afin de couper court à des soupçons de favoritisme envers des femmes qui n'auraient été admises qu'en raison de leur sexe. Enfin, pour encourager la cohésion et diminuer l'isolement des femmes, un réseau social (entre étudiantes et avec les anciennes) Women@SCS a été mis en place pour développer du mentorat, rendre visibles les opportunités de carrière et encourager le *leadership* des femmes.

Les conditions de la pérennisation

Vivian Lagesen (2007) a effectué une étude *ex-post* des mesures mises en place à NTNU. Le message différentialiste diffusé dans les publicités a parfois été reçu négativement comme une forme de publicité mensongère ou comme un dénigrement d'un certain type d'informaticien passionné. Les femmes ont surtout retenu de l'initiative qu'elles étaient les bienvenues à l'école et que l'informatique leur offrait de fortes opportunités de carrière et un diplôme très bien reconnu. Cette campagne a ensuite été remplacée par des actions ciblées auprès d'élèves de dernière année du secondaire et de leurs enseignant·e·s de sciences, pilotées par une association employant des étudiantes à temps partiel (Girl Project Ada) qui a par ailleurs pour mission d'organiser des événements, souvent en lien avec des entreprises, pour faire vivre une communauté d'étudiantes. Le laboratoire

Cybele Lab a été jugé inéquitable par certain·e·s étudiant·e·s, et il introduisait une rupture dans les travaux de groupe qui étaient obligatoirement mixtes. Cependant, peu à peu, son utilisation a augmenté : vingt ans après, il fonctionne toujours et il a été complété par une salle de détente pour les étudiantes en informatique. L'augmentation du nombre d'étudiantes via une politique de quota a eu des effets positifs directement observables. Les femmes sont soudain devenues suffisamment nombreuses pour ne plus être isolées. Les activités de réseautage et de soutien des étudiantes ont été développées. L'informatique a acquis une image plus neutre. Les hommes se sont déclarés satisfaits de ce changement, estimant qu'une mixité accrue améliore l'ambiance générale de l'école.

Du côté de CMU, Carol Frieze et Jeria Quesenberry (2013) signalent que réfléchir à l'inclusion des femmes amène à réfléchir au fonctionnement universitaire en général, tels que les critères d'admission, la formation des assistant·e·s d'enseignement, *etc*. L'ancienne division genrée, couramment citée en informatique — les femmes programment dans un contexte, en vue d'un but alors que les hommes programment pour l'amour de l'art — n'a plus lieu d'être. De plus en plus de personnes voient l'informatique comme un outil adaptable à des contextes variés, redéfinissant de manière plus vaste ce qu'est le métier d'informaticien·ne. Ce changement de culture a aussi permis de réintégrer les hackers dans la culture commune des étudiant·e·s. Women@SCS est aujourd'hui l'association la plus grande et la plus active parmi les étudiant·e·s en informatique, et elle développe des actions et outils de communication en direction des lycées (enseignant·e·s, lycéen·ne·s, parents) qui diffusent une image de la diversité (genre, ethnie) dans l'informatique et les métiers associés.

Bien différentes dans les contextes nationaux, les approches et les bases théoriques, les deux expériences ont en commun d'avoir réalisé concrètement l'inclusion des femmes. Dans le cas de NTNU, la culture de l'école a changé car la population a changé. Dans le cas de CMU, la population de l'école a changé parce que sa culture a changé. On peut se demander maintenant comment tirer leçon de ces deux transformations pour dépasser

les blocages liés à une pensée de l'exclusion et offrir un support à d'autres projets d'inclusion.

Un cadre pour penser l'inclusion des femmes

Passer d'une pensée de l'exclusion à une vision de l'inclusion

En matière sociale, la notion d'exclusion est apparue en France au milieu des années 1960 pour décrire la persistance de phénomènes de pauvreté dans une société en croissance, et elle s'est ensuite diffusée en Europe (Atkinson 2000). L'exclusion qualifie à la fois un état — celui d'un groupe de personnes considérées comme ayant un manque (d'argent, de travail, de logement, de formation, de capacités physiques et mentales…) — et un processus dont les différentes phases détruisent les liens de ce groupe avec le reste de la société (Euvrard, Prélis 1994). Si aucune actrice ou acteur n'est considéré·e comme responsable d'une situation d'exclusion, les 'inclu·e·s' ne sont pas concerné·e·s par un changement de situation des 'exclu·e·s'.

La notion d'inclusion va renverser la perspective. Elle a connu un développement important au milieu des années 1990 dans le domaine de la scolarisation des enfants présentant des difficultés (Ebersold 2009). Elle impliquait un refus d'exclure et une prise en compte de la différence. En pédagogie, le terme est généralement associé à la notion de handicap, mais dans cet article nous le prenons de façon plus large et plus proche d'une problématique de diversité en entreprise (Bébéar 2004). La notion d'inclusion sociale a déplacé l'attention de la description vers l'action : l'exclusion est un constat, l'inclusion est un objectif. Ce regard nouveau a conduit à passer d'une problématique de redistribution à une problématique de capital social dans un sens large (Meda 2002), c'est-à-dire à s'intéresser à l'ensemble des liens sociaux (réseaux, normes, confiance sociale) impliquant des relations de réciprocité qui profitent aux personnes, mais aussi à la collectivité (Putnam 1995). L'inclusion ne se limite pas à entrer dans un groupe, mais suppose qu'ensuite se développent un sentiment de confiance, un sentiment d'appartenance, un sentiment d'*empowerment* (Maxwell 2012, p. 20). Cette notion a été particulièrement creusée et mobilisée

au Canada, en particulier, les travaux de la Fondation Laidlaw ont largement contribué à développer le caractère multi-dimensionnel de l'inclusion sociale (Freiler 2001). Nous avons repris et adapté ce cadre pour penser l'inclusion des femmes dans les métiers de l'informatique.

Le succès limité des programmes se contentant d'inciter les femmes à choisir les filières et métiers de l'informatique, ainsi que les deux exemples ci-dessus, conduisent à penser que la masculinité de la culture TIC ne peut être déconstruite que de l'intérieur. Le domaine ne pourra être 'recodé' que si un pourcentage important de femmes dépasse les barrières de l'exclusion et participe de l'évolution des pratiques de genre. C'est pourquoi il nous semble utile d'élaborer un cadre général qui puisse servir de fondement à la construction d'une stratégie d'inclusion pour un contexte donné.

Pour cela, nous avons croisé les quatre dimensions de l'inclusion sociale développées par Christa Freiler (2001) avec les trois phases du processus d'inclusion évoquées dans notre récit des cas CMU et NTNU. Dans notre perspective d'inclusion des femmes dans un domaine masculin, nous avons nommé les dimensions : Espace, Développement, Relation et Pouvoir. Nous allons les définir et les illustrer par des exemples tirés des deux cas ci-dessus.

La dimension Espace

Nous utilisons le terme 'espace' dans le sens donné par la géographie sociale, c'est-à-dire à la fois un lieu et les rapports sociaux qui s'y jouent (Di Méo 1998). Différents travaux ont montré comment des lieux *a priori* partagés sont parfois dominés par une classe de sexe, par exemple dans une cour d'école (Maruéjouls-Benoit 2014). La dimension Espace exprime l'idée qu'un espace social peut ou non se montrer accueillant pour une catégorie de personnes. La domination peut être matérielle via une occupation permanente du lieu, mais aussi symbolique, par exemple au moyen d'une décoration sexuée, qui indique implicitement la population qui domine dans le lieu. L'espace peut aussi être un lieu abstrait, par exemple le domaine des TIC tel qu'il apparaît à travers les discours et les représentations. Penser l'inclusion selon la dimension Espace, c'est faire en sorte que

chaque personne ou groupe se sente chez soi dans les lieux de la formation et puisse se projeter dans un domaine professionnel associé à la formation. Ainsi, les expérimentations de Sapna Cheryan *et al.* (2009) ont montré que si l'environnement dans lequel a lieu la présentation des filières informatiques n'est pas décoré avec des objets associés à l'image du hacker, les étudiantes se montrent aussi intéressées que les étudiants à poursuivre des études en informatique. Le choix des images et représentations des métiers du numérique peut aussi contribuer à construire symboliquement un domaine professionnel dans lequel les femmes ont ou non une place.

Dans le cas NTNU, la mise à disposition d'un espace de détente réservé aux étudiantes favorise le sentiment d'avoir une place pleine et entière dans les lieux. Par ailleurs, une visite récente du Département informatique, qui est actuellement dirigé par une femme, nous a permis d'observer une décoration murale dénuée de messages sexistes. Dans le cas de CMU, les actions vers l'extérieur pour présenter une autre image de l'informatique contribuent à déconstruire son association avec l'image du hacker.

La dimension Développement

La dimension Développement est liée à la confiance en soi et à l'efficacité personnelle, qui sont des éléments clés pour l'acquisition de connaissances et compétences. L'efficacité personnelle est construite — négativement ou positivement — à partir de quatre sources (Bandura 2007, p. 124) : l'expérience directe ; l'observation de la performance de ses semblables ; la persuasion verbale d'autrui sur ses capacités ; les états physiologiques et émotionnels qui envoient des signaux sur la capacité à accomplir certaines actions. Dans le domaine du numérique, les apprentissages extra-scolaires — dans la famille, dans des clubs, entre pairs — ont le plus souvent privilégié des garçons, créant ensuite un sentiment d'infériorité chez les filles. De plus, le stéréotype de l'incompétence technique des femmes peut menacer l'efficacité personnelle. Penser l'inclusion selon la dimension Développement, c'est faire en sorte que les femmes se sentent encouragées à entrer dans le domaine du numérique, et qu'elles se sentent en confiance dans un cursus technique.

Les retours des femmes ayant intégré la filière informatique à NTNU montrent que les efforts de communication ont fait qu'elles se sont senties en confiance pour postuler. Dans le cas CMU, de nombreuses mesures ont développé l'efficacité personnelle des étudiantes (tutorat entre pairs, groupes de niveaux…).

La dimension Relation

La dimension Relation exprime la possibilité de s'intégrer positivement dans le réseau relationnel d'un groupe. Dans notre cas, cela implique que les femmes dans un milieu technique puissent se sentir acceptées et reconnues pour leurs compétences, au-delà de la catégorisation de sexe. Or, cette reconnaissance n'est pas toujours acquise. D'après la théorie développée par Axel Honneth (2008), la reconnaissance est un processus interactif, qui se découvre dans les relations avec autrui. Elle est liée aux expériences de socialisation, par exemple lors de l'intégration et du vécu dans un milieu informatique. De plus, les valeurs et normes qui s'expriment dans les interactions au sein du groupe permettent ou non aux femmes de développer un sentiment d'appartenance et d'adhérer à une identité collective. Penser l'inclusion selon la dimension Relation, c'est mettre en place des dispositifs favorisant le développement de relations entre élèves, dans lesquelles l'appartenance au groupe dépasse les clivages sexués.

CMU avec Women@SCS et NTNU avec Girl Project ADA ont déployé des efforts importants pour créer une communauté ouverte dans laquelle les étudiantes puissent se reconnaître et développer des liens identitaires positifs.

La dimension Pouvoir

La dimension Pouvoir est liée à l'*empowerment* des femmes, terme qui a reçu de nombreuses définitions. Solava Ibrahim et Sabina Alkire (2007) en ont fait une large revue, au terme de laquelle ce concept apparaît comme une extension du concept de capacité d'action (*agency*). L'*empowerment* est à la fois un processus et un résultat. C'est la capacité à déterminer ses buts et agir librement, mais c'est aussi l'exercice de cette capacité qui augmente à la fois le contrôle sur ses propres décisions et le pouvoir de peser sur celles du groupe. La capacité d'action peut

être exercée indirectement en s'appuyant sur les ressources que représentent d'autres membres du groupe. C'est pourquoi la dimension Pouvoir inclut le développement du capital social, qui est une ressource personnelle dans les relations avec d'autres (réputation, crédibilité, influence). Mais l'augmentation du capital social des membres du groupe a aussi un effet sur le groupe lui-même (relations accrues entre les membres, normes de réciprocité et de confiance) et favorise des collaborations mutuellement bénéfiques (Putnam 1995). Penser l'inclusion selon la dimension Pouvoir, c'est ouvrir pour les femmes le champ des possibles dans le domaine du numérique et leur permettre une participation active à la vie et aux décisions du groupe.

Le *Women's day* de NTNU favorise la rencontre des candidates avec des femmes occupant des responsabilités dans les métiers de l'informatique. À CMU, le changement de culture en profondeur a conduit à réduire la place des *geeks*, et à permettre aux femmes de participer largement aux activités dans l'institution.

Le tableau donné en Annexe récapitule les mesures d'inclusion mises en place, classées selon le cadre proposé.

* *
*

Alors qu'une fracture numérique genrée n'existe plus au niveau de l'usage de l'informatique, les femmes restent sous-représentées dans les métiers de conception et de mise en œuvre des technologies du numérique. Penser en termes d'inclusion sociale permet de sortir de ce constat pour entrer dans l'action. En se focalisant sur les dimensions : Espace, Développement, Relation et Pouvoir, nous pouvons rendre opérationnelles les trois phases du processus d'inclusion (Intéresser, Recruter et Socialiser) et permettre aux publics minorisés, ici les femmes, de prendre place dans un territoire qui leur était hostile. Plus précisément, le cadre proposé permet de penser l'inclusion des femmes dans le monde professionnel de l'informatique en favorisant une transformation de la culture TIC et des pratiques souvent excluantes.

Les stratégies mises en œuvre par NTNU ou CMU, bien que partant de conceptions théoriques très différentes, ont prouvé

l'efficacité de cette approche. Toutefois, il ne faut pas minimiser l'importance du pilotage de ces actions, quelle que soit la pertinence de l'outil mis en œuvre. Dans les deux cas, les projets ont été portés par des équipes compétentes, très au fait des recherches sur genre et TIC. En outre, il serait illusoire d'imaginer que ces expériences puissent avoir un effet d'entraînement qui permettrait mécaniquement d'inverser la tendance, ou que leur influence positive sur les représentations et pratiques se diffuserait spontanément au-delà des lieux où elles ont été mises en place.

Références

Abbate Janet (2012). *Recoding Gender: Women's Changing Participation in Computing*. Cambridge, MIT Press.

AFMD, CIGREF (2013). *Gérer la diversité du genre et de l'âge dans les équipes IT. Enjeux de performance pour l'entreprise :* http://www.cigref.fr/publications-numeriques/AFMD-CIGREF-gerer-la-diversite/files/assets/common/downloads/AFMD-CIGREF-2013.pdf

Atkinson Rob (2000). "Combating Social Exclusion in Europe: The New Urban Policy Challenge". *Urban Studies*, vol. 37, n° 5-6.

Bandura Albert (2007). *Auto-efficacité : minorités visibles, relever le défi de l'accès à l'emploi et de l'intégration dans l'entreprise*. Bruxelles, De Boeck.

Bébéar Claude (2004). *Des entreprises aux couleurs de la France*. Rapport au Premier ministre. Paris, La Documentation française.

Berg Vivian (2002). "Squares and Circles: Getting Women into Computer Science". STS Working Paper 9/02, NTNU.

Blum Lenore, Frieze Carol (2005). "The Evolving Culture of Computing: Similarity is the Difference". *Frontiers: A Journal of Women Studies*, vol. 26, n° 1.

Chabaud-Rychter Danielle, Gardey Delphine (eds) (2002). « Introduction ». In *L'engendrement des choses : des hommes, des femmes et des techniques*. Paris, Éd. des archives contemporaines.

Charles Maria, Bradley Karen (2006). "A Matter of Degrees: Female Underrepresentation in Computer Science Programs Cross-Nationally". In McGrath Cohoon Joanne, Aspray William. *Women and Information Technology. Research on Underrepresentation*. Cambridge, The MIT Press.

Cheryan Sapna, Plaut Victoria, Davies Paul, Steele Claude (2009). "Ambient Belonging: How Stereotypical Cues Impact Gender Participation in Computer Science". *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 97, n° 6.

Collet Isabelle (2006). *L'informatique a-t-elle un sexe ? Hackers, mythes et réalité*s. Paris, L'Harmattan.

Craig Annemieke, Dawson Linda, Fisher Julie (2009). "Measuring the Success of Intervention Programmes Designed to Increase the Participation Rate by Women in Computing". Proceedings of the 17th European Conference on Information Systems.

Di Méo Guy (1998). « De l'espace aux territoires : éléments pour une archéologie des concepts fondamentaux de la géographie ». *L'information géographique*, vol. 62, n° 3.

Ebersold Serge (2009). « Inclusion ». *Recherche et formation*, n° 61.

European Commission (2013). "Wanted: More Women in Digital Jobs. European Commission Supports Global Girls in ICT Day". http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-13-380_en.htm

Euvrard Françoise, Prélis Alain (1994). « La lutte contre la pauvreté dans la construction européenne ». *Recherches et prévisions*, n° 38.

Faulkner Wendy (2001). "The Technology Question in Feminism: A View from Feminist Technology Studies". *Women's Studies International Forum*, vol. 24, n° 1.

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

Freiler Christa (2001). "From Experiences of Exclusion to a Vision of Inclusion: What Needs to Change?". CCSD/Laidlaw Foundation Conference on Social Inclusion. Décrit par Maxwell Hazel (2012).

Frieze Carol, Quesenberry Jeria (2013). "From Difference to Diversity: Including Women in the Changing Face of Computing". Proceeding of the 44th ACM Technical Symposium on Computer Science Education.

Gansmo Helen, Lagesen Vivian, Sørensen Knut (2003). "Out of the Boy's Room? A Critical Analysis of the Understanding of Gender and ICT in Norway". *NORA: Nordic Journal of Women's Studies*, vol. 11, n° 3.

Honneth Axel (2008). *La lutte pour la reconnaissance*. Paris, Cerf [traduit de l'allemand par Pierre Rusch ; éd. originale (1992). *Kampf um Anerkennung*. Frankfurt am Main, Suhrkamp].

Huppert-Laufer Jacqueline (1982). *La féminité neutralisée ? Les femmes cadres dans l'entreprise*. Paris, Flammarion.

Ibrahim Solava, Alkire Sabina (2007). "Agency and Empowerment: A Proposal for Internationally Comparable Indicators". *Oxford Development Studies*, vol. 35, n° 4.

Jouët Josiane (2003). « Technologies de communication et genre. Des relations en construction ». *Réseaux*, n° 120.

Lagesen Vivian (2007). "The Strength of Numbers: Strategies to Include Women into Computer Science". *Social Studies of Science*, vol. 37, n° 1.

Laufer Jacqueline (2004). « L'accès des femmes à la sphère de direction des entreprises : la construction du plafond de verre ». Paris, DARES.

Maruéjouls-Benoit Édith (2014). *Mixité, égalité et genre dans les espaces du loisir des jeunes : pertinence d'un paradigme féministe*. Thèse de géographie, Université Bordeaux 3.

Maxwell Hazel (2012). *An Exploration of Social Inclusion in Australian Community Sport: The Case of Muslim Women*. Thèse de philosophie, University of Technology, Sydney.

Méda Dominique (2002). « Le capital social : un point de vue critique ». *L'économie politique*, n° 14.

MENESR (2016). « Filles et garçons sur le chemin de l'égalité de l'école à l'enseignement supérieur ». Paris, Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance.

Misa Thomas (ed) (2010). *Gender Codes: Why Women are Leaving Computing*. Hoboken, Wiley.

Morley Chantal, Milon Marité, McDonnell Martina (2010). « Le management de la diversité face à l'amour de la technique ». In Barth Isabelle, Falcoz Christophe (eds). *Nouvelles perspectives en management de la diversité. Égalité, discrimination et diversité dans l'emploi*. Cormelles-le-Royal, Éditions management et société.

Oakley Ann (1972). *Sex, Gender and Society*. London, Temple Smith.

Putnam Robert (1995). "Bowling alone: America's Declining Social Capital". *Journal of Democracy*, vol. 6, n° 1.

Rasmussen Bente, Håpnes Tove (1991). "Excluding Women from the Technologies of the Future? A Case Study of the Culture of Computer Science". *Futures*, vol. 23, n° 10.

Ridley Gail, Young Judy (2012). "Theoretical Approaches to Gender and IT: Examining some Australian Evidence. *Information Systems Journal*, vol. 22, n° 5.

Scott Joan (1986). "Gender: A Useful Category of Historical Analysis". *The American Historical Review*, vol. 91, n° 5 [trad. Eleni Varikas

(1988). « Genre : une catégorie utile d'analyse historique». *Les Cahiers du GRIF*, n° 37-38].

Tabet Paola (1979). « Les mains, les outils, les armes ». *L'Homme*, vol. 19, n° 3-4.

Trauth Eileen (2011). "Rethinking Gender and MIS for the Twenty-First Century". In Galliers Robert, Currie Wendy (eds). *The Oxford Handbook of Management Information Systems: Critical Perspectives and New Directions*. Oxford, Oxford University Press.

— (2013). "The Role of Theory in Gender and Information Systems Research". *Information and Organization*, vol. 23, n° 4.

Trauth Eileen, Quesenberry Jeria (2006). "Are Women an Underserved Community in the Information Technology Profession?". Actes du colloque ICIS.

Van Zoonen Liesbet (1992). "Feminist Theory and Information Technology". *Media, Culture & Society*, vol. 14, n° 1.

Wajcman Judy (2010). "Feminist Theories of Technology". *Cambridge Journal of Economics*, vol. 34, n° 1.

Annexe : Illustration du cadre pour l'inclusion des femmes dans le domaine des TIC

Phase *Dimension*	**Intéresser**	**Recruter**	**Socialiser**
1. **Espace**	NTNU : - changer l'image de l'informatique (campagnes publicité) CMU : - formation enseignant·e·s du secondaire - diffusion image informatique (Women@SCS)	NTNU : - découverte des locaux (*Women's day*) - décoration non sexuée du bâtiment Informatique	NTNU : - lieux réservés aux étudiantes
2. **Développement**	NTNU : - campagnes ciblées sur les femmes - Girl Project ADA *:* actions dans les écoles CMU : - formation des enseignant·e·s du secondaire	NTNU : - quotas CMU : - moindre poids accordé à l'expérience antérieure informatique	NTNU : - laboratoire (avec personne ressource) et salle de détente pour les filles - attribution du cours introductif à une femme CMU : - groupes de niveaux - tutorat entre pairs - cours obligatoire sur le genre - projets communautaires locaux - formation à une pédagogie inclusive
3. **Relation**	NTNU : - Girl Project Ada : contact entre lycéennes et étudiantes CMU : - diffusion d'images d'une communauté informatique diverse (Women@SCS)	NTNU : - rencontre d'étudiant.e.s (*Women's Day*)	NTNU : - activités extra-scolaires pour les filles - réseau et événements CMU : - réseau Women@SCS - cours interdisciplinaires
4. **Pouvoir**	NTNU : - extension du champ des possibles pour les lycéennes (Girl Project Ada) CMU : - extension du champ des possibles pour les femmes et minorités ethniques (Women@SCS)	NTNU : - visibilité sur modèles de rôles (*Women's Day*)	NTNU : - sponsoring d'étudiantes par entreprises - recrutement de professeures CMU : - réduction de la place des *geeks* - réseau Women@SCS