

DSAA Design Interactif

2019-2021

Anna Larnicol

Où sont les informaticiennes ?

UNE ABSENCE REMARQUABLE



Où sont les informaticiennes ?

UNE ABSENCE REMARQUABLE

Mémoire de recherche en design d'Anna Larnicol
sous la direction de France Corbel et Valentine Reynaud

Diplôme Supérieur d'Arts Appliqués
Design Interactif

Pôle Supérieur de Design - Villefontaine

Promotion 2021

Remerci- ements

Je voudrais avant tout remercier **Isabelle**, ma maman, pour être un exemple de softeuse incroyable.

Ensuite, merci aux sorcières **France Corbel** et **Valentine Reynaud** pour m'avoir accompagnée et nourrie de références et d'idées brillantes et engagées. Merci à **cette superbe classe de DSAA** pour cette ambiance mi-studieuse mi-festive. En particulier, merci à **Emma** pour avoir été là tous les jours et à **Clara** pour sa folie.

Merci à **Katell** pour la relecture attentive. Enfin merci à **Pablo** pour m'avoir soutenue, même avec un pouce en moins.

Avant- propos

Ce mémoire traite de l'inclusivité des femmes, au sens large, dans l'informatique. Pour des raisons d'efficacité et de lisibilité j'utiliserai le mot «femme» en opposition au mot «homme». Cette binarité brute ne correspond pas à mes idées. Je sous-entends donc par «femme» toute les minorités de genre et par «homme» les hommes cisgenre¹, bien qu'évidemment ces limites soient poreuses.

¹ Une personne dite cisgenre est une personne dont l'identité de genre correspond à celui qui lui a été attribué à la naissance. Son opposé est une personne transgenre.

Pour garder ce cap idéologique, j'écirai en écriture inclusive, c'est-à-dire en abolissant la loi grammaticale considérant que le masculin l'emporte sur le féminin. Ainsi, mes mots prendront en compte au maximum la diversité des genres au sein même de la langue. Ne vous étonnez donc pas de voir des mots hybrides comme «informaticien·ne·s» au fil des pages. Aussi, l'accord de genre se fera en fonction du nombre ou de la proximité.

«les informaticiennes et l'informaticien sont connect**ées** à internet».

«L'informaticien et l'informaticienne sont connect**ées** à internet»

mais aussi

«l'informaticienne et l'informaticien sont connect**és** à internet».

Exemple d'un accord du genre en fonction du nombre

Som- maire

Remerciements	5
Avant-propos	7
Introduction	11
Le monde de l'informatique, un monde d'homme	14
Un monde déserté par les femmes	17
La fuite des cerveaux féminins	17
L'image du geek	19
Un monde genré	23
Compétences techniques et rationalité: des compétences masculines?	23
Les biais et stéréotypes de la technologie	25
Dégener le code et décoder le genre	28
Pour un code transgenre	31
Pour une programmation plurielle	31
Enrichir l'imaginaire de la programmation	36
Proposer l'image d'une sorcière informatique	39
Susciter des vocations et redonner leur place aux femmes	45
Accès à l'informatique	45
Apprentissage d'un code	49
Le monde du travail	54
Conclusion	56
Bibliographie	58
Annexes	60

Intro- duction

Hier comme aujourd'hui, le monde de l'informatique semble être l'apanage des hommes. Depuis les années 90 l'image du geek a envahi nos représentations et dépeint un homme entièrement dédié à sa passion, technique et rationnel. Seul, il est replié sur lui-même et sa communauté en ligne.

→ **Comment se fait-il qu'il y ait une telle prépondérance masculine dans ce milieu ?**

Cela est d'autant plus surprenant si l'on met au jour un fait mal connu: les pionnières de ce domaine étaient des femmes. Le premier programme informatique fut réalisé en 1843 par la comtesse anglaise Ada Lovelace sur la machine analytique de Charles Babbage, un ancêtre de l'ordinateur. Le saut de fréquence encore utilisé aujourd'hui pour le Wi-Fi ou le Bluetooth a été breveté en 1941 par Hedy Lamarr (surtout connue pour son travail d'actrice). Outre ces icônes oubliées, les femmes faisaient partie intégrante de l'informatique: les calculatrices astronomiques pour l'Observatoire d'Harvard ou la NASA,

les «demoiselles du téléphone» qui ont opéré les communications jusqu'à l'automatisation du réseau (complet en France en 1978). L'informatique n'a donc pas toujours été masculine mais a évolué vers cette masculinisation. Avant que l'ordinateur personnel ne fasse son entrée dans les maisons, l'informatique n'était perçue que comme un simple métier du tertiaire et les femmes y étaient nombreuses. Quand l'ordinateur personnel entre dans les foyers, le marketing cible en priorité les hommes et inverse la tendance : depuis les années 80, le nombre de femmes dans le milieu de l'informatique n'a fait que baisser. Quels sont les facteurs qui ont permis cette disparition des informaticiennes ?

Aujourd'hui, les hommes règnent en maîtres sur l'informatique. Or, on ne peut que constater l'importance de ce milieu sur nos vies, d'autant plus avec le climat actuel qui nous pousse toutes et tous à télétravailler et user de nos meilleures compétences de communication à distance. En étant les référents dans un domaine aussi influent sur nos quotidiens, les hommes le façonnent à leur image. Ainsi, luttant déjà contre une image masculine des métiers de l'informatique, les femmes doivent s'inscrire dans un environnement dont l'intégralité des codes (sociaux et numériques) sont imprégnés d'une culture masculine. Un exemple frappant se trouve sur le forum 4chan, célèbre pour sa communauté geek et sa misogynie. Un des posts les plus connus est celui stipulant les règles d'internet. Ces règles n'ont aucune valeur légale mais sont un reflet assez effrayant de ce que peut-être l'état d'esprit et la façon de penser des membres de ce forum. La règle 30 précise qu'il n'y a pas de femmes sur internet.

L'informatique et les ordinateurs ne sont pas que des outils utilisés majoritairement par les hommes, mais sont intrinsèquement masculins, reflets de leurs créateur·ices. Le grand partage femmes/hommes est souvent relié à celui

de nature/culture ou nature/technique, induisant que les femmes seraient du côté de la nature et les hommes de celui de la technique et la culture. L'image actuelle de l'informatique et de l'informaticien renvoie à un imaginaire froid, technique et rationnel, mettant en avant la performance et la productivité et reniant sensibilité et sociabilité. Les hommes se rapprochent ainsi de la machine et s'éloignent d'un aspect naturel assigné traditionnellement et arbitrairement aux femmes. Dans ce milieu aux codes extrêmement genrés, l'informaticienne devient une espèce rare, souvent harcelée et fantasmée, ramenée à son identité de femme peu importe ses capacités.

Si le milieu de l'informatique est si hostile aux femmes, pourquoi vouloir les y intégrer ? Augmenter l'inclusivité du milieu informatique, c'est-à-dire en envisageant les différences de chacun, permet de limiter la production d'inégalités. Peut-être que la présence de plus de personnes menstruées dans les équipes créations des applications de santé aurait réduit le temps nécessaire à l'intégration du suivi des règles ?

Aujourd'hui, comment augmenter l'inclusivité de l'informatique ? Comment ne pas se réduire à encourager les femmes à surmonter des obstacles qui ne sont pas liés à leur manque de compétences mais à un environnement qui leur est hostile ?

→ Comment dégenrer l'informatique pour permettre plus d'inclusivité ?

Pour répondre à ces questionnements, nous démontrerons dans un premier temps que l'informatique est un monde d'hommes : déserté par les femmes, il est extrêmement genré. Ensuite, en nous focalisant sur la programmation, nous chercherons quels peuvent être les leviers qui permettraient de démasculiniser ce milieu.

► PARTIE 1

Le monde de l'informatique, un monde d'hommes

Le monde de l'informatique est pensé par et pour les hommes en omettant toutes les autres individualités : il est inscrit dans ce qu'on appelle le patriarcat. Ivan Jablonka définit ce système d'oppression dans son essai « Des hommes justes. Du patriarcat aux nouvelles masculinités² » comme une société où l'homme représente à la fois la norme et le supérieur.

² Ivan Jablonka, « [Des hommes justes. Du patriarcat aux nouvelles masculinités](#) », Ed. du Seuil, 2019

.1

Un monde déserté par les femmes

A l'origine de l'informatique, celle-ci était majoritairement féminine. Des premières femmes calculatrices aux opératrices du téléphone: qu'est-ce qui a précipité la disparition des femmes dans l'informatique?

a- La fuite des cerveaux féminins

Les femmes font partie du monde informatique depuis son commencement: l'invention de la programmation par Ada Lovelace en 1843, la compilation (étape cruciale de la création d'un logiciel) par Grace Hopper en 1951, le saut de fréquence (qui permet le fonctionnement du Bluetooth ou du Wi-fi) par Hedy Lamarr... Les femmes étaient présentes et actrices des différents jalons de l'histoire de l'informatique.

Au début de l'essor de l'informatique en occident dans les années 1940-1950, ce domaine était relativement mixte. Seulement, il ne l'est pas dans la répartition des genres dans les différentes professions. La technique, la partie matérielle et proche de la physique, est appelée hardware et est occupée par les hommes. En opposition la partie logicielle, la programmation, est appelée software et est occupée par les femmes.



Programmeuses Betty Jean Jennings et Fran Bilates utilisant le tableau de contrôle principal de l'ENIAC. (Photo de l'armée américaine, tirée des archives de la bibliothèque technique de l'ARL)

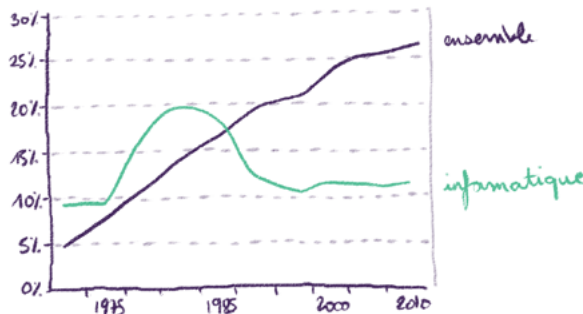
Le monde informatique, un monde d'homme



Le surnom *softeuse*, signifiant « femme qui conçoit des logiciels », est toujours d'usage et a une connotation péjorative dans le milieu. Ces termes genrés dès leur origine rappellent l'opposition entre les sciences dures et les sciences molles. Paradoxalement, l'image actuelle d'un informaticien est un développeur, donc travaillant dans la partie *software*.

Il nous est difficile d'imaginer qu'il y a eu autant de femmes dans le milieu de l'informatique tant l'histoire les a invisibilisées. L'ENIAC, le premier ordinateur de l'armée américaine a été entièrement codé par des femmes. Cependant, si elles étaient embauchées, ce n'était pas spécialement pour leurs compétences, mais aussi pour leurs salaires bien plus bas que celui des hommes et le fait qu'elles acceptaient de faire des tâches répétitives et peu gratifiantes.

POURCENTAGE DE FEMMES DIPLOMÉES D'ÉCOLES D'INGÉNIEUR



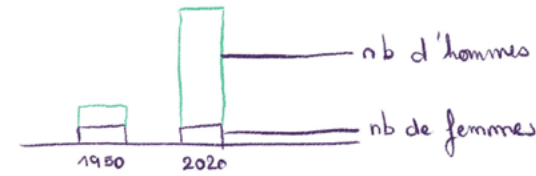
Issu de « Effet de genre: le paradoxe des études d'informatique », Isabelle Collet

Si la féminisation des métiers avance dans tous les domaines, lentement mais sûrement, l'informatique en est le contre exemple. Depuis les années 80 le nombre de femmes dans les écoles d'informatique ne fait que baisser, contrairement à d'autres branches comme celle du droit, de la médecine ou de la physique, qui s'approchent doucement de la parité. Isabelle Collet, Informaticienne, enseignante-chercheuse à l'université de Genève, explique ce phénomène dans le podcast de Victoire Tuaillon³. Les femmes n'ont pas spécialement déserté le monde de l'informatique, mais les hommes

³ « Les Couilles sur la Tables », podcast, avec Isabelle Collet, réalisé par Victoire Tuaillon, Binge Audio, janvier 2020

Un monde déserté par les femmes

l'ont envahi. Ainsi, le nombre de femmes n'a pas baissé en soi mais le nombre d'hommes a explosé, faisant chuter les pourcentages. Désormais, si les filles réussissent mieux que les garçons au lycée, peu d'entre elles se dirigent vers des études dans la technologie. Cette année, moins de 15 % des élèves des écoles d'ingénieur étaient des femmes.



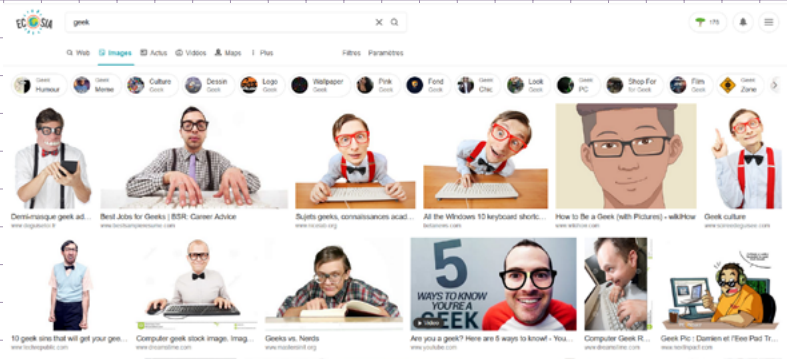
Dans son article « Genre, Technologie et Cyberféminisme⁴ » paru en 2013, Judy Wajcman explique la disparition des femmes dans le milieu de la technologie (et indirectement de l'informatique) grâce à l'analyse de plusieurs constats faits sur le lieu de travail. Évoquons d'abord le harcèlement sexuel, part prenante de la culture geek. La Silicon Valley en est l'exemple le plus frappant: les femmes quittent le navire. Le nombre de femmes la quittant est deux fois supérieur à celui des femmes se lançant dans l'aventure. Ensuite, outre l'aspect déjà évoqué d'un milieu intrinsèquement masculin et inhospitalier, l'éducation même des femmes les pousse implicitement vers d'autres carrières plus adaptées au conditionnement patriarcal de leur mode de vie. Par exemple, les jeunes filles ont tendance à s'orienter vers des carrières plus proches du soin et de la sensibilité (médical, création, administration...) que de la performance (ingénierie, sports, affaires...).

⁴ Judy Wajcman, « Technologie, genre et cyberféminisme », traduit de l'anglais par Hélène Troncin, Margaret Maruani, Travail et genre dans le monde, La Découverte | « Hors collection Sciences Humaines » 2013 | pages 428 à 436

b- L'image du geek

Le monde de l'informatique entretient une image qui peut être repoussante pour certain·es: froid et rationnel, il voue un culte à la machine. Les principaux représentants de ce milieu, ou du moins les plus visibles, sont les geeks. Le geek est l'image d'une personne, le plus souvent un homme, passionné par des domaines liant la pop culture (cinéma, jeux vidéo, bande dessinée...) et les sciences et technologies: cette passion extrême se nourrit souvent de difficultés

Le monde informatique, un monde d'homme



Résultat d'une recherche d'image du mot «geek»

Un monde déserté par les femmes

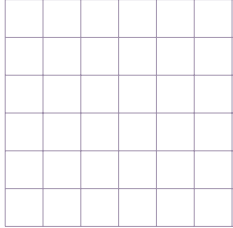
sociales, bien que l'image actuelle du geek soit de plus en plus méliorative.

L'image de l'informaticien est souvent réduite à ce personnage. Cela limite la capacité de se projeter dans ce domaine à un cercle restreint de personnes. D'après une interview⁵ donnée à Marine Deffrennes, autrice de «Elles ont réussi dans le digital»: «il y a encore l'image du geek à capuche» et «ce stéréotype est encore ancré, ce qui pousse moins les filles à se porter vers des études scientifiques». Roxanne Varza (directrice de la Station F, le plus grand incubateur de start-up au monde et co-fondatrice de Girls in Tech) constate lors de la même interview en parlant de jeunes filles visitant les locaux de Microsoft: «Elles m'ont dit qu'elles préféraient faire carrière avec des humains, comme si les femmes travaillant dans ce secteur étaient des asociales.»

Le geek vient monopoliser la représentation de l'informaticien·ne, occultant les autres facettes de ce métier. L'image de la geekette quant à elle subit ce qu'on appelle le **male gaze**⁶. Sa représentation, aussi féminine soit-elle, est imaginée à partir du prisme d'un homme hétérosexuel. Étant la seule représentante de son espèce, femme, elle se doit d'être extrêmement douée... et sexy. Sinon, pourquoi serait-elle ici?

⁵ Maxence Kagni, «Femmes dans le numérique: un secteur pénalisé par l'image du "geek"», <https://bfmbusiness.bfmtv.com/entreprise/femmes-dans-le-numerique-un-secteur-penalise-par-l-image-du-geek-841595.html>, consulté en septembre 2020

⁶ voir lexique p.60



2

Un monde genré

Le genre est une construction sociale : il est à différencier du sexe qui lui est biologique. La société dans laquelle nous vivons, une société patriarcale, impose des rôles et des codes sociaux aux deux genres qu'elle reconnaît : les femmes et les hommes. Ces codes et rôles sont implicites et le plus souvent appris par conditionnement.

« On ne naît pas femme, on le devient »
- Simone de Beauvoir

Qu'en est-il dans le monde de l'informatique ?

a- Compétence technique et la rationalité : des compétences masculines ?

Dans l'article « Technologie, genre et cyberféminisme⁷ », Judy Wajcman analyse le rapport de la Commission Européenne sur la place des femmes dans le milieu des technologies de l'information : « [Le rapport] documente [...] la disparité entre les hommes et les femmes dans les principaux métiers qui déterminent, créent et gèrent les savoirs, processus, méthodes et systèmes nouveaux. Les femmes habitent encore dans une large mesure un monde conçu et construit par les hommes ». Ainsi, les métiers modelant notre quotidien sont

⁷ Ibid p.19

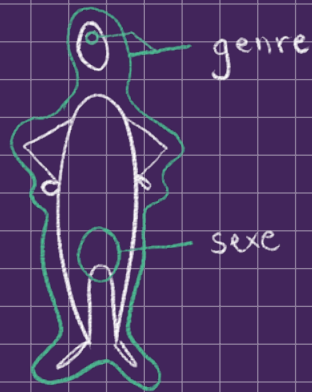


Schéma simplifié de la notion de genre

en grande majorité occupés par des hommes. Culturellement, les femmes ont plus tendance à s'orienter vers des métiers de soin, proche de l'humain.

L'étude de la question du genre dans la technologie est un sujet assez récent qui a émergé dans les années 70. Les « Technology & Society Studies » mettent en lumière une dichotomie nette entre les personnes de genre masculin et féminin dans les domaines techniques. Toujours dans le même article⁹, Judy Wajcman explique d'ailleurs que « la science occidentale s'est définie comme un projet masculin fondé sur la raison et l'objectivité, tandis que les femmes étaient reléguées du côté de la nature. » C'est le changement de paradigme nature/technique qui a fait évoluer le monde de l'informatique. Lorsque l'informatique était associé à la précision, la minutie, et la répétition, quelque chose de naturel comme la couture, le métier était féminin. C'est d'ailleurs toujours le cas dans les pays asiatiques. Lorsque celui-ci fut identifié à un métier de rationalité et de logique, en un mot technique, il devint masculin... et ainsi fut créé le cercle vicieux des stéréotypes de genre de l'informatique.

⁸ Ibid p.19

⁹ Sonia Hammes-Adelé et Eric Brangier, « Effet du genre sur la relation humain-technologie : importance du sentiment de maîtrise », in PTO – vol 17 – n°2

Les chercheurs Sonia Hammes-Adelé et Eric Brangier⁹ ont poussé la question, en étudiant la raison pour laquelle les femmes étaient moins utilisatrices que les hommes de la technologie. Il en ressort que ce n'est pas la technologie en elle-même ou son usage qui est mis en défaut mais le sentiment de maîtrise. Leur étude est basée sur un questionnaire auquel ont répondu 150 personnes venant de milieux divers et en respectant la parité. Les questions sur lesquelles les femmes ont montré qu'elles n'étaient pas à l'aise utilisaient des verbes relatifs à la confiance en ses capacités tels que « savoir », « pouvoir », « parvenir à », « être capable de », « être à l'aise dans ». Les autres questions montrent que les utilisatrices de technologie sont au moins aussi à l'aise que les utilisateurs. Cette étude conclut que « ce n'est pas vraiment l'utilisabilité perçue qui fait défaut chez les femmes mais plutôt leur sentiment de maîtrise dans l'utilisation des TIC. Plus que tout, les femmes se sentent moins aptes, croient moins savoir, sont moins à l'aise, osent moins « bidouiller ». Ainsi, les femmes seraient peu intéressées ou écartées de la maîtrise des technologies, moins parce que le contexte dans lequel

elles les utilisent leur est hostile ou parce que les technologies sont inutiles, mal conçues ou inadaptées à leurs tâches que parce qu'elles ne se sentent pas de taille à exceller dans leur usage. ». L'inclusion des femmes dans le milieu technologique pourrait donc se faire en augmentant le sentiment de maîtrise de la technologie.

b- Les biais et stéréotypes de la technologie

La technologie, de par son pouvoir de modeler le monde et si elle reste entre les mains des mêmes personnes, tend à répéter les inégalités déjà présentes.

Comme l'avance Judy Wajcman : « Les technologies numériques ne sont donc pas en elles-mêmes patriarcales ou libératrices mais elles sont informées par le contexte social dans lequel elles sont conçues et utilisées¹⁰. ». Or, ces technologies sont conçues et utilisées majoritairement dans un contexte patriarcal, par et pour des hommes. Ces derniers fabriquent donc des technologies qui leur ressemblent : sans diversité dans les équipes de conception il leur est difficile de développer une technologie pour toutes et tous, cela peut repousser les femmes à s'en emparer et ainsi les exclure.

¹⁰ Ibid p.19

En effet, l'absence de femmes dans le monde technologique réduit la visibilité sur des besoins que pourraient avoir la moitié de la population. Par exemple, l'application Santé de l'iPhone parue en 2014 a mis un an avant de prendre en compte le monitoring des règles. Pourtant cet acte de suivi fait partie de la vie quotidienne des personnes menstruées. Plus que des besoins oubliés, le manque d'inclusion des femmes dans la conception même des nouvelles technologies vient à créer des oppressions. Celles-ci sont notamment visibles par le biais de l'IA (Intelligence Artificielle). Car, comme décrit dans l'article de Maxime Tellier, l'IA n'a d'intelligence que le nom : « [l'IA] recourt au 'machine learning' pour apprendre à effectuer ses tâches. L'entraînement se fait avec une base de données, mais si cette base est incomplète ou pas représentative, on crée des biais ; et la programmation influe aussi¹¹. ». Or l'IA est massivement utilisée dans notre quotidien. Par exemple, la police américaine l'utilise pour comparer les images des suspects à leur base de données

¹¹ Maxime Tellier, « États-Unis : la reconnaissance faciale accusée de favoriser les biais racistes », France Culture, <https://www.france-culture.fr/societe/etats-unis-la-reconnaissance-faciale-accusee-de-favoriser-les-biais-racistes>, 14 juin 2020 [en ligne], consulté en mars 2021

ou même aux réseaux sociaux. « Ces logiciels faisaient moins d'1% d'erreur sur un homme blanc, mais 35 à 38% pour une femme de couleur. Cela crée évidemment une discrimination et tend les relations avec la police avec le risque d'être arrêtée, emmenée au poste, etc. »

L'association brésilienne Coding Rights explique que « les technologies sont normalement conçues et intégrées aux valeurs subjectives de ceux qui les développent. Par conséquent, l'avenir est susceptible de reproduire des inégalités¹² ». La technologie reflète son ou ses créateur·ice·s et ainsi ses biais et stéréotypes: il est donc important d'augmenter la diversité et l'inclusivité, et d'éduquer à une pensée plus incluant de ces milieux.

A la lumière de ces observations il est intéressant de se pencher sur la vague de la « femtech ». A l'instar de la « fintech » qui propose des solutions technologiques au monde la finance, de la « cleantech » à celui de l'hygiène, la « femtech » se rapporte à l'univers de la santé des femmes. Premièrement, qu'est-ce que la santé des femmes? Ce terme tente de rassembler les questions de santé reproductive, allant de l'accompagnement des règles, à celui de la grossesse en passant par de l'aide lors de la ménopause. Son arrivée sur le marché de la tech est une bonne nouvelle car cela signifie que l'on commence à s'intéresser davantage à la santé des femmes notamment en terme de recherche et de financement. En effet, il y a actuellement « cinq fois plus d'études portant sur les troubles de l'érection que sur le syndrome prémenstruel, qui touchent pourtant respectivement 19% des hommes et 90% des femmes¹³ ». Si cela est un bon début, il faut cependant rester vigilant·e·s. Un bon signal d'alerte est la composition de ces

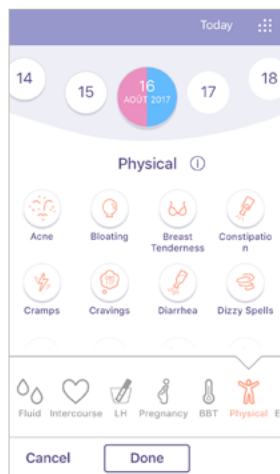
¹² Site de l'association Coding Rights, <https://www.codingrights.org/>, septembre 2020

Capture d'écran de l'application de Femm outils de monitoring des règles.

¹³ Lee Bell, « Femtech: quand médecine et technologie s'intéressent (enfin) aux femmes », Welcome to the Jungle, <https://www.welcometothejungle.com/fr/articles/medecine-technologie-femmes-femtech>, 25 mai 2020 [en ligne], consulté en mars 2021

entreprises « femtech » ; celles-ci sont souvent dirigées par des hommes. Dans son article « 28 jours plus tard » Saul Pandelakis analyse les applications de monitoring des règles. Ces applications sont basées sur une idée très naturalisante des règles, partant du principe que celles-ci sont un événement perturbateur et proposent une vision souvent stéréotypée et stigmatisante des menstruations: interfaces roses, typographies scriptes, imagerie du mignon... Plus que cela, les avatars sont tous des femmes cisgenre, blanches, jeunes, valides et minces. Rappelons que cette catégorie sociale n'est pas la seule à avoir ses règles.

« Les technologies sont normalement conçues et intégrées aux valeurs subjectives de ceux qui les développent. Par conséquent, l'avenir est susceptible de reproduire des inégalités contre lesquelles les mouvements de justice sociale se battent si nous n'exposons pas le déséquilibre des pouvoirs, liés à la couleur de peau, le genre, la classe sociale,... ainsi que la géopolitique derrière les technologies numériques. » - Coding Rights, partie les projets sur leur site web



► PARTIE 2

Décoder le genre, et dégenrer le code

Dans ce monde informatique où le masculin l'emporte radicalement sur le féminin, il nous semble important de rappeler que cette situation n'est pas une fatalité, cela n'a pas toujours été le cas. Ensuite, il nous semble impératif de le rendre plus inclusif car c'est une des technologies et sciences qui modèle notre monde. Pour cela, nous nous focaliserons sur la pratique du code, et plus largement de la programmation.

.1

Pour un code transgenre

La programmation a tendance à être associé au masculin. C'est une question de justice sociale de la rendre accessible et utilisable par toutes et tous.

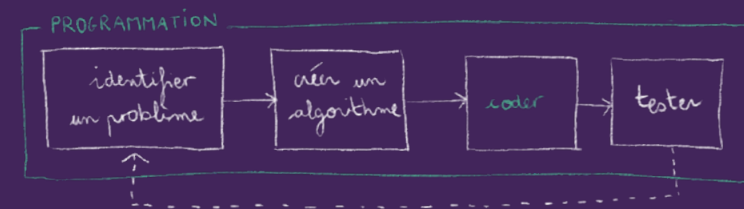
a- Pour une programmation plurielle

« c'est des caractères bizarres dans un langage étrange » - Isabelle, développeuse logicielle

Dans leur article « Epistemological Pluralism: Styles and Voices within the Computer Culture¹⁴ » Sherry Turkle and Seymour Papert ont étudié les approches et la relation qu'ont les programmeur-euse-s à leur matériel. Le résultat de leur étude est surprenant: elles sont souvent plus proches des pratiques d'un-e peintre ou d'un-e pianiste, loin du stéréotype culturel de la forme mathématique.

La diversité des approches de programmation nécessite d'accepter qu'il y ait de multiples façons de savoir et de penser. C'est ce que les auteurs appellent un pluralisme

¹⁴ Sherry Turkle et Seymour Papert, « Epistemological Pluralism: Styles and Voices » within the Computer Culture, Signs, Vol. 16, No. 1, From Hard Drive to Software: Gender, Computers, and Difference (Autumn, 1990), pp. 128-157.



Code ou programmation? Quelle est la différence entre ces deux termes? Même s'ils peuvent être facilement interchangeables, la programmation est le concept large qui englobe plusieurs étapes itératives: identifier un problème, créer un algorithme, coder et tester. Le codage est donc une sous-section de la programmation, plus exactement la mise en œuvre d'instructions en utilisant un langage de programmation.

épistémologique. Le mot épistémologie peut recouvrir plusieurs sens. Dans son sens traditionnel l'épistémologie cherche la nature du savoir et les conditions nécessaires à sa validité: une seule forme de savoir semble possible. Les auteurs de l'article quant à eux partent de l'épistémologie génétique de Jean Piaget et considèrent les différentes approches du savoir comme des styles, tous valides selon leurs propres termes.

Dans leur recherche sur les différents styles de programmation, Turkle et Papert proposent une vocation théorique à l'ordinateur: il permet de rendre concret l'abstrait. Traditionnellement, la forme abstraite est privilégiée, or cela peut bloquer certain·es. L'ordinateur par ses visuels, ses sons, ses textes et animations permet une entrée alternative. L'exemple donné est une simple icône bougeant sur l'écran: elle est une construction mathématique afin d'être affichée à l'écran mais est à la fois visible et presque tangible de par ses interactions avec la souris.

Cet article étudie également comment les individus entrent dans la culture de la programmation. Pour cela, ils ont interrogé des élèves prenant leurs premiers cours d'informatique: beaucoup d'entre eux·elles utilisaient l'approche plus concrète et terre-à-terre évoquée plus tôt, majoritairement des femmes. Ils observèrent des élèves réagissant négativement à ce qui pour eux était la pression de rentrer dans un style imposé. Deux exemples de jeunes femmes sont montrés: Lisa, poète de dix-huit ans, première année à Harvard, entre dans un cours d'introduction à la programmation. Si elle a mieux réussi, qu'elle s'est saisie de l'outil plus rapidement et aisément que ce qu'elle imaginait, elle s'est retrouvée frustrée quant à l'application systématique de méthode utilisant des librairies: des programmes déjà codés dont on utilise seulement la partie qui nous intéresse et dont on ne comprend pas forcément le fonctionnement. Elle souhaitait manipuler le langage informatique comme elle manipulait les mots: «elle voulait sa relation avec le langage de programmation aussi transparente». Une de ses camarade de classe, Robin, est pianiste. Elle explique qu'elle maîtrise sa musique en perfectionnant chaque petite partie avant d'obtenir un tout, et qu'elle ne se sent «vraie» face à l'ordinateur que quand elle se comporte

de la même manière avec la programmation: «[...] en jouant avec des petits éléments de programmation comme s'ils étaient des notes ou des phrases musicales». Comme Lisa, elle est frustrée de devoir utiliser des raccourcis en important des librairies au lieu de créer elle-même chaque partie.

Même si elles ont obtenu de bonnes notes, les aprioris de Lisa et Robin, sur la programmation n'ont pas changé. Elles sont entrées dans un cours en pensant ne pas y avoir leur place. Si ce ne sont pas des règles clairement établies qui les ont repoussées, c'est l'acceptation et la validation d'une seule façon de penser: une méthode qui met en avant le contrôle, à travers la structure et la planification.

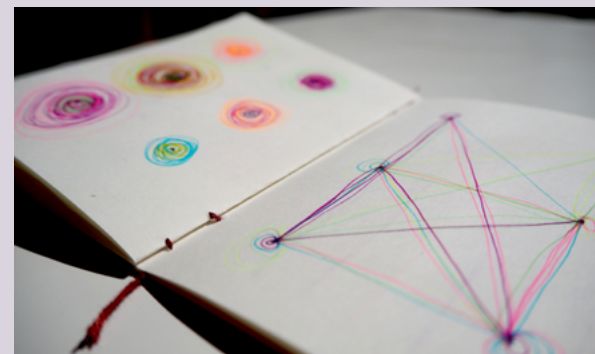
En écho à cela et pour s'approcher d'une pratique de la programmation plus sensible et tangible, j'ai tenté de transposer la pratique du design génératif vers une pratique du dessin traditionnel. L'idée était de pratiquer du code créatif: de la programmation à vocation expressive, en opposition avec la programmation logicielle qui elle est à vocation fonctionnelle. Une des ramifications du code créatif est le design génératif. Il s'agit de créer un programme qui génère des formes selon une contrainte. La partie créative réside dans la conception du programme car le dessin n'est que l'application de ce dernier.

Afin d'appréhender pleinement ce processus de code sensible et de dédramatiser la programmation, j'ai réalisé une série de petits programmes dessinés à la main. Pour cela il s'agissait de choisir une forme à répéter selon une condition. Par exemple, dessiner un cercle dont le rayon est égal au résultat d'un lancé de dé. Répéter. Cette répétition du dessin, avec la modification du paramètre, ici le dé, permet de créer un dessin complexe suivant des règles programmatiques. L'utilisation de la main à la place d'un ordinateur ou d'une machine à tracer permet d'obtenir un résultat plus vibrant et sensible et surtout de rendre tangible et accessible l'expérience de programmation.

Deux tests ont été effectués. Dans un premier temps, j'ai réalisé les premiers dessins à l'aide d'une designer maîtrisant la programmation. Très vite nous avons multiplié le nombre de paramètres d'aléatoires afin d'obtenir des dessins plus complexes. Pour cela nous utilisions différents moyens pour créer de l'aléatoire: différents dés, des pièces de monnaies pour jouer à pile ou face, demander de choisir au hasard à des camarades... Dans un second temps, j'ai demandé à une élève ne sachant pas coder de dessiner un programme. D'abord, pour comprendre la logique un programme que je lui proposais. Puis je lui ai demandé d'en proposer d'elle-même: par rapport au premier test, ses dessins se rapprochaient d'éléments de la vie de tous les jours, traduits dans un langage algorithmique dessiné. Ici, une balle rebondissant sur des blocs. Le chemin **expérience > dessin algorithmique > programmation** est donc une possibilité de création de programmes s'écartant de la méthode traditionnelle.



Extrait du carnet de code créatif à la main



b- Enrichir l'imaginaire de la programmation

L'imaginaire de la programmation est parasité par l'image du geek qui vient occulter toutes possibilités d'autres représentations.

Expérimentation d'une « féminisation » contre productive d'un logiciel comme After Effect



Mais quelles représentations ? Le but ici n'est pas de proposer un pendant féminin du geek, ou de « peindre en rose l'informatique » comme l'explique Isabelle Collet¹⁵. Utiliser les raisons qui excluent normalement les femmes ne permet pas de les inclure dans l'informatique. En effet, cela ne fera que les reléguer à un seul espace informatique genré au féminin et les exclurait du reste de l'informatique qui deviendrait définitivement masculin.

¹⁵ Ibid p.18

¹⁶ Donna Haraway, « Manifeste cyborg et autres essais », Sciences, fictions, féminismes. Paris, Exils, 2007, vulgarisé par Laurence Allard, There are no girls on the internet: pourquoi le cyberféminisme ? , séminaire à l'IRCAM, le 11 mars 2019, consulté sur <https://medias.ircam.fr/xf813f8>, en novembre 2020.

Cela nous enfermerait dans un binarisme femme/homme comme le reproche Donna Haraway¹⁶ dans son manifeste du cyborg. En utilisant la science-fiction, elle repense ce qui est naturel. Pour cela elle crée la figure du cyborg, une créature qui dépasse les grands partages comme nature/technique ou femmes/hommes. Elle recherche une continuité entre les êtres (femmes, hommes ou autres) et les régimes d'action (nature, culture, technique). Loin des représentations virilistes que l'on peut imaginer aujourd'hui, avec les images des films Terminator par exemple, son idée est une anthropologie qu'elle appelle symétrique qui ne reproduise pas les grands partages issus de la modernité.



La figure du cyborg selon Donna Haraway
Dessin de Lynn Randolph 1989

L'idée est d'ouvrir le champ des représentations au lieu de proposer une nouvelle norme qui remplacerait celle du geek.

Pour cela, la question des rôles modèles est intéressante : le modèle d'identification permet de se projeter et d'ouvrir sa conception des possibles. Seulement, pour les femmes ce mécanisme est biaisé. Les femmes pouvant être rôle modèle dans les milieux où elles ne sont pas attendues comme la programmation font figures d'exceptions, or l'exception est synonyme de rareté et de difficulté. L'exemple le plus clair et le plus souvent utilisé pour expliquer ce principe est celui de Marie Curie. Avec ses découvertes qui ont changé la face du monde et deux prix Nobel, il faut beaucoup de confiance en soi pour se dire que l'on va un jour égaler Marie Curie. Le rôle modèle n'est ici plus un modèle d'identification mais d'intimidation. On serait tenté de dire qu'il en va de même pour les hommes avec un rôle modèle comme Einstein par exemple, mais la différence est qu'il existe de nombreux autres modèles et à des niveaux différents où il est plus facile de s'identifier. Chez les femmes il y a Superwoman ou rien, sans aucun intermédiaire, aucun barreaux d'échelle pour se hisser. Il semble donc nécessaire de promouvoir l'image de femmes programmeuses si nous souhaitons augmenter l'inclusivité dans ce milieu.

Décoder le genre, et dégender le code



Suite à ce questionnement sur l'imaginaire de la programmation, on peut se demander comment s'insérer dans des pratiques revendiquées comme féminines ?

Pour cela, j'ai « codé » un jean : la gamme colorée était très proche d'un terminal. Ensuite, en s'inspirant des environnements de développement intégrés j'ai

reproduit un extrait de code HTML. Les EDI (environnement de développement intégré, c'est-à-dire là où l'on saisit le code) utilisent un système de coloration du texte pour rendre plus lisible le code : j'ai donc transposé ce code colorée en motif brodé.

S'infiltrer dans des pratiques associées au genre féminin comme la cuisine, la mode, la déco, permettrait de ramener le code une imagerie accessible.

Jean brodé avec l'icône phrase « Hello, World! » qui est le premier test que fait chaque programmeur·se.



L'idée était donc de proposer de nouvelles images du code sorties de leurs lieux habituels. Un déplacement de l'imaginaire de la programmation du monde de l'informatique et de la pop-culture vers ceux connotés comme féminins.

On pourra noter également le travail des hackers féministes. Comme l'explique une membre du Reset un hackerspace installé à la Mutinerie à Paris : « L'idée, c'est de se réapproprier la technique, peu importe qu'elle soit numérique ou manuelle. Le tricot fait partie des activités que nous proposons et nous ne considérons pas que ce soit une activité moins noble que le code par exemple. Tous les deux restent de la tech à nos yeux et ça nous plaît d'interroger cette dichotomie ».

Pour un code transgenre

c- Proposer l'image des sorcières informatiques

La figure de la sorcière est emblématique des luttes féministes. Comme l'explique Mona Chollet dans son livre « Sorcières : la puissance invaincue des femmes »¹⁷, elle est l'ennemie du patriarcat, car elle représente tout ce que l'on attribuerait traditionnellement à un homme : elle est puissante, autonome et sachante. Sa vieillesse, quand elle est évoquée, n'est que l'aspect externe de sa sagesse. Un de ses traits particuliers est son rapport privilégié à la nature qui s'oppose aux technologies, surtout à l'aspect technophile du patriarcat. Est-il possible de créer une image de sorcière contemporaine, l'image d'une femme encapacitante et fictionnelle en maîtrise de la technologie ?

La sorcière informatique pourrait être une image intéressante à développer et cultiver pour des cibles très différentes.

Dans la sphère des imaginaires, elle pourrait s'incarner comme d'une super-héroïne dans un dessin animé ou une bande-dessinée. Quelques sorcières informatiques ont déjà leur place dans séries pour enfants. La série Winx met en scène la fée technologique Tecna, même si cette dernière semble plutôt maîtriser l'électricité. Si Tecna est présentée comme une femme, elle met en exergue tous les stéréotypes du geek que l'on a pu entrevoir depuis le début de cette recherche. Ce personnage a un caractère froid, n'a que peu d'amis, et fait des expériences scientifiques sur son temps libre. De plus, si on lui porte un regard féministe, cette série semble problématique en tout points : une répartition genrée (les fées féminines d'un côté et les guerriers masculins de l'autre), la représentation des personnages mettant en avant des canons de beauté inatteignables et très stéréotypés ...

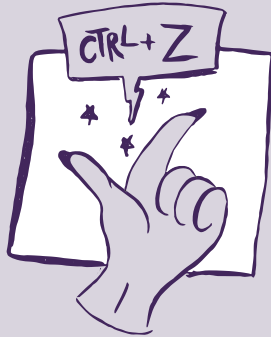


Tecna, la fée technologique de la série pour enfant Winx

Dans une sphère plus pratique, on peut mettre en perspective l'image des hackers et des sorcières. Les hackers ne sont-ils-elles pas les sorcier·ères de l'informatiques ? En Allemagne, le groupe Haecksen (jeu de mot entre **hack** en anglais et **hexen**, la sorcière en allemand) travaille en non-mixité pour un scène tech plus diverse.

Dessins de recherches pour une sorcière héroïne pour enfant.

Quelle représentation pouvons nous faire d'une jeune sorcière informatique? Comment permettre l'identification? Quelles seraient ses pouvoirs?



Forte de cette intuition, j'ai réalisé un atelier où il a été demandé aux participantes (aucun homme ne s'étant présenté) de jouer le rôle des puissantes sorcières informatiques. À partir de situations générées (ou plutôt mélangées) par un petit programme, il s'agissait d'imaginer quels seraient les usages d'une sorcière face à un ordinateur ou un téléphone.

«Avec un sortilège, comment éteindriez-vous votre ordinateur?»

«Avec un geste, comment invoqueriez-vous un gardien anti réseaux sociaux?»

Les situations demandant de prononcer un sortilège ont vite ressemblé à des ordres donnés à un assistant vocal: «Stop», «À demain»... Une fois cet écueil dépassé, d'autres types de propositions sont apparues.

«Mon daron il dirait Face-de-bouc direct, et en plus ça l'ouvrirait cinquante fois» - **extrait de l'atelier**

À la question «Avec une potion, comment rechargeriez-vous votre ordinateur?», les idées ont fusé. Il s'agissait tantôt de «nourrir» l'ordinateur, avec des transfusions, des pipettes et autres entonnoirs, tantôt de jouer avec l'idée de barre de chargement, en la remplissant littéralement avec des objets solides. À la suite de cela, la proposition de lui donner de l'alcool ou des drogues est arrivée. Que se passerait-il? L'ordinateur serait-il saoul? Aurait-il des comportements particuliers?

«Il coderait tout seul!» - **extrait de l'atelier**

La première a été de personnifier non plus l'objet comme l'ont fait les assistants vocaux mais les applications proposées, par exemple «Chopopo, ouvre-toi!» pour ouvrir Photoshop. La seconde était d'utiliser le second degré pour se moquer des utilisations de l'informatique: «Stalker les gens» pour ouvrir Facebook, «Fake-life» pour Instagram. Rapidement l'idée d'utiliser un code pour ne pas être compris des autres émerge, notamment «Anniversaires» ou «Annuaire» pour Facebook.

Pour terminer l'atelier, nous leur avons demandé de rédiger un grimoire qui recueillerait les sortilèges précédents. La forme écrite favorisait les sorts prononcés, mais aucune limite n'avait été imposée. Les partis pris des participantes ont été les suivants:

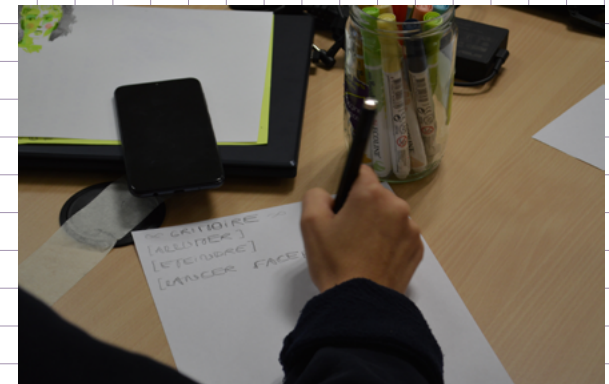
- **De coder les formules:** en utilisant l'anglais (déjà reconnu comme frein à la compréhension de l'informatique au début de l'atelier) et en disant l'inverse de ce que l'on souhaite
- **Jouer sur la distance relationnelle avec l'objet:** parler de manière solennelle et officielle ou au contraire utiliser des mots et expressions propres à la sorcière et à son vécu: «Ouvre-toi» s'opposant à «Moi je fais le bruit de paille qui aspire, [...] ça ressemble à quelque chose qui se remplit, comme un chargeur!»
- **Trouver des formules qui conviennent à toutes et tous:** une participante a été bloquée dans la création de son grimoire car elle n'a pas pu trouver de formules que tout le monde pourrait utiliser: par exemple pour ouvrir Facebook il lui été difficile de faire une seule proposition. Pour pallier ce problème qu'elle avait aussi rencontré, une autre apprentie sorcière a proposé un système inverse et a choisi d'utiliser des formules rien que pour elle.

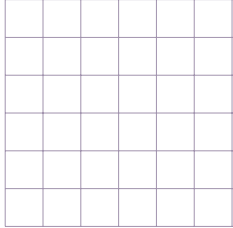
Lors de cet atelier, nous avons pu remarquer plusieurs choses. D'abord l'échantillon de participantes était globalement à l'aise avec l'informatique, mais seulement jusqu'à un certain niveau. Ensuite, lors de la recherche de sorts, elles ont très rapidement trouvé un lien implicite entre la magie et la programmation: l'aspect codé, secret et caché ainsi que l'aspect performatif. Seulement ce codage des actions demandées à travers les sorts semblent leur convenir car elles ont trouvé un autre lien avec l'ordinateur, souvent en le personnifiant lui ou ses applications.



Atelier Sorcières
Informatique:
invention de sortilèges informatiques

Atelier Sorcières
Informatique: création
d'un grimoire





2

Susciter des vocations et redonner leur place aux femmes

Nous avons constaté que le code et la programmation sont tout à fait accessibles aux femmes, et qu'il ne leur manquait rien d'essentiel pour utiliser ces technologies. De plus, elles en sont à l'origine. Alors comment redonner leur place aux femmes dans l'informatique et plus particulièrement la programmation, et susciter des vocations ?

a- Accès à l'informatique

La première question à se poser est quelle porte d'entrée donner aux futures développeuses.

L'option de la non-mixité est souvent abordée pour permettre une entrée plus facile et inclusive des jeunes intéressées par l'informatique. Il s'agit de réserver un cours, un concours, un atelier ... à une catégorie sociale, ici les femmes. Prenons un exemple concret, des ateliers de programmation pour les filles : ces derniers ne sont pas créés car elles sont moins capables que les garçons d'apprendre à programmer, mais en réaction à la surpopulation masculine des ateliers mixtes qui

freine les inscriptions des filles. Ainsi, ces ateliers créent des environnements favorables à des élèves qui ont la volonté d'apprendre mais dont les lieux d'apprentissages classiques et mixtes étaient hostiles.

¹⁸ Ibid p.18

Cependant, comme l'explique Isabelle Collet¹⁸, ces lieux et opportunités non-mixtes sont utiles mais ne sont pas durables. Ils ne sont que des étapes permettant d'outiller les personnes choisies: garder le principe de non-mixité à long terme risque d'enfermer les femmes et les hommes dans une binarité contre-productive. De plus, si les femmes ne s'engagent pas dans l'informatique, ce n'est pas parce qu'elles ne sont pas capables ou qu'elles s'autocensurent. Elles font face à ce qu'on appelle la censure sociale. Quand on observe toutes les manifestations de sexisme ordinaire, d'invisibilisation des femmes, d'absence d'éducation au genre, ou encore les plafonds de verre et autres limitations, on comprend que les femmes ne s'autocensurent pas elles-mêmes, mais bien que la société tout entière et de manière systémique le fait. Quand une femme atteint une place où elle n'était pas attendue, elle peut se demander si elle sera correctement accueillie et si jamais ses compétences ne seraient pas reconnues dans des endroits qui lui seraient plus favorables.

Les ateliers non-mixtes ne sont que des déclencheurs, des moyens de susciter des vocations. Il serait naïf de penser que donner de nouvelles compétences aux femmes sera suffisant pour qu'elles aillent d'elles-mêmes modifier l'enchevêtrement de conditionnements sexistes qui pavent le monde de l'informatique. S'il n'y a pas de petite lutte féministe, on peut ici remarquer que tous les efforts sont faits au niveau des individus mais ne s'attaquent que peu aux systèmes mis en place. En effet, les politiques publiques sont au point mort, et l'éducation commence tout doucement à se réveiller et à essayer de changer les choses. Cependant, dans les INSPÉ (Instituts Nationaux Supérieurs du Professorat et de l'Éducation, où sont formés les enseignants), il n'y a pas de formation obligatoire et évaluée sur le genre. Agir sur les individus est important mais sur le système l'est encore plus.

Ayant tous ces paramètres en tête quelles solutions peuvent être mises en place ?

En travaillant directement avec les individus, de nombreuses associations œuvrent pour plus de mixité dans le monde du numérique. C'est le cas d'Objectif pour Emploi¹⁹. Leur programme en faveur de la mixité se compose de plusieurs sous-programmes indépendants mais liés entre eux. Leur premier est « Ingénieures et Techniciennes de Demain » des interventions au collège et au lycée de femmes travaillant dans des métiers du numérique ou du scientifique. Ce sont des témoignages d'une heure et demie par une professionnelle et une étudiante, davantage ciblés sur les filles et visant à démocratiser ces domaines en utilisant des rôles modèles plus accessibles. Objectif pour Emploi propose ensuite leur programme Ell'oweb qui se veut une porte d'entrée sur les métiers du numérique pour les plus jeunes. En non-mixité et dans une entreprise, les élèves vont découvrir sur une semaine des formations et des sensibilisations sur ces métiers afin de les mettre en pratique et d'expérimenter. « Ce programme a pour vocation de dépasser le théorique ». Enfin, pour les élèves souhaitant continuer dans cette voie, Objectif pour Emploi propose un système de marrainage.

¹⁹ Objectif pour emploi est une association œuvrant pour la mixité en entreprise. <https://objectifpour-emploi.fr/>
Synthèse de l'échange en annexe p.68



Atelier « Ingénieure et technicien-ne de demain »
Objectif pour Emploi

En travaillant à un niveau plus systémique, l'université de Carnegie Mellon a proposé un programme entier qui a permis en trois ans de passer de 12 % de femmes dans les cours de programmation à presque 50 %. Entre autres, en commençant avec beaucoup de communication au secondaire, ils ont

également changé leur perception de la lettre de motivation. En effet, elles valorisaient les compétences techniques or si celles-ci montrent une certaine appétence, elles ne prouvent en rien que l'élève sera un-e bon-ne ingénieur-e informatique. Au moment de rédiger, les garçons ont souvent plus de matière à raconter que les filles et si l'on ne regarde que ça, on ne recrute que des garçons. Ils ont également proposé des cours sur le genre. Ces derniers exposaient le sentiment d'illégitimité des femmes et expliquaient la censure sociale: il rassurait les filles et montrait une réalité que les garçons n'avaient probablement pas saisie.



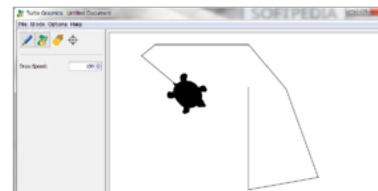
Isabelle Collet est en faveur d'une mise en place plus systématique de quotas. Ces derniers n'ont pas bonne image. Il n'est pas question de dire: «Ça réserve des places à des personnes moins compétentes» ou «Elles sont tellement nulles qu'il faut leur donner des places.» Pourtant, sachant qu'il y a plus de femmes à avoir des mentions à la sortie du bac scientifique, mettre des quotas en faveur des femmes augmentera automatiquement le niveau. Plus que cela, puisqu'on prend acte qu'il y a une censure sociale: dans les classes où il n'y a pas de mixité, l'absence des femmes n'est due qu'à cette censure et au procédé inverse pour les hommes. Qui sont donc les hommes assis aux places des femmes qui n'ont pas pu être là? Sont-ils vraiment au meilleur endroit? N'y aurait-il pas d'autres filières où leurs compétences pourraient être mises en valeurs? Ainsi, toujours selon Isabelle Collet, mettre des quotas rend plus juste l'accès, ici à l'éducation. Ce n'est pas réserver des places à des femmes qui n'ont pas les

compétences mais faire en sorte que des personnes de valeur qui n'y accèdent pas le puisse.

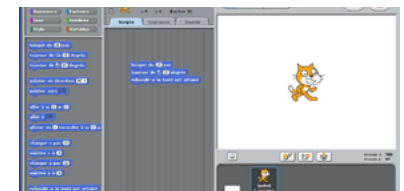
«C'est frustrant car on aimerait vivre dans une société égalitaire où il n'y en aurait pas besoin. Pour l'instant ce n'est pas le cas: on souhaite permettre à des femmes d'entrer dans la tech parce qu'on pense que c'est important et que les raisons ne sont pas valables et ne sont pas liées au mérite.» - Isabelle Collet

b- Apprentissage d'un code

Un fois entrées dans le monde de l'informatique, quelles options d'apprentissage sont possibles pour les programmeuses?



Turtle Graphics



Scratch

Une réalité de l'apprentissage informatique, c'est qu'il se fait beaucoup en autodidacte. Quels sont les outils permettant d'apprendre l'informatique? En quoi sont-ils exclusifs/inclusifs? L'idée est de faire après une étude, des classements et cartographies de ces outils, notamment Scratch, Turtle Graphics et Processing. Tout trois sont des outils ayant pour but d'enseigner les bases de la programmation. Pourquoi les jeunes filles ne s'en saisissent pas ou peu? Une première réponse est qu'ils sont peu utilisés. Les initiations au code se font généralement directement sur un éditeur de code, accompagné de fichiers déjà précodés et d'un enseignant. Quand enseignant il y a, car il semble qu'encore une grande partie des initiations au code se fassent individuellement, sur internet. L'interview d'associations telles qu'Objectif pour emploi²⁰ ou Girls Can Code!²¹ a montré que l'utilisation d'outils tels que Scratch ou Turtle était considérée comme trop infantilisant et qu'elles préféreraient rentrer directement dans le concret.

²⁰ Ibid p.47

²¹ Girls can Code! est une initiative de l'association Prologin, <https://gcc.prologin.org/>, septembre 2020

²² Le site de **Daniel Shiffman**, <https://thecodingtrain.com/>, septembre 2020

²³ La chaîne Youtube **Coding is for Girls**, <https://www.youtube.com/c/Codingisforgirls/>, octobre 2020

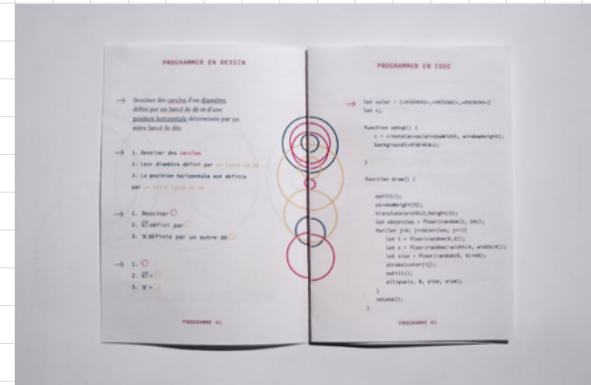
Ces freins à l'apprentissage de la programmation pour les femmes sont entre autres liés à ses outils ou environnements trop fermés. Il est ainsi intéressant de s'attarder un peu plus sur les hackerspaces féministes qui semblent être une réponse: ils fournissent un environnement serein et accueillant pour l'apprentissage. Basés sur le partage des compétences pour l'empowerment et l'autonomie de toutes, ils ont un objectif de libération par la connaissance. Ces espaces sont les héritiers du mouvement cyberféministe. Les réflexions du cyberféminisme se concentrent autour des questions féministes relatives au cyberspace, internet et le numérique en questionnant les frontières de l'identité et en proposant une ouverture radicale qui serait possible grâce à la technologie et au cyberspace. Le cyberféminisme a 2 grands modes d'actions. Il est principalement connu pour sa dimension artistique. VNS Matrix est un des premiers collectifs d'artistes à se revendiquer cyberféministes: leur manifeste prend de nombreuses formes dont celle d'un jeu vidéo et leur travail questionne la domination et le contrôle du cyberspace. L'autre penchant du cyber féminisme est sa dimension pratique. Des ateliers d'apprentissage du code pour ne pas subir et se protéger (par exemple un workshop sur comment crypter ses mails) mais aussi être proactive et comprendre des enjeux desquels les femmes sont mises à l'écart (par exemple un atelier sur l'intelligence artificielle).



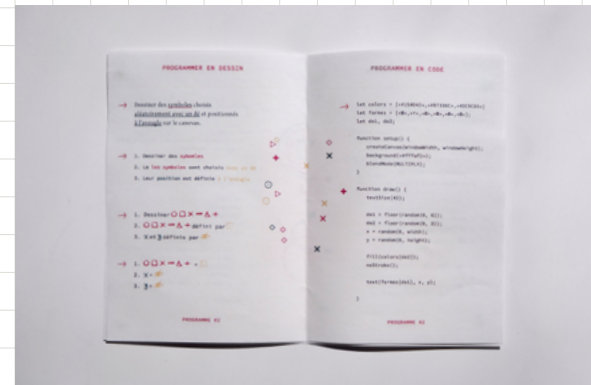
Le terrain de l'expérimentation qui va suivre se situe justement dans l'entre-deux, entre explication pas à pas presque infantilisante et proposition trop avancée. Je suis partie du carnet de dessins programmatiques précédents et en ai sélectionné trois.

Chaque programme de dessin est d'abord expliqué grâce à une phrase très littérale. Un premier passage est fait en soulignant les paramètres qui sont nécessaires à la création du dessin génératif. Les étapes suivantes cherchent donc à transformer ce texte en une formule des plus synthétiques. Il est intéressant de voir l'évolution de ce code: de langage familier et compréhensible d'une majorité de personnes, il évolue vers une abstraction, jusqu'à une quasi illisibilité.

Un peu comme en cuisine, cette expérimentation propose ainsi une manière de «réduire» une instruction algorithmique. Partir du carnet de dessins programmatiques manuels, permet aussi de mettre en perspective une possibilité d'accès au code par des exercices partant des plus sensibles et tangibles aux plus abstraits. Un façon d'accompagner une débutant·e en programmation pour faire ses premiers pas.



Création d'un petit grimoire recençant les différentes formules. La réduction des formules est mis face au code.



c- Le monde du travail

Enfin, une fois formées, quelles réalités vont affronter les softseuses? Premièrement, le terrain sur lequel elles vont s'engager est des plus flou: tenter de cartographier le monde informatique semble quasi-impossible. S'il est aisé de voir et définir les métiers tels que développeurs logiciels ou administrateurs de réseau, l'informatique vient se mélanger avec d'autres métiers rendant ses limites poreuses. Par exemple, un avocat dans une entreprise d'informatique devra être acculturé au milieu.

Lors d'un échange avec la chercheuse en informatique Joelle Thollot²⁴, celle-ci expliquait d'ailleurs que le monde de l'informatique était tellement grand qu'il était impossible pour l'esprit humain de le considérer dans son ensemble. Peu importe ses connaissances, toute personne s'intéressant de près (ou de loin à l'informatique) aura donc toujours une part d'ombre ou de flou dans ses raisonnements. Ainsi l'expression «tomber en marche» est typiquement informatique. À l'inverse de «tomber en panne», le produit fonctionne, mais impossible de savoir pourquoi: sûrement une branche de l'informatique que l'on ne connaît pas encore mais que l'on a touché du doigt sans le savoir.

Ensuite, nous pouvons nous pencher sur l'aspect relationnel et humain du milieu de la tech. Le livre Brotopia²⁵ d'Emily Chang fait un état des lieux du sexisme et des inégalités de genre de la Silicon Valley. En effet, ce lieu vu de l'extérieur est imaginé comme progressiste et libéral. Les femmes sont moins souvent aux postes de pouvoir et moins souvent financées. Étant déjà moins nombreuses à arriver à la Silicon Valley mais sont pourtant deux fois plus nombreuses à partir. Cela s'explique par des mécanismes d'exclusion bien connus: les Boysclubs, les groupes de réseautage mettant en avant une masculinité toxique et ne se regroupant que dans des lieux excluant les femmes comme des bars ou des strip-club pour les plus extrêmes. Cela questionne sur la difficulté de reconnaître sa domination: on parle tout de même de personnes représentant le summum de l'intelligence tech. «Il est difficile d'imaginer être à la place où l'on est, certes parce que l'on est compétent, mais aussi parce que le jeu n'a

Susciter des vocations et redonner leur place aux femmes

été fair-play qu'avec ses semblables» explique Isabelle Collet.

Si le jeu avait été juste et si tout le monde y avait été inclu, seraient-ils à la place qu'ils occupent ?

En opposition concrète avec cette emprise d'une masculinité toxique sur le monde et notamment celui du travail, il est intéressant de se pencher sur l'émergence de la «femtech». En s'emparant d'un espace oublié car féminin, cette branche du monde de la technologie portée par des femmes (ou du moins à ses débuts) permet de commencer à partager le pouvoir de création informatique.

Et même dans les entreprises les plus conventionnelles, la parole et les actes se libèrent. Depuis les années 90, de nombreuses associations œuvrent pour une juste place des femmes au sein du monde informatique: en aidant l'accès à des postes de pouvoir, en facilitant l'accès à l'apprentissage de nouvelles compétences ou encore par des systèmes de marrainage et d'accompagnement.

²⁴ Synthèse de l'échange en annexe p.64

²⁵ Emily Chang, «Brotopia: Breaking Up the Boys' Club of Silicon Valley», Ed. Portfolio, 2018

Conclu- sion

La question du genre posée à l'informatique est un sujet plus qu'actuel. Il est urgent de rendre accessible et inclusif un domaine dont l'importance dans notre quotidien est si grande. La crise sanitaire a mis en exergue à quel point nous étions dépendant de ces technologies, savoir-faire et savoir-être. L'accès à l'informatique est devenu un besoin quasi primaire.

A travers ce mémoire, j'ai tenté d'aborder une question qui peut facilement se mordre la queue. Comment vouloir lutter pour l'égalité de toutes et tous en proposant des solutions ne ciblant qu'une partie de la population? Analyser les mécaniques des systèmes d'oppressions permet d'envisager des solutions qui paraissent à première vue contre productive (quotas, non-mixité...). En un mot, mettre en avant l'équité plutôt que l'égalité.

Pourtant, la mixité et la diversité dans l'informatique et la programmation n'est pas pour tout de suite. L'environnement extrêmement genré favorise une censure sociale des plus solides. Cependant de nombreuses initiatives se battent

pour un changement: associations mettant en valeurs des parcours de femmes, écoles proposant des initiations au code... On pourra regretter un manque de propositions plus systémiques, à des niveaux plus institutionnels et politiques même si la difficulté que cela représente est claire. On notera également à un niveau plus individuel la difficulté d'accès à l'apprentissage de l'informatique de par ses représentations souvent froides et complexes.

Les expérimentations réalisées pointent des directions encourageantes. Prendre un chemin de traverse est peut-être moins efficace, mais sûrement plus tangible et à l'écoute des apprenant·es en programmation.

Les designers ont du travail à plusieurs niveaux: dans les représentations de l'informatique et de ses praticien·ne·s, dans les outils et les représentations de l'apprentissage et peut-être même dans l'amélioration des conditions de travail en entreprise?

Biblio-graphie

Livres

- **Ivan Jablonka**, Des hommes justes. Du patriarcat aux nouvelles masculinités, Ed. du Seuil, 2019
- **Emily Chang**, **Brotopia**, Ed. Portfolio, 2018
- **Mona Chollet**, Sorcière: la puissance invaincue des femmes, Ed. Zones, 2018
- **Donna Haraway**, «Manifeste cyborg et autres essais», Sciences, fictions, féminismes. Paris, Exils, 2007

Podcasts

- Des ordis, des souris et des hommes, Les Couilles sur la Tables, podcast, avec **Isabelle Collet**, réalisé par **Victoire Tuillon**, Binge Audio, janvier 2020

Articles

- **Judy Wajcman**, Technologie, genre et cyberféminisme, traduit de l'anglais par Hélène Troncin, Margaret Maruani, Travail et genre dans le monde, La Découverte I «Hors collection Sciences Humaines»2013 I pages 428 à 436
- **Sonia Hammes-Adelé et Eric Brangier**, Effet du genre sur la relation humain-technologie: importance du sentiment de maîtrise, in PTO – vol 17 – n°2

- **Maxime Tellier**, «États-Unis: la reconnaissance faciale accusée de favoriser les biais racistes», France Culture, <https://www.franceculture.fr/societe/etats-unis-la-reconnaissance-faciale-accusee-de-favoriser-les-biais-racistes>, 14 juin 2020 [en ligne], consulté en mars 2021
- **Pia Pandelakis**, «28 jours plus tard: Expérience-analyse des applications de gestion des règles... et quelques considérations sur les effets de normalisation qu'elles produisent», Réel Virtuel, <http://www.reel-virtuel.com/numeros/numero6/utilite/28-jours-plus-tard>, numéro de 2017-2018 [en ligne], consulté en novembre 2021
- **Sherry Turkle et Seymour Papert**, Epistemological Pluralism: Styles and Voices within the Computer Culture, Signs, Vol. 16, No. 1, From Hard Drive to Software: Gender, Computers, and Difference.(Autumn, 1990), pp. 128-157
- **Lee Bell**, «Femtech: quand médecine et technologie s'intéressent (enfin) aux femmes», Welcome to the Jungle, <https://www.welcometothejungle.com/fr/articles/medecine-technologie-femmes-femtech>, 25 mai 2020 [en ligne], consulté en mars 2021

Sites web

- Site de l'association Coding Rights, <https://www.coding-rights.org/>, septembre 2020
- Girls can Code! est une initiative de l'association Prologin, <https://gcc.prologin.org/>, septembre 2020
- Le site de **Daniel Shiffman**, <https://thecodingtrain.com/>, septembre 2020
- La chaîne Youtube de Coding is for Girls, <https://www.youtube.com/c/Codingisforgirls/>, octobre 2020

Conférences

- **Laurence Allard**, There are no girls on the internet: pourquoi le cyberféminisme?, séminaire à l'IRCAM, le 11 mars 2019, consulté sur <https://medias.ircam.fr/xf813f8>, en novembre 2020.

Lexique

- **Féminismes:** ce n'est pas une faute de frappe, ce mot semble plus juste au pluriel car les mouvements féministes sont multiples et ne sont pas unifiés. Il s'agit de mettre en avant que les différences entre hommes et femmes sont socialement construites et lutter pour que ces inégalités construites disparaissent. (Définition de Aurore Koechlin dans le podcast Culture 2000 sur l'histoire du féminisme).
- **Patriarcat:** Ivan Jablonka définit ce système d'oppression dans son essai « Des hommes justes. Du patriarcat au nouvelles masculinités » comme une société où l'homme représente à la fois la norme et le supérieur.
- **Male gaze:** aussi traduit par regard ou vision masculine, le **male gaze** est le fait de poser un regard sur les femmes et le monde dans les arts visuels par le biais de celui d'un homme hétérosexuel. La femme est décrite comme un objet de désir pour le·a spectateur·rice même si celui·celle-ci n'est pas un homme hétérosexuel.
- **Hardware / Software:** le hardware est traduit (mais peu utilisé) par le matériel. Il s'agit de ce qui est physiquement utilisé par une machine. Le software quant à lui est le logiciel, des programmes permettant de faire fonctionner et calculer une machine. Pour faire facilement la différence, le hardware est tangible tandis que le software ne l'est pas.
- **Algorithme:** ce mot effrayant n'est en réalité qu'une suite d'instructions écrite par un développeur, que suit l'ordinateur.

Isabelle

Parcours

Isabelle est entrée dans le monde de l'informatique un peu par hasard, un concours de circonstances. Elle n'a pas pu y rêver petite, se projeter en pensant à des rôles modèles: rien de tout ça n'existait. Au lycée, elle passe son bac en 1987, une option informatique ouvre, à la demande d'un professeur passionné. Elle n'est pas spécialement genrée, la parité est respectée.

Qu'est-ce que le code et la programmation ?

A partager avec un·e camarade de classe trois heures par semaines, les ordinateurs sont « **de gentilles machines carrées, avec de gros boutons** », des machines avec lesquelles on se sent à l'aise. Elle les oppose à certaines machines qui semblent plus inaccessibles. Plus que ça, face à certaines machines, elle ne se sent pas à la hauteur.

Elle en retire de très bon souvenir: à la limite entre le cours et le jeu et tout en apprenant les bases de l'algorithmie, il s'agit de rentrer des lignes de codes, « **des caractères bizarres dans un langage étrange** », pour interagir avec « les gens », des utilisateurs, ou mettre en mouvement des images. Elle évoque un sentiment de puissance, la force donnée par la maîtrise de la machine: « **on la dompte, elle nous obéit** ». C'est à la fois évident car on a du étudier et comprendre un langage informatique, mais toujours un peu **magique**, on ne saisit jamais vraiment l'intégralité du fonctionnement de l'objet. Elle se souvient également d'avoir eu l'impression de rentrer dans une confidence ou de partager un **secret**: elle **savait** faire bouger la machine.

Annexe

Enfin, c'était pour elle une compétence apprise à l'école qui lui servirait plus tard. Quelque chose de concret et de pratique, en opposition avec les cours magistraux proposés en filière scientifique générale.

Après le bac

Après le bac, elle fait un DEUG de mathématiques, une licence, une maîtrise et un DESS d'électronique. Elle aime bidouiller, souder, mettre les mains dans la machine. Cependant la fac reste très théorique. Ne se sentant pas une âme d'artiste, elle est surtout animée par l'idée de réparer. Seulement, une fois sur le marché du travail il n'y a que peu de postes en électronique. L'informatique embauche à tour de bras et propose même de former les jeunes travailleurs. C'est ce qu'elle finalement choisi et en est très contente.

Vision de l'influence de l'informatique

Si son parcours c'est fait assez logiquement, elle se demande qu'est-ce qui aujourd'hui influence les plus jeunes à s'intéresser et à choisir l'informatique. Elle cite en exemple ses deux filles qui sont plutôt attirées par les domaines scientifiques. La première (moi-même), adore le code et la programmation alors que cela rebute la seconde qui trouve cela obscur et inutile. Elle préfère s'orienter vers le soin à la personne et la santé. L'hypothèse d'Isabelle est que sa fille cadette n'arrive pas à se projeter et se voir capable de réussir de telles tâches.

Joëlle Thollot

Parcours

Joëlle Thollot est une professeure des universités, elle est enseignante-chercheuse. Pour cela elle effectuée des études universitaires avec un DEUG de mathématiques, une licence et un master en informatique et les a conclues avec une thèse en informatique graphique. Elle a toujours aimé les mathématiques, et contrairement à ce que l'on peut penser, ce qui l'a attiré vers ces études c'est l'aspect concret. Par exemple elle préférerait l'algèbre à l'analyse. Aimant le dessin et le bricolage, son premier ordinateur est un ATARI qui lui permet de réaliser de petits programmes utilisant des images. Elle a réalisé, par exemple un mastermind en affichant simplement des cercles colorés.

Position dans le monde de l'informatique

Il est intéressant de remarquer comment une informaticienne se positionne dans le monde de l'informatique. Il s'agit dans un premier temps de définir ce qu'est l'informatique. Quand on demande à Joëlle Thollot ce qu'est l'informatique, elle en différencie deux types. D'abord, une informatique purement technologique qui comprend tout ce que produire l'ordinateur en tant qu'outil. Ensuite, l'informatique en tant que science qui vise à expliquer l'intelligence au sens large. Le champ d'étude de l'informatique serait donc l'intelligence artificielle: comment créer quelque chose qui nous obéisse, à la Frankenstein.

Une fois cette distinction effectuée, il convient de savoir qui peuple ce monde informatique. L'image du geek est pour elle

Annexe

plus un stéréotype de télévisuel, «le gars à lunettes qui s'enferme» n'est pas pour elle une réalité systémique. Pourtant, elle confirme que les groupes d'étudiants de différentes filières sont assez reconnaissables dans leurs physiques, usages et comportements. Elle note d'ailleurs que la population de son master était de 4 filles dans une classe de 40. Pour elle, en plus de l'image du geek solitaire et monomaniac, le double aspect technologique et scientifique fait peur. Le curseur entre ces deux aspects varie cependant entre les différentes filières et types d'études: un master en informatique ne traitera pas des mêmes enjeux qu'un BTS.

Même si de nombreux outils existent, l'entrée dans le milieu informatique se fait pour elle directement par le langage. Un débat continu est maintenu par le corps enseignant pour savoir quel langage est le plus effectif pour commencer l'apprentissage. Ce dernier change environ tous les 3 ou 4 ans: en ce moment Python est le référent. Elle nuance en précisant que le langage de début n'est qu'un prétexte pour lancer l'étudiant et qu'il saisisse la logique.

Dégenerer le monde de l'informatique

Évoluer dans le milieu public et à l'université a sûrement permis de limiter la sensation d'une différence de traitement dû au fait d'être une femme. Au contraire, sachant que les candidatures féminines sont plus rares et plus encouragées, cela vient même faire questionner sa légitimité quant à son poste. Implicitement, l'informatique reste un monde d'homme. Elle explique qu'il y a plusieurs façons de se comporter dans un milieu d'homme: elle, elle était «un garçon comme les autres». Une de ses potes, coulée dans le moule.

Pour cela, l'inclusion des femmes dans les études informatiques est nécessaire pour elle. Si elle n'est pas spécialement investie dans des associations par exemple, elle a tendance à compétences égales à favoriser une candidature féminine lors de recrutement. Elle se pose la question de l'impact des associations d'inclusion.

Programmer est pour elle quelque chose d'amusant, proche de la construction de Lego, de casse-tête: des jeux logiques. Elle apprécie également l'aspect totalement flou de l'informatique. Il est impossible de saisir l'entièreté de ce qu'est en jeu et de comment ça fonctionne. Tellement complexe qu'il est parfois impossible de comprendre pourquoi cela fonctionne, et qu'il arrive que le programme «tombe en marche» (en opposition à tomber en panne). On a d'ailleurs tendance à penser que l'informatique se limite à seulement au code comme il est difficile de saisir l'intégralité de ce qu'est l'informatique. En plus de ne pas saisir l'intégralité du fonctionnement.

Girls Can Code!

Contexte

Participation à un atelier GCC! proposé par l'association Prologin. Les ateliers en ligne de découverte de l'informatique et sensibilisation à la place des femmes dans le monde numérique de GirlsCanCode! sont très courts mais très percutants. Il s'agira de récolter les retours de personnes y ayant participé pour avoir des résultats plus précis mais les premiers retours sont les suivants.

Déroulement de l'atelier

Les outils utilisés étaient Discord pour échanger vocalement, à l'écrit et pour partager les écrans.

La première partie de l'atelier commence par une présentation des différents partenaires de l'atelier un peu longue mais nécessaire. Ensuite un ou deux témoignages suivant le public visé permettent d'ancrer, de rendre concret et de personifier le discours. Enfin un état des lieux de la place des femmes dans le numérique avec une conclusion spécifique à chaque public: les études ou le travail.

La deuxième partie est de la pratique. Après avoir survolé les principes de la programmation (les nombres, les variables, les conditions), l'organisatrice partage un lien Google Colaboratory, un outil Google qui permet de coder dans un environnement simple. Trois petites capsules de codes sont déjà présentes. Après les avoir expérimentées, elles sont expliquées

Annexe

pas à pas. Pour être sûr d'avoir acquis le sujet, il est demandé de modifier le code afin de se l'approprier. Même plus, il est demandé aux participantes comment elles amélioreraient le code: leur proposition devient l'exercice de pratique en autonomie. Les organisateurs sont présents sur le salon vocal Discord en cas de problème mais l'idée est de faire expérimenter les participantes. Enfin, une solution est proposée puis les codes des participantes sont corrigés.

Pour conclure, les organisateurs proposent des liens vers d'autres tutoriels pour approfondir.

Quelques points de douleurs remarqués:

- La non-maîtrise de Discord, notamment par les plus âgées.
- Un vocabulaire qui a tendance à se «jargonner» avec beaucoup d'anglicismes.
- C'est court! Ça laisse sur la faim! Mais c'est le jeu!
- Peu de supports visuels

Les points forts:

- Très pédagogique, les bases de la programmation sont expliquées très clairement (bien qu'un peu rapide, mais nécessaire dans le temps imparti) > il manquerait un support visuel pour cela
- La possibilité de coder tout de suite

E11'oweb

Synthèse d'un entretien avec Léa Crevet, chargée de mission orientation pour l'association Objectif pour Emploi.

Cette association a deux buts: le premier est l'insertion professionnelle de personnes surdiplômées et le second l'orientation en favorisant l'égalité des chances en démontrant que les métiers n'ont pas à être genrés.

Pour cela, deux types d'actions sont mises en place:

- La première est l'action fondatrice. Depuis 2002, OPE intervient dans des collèges et lycées pour démocratiser le numérique et le scientifique. Ces interventions appelées «Ingénieures et Techniciennes de Demain» ciblent davantage les filles par des témoignages de femmes sur une heure et demie. Ces femmes sont une pilote qui coordonne les opérations, une professionnelle et une étudiante afin de montrer le champs des possibles et augmenter l'identification.
- La seconde action est créée en 2017. Pour aller plus loin qu'une intervention en classe, les stages E11'oweb permettent de passer de la théorie à la pratique. Il s'agit d'une semaine en non-mixité de formation et de sensibilisation au monde du numérique.

Zoom sur E11'oweb

Avec la volonté d'un impact systémique, les participantes sont recrutées via un partenariat avec les rectorats et ainsi une communication au sein même des établissements scolaires. Le niveau d'implication et de connaissance des participantes peut varier, allant de la néophyte curieuse à la lycéenne ayant déjà choisi la nouvelle option numérique pour

Annexe

son cursus.

Pour appuyer cette idée de montrer le réel et passer par la pratique, les stages sont hébergés dans des entreprises du monde du numérique qui changent donc en fonction des localisations. Le stage suit un fil conducteur, la création d'un objet du quotidien. En suivant le processus de création et en fonction de l'objet et de l'entreprise où elles se trouvent, les participantes abordent différentes pratiques du numérique: la programmation, la création de jeu-vidéos, l'intelligence artificielle, des notions de graphismes et de montage vidéo ... et souvent une visite de l'entreprise ou d'une école. L'idée globale est de montrer que le numérique est partout et est accessible à toutes et à tous. Pour renforcer l'idée que ces jeunes sont à leur place et éviter tout sentiment d'illégitimité, la première journée de stage est dédiée à l'explication de notions comme les stéréotypes et la norme.

L'association propose à la suite de cette semaine d'ateliers un système de marrainage pour être accompagnée par une professionnelle du domaine numérique. Cependant, cette initiative n'intéresse que peu de jeunes car elle est relativement engageante à raison de quelques rendez-vous à se fixer avec sa marraine.

Comment se fait-il qu'il y ait une telle prépondérance masculine dans le milieu de l'informatique?

Cela est d'autant plus surprenant si l'on met au jour un fait mal connu: les pionnières de ce domaine étaient des femmes. Elle doivent aujourd'hui s'inscrire dans un environnement dont l'intégralité des codes (sociaux et numériques) sont imprégnés d'une culture masculine.

Si le milieu de l'informatique est si hostile aux femmes, pourquoi vouloir les y intégrer ? Nous verrons qu'augmenter l'inclusivité du milieu informatique, c'est-à-dire en envisageant les différences de chacun, permet de limiter la production d'inégalités.

Aujourd'hui, comment augmenter l'inclusivité de l'informatique? Comment ne pas se réduire à encourager les femmes à surmonter des obstacles qui ne sont pas liés à leur manque de compétences mais à un environnement qui leur est hostile?

Comment dégenrer l'informatique pour permettre plus d'inclusivité?