

femmes & mathématiques



Actes des
Journées
Régionales

femmes en informatique

LES ENCOURAGER DE L'ÉCOLE À L'UNIVERSITÉ

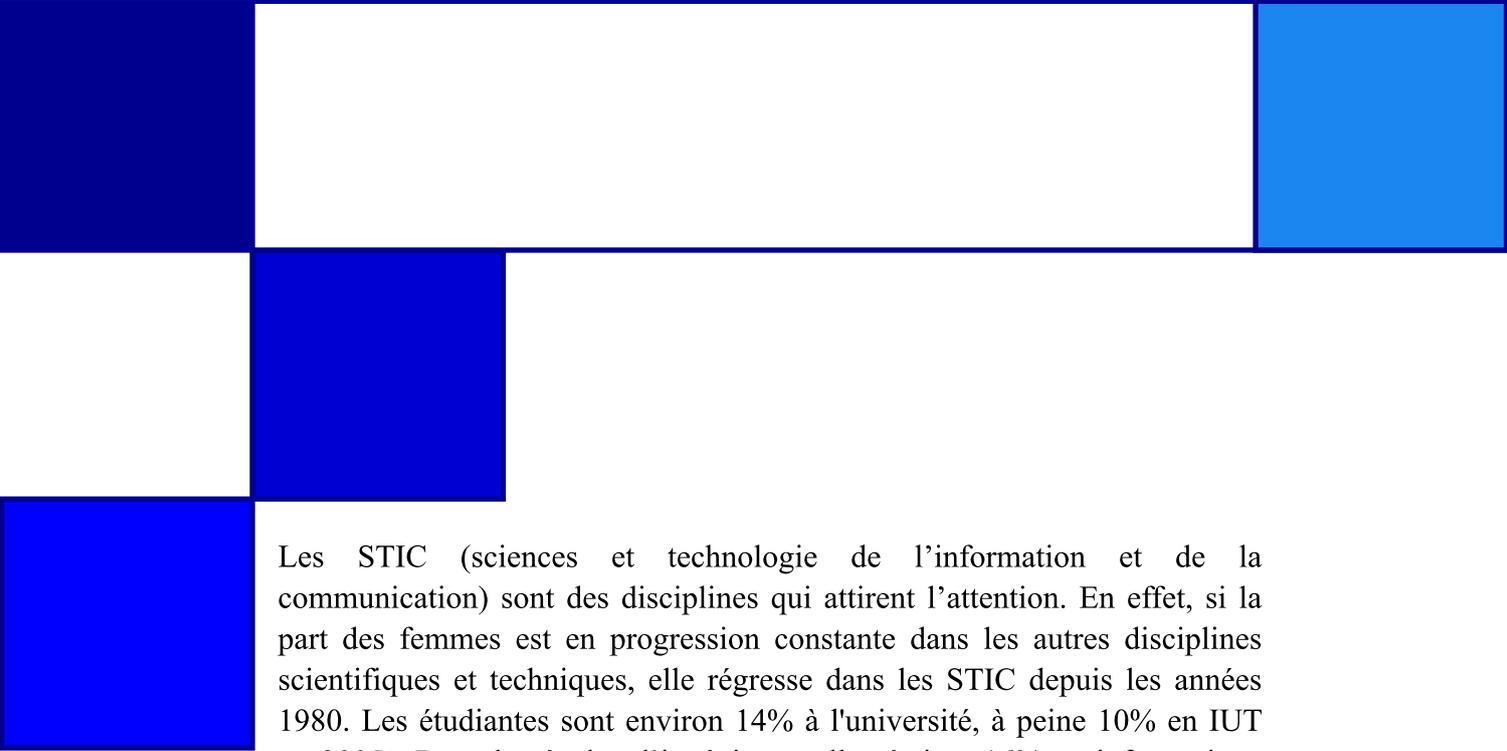
Lyon,
17 et 18
Novembre 2006



Revue de l'association
femmes et mathématiques
www.femmes-et-maths.fr

Supplément au numéro 8

Institut Henri Poincaré
11 rue Pierre et Marie Curie
75231 Paris CEDEX



Les STIC (sciences et technologie de l'information et de la communication) sont des disciplines qui attirent l'attention. En effet, si la part des femmes est en progression constante dans les autres disciplines scientifiques et techniques, elle régresse dans les STIC depuis les années 1980. Les étudiantes sont environ 14% à l'université, à peine 10% en IUT en 2005¹. Dans les écoles d'ingénieurs, elles étaient 16% en informatique en 2001 selon le CNIDFF². En bonne logique, une même régression se constate également dans les métiers de l'informatique – en particulier dans les activités de services informatiques, où elles seraient environ 30%. L'INSEE a ainsi décelé que « la place des hommes dans les activités de conseils et assistance continue à se renforcer régulièrement depuis 1992. Depuis 1995, ils constituent plus des deux tiers des effectifs des activités informatiques et leur part ne cesse de croître³ ».

Dans le monde académique, la féminisation est d'environ 30% du côté enseignants-chercheurs et chargés de recherche. Pour les STIC, c'est de l'ordre de 15%. Plus précisément chez les Maîtres de conférence et Chargés de Recherche, on a 25% de femmes mais 10% seulement en STIC. Pour les enseignants-chercheurs, les STIC ont encore moins de femmes que les mathématiques.

A l'Ecole normale supérieure de Lyon qui nous a accueillis pour ces journées régionales, la première promotion est arrivée en 1987. Chaque année depuis cette date, nous avons en moyenne une femme parmi les étudiants informaticiens. A l'occasion de l'arrivée de la vingtième promotion en 2006, nous avons profité de ces rencontres pour faire revenir à Lyon d'anciennes élèves. Elles nous ont exposé leurs recherches et ont pu témoigner de leur parcours de chercheuse, d'enseignante ou de professionnelle.

Des chercheuses sont venues également nous faire part de leur réflexion sur cette question : Françoise Vouillot a parlé des questions d'orientation sexuée, Brigitte Rozoy nous a permis d'avoir un état des lieux chiffrés des femmes dans les STIC, Christine Messabel-Morin nous a parlé du lien qui existe entre la représentation des disciplines et la performance des enfants selon leur sexe à l'école primaire et Farinaz Fassa nous a parlé de l'arrivée

du micro-ordinateur à l'école en Suisse. Nous avons également eu des témoignages de « bonnes pratiques » : Anne-Laure Buisson est venue nous parler du projet ADA qui a pour objectif l'augmentation des femmes dans les études et métiers des STIC en Belgique, Xavier Dils nous a présenté l'action Ingénieur-e Demain en Rhône-Alpes. Enfin, Aurélie Chaumat est venue nous parler des femmes dans le logiciel libre et Alice Bonhomme-Biais de la politique de recrutement des femmes de Google.

Pouvoirs publics, collectivités locales, entreprises, organismes de recherche, de très nombreux partenaires se sont associés à nous pour permettre d'organiser ces journées, gratuites et ouvertes à tous et à toutes. Ont contribué au financement de ces journées : le Ministère délégué à la Cohésion sociale et à la Parité, le Ministère délégué à l'Enseignement supérieur et à la Recherche, le Laboratoire d'Informatique et Parallélisme de l'ENS, la Ville de Lyon, la Région Rhône-Alpes et la société Google.

En espérant que vous trouverez à la lecture de ces actes le même intérêt que nous avons eu à suivre ces conférences passionnantes

Isabelle Collet & Natacha Portier
Association *femmes et mathématiques*

¹ Voir l'intervention de Brigitte Rozoy

² Centre National d'Information et de Documentation Des Femmes et des Familles

³ INSEE, Les services en 1998, Synthèses n°33, 1999.





Exemple introductif

Un *graphe* est une structure constituée par un ensemble n d'éléments appelés *sommets*, dont certains couples sont reliés par des flèches appelées *arcs*. Le paramètre qui va nous intéresser ici est le *nombre de sommets* d'un graphe donné. Considérons la propriété suivante : *De tout sommet x du graphe part un unique arc, vers un seul autre sommet y , d'où part également un unique arc, vers le sommet x de départ*. Pour un graphe donné, cette propriété est vraie ou fausse. Fixons un nombre de sommets, disons n , et demandons-nous si on peut trouver un graphe à n sommets pour lequel la propriété ci-dessus est vraie. Dans le cas présent, la réponse est : si n est impair, c'est impossible, si n est pair, un tel graphe peut exister.

Définition

D'une façon générale, on se donne une propriété φ (formellement, un énoncé du premier ordre), et on considère l'ensemble des entiers n tels qu'on peut trouver une structure à n éléments pour lequel la propriété φ est vraie : cet ensemble d'entiers s'appelle le spectre de φ .

Dans notre exemple, le spectre de la propriété ci-dessus est l'ensemble des nombres pairs. Depuis les années 1950 jusqu'à aujourd'hui, les publications sur les spectres sont restées occasionnelles, mais jamais complètement absentes, et certaines ont eu un impact considérable. On présente ici un tour d'horizon rapide des questions principales et des résultats les plus importants du domaine ; voir l'article [DJMM], en cours de rédaction en collaboration avec Durand, Jones et Makowsky.

Contexte historique

La notion de spectre d'un énoncé a été introduite par Scholz en 1952, dans une courte note où il demande une caractérisation des ensembles d'entiers qui sont des spectres [Sch52]. Or un des centres d'intérêt principaux des logiciens de cette époque est un ensemble de résultats d'*indécidabilité* pour la logique du premier ordre. En particulier, Trakhtenbrot a montré en 1950 qu'il ne peut exister aucune méthode générale permettant de savoir à coup sûr s'il existe une structure n pour laquelle un énoncé donné est vrai [Tra50]. En d'autres termes, la propriété "être un énoncé dont le spectre est non vide" est indécidable. Au vu de cette barrière, Scholz se demande alors ce qu'on peut dire à propos des spectres. Sa question a reçu une réponse étonnante dans les années 70, qui a fait basculer les recherches sur les spectres du champ de la logique mathématique vers celui de l'informatique théorique, nous y reviendrons.

Dans les années 50 et 60, quelques articles tentent de caractériser les spectres par les méthodes de récursivité et d'arithmétique alors en vogue, mais les résultats obtenus ne sont pas convaincants - partiels, trop compliqués ou peu naturels. Toutefois, ces travaux permettent de s'apercevoir que la classe des spectres est très vaste, puisque la quasi-totalité des ensembles classiques issus de l'arithmétique, comme l'ensemble des puissances de 2, l'ensemble des nombres de Fibonacci, etc., sont des spectres. Par ailleurs, s'il est facile de combiner des spectres par des opérations de réunion et d'intersection, l'opération de complément semble plus difficile à effectuer dans le cas général. La question a été posée par Asser en 1955 : le complémentaire d'un spectre \mathcal{S} (c'est-à-dire l'ensemble des entiers qui ne sont pas dans l'ensemble \mathcal{S}) est-il forcément encore un spectre [Ass55] ? On ne sait toujours pas y répondre aujourd'hui, et on va voir qu'elle est en fait liée à l'un des problèmes les plus fondamentaux de l'informatique moderne.

Il reste à introduire une dernière question importante à propos des spectres, qui a été formalisée, plus tardivement que les deux autres, par Fagin en 1975. Dans le cas d'un graphe, on peut considérer les arcs comme un ensemble de couples, c'est-à-dire une relation binaire (ou d'*arité* 2) sur l'ensemble des sommets. Une relation d'*arité* 3 est un ensemble de triplets, etc. Un *vocabulaire* est un ensemble de relations de diverses arités. Il semble raisonnable de penser que des énoncés utilisant un vocabulaire riche permettent de définir des spectres plus élaborés que ceux n'utilisant qu'un vocabulaire simple comme celui des graphes (à savoir une seule relation, d'arité 2). Voici un exemple à l'appui de cette intuition. D'après un théorème d'algèbre bien connu, le nombre d'éléments d'un corps n est obligatoirement une puissance d'un nombre premier. Réciproquement, étant donnée une puissance d'un nombre premier, on sait construire un corps qui a précisément ce nombre d'éléments. Une axiomatisation de la structure de corps fournit un énoncé (utilisant un vocabulaire constitué de deux fonctions binaires) dont le spectre est l'*ensemble des puissances de nombres premiers*, un objet bien plus compliqué que notre premier exemple (l'ensemble des nombres pairs), qui était le spectre d'un énoncé du vocabulaire des graphes.

On ne trouve pas facilement un énoncé utilisant le vocabulaire des graphes dont le spectre soit l'ensemble des puissances des nombres premiers, mais il en existe pourtant un (assez compliqué).

La question de Fagin est alors bien naturelle : existe-t-il des spectres qu'on ne peut pas définir à l'aide d'un énoncé utilisant le vocabulaire des graphes [Fag75] ? Cette question, et d'autres similaires, sont actuellement toujours ouvertes.

Un changement de point de vue

C'est seulement en 1972, après l'émergence de la notion de modèle de calcul à ressources bornées à la fin des années 60, que Jones et Selman apportent finalement une réponse remarquable et inattendue à la question de Scholz [JS72]. Leur résultat caractérise les spectres comme les *ensembles d'entiers reconnaissables par une machine de Turing non-déterministe* (objet abstrait modélisant la notion d'ordinateur massivement parallèle et conçu bien avant qu'ils existent réellement) *en temps exponentiel*. Il est intéressant de noter que l'apparition des outils

conceptuels adaptés a aussi été suivie par deux autres preuves indépendantes et quasi simultanées de ce résultat [Fag74, Chr74].

La correspondance ainsi mise à jour entre les ressources (temps de calcul, mémoire de stockage) utilisées par un algorithme qui *résout* un problème et la forme (syntaxe) d'un énoncé qui *décrit* ce problème est une notion très importante, à l'origine d'un vaste champ de recherche appelé la *complexité descriptive*. Au-delà de la notion de spectres, à la suite de l'article de 1974 de Fagin [Fag74], il s'agit plus généralement de rechercher des équivalents logiques des diverses classes de complexité [Imm99]. L'intérêt de tels travaux est par exemple de fournir des objets robustes, puisque indépendants des détails des modèles de calcul utilisés. A cette occasion, on observe un total changement de perspective : en effet, à l'origine, la logique était l'objet d'étude et la théorie de la complexité en était l'outil, alors que maintenant ces positions sont permutées.

Avec ce nouveau point de vue sur les spectres, on peut revenir à la question posée en 1955 par Asser sur la clôture des spectres par complément pour éclairer en quoi il n'est finalement pas étonnant qu'elle n'ait pas été résolue depuis plus de 50 ans : on peut montrer qu'une réponse négative aurait pour conséquence que $P \neq NP$, résultat dont l'obtention serait récompensée d'un prix d'un million de dollars par le Clay Mathematics Institute.

Exemples de recherches récentes

Le résultat de Jones et Selman a été raffiné par la suite de diverses façons. En particulier, Grandjean a mis a jour une correspondance précise entre le nombre de quantificateurs universels (c'est-à-dire de signes \forall) des énoncés d'une part, et le temps de calcul des algorithmes, d'autre part [Gra85, Gra90].

Concernant les questions de vocabulaires, il a été montré par Durand, Fagin et Loescher [DFL98] qu'un vocabulaire constitué de deux fonctions à une seule variable permet de définir des spectres qui sont, dans un certain sens, aussi compliqués que le cas général : c'est ce qu'on appelle un théorème de transfert, il en existe beaucoup d'autres. Au contraire, un vocabulaire constitué d'une seule fonction à une variable ne permet de définir que des spectres très réguliers (comme l'ensemble des nombres pairs) [DFL98]. Récemment, Hunter a relié la séparation de certaines classes de spectres avec des propriétés de clôture de ces classes par des fonctions sous-diagonales [Hun03]. Par exemple, le spectre d'un énoncé utilisant un vocabulaire constitué de plusieurs relations d'arité 2 est forcément aussi le spectre d'un énoncé n'utilisant que le vocabulaire des graphes si et seulement si pour tout spectre S d'un énoncé utilisant le vocabulaire des graphes, l'ensemble $S' = \{ \lceil n/2 \rceil : n \in S \}$ est aussi un spectre du même type (ou $[x]$ représente la partie entière de x).

Conclusion

La question de Scholz a connu des développements surprenants et l'évolution des angles d'attaque des problèmes de spectres a reflété les façons de penser de chaque époque.

Aujourd'hui, les spectres sont devenus une des déclinaisons de la complexité descriptive, sur laquelle ils apportent un éclairage original, et à laquelle ils pourraient bien permettre de nouvelles avancées.

Références

- [Ass55] Günter Asser. Das Repräsentantenproblem in Prädikatenkalkül der ersten Stufe mit Identität. Zeitschrift für mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik, 1 :252{263, 1955.
- [Chr74] Claude A. Christen. Spektralproblem und Komplexitätstheorie. PhD thesis, Eidgenössische Technische Hochschule (ETH), Zürich, Switzerland, 1974.
- [DFL98] Arnaud Durand, Ronald Fagin, and Bernd Loescher. Spectra with only unary function symbols. In Mogens Nielsen and Wolfgang Thomas, editors, Computer Science Logic, 11th International Workshop, CSL'97, Annual Conference of the EACSL, Aarhus, Denmark, August 23-29, 1997, Selected Papers, volume 1414 of Lecture Notes in Computer Science, pages 189{202. Springer, 1998.
- [DJMM] Arnaud Durand, Neil D. Jones, Johann Makowsky, and Malika More. Fifty years of the spectrum problem : survey and new results. En preparation.
- [Fag74] Ronald Fagin. Generalized rst-order spectra and polynomial-time recognizable sets. In Richard M. Karp, editor, Complexity of computation (Proc. SIAM-AMS Sympos. Appl. Math., New York, 1973), volume 7 of SIAM-AMS Proceedings, pages 43{73, Providence, R.I., 1974. American Mathematical Society.
- [Fag75] Ronald Fagin. A spectrum hierarchy. Zeitschrift für mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik, 21 :123{134, 1975.
- [Gra85] Etienne Grandjean. Universal quantifiers and time complexity of random access machines. Mathematical Systems Theory, 18(2) :171{187, 1985.
- [Gra90] Etienne Grandjean. First-order spectra with one variable. Journal of Computer and System Sciences, 40(2) :136{153, 1990.
- [Hun03] Aaron Hunter. Spectrum hierarchies and subdiagonal functions. In 18th International Symposium on Logic in Computer Science (LICS'03), pages 281{290. IEEE Press, 2003.
- [Imm99] Neil Immerman. Descriptive Complexity. Graduate Texts in Computer Science. Springer, 1999.
- [JS72] Neil D. Jones and Alan L. Selman. Turing machines and the spectra of rst-order formulas with equality. In Conference Record, Fourth Annual ACM Symposium on Theory of Computing, 1-3 May 1972, Denver, Colorado, USA, pages 157{167, New York, NY, USA, 1972. ACM Press.
- [Sch52] Heinrich Scholz. Ein ungelöstes Problem in der symbolischen Logik. Journal of Symbolic Logic, 17 :160, 1952.
- [Tra50] Boris A. Trakhtenbrot. Impossibility of an algorithm for the decision problem in nite classes. Doklady Akademii Nauk SSSR, 70 :569{572, 1950.

Comment trouve-t-on sa route dans un petit monde ?

Emmanuelle Lebhar



On parle de « petit monde » pour désigner un réseau entre un très grand nombre d'entités, construit de façon spontanée, et dans lequel il est malgré cela très aisé d'aller d'un point à un autre de façon locale, sans connaître la carte du réseau. Un exemple classique est le réseau des relations sociales entre les individus. On peut observer expérimentalement ce phénomène : en cherchant à joindre un personne inconnue, des individus se transmettent la recherche sur la base de leurs propres relations (amicales, professionnelles, familiales...) et d'un rapprochement estimé à la personne cible, ils parviennent alors à faire aboutir la recherche en un nombre très faible d'étapes (env. 6).

La modélisation mathématique de ce phénomène est cruciale à plusieurs niveaux. D'une part, l'essor des réseaux de télécommunication à très grande échelle (comme Internet) et décentralisés (comme le peer-to-peer) impose de revoir les algorithmes précédemment développés qui nécessitaient une vision globale de tout le réseau ainsi qu'un temps de calcul devenu bien trop important vu le nombre d'entités mises en jeu.

En parvenant à reproduire le phénomène « petit monde » sur des modèles mathématiques, il est possible d'obtenir des algorithmes de transfert de fichiers très rapides (on reproduit les routes courtes) et décentralisés (l'absence de connaissance de la carte globale du réseau). D'autre part, les caractéristiques structurelles nécessaires à l'émergence de l'effet « petit monde » que l'on découvre lors de la modélisation nous donnent des indices sur la structure des réseaux réels qui présentent cette propriété, comme les réseaux sociaux, ou le réseau des pages web. Cet exposé développe ces caractéristiques et les avancées récentes dans leur modélisation mathématique.

Références

- Routage dans les « petits mondes », sur le site internet Interstices (<http://interstices.info/>) en collaboration avec N. Schabanel, 2007. (article de vulgarisation en français)
- Universal Augmentation Schemes for Network Navigability: Overcoming the \sqrt{n} -Barrier. Proceedings of SPAA'07, 19th ACM Symposium on Parallelism in Algorithms and Architectures (2007). Authors: P. Fraigniaud, C. Gavoille, A. Kosowski, E. Lebhar and Z. Lotker.
- Towards small world emergence . Proceedings of SPAA'06, 18th ACM Symposium on Parallelism in Algorithms and Architectures (2006). Authors: P. Duchon, N. Hanusse, E. Lebhar and N. Schabanel

Réservation de ressources via les enchères

Johanne Cohen



Les enchères sont des mécanismes qui permettent de sélectionner des offres en fonction du prix et des ressources demandées.

Dans cet exposé, nous nous concentrons sur un type d'enchères bien particulier : chaque participant fait une seule offre ensuite le résultat est annoncé. Ce résultat correspond à une fonction d'allocation (qui remporte quoi ?) et à une fonction de paiement (à quel prix ?).

En 1961, William Vickrey a introduit un mécanisme original d'enchère pour un seul objet avec un exemplaire. Ce mécanisme a la propriété suivante : la stratégie « dire leur réelle estimation des objets » d'un acquéreur est une stratégie qui maximise son revenu (stratégie dominante). Par la suite nous appellerons ce type de mécanisme un mécanisme véracé. Les acquéreurs annoncent les prix d'achat pour cet objet. Le gagnant de cette enchère est celui qui a annoncé la meilleure annonce et le prix d'achat correspond au deuxième prix.

Avec ces règles, le gagnant de cette enchère ne peut pas influencer le prix d'achat puisque ce sont les autres participants qui fixent malgré eux le prix.

Ce principe a été généralisé avec des enchères pour un seul objet avec plusieurs exemplaires mais aussi des enchères avec un lot d'objets avec plusieurs exemplaires. Cette généralisation suppose que la phase d'allocation se fasse de façon optimale dans le sens où l'on maximise le revenu total des annonces. Dans le cas général, ce problème d'allocation se ramène à des problèmes des sac-à-dos multi-dimensionnels qui sont des problèmes NP-complets (très difficiles à résoudre en temps raisonnable). Face à cette difficulté, il faut que la phase d'allocation soit réalisée par des algorithmes d'approximation (des algorithmes qui donnent un résultat approché par rapport à la solution optimale). Dans ce cas présent, la fonction de paiement basé sur le principe du second prix ne fonctionne plus. Alors, il faut trouver d'autres types de mécanismes véracés.

Durant cet exposé, nous avons présenté quelles sont les propriétés des mécanismes véracés, notamment sur la fonction d'allocation définie par Nisam et al en 2002. Ensuite nous donnerons des mécanismes véracés pour des cas particuliers où la fonction d'allocation correspond à un algorithme d'approximation.

*L'infrastructure distribuée de Google : comment faire tourner
nos algorithmes sur des milliers de machines?
Les actions de Google autour du thème femmes et informatique
Alice Bonhomme-Biais*

Retranscription de la conférence



Alice Bonhomme-Biais abordera ici deux thématiques consécutives. La première, plus technique, traitera de l'élaboration d'un moteur de recherche et des problèmes de passage à l'échelle qui y sont liés.

La seconde lui permettra de raconter son expérience en tant qu'ingénieure femme chez Google et aux USA, ses rencontres avec les groupes d'ingénieures femmes et les actions au sein de Google pour promouvoir les femmes en informatique.

Pour réaliser un moteur de recherche, le premier élément est un crawler, programme destiné à rapatrier toutes les pages Web et les stocker sur des machines appartenant à la structure. À partir de cette sauvegarde, on réalise un index de ces pages, par mots. Ensuite, on passe au ranking. Pour chaque mot indexé, on trouve des milliers de pages Web : quelle hiérarchie, lesquelles servir en priorité à l'utilisateur ? Et enfin, comment servir l'information souhaitée et sélectionnée, de manière agréable, à l'utilisateur en quelques millisecondes ?

Pour ce qui est du rapatriement du crawler, on procède en suivant pour chaque page les liens vers lesquels elle pointe. Une des difficultés importantes, dans ce cas, étant les cycles, les boucles, qu'on doit être capable de détecter pour ne pas tourner indéfiniment. On doit également construire un système tolérant aux fautes et respectant les instructions des sites pour les robots. A l'heure actuelle, il y a encore certains contenus qu'on n'est pas capables de trouver et de rapatrier.

On tient également compte de la fréquence de mise à jour des sites pour choisir la fréquence à laquelle on vient les visiter.

L'indexation se fait à partir d'un dictionnaire plus gros qu'un dictionnaire classique, puisqu'il va comprendre les orthographes erronées, des noms propres, acronymes, nombres, etc. On liste à partir de cet index tous les mots mais également leur position sur chaque page (ce qui sert aux recherches sur des expressions ou groupes de mots).

Pour ce qui est de l'indexation, on se heurte à la difficulté des nombreuses langues existantes, et notamment de celles qui utilisent d'autres systèmes de représentation des caractères. Il faut donc être capable d'identifier la langue pour ensuite découper en mots.

On commence également à travailler sur les lieux et les dates.

Une fois l'index réalisé, on établit le ranking, l'ordre de pertinence. On utilise pour cela deux éléments : la pertinence par rapport à la requête (fréquence de termes dans la page, comparée également à la fréquence moyenne ; position dans la page ; texte d'ancrage, etc.), et la qualité intrinsèque de la page (une page de bonne qualité pointe en général vers d'autres pages de bonne qualité, mais il faut aussi détecter les liens créés pour influencer les requêtes Google).

Une fois ces résultats obtenus, on doit les servir à l'utilisateur, et rapidement. L'index est donc répliqué un grand nombre de fois et conservé en mémoire directement sur des grappes de PC.

Enfin, on doit montrer les résultats à l'utilisateur, tout en prenant soin de garder une interface simple qui a fait le succès de Google.

La question centrale est ensuite d'implémenter ces solutions à très grande échelle et avec une pérennité assurée. On parle alors de passage à l'échelle, de nombre de machines, de disques durs, de données accumulées et produites. On a donc également de plus en plus de gens.

Sur chaque grappe de PC, on a une infrastructure distribuée générique qui permet à n'importe qui de paralléliser et distribuer son application.

Pour ce qui est de cette infrastructure distribuée, on a besoin de stocker les données de manière fiable, de faire tourner les processus sur un grand nombre de machines, et que ce soit simple.

Les solutions développées pour cela :

- Google File System, utilisé sur toutes les machines, pour stocker notamment des fichiers de plusieurs gigaoctets (par blocs de 64 Mo, tous répliqués trois fois),
- Global Workqueue, un système global de répartition des processus sur les machines,
- Map reduce, qui permet de faire tourner facilement des analyses de données sur plusieurs machines, en distribuant et parallélisant automatiquement le traitement de données tout en étant tolérant aux fautes.

Récemment, a été mise en place une solution permettant de croiser recherche, lieu et temps, pour identifier notamment des événements ponctuels, concerts, etc. Cela crée de nouveaux problèmes, d'indexation, mais aussi de hiérarchisation des résultats, problèmes pour lesquelles, au démarrage, on ne dispose pas des masses de données habituellement disponibles pour Google.

De manière plus personnelle, quelle expérience de femme ingénieure à Google, et plus généralement aux Etats-Unis ?

Quelques mois après son arrivée, elle fut contactée parce que l'université de New York organisait une conférence sur les femmes et l'informatique, à laquelle Google désirait envoyer des représentantes. Sa première question fut : pourquoi faire ? Après tout, il n'existe pas de groupes ou de conférences sur les hommes et l'informatique. Elle s'y rendit cependant

pour se faire une idée directement. Il y avait notamment une intervention particulièrement intéressante à la fin de laquelle, ayant un grand nombre de questions, elle levait la main pour intervenir. Elle réalisa alors que c'était la première fois qu'elle posait une question en public pendant une conférence : le public étant essentiellement féminin, elle ne s'était même pas posé la question de le faire ou non.

Elle se dit alors : effectivement, nous interagissons ici différemment et ces groupes "Femmes et informatique" peuvent avoir un intérêt.

Elle resta donc en contact avec ces groupes, et ils interviennent régulièrement sur les campus. Quand ils faisaient des présentations techniques dans des amphithéâtres, elle remarqua qu'ils n'avaient jamais de questions d'étudiantes. Alors qu'après l'intervention, elles avaient de nombreuses questions intéressantes.

Autre exemple, après une présentation, une étudiante est venue la voir disant qu'elle était intéressée et efficace en informatique, mais contrairement à ses collègues, peu encline à passer ses jours et ses nuits exclusivement sur l'ordinateur. Elle avait envie de travailler à Google mais se demandait si elle pouvait postuler. Elle ne serait sans doute pas allée voir un homme, qui aurait représenté dans son esprit ces personnes qui passent leur vie sur la machine.

Ces groupes essaient donc toujours d'avoir une représentante parmi les ingénieurs, pour servir de modèle d'une part, et d'interlocutrice d'autre part. Chez Google, l'objectif n'est pas tant de recruter plus de femmes mais surtout de faire en sorte que plus de femmes postulent. Et son impression est que plus la notoriété de Google augmente, plus le nombre de postulantes diminue. Un nombre important d'étudiantes ne postule sans doute pas en pensant que ce n'est pas pour elles.

D'autre part, Alice Bonhomme-Biais souhaitait parler également des actions menées en direction des minorités, dont font partie les femmes dans le domaine de l'informatique.

Il existe la bourse Anita Borg (une des premières femmes à obtenir une thèse en informatique), depuis 2003, visant le financement d'étudiantes. Il existe trois comités différents (USA, Europe et Australie) auprès desquels déposer des dossiers, pour des financements d'environ 5000 euros, mais aussi des invitations à des rencontres.

Sur la base d'actions plus indépendantes, de tutorat local à la participation à des festivals de sciences, ces idées peuvent également progresser. Notamment, une journée "Introduce a girl to engineering" a été mise en place permettant aux employés d'amener leur fille au sein de l'entreprise pour en découvrir les différents aspects, et notamment la journée d'un ingénieur. Grâce à ces actions, on peut espérer donner une image un peu moins masculine des sciences et de l'informatique.

L'orientation : un instrument du genre

Françoise Vouillot



L'orientation est sexuée parce que le travail est sexué et partant de là, elle contribue à maintenir la division sexuée du travail.

L'orientation est au service du genre (système de normes de féminité/masculinité qui soutient les rapports sociaux de sexe), sur un plan politique et individuel.

L'orientation est à la fois un souci politique et un souci de soi.

Les sociétés conçoivent politiquement des systèmes d'orientation dont les finalités peuvent correspondre à des besoins sociaux et/ou économiques. Particulièrement, pour les filles, ce qui présida pendant longtemps, fut un « déni d'orientation » car on ne se préoccupait guère de la carrière professionnelle des femmes. Leur rôle dans la société étant avant tout conçu comme celui de mère et d'épouse. Ce n'est que dans le début des années 80 que l'on prit le « souci » de l'orientation des filles.

Il s'agit donc bien d'une préoccupation politique, mais il s'agit aussi d'un souci de soi où chacun-e va essayer de se trouver une orientation la moins mauvaise possible. C'est ce second volet qui sera ici plus développé.

Comment le genre se manifeste-t-il dans les conduites d'orientation ?

S'il n'y avait pas de liens entre le sexe des élèves et les choix de filières au moment de l'orientation, on pourrait observer un équilibre quantitatif entre garçons et filles. Or, c'est loin d'être le cas ! Il n'y a pratiquement pas de filières présentant cette configuration statistique.

En troisième, un tiers des garçons partent dans les filières CAP/BEP, pour moins d'un quart de filles. Cette différence est un effet de l'idée que se font enseignants, élèves et parents de la correspondance entre l'enseignement professionnel et le sexe des élèves. Comme ils et elles le disent : « il y a moins de CAP et BEP pour les filles que pour les garçons ». Les filles sont supposées s'intéresser aux filières Sanitaire et Social, Coiffure, Secrétariat Bureautique, toutes les autres spécialités étant supposées plus adaptées aux garçons. On hésite donc plus à orienter les filles que les garçons en CAP ou BEP

Dans l'enseignement professionnel, le clivage est total : on retrouve les garçons dans les filières de production et les filles dans les filières de services.

On a ici un effet du système des normes du féminin/masculin, de ce qui est pour et qui convient aux filles ou aux garçons.

On retrouve ces effets dans l'enseignement général et technologique long. Après la seconde, nous avons un deuxième grand palier d'orientation. Pour les séries générales on constate que 81% des élèves de L sont des filles, 63% en ES et 46% en S (alors que les filles sont 56% de l'ensemble des élèves de 1ère).

Contrairement à une analyse trop rapide, les filles vont d'abord en S (40% d'entre elles) puis en ES puis en L (27%). Si les filles sont majoritaires en L ce n'est pas parce qu'elles s'y concentrent mais c'est parce que les garçons n'y vont pas. De fait, les garçons vont à 68% en S, et 7,7% en L. On voit donc là une autre approche de la question de la diversification des orientations : si problème de diversification il y a, à ce niveau c'est plutôt chez les garçons qui désertent la filière littéraire et se concentrent en S.

Cette même division entre les sexes se produit dans l'enseignement technique long : en Sciences Médico-Sociales, 94% des élèves sont des filles, alors qu'en Sciences Techniques Industrielles 91% sont des garçons. A y regarder de près on s'aperçoit que le médico-social fait fuir les garçons qui ne sont que 0.7% à y aller pour 19.6% des filles et que le technique industriel lui fait fuir les filles qui ne sont que 4.5% à s'orienter dans cette série qui attirent en revanche plus de la majorité des garçons (53.4%). C'est bien l'opposition soins aux personnes (féminin)/ technique (masculin) qui est à l'œuvre. Soulignons au passage que le soin aux personnes est perçu comme dépourvu de technicité !

Donc, les statistiques nous montrent que ce qui est objet d'attrait pour un sexe est en même temps plutôt objet de rejet pour l'autre sexe.

La division sexuée de l'orientation est apparue et est encore très souvent traitée comme le seul problème des filles. Des campagnes de communication ont été lancées affichant que « Les métiers n'ont pas de sexe » ou « C'est technique, c'est pour elle ! ». Très récemment, une publicité tout en rose présente un écrou et une bague sertie de diamants posés côte à côte comme deux alliances, avec le slogan : « Quand les filles disent "oui" à l'industrie, c'est tout un monde professionnel qui change de look ! » Diversifier l'orientation, ce serait attirer les filles vers certains métiers, ceux-là même qu'elles étaient jusque là réputées incapables d'exercer, intellectuellement et physiquement.

Ainsi, seules les filles poseraient problème alors que la désertion par les garçons des filières littéraires, sanitaires, et sociales ne générerait aucune inquiétude : aucun colloque ne prend pour thème l'absence des garçons dans ces secteurs.

Pour comprendre pourquoi la division sexuée de l'orientation offre une telle résistance, il faut analyser les mécanismes du processus d'orientation conjointement, et non séparément, du point de vue des garçons et des filles.

L'orientation : une projection et une affirmation de soi

L'orientation scolaire et professionnelle est un enjeu social et économique, et donc politique, pour toute société. Mais c'est également un enjeu personnel et identitaire pour les sujets qu'ils choisissent ou subissent leur orientation.

Faire un projet d'orientation scolaire et professionnelle, c'est, au sens étymologique, « jeter quelque chose devant soi », jeter une image de soi, envisager une forme identitaire que l'on souhaite réaliser, ou que l'on va essayer de réaliser, parfois pour éviter une image de soi que l'on veut éviter. On trouve, par exemple, des filles dans des filières techniques industrielles qui refusent les filières traditionnellement occupées par des filles, certaines allant jusqu'à un rejet des milieux « féminins ».

À travers son choix d'orientation, l'individu montre l'image qu'il a de lui-même et comment il envisage son devenir. Il s'expose au regard des autres et, donc, à leur jugement. En outre, comme les filières scolaires sont très hiérarchisées, à travers son projet, l'individu affiche son niveau d'aspiration, donc ce qu'il pense valoir.

L'individu projette une image de soi possible dans des espaces – filières, professions – mais ces espaces ne sont pas désincarnés, ils sont occupés par des personnes qui suivent ces filières ou exercent ces professions. La personne qui aspire à y entrer compare, plus ou moins consciemment, l'image qu'elle se fait d'elle-même à celle qu'elle a des personnes s'y trouvant déjà. Ces personnes ne sont pas des personnes spécifiques mais des prototypes qu'on est capable de décrire, en tant qu'homme ou femme et avec des traits de personnalité, des compétences, un statut socio-professionnel, un style de vie, des caractéristiques physiques, etc.

Pour que le projet puisse être retenu ou réalisé, il faut une relative proximité entre ces deux images : celle que le sujet se fait de lui et celle qu'il se fait des personnes prototypiques fréquentant la filière ou exerçant la profession.

Mais l'identité, autant que les prototypes, sont sexués.

Comme dit Colette Chiland¹, ces images ne sont pas « au neutre ». C'est en tant que fille ou garçon que les sujets se projettent dans un avenir scolaire et professionnel lui-même défini en termes de filières/métiers « masculins » ou « féminins ». Quand le prototype activé n'est pas du même « genre » que le sujet, il y a obstacle à un bon appariement soi-prototype et problème pour l'affirmation d'une identité conforme aux normes de son sexe.

Le choix se fait donc selon les possibilités d'appariement : chacun choisit parmi un ensemble pensable. Les activités professionnelles trop marquées de l'autre sexe, pour la grande majorité des sujets, ne sont même pas pensables. Elles ne sont donc pas pensées comme objets possibles et, de ce fait, ne font pas partie de l'ensemble sur lequel l'appariement soi-prototype peut s'appliquer.

Ainsi les filles sont plutôt attirées par les filières et les professions « de filles » à travers lesquelles elles prouvent leur féminité et les garçons affirment, confirment leur masculinité en se choisissant des filières et professions « de garçons ».

Selon les normes d'hétérosexualité très prégnantes, les garçons comme les filles vont avoir un souci important : se prouver qu'ils se plaisent réciproquement. Ceci implique donc pour les garçons d'être perçus comme des « vrais » garçons aux yeux des autres garçons et comme des garçons

¹ Colette Chiland, *Le sexe mène le monde*, Calmann-Lévy, 1999

possibles ou probables aux yeux des filles, et réciproquement pour les filles. Pour avoir, comme dit Axel Honneth² « une relation harmonieuse à soi-même et aux autres », c'est-à-dire être assez bien inséré socialement et donc reconnu, il faut montrer un certain assujettissement aux normes de féminité et de masculinité.

L'orientation servirait donc au sujet à se faire reconnaître. Nous avons un besoin « vital » de reconnaissance mutuelle. Selon Axel Honneth trois facteurs essentiels contribuent à cette reconnaissance : le droit, l'amour et l'estime sociale.

Par ses choix d'orientation, l'individu tente de s'assurer une reconnaissance sociale qui passe par le droit (le libre accès aux formations et aux professions) et l'estime (le prestige) accordée aux différentes formations et professions.

Notre système scolaire est conçu de telle manière que les filières décident de la suite des études et des professions auxquelles on peut prétendre. Les premiers choix d'orientation sont déterminants et ils s'opèrent dès la classe de troisième. Or à l'adolescence, certaines tâches développementales sont plus importantes que les choix d'orientation qui sont des réponses à la pression des adultes et d'un système. L'adolescent-e doit passer du statut de l'enfant à celui du jeune adulte, apporter un certain nombre de preuves, à lui-même et aux autres, de ses capacités d'intégration et d'insertion sociales. Il-elle cherche en particulier à prouver et à se prouver qu'il est bien un garçon masculin ou une fille féminine selon les contours et contenus que sa culture donne de la masculinité et de la féminité.

A cette période de l'adolescence, les choix d'orientation servent à la construction et à l'affirmation de cette identité sexuée. C'est particulièrement le cas pour ceux-celles qui choisissent ou sont orientés-es vers la voie professionnelle

Un certain nombre d'études ont été menées sur les filles qui se sont orientées vers des filières dites « masculines ». Plus rares sont les études portant sur les garçons se dirigeant vers des filières atypiques de leur sexe, traditionnellement suivies par des filles et supposées requérir des compétences, des aptitudes et des intérêts « féminins ». En fait, en matière d'aptitudes il y a peu de différences entre les garçons et les filles. Dans tous les cas, celles-ci sont plus faibles que celles observées entre les garçons, ou entre les filles.

La division sexuée de l'orientation n'est pas une question d'aptitudes, mais de sentiment de compétences ! Les compétences sont perçues comme sexuées. Les filles et les garçons ont donc tendance à s'attribuer les compétences reconnues à leur sexe et à se sentir pas ou peu de compétences pour les activités de l'autre sexe.

En outre, du fait de la valence différentielle des sexes définie par Françoise Héritier³, les filières de filles sont moins valorisées socialement que celles occupées par les garçons. En fait comme le souligne cette auteure, aucune

² Axel Honneth, La lutte pour la reconnaissance, Ed du cerf, 2000

³ Françoise Héritier, Masculin/ féminin. La pensée de la différence, 1996, O. Jacob et Masculin/féminin II. Dissoudre la hiérarchie, 2002, O. Jacob

activité, aucun champ de savoir n'a intrinsèquement plus de valeur qu'un autre. Ils ont la valeur que la société leur accorde, valeur dépendante de celle que cette société attribue aux personnes qui investissent ces champs de savoir ou d'activités. Françoise Héritier cite l'exemple de la chasse : ce n'est pas parce que la chasse était noble que les hommes chassaient mais c'est parce que les hommes chassaient que la chasse était noble

En choisissant des filières de filles, les garçons ne se valorisent pas socialement, ils prennent même le risque de se faire traiter de « pédés ». On établit un lien qui doit être remis en cause, entre l'activité professionnelle et l'orientation affective et sexuelle !

Une enquête récente a été menée à l'INETOP auprès de filles et de garçons engagés dans des BEP « atypiques » de leur sexe (sections industrielles pour les filles, sections sanitaires et sociales et métiers de la mode pour les garçons).

A la question : « Quel petit garçon ou quelle petite fille étiez-vous ? », 75 % des filles, ont répondu en se définissant comme « garçons manqués », « bagarreuses », « casse-cou », « turbulentes » et « ayant un sale caractère ». Seulement 25 % des garçons, se sont décrits comme « calmes », « timides », « réservés ».

Ces élèves avaient-ils des appréhensions avant d'entrer dans leur section ? La moitié des filles « appréhendaient la présence des garçons », alors que les garçons redoutaient d'entrer au lycée. Seuls 30 % d'entre eux disent avoir appréhendé la présence des filles.

« Les élèves éprouvent-ils des difficultés dans ces sections, et quelle est la nature de ces difficultés ? » 65 % des filles ont déclaré que leurs difficultés viennent des garçons de la classe. 35 % des garçons ont confié que leurs difficultés viennent des filles de la classe et 25% que leurs difficultés viennent des garçons des autres filières considérées comme masculines.

Plus de la moitié des filles ont précisé qu'elles ont dû modifier leur comportement au sein de ces classes où elles ne sont qu'une ou deux : vêtements, maquillage, langage, attitude. Si elles se montrent trop féminines, elles sont perçues comme des « allumeuses » et des aguicheuses. Et pour autant, il leur faut montrer qu'elles sont encore des filles, qu'elles ne deviennent pas comme des garçons. La négociation est subtile !

En atelier, une fille est appelée Victor par les garçons, une autre est appelée « le mec » : ce n'est plus de l'intégration mais de l'assimilation !

Les garçons, eux, sont 65 % à déclarer ne rien avoir changé à leur comportement dans les classes où ils ne sont entourés que des filles.

Quand on demande aux filles quelle est l'attitude des garçons, 65 % disent que « les garçons sont moqueurs avec elles », 50 % « qu'ils sont insultants », 40 % « qu'ils sont agressifs », 40 % « qu'ils sont aidant ». Et parmi ces dernières, quelques-unes précisent que « ça les valorise les gars d'aider les gonzesses ».

Quand on interroge les garçons, 81 % d'entre eux disent que « les filles ont été et sont accueillantes avec eux » et 25 %, « aidantes ».

Enfin, quand on demande aux filles pourquoi elles sont si peu nombreuses dans les filières techniques industrielles, elles répondent en majorité que « c'est à cause de la peur des garçons ». À la même question, 60 % des garçons répondent : « parce que ces filières sont trop connotées féminines ». Les garçons n'ont pas peur des filles mais craignent d'aller suivre une filière réputée féminine.

65% des filles interrogées disent que pour suivre la filière industrielle dans laquelle elles se trouvent, il faut aux filles de la personnalité et du caractère, les garçons dans les filières « féminines » disent qu'il faut être informé et motivé.

On voit donc qu'encore de nos jours s'aventurer sur les territoires de savoirs et de compétences de l'autre sexe ne se fait pas sans obstacles à franchir ni sans quelques négociations. La situation n'est pas équivalente pour les filles et les garçons en situation minoritaire.

Comment faire, pour que l'impensable devienne pensé ?

Nous devons développer des pratiques de l'orientation différentes, intégrant systématiquement cette question de l'enjeu et de la mise en jeu de l'identité sexuée dans les projets, et qui permettent aux garçons et aux filles de prendre conscience de l'influence de cette dimension sexuée pour pouvoir la dépasser. Pour que de telles pratiques se mettent en place, la question des rapports sociaux de sexe, des normes de sexe, de la division sexuée du travail doit être intégrée dans la formation initiale et continue des acteurs de l'école.

Les futurs cadres du système éducatif, enseignants de la maternelle à l'université, conseillers principaux d'éducation, conseillers d'orientation psychologues et toutes les personnes adultes qui gravitent autour de l'enfant et des adolescents, doivent être formés. Il ne s'agit pas seulement de formations théoriques et conceptuelles. Il faut amener ces personnes à s'interroger sur leurs propres représentations stéréotypées, sur leur rapport personnel aux normes socioculturelles de genre et sur les incidences dans leurs pratiques professionnelles.

Représentation des disciplines, sexe et performance à l'école primaire

Christine Morin-Messabel

Retranscription de la conférence



Les travaux présentés ici concernent les représentations sexuées à l'école. Travaillant au sein de l'IUFM, j'enseigne la psychologie sociale aux futurs enseignants. J'enseigne également la manière dont les représentations influencent les relations de l'élève aux savoirs, et ce à travers sa relation à l'enseignant. Il existe des relations fortes entre cette dimension de l'enseignement et les recherches qui nous concernent ici.

Sur les deux recherches que je vais présenter ici, la plus récente est née de questionnements que m'ont soumis des enseignants. C'est donc bien à partir d'un questionnement de terrain que cette recherche s'est initiée. L'objectif est aussi d'avoir une démarche de recherche-action, d'induire des changements dans le rapport au savoir.

En termes de contexte, ces travaux s'inscrivent dans une perspective de psychologie sociale expérimentale, mais dans des situations d'enseignement.

Contexte théorique

L'école place l'individu dans l'espace social, et regroupe des enjeux liés à l'éducation à la citoyenneté, au vivre ensemble, et donc aux rapports filles-garçons. Dans ma perspective très optimiste, si on travaille sur ces rapports dès l'école, on peut envisager de modifier les rapports homme-femme dans le cadre de l'insertion professionnelle.

De nombreux travaux montrent que l'école est un lieu de reproduction sociale, notamment des inégalités, mais aussi un lieu de changement social et d'émancipation.

En travaillant au niveau des différents acteurs de l'école, on peut changer des représentations. Il est donc important de se pencher sur les mécanismes des inégalités à l'école.

Par exemple, les élèves ont une perception de la discipline mathématique comme masculine, beaucoup de recherches le montrent. On sait également que l'autoévaluation de soi est inférieure chez les filles en mathématiques pour les mêmes performances. Pour l'école primaire, il s'agit bien de différence de perception, mais pas de performance en mathématiques.

Les enseignants peuvent être des médiateurs de ces attentes sexuées, et souvent de manière inconsciente. La sensibilisation dans les IUFM est donc fondamentale. D'autres influences sont cependant aussi importantes : médias, parents, albums de jeunesse, manuels etc. Beaucoup d'éléments stéréotypés sont véhiculés à la fois sur l'aspect masculin des

mathématiques et sur le fait que les filles ne sont pas douées en mathématiques.

On sait que la représentation de soi est différente chez les filles et les garçons, particulièrement en mathématiques et en sciences. On dispose par contre de peu de travaux sur le français.

On va donc, dans ces deux recherches, interroger la manière dont les élèves se construisent en tant qu'élèves, mais aussi, dans certains cas, en tant que filles et garçons. On est face à des logiques scolaires, mais également face à des logiques sexuées. Il est intéressant de savoir quand ils se différencient, mais également quand ils ne se différencient pas, et ce dès l'école primaire, voire maternelle.

Dans le cadre de la première recherche, sur la représentation des disciplines et l'appartenance de sexe, on travaille sur l'habillage de la tâche. C'est une activité, similaire, mais qui dans un cas sera présentée comme relevant des mathématiques, dans un cas comme un jeu. L'activité propose de reconstituer des figures géométriques à des élèves de CM2.

Afin d'étudier l'impact supposé des interactions sexuées entre les élèves, on fait varier la composition des groupes de travail : groupes mixtes versus non mixtes pour réaliser cette activité.

Les principaux résultats indiquent que les tentatives échouées quand l'habillage de la tâche est mathématique sont plus nombreuses chez les élèves : on est dans une situation de « faire absolument », insistance qu'on ne retrouve pas pour le jeu.

En termes d'estime de soi, les filles ont tendance à sous-évaluer leurs performances par rapport aux garçons. On note également une tendance à surestimer son propre groupe.

Les exercices présentés sous forme de jeu sont perçus comme plus amusants et les élèves se disent plus concentrés.

Enfin, les exercices sont considérés comme plus faciles en situation de mixité, mais aussi, pour ce qui concerne les garçons, comme plus amusants. Ces résultats montrent que les filles ont une auto-estimation plus faible dès l'école primaire. Ils confirment l'existence d'une logique sexuée dans la perception de soi par rapport à ce type d'activités.

La seconde étude concerne l'activation du schème de catégorisation de sexe (activation du stéréotype), et concerne donc la mauvaise réputation des filles en mathématiques.

Avec un échantillon de 292 élèves, on va prendre en compte le sexe des élèves, l'habillage de la tâche (mathématiques, français et jeu) et l'activation ou non du stéréotype. Les autres paramètres ont été contrôlés.

L'exercice peut passer pour une activité de français aussi bien que de mathématiques ou de jeu, en se basant sur des énigmes habillées avec un texte.

Cette expérimentation a été menée avec des étudiantes de l'IUFM, en stage dans les classes, ce qui avait donc un intérêt pédagogique important. Elles présentent aux élèves l'exercice comme relatif directement à une discipline, dans le cadre réel.

L'activité comporte trois énigmes, une factuelle et facile, une seconde

difficile (25% de réussite, sans différence de sexe), et la troisième étant une multiplication, réussie majoritairement, et plus mathématique que les deux autres. Ensuite, l'enseignante fait passer un questionnaire concernant l'évaluation de l'activité et l'envie de la refaire.

L'exercice se présente dans deux modalités différentes : dans le premier cas, l'exercice commence directement, dans l'autre, on demande aux élèves de noter si ils sont un garçon ou une fille. L'objectif est d'activer le stéréotype.

Les performances aux trois énigmes sont mesurées, ainsi que la perception de la tâche.

Une des hypothèses principales consiste en une attente de meilleure performance des garçons en mathématiques avec l'activation du schème.

De plus, certains travaux montrent que les élèves pensent que les filles sont meilleures en lecture. On peut donc attendre un effet là aussi de l'activation de ce stéréotype au niveau des performances en habillage « français ».

Sur l'ensemble, on ne remarque pas de différence entre filles et garçons en particulier, on ne trouve pas de différence selon l'activation ou non du schème.

Par contre, l'effet de l'habillage est lui très important. Les performances des élèves sont significativement différentes : ils sont bien plus mauvais sur un habillage français et bien meilleurs avec un habillage jeu.

En termes d'interaction, si les résultats sont moins bons pour les deux sexes en français, ils sont en faveur des garçons en maths et en jeu. De plus, les performances sont moins bonnes en mathématiques et français avec une activation du schème, alors que c'est l'inverse en jeu.

Les résultats du questionnaire ne montrent aucune différence significative : l'exercice est considéré comme amusant, facile, intéressant, etc. La seule différence réelle concerne l'ennui. 25% d'élèves déclarent s'ennuyer mais des différences apparaissent selon l'habillage de la tâche et le sexe de l'élève :

De manière significative, les filles déclarent moins s'ennuyer. L'ensemble des élèves disent plus s'ennuyer en français, et les garçons disent plus s'ennuyer en français que les filles.

L'ennui est significatif pour les élèves et on peut ici faire un constat de logique sexuée.

Les résultats sur l'ennui viennent confirmer l'hypothèse selon laquelle les filles se conforment plus à la norme sociale qui veut qu'elles soient plus travailleuses et plus « scolaires ». Elles déclarent effectivement moins s'ennuyer.

S'ennuyer varie selon les représentations des matières, les élèves disent moins s'ennuyer en mathématiques. C'est aussi un indicateur de la forte valorisation des mathématiques dans l'espace scolaire. Par ailleurs, on sait que les garçons sont plus sensibles à la contextualisation.

Ces résultats montrent donc des effets liés à la valorisation des mathématiques dans le milieu scolaire, et ce, notamment dans la perception de l'ennui. Ils montrent également l'existence d'une logique sexuée, dans la perception de l'ennui mais également dans les performances.

Par contre, on ne note pas d'effet dû à l'activation du stéréotype, sans doute

du fait de l'importance permanente de ce schème chez les élèves, sans que le renforcement apporte un plus.

Enfin, l'habillage jeu facilite la réussite des élèves. L'absence d'enjeux disciplinaires ou évaluatifs semble aider la performance. D'un point de vue pédagogique, ces résultats nous invitent à approfondir ces recherches sur la contextualisation et la décontextualisation des tâches dans le milieu scolaire.

Ces résultats nous amènent à faire des recommandations et des propositions. L'école tient une place centrale dans la construction socio-sexuée des savoirs car la discrimination en fonction du sexe est aussi en lien avec des schémas et des modèles éducatifs. L'école propose un lieu possible de distanciation et de mise en questionnement par rapport aux éléments stéréotypés médiatisés par l'environnement social.

Il serait également bienvenu d'approfondir les formations auprès des acteurs du système éducatif sur la mixité et le genre en éducation et aussi sur la dynamique des stéréotypes, préjugés et discriminations. Il est nécessaire d'approfondir les éléments de résistances des stéréotypes, les possibilités de changement de ceux-ci.

Il y a ainsi deux axes de travail intéressant à développer à l'école : un sur l'étude des représentations des enseignants, et un au niveau des élèves et de leurs réactions à des contextualisations différentes. Il est important de travailler sur les élèves et les enseignants, et idéalement dès l'école maternelle.

Quand la compétence vient aux femmes

Farinaz Fassa

Retranscription de la conférence



Venant des sciences sociales, j'aimerais présenter ici les résultats de trois recherches, effectuées en Suisse, dans le canton Vaudois, qui touchent à l'informatique dans l'enseignement et les examiner sous l'angle du genre. Il semble en effet intéressant de se demander dans une première partie ce que les politiques publiques en matière d'enseignement de l'informatique visent comme compétences, en relation avec leur analyse des changements sociaux actuels, et, dans une seconde partie, quelles sont les pratiques que les élèves (filles et garçons) peuvent acquérir en ce domaine fortement technique dans le cadre scolaire.

Les enjeux d'une telle question sont importants, puisqu'on parle beaucoup de la société de l'information et que les compétences informatiques sont au premier plan des exigences professionnelles valorisées. Dans ce contexte, décrire les compétences des femmes comme des compétences mineures, c'est les placer immédiatement dans le camp des perdantes et leur interdire l'accès à des positions dominantes. Or c'est malheureusement les conclusions auxquelles nous avons abouti à l'issue des trois recherches que nous avons menées sur l'informatique à, et pour l'école.

La première recherche a montré que *de facto* les curricula mis en place en informatique ont opéré une différence entre les garçons et les filles, et ce, du fait de la féminisation/masculinisation de certaines filières par rapport à d'autres. Les deux études suivantes ont permis d'affiner ces constats en concentrant les investigations sur les pratiques et les représentations des enseignant-e-s (dans la scolarité de base en 1999 –de la maternelle au baccalauréat– et dans la scolarité professionnelle en 2004). La seconde recherche reprenait le questionnaire de 1999 mais approfondissait les questions concernant le genre

L'hypothèse sur laquelle sont basés ces travaux est que la place des technologies et leur insertion dans le milieu scolaire tient autant de luttes de micro-pouvoir que des affirmations de politique générale. Dans la construction des disciplines, l'existence de ces deux dimensions permet un jeu, qui peut aussi permettre à des femmes d'accéder à des compétences qu'elles ne sont pas supposées acquérir. En effet, le curriculum officiel s'accompagne d'un curriculum caché qui, en ce qui concerne les techniques, transmet aux filles un discours peu gratifiant et peu encourageant pour ces disciplines. Ce discours les rend imperméables à

certaines compétences, techniques notamment, et plus attachées à d'autres compétences et efficaces, en particulier, dans le domaine de la communication. C'est d'ailleurs par ce biais que l'informatique peut être appréhendée soit comme un objet avant tout technique, soit comme un objet communicationnel.

Les résultats des recherches montrent trois périodes sur la mise en place de l'informatique. De 1975 à 1985, l'enseignement informatique n'est proposé qu'à l'élite des élèves (les sections C), et est alors tourné vers la programmation et le mode commande. De 1985 à aujourd'hui, le mode réponse prend le dessus et l'informatique se simplifie. On ne demande plus de faire faire à la machine mais de faire **avec** la machine. Tous les élèves sont donc appelés à utiliser la machine. On peut citer de manière anecdotique mais significative le fait qu'une coupe linéaire d'enseignement pour tous les élèves de la scolarité post-obligatoire vaudoise se soit traduite pour les élèves de la section C par la suppression de l'heure d'informatique. Ce choix suggère à quel point cette discipline est devenue un outil et relève du travail d'assistants.

Les enquêtes auprès des enseignant-e-s montrent l'importance du genre des personnes dans l'interaction que ces professionnel-le-s entretiennent avec l'informatique. Elles permettent également de se rendre compte que la situation s'est améliorée entre 1999 et 2004 lorsqu'on l'examine sous l'angle du genre. Elle reste cependant critique tant la perception genrée de l'informatique est prégnante.

On peut résumer les résultats de l'enquête de 1999 par quelques propositions qui ne sont guère encourageantes en termes d'égalité des sexes :

1. Ils maîtrisent le changement et elles l'accompagnent.

Quand on leur a demandé de décrire leurs compétences, les hommes se décrivaient plus facilement comme utilisateurs avertis ou spécialistes alors que les femmes se disaient surtout « moyennes » –la deuxième recherche a permis de montrer qu'à compétence égale, les femmes se sous-estiment. De plus, les femmes expriment une certaine crainte face à l'ordinateur, et plus largement au changement technologique en cours. Elles comparent l'ordinateur à un animal indépendant comme le chat, alors que les hommes le rapprochent d'un animal obéissant et fidèle.

2. L'informatique fait partie de la vie des hommes mais de l'univers professionnel des femmes.

Nos résultats montrent que les femmes utilisent plus l'ordinateur que les hommes dans le cadre professionnel mais moins dans le cadre privé mais cela est à rapporter au fait qu'elles disposent en moyenne de moins de temps libre....

3. Ils conçoivent, elles transmettent

Dans les faits, les représentations que nous avons relevées plus haut se traduisent par des perspectives professionnelles différenciées selon le genre et par une faible reconnaissance des savoirs formés par les femmes.

Ainsi, seules 6,3% des femmes ont accès à des postes de responsabilité en informatique (conception technique et/ou pédagogique) alors que près 30% des hommes sont nommés à ce type de poste. Or, nos résultats montrent que les femmes qui travaillent dans les petites classes, utilisent bien plus l'informatique que leurs collègues masculins (85,7% pour 17% des hommes). Elles répondent donc aux injonctions ministérielles et utilisent l'informatique, mais la reconnaissance qui leur est donnée est très réduite, d'autant plus que l'accès à un tel poste est une des rares possibilités de mobilité ascendante dans l'univers scolaire. Et l'on prend la mesure de la disproportion si l'on se rappelle que la profession est fortement féminisée.

Comme le montre la seconde enquête, la situation est moins contrastée en 2004. Deux changements sont notables : on ne constate plus de différence entre hommes et femmes quant au pessimisme technologique ou une défiance à la machine ; on constate également une augmentation de la maîtrise de la machine de la part des femmes et une moins nette sous-estimation de leurs compétences.

Les femmes choisissent des adjectifs favorables pour décrire l'ordinateur : performant, rapide, etc. Les TIC sont même associées au féminin par une partie importante des femmes et ne semblent donc plus aussi étrangères. Cependant, à compétence égale, les femmes continuent à se sous-estimer par rapport aux hommes.

Ce trait paradoxal est dû au fait que les modèles de la compétence se sont déplacés. Quand bien même les femmes ont progressé, elles ne valorisent pas le fait qu'elles ont acquis des connaissances et considèrent, contrairement aux hommes, les domaines dans lesquels elles ont acquis des compétences comme des domaines mineurs.

Ainsi, s'accordent-elles avec les hommes pour dire qu'elles sont meilleures quand il s'agit de s'interroger sur la nécessité d'utiliser les TIC dans la formation et l'enseignement et que les hommes, eux, sont plus préoccupés par les compétences techniques.

Ce glissement est révélateur d'un mouvement qui attribue aux femmes des compétences qui ne sont pas reconnues comme telles (la communication et l'intérêt pour les autres et l'éducation appartiennent à toutes et tous !) et les renvoie dans des positions qui sont celles d'un être utilisatrice plutôt qu'à un être maître.

A travers cette étude sur les enseignants et le curriculum caché, on voit apparaître un rapport genré aux TIC, qui déprécie les pratiques dites féminines tout en permettant à une toute petite tranche de femmes de passer au travers et de se décrire comme utilisatrices autorisées. Ce jeu permet de penser qu'il y a progrès tout en discréditant les acquisitions qui concernent le plus souvent les femmes et en leur imposant d'adopter des stéréotypes masculins vis-à-vis de la technologie.

A cela, on peut ajouter que les représentations de l'informatique se complexifient. Naguère, objet technique ou discipline hautement scientifique seulement, elle devient aussi aujourd'hui un outil communicationnel. Et cette dichotomisation a tout à faire avec le genre : l'aspect communicationnel est confié aux femmes, et déprécié, et l'aspect technique revient toujours aux hommes, et considéré comme la vraie maîtrise.

Etat des lieux sur les femmes dans les STIC

Brigitte Rozoy

Retranscription de la conférence



Les chiffres présentés ici, très directement, concernent les pourcentages de femmes en STIC, ainsi qu'en mathématiques pour certaines données. Ils sont issus des statistiques du ministère (année 2005) et, pour les ingénieurs, de chiffres empruntés à Isabelle Collet et Catherine Marry, corroborés par une étude faite en 2005 par la conférence des grandes écoles d'ingénieurs.

STIC, SIC, TIC, Mathématiques

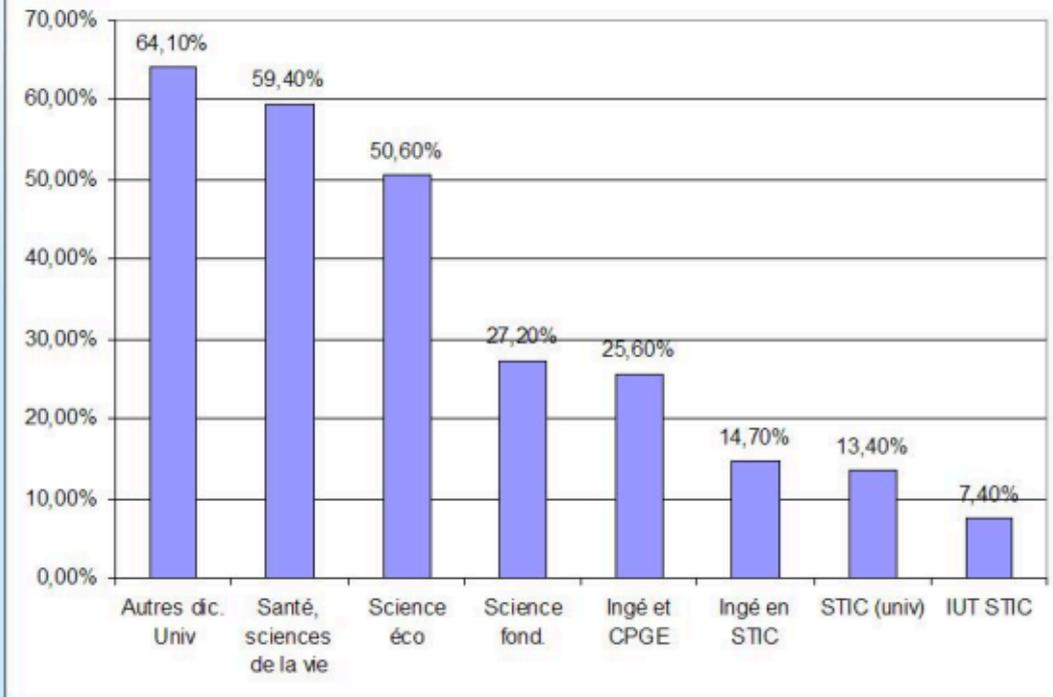
Quand on parle de mathématiques, cela reste relativement clair, les entendus courants coïncidant fortement avec les catégories utilisées pour faire des statistiques par exemple. Par contre, lorsqu'on parle de STIC, la question est beaucoup moins simple. Les termes employés oscillent de STIC, Sciences et Techniques de la Communication et de l'Information, à SIC, Sciences de l'Information et de la Communication, en passant par TIC, Technologies de l'Information et de la Communication, avec des différences et des nuances notables. Au fil des ans, le glissement des contextes précisent les acceptations et catégories sémantiques, encore éloignées les unes des autres et notablement distinctes des appellations courantes. Ce distinguo n'est pas neutre quand à la vision sociale portée sur le corpus de connaissances et de professions associés, qui se reflète en particulier dans les choix que les jeunes filles et les femmes peuvent faire quant à leurs études et leurs métiers.

Côté académique, les STIC recouvrent des disciplines comme l'automatique, l'électronique, l'informatique, le traitement du signal, la photonique... Il s'agit de sciences dites « dures », associées aux sections 27, 61, 63 du CNU et aux sections 7 et 8 du CNRS. Toujours du côté académique les SIC, elles, s'attachent à des sciences classées du côté des sciences humaines, associées à la section 34 du CNRS et la section 71 du CNU, de création relativement récente ; elles traitent entre autres choses des aspects sociétaux et des usages. Quant aux TIC, il ne s'agit pas d'une labellisation académique mais d'un terme à la mode dans les rapports de prospective, les plans stratégiques et la grande presse pour désigner tout ce qui a trait aux matériels et à l'utilisation technique de l'ordinateur, des réseaux, du web, etc.

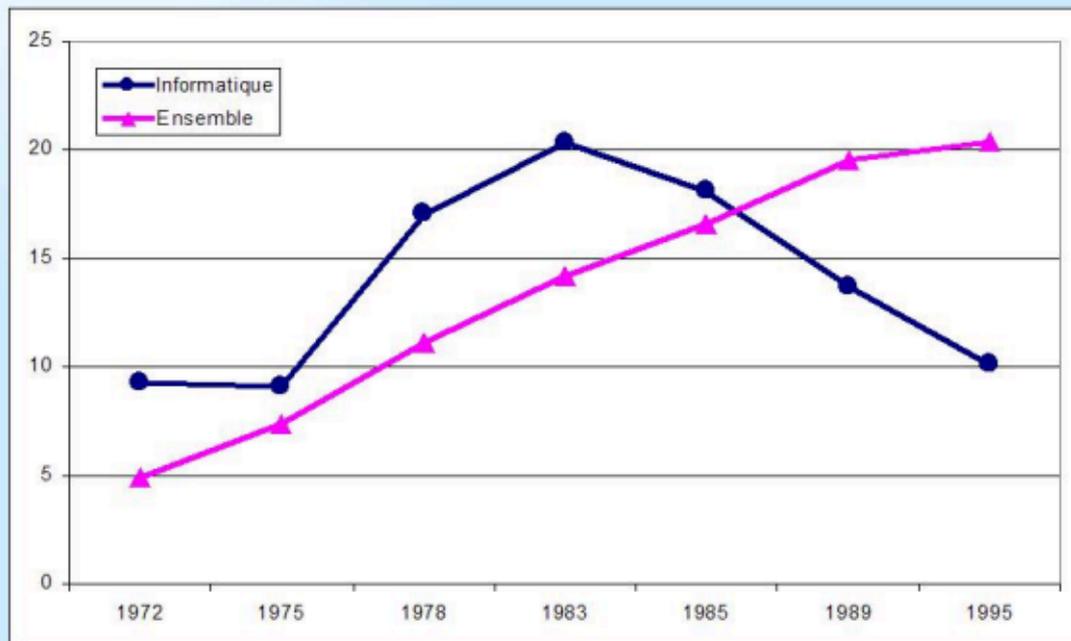
Les Formations

En France, après le baccalauréat dans les universités, assez peu d'étudiants et étudiantes s'orientent vers les sciences dites « dures » (voir graphiques)

Formations post-bac : Féminisation par discipline



Féminisation : écoles d'ingénieurs



Source : C. Marry (2004), Une révolution respectueuse: les femmes ingénieurs? Paris, Belin

et seulement 3% vers les STIC. De plus, si globalement du côté des formations post-bac il y a un peu plus de filles que de garçons, celles-ci sont très significativement moins présentes en sciences dites « dures » et tout particulièrement en STIC. On ne trouve, dans les différentes sections des universités, que 13-14% d'étudiantes en STIC. Dans les écoles d'ingénieur plus ou moins spécialisées en informatique, automatique, électronique, ce pourcentage atteint 25%. Le phénomène semble être en train de se durcir : dans les premiers cycles des IUT, la féminisation étudiante est à la baisse, en dessous de la barre des 10%. L'examen attentif des sections des IUT est significativement intéressant et rebondit sur les considérations sémantiques citées ci-dessus. Dans les sections à la dénomination clairement « sciences et techniques », le pourcentage de filles est de l'ordre de 7%. Il est supérieur à 50% dans des sections où apparaît des termes tels que « information » ou « communication » ! Il semble là que l'attraction soit plus liée à l'image portée qu'aux réels contenus. Quant à l'évolution générale dans le temps, il semblerait que la présence des filles ait été importante lorsque l'informatique n'était que peu valorisée, elle l'est moins dès qu'elle l'est plus.

Catégories socioprofessionnelles

Une hypothèse non vérifiée serait que les formations STIC recruteraient plus fréquemment que d'autres disciplines dans les classes moins favorisées socialement. Cependant les données disponibles se prêtent mal à ce genre d'étude.

A partir des chiffres dont nous disposons nous avons essayé de croiser les effets de la discipline et de la catégorie socioprofessionnelle des parents.

L'analyse, qui corrige les très forts effets de nombre, calcule un coefficient d'attraction entre les disciplines ou cursus et les catégories socioprofessionnelle. Elle illustre, sans grande surprise, que plus la CSP est élevée socialement (cadres, professions libérales), plus les étudiants et étudiantes qui en sont issus sont orientés vers les classes préparatoires et les écoles d'ingénieurs. Inversement, les catégories sociales telles ouvriers et employés envoient leurs enfants de façon privilégiée en IUT et STS.

Il convient de rapprocher ce fait de l'observation qu'il n'y a quasiment pas d'informatique (sinon vue comme un outil) dans les classes préparatoires et assez peu dans les grandes écoles. Une des conséquences est qu'on trouve assez peu d'ingénieurs formés majoritairement à l'informatique et issus des grandes écoles. Malgré quelques exceptions notables, ceux qui en sortent avec cette étiquette sont généralement peu spécialisés. Cependant, la demande métier est importante, à tous les niveaux et en particulier à bac + 5. C'est pourquoi l'on trouve beaucoup d'informaticiens issus des IUT et des BTS informatique à intégrer, à la suite d'études pourtant réputées courtes, nombre d'écoles d'ingénieurs. Ils en sortent avec la qualification d'ingénieurs informaticiens.

Ceci conduit à penser que les origines socio professionnelles des étudiants et étudiantes en informatique sont sans doute beaucoup plus diversifiées que celle des ingénieurs. Ce phénomène, qui serait peut-être à comparer historiquement, toutes proportions gardées, avec la constitution d'une

classe moyenne sous la troisième république, est aussi à rapprocher de ce que la profession d'informaticien est aussi plus fortement masculinisée. Doit-on en inférer une différence sensible quant à la promotion sociale par les études des garçons de catégories moins favorisées par rapport à celle des filles ?

Du côté des métiers

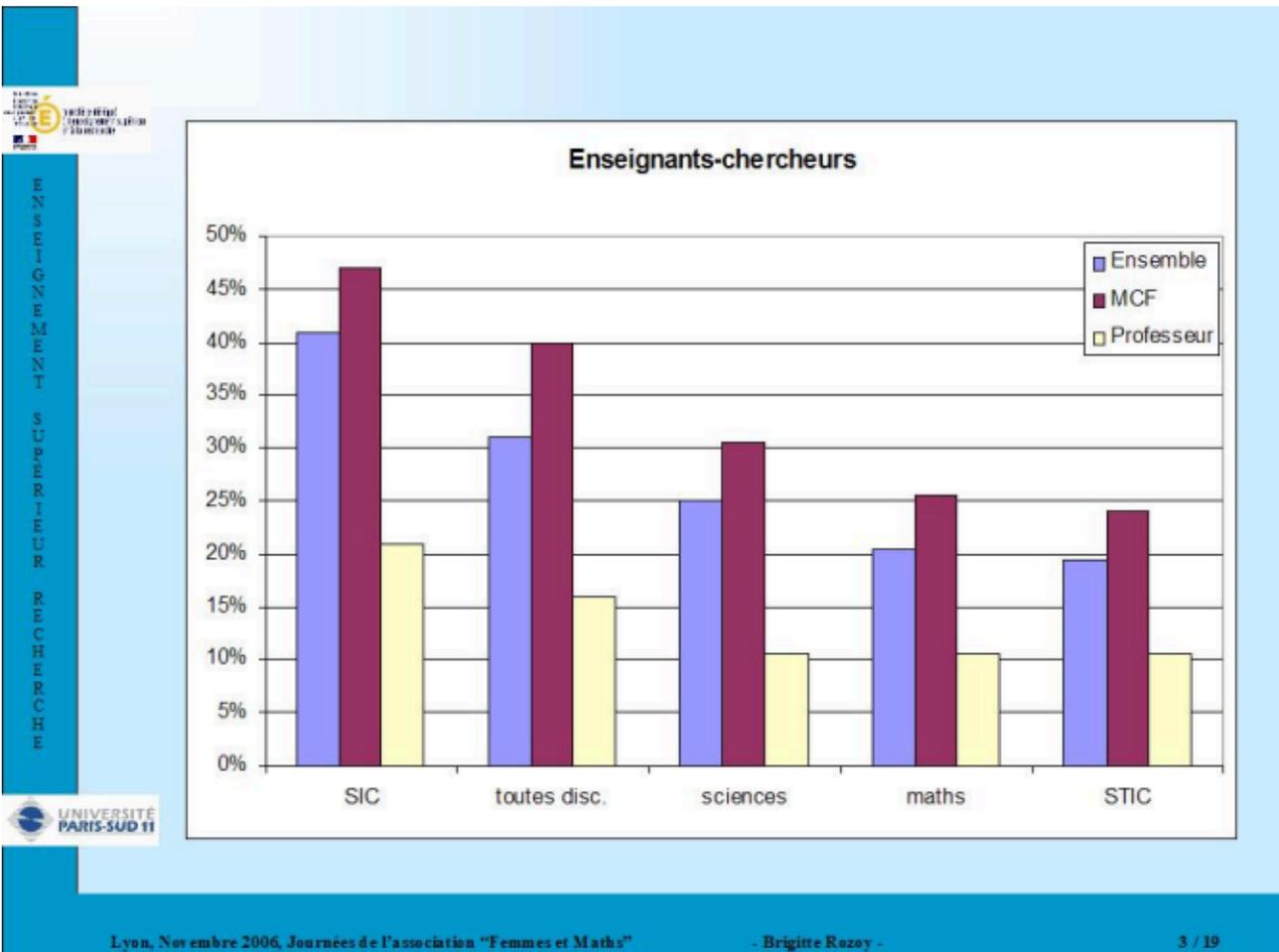
La tendance est identique et appelle le même type de remarques : on note dans les années récentes une forte augmentation du nombre d'informaticiens mais les femmes diminuent dans les métiers associés.

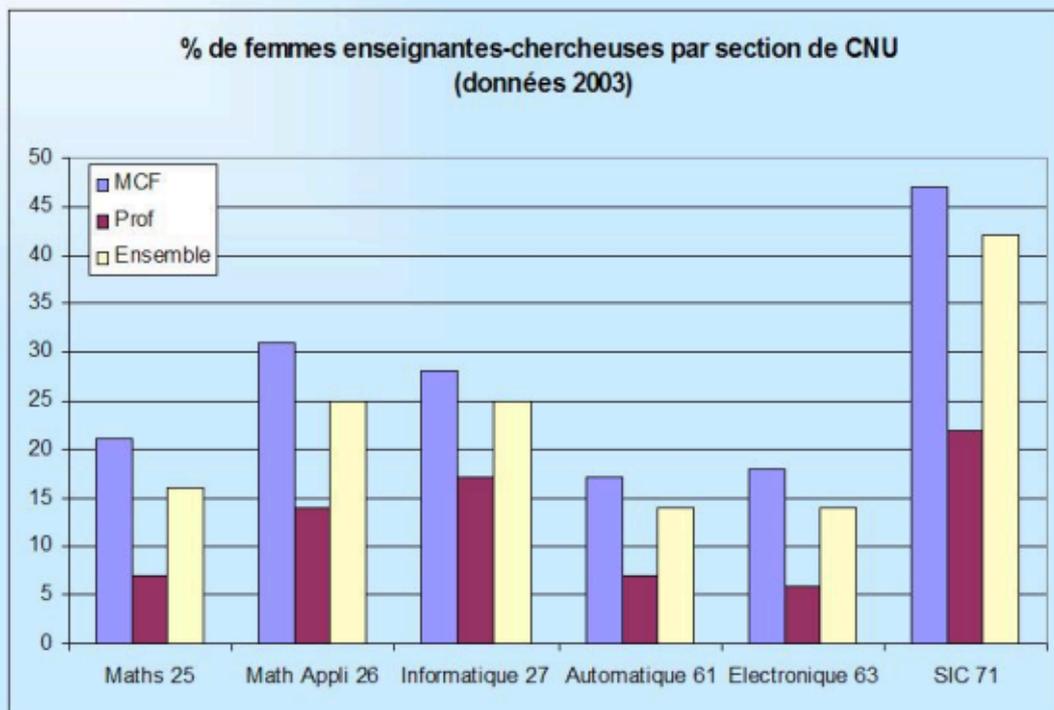
Dans le monde académique

La féminisation globale des enseignants chercheurs du supérieur est d'environ 30%. En maths et en STIC elle n'est que de l'ordre de 20%. Le phénomène évidemment s'accroît quand on s'élève dans la hiérarchie : 25% de Maîtres de Conférences, 10% de professeurs. La tendance est analogue chez les chercheurs, avec encore un peu moins de femmes. A contrario côté sciences humaines, information et communication, la discipline SIC est celle qui compte le plus de femmes : elle dépasse les 45% !

Il est connu que la division socio sexuée des savoirs attribue les mathématiques et la technique aux hommes : les disciplines des Stic, en particulier l'informatique, leur sont historiquement liées.

La désaffection des filles est claire pour les cursus scientifiques et technologiques, mais pas du côté des usages. Seraient à étudier tout un faisceau de réticences et de résistances, comme la méconnaissance des





métiers, les difficultés d'appropriation des territoires masculins, les phénomènes de promotion sociale des filles, versus des files de catégories sociales moins favorisées : le double obstacle !

Face à cette non-neutralité des sciences et techniques, il est essentiel d'interroger la construction mutuelle des rapports sociaux de genre face aux sciences et techniques.

Références

Collet, Isabelle (2006), L'informatique a-t-elle un sexe, hackers mythe et réalité, Paris, L'Harmattan

Gardey Delphine (2002), L'engendrement des choses, Editions des Archives Contemporaines

Marry Catherine (2004), Une révolution respectueuse : les femmes ingénieurs? Paris, Belin

www.recherche.gouv.fr (Mission à la parité)

- Repères statistiques Ministère de la recherche 2001 à 2005

- Femmes et STIC, actes du colloque décembre 2005, Ministère de la recherche

(Les données concernant les étudiants et les formations ont été recueillies et traitées par N. Polian et B. Rozoy, celles concernant les EPST par C. Charretton et B. Rozoy).

Le réseau ADA : plusieurs clés pour attirer les femmes dans les métiers informatiques

Anne-Laure Buisson

Retranscription de la conférence



Le projet ADA est issu de l'insertion socioprofessionnelle, il est porté par un centre de formation de Bruxelles, Interface 3, qui donne des cours en informatique aux femmes depuis vingt ans.

Depuis 2001, un partenariat avec des centres de formation flamands et wallons a été mis en place, ce qui a permis d'atteindre le chiffre de 200 femmes formées par an vers différents métiers informatiques. Ces formations de 400 à 1200 heures sont qualifiantes et ont un impact important au niveau national puisqu'on compte en Belgique environ 250 diplômées en informatique par an.

Les difficultés rencontrées pour mettre en place ces formations sont multiples :

- attirer tout d'abord les femmes vers des formations informatiques (ce qui suppose une communication plus spécifique, et notamment dans la manière de nommer les formations),
- adapter l'évaluation des pré-requis (dont supprimer les tests d'entrée basés sur l'électrotechnique),
- rendre lisible les métiers,

Mais il y a aussi d'autres adaptations à mettre en place : par exemple, on a constaté que beaucoup d'hommes qui sortent de formation sont prêts à démarrer et se sentent sûrs d'eux, alors que la plupart des femmes minimisent leurs compétences et manquent de confiance en elles. Elles sont très conscientes de la difficulté de la tâche à accomplir et des limites de leurs compétences, contrairement aux hommes mis dans la même situation. On travaille donc spécifiquement sur la confiance en soi, l'accompagnement et la prise de contact avec les entreprises.

L'objectif d'ADA est d'abord la présence de femmes dans l'informatique dans les entreprises, et, à ces fins, elle dispose de financements publics importants. L'état finance ces actions d'une part par volonté de promouvoir les femmes dans le milieu professionnel, dans une optique d'égalité des chances, et d'autre part pour pallier un manque d'informaticiens en Belgique de manière générale.

Le problème commence cependant avant le marché de l'emploi : si l'on regarde à l'université, on note une proportion de femmes comprise entre 8 et 12%. (On peut même, en Belgique comme ailleurs, mesurer le niveau de

technicité d'une formation par la proportion de femmes qui la suivent...) . Ainsi, la problématique d'ADA comprend les questions de l'orientation en secondaire et de l'image donnée à ces métiers en primaire.

Les outils développés par ADA pour répondre à questions et pallier ces difficultés sont nombreux. Ceux-ci sont tous gratuits, en logiciels libres et sous licence creative commons 2.0.

La mallette **Cybersoda** est destinée aux professeurs des écoles et intervenants périscolaires et est construite à partir d'une expérience d'animation d'ateliers auprès d'adolescentes. Celle-ci comprend un Live CD (un CD-ROM qui démarre automatiquement) et présente divers aspects de l'informatique (hardware, programmation, création de site) ainsi que les divers métiers qui y sont attachés. L'image des métiers et des rôles a été particulièrement soignée. Des clés sont également proposées à l'enseignant-e afin que celui-ci/celle-ci puisse préparer ces thématiques et les aborder avec intelligence et précautions.

Informatisons est un support multimédia destiné à faire découvrir ce qu'est un-e informaticien-ne. L'outil est neutre (ne vise pas particulièrement les femmes dans sa présentation) mais toutes les vidéos et les exemples représentent des femmes. On joue donc sur les représentations autour du métier d'informaticien-ne, à la fois dans les témoignages, et dans la présentation des métiers, en ne mettant pas en avant uniquement les compétences techniques. Seize métiers sont illustrés par des vidéos et des témoignages de professionnelles, avec une histoire de l'informatique, un quizz...

Cherchez la fille résume les problématiques concernant l'orientation, les représentations des métiers et les représentations de genre. L'ensemble est destiné aux enseignants du supérieur, du secondaire, aux personnes en charge de l'orientation...

Joliciel est une pièce de théâtre-forum : le principe du théâtre forum est que des situations se terminant mal sont jouées, et que le public est ensuite interpellé pour trouver des alternatives aux situations proposées, à mettre en scène leur solution et à ouvrir ainsi le débat. Ce spectacle est également présenté sous forme de DVD avec un petit film qui peut servir à ouvrir un débat.

Au-delà des images est un projet destiné à donner des clés d'analyse sur la construction de l'image. L'idée n'est pas de condamner ou de pointer du doigt mais bien d'analyser et de décrire précisément ce qui peut déranger.

Like a fish in the water est une pièce de théâtre en anglais relatant le parcours d'une informaticienne. Elle raconte que, petite, son père ne voulait pas qu'elle touche à l'ordinateur, puis on y voit ses difficultés à l'embauche, etc. L'ensemble est assez provocant et drôle, et correspond à des situations d'entreprises.

Enfin, trois actions de moins grande envergure méritent d'être présentées :

- La première est l'édition d'un manuel de 80 pages, intitulé "Pimp IT up" « informaticienne d'un jour », et est destiné à organiser une animation en classe (sur une session de deux heures) et une visite dans les entreprises. L'ouvrage reprend les témoignages et les thématiques d'Informatisons.

- La seconde est une série de formations à la mallette Cybersoda destinées aux institutrices. Celles-ci se déroulent pendant les vacances scolaires, dans les locaux d'Interface3. L'expérience a montré que pour beaucoup d'institutrices, une formation est nécessaire à la bonne utilisation de la mallette Cybersoda.

- La troisième s'intitule Académies du Samedi libres, et comporte une dizaine de sessions de formation et d'autoformation aux serveurs en Linux. (à suivre sur <http://samedi.collectifs.net/>)

Le projet ADA va se terminer fin 2007, ce qui laisse encore une année de diffusion et d'implémentation des différentes actions...

Références

<http://www.ada-online.org>

L'action Ingénieur(e) demain

Xavier Dils

Retranscription de la conférence



OPE (Opération Premier Emploi) est une association dont l'histoire peut être reprise en cinq dates et deux chiffres.

A l'origine, l'URIS (Union Régionale des Ingénieurs et des Scientifiques regroupant diverses associations d'anciens élèves d'écoles d'ingénieurs), émanation régionale du Conseil National des Ingénieurs et Scientifiques de France, initie en 1995 une activité emploi. L'objectif de celle-ci est de faire profiter les jeunes diplômés de l'expérience des membres de l'URIS.

En 1997, cette activité est devenue celle d'une association à part entière.

En 2000, au sein de cette association, a été réalisée une étude sociologique sur le devenir des lauréates du Prix de la Vocation. Les conclusions ont montré que les projets de ces candidates ne se réalisaient pas tous.

En 2001, l'association a lancé l'action "Ingénieur(e) Demain", qui s'adresse directement à des lycéens et lycéennes pour les éclairer sur leurs futures carrières possibles d'ingénieur-e-s ou de scientifiques. Le constat faisait état alors d'une stagnation des vocations scientifiques. Derrière cette démarche se trouve donc une double motivation : encourager les lycéens et lycéennes vers ces carrières, et d'un autre côté, lutter contre la sous-représentation des filles dans ces carrières.

En 2005, pour cette action, l'association a obtenu le prix Irène Joliot-Curie, délivré par le Ministère de la Recherche.

Le premier bilan de cette opération en 2006, montre qu'elle a touché environ 2000 jeunes et permis de constituer un réseau d'environ 950 adresses pour cette démarche d'accompagnement.

Pour cette action, quatre constats ont été faits au départ :

Tout d'abord, 44% des bacheliers de la filière scientifique sont des filles.

Seules 20% poursuivent leurs études dans des disciplines scientifiques ou techniques.

A l'aval, le monde des ingénieur-e-s est essentiellement masculin.

Le taux moyen d'ingénieures en activité est de 16%. On est loin de la parité.

La volonté d'OPE est donc de promouvoir, dès le lycée, l'égalité des chances entre filles et garçons dans ces filières d'ingénieur-e-s et de

scientifiques. Les véritables vecteurs de communication sont des expériences et des témoignages de femmes ingénieures et d'étudiantes.

Les actions sont de plusieurs types.

La principale est l'organisation de tables rondes dans les lycées. Celles-ci ont pour objet de présenter aux élèves une approche vécue du métier. Elles sont animées par deux étudiantes et une ingénieure en activité, un ingénieur sénior organisant l'ensemble.

La seconde, prolongation de ces tables rondes, est le Groupe Projet Scientifique, sur une base de volontariat et avec plus d'accompagnement, sur un effectif mixte et limité. Ces groupes se réunissent tout au long de l'année pour approfondir les échanges et la connaissance des métiers.

L'association participe également à des forums-métiers, anime un site internet, et remet aux élèves contactés une plaquette comprenant en particulier des fiches portraits de femmes ingénieures en activité.

Au final, OPE se veut un fil conducteur entre les lycées, les filières de formation et les entreprises, en y apportant un supplément. Mais pour ces actions, reconnues et aidées par les autorités régionales, beaucoup repose sur des bénévoles, sur les deux académies de Lyon et Grenoble, qui ont la volonté de montrer aux élèves que les filles autant que les garçons ont la légitimité pour accéder à des carrières scientifiques.

La présence des femmes dans la communauté du logiciel libre

Aurélie Chaumat

Retranscription de la conférence



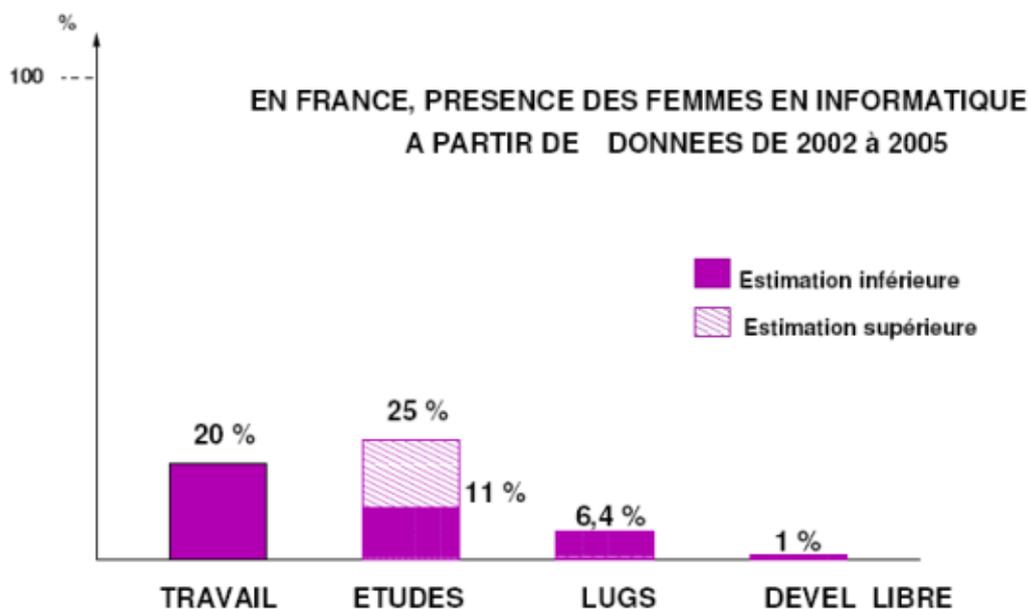
Quelle est la place des femmes dans l'informatique libre ?

Avant d'aborder cette question en propre, quelques définitions permettront de mieux situer le propos.

- Dans son acception courante, l'informatique regroupe l'ensemble des sciences et techniques en rapport avec le traitement de l'information. L'informatique peut aussi désigner ce qui se rapporte au matériel électronique, mais également à la bureautique.
- Un logiciel libre est un logiciel accompagné d'une licence qui donne des droits, des libertés. Elle regroupe les autorisations et limites d'utilisation d'un logiciel. On peut l'utiliser gratuitement, le modifier, le distribuer et le redistribuer une fois modifié. L'auteur d'origine n'abandonne pas pour autant son droit d'auteur. Ces logiciels libres sont nombreux et, même si ils sont souvent invisibles, essentiels au fonctionnement d'internet.
- On oppose aux logiciels libres les logiciels propriétaires, qui eux comportent une licence n'autorisant pas la modification ni l'utilisation libre.
- Le système d'exploitation se situe entre la machine et les logiciels utilisés quotidiennement. GNU/Linux est le nom d'un système d'exploitation libre.
- Les développeurs sont ceux qui développent le programme, alors que les contributeurs apportent des participations de l'ordre de la traduction, de la documentation, etc.
- Le terme de geek, qui désigne en général des fondus de technologie, prend dans la communauté du libre un sens particulier de passionné du logiciel libre spécifiquement.
- Enfin, les LUG, Linux User Groups, sont des associations visant à échanger des connaissances et à regrouper les utilisateurs et les développeurs des logiciels libres.

La communauté du libre regroupe des gens qui utilisent, contribuent à, et développent des logiciels libres. Les développeurs sont à l'écoute des utilisateurs et de leurs demandes plus que dans le monde du logiciel propriétaire. Idéalement, cette communauté œuvre pour l'informatique par tous et pour tous.

On y trouve cependant moins de femmes que d'hommes, comme dans l'ensemble des filières informatiques.



Au cours des études, dans les filières informatiques courtes, on trouve une proportion très faible de femmes, à l'inverse d'autres filières scientifiques comme la biologie ou la chimie. Dans les écoles d'ingénieur, on trouve environ 12-13% de femmes, et en thèse d'informatique, environ 18%.

Pour ce qui est de l'accès aux machines, des études montrent que les garçons ont accès à un ordinateur à 12 ans en moyenne, contre 14,5 pour les filles. Pour ce qui est de la possession, la moyenne est de 15 ans pour les garçons, contre 19 ans pour les filles. Il ne s'agit donc pas du tout des mêmes moments de la vie.

Par contre, les femmes se connectent à peu près autant à internet que les hommes (40 contre 48%).

Dans le développement logiciel, on trouve 25% de femmes pour ce qui est du logiciel propriétaire.

Pour l'INSEE, entre 2002 et 2005, les métiers de l'informatique comportent environ 20% de femmes.

Dans la communauté du libre, on trouve dans les LUGs environ 6% de femmes, et il en est de même pour l'ensemble des pays (le Brésil, premier pays, plafonne à 7,5%).

Pour ce qui est de l'implication dans les grands projets du libre, systèmes d'exploitation et environnements graphiques, on trouve encore moins de femmes, environ 1%.

On a donc trois fois moins de femmes dans l'informatique libre que dans l'informatique en général. Un facteur important de cette différence est l'accès aux ordinateurs, très différent pour les garçons et les filles. Les jouets ordinateurs sont considérés comme des jouets de garçons, comme tout ce qui touche à la technique.

Vers 15 ans les garçons comprennent qu'il leur est utile d'avoir leur propre ordinateur alors que les filles découvrent seulement l'informatique. C'est autant de temps en moins d'apprentissage et d'autonomie sur un ordinateur qu'on n'a pas à partager. On retrouve là une différence d'approche des jouets, souvent sexués. Les jouets pour filles n'ont que très rarement de

documentation. Les documentations privilégient l'autonomie en proposant de se référer à un manuel.

Ensuite, dans l'orientation professionnelle, l'informatique est plus souvent liée au domaine technique et peu à la communication, se rattachant ainsi plus au domaine masculin traditionnel.

Le développement informatique a une image d'activité débordant très largement sur la vie privée. Or les filles, depuis l'enfance, sont poussées à se rendre disponibles et à l'écoute des autres, ce qui donc est difficilement compatible avec cette image de métier demandant une grande disponibilité vis-à-vis de son entreprise. L'image de l'informatique est fermée aux femmes et la connaissance réelle des métiers de l'informatique est très faible dans la population.

Dans la presse informatique, la présence des femmes est soit décorative, soit destinée à montrer la simplicité d'accès d'un produit.

L'informatique libre, elle, est très liée au bénévolat et au temps libre. Or les femmes disposent de moins de temps libre que les hommes, et de moins de temps de formation dans le cadre professionnel.

De plus, dans le monde du libre, la plupart des modèles d'identification positive sont des hommes, ce qui n'encourage pas la venue de femmes. L'accès à cette communauté demande une grande part d'investissement personnel.

Les logiciels libres sont supposés être pour tous et créés par tous. Cette absence de femmes est un problème éthique au sein de la communauté, mais aussi un constat décevant car s'impliquer dans les logiciels libres comme participer à cette communauté sont particulièrement gratifiant (professionnellement et personnellement).

Pour encourager une plus grande présence féminine dans l'informatique libre, plusieurs possibilités sont envisageables. Tout d'abord, il est intéressant d'encourager les filles à jouer à des jeux de construction et à ne pas les restreindre uniquement sur des jeux de communication ou d'imagination. Il est également important d'éviter les préjugés sexuels dans l'orientation scolaire, de mieux informer sur les différents métiers scientifiques et techniques, d'éviter les représentations inappropriées des métiers, et d'aider les filles à évaluer leurs compétences techniques. Dans le cadre professionnel, il serait bienvenu de ne pas dévaloriser les femmes dans les filières techniques, ni de masculiniser les locaux. Enfin, au sein de la communauté du libre, il serait bon que tout échange avec une femme ne commence pas par « Êtes-vous célibataire ? » ou « Oh ! Vous comprenez nos propos techniques ? »

Deux sites : <http://www.aldil.org/> et <http://linuxchix.org/>

Présentation du groupe de travail Efigies-Lyon

Vivianne Albenga

Retranscription de la conférence



Efigies est une association de jeunes chercheuses et chercheurs en études féministes sur les questions de genre et de sexualité. Ces jeunes chercheuses et chercheurs sont souvent dans une situation de précarité. L'association a un objectif de professionnalisation de ses membres. L'objectif est donc de sortir de l'association, en obtenant un poste.

Un certain nombre de difficultés se posant sur ces questions, il s'agit pour Efigies de proposer un lieu de formation horizontale et de solidarité. Ce lieu est en partie virtuel, puisqu'il tourne notamment sur une liste de diffusion.

De manière générale, l'association se structure en groupes de travail thématiques, prenant en charge des publications et des journées d'études. Sur Lyon, cependant, s'est mis en place un atelier non-thématique. En effet, la pénurie d'enseignants a amené à la mise en place d'un séminaire interdisciplinaire mensuel. Celui-ci est l'occasion de rencontres entre universitaires et militants, selon les thématiques. Il se construit selon et sur les besoins des participants, et permet aussi une présentation des travaux de recherches en cours.

Au sein de ce groupe, la plupart des sciences humaines et sociales sont représentées, et pour le moment, aucun participant n'est issu des mathématiques ou des sciences expérimentales.

Le contact avec l'association se fait prioritairement par le biais du site internet :

<http://www.efigies.org>

Journées régionales

Sommaire

<i>50 ans de problème du spectre en logique</i> par Malika More, MCF en mathématiques et informatique, LAIC, Université d'Auvergne	5
<i>Comment trouve-t-on sa route dans un petit monde ?</i> par Emmanuelle Lebhar	8
<i>Réservation de ressources via les enchères</i> par Johanne Cohen	9
<i>L'infrastructure distribuée de Google : comment faire tourner nos algorithmes sur des milliers de machines? et Les actions de Google autour du thème femmes et informatique</i> par Alice Bonhomme-Biais, Docteure en informatique, Google Software Engineer New-York	11
<i>L'orientation : un instrument du genre</i> par Françoise Vouillot, MCF en psychologie, CNAM / Paris X- Nanterre	15
<i>Représentation des disciplines, sexe et performance à l'école primaire</i> par Christine Morin-Messabel	21
<i>Quand la compétence vient aux femmes</i> par Farinaz Fassa	25
<i>Etat des lieux des femmes dans les STIC</i> par Brigitte Rozoy	29
<i>Le réseau ADA : plusieurs clés pour attirer les femmes dans les métiers informatiques</i> par Anne-Laure Buisson	35
<i>L'action « Ingénieur-e demain »</i> par Xavier Dils, Association OPE	39
<i>La présence des femmes dans la communauté du logiciel libre</i> par Aurélie Chaumat, Association lyonnaise pour le développement de l'informatique libre (ALDIL)	41
<i>Présentation du groupe de travail Efigies-Lyon</i> par Vivianne Albenga	44

*femmes
&
mathématiques*

Numéro coordonné par :
Christine Charreton, Isabelle
Collet et Natacha Portier
Mise en page : Sébastien Hovart
Directrice de publication :
Véronique Chauveau
ISSN : 1271-3546
Tirage : 150 exemplaires
Dépôt légal : juin 2007
Prix du numéro : 8 €