

Je rougirais si je pouvais

REDUIRE LA FRACTURE
NUMERIQUE ENTRE LES
GENRES PAR L'EDUCATION

Table des matières



À PROPOS DE CETTE PUBLICATION	04
REMERCIEMENTS	06
DOCUMENT D'ORIENTATION Justifications et recommandations pour l'égalité des genres dans l'enseignement numérique	07
DOCUMENT DE RÉFLEXION 1 : Le paradoxe de l'égalité des genres dans le domaine des TIC	75
DOCUMENT DE RÉFLEXION 2 : L'essor de l'IA genrée et ses inquiétantes répercussions	87
BIBLIOGRAPHIE	138

La présente publication a été élaborée par l'UNESCO pour le compte de la Coalition pour les compétences d'EQUALS, l'une des trois coalitions qui composent le partenariat EQUALS.

EQUALS est un partenariat mondial de gouvernements et d'organisations qui s'emploie à promouvoir l'équilibre des genres dans le secteur des technologies en défendant l'égalité femmes-hommes en matière d'accès, de compétences et de leadership.

Les trois coalitions (Coalition pour les compétences, Coalition pour l'accès, Coalition pour le leadership), ainsi que le Groupe de recherche transversal publient régulièrement des rapports, organisent des concours, mettent en place des fonds et prennent des mesures à l'échelle nationale et internationale pour servir la mission d'EQUALS.

Cette publication a bénéficié du généreux soutien financier du ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ) qui codirige la Coalition pour les compétences d'EQUALS aux côtés de l'UNESCO.

L'élaboration de son contenu a été supervisée par un groupe de travail spécial constitué d'experts en matière de compétences numériques et d'égalité des genres.

Publié en 2020 par EQUALS et UNESCO

© EQUALS et UNESCO

GEN/2019/EQUALS/1



Œuvre publiée en libre accès sous la licence Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>).

Auteurs : Mark West, Rebecca Kraut et Han Ei Chew

Création : Huieun Kim

À propos de cette publication



La formule qui donne son titre à la présente publication est empruntée à Siri, un assistant vocal féminisé utilisé par des centaines de millions de personnes, quand « elle » doit répondre à l'invective* « Hey Siri, tu es une sal***. »

Hormis une mise à jour, en avril 2019, du logiciel d'intelligence artificielle de Siri qui a remplacé cette réponse par une réplique plus ferme à l'injure (« Je ne sais pas quoi répondre à cela »), l'attitude de soumission de l'assistant face aux insultes sexistes n'a pas changé depuis la diffusion à grande échelle de cette technologie en 2011.

La soumission « féminine » de Siri et la servilité exprimée par tant d'autres assistants numériques ayant l'aspect d'une jeune femme sont une illustration flagrante des préjugés sexistes véhiculés par les produits technologiques qui sont omniprésents dans le secteur des technologies et transparaissent dans l'enseignement numérique.

L'objet de cette publication est de révéler quelques-uns de ces préjugés et de proposer des idées pour tenter de combler les écarts de compétences numériques entre les femmes et les hommes qui, dans la plupart des régions du monde, sont étendus et ne cessent de se creuser.

Aujourd'hui, les femmes et les filles ont 25% moins de chances que les hommes de connaître les usages simples des technologies numériques, elles sont 4 fois moins nombreuses à savoir programmer des ordinateurs et 13 fois moins nombreuses à déposer un brevet de technologie. À l'heure où la technologie devient incontournable dans tous les secteurs, ces inégalités ont de quoi faire « rougir » les décideurs, les éducateurs et les citoyens ordinaires.

Cette publication explique le rôle que peut jouer une éducation tenant compte du genre pour mettre fin aux conceptions sexistes de la technologie et garantir l'égalité des femmes et des filles avec les hommes et les garçons.

*Les dialogues entre utilisateurs et assistants vocaux présentés dans ce document sont la traduction d'interactions enregistrées en anglais.

Cette publication comprend trois parties : un document d'orientation et deux documents de réflexion.

Le **DOCUMENT D'ORIENTATION** rend compte de la persistance et de la gravité de l'écart de compétences numériques entre les genres, fournit des justifications d'action et formule des recommandations pour aider les femmes et les filles à développer un socle solide de compétences numériques par l'éducation.

Le **DOCUMENT DE RÉFLEXION 1** explique le paradoxe de l'égalité des genres dans le domaine des technologies de l'information et de la communication (TIC) établi par l'UNESCO : c'est dans les pays les plus proches de l'égalité des genres, comme les pays européens, que la proportion de femmes qui poursuivent des études supérieures en informatique et dans des disciplines connexes est la plus faible ; à l'inverse, c'est dans les pays les plus éloignés de l'égalité des genres comme les pays arabes que la proportion de femmes titulaires d'un diplôme d'études supérieures en technologie est la plus élevée.

Le **DOCUMENT DE RÉFLEXION 2** examine la façon dont les assistants vocaux d'intelligence artificielle à l'apparence féminine perpétuent les stéréotypes sexistes préjudiciables. Il contient des recommandations sur les moyens d'éviter que la prolifération continue des assistants numériques n'aggrave les disparités entre les genres.

Ces deux documents de réflexion se veulent complémentaires du document d'orientation, tout en constituant des dossiers indépendants.

La Coalition pour les compétences d'EQUALS espère que l'ensemble formé par ces trois documents apportera un nouvel éclairage sur la fracture numérique persistante entre les genres et, surtout, qu'il servira de base à des programmes d'éducation visant à aider les femmes et les filles à acquérir les compétences numériques dont elles ont besoin pour s'épanouir dans leur vie, leur apprentissage et leur travail.

Remerciements



Cette publication s'inscrit dans le cadre d'un projet de développement des compétences numériques des filles et des femmes qui a été conçu et mis au point par Saniye Gülser Corat, Directrice de la Division pour l'Égalité des genres à l'UNESCO, et par Norman Schraepel, conseiller politique auprès de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), sous l'égide du partenariat mondial EQUALS en faveur de l'égalité des genres à l'ère numérique.*

Mark West (UNESCO), a préparé la publication avec un groupe de travail comprenant des membres de la Coalition pour les compétences d'EQUALS. Ont participé à ce groupe de travail, pour l'UNESCO : Borhene Chakroun, Hiromichi Katayama, Eunsong Kim, Elspeth McOmish, Fengchun Miao, Celia Pannetier, Rachel Pollack, Justine Sass et Davide Storti ; pour l'UIT : Carla Licciardello, Anna Polomska et Susan Schorr ; pour le gouvernement fédéral d'Allemagne : Vanessa Dreier (GIZ), Birgit Frank (BMZ) et Alexandra Galeitzke (GIZ) ; pour Wikimedia : Georgina Fields et Jan Gerlach ; pour la GSMA : Mariana Lopez et Claire Sibthorpe ; ainsi que Jennifer Breslin (Futuristas, États-Unis), Svenia Busson (HEC, France), Han Ei Chew (RySense, Singapour), Laura Cyron (CNUCED), Maria Garrido (University of Washington), Renata Jovanovic (EY), Rebecca Kraut, Simon McGrath (University of Nottingham), Aditi Mishra (Université de Pennsylvanie), Nicole Pitter Patterson (Women's Economic Imperative), Tim Unwin (Royal Holloway, University of London), Steve Vosloo (UNICEF) et Sarah Watson (Fondation Mozilla).

Rebecca Kraut est coautrice du document d'orientation intitulé « Justifications et recommandations pour l'égalité des genres dans l'enseignement numérique ». Han Ei Chew, coauteur du document de réflexion 1 ayant pour thème « Le paradoxe de l'égalité des genres dans le domaine des TIC » a, par ailleurs, dirigé l'analyse quantitative avec l'aide de Hiromichi Katayama, Mantas Sekmokas et Yemon Sung. Jennifer Breslin et Rachel Pollack ont participé à la rédaction du document de réflexion 2 relatif à « l'essor de l'IA genrée et ses inquiétantes répercussions ».

Saniye Gülser Corat et Elspeth McOmish ont supervisé l'ensemble des travaux.

L'UNESCO tient à remercier tout spécialement le gouvernement fédéral d'Allemagne, en particulier Birgit Frank du ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement (BMZ), ainsi que Vanessa Dreier, Alexandra Galeitzke et Johanna Hartung du GIZ, pour leur précieuse contribution à chaque phase de l'élaboration du projet. BMZ a apporté un soutien financier essentiel.

* EQUALS est un partenariat multipartite qui vise à créer un mouvement mondial en faveur de la participation des femmes et des filles, à part égale avec les hommes, à la révolution technologique. Il est hébergé par l'Union internationale des télécommunications, sous la direction de Doreen Bogdan-Martin.

DOCUMENT D'ORIENTATION



JUSTIFICATIONS ET
RECOMMANDATIONS
POUR L'ÉGALITÉ
DES GENRES DANS
L'ENSEIGNEMENT
NUMÉRIQUE

TABLE DES MATIÈRES



INTRODUCTION

CHAPITRE 1

Comprendre l'écart de compétences numériques entre les genres

DÉFINIR LES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES

GRAVITÉ ET PERSISTANCE DE L'ÉCART DE COMPÉTENCES NUMÉRIQUES ENTRE
LES GENRES

DISPARITÉS D'ACCÈS OU DISPARITÉS DE COMPÉTENCES

DISPARITÉS ENTRE LES GENRES À TOUS LES NIVEAUX DE COMPÉTENCES

LES CAUSES PROFONDES DE L'ÉCART DE COMPÉTENCES NUMÉRIQUES ENTRE
LES GENRES

L'ÉCART S'ACCENTUE DANS LE SECONDAIRE ET LE SUPÉRIEUR

ÉCART DE COMPÉTENCES NUMÉRIQUES ET MARCHÉ DU TRAVAIL

CORRÉLATION ENTRE COMPÉTENCES NUMÉRIQUES ET ÉGALITÉ DES GENRES

CHAPITRE 2

De la nécessité de réduire les écarts de compétence

LES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES, UN PASSEPORT POUR L'EMPLOI

LES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES SONT ESSENTIELLES POUR GARANTIR LA
SÉCURITÉ DES FEMMES EN LIGNE ET HORS LIGNE

LES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES FAVORISENT L'IMPLICATION DES FEMMES
DANS LA COMMUNAUTÉ ET DANS LA VIE POLITIQUE

LES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES, SYNONYMES D'AVANTAGES ÉCONOMIQUES
POUR LES FEMMES ET LA SOCIÉTÉ

LES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES PERMETTENT AUX FEMMES D'INFLUER SUR
LE DÉVELOPPEMENT DES TECHNOLOGIES ET LA PROGRESSION DE L'ÉGALITÉ
DES GENRES

LE DÉVELOPPEMENT DES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES DES FEMMES ACCÉLÈRE
LA RÉALISATION DES OBJECTIFS INTERNATIONAUX

CHAPITRE 3

Recommandations pour réduire les écarts de compétences numériques entre les genres

ADOPTER DES APPROCHES DURABLES, VARIÉES ET COUVRANT TOUS LES DOMAINES DE LA VIE

DÉFINIR DES MESURES D'INCITATION, DES OBJECTIFS ET DES QUOTAS

INTÉGRER LES TIC DANS L'ÉDUCATION FORMELLE

FAVORISER LES EXPÉRIENCES ATTRAYANTES

METTRE EN AVANT LA PERTINENCE ET LES BÉNÉFICES TANGIBLES

ENCOURAGER L'APPRENTISSAGE COLLABORATIF ET L'APPRENTISSAGE PAR LES PAIRS

CRÉER DES ESPACES SÛRS ET RENCONTRER LES FEMMES LÀ OÙ ELLES SONT

EXAMINER LES PRATIQUES ET LES LANGAGES D'EXCLUSION

RECRUTER ET FORMER DES ENSEIGNANTS SENSIBLES AU GENRE

PROMOUVOIR LES MODÈLES D'IDENTIFICATION ET LE MENTORAT

IMPLIQUER LES PARENTS

METTRE À PROFIT LES RELATIONS COMMUNAUTAIRES ET S'ASSURER L'APPUI D'ALLIÉS

PROMOUVOIR L'AUTONOMIE TECHNIQUE DES FEMMES ET LEURS DROITS NUMÉRIQUES

UTILISER LES FONDS POUR L'ACCÈS ET LES SERVICES UNIVERSELS

COLLECTER ET UTILISER DES DONNÉES, DÉFINIR DES INDICATEURS PERTINENTS ET FIXER DES OBJECTIFS

CONCLUSION

RÉFÉRENCES

INTRODUCTION

Auparavant facultatives, les aptitudes et les compétences numériques sont désormais incontournables.

Dans nos sociétés actuelles saturées de technologies, savoir utiliser les technologies numériques est de plus en plus indispensable au bien-être de l'individu, au même titre que savoir compter, lire et écrire. Ne pas maîtriser la technologie, c'est risquer de la subir ou d'être isolé de la communauté locale, nationale et mondiale.

Dans ce contexte, les systèmes éducatifs s'efforcent de garantir une éducation et une formation aux compétences numériques équitables, inclusives et de qualité. Il est d'autant plus urgent d'agir que les compétences numériques ouvrent la voie à la poursuite de l'apprentissage et au développement des compétences. En effet, il semble difficile aujourd'hui de citer deux moteurs d'apprentissage tout au long de la vie plus puissants que savoir lire et écrire et savoir exploiter le pouvoir des technologies numériques et naviguer sur Internet.

Pourtant, le bilan de l'enseignement numérique est sombre, et les données ne manquent pas : les femmes et les filles sont laissées pour compte. Les écarts de compétences numériques entre les femmes et les hommes se creusent dans le monde, malgré les efforts déployés pendant plus d'une décennie à l'échelle nationale et internationale pour les combler.

Ce document d'orientation de l'UNESCO élaboré pour la Coalition pour les compétences d'EQUALS a pour but de répondre à ce problème et de :

- 1** rendre compte de la persistance et de la gravité de l'écart de compétences numériques entre les femmes et les hommes ;
- 2** fournir des justifications d'action ; et
- 3** formuler des recommandations assorties d'exemples concrets pour aider les femmes et les filles à développer et renforcer leurs compétences numériques.

Bien que le contenu de cette publication soit destiné à un large public, les auteurs s'adressent plus spécialement aux personnes qui œuvrent à la justification, l'élaboration et la mise en œuvre d'initiatives en faveur des compétences numériques des femmes et des filles dans des contextes où les disparités liées au genre sont les plus marquées, telles que hauts fonctionnaires d'un ministère de l'Éducation, représentants d'organisations non gouvernementales ou responsables locaux.

Pour faciliter la lecture, ce document est divisé en trois chapitres correspondant respectivement aux trois objectifs susmentionnés.

Le CHAPITRE 1 traite du degré et de l'ampleur du problème et démontre que, si l'on ne change rien à l'éducation et à la formation aux compétences numériques, elles n'ont aucune chance de réduire les écarts actuels de compétences numériques entre les genres et risquent même de les exacerber.

Le texte expose aux lecteurs le contexte mondial des problèmes auxquels ils sont confrontés aux niveaux local et national.

Le **CHAPITRE 2** répond à la question souvent négligée de l'importance des compétences numériques pour les femmes et les filles. Il explique les multiples raisons pour lesquelles la situation décrite au chapitre 1 est réellement problématique. Si ce problème peut paraître évident pour de nombreux lecteurs (il va de soi que les filles doivent posséder des compétences numériques !), l'objectif ici est de réunir des arguments qui sont fréquemment ignorés ou sous-estimés. Ce chapitre aborde en détail la nécessité d'agir pour combler les écarts de compétences numériques entre les genres.

Le texte aide les lecteurs à justifier l'emploi de ressources locales, nationales et internationales pour financer des actions.

Le **CHAPITRE 3** dresse la synthèse d'un vaste corpus de documents afin de déboucher sur des recommandations d'action. Il tente de répondre à la délicate question des approches possibles du problème évoqué dans le chapitre 1. Tout en reconnaissant que ces approches doivent être adaptées au contexte et qu'aucune d'elles ne peut être une panacée, il donne des conseils aux décideurs et aux autres acteurs impliqués dans l'élaboration et la mise en œuvre de programmes de développement des compétences numériques réactifs et transformateurs en matière de genre.

Le texte propose des actions qui peuvent être adaptées à différents contextes afin de combler les écarts de compétences numériques entre les genres.

Pour la Coalition pour les compétences d'EQUALS, ce rapport se veut un document évolutif, appelé à être actualisé en vue de livrer une analyse plus affinée du problème (CHAPITRE 1), des justifications d'action (CHAPITRE 2) et, plus important encore, des stratégies à mettre en œuvre pour le résoudre (CHAPITRE 3). La Coalition et le partenariat EQUALS dans son ensemble prévoient d'assurer un travail de suivi à la lumière des conclusions, arguments et recommandations formulés dans ce document.

Ce travail est d'une grande portée et d'actualité. L'égalité des genres demeurera un vain mot tant qu'il restera dans le monde des hommes, des femmes, des garçons et des filles qui n'auront pas appris à utiliser les technologies dont ils ont besoin pour s'épanouir dans la société numérique.

Il semble difficile aujourd'hui de citer deux moteurs d'apprentissage tout au long de la vie plus puissants que savoir lire et écrire et savoir exploiter le pouvoir des technologies numériques et naviguer sur l'Internet.

CHAPITRE 1

Comprendre l'écart de compétences numériques entre les genres



Document de référence

Le rapport du Groupe de recherche d'EQUALS intitulé *Taking Stock : Data and Evidence on Gender Equality in Digital Access, Skills and Leadership* (2019) complète les informations présentées dans ce chapitre.

Le début de ce chapitre s'attache à définir les compétences numériques et à présenter le travail qui a été accompli jusqu'ici pour créer un référentiel de compétences numériques comparable au niveau international. Il développe ensuite la gravité de l'écart de compétences numériques entre les femmes et les hommes, puis il fournit des éléments probants montrant que l'écart se creuse au lieu de se réduire. Qui plus est, cet écart atteint des proportions telles qu'il est en voie de dépasser l'écart d'accès au numérique entre les genres. La suite du chapitre explore les causes culturelles du déficit de compétences et les conséquences des stéréotypes sur la confiance en soi des filles dans leurs aptitudes numériques, avant d'analyser en détail l'écart de compétences numériques entre les genres au niveau de l'enseignement secondaire et supérieur et sur le marché du travail. La dernière partie du chapitre évoque le paradoxe de l'égalité des genres dans les technologies de l'information et de la communication (TIC) que la Coalition pour les compétences d'EQUALS a constaté et qui fait l'objet document de réflexion 1 de cette publication.

DÉFINIR LES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES

De nombreuses organisations nationales et internationales se sont employées à définir l'alphabétisation numérique, parmi lesquelles l'Organisation internationale du Travail, l'Union internationale des télécommunications (UIT) et l'UNESCO. L'alphabétisation numérique constitue l'une des cibles des Objectifs de développement durable (ODD) et elle est explicitement mentionnée dans les indicateurs 4.4.1 et 4.4.2 de l'Objectif de développement durable 4 (ODD 4) relatif à l'éducation. C'est la raison pour laquelle l'UNESCO et l'Alliance mondiale pour le suivi de l'apprentissage (GAML), organisme chargé de rendre compte des progrès accomplis vers la réalisation de l'ODD 4, ont mis au point un cadre mondial pour l'alphabétisation numérique.¹ Ce cadre s'appuie sur l'étude de plus d'une quarantaine de référentiels de compétences numériques utilisés à l'échelle nationale, régionale et internationale et s'inspire plus spécialement du Cadre européen des compétences numériques pour les citoyens (DigComp) élaboré par la Commission européenne qui représente le cadre régional le plus reconnu à ce jour.² L'alphabétisation numérique telle qu'elle est définie au sens large par l'UNESCO désigne « l'aptitude à accéder à l'information, la gérer, la comprendre, l'intégrer, la communiquer, l'évaluer et la créer en toute sécurité et à bon escient au moyen d'appareils numériques et de technologies en réseau dans le but de participer à la vie économique et sociale ». ³ Pour préciser cette définition, le cadre contient sept champs de compétences (qui s'ajoutent aux cinq champs du DigComp), eux-mêmes déclinés en sous-compétences de base.

Il est encore trop tôt pour connaître la façon dont les pays vont s'approprier ce cadre afin de rendre compte de leurs progrès vers la réalisation des indicateurs de l'ODD. Tout comme la lecture et l'écriture, l'alphabétisation numérique est à comprendre comme un continuum de compétences et exige d'établir des niveaux de compétences bien définis pour en faciliter la mesure. La Commission sur le haut débit a identifié trois niveaux de compétences :

- 1 les compétences fonctionnelles de base permettant d'accéder aux technologies numériques et de les utiliser ;
- 2 les compétences génériques permettant de faire une utilisation pertinente et profitable de ces technologies ; et
- 3 les compétences de plus haut niveau facilitant l'utilisation des technologies numériques dans une perspective d'autonomisation et de transformation.⁴

Plus détaillé, le cadre DigComp 2.1 décrit et fournit des exemples de huit niveaux de compétences, allant des compétences de base aux compétences très spécialisées, qui couvrent trois aspects (complexité des tâches, autonomie et domaine cognitif).⁵

En vue de faciliter le suivi des progrès, l'Union européenne a mis au point des instruments permettant d'évaluer les niveaux de compétences sur la base des « activités accomplies ». ⁶

Dans l'une de ses enquêtes visant, entre autres, à mesurer le niveau d'aptitude à la résolution de



Les compétences numériques forment l'ossature de deux indicateurs de l'ODD 4

4.4.1 : Pourcentage de jeunes et d'adultes ayant des compétences en matière de technologies de l'information et de la communication (TIC), par type de compétence

4.4.2 : Pourcentage de jeunes et d'adultes qui ont acquis un niveau minimum de compétences en matière d'alphabétisation numérique

Image 1 :

Cadre mondial pour l'alphabétisation numérique

Source : UNESCO

CHAMP DE COMPÉTENCES	COMPÉTENCES
FONCTIONS MATÉRIELLES ET LOGICIELLES	Fonctions matérielles des appareils numériques Fonctions logicielles des appareils numériques
MAÎTRISE DE L'INFORMATION ET DES DONNÉES	Navigation, recherche et filtrage des données, de l'information et des contenus numériques Évaluation des données, de l'information et des contenus numériques Gestion des données, de l'information et des contenus numériques
COMMUNICATION ET COLLABORATION	Interactions par le biais des technologies numériques Partage par le biais des technologies numériques Participation à la citoyenneté par le biais des technologies numériques Collaboration par le biais des technologies numériques Nétiquette Gestion de l'identité numérique
CRÉATION DE CONTENUS NUMÉRIQUES	Développement de contenus numériques Intégration et réélaboration des contenus numériques Droits d'auteur et licences Programmation
SÉCURITÉ	Protection des appareils Protection des données à caractère personnel et de la vie privée Protection de la santé et du bien-être Protection de l'environnement
RÉSOLUTION DE PROBLÈMES	Résolution des problèmes techniques Identification des besoins et des réponses technologiques Utilisation créative des technologies numériques Identification des écarts en termes de compétences numériques Pensée calculatoire
COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES	Utilisation des technologies numériques spécialisées dans un domaine particulier Interprétation et manipulation des données, de l'information et des contenus numériques dans un domaine particulier

problèmes à l'aide des TIC, les participants doivent indiquer s'ils ont, au cours des trois derniers mois, « transféré des fichiers entre des ordinateurs ou d'autres appareils », « installé des logiciels et des applications (apps) » ou « modifié les paramètres d'un logiciel, y compris d'un système d'exploitation ou d'outils de sécurité ». En fonction de leurs réponses, ils se voient attribuer un niveau de compétences de base ou plus avancé. L'Union internationale des télécommunications a proposé d'autres indicateurs et instruments destinés à mesurer les progrès accomplis vers l'indicateur 4.4.1 de l'ODD,⁷ mais un ensemble plus vaste et plus fiable d'indicateurs et d'instruments est nécessaire pour couvrir l'éventail complet des compétences que couvre l'alphabétisation numérique.

Image 2 :

Indicateurs de compétences numériques

Source : UIT

Copier ou déplacer un fichier ou un dossier	Utiliser des outils de type copier-coller pour dupliquer ou déplacer des informations dans un document	Envoyer des courriels avec des fichiers joints	Utiliser des formules arithmétiques de base dans un tableur
Connecter et installer de nouveaux périphériques	Rechercher, télécharger, installer et configurer des logiciels	Créer des présentations électroniques à l'aide d'un logiciel de présentation	Transférer des fichiers entre un ordinateur et d'autres périphériques

Tandis que l'UNESCO s'applique à élaborer des indicateurs comparables à l'échelle internationale, il est communément admis que l'alphabétisation numérique est étroitement liée au contexte. Dans cet esprit, l'Alliance mondiale pour le suivi de l'apprentissage a conçu une méthode de cartographie des parcours de progression à l'intention des pays, des secteurs, des groupes et des individus afin de les aider à définir des stratégies et des plans adaptés pour promouvoir leurs propres objectifs d'alphabétisation numérique en fonction de leurs priorités et de leurs besoins nationaux et économiques.⁸ Cette méthode consiste à partir de cas concrets d'utilisation dans différents secteurs (l'agriculture ou l'administration en ligne par exemple) pour identifier la différence entre le niveau initial et le niveau recherché de compétences et permettre aux parties prenantes d'ajuster leur plan de développement d'alphabétisation numérique et leurs indicateurs en tenant compte du contexte. L'application de cette méthode et l'élaboration du cadre mondial pour l'alphabétisation numérique sont appelées à évoluer et s'enrichir à mesure que les pays développent leurs mesures et leurs parcours d'alphabétisation numérique.

GRAVITÉ ET PERSISTANCE DE L'ÉCART DE COMPÉTENCES NUMÉRIQUES ENTRE LES GENRES

Si un meilleur suivi des compétences numériques peut aider les gouvernements à rendre compte des progrès accomplis et mettre en évidence les possibilités d'éducation et de formation, les données existantes ne laissent aucun doute sur la gravité des disparités actuelles entre les genres.⁹ À l'échelle mondiale, les femmes ont moins de chances de savoir utiliser un téléphone intelligent, naviguer sur internet, utiliser les réseaux sociaux et sauvegarder des données sur des supports numériques, aptitudes pourtant indispensables et utiles à tous les âges pour accomplir les innombrables actes de la vie quotidienne et professionnelle. Ces disparités sont visibles à tous les niveaux de compétences, du niveau le plus élémentaire comme l'utilisation d'applications sur un téléphone mobile au niveau le plus avancé comme le codage d'un logiciel pour l'analyse de gros volumes de données. Les évaluations transnationales des compétences montrent que, dans de nombreux pays, les femmes ont 25% de chances en moins de savoir utiliser des TIC pour des fonctions simples, ne serait-ce que les formules arithmétiques de base d'un tableur.¹⁰ Plus le niveau de compétences s'élève, plus l'écart se creuse. Selon les estimations de l'UNESCO, les hommes ont environ quatre fois plus de chances que les femmes d'être dotés de compétences avancées, comme la programmation.¹¹ Au niveau des technologies de pointe, cet écart devient un véritable gouffre : dans l'ensemble des pays du G20, à peine 7% des personnes qui déposent des brevets liés aux TIC sont des femmes¹² et, à l'échelle mondiale, la moyenne est encore plus faible (2%).¹³ Selon les recruteurs d'entreprises technologiques de la Silicon Valley, le vivier des candidats à des postes techniques dans le secteur de l'intelligence artificielle (IA) et de la science des données compte moins de 1% de femmes.¹⁴ En outre, si l'écart de compétences numériques entre les hommes et les femmes est patent dans toutes les régions et dans toutes les catégories de revenu, il est plus prononcé chez les femmes plus âgées, moins instruites, pauvres ou vivant en milieu rural et dans un pays en développement.¹⁵ Par conséquent, l'écart de compétences numériques se cumule et s'aggrave avec la pauvreté et les difficultés d'accès à l'éducation.

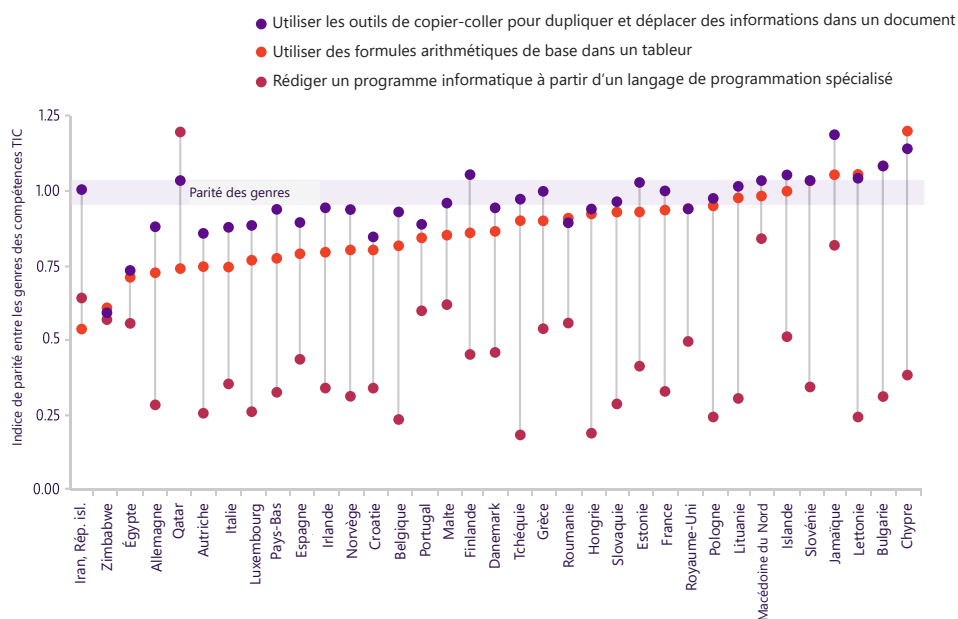
Après plus de deux décennies d'efforts pour réaliser l'égalité des genres, l'écart de compétences numériques continue de se creuser. Comme le note le Groupe de recherche d'EQUALS, « la fracture entre les genres s'élargit à mesure que les technologies sont de plus en plus perfectionnées et coûteuses et génèrent des usages et des effets plus transformateurs ».¹⁶ Les données mondiales de

Image 3 :

Plus les tâches sont complexes, plus l'écart entre les genres augmente

Indice de parité entre les sexes chez les adultes ayant réalisé une activité sur ordinateur au cours des 3 derniers mois

Source : UIT



L'UIT montrent que l'écart femmes-hommes en matière de taux de pénétration d'Internet s'est accru entre 2013 et 2017, passant de 11% à 11,6% dans le monde et de 29,9% à 32,9% dans les pays les moins avancés,¹⁷ et qu'il atteint un niveau record dans certaines régions d'Asie du Sud et d'Afrique subsaharienne.¹⁸ Une étude de la Commission européenne publiée en 2018 confirme cette tendance mondiale : le nombre d'étudiantes en TIC recule depuis 2011 dans les pays de l'Union européenne, alors que les offres d'emploi dans ce secteur se sont multipliées.¹⁹ Aujourd'hui, au Royaume-Uni, les femmes n'occupent que 12% des postes de programmation et de développement de logiciels affectés à des professionnels des TIC, contre 15% il y a 10 ans.²⁰ Aux États-Unis, le pourcentage de femmes spécialisées en informatique et en technologie de l'information affiche une chute régulière depuis 30 ans et n'est plus que de 18%, contre 37% au milieu des années 1980.²¹ La tendance à la baisse touche aussi l'Amérique latine et les Caraïbes, ainsi que de nombreux pays à revenu élevé, dont l'Australie, la Nouvelle-Zélande et la République de Corée.²² Ces données illustrent le déséquilibre d'éducation et de formation entre les genres qui, depuis 20 ans, existe et perdure. Loin de régresser, la prédominance masculine dans l'espace numérique se renforce.

DISPARITÉS D'ACCÈS OU DISPARITÉS DE COMPÉTENCES

Ces dernières années, en raison de la chute rapide des coûts des connexions et des matériels, les déficits de compétences ont éclipsé les difficultés d'accès comme cause majeure de la fracture numérique entre les genres. On a pendant longtemps attribué cette fracture à des problèmes techniques. Dès lors, on a imaginé que, le coût des connexions et des appareils dans le monde allant en diminuant et l'accès en devenant ainsi abordable aux femmes défavorisées par un pouvoir d'achat et une autonomie financière inférieurs à ceux de leurs pairs masculins, le retard des femmes sur ces derniers finirait par se combler. Cependant, si le coût d'accès aux TIC demeure un problème critique et urgent (et prioritaire pour la Coalition pour l'accès d'EQUALS), il joue un rôle mineur par rapport aux déficits d'éducation. Pour ce qui

Les femmes sont 1,6 fois plus enclines à déclarer que le manque de compétences est un obstacle à l'utilisation de l'Internet.

est du taux de pénétration d'Internet, le déséquilibre femmes-hommes est d'environ 17% dans les États arabes et dans la région Asie-Pacifique,²³ tandis que, s'agissant des compétences en TIC, il s'élève à 25% dans certains pays d'Asie et du Moyen-Orient.²⁴ Des milliards de personnes ont aujourd'hui accès à des appareils et à des réseaux à haut-débit d'un coût abordable, mais ne possèdent pas les compétences requises pour en tirer parti afin d'améliorer leur existence. Le cas du Brésil est révélateur : la raison essentielle pour laquelle les groupes à faible revenu n'utilisent pas internet n'est pas le coût d'accès à ce service, mais le manque de compétences.²⁵ On trouve une situation analogue en Inde où les deux principaux obstacles, indépendamment de la catégorie de revenus, sont l'absence de compétences et l'absence de besoin perçu d'Internet.²⁶ Parmi les raisons citées dans les enquêtes transnationales pour expliquer la non-utilisation d'internet, ce n'est pas tant le coût trop élevé ou le problème d'accessibilité qui revient le plus fréquemment, mais bien le manque de connaissances, d'intérêt ou de temps. Ce constat vaut même dans des pays comme la Colombie où les tarifs d'abonnement sont les plus élevés par rapport au revenu moyen.²⁷ Si le manque de compétences constitue, pour les hommes comme pour les femmes, un frein à l'usage des technologies numériques, il l'est en général davantage pour les femmes. Il ressort d'une étude menée dans 10 pays à faible revenu et à revenu intermédiaire que les femmes sont 1,6 fois plus enclines à déclarer que le manque de compétences est un obstacle à l'utilisation d'internet.²⁸ Les femmes sont également beaucoup plus portées à dire qu'elles ne voient pas l'utilité d'accéder aux TIC et de les utiliser.²⁹ L'intérêt et la perception du besoin sont étroitement liés aux compétences, car les personnes qui ont peu d'expérience ou de connaissances en matière de TIC ont habituellement tendance à en sous-estimer les bénéfices et l'utilité.

DISPARITÉS DE NIVEAUX DE COMPÉTENCES ENTRE LES GENRES

Les femmes sont moins susceptibles de savoir tirer parti des appareils et des possibilités d'accès à internet, même lorsqu'elles utilisent les technologies numériques. Dans les régions rurales de l'Inde, par exemple, une étude révèle que la plupart des femmes qui possèdent un téléphone mobile savent uniquement répondre aux appels ; elles sont incapables de composer un numéro ni lire un message sans l'aide de leur mari, dû à un manque de compétences de base en lecture/écriture et calcul.³⁰ D'après des recherches effectuées dans 25 pays, les adolescents qui possèdent un téléphone mobile en font une plus large utilisation que les adolescentes : ils s'en servent pour toutes sortes d'activités, notamment pour accéder à des jeux ou des services financiers en ligne, tandis que les adolescentes se contentent souvent d'utiliser les fonctionnalités de base, c'est-à-dire téléphoner et se servir de la calculatrice.³¹ On observe des tendances similaires, y compris dans des régions où l'accès à internet est presque universel. Selon une enquête menée dans neuf villes du monde, alors que 97% des femmes utilisent les réseaux sociaux, seulement 48% d'entre elles ont développé leurs réseaux et, parmi les femmes connectées à l'Internet, elles ne sont que 21% à consulter des informations en ligne sur la santé, les droits juridiques ou les transports.³² Dans certaines villes, moins d'une femme connectée sur quatre a recours à internet pour chercher du travail. Les femmes sont aussi 25% moins nombreuses que les hommes à faire une recherche d'emploi sur internet.

Image 4 :

Dans de nombreux pays, les hommes sont plus enclins à utiliser les réseaux sociaux

Source : Pew Research

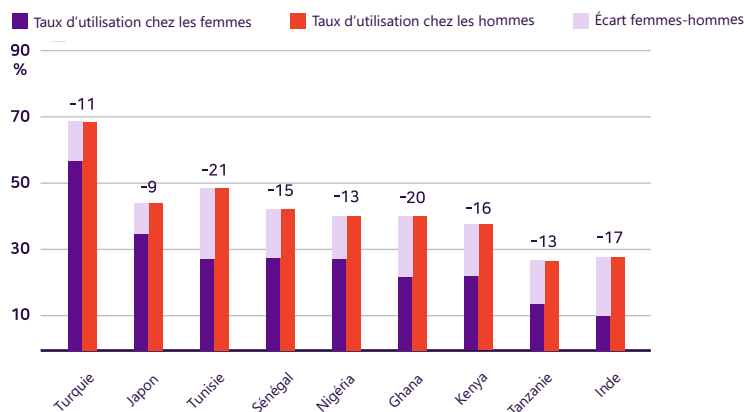


Image 5 :

Les disparités d'accès à internet entre les genres sont moindres parmi les diplômés de l'enseignement supérieur

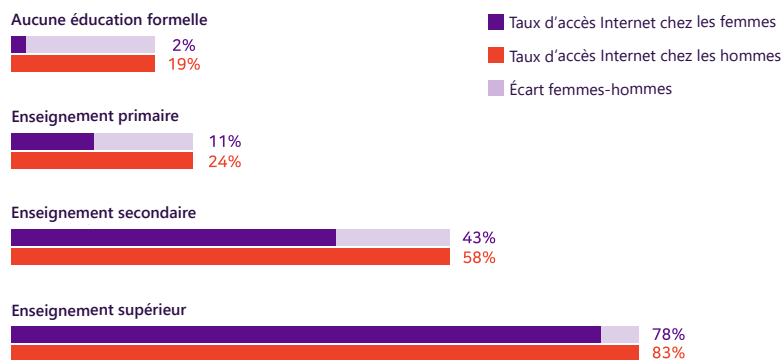
Source :
World Wide Web Foundation

Image 6 :

Les disparités d'utilisation d'Internet entre les genres varient d'une ville à l'autre

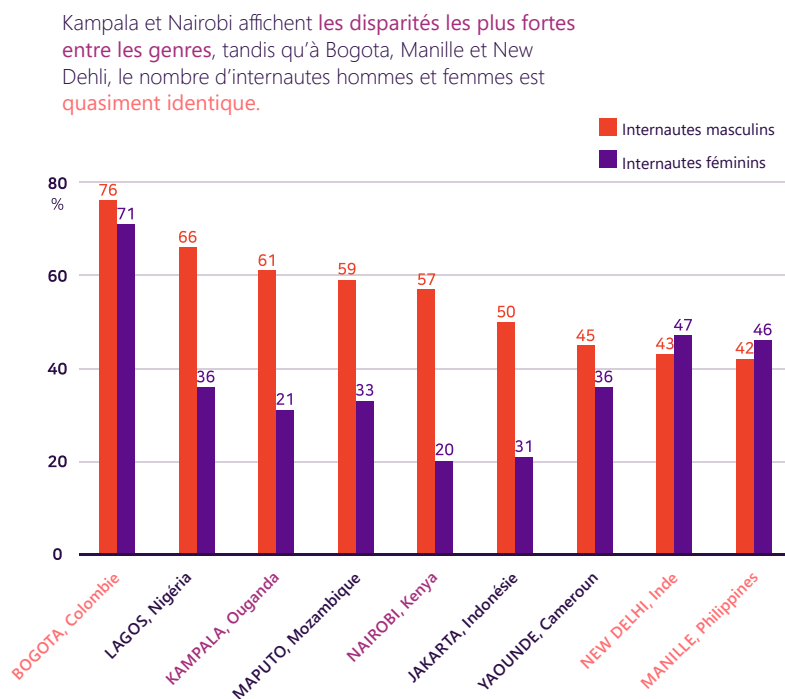
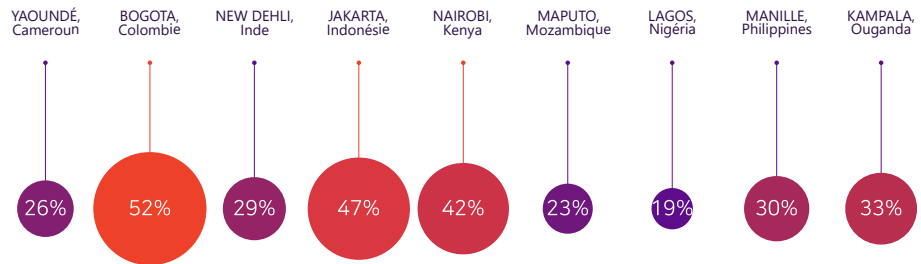
Source :
World Wide Web Foundation

Image 7 :

Pourcentage de femmes internautes ayant fait une recherche d'emploi sur l'Internet



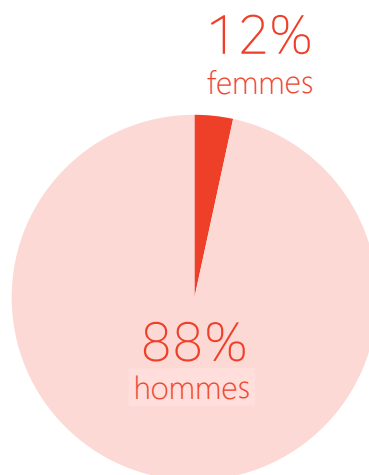
Source :

World Wide Web Foundation

Au niveau le plus élevé des compétences, les femmes sont moins enclinées à créer des contenus ou à utiliser des technologies de pointe. D'après une enquête récente menée dans 29 pays auprès d'étudiants de premier cycle, les premiers à adopter les nouvelles technologies sont en très grande majorité des hommes.³³ Les femmes sont les grandes absentes de l'innovation technologique, un secteur prometteur d'emplois et pratiquant les plus hauts niveaux de rémunération. Chez Google, par exemple, les femmes occupent 21% des postes techniques, mais 10% seulement des postes consacrés aux applications de l'intelligence artificielle.³⁴ Une analyse des participants aux grandes conférences mondiales organisées sur l'apprentissage automatique en 2017 indique que seuls 12% des maîtres de recherche dont les travaux portent sur l'apprentissage automatique sont des femmes.³⁵ La prédominance persistante des hommes dans ce secteur ne fait que perpétuer les disparités et exacerber les inégalités entre les genres, car les biais inconscients sont reproduits et intégrés aux algorithmes et aux systèmes d'intelligence artificielle (cette question est abordée dans le deuxième document de réflexion de cette publication).

Image 8 :

Répartition hommes-femmes dans le secteur de la recherche sur l'apprentissage automatique



Source : Element AI

LES CAUSES PROFONDES DE L'ÉCART DE COMPÉTENCES NUMÉRIQUES ENTRE LES GENRES

Selon des études ethnographiques réalisées à l'échelle nationale et locale, les cultures patriarcales font souvent obstacle à l'accès des femmes et des filles aux compétences numériques.³⁶ Les barrières sociales sont multiples et se cumulent. Les femmes et les filles ont parfois des difficultés pour accéder aux équipements TIC publics parce qu'elles ne sont pas libres de leurs mouvements, que les routes ne sont pas sûres ou que les équipements eux-mêmes sont jugés inadaptés aux femmes. De surcroît, les femmes n'ont pas toujours l'autonomie financière suffisante pour acheter la technologie numérique ou les services d'accès à l'Internet. Il n'est pas rare non plus que l'accès au numérique, même lorsqu'il est possible, soit contrôlé et surveillé par des hommes ou confiné à un « jardin clos » n'offrant que des contenus rigoureusement sélectionnés qui véhiculent en général une vision « rose » de la femme, de son apparence, de ses fréquentations et de son rôle d'épouse ou de mère.³⁷ En outre, bon nombre de femmes et de filles hésitent à recourir aux TIC, voire refusent de les utiliser, par crainte pour leur sécurité ou par peur du harcèlement, en ligne et hors ligne.³⁸ Dans de nombreux contextes, les femmes et les filles qui possèdent ou empruntent des appareils numériques sont confrontées à des problèmes de violence physique : elles peuvent en venir à les utiliser en cachette et sont alors plus vulnérables aux menaces en ligne et dans des conditions peu propices à l'apprentissage numérique.³⁹

Le stéréotype de la technologie comme secteur masculin est prédominant dans beaucoup de contextes et fragilise la confiance des filles dans leurs compétences numériques dès leur plus jeune âge. Dans les pays de l'OCDE, par exemple, 0,5% des filles aspirent à un métier dans les TIC à l'âge de 15 ans, contre 5% des garçons.⁴⁰ Il n'en a pas toujours été ainsi : aux premiers temps de l'informatique, après la Seconde Guerre mondiale, la programmation des logiciels dans les pays industriels était largement considérée comme « un travail de femme ». Pour les dirigeants des premières entreprises technologiques, la femme était le profil idéal pour le travail de programmation qui exige d'être méticuleux et capable de respecter une séquence d'instructions étape par étape, autant de qualités stéréotypées « féminines ». Les femmes, notamment beaucoup de femmes de couleur, ont rejoint en masse ce secteur industriel naissant de l'informatique qui était perçu comme plus méritocratique que d'autres.⁴¹ Répondant à un journaliste, une femme résumait le sentiment de l'époque en ces termes : « L'ordinateur se moquait que je sois une femme... Pour la plupart des femmes, la situation était beaucoup plus difficile. »⁴²

Image 9 :

Avant les années 1980, l'univers de la programmation informatique était principalement féminin. La photo représente des femmes au travail sur un ordinateur E.R.A/UNIVAC 1103 dans les années 1950.

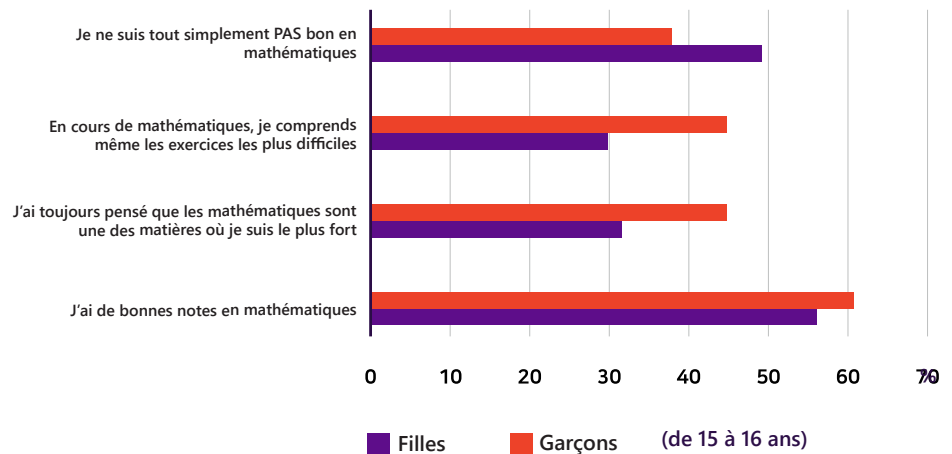
Source : New York Times



L'ordinateur pénétrant dans tous les domaines de la vie, on a pris conscience de l'influence considérable exercée par les programmeurs ; les femmes ont été évincées, laissant la place à un milieu de plus en plus masculin.⁴³ L'évolution de l'enseignement de la programmation aux enfants, tant sur la forme qu'en termes d'âge, a sans doute contribué à ce déclin.⁴⁴ Avant l'arrivée de l'ordinateur personnel, tous les étudiants en informatique étaient sur un pied d'égalité et personne, femme ou homme, n'avait une quelconque expérience antérieure puisque ce secteur était totalement nouveau.⁴⁵ Mais l'introduction de l'ordinateur dans les foyers a changé la donne. Des recherches menées aux États-Unis dans les années 1990 montrent que les garçons avaient deux fois plus de chance que les filles de recevoir un ordinateur de leurs parents et que les parents étaient plus enclins à installer un ordinateur dans la chambre de leur fils que dans celle de leur fille. Les pères avaient aussi davantage tendance à aider et encourager leur garçon que leur fille dans l'apprentissage de l'informatique.⁴⁶ Ces évolutions ont coïncidé à une demande accrue de cours d'informatique dans les universités. Les programmes sont devenus plus compétitifs et, faute d'expérience antérieure, les filles ont été défavorisées.⁴⁷ L'attention portée aux métiers du numérique dans les médias et la culture populaire allant en augmentant, la prédominance masculine dans ce secteur a renforcé la représentation stéréotypée de la programmation comme univers masculin. Il est frappant de voir qu'il a suffi d'une génération pour sexualiser la technologie numérique.

Image 10 :
Disparités de genre dans le concept de soi des élèves

Source : OCDE



La meilleure preuve de l'incidence des stéréotypes de genre liés aux technologies est l'écart d'auto-efficacité entre les genres, c'est-à-dire la différence de confiance des garçons et des filles en leurs capacités. En primaire et en premier cycle de secondaire, l'écart de compétences numériques réel est soit inexistant, soit en faveur des filles. D'après les résultats de la dernière Étude internationale sur la maîtrise des outils informatiques et de la culture de l'information (ICILS), qui livre une évaluation informatisée des compétences des élèves de huitième année réalisée dans 21 pays, les filles obtiennent des scores nettement meilleurs que les garçons dans tous les pays, hormis en Thaïlande et en Turquie ; et, dans ces deux pays, on n'observe aucune différence statistiquement significative entre les scores des filles et des garçons.⁴⁸ Néanmoins, après des débuts prometteurs, le niveau d'auto-efficacité des filles faiblit même lorsque leurs performances en compétences numériques sont supérieures ou équivalentes à celles des garçons.⁴⁹ Ces disparités sont visibles dans l'ensemble des pays dès la cinquième année d'études et concernent en particulier les compétences plus complexes, comme la recherche d'informations spécifiques en ligne ou la création d'une présentation multimédia.⁵⁰ D'après l'évaluation de l'étude ICILS, les scores des filles en matière

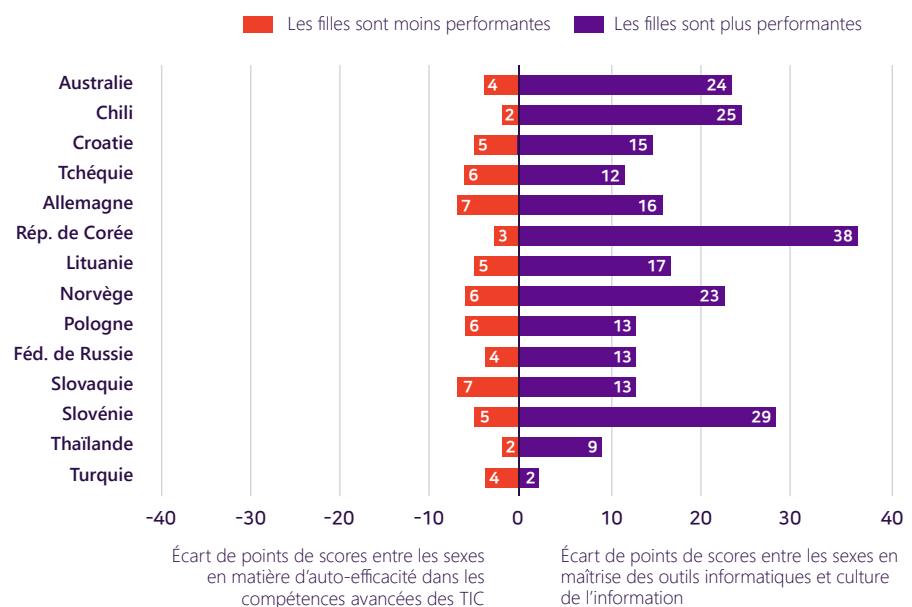
Les scores des filles en matière d'auto-efficacité (autrement dit leurs capacités perçues par opposition à leurs capacités réelles) dans les compétences avancées en TIC sont, dans tous les pays, largement inférieurs à ceux des garçons.

d'auto-efficacité (autrement dit leurs capacités perçues par opposition à leurs capacités réelles) dans les compétences avancées en TIC sont, dans tous les pays, largement inférieurs à ceux des garçons.⁵¹ Alors qu'une étude récente indique que l'écart d'auto-efficacité entre les genres tend à diminuer dans quelques pays à revenu élevé, la tendance mondiale continue d'indiquer un recul de la confiance en soi des filles et de la perception de leurs compétences numériques.⁵²

Image 11 :
Aptitudes et perception des aptitudes

Malgré de bonnes performances en maîtrise des outils informatiques et culture de l'information, les filles manquent de confiance en leurs capacités dans les TIC.

Source : UNESCO



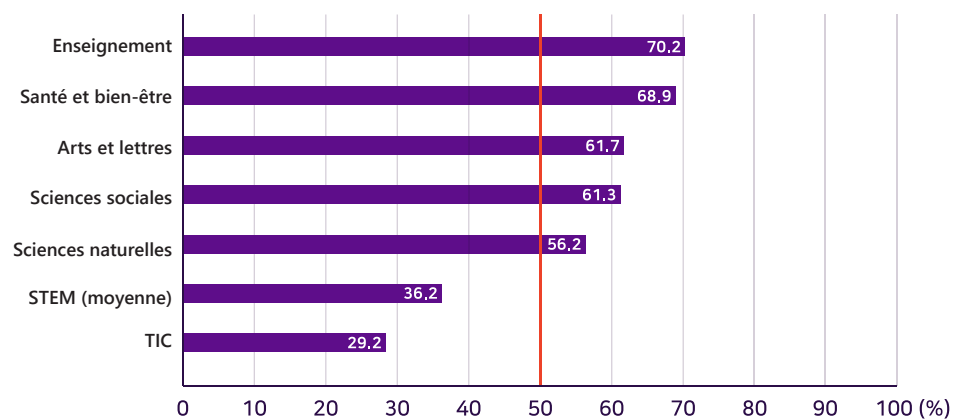
L'ÉCART S'ACCENTUE DANS LE SECONDAIRE ET LE SUPÉRIEUR

C'est, semble-t-il, dans les dernières années de primaire que les premiers signes d'évolution de l'auto-efficacité des filles dans les compétences numériques se font sentir, avant de se renforcer au moment de leur entrée dans le secondaire. Selon une étude réalisée au Royaume-Uni, par exemple, les filles et les garçons manifestent un intérêt égal (ou presque) pour les sciences, la technologie, l'ingénierie et les mathématiques (STEM) à l'âge de 10 et 11 ans, avec un léger écart de 3 % seulement en faveur des garçons ; à 18 ans, l'écart est plus prononcé et atteint 14 %, probablement parce que la perception de l'efficacité a changé.⁵³ Aux États-Unis, il y a au moins deux fois plus de filles qui disent ne pas aimer les cours d'informatique dans le second cycle du secondaire que dans le premier cycle.⁵⁴ Le point de bascule coïncide

malheureusement souvent avec le moment où les élèves choisissent leurs matières. Bien que les données mondiales dont on dispose sur le choix des matières dans le secondaire restent limitées, en particulier s'agissant des filières liées aux TIC, les résultats des évaluations transnationales indiquent que, dans la plupart des pays disposant de données, les élèves inscrits à des cours avancés de STEM sont majoritairement des garçons.⁵⁵ Les filles ont tendance à abandonner ces matières dès le secondaire et plus tôt que les garçons⁵⁶. En d'autres termes, la probabilité qu'elles poursuivent des études secondaires et supérieures dans les disciplines technologiques est de plus en plus faible.

Image 12 :
Proportion mondiale
de femmes
par filière

Source : Groupe de recherche d'EQUALS



La perte de confiance des filles, lente dans un premier temps, s'accélère ensuite de sorte qu'en fin d'études supérieures, une proportion infime d'étudiantes sont titulaires d'un diplôme en TIC.

Dans de nombreux cas, l'écart qui se dessine entre les filles et les garçons dans le secondaire s'accroît dans le supérieur. À l'échelle mondiale, les femmes représentent moins d'un tiers des étudiants en TIC dans l'enseignement supérieur : cet écart est sans équivalent dans d'autres disciplines, y compris dans des disciplines traditionnellement masculines comme la médecine et les sciences.⁵⁷ Dans les pays de l'Union européenne, au niveau de l'enseignement supérieur, les femmes ne sont que 2,4% à choisir la filière des TIC contre 9,2% pour les hommes.⁵⁸ Alors que des pays comme l'Allemagne, le Danemark et la Turquie enregistrent une légère hausse du nombre d'étudiantes en informatique, les chiffres en valeur absolue restent très faibles par rapport au nombre d'étudiants.⁵⁹ Au vu du nombre élevé d'inscriptions d'étudiantes à l'université durant cette période et, en parallèle, de la forte progression de la demande de compétences avancées en TIC de la part des employeurs, ces statistiques sont particulièrement décourageantes. En réalité, le pourcentage d'étudiantes en informatique et en sciences de l'information aurait dû augmenter.

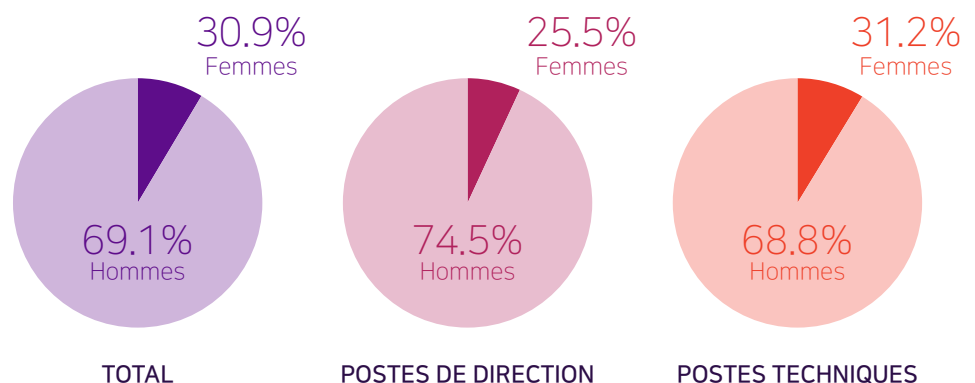
En outre, le taux de défection est anormalement élevé chez les femmes qui poursuivent des études supérieures dans les domaines liés aux technologies,⁶⁰ probablement à cause de la discrimination à l'égard des femmes, de la compétitivité et de l'absence de pairs féminins. Ainsi, les disparités femmes-hommes en termes de confiance et de sentiment d'auto-efficacité qui apparaissent en fin de primaire et en début de secondaire ont valeur prophétique pour les niveaux ultérieurs de l'enseignement : quand les filles perdent confiance dans leurs capacités et leurs compétences numériques, elles abandonnent ou évitent les filières technologiques, ce qui, en retour, amplifie le sentiment de doute chez les filles qui continuent dans cette voie. Les données indiquent que la perte de confiance, lente dans un premier temps, s'accélère ensuite de sorte qu'en fin d'études supérieures, une proportion infime d'étudiantes sont titulaires d'un diplôme en TIC.⁶¹

ÉCART DE COMPÉTENCES NUMÉRIQUES ET MARCHÉ DU TRAVAIL

La baisse du nombre de filles qui étudient les TIC dans le secondaire et le supérieur se traduit par un déséquilibre femmes-hommes sur le marché du travail. À l'échelle mondiale, les femmes n'occupent que 24% de l'ensemble des emplois du secteur du numérique et, dans les pays en développement, les hommes ont 2,7 fois plus de chances que les femmes d'exercer un métier dans ce secteur.⁶² Certes faible, ce chiffre masque une fracture encore plus grande entre les femmes et les hommes aux postes techniques. Selon l'OCDE, dans les économies du G20, la proportion de femmes spécialisées en TIC s'étend de 13% en République de Corée à 32% en Afrique du Sud. En Amérique du Nord, les femmes ne représentent qu'un quart environ des emplois dans le secteur informatique, soit un recul depuis une vingtaine d'années, alors que, durant la même période, d'autres secteurs ont connu une progression spectaculaire des femmes.⁶³ Malgré son influence croissante sur la vie quotidienne, le développement de logiciels est un domaine où les femmes brillent par leur absence : d'après l'UIT, 6 % seulement des développeurs de logiciels et d'applications mobiles dans le monde sont des femmes.⁶⁴

Image 13 : Effectifs chez Google

La mixité des effectifs de Google est analogue à celle qui prévaut dans d'autres entreprises multinationales de technologie, les femmes représentant moins d'un tiers du total des effectifs et une proportion encore plus faible aux postes de direction.



Source :
Rapport 2018 de la diversité chez Google

Même les femmes qui travaillent dans le secteur du numérique ont moins de chances d'exercer des fonctions de haut niveau et sont plutôt affectées à des postes généraux, moins qualifiés et de nature administrative.⁶⁵ Dans le secteur de la téléphonie mobile, par exemple, moins de 20% des postes de direction sont pourvus par des femmes.⁶⁶ D'après les données recueillies auprès des communautés de développeurs de logiciels en ligne, les hommes ont, par rapport aux femmes, une probabilité 15% plus élevée d'occuper des postes de développeur de haut niveau ou de recrutement, presque deux fois plus élevée de travailler dans des postes de gestion et

pratiquement quatre fois plus élevée d'être cadre.⁶⁷ Au niveau mondial, la composition des conseils d'administration est généralement moins diversifiée dans le secteur des technologies que dans d'autres secteurs, à l'exception de quelques régions.⁶⁸ Qui plus est, les femmes qui sont employées dans le secteur du numérique sont, dans la plupart des cas, sous-payées pour leur travail.⁶⁹ Quoique les données probantes sur les disparités salariales entre les femmes et les hommes dans le secteur des TIC soient contradictoires, plusieurs travaux de recherche indiquent que l'écart parmi les travailleurs du secteur des technologies est supérieur à 28%, chiffre qui est bien supérieur à l'écart moyen établi pour l'ensemble des travailleurs (environ 6%).⁷⁰ Étant donné l'essor du secteur du numérique et l'augmentation du nombre de postes à fort contenu numérique, cette tendance risque d'exacerber davantage les écarts de rémunération entre les femmes et les hommes.⁷¹

Compte tenu des disparités en matière de représentation, de promotion et de rémunération des femmes, leur rétention constitue un défi pour le secteur du numérique. Les femmes délaissent en masse les domaines liés aux technologies durant leurs études supérieures et en cours de carrière.⁷² Dans les pays de l'Union européenne, plus de la moitié des hommes titulaires d'un diplôme en TIC trouvent un emploi dans le numérique, alors qu'un quart des femmes seulement y parviennent.⁷³ En Inde, pays qui fait figure d'exception de par la forte représentation des femmes dans les filières technologiques de l'enseignement supérieur, la proportion d'étudiants en informatique à l'université s'élève à 45%, mais 25 à 30% seulement des emplois liés à l'interaction homme-machine sont pourvus par des femmes, signe du taux de défection élevé dans les carrières liées aux technologies.⁷⁴ Aux États-Unis, les femmes qui accèdent à un emploi dans le secteur du numérique sont, en moyenne, deux fois plus nombreuses que les hommes à le quitter par la suite.⁷⁵ Il y a aussi plus de femmes que d'hommes qui déclarent changer de voie à cause des préjugés sexistes, de la discrimination et du harcèlement.⁷⁶

CORRÉLATION ENTRE COMPÉTENCES NUMÉRIQUES ET ÉGALITÉ DES GENRES

Dans de nombreux contextes, la réduction des inégalités entre les genres dans la société peut contribuer à combler l'écart entre leurs compétences numériques. Il n'existe, toutefois, aucun lien systématique entre le niveau global d'égalité des genres et la proportion de femmes dans les études et les emplois technologiques. Des études récentes montrent que, contrairement aux attentes, dans les pays les plus en avance en matière d'égalité des genres, comme la Finlande, l'Islande, la Norvège et la Suède, très peu de femmes choisissent les filières technologiques.⁷⁷ Comme il ressort du document de réflexion n°1 qui accompagne ce document d'orientation, la corrélation entre l'égalité des genres et la proportion d'étudiantes en TIC dans l'enseignement supérieur est en réalité négative.⁷⁸ Les spécialistes des sciences sociales ont avancé différentes hypothèses pour expliquer cette contradiction. Selon l'une d'elles, dans les pays où il y a peu d'inégalités entre les femmes et les hommes, les emplois dans les TIC attirent davantage les femmes parce qu'ils leur ouvrent plus facilement la voie à l'autonomie financière.⁷⁹ Ce thème est traité en détail dans le document de réflexion 1. S'il est évoqué ici, c'est parce qu'il illustre le fait que l'égalité des genres dans la société en général ne se traduit pas nécessairement par l'égalité des genres dans l'environnement et les professions numériques. Le secteur du numérique semble, à cet égard, être un cas à part. La persistance de larges écarts, pour ne pas dire d'écarts croissants, de compétences numériques entre les genres, même dans les pays qui arrivent en tête du classement de l'indice mondial des disparités entre femmes et hommes (c'est-à-dire proches de l'égalité des genres) établi par le Forum économique mondial, démontre que des actions énergiques et durables s'imposent pour promouvoir les compétences numériques des femmes et des filles.

CHAPITRE 2

De la nécessité de réduire les écarts de compétences



Comme nous le verrons dans ce chapitre, tous les efforts déployés pour aider les femmes et les filles à développer leurs compétences numériques auront pour effet de rendre les femmes plus fortes, les familles plus fortes, les communautés plus fortes, les économies plus fortes et les technologies plus perfectionnées. La première section montre que les compétences numériques ne sont plus optionnelles, que ces compétences sont désormais incontournables pour participer pleinement à la société. Nous découvrirons ensuite que les compétences numériques sont essentielles pour garantir la sécurité des femmes et des filles, que ce soit en ligne ou hors ligne. Les femmes doivent impérativement acquérir des compétences numériques pour participer à la vie politique et jouer un rôle plus actif au sein de leurs communautés, tel sera le sujet des sections suivantes. Le développement des compétences numériques des femmes aura en outre d'innombrables conséquences bénéfiques sur le plan économique : permettre aux femmes d'entrer sur le marché du travail et d'y être compétitives, réduire les écarts de salaire entre femmes et hommes et accroître les profits, la productivité et l'innovation dans les entreprises technologiques. La section suivante souligne la nécessité d'associer les femmes à la conception des contenus et des technologies numériques et, alors que le rythme de la numérisation s'accélère, de leur donner les outils indispensables pour accéder aux postes de direction et contribuer à faire évoluer la société vers l'égalité des genres. En conclusion de ce chapitre, nous verrons que les efforts concertés menés pour réduire l'écart de compétences numériques entre les femmes et les hommes aideront les pays à mieux respecter leurs engagements internationaux en matière d'éducation et d'égalité des genres.

LES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES, UN PASSEPORT POUR L'EMPLOI

Du fait de l'essor des technologies et des services numériques, la maîtrise des compétences numériques est une condition indispensable pour participer pleinement à la société. Aujourd'hui, quiconque ne sait pas naviguer sur le net s'expose aux pires difficultés. Il n'y a pas si longtemps encore, ces difficultés se limitaient plus ou moins aux pays riches, mais, compte tenu du développement rapide et constant des technologies connectées, elles sont désormais planétaires. Aider les femmes et les filles à développer leurs compétences numériques, c'est les placer dans des conditions d'égalité avec les hommes experts en technologies numériques et leur offrir de multiples possibilités pour élargir leur champ d'action et l'éventail de leurs choix. Les sites internet et les applications mobiles sur la santé et les droits juridiques, par exemple, aident les femmes à prendre des décisions en connaissance de cause pour se protéger et prendre soin d'elles-mêmes et de leur famille, tandis que les réseaux sociaux en ligne et les communications numériques permettent aux femmes de diffuser des informations et de partager des connaissances bien au-delà du cercle de leur communauté immédiate. L'apprentissage mobile – qui va des applications d'alphabétisation aux cours en ligne ouverts à tous (MOOC) sur des sujets variés (de l'astronomie à l'aide aux parents vieillissants atteints de démence) – représente pour les filles déscolarisées et les femmes adultes, notamment, un moyen d'accéder à de nouvelles filières éducatives.⁸⁰ Les moteurs de recherche d'emploi et les sites de réseaux professionnels permettent aux femmes d'être compétitives sur le marché du travail, tandis que les plates-formes de commerce et les services bancaires en ligne les aident à accroître leurs revenus et à affirmer leur indépendance.

Image 14 :

M-Pesa

Les services bancaires mobiles comme M-Pesa favorisent l'inclusion financière et l'autonomisation des femmes dans les pays en développement. Créé au Kenya en 2007, M-Pesa compte à présent plus de 30 millions de clients dans dix pays. Pour utiliser M-Pesa, les femmes et les hommes doivent posséder un minimum de compétences numériques.

Source : Banque mondiale



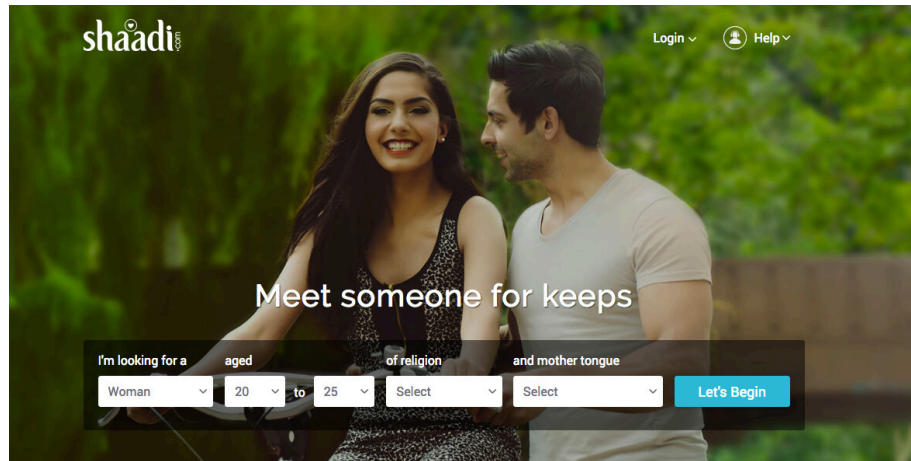
Les compétences numériques sont rapidement devenues une condition essentielle de l'inclusion financière.⁸¹ Dans les zones rurales, notamment, l'accès aux marchés en ligne et au micro-crédit a permis à de très nombreuses femmes de créer une petite entreprise et d'augmenter leurs revenus propres. À l'échelle mondiale, les données numériques, les relevés d'opérations par exemple, servent notamment à vérifier la solvabilité des individus de sorte que, si elles n'ont pas d'empreinte numérique, les femmes se retrouvent dans l'impossibilité d'obtenir un prêt, de louer un appartement ou même d'utiliser des services publics sans devoir verser au préalable un acompte important. Les compétences numériques aident également les femmes à faire des choix essentiels, trouver un partenaire par exemple, au vu de l'essor des sites de rencontre. Ainsi, en Inde, les sites de rencontre ont transformé la conception du mariage chez les jeunes. Alors que les mariages

étaient traditionnellement arrangés par les parents ou les frères et sœurs, un site très populaire révèle que dans 73% des cas, les profils sont désormais créés par les candidats au mariage eux-mêmes et non plus par leurs parents ou d'autres membres de leur famille.⁸² Les femmes capables de tirer parti des outils numériques disposent d'un plus large éventail de choix et d'informations lorsqu'elles doivent prendre des décisions déterminantes pour leur santé et leur bien-être, leur famille et leur communauté, leur carrière et le cours général de leur existence.

Image 15 :

Capture d'écran de Shaadi.com, site de mariage très populaire en Inde. Plus de 70 % des profils du site ont directement été créés par les candidats au mariage eux-mêmes et non par leurs parents ou leurs frères.

Source : Shaadi



LES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES SONT ESSENTIELLES POUR GARANTIR LA SÉCURITÉ DES FEMMES EN ET HORS LIGNE

Certains chercheurs observent une corrélation entre l'accès des femmes aux TIC et les atteintes à leurs droits humains.⁸³ Il s'agit sans doute là d'un effet miroir des abus, de l'exclusion et des discriminations commises hors ligne, reproduites et amplifiées lorsque les femmes pénètrent dans le cyberspace. Afin d'assurer leur sécurité en ligne et hors ligne, les femmes doivent donc impérativement acquérir des compétences numériques. La protection des données personnelles et du respect de la vie privée en ligne est une compétence indispensable pour tous les internautes, mais plus encore pour les femmes et les filles, cibles privilégiées de la cybercriminalité⁸⁴ et des violences basées sur le genre perpétrées en ligne.⁸⁵ Bien qu'à l'échelle mondiale nous ne disposions que de données incomplètes, selon les estimations de la Commission sur le haut-débit, près de 73% des femmes ont subi diverses formes de violence en ligne ou y ont été exposées.⁸⁶ Certains groupes de femmes représentent des cibles de choix pour les auteurs de violences commises à l'aide des TIC, notamment les femmes handicapées ou issues des minorités ethniques ou d'autres groupes marginalisés.⁸⁷ Or, ces femmes sont d'autant plus vulnérables qu'elles sont moins susceptibles d'avoir des compétences en TIC.

Les TIC sont souvent utilisées par les hommes pour intimider les femmes et les filles ou faire pression sur elles, notamment lorsqu'elles transgressent les normes et les attentes, par exemple lorsqu'elles portent des vêtements jugés indécents ou trop suggestifs, qu'elles ont une grande liberté de mœurs, qu'elles ont des fréquentations avant le mariage au mépris des interdits ou qu'elles poursuivent des études ou une carrière dans des domaines d'activité à dominante masculine. Les femmes peuvent être victimes de violences physiques en réaction à des comportements en ligne mais aussi de violences psychologiques comme le harcèlement en ligne, la manipulation, les menaces et l'humiliation publique. Ces formes d'abus ont des effets dévastateurs et très profonds, en particulier dans les situations où la culture patriarcale et religieuse attache une grande importance à la chasteté des femmes. Lors d'une enquête menée au Pakistan, où la quasi-totalité des actes de harcèlement sexuel par téléphone mobile ciblent les femmes, les répondants pouvaient citer une personne de leur entourage ayant souffert de dépression à cause du harcèlement par téléphone mobile (80%) ou s'étant suicidée pour les mêmes motifs (40%).⁸⁸ Il est par ailleurs très courant de jeter la faute sur les victimes : au Pakistan, 32% des personnes interrogées considèrent que, dans les cas de harcèlement téléphonique, ce sont les femmes qui sont à blâmer ; de nombreux parents n'ont d'ailleurs pour toute réaction que de confisquer le portable de leur fille victime de harcèlement et de restreindre sa liberté de mouvement.⁸⁹ En Afrique subsaharienne, les lois anti-pornographie pénalisent toute forme de contenus sexuellement explicites en ligne, de sorte que les victimes du *revenge porn* – pornographie publiée en ligne sans le consentement des intéressées dans le but d'humilier les femmes ou de les faire chanter – s'exposent à des poursuites dès lors qu'elles signalent aux autorités les menaces qu'elles ont subies.⁹⁰

Près de 73% des femmes ont subi
diverses formes de violence en ligne
ou y ont été exposées.

Les femmes qui se tiennent à l'écart du cyberespace ne sont pas pour autant à l'abri des abus en ligne. Elles sont même particulièrement vulnérables aux tentatives de faux chantage et d'hameçonnage, si fréquentes dans le monde numérique. Il arrive également que les femmes démunies de compétences numériques ne se rendent pas compte que les hommes se servent des technologies pour les surveiller. Les hommes peuvent ainsi facilement installer des logiciels espions sur le téléphone mobile de leur épouse pour surveiller, souvent à leur insu, tous leurs faits et gestes.⁹¹ Les innovations technologiques ne font que multiplier les risques. Dans les pays où les maisons intelligentes sont de plus en plus répandues, les intervenants constatent une hausse du nombre de femmes qui signalent des cas de violences conjugales liées à l'utilisation de serrures, de thermostats, de caméras et autres appareils connectés.⁹² Très souvent, les femmes ont d'abord du mal à comprendre ce qui leur arrive lorsque qu'elles ne parviennent pas à désactiver des serrures ou autres appareils connectés commandés à distance. Les femmes doivent acquérir des compétences numériques pour se prémunir des violences perpétrées à l'aide des TIC, savoir reconnaître les actes de maltraitance dès qu'ils se produisent, prendre les mesures nécessaires pour se protéger, accéder à des voies de recours et obtenir de l'aide.

LES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES FAVORISENT L'IMPLICATION DES FEMMES DANS LA COMMUNAUTÉ ET DANS LA VIE POLITIQUE

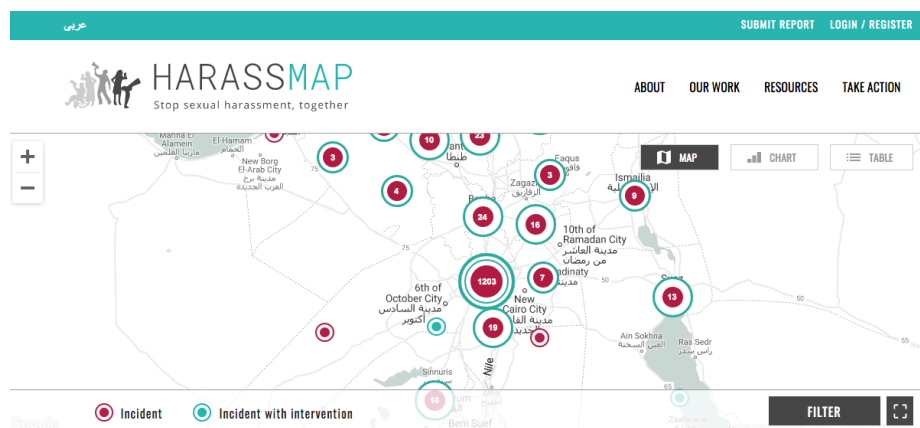
Les compétences numériques permettent aux femmes de s'engager dans les collectivités locales et leur donnent un pouvoir décisionnel accru au sein de leurs communautés. Au Brésil et en Inde, par exemple, le projet *Women-gov* aide les femmes à mieux comprendre le fonctionnement des autorités locales et à communiquer avec elles au moyen des TIC. Au Brésil, dans le cadre de ce projet, des dirigeantes communautaires ont suivi une formation sur la consultation et l'utilisation des services de santé publique en ligne afin de faire face aux difficultés rencontrées par leur communauté. En Inde, en coopération avec des associations féminines, l'équipe du projet a créé des centres d'information communautaires dirigés par des femmes et connectés à internet pour faciliter les demandes de subventions (aides et prestations sociales), initiative qui a permis de resserrer les liens entre les associations, les collectivités locales et les organismes publics.⁹³ Comme l'illustrent ces exemples, les femmes dotées de compétences numériques sont mieux à même d'exprimer leurs avis sur les problèmes locaux et de peser sur les décisions représentant un intérêt crucial pour elles et pour leurs communautés.

Les compétences numériques donnent en outre la possibilité aux femmes de participer aux mouvements politiques. Dans les sociétés répressives, par exemple, grâce à l'anonymat conféré par les TIC, certaines femmes parviennent à contourner les obstacles à la liberté d'expression ; de même, la mobilisation collective sur les réseaux sociaux permet aux femmes de soutenir les campagnes menées sur des sujets qui les concernent.⁹⁴ Ainsi, grâce à une campagne multimédia menée notamment en ligne, une association de femmes iraqiennes a réussi à convaincre le gouvernement régional kurde de proscrire les mutilations génitales féminines.⁹⁵ En Chine, des photos prises par téléphone mobile et diffusées sur les réseaux sociaux ont porté les violences conjugales à l'attention de l'opinion publique et modifié l'attitude des médias à l'égard des cas d'avortements forcés portés devant la justice.⁹⁶ Au Caire et à Mumbai, grâce à la carte numérique HarassMap, les femmes peuvent signaler et géolocaliser les cas de harcèlement; par ailleurs, sur le forum en ligne Hollaback! présent dans 70 villes de 24 pays, les femmes témoignent de leurs expériences de harcèlement public.⁹⁷ En Iran, le mouvement social #MyStealthyFreedom a déclenché un élan de protestation dans tout le pays contre le port forcé du hijab, tandis que le mouvement #MeToo, qui a vu le jour aux Etats-Unis, se répandait dans le monde entier, attirant l'attention sur l'ampleur des agressions sexuelles et la nécessité de donner la parole aux victimes. Comme l'illustrent ces exemples, les actions féministes locales peuvent en très peu de temps, grâce aux plates-formes numériques, se rassembler en vastes mouvements socio-politiques et produire très rapidement un impact majeur.

Image 16 :

Capture d'écran de HarassMap, site Web et appli mobile utilisés par les femmes pour signaler et géolocaliser les actes de harcèlement sexuel ainsi que les cas où un témoin s'est interposé ou a porté secours à une victime

Source : HarassMap



De façon plus générale, comme on a pu le constater, le développement des compétences numériques renforce la confiance en soi, l'indépendance, le statut social et l'autorité des femmes et des filles, qui voient s'ouvrir devant elles de nouvelles possibilités d'expression et d'engagement dans la sphère publique.⁹⁸ En découvrant sur internet la manière dont les femmes sont représentées dans d'autres cultures et dans d'autres contextes, les femmes sont en outre incitées à réfléchir à la répartition traditionnelle des rôles entre femmes et hommes et à faire évoluer leurs propres aspirations.⁹⁹ L'apprentissage des TIC peut être une expérience transformatrice pour les femmes et les filles et peut ouvrir la voie à des mouvements et à des actions militantes en faveur de l'égalité des genres.

LES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES, SYNONYMES D'AVANTAGES ÉCONOMIQUES POUR LES FEMMES ET LA SOCIÉTÉ

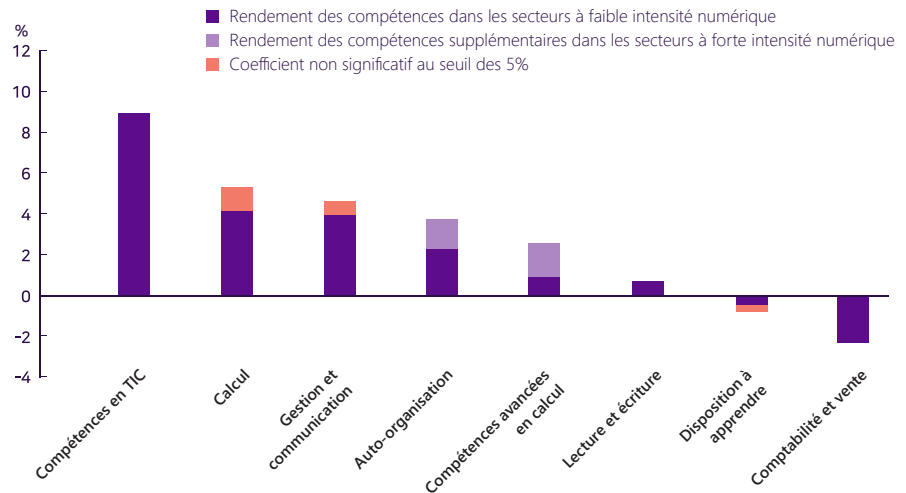
Le développement des compétences numériques des femmes a des retombées économiques non négligeables. La Commission européenne estime ainsi que d'ici 2020, 90% des emplois nécessiteraient d'avoir des compétences numériques¹⁰⁰ ; les femmes qui n'ont pas suivi de formation dans ce domaine risquent donc d'être laissées pour compte. Comme l'observe le Forum économique mondial, « doter une fille de compétences en TIC, même rudimentaires, peut avoir des effets stimulants sur sa productivité à l'âge adulte, tout particulièrement dans les régions en développement, et même dans les emplois à faible contenu technologique ». ¹⁰¹ Lorsque les femmes qui produisent de l'artisanat ou des textiles sont capables de commercialiser leurs produits sur internet, par exemple, elles peuvent augmenter considérablement leurs capacités à générer des revenus ; dans les régions éloignées de toute agence bancaire, la maîtrise d'internet permet en outre d'accéder au micro-crédit et à toutes sortes de services financiers. Dans le monde rural, les femmes qui exercent un emploi agricole peuvent, grâce aux TIC, s'initier à de nouvelles techniques, comprendre le mécanisme de fixation des prix des cultures ou prévoir les conditions météorologiques. Formées aux technologies numériques – et aptes à les utiliser efficacement – les femmes peuvent entrer sur le marché du travail et percevoir un revenu en adoptant des solutions flexibles et novatrices : suivre des cours en ligne, créer leur entreprise ou encore participer à l'économie informelle.¹⁰² Ces démarches sont bénéfiques aux femmes comme à l'ensemble de la société car, lorsque les femmes perçoivent un revenu, elles en réinvestissent une part bien plus importante que les hommes dans leur famille et leur communauté.¹⁰³ Les pays en plein essor économique auraient donc tout intérêt à prendre des mesures pour éliminer les obstacles auxquelles se heurtent les femmes dans le secteur numérique et encourager l'égalité des genres dans ce domaine.

Le développement des compétences en TIC chez les femmes est un levier important pour réduire les écarts de salaires entre femmes et hommes.¹⁰⁴ Selon les analyses de l'OCDE, les femmes gagnent beaucoup mieux leur vie lorsqu'elles développent des compétences en TIC de préférence à tout autre type de compétences. En outre, ces femmes sont alors mieux rémunérées que les hommes. Les résultats de l'Enquête de l'OCDE sur les compétences des adultes indiquent que les emplois les plus qualifiés (postes de direction et d'encadrement par exemple), font davantage appel aux TIC que les emplois moins qualifiés.¹⁰⁵ Quel que soit le secteur dans lequel les femmes travaillent, par conséquent, les compétences numériques favorisent la progression de carrière et garantissent un niveau de salaire élevé. Les femmes possédant des compétences numériques plus poussées peuvent en outre accéder au secteur en plein essor des TIC, qui propose généralement des emplois mieux rémunérés que les autres domaines d'activité.

Image 17 :

Rendement supplémentaire du marché du travail selon les types de compétences dans les secteurs d'activité à forte intensité numérique

Source : OCDE



La probabilité d'afficher des bénéfices supérieurs à la moyenne dans un secteur d'activité donné est 15% supérieure pour les entreprises se trouvant dans le quartile où la mixité de la main-d'œuvre est la plus forte.

Ces observations ont amené l'Institut européen pour l'égalité entre les femmes et les hommes à déclarer qu'à l'avenir la clé de la prospérité consisterait à attirer les femmes et les filles vers les carrières du secteur numérique.¹⁰⁶ Selon les recherches menées dans les pays développés, lorsque le nombre d'informatiennes augmente massivement, les bénéfices cumulés produits équivalent à plusieurs centaines de milliards de dollars.¹⁰⁷ Ainsi, aux États-Unis, le taux de croissance de l'emploi dans l'informatique est trois fois supérieur à la création d'emplois totale, et l'offre est encore loin de répondre à la demande.¹⁰⁸ On estime que, dès 2020, il y aura pour la seule Union européenne un déficit de compétences correspondant à 800 000 emplois dans les TIC.¹⁰⁹ Pour réduire ce déficit, et renforcer du même coup l'économie des pays concernés, il est indispensable d'attirer un plus grand nombre de femmes vers ce secteur d'activité. Il semble en outre que les entreprises technologiques aient tout intérêt à favoriser la mixité de la main-d'œuvre. Selon des recherches menées en Amérique latine, en Amérique du Nord et au Royaume-Uni, la probabilité d'afficher des bénéfices supérieurs à la moyenne dans un secteur d'activité donné est 15% supérieure pour les entreprises se trouvant dans le quartile où la mixité de la main-d'œuvre est la plus forte.¹¹⁰ Une enquête internationale portant sur 2 400 entreprises révèle ainsi qu'au sein d'un même secteur d'activité, les entreprises affichent de bien meilleurs résultats et une croissance beaucoup plus forte lorsque leur conseil d'administration compte au moins une femme que lorsqu'il est exclusivement composé d'hommes.¹¹¹ Dans l'Union européenne, on estime que les entreprises ayant atteint la parité entre femmes et hommes peuvent afficher des revenus supérieurs de 40% à ceux des entreprises dont la main-d'œuvre est à dominante masculine ou féminine,¹¹² tandis qu'une étude réalisée en Espagne montre que la mixité est directement proportionnelle à la capacité d'innovation des équipes de recherche et développement.¹¹³ Il paraît donc établi que le manque de femmes dans le secteur numérique nuit à la performance financière des entreprises et justifie les initiatives public-privé destinées à réduire l'écart de compétences numériques entre les femmes et les hommes.

LES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES PERMETTENT AUX FEMMES D'INFLUER SUR LE DÉVELOPPEMENT DES TECHNOLOGIES ET LA PROGRESSION DE L'ÉGALITÉ DES GENRES

Par effet d'entraînement, le manque de mixité dans le domaine des technologies peut avoir des conséquences très graves compte tenu de la place qu'occupent désormais les mégadonnées et les algorithmes dans notre vie quotidienne.¹¹⁴ L'intelligence artificielle sert désormais à automatiser la prise de décision, que ce soit en matière de santé ou de justice, ainsi impliquée dans des décisions majeures, qu'il s'agisse de prescrire des traitements médicaux, de déterminer les produits d'assurance-vie ou les crédits auxquels peuvent prétendre des individus ou de sélectionner les emplois pour lesquels ils seront invités à un entretien d'embauche.¹¹⁵ Lorsque les systèmes d'apprentissage profond s'entraînent sur des données véhiculant des préjugés sexistes, le logiciel reproduit ces préjugés. Comme le dit une chercheuse de grande renommée travaillant sur l'IA, ces systèmes sont biaisés dans les deux sens, « à l'entrée et à la sortie ».¹¹⁶

Le logiciel d'IA d'aide au recrutement d'Amazon relègue au bas du classement les CV qui contiennent les mots « femme » ou « féminin », comme dans « capitaine d'une équipe d'échecs féminine ».

Il a été amplement démontré que les nouveaux business models de l'économie numérique, comme les algorithmes utilisés pour favoriser l'adéquation de l'offre et de la demande d'emploi, perpétuaient les préjugés genrés.¹¹⁷ On a ainsi constaté que le logiciel d'IA d'aide au recrutement d'Amazon reléguait au bas du classement les CV qui contenaient les mots « femme » ou « féminin », comme dans « capitaine d'une équipe d'échecs féminine », parce qu'il s'était entraîné sur des CV d'hommes.¹¹⁸ Des recherches menées aux États-Unis montrent que lorsque les logiciels de reconnaissance d'images ont été entraînés sur des photos teintées de préjugés genrés – des femmes en train de faire la cuisine et des hommes en train de faire du sport – ils ne se contentent pas de véhiculer les préjugés genrés, ils les amplifient, en renforçant l'association entre l'homme/la femme et les activités effectuées.¹¹⁹ Des recherches comparables sur l'apprentissage machine à partir de textes montrent que le logiciel entraîné sur des articles provenant de Google News avait adopté une vision sexiste des choix de carrière des femmes et associait les hommes à la programmation informatique et les femmes aux tâches ménagères.¹²⁰ Jusqu'à présent, ce sont les hommes qui ont conçu ces nouvelles solutions numériques qui irradient dans toute la société et influencent la culture, les femmes n'y ont apporté qu'une modeste contribution. À mesure que les outils numériques créés par les hommes se multiplient, l'espace numérique devient de plus en plus influencé par le genre et les femmes peinent à imprimer leur marque et à utiliser et concevoir des solutions numériques. Nul n'ignore plus aujourd'hui que les technologies dessinent l'avenir et qu'elles représentent un des leviers du pouvoir. Il n'est plus acceptable que les femmes restent les grandes absentes des laboratoires, des entreprises et des bureaux où sont conçues ces technologies, au risque de perpétuer, ou même d'aggraver, les inégalités entre les genres.

Selon la Commission européenne: « La technologie reflète les valeurs de ses développeurs, et celle de l'information sur laquelle elle se base. Il est clair que le fait d'avoir des équipes plus diverses travaillant dans le développement de telles technologies pourrait aider à identifier les biais et à les prévenir. »¹²¹ L'autonomisation des femmes, qui pourront ainsi contribuer à la création numérique, n'a pas seulement pour but de prévenir les préjugés, elle vise aussi à apporter de la valeur ajoutée à l'espace numérique, qui deviendra ainsi un espace plus adapté aux femmes et aux hommes. Munies de compétences numériques, les filles et les femmes seront plus aptes à découvrir et à concevoir des solutions numériques afin de résoudre les problèmes qu'elles-mêmes, ou d'autres, rencontrent, y compris dans le domaine de l'égalité des genres. Pour que les technologies aident les communautés et les pays à respecter l'égalité des genres, les femmes, mais aussi les hommes, doivent donner au développement de ces technologies l'orientation souhaitée.



Ressources complémentaires

La sexualisation de l'intelligence artificielle et les conséquences que cela entraîne pour l'égalité des genres sont le sujet du Document de réflexion 2 figurant dans le présent ouvrage. En prenant l'exemple de plusieurs assistants vocaux numériques, Alexa chez Amazon ou encore Siri chez Apple, ce document explique en quoi les inégalités entre les genres dans le domaine numérique peuvent être programmées dans les produits technologiques.

Les équipes travaillant sur les technologies d'avant-garde sont également celles où la prédominance masculine est la plus forte.

Les technologies ont une portée et un impact tels que la sous-représentation des femmes au sein des équipes technologiques risque de perpétuer les inégalités entre les genres tout en créant de nouveaux types de déséquilibres entre les genres. Ainsi, il y a 20 ans, l'utilisation très répandue des assistants numériques intelligents féminisés n'inquiétait pas grand monde. Il est également préoccupant de constater que les équipes travaillant sur les technologies d'avant-garde sont également celles où la prédominance masculine est la plus forte. Or, c'est précisément dans les technologies d'avant-garde – apprentissage machine, robotique avancée, analytique des mégadonnées ou autre – que sont négociées et fixées les normes, et notamment les normes relatives au genre. Les premières décisions prises par ces équipes composées majoritairement d'hommes se sont propagées dans la société à une vitesse inouïe et il n'est pas toujours facile de les rectifier lorsque des préjugés genrés sont dénoncés. Ainsi, selon les recherches menées à l'Université de Washington sur le logiciel de reconnaissance vocale grand public conçu par Google, le système est plus fiable à 70% lorsqu'il traite des voix masculines que lorsqu'il traite des voix féminines.¹²² On peut affirmer avec force que, dans l'ensemble, le monde numérique est souvent moins égalitaire et moins sûr pour les femmes que le monde analogique, ce qui est sans aucun doute la conséquence du faible nombre de femmes associées à la création de l'espace numérique. Alors que de plus en plus d'activités humaines s'effectuent désormais en ligne, les progrès considérables accomplis par les sociétés en matière d'égalité des genres dans les environnements hors ligne seront sans nul doute compromis si les femmes ne jouent pas un rôle plus actif dans la construction, mais aussi dans l'utilisation, des outils numériques et des applications auxquels les êtres humains consacrent de plus en plus de temps.

LE DÉVELOPPEMENT DES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES DES FEMMES ACCÉLÈRE LA RÉALISATION DES OBJECTIFS INTERNATIONAUX

Les accords internationaux affirment sans ambiguïté qu'il est indispensable de réduire la fracture numérique entre les genres : cet objectif est important en soi mais aussi en ce qu'il favorise la réalisation d'autres objectifs.¹²³ Le Programme de développement durable à l'horizon 2030 adopté par les Nations Unies, en particulier dans le domaine de l'éducation (ODD 4) et de l'égalité des genres (ODD 5), appelle les pays à « augmenter nettement le nombre de jeunes et d'adultes disposant des compétences, notamment techniques et professionnelles, nécessaires à l'emploi, à l'obtention d'un travail décent et à l'entrepreneuriat » et à « renforcer l'utilisation des technologies clefs, en particulier de l'informatique et des communications, pour favoriser l'autonomisation des femmes ». D'autres accords internationaux soulèvent la question de l'égalité des genres, notamment les déclarations adoptées à l'issue des Sommets mondiaux sur la société de l'information (SMSI) de Genève et Tunis et de la Réunion d'examen SMSI+10 ; la Déclaration et le Programme d'action de Beijing et l'examen Beijing +10 ; le Programme Connect 2020 et la Résolution 70 de l'UIT ; le Programme d'action d'Addis-Abeba ; et les Conclusions concertées adoptées par la Commission de la condition de la femme.

Par ces accords, les gouvernements se sont engagés à élaborer des politiques et des stratégies réactives en matière de genre dans le domaine des TIC ; à garantir aux femmes et aux filles l'accès aux TIC ; à prévenir et éliminer les menaces en ligne qui empêchent les femmes d'accéder aux technologies et de les utiliser ; à renforcer les capacités numériques des femmes et des filles et à soutenir l'élaboration de contenus, d'applications et de services qui répondent aux besoins des femmes ; à promouvoir la place des femmes dans le secteur des technologies, notamment aux postes de direction ; et à établir des partenariats multipartites à l'appui de la coopération internationale sur les objectifs communs.¹²⁴ Pour parvenir à ces objectifs, les gouvernements devront mettre en œuvre des interventions à destination des femmes et des filles, et ce plus particulièrement dans les contextes où les disparités entre femmes et hommes sont les plus fortes. Ils devront également prendre des mesures pour lutter contre les préjugés genrés et les discriminations dans l'éducation et la formation au numérique, en veillant à ce que l'enseignement et l'apprentissage tiennent davantage compte du genre.

CHAPITRE 3

Recommandations pour réduire les écarts de compétences numériques entre les genres



Ce chapitre propose 15 recommandations pour aider les femmes et les filles à développer et renforcer leurs compétences numériques. Ces recommandations sont assorties d'exemples concrets issus d'initiatives et de projets mis en œuvre dans différentes régions du monde.

#01 ADOPTER DES APPROCHES DURABLES, VARIÉES ET COUVRANT TOUS LES DOMAINES DE LA VIE

Améliorer les compétences numériques des filles et des femmes suppose de les initier de façon précoce, variée et durable aux technologies numériques.¹²⁵ Loin de se limiter au cadre de l'éducation formelle, il est essentiel de couvrir un champ d'action plus large en se fondant sur une approche multidimensionnelle permettant aux femmes et aux filles d'acquérir des compétences dans des contextes formels et informels divers, en l'occurrence la maison, l'école, la communauté et le lieu de travail. Par ailleurs, comme cette fracture numérique touche toutes les tranches d'âge, il est indispensable d'inscrire les solutions dans une perspective d'apprentissage tout au long de la vie. La rapidité de l'évolution technologique est telle que les compétences acquises aujourd'hui ne seront pas nécessairement pertinentes dans 10, 5 ou même 2 ans, confortant ainsi cette dimension de durée. Les compétences numériques, probablement plus que d'autres, requièrent d'être régulièrement actualisées pour éviter que les femmes et les filles n'accumulent davantage de retard.

La sensibilisation des filles à l'importance d'acquérir de solides compétences en TIC passe en général par des parcours d'apprentissage novateurs et variés. Les approches « taille unique » expérimentées dans divers pays ont eu plutôt tendance à aggraver les inégalités existantes entre les genres qu'à les résoudre. Depuis quelque temps, cependant, plusieurs modèles de techniques d'apprentissage destinés à mieux répondre aux besoins des filles et des femmes retiennent l'attention. Les recommandations qui suivent prennent en compte des facteurs qui ont prouvé leur efficacité pour encourager les femmes et les filles à utiliser les technologies numériques, améliorer leurs compétences numériques et renforcer leur intérêt et leur motivation pour des études et des carrières dans le domaine des TIC.

#02 DÉFINIR DES MESURES D'INCITATION, DES OBJECTIFS ET DES QUOTAS

L'octroi de bourses est un moyen d'inciter les femmes à choisir une spécialisation en TIC dans les premier et deuxième cycles du secondaire afin qu'elles soient plus nombreuses à poursuivre des études supérieures dans les domaines liés aux technologies. Mais il convient d'être attentif, lors de la conception et du lancement de ces bourses, à ne pas perpétuer les stéréotypes sexistes qui présentent les TIC comme un domaine masculin. À titre d'exemple, les « bourses en faveur de la diversité », appellation qui qualifie certaines formules de financement des programmes de technologie, sont parfois moins efficaces que des bourses d'études universitaires pour stimuler la confiance en soi des filles et leur sentiment de réussite. Ce qualificatif risque de renforcer le statut de minorité des femmes et de les faire douter de leur capacité à réussir dans un domaine couramment dominé par les hommes.

Les gouvernements ont aussi la possibilité d'offrir aux femmes des bourses d'études pour qu'elles suivent une formation non diplômante en TIC dans l'optique d'une réorientation ou d'une évolution de leur carrière. Même si ces programmes sont subventionnés ou gratuits, les femmes qui font déjà partie de la population active n'ont pas toujours le temps ni les moyens financiers de se former. Les

Les mesures d'incitation sont importantes pour faciliter la transition de l'éducation et de la formation au monde du travail, car le risque d'abandon des filières technologiques à l'issue des études supérieures est plus élevé chez les femmes que chez les hommes.

bourses doivent couvrir les droits de scolarité, les frais de subsistance et de transport, ainsi que le coût des fournitures. Les établissements d'enseignement supérieur peuvent également instaurer des quotas d'admission par genre, ne serait-ce qu'à titre temporaire, pour contribuer à combler les écarts d'effectifs entre les femmes et les hommes dans les filières liées aux technologies. Malgré les controverses que suscitent les systèmes de quotas, des organisations comme le Think20 (T20), un réseau de réflexion du G20, ont évoqué l'intérêt potentiel des quotas dans les programmes d'enseignement pour « accroître la participation des femmes aux fonctions de décision et de direction » dans les secteurs des STEM et des TIC.¹²⁶

Les mesures d'incitation sont importantes pour faciliter la transition de l'éducation et de la formation au monde du travail, car le risque d'abandon des filières technologiques à l'issue des études supérieures est plus élevé chez les femmes que chez les hommes.¹²⁷ Les causes peuvent être multiples, que ce soit la culture professionnelle d'exclusion et de discrimination qui règne dans beaucoup de secteurs technologiques, la perspective de longues heures de travail et l'absence de politiques permettant d'assurer un juste équilibre entre la vie professionnelle et la vie privée, le langage genré des offres d'emploi qui décourage les femmes de postuler et les processus de recrutement biaisés qui, ayant des qualifications égales voire supérieures, privilégient les candidats masculins aux dépens des candidates féminines. Tous ces problèmes appellent des solutions, mais tous les efforts investis pour aider les femmes à passer de l'éducation au monde du travail peuvent être utiles. Les établissements d'enseignement secondaire, les établissements d'enseignement supérieur, les universités et les programmes d'enseignement et de formation techniques et professionnels devraient faire des partenariats avec les employeurs du secteur technologique de telle sorte que les femmes aient plus largement accès aux entreprises de TIC et que les étudiantes soient informées et encouragées à postuler. Comme pour les bourses d'études, le vocabulaire employé dans les stages, bourses de recherche et autres programmes de placement professionnel doit éviter les formulations de nature à accentuer le statut de minorité des femmes.

Les quotas et les objectifs d'embauche sont une autre solution à laquelle les entreprises technologiques peuvent recourir pour améliorer la parité dans les effectifs, le personnel d'encadrement et les conseils d'administration.¹²⁸ Des entreprises comme Accenture, Intel, Nokia et Twitter se sont engagés publiquement à accroître la proportion de femmes dans leurs équipes, y compris aux fonctions de direction.¹²⁹ En 2015, Intel a consacré 300 millions de dollars US au profit d'une plus grande représentation des femmes dans l'entreprise et annonçait, fin 2018, avoir atteint cet objectif en interne après avoir porté de 20 à 24% la part des femmes dans ses équipes techniques, illustrant ainsi la difficulté de mettre fin à des années d'inégalités entre les genres dans le secteur des technologies.¹³⁰ Un petit nombre de gouvernements ont également rendu obligatoire la représentation des femmes au sein des conseils d'administration, notamment l'Inde, la Malaisie, plusieurs pays européens et l'État de Californie aux États-Unis.¹³¹ Il est vrai que ces politiques n'ont pas toutes été suivies d'effet et, dans bien

des endroits, les pratiques d'embauche du secteur privé ne relèvent pas du champ d'intervention de l'État. Pour autant, cela n'empêche pas les gouvernements de donner l'exemple en s'engageant à accroître le pourcentage de femmes à des postes liés aux TIC dans le secteur public, en assurant le suivi des progrès qu'ils accomplissent dans cette voie et en les rendant publics. Leur exemple peut être un signe positif d'égalité des genres et de transparence et encourager les employeurs du secteur privé à le suivre.

Enfin, il est vital que les gouvernements fixent des objectifs de féminisation croissante des postes de décision, en particulier au sein des ministères de l'éducation et des TIC, dans le but d'améliorer la représentation des femmes dans le domaine de l'élaboration des politiques. Il est indispensable d'associer les femmes à la conception de politiques visant à une plus grande égalité des genres en matière de compétences numériques. La présence de femmes à des fonctions de direction de haut niveau dans ce secteur peut influencer sur l'ensemble de l'écosystème numérique et doit avoir rang de priorité dans la lutte contre les disparités entre les genres.

#03 INTÉGRER LES TIC DANS L'ÉDUCATION FORMELLE

L'une des tendances les plus notables en matière de genre dans l'enseignement numérique en milieu formel est la forte baisse d'intérêt des filles qui s'amorce en premier cycle de secondaire et s'accroît au fil des études.¹³² C'est, semble-t-il, au moment du choix des matières, c'est-à-dire dans le secondaire, que le basculement intervient. En d'autres termes, dès que les filles ont la possibilité d'opter pour la poursuite ou l'abandon de matières liées aux technologies, elles choisissent en masse d'abandonner. Le fait que ce choix leur soit habituellement proposé au moment de l'adolescence est probablement un facteur aggravant. À cette période de leur vie, en effet, la pression de l'entourage et les attentes culturelles quant aux rôles associés au genre commencent à peser très fortement sur la vie familiale et sociale des filles. Selon des recherches menées en Amérique du Nord, par exemple, les filles qui n'ont aucune camarade dans leur classe d'informatique en secondaire ont trois fois moins de chances de poursuivre des études supérieures d'informatique.¹³³

Une solution peut être de conférer à la technologie le statut de matière obligatoire au niveau du secondaire. Elle permet d'éviter le « piège » du choix dans le secondaire où les compétences numériques tendent à perdre leur attractivité auprès des filles. De plus en plus de pays entreprennent d'instaurer l'informatique dans les matières du tronc commun et de conditionner l'obtention de certains diplômes à l'étude d'un minimum de matières liées aux TIC. Bon nombre de pays européens ont déjà mis en œuvre des politiques qui intègrent l'informatique aux programmes d'enseignement à tous les niveaux de la scolarité obligatoire, tandis que d'autres ont l'intention de le faire.¹³⁴ Au Royaume-Uni, par exemple, les cours d'informatique sont obligatoires pour les élèves âgés de 5 à 16 ans,¹³⁵ tandis que la Finlande a introduit l'enseignement des TIC dans le programme scolaire à tous les niveaux.¹³⁶ En République de Corée, l'informatique fait désormais partie des matières obligatoires en primaire et en secondaire.¹³⁷ Au Japon, la programmation informatique deviendra obligatoire dans le primaire à compter de 2020, puis dans le secondaire à compter de 2022.¹³⁸ Ces initiatives nationales témoignent d'une évolution de l'enseignement numérique qui, de facultatif, devient obligatoire, et tout porte à croire qu'elles peuvent aider à maintenir l'intérêt des filles pour cette matière à un moment où le risque d'abandon est le plus élevé, notamment en raison de la socialisation des genres.

Tout en préconisant de rendre l'enseignement numérique obligatoire dans le secondaire, il ne faut pas oublier que les filles (comme les garçons) sont nombreuses à quitter l'école avant l'entrée en secondaire. En Éthiopie, par exemple, où les TIC comptent parmi les matières obligatoires dans le secondaire, un élève sur deux abandonne l'école entre 13 et 14 ans, et la probabilité d'abandon précoce de la scolarité est plus élevée chez les filles que chez les garçons à cause des normes communautaires et de leur contribution aux tâches ménagères.¹³⁹ Dans de nombreux contextes, le début de la puberté chez les filles va de pair avec des restrictions sociales concernant l'éducation. L'absence d'équipements sanitaires et de gestion de l'hygiène menstruelle conduit parfois les filles à manquer l'école, voire à abandonner complètement leurs études.¹⁴⁰ Ne débiter l'initiation aux TIC qu'à partir du secondaire risque de renforcer la sexualisation de la technologie, puisque cela correspond au moment où les filles ont le moins de chances d'être scolarisées dans l'éducation formelle. Pour briser ce cycle des inégalités, il est donc préférable d'introduire la technologie dès le début de la scolarité afin de tirer parti du taux élevé de scolarisation en primaire et de favoriser, chez les filles comme chez les garçons, l'acquisition de compétences de base appelées à former le socle indispensable au développement ultérieur de compétences, que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur du cadre scolaire. On constate par exemple que, chez les filles qui ont appris à programmer dès la première année d'études, l'auto-efficacité et l'intérêt pour les technologies sont renforcées.¹⁴¹ Il est même possible de justifier l'enseignement numérique en préprimaire sur la base des recherches récentes qui montrent que les filles ont, dès l'âge de six ans, conscience des conceptions sexistes de l'intelligence et des aptitudes et que ces conceptions perdurent à l'âge adulte.¹⁴² Les filles qui bénéficient d'une exposition précoce à la technologie ont plus de chances d'avoir, en grandissant, une image positive de leurs capacités en TIC et, par là même, d'opter pour des études et une carrière dans un secteur technologique. L'initiation précoce à la technologie tend aussi à favoriser la normalisation de l'usage des technologies par les femmes. Les filles qui sont, très tôt, encouragées et formées à l'utilisation des appareils numériques ont plus de chances de continuer à utiliser ces technologies propices à l'autonomisation.

L'enseignement obligatoire peut aussi donner de bons résultats au niveau du supérieur. Selon certaines recherches, les étudiantes sont prêtes à changer d'orientation et à rejoindre la filière informatique qui ouvre davantage de débouchés.¹⁴³ Les établissements d'enseignement supérieur, des universités jusqu'aux centres d'EFTP, doivent offrir des cours intensifs de technologie à tous leurs nouveaux étudiants, et sans se limiter aux étudiants inscrits en TIC. Aux États-Unis, par exemple, au Harvey Mudd College, le pourcentage d'étudiantes inscrites en spécialité informatique est passé de 10% à 55% en l'espace de 10 ans, notamment après le remaniement du cours d'initiation à l'informatique : il demeure obligatoire en première année, mais a été découpé en trois groupes de niveau, dont l'un est réservé aux étudiants ne possédant pas d'expérience antérieure en programmation.¹⁴⁴

Les établissements d'enseignement supérieur et les universités doivent aussi réfléchir à la structure de leurs cours d'informatique et veiller à ne pas faire fuir les femmes à cause de l'esprit de compétition et de la sur-sélectivité. Aux États-Unis, par exemple, suite à un regain récent de la demande d'inscriptions dans la filière informatique, le climat est devenu extrêmement

Les politiques et les programmes doivent tendre vers l'incorporation de compétences en TIC, en informatique et en pensée calculatoire dans le programme d'études de toutes les matières et à tous les niveaux d'enseignement.

compétitif, risquant de fermer l'accès à des étudiantes et des étudiants des minorités qui ont, en général, moins d'expérience que les étudiants blancs et asiatiques.¹⁴⁵ Pour répondre à la forte demande d'études supérieures en TIC, certaines universités n'acceptent que les nouveaux étudiants préalablement admis en spécialités informatique et TIC ; par conséquent, les femmes qui sont souvent moins susceptibles d'avoir suivi des cours d'informatique dans le secondaire sont défavorisées.¹⁴⁶ Au lieu d'exclure les étudiants qui n'ont aucune expérience antérieure, les universités pourraient offrir des chances égales à tous en proposant des cours d'initiation à l'informatique et des passerelles vers les spécialisations en TIC.

Globalement, les politiques et les programmes doivent tendre vers l'incorporation de compétences en TIC, en informatique et en pensée calculatoire dans le programme d'études de toutes les matières et à tous les niveaux d'enseignement. Si l'on prend l'exemple de la Finlande, les compétences en TIC font partie des « compétences transversales » qui sont enseignées, étudiées et évaluées dans chaque matière du programme national d'études.¹⁴⁷ Cette approche intégrée contribue à consolider les compétences numériques des élèves puisqu'ils y sont initiés, de façon répétée et dans différents contextes, et qu'ils ont l'occasion de mettre en pratique leurs connaissances dans différentes disciplines. Intégrer les technologies dans toutes les disciplines est sans doute l'une des approches les plus avant-gardistes, du fait que les technologies entraînent une transformation rapide des pratiques pédagogiques. Considérer les compétences numériques comme une discipline à part entière devient de plus en plus difficile et restrictif et revient à ignorer l'omniprésence des technologies dans tous les domaines.

#04 FAVORISER LES EXPÉRIENCES MOTIVANTES

Les filles et les femmes doivent pouvoir découvrir les technologies numériques dans des contextes variés et développer leurs compétences numériques via des canaux formels et informels. Clubs parascolaires, activités périscolaires et camps thématiques axés sur les TIC peuvent créer des conditions propices pour que les filles profitent d'un apprentissage numérique dans un environnement ludique et détendu.¹⁴⁸ L'exemple du programme mis en œuvre par l'ONG *Apps and Girls* à Dar es-Salaam, en Tanzanie, est instructif. Outre des clubs de codage après l'école, ce programme organise des événements de type ateliers, expositions, hackathons, camps de formation et concours, et propose des services de mentorat et des stages, en dehors du calendrier scolaire classique.¹⁴⁹ À l'échelle mondiale, l'approche adoptée par ONU-Femmes et la Fondation Mozilla avec les clubs Mozilla est similaire : ce réseau informel a pour objet de former des femmes et des jeunes filles au numérique dans des espaces formels et informels.¹⁵⁰ En République dominicaine, le *Research Center for Feminist Action* (CIPAF) a reçu le prix GEM-TECH de l'UIT (égalité des genres et intégration du genre dans la technologie) au titre de ses clubs STEM pour jeunes filles (*E-Chicas* et *Supermáticas*) qui prévoient, entre autres, une formation au codage et aux fonctions de direction.¹⁵¹ Devant le succès de ces clubs, le ministère de l'Éducation a décidé de financer leur déploiement dans les établissements d'enseignement primaire et secondaire sur l'ensemble du territoire. Aux États-Unis, le programme *Girls Who Code* vise à constituer un vivier de jeunes femmes qualifiées en informatique grâce à des clubs parascolaires et des programmes d'été en immersion incluant la pédagogie basée sur des projets, de même que des opportunités de réseautage et de mentorat.¹⁵² L'un des points communs de ces programmes est la volonté de revaloriser les compétences de codage et autres compétences numériques avancées auprès des femmes et des hommes et de maintenir l'intérêt initial des femmes pour les réseaux non formels.

Image 18 :
Des filles au Viet Nam participent à une initiative visant à renforcer l'intérêt des femmes pour les technologies

Source : Block by Block



L'apprentissage numérique doit être un plaisir, que ce soit à la maison, à l'école ou dans un centre communautaire. Les jeux numériques sont une excellente façon d'y contribuer. D'après des recherches effectuées en Europe et en Amérique du Nord, les amateurs de jeux vidéo sont plus enclins à s'intéresser aux TIC, et les différences relevées entre les genres dans la pratique de ce loisir reflètent et, probablement, alimentent l'accroissement de ces disparités de genre dans le domaine du numérique.¹⁵³ Une étude réalisée aux États-Unis révèle que les filles qui ont bénéficié d'une exposition précoce aux jeux sur ordinateur sont quatre fois plus susceptibles de poursuivre une carrière dans le codage informatique.¹⁵⁴ La stigmatisation des jeux vidéo dans la société risque, toutefois, d'empêcher les parents et les enseignants d'en voir les bienfaits éducatifs alors que les stéréotypes dans le cercle familial comme à l'extérieur peuvent décourager les filles de s'adonner à ces jeux. À titre d'exemple, une étude conduite en Espagne indique que les pères jouent régulièrement à des jeux vidéo avec leurs fils, mais pas avec leurs filles, et que les mères, quant à elles, n'y jouent jamais avec leurs enfants,¹⁵⁵ ce qui renforce l'idée selon laquelle certaines activités numériques sont réservées aux hommes et aux garçons.

Les écoles et les associations locales peuvent aider à surmonter ces obstacles par divers moyens, par exemple en encourageant les enseignants à intégrer des jeux informatiques dans les activités qu'ils proposent aux élèves, en donnant aux filles l'occasion d'accéder et de s'intéresser à des jeux adaptés à leur âge aussi bien à l'école qu'en dehors de l'école (par exemple dans les bibliothèques ou les centres parascolaires) et en conseillant aux parents de favoriser la pratique de jeux vidéo et informatiques à visée pédagogique, ludique, adaptés à l'âge, et de jouer avec leurs filles comme avec leurs fils. L'initiative Bloc par Bloc lancée en République socialiste du Viet Nam utilise, par exemple, le célèbre jeu vidéo Minecraft pour intéresser les jeunes adolescentes à l'aménagement urbain participatif.¹⁵⁶ Ce programme, fruit d'un partenariat entre Plan International et ONU-Habitat, crée des modèles de communautés réelles de participants dans Minecraft. Les filles se servent ensuite de ces modèles pour suggérer des réponses à des problèmes de sécurité qu'elles ont identifiés dans leur communauté, notamment des problèmes qui concernent plus spécialement les femmes, comme l'absence d'éclairage des rues sur le chemin de leur école. Le programme a été mis en œuvre pour la première fois dans la communauté Kim Chung à Hanoï et, à la suite de cette expérience, les autorités locales ont retenu un certain nombre de suggestions formulées par les filles. Ce programme montre qu'il est possible d'incorporer les jeux numériques dans des initiatives visant à impliquer des filles dans la résolution de problèmes locaux concrets, tout en leur donnant la possibilité de développer et d'améliorer leurs compétences numériques.

#05 METTRE EN AVANT LA PERTINENCE ET LES BÉNÉFICES TANGIBLES

Dans le secteur de l'éducation formelle, la pédagogie par projet, reconnue profitable à tous les apprenants, est aussi potentiellement efficace pour intéresser les filles aux technologies où la mise en pratique des connaissances dans un contexte réaliste est fondamentale.¹⁵⁷ Mettre en avant l'application des compétences numériques en situation réelle et intégrer des expériences concrètes et des sorties scolaires au programme d'enseignement est susceptible d'inciter davantage de filles à suivre ou poursuivre des études en TIC, en particulier au moment du passage du primaire vers le secondaire.

La pédagogie par projet peut contribuer à soutenir la motivation des femmes à étudier les TIC et accroître leurs chances de trouver un emploi dans le secteur technologique après l'obtention de leur diplôme.

Au niveau de l'enseignement supérieur, la pédagogie par projet peut aussi faciliter le passage de l'éducation à l'emploi en permettant aux élèves de mettre en pratique des compétences utilisées par les professionnels du numérique dans des scénarios réalistes. Aux dires des experts, il existe un décalage entre les besoins du marché du travail et l'enseignement numérique dispensé à l'université¹⁵⁸ qui implique de réformer les programmes d'études de manière à doter les étudiants des compétences nécessaires pour être compétitifs sur le marché de l'emploi. Les établissements d'enseignement supérieur, y compris d'EFTP, doivent nouer des partenariats avec les employeurs du secteur technologique en vue d'identifier les compétences numériques spécifiques exigées à chaque poste et de mettre au point des expériences d'apprentissage qui reproduisent celles que les étudiants sont appelés à rencontrer sur leur lieu de travail.¹⁵⁹ La pédagogie par projet peut contribuer à soutenir la motivation des femmes à étudier les TIC et accroître leurs chances de trouver un emploi dans le secteur technologique après l'obtention de leur diplôme.

En dehors du cadre éducatif formel, faire le lien entre les compétences numériques et les problèmes touchant au quotidien des femmes et de leurs communautés peut se révéler efficace, notamment avec des femmes d'âge adulte. Les initiatives locales qui combinent une formation numérique avec d'autres formations ou services, en particulier pour aider les femmes à générer des revenus, sont prometteuses. En Indonésie, par exemple, des organisations non gouvernementales organisent des séminaires de formation à l'entrepreneuriat durant lesquels les femmes apprennent à se servir d'un téléphone mobile. Elles commencent par utiliser une application mobile à usage unique et d'utilité immédiate, par exemple une application qui propose des idées de motifs d'artisanat traditionnels, puis, progressivement, elles se familiarisent avec d'autres applications et outils numériques à usage plus général.¹⁶⁰ L'initiative *SheTrades*, mise en œuvre en Indonésie et au Kenya entre 2016 et 2018, a pour but d'améliorer la compétitivité des femmes entrepreneures à travers le renforcement de leurs capacités, notamment par des formations en marketing numérique, réseaux sociaux et commerce en ligne. Si le projet est encore trop récent pour pouvoir en mesurer les effets à long terme, les premiers résultats laissent déjà entrevoir des répercussions positives sur les ventes et les relations avec les acheteurs internationaux.¹⁶¹ Le projet montre aussi que les formations en ligne permettent de minimiser le coût des activités de renforcement des capacités. Enseigner aux femmes à utiliser des services de commerce en ligne favorise la productivité et la compétitivité des femmes entrepreneures

« en mettant les productrices et les négociantes en lien direct avec les marchés nationaux, régionaux et même mondiaux, et en leur donnant ainsi les moyens de restructurer leurs activités économiques, de contourner les intermédiaires et de s'affranchir de l'exploitation abusive et de la suprématie masculine induites par la structure du marché ». ¹⁶²

Les programmes qui relient l'adoption des technologies avec l'information sur la santé sont également un moyen d'encourager les femmes à améliorer leurs compétences numériques. Au Mexique, par exemple, le programme *Prospera Digital* incite les femmes à s'initier au numérique via un système de messagerie bidirectionnelle sur téléphone mobile qui délivre des conseils en vue du bon déroulement d'une grossesse. ¹⁶³ Pour un apprenant d'âge adulte, il est particulièrement important de voir les résultats immédiats afin qu'il sente l'utilité de développer ses compétences numériques et, surtout, de les entretenir. L'une des particularités des programmes décrits ci-dessus est d'inscrire la formation à la pratique numérique dans une volonté de répondre à des besoins urgents et d'apporter des bénéfices tangibles sous la forme d'une amélioration de la rentabilité, de l'efficacité et de la santé.

—
Ce que les femmes recherchent sur internet,
ce ne sont pas des contenus « roses »,
mais des informations et des compétences
essentielles qui les aident à améliorer leur
quotidien. —

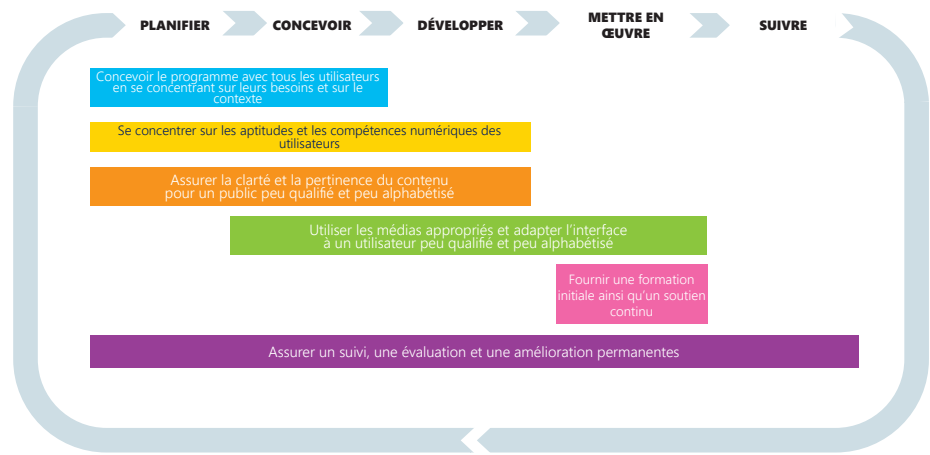
Au-delà des programmes spécifiques, il est primordial de développer davantage de contenus numériques attractifs pour les femmes et les filles. Bon nombre de femmes déclarent ne pas faire un usage plus intensif des technologies connectées à internet à cause de l'absence de contenus pertinents, en particulier de contenus en langue locale. ¹⁶⁴ Bien souvent, les contenus en ligne ne répondent pas à leurs préoccupations ou ne tiennent pas compte de leurs besoins et de leurs centres d'intérêt. ¹⁶⁵ De même, les femmes sont parfois plus attentives à limiter leur durée de connexion sur l'Internet par « manque de temps » et en raison du surcroît de travail domestique non rémunéré. ¹⁶⁶ Ce qu'elles recherchent sur internet, ce ne sont pas des contenus « roses », mais des informations et des compétences essentielles qui les aident à améliorer leur quotidien. ¹⁶⁷ Il est vrai que la pertinence des contenus dépend fortement du contexte. Néanmoins, une étude menée dans 10 pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine relève deux grandes catégories de contenu numérique qui ont une importance capitale dans la vie et les droits des femmes : l'information sur la santé sexuelle et reproductive et les services financiers numériques. ¹⁶⁸ Les développeurs de contenus éducatifs devraient commencer par réfléchir à ces questions lorsqu'ils créent des ressources numériques pour les femmes et les filles.

Il est indispensable d'associer les femmes à la conception et à la gestion des contenus numériques afin que ceux-ci répondent à leurs besoins et ne véhiculent pas de préjugés sexistes. ¹⁶⁹ L'Association pour le progrès des communications (APC) plaide en faveur de la création de plates-formes numériques détenues et gérées par des femmes dans les pays du Sud et, par là même, plus susceptibles d'offrir des contenus pertinents aux femmes qui vivent dans des pays en développement. ¹⁷⁰ Il faut aussi prévoir de tester ces contenus auprès de groupes de réflexion ou auprès des personnes appelées à en bénéficier. En Inde, par exemple, le contenu du programme Kilkari d'éducation sanitaire mobile n'a été validé qu'à l'issue de quatre cycles d'expérimentation auprès de mères vivant en milieu rural.

Les ajustements de contenus apportés à la lumière des tests utilisateurs ont consisté, entre autres, à simplifier les messages audio de telle sorte qu'il ne reste qu'un seul élément d'information par message et à reformuler l'information sous différentes formes dans le même message de telle sorte qu'il soit plus simple à comprendre et à mémoriser. Outre l'utilité d'associer les femmes au processus de développement et d'amélioration des contenus, ce programme met en évidence les facteurs à prendre en compte pour élaborer des contenus adaptés aux femmes et aux filles qui sont peu alphabétisées et peu qualifiées en termes de compétences numériques. Les principes directeurs relatifs à l'inclusion numérique articulés par l'UNESCO et Pearson renferment des conseils précis pour créer un contenu simple, clair et suscitant la confiance qui convienne à ces populations.¹⁷² Elles entendent fournir un outil pour concevoir, mettre en œuvre et évaluer des initiatives destinées à favoriser le développement de compétences numériques d'utilisateurs peu instruits et peu familiarisés avec l'usage des TIC.

Image 19 :
**Lignes directrices
sur l'inclusion
numérique**

Source : UNESCO



#06 ENCOURAGER L'APPRENTISSAGE COLLABORATIF ET L'APPRENTISSAGE PAR LES PAIRS

Les expériences d'apprentissage jouent un rôle crucial dans le développement du sentiment d'auto-efficacité chez un élève.¹⁷³ Si les stratégies pédagogiques comme l'apprentissage collaboratif et l'apprentissage par les pairs sont profitables à tous les apprenants, il est établi qu'elles encouragent les femmes et les filles à utiliser les TIC. Dans une étude consacrée à la technologie mobile au service de l'apprentissage collaboratif en Israël, il apparaît que la durée d'utilisation des supports d'apprentissage numérique sur un appareil mobile par les jeunes filles, dans l'enseignement secondaire, est plus longue lors d'un travail en groupe que lors d'un travail individuel.¹⁷⁴ Par ailleurs, dans un travail de groupe qui nécessite d'utiliser la technologie mobile, les filles ont un sentiment perçu d'influence des pairs sur l'apprentissage plus fort que les garçons. Autrement dit, non seulement les filles utilisent davantage la technologie numérique pour un travail collaboratif que pour un travail individuel, mais elles sont aussi davantage conscientes de l'apport des pairs à leur apprentissage. Le niveau de compétences en résolution collaborative de problèmes, plus élevé chez les filles, explique sans doute en partie ces résultats : dans l'enquête PISA 2015 (Programme international pour le suivi des acquis des élèves de l'OCDE), les filles obtiennent des résultats nettement meilleurs que les garçons dans tous les pays ayant participé à l'évaluation de ces compétences.¹⁷⁵ Qui plus est, les filles sont beaucoup plus nombreuses à se déclarer d'accord avec

des affirmations qui indiquent de bonnes dispositions à la collaboration et au travail d'équipe. Au regard de ces données, il y a lieu d'attirer l'attention des enseignants qui participent à des stages de formation et de développement professionnel sur l'importance de l'apprentissage collaboratif pour promouvoir l'usage des technologies par les filles et maintenir leur confiance en leurs capacités à développer des compétences numériques. De surcroît, les contenus d'apprentissage numérique et les plates-formes d'apprentissage en ligne, qui sont souvent axés sur l'apprenant individuel devraient examiner et adapter les matériels et les logiciels pour y inclure des fonctions de collaboration de nature à favoriser leur utilisation par les femmes et les filles et le développement de leurs compétences en TIC.

Image 20 :
**Des femmes
participent au
programme Internet
Saathi dans le
Bengale occidental**

Source : Internet Saathi



Les bénéfices de l'apprentissage collaboratif et de l'apprentissage par les pairs pour les femmes en dehors du cadre éducatif formel sont également démontrés. On en trouve une illustration en Inde, avec l'initiative Internet Saathi. Lancé en 2015 par Google et Tata Trusts, ce programme a pour but d'aider les femmes de milieu rural à se familiariser avec internet en leur enseignant des compétences numériques de base et en mettant à leur disposition un appareil mobile, que ce soit une tablette ou un téléphone intelligent.¹⁷⁶ L'originalité du programme, et l'une des clés de son succès, réside dans le fait que la formation est exclusivement dispensée par des femmes locales. Les femmes appelées à devenir *saathis* (amie, en hindi) sont formées et dotées d'outils (compétences, appareils mobiles et bicyclette pour les déplacements) pour être ensuite capables d'apprendre à d'autres femmes des localités voisines comment accéder à internet et l'utiliser de façon pertinente.¹⁷⁷ Cette approche confère à l'initiative son caractère modulable et garantit sa viabilité. Selon les estimations de Google, 17 millions de femmes vivant dans 1,7 million de villages répartis dans 17 États de l'Inde ont participé au programme en août 2018, et il est prévu d'étendre l'initiative à 3 millions de villages supplémentaires en 2019.¹⁷⁸ Outre l'utilisation d'internet pour accéder à des informations utiles sur des thèmes comme la santé maternelle et les techniques agricoles, un grand nombre de participantes a constitué des collectifs de femmes, lancé leur propre entreprise ou trouvé des activités lucratives nouvelles.¹⁷⁹ Fin 2017, le programme a été élargi pour intégrer un projet de développement des moyens d'existence fondés sur le numérique, le projet FRENED (Foundation for Rural Entrepreneurship Development), dont l'objectif est d'aider 1 million de *saathis* à créer leur entreprise en ligne pour générer des revenus à partir du numérique à l'horizon 2022.¹⁸⁰ Ce programme montre que l'apprentissage par les pairs peut multiplier les bénéfices de la formation numérique pour les femmes et les filles et qu'il a des effets durables et de grande ampleur sur leurs communautés.

#07 CRÉER DES ESPACES SÛRS ET RENCONTRER LES FEMMES LÀ OÙ ELLES SONT

L'apprentissage informel est parfois la seule possibilité qui s'offre aux femmes adultes de développer leurs compétences numériques. La prise en compte des normes culturelles et des responsabilités domestiques dont elles ont la charge est un aspect important des programmes d'action destinés à ces femmes. Les cybercafés et autres plates-formes d'accès aux TIC, par exemple, sont souvent des espaces à prédominance masculine dont l'accès est interdit aux femmes ou qui sont situés dans des endroits dangereux ou éloignés de leur domicile. Dans ce cas, l'existence de points d'accès publics accueillants pour les femmes, tels que bibliothèques, parcs et centres communautaires spécialement conçus, est absolument essentielle.¹⁸¹ Les gouvernements peuvent créer des espaces d'accès à internet réservés aux femmes et mieux adaptés à leurs besoins. Les programmes de formation numérique dont la fréquentation est mixte ou qui se déroulent tard le soir ne sont pas toujours une solution qui convient aux femmes dans certains contextes et risquent de les mettre mal à l'aise. Même dans les cultures où la mixité de l'enseignement est courante et acceptée, les chercheurs notent que, de manière générale, les femmes posent davantage de questions et sont plus à l'aise pour discuter des problèmes et des préoccupations dans un environnement sécurisé, encadré et réservé aux femmes.¹⁸² En fonction du contexte culturel, les gouvernements doivent établir des partenariats avec des écoles et des centres communautaires afin de dispenser un apprentissage numérique dans un cadre exclusivement féminin, avec des formatrices ou des modératrices. Les horaires doivent être ajustés au groupe cible : par exemple, organiser les cours destinés aux mères au foyer pendant les horaires scolaires et prévoir un accueil pour les jeunes enfants ou une garderie pour les petits. L'action lancée par Ideário Hub, jeune entreprise de technologie implantée au Mozambique, offre ainsi : trois mois de cours gratuits d'alphabétisation numérique à Maputo, la capitale, pour les femmes à faible revenu.¹⁸³ Les participantes sont majoritairement de jeunes mères de famille et assistent aux cours après avoir déposé leurs enfants à l'école. Elles peuvent aussi venir au centre de formation accompagnées de leur nourrisson. Il est essentiel que de telles initiatives prennent en compte les responsabilités domestiques de ces femmes et s'efforcent de « rencontrer les femmes là où elles sont ». La logistique est souvent en cause dans l'échec des programmes en faveur de l'inclusion, avec, par exemple, des horaires de cours qui contribuent à exclure les femmes.

Image 21 :

**Jeune mère
à un cours
d'alphabétisation
numérique organisé
par Ideario Hub au
Mozambique**

Source : Mercedes Sayagues/
Inter Press Service



Dans le secteur formel, aux niveaux de l'enseignement secondaire et supérieur, une solution peut consister à mettre en place des cours de formation numérique dispensés par et pour des femmes. Si la séparation filles-garçons à l'école ne correspond plus guère à la tendance mondiale, elle peut être préférable dans le cas spécifique de l'enseignement numérique, le but étant de renforcer la motivation des filles et leur confiance en soi et de créer un lieu où elles puissent discuter sans risque de sujets particulièrement sensibles, comme la pornographie non consentie et la violence en ligne fondée sur le genre. Il peut s'agir d'une solution temporaire et limitée aux cours de formation numérique en vue de réduire la fracture numérique qui se creuse entre les femmes et les hommes.

L'apprentissage en ligne et l'apprentissage mobile fournissent un cadre pratique et sécurisé pour des femmes qui possèdent déjà un niveau élémentaire de compétences numériques et un accès à l'Internet et qui souhaitent se perfectionner. L'apprentissage mobile, de par sa flexibilité et les possibilités qu'il offre d'apprendre « n'importe où et n'importe quand », répond à une bonne partie des critères applicables à des initiatives conçues pour prendre en compte le « manque de temps » dont disposent les femmes. L'apprentissage en ligne, en revanche, n'élimine pas les problèmes liés à la sécurité ou à l'évocation de sujets sensibles avec des hommes. Le caractère public et impersonnel des MOOC et autres plates-formes de formation en ligne peut constituer un obstacle pour certaines femmes, en particulier si elles doivent échanger avec des étudiants hommes. Comme le rapporte le Groupe de recherche d'EQUALS, tout comme les lieux physiques, de nombreux espaces en ligne sont « aussi dominés par des hommes et présentent des difficultés identiques à celles auxquelles les femmes sont confrontées dans les parcours traditionnels » (EQUALS, 2018). Les universités et autres organismes qui dispensent des cours en ligne peuvent mettre en œuvre les mêmes initiatives que des établissements physiques, c'est-à-dire des cours ou des modules sur les TIC réservés aux femmes, dispensés et animés par des femmes dans un environnement numérique sécurisé qui protège la confidentialité.

#08 EXAMINER LES PRATIQUES ET LES LANGAGES D'EXCLUSION

Les représentations de l'éducation, de la recherche et du travail dans le secteur du numérique, de même que le vocabulaire employé dans la description des cours, des spécialisations, des bourses d'études, des carrières et des offres d'emploi, influent sur la perception que les femmes et les filles ont de leur place dans l'espace numérique.

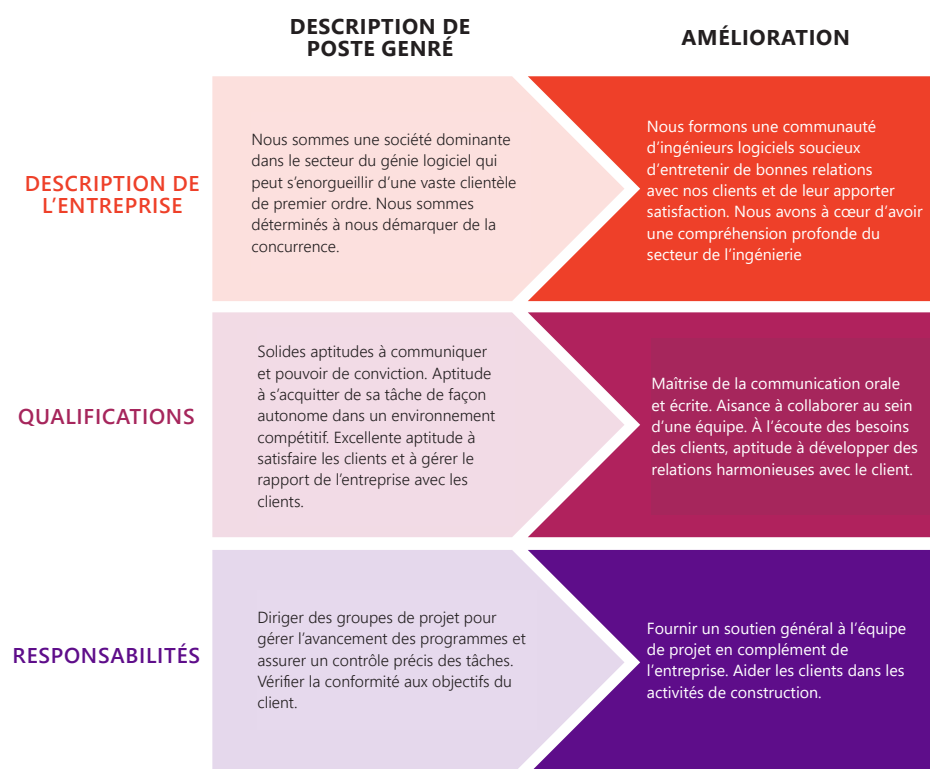
Comme indiqué dans le modèle théorique du projet Hypatia, initiative européenne visant à promouvoir un enseignement des STEM favorable aux filles, si des domaines tels que l'informatique renvoient une image stéréotypée et étriquée des femmes, le sentiment d'exclusion qu'elles peuvent ressentir est sans doute le même que s'il s'agissait d'une représentation stéréotypée dominée par les hommes.¹⁸⁴ Il importe que les systèmes éducatifs examinent attentivement leurs programmes d'études et leurs procédures pour repérer les préjugés et les stéréotypes sexistes et les éliminer. Des professeurs du *Harvey Mudd College*, aux États-Unis, rejoignant la volonté de cet établissement de féminiser les effectifs de sa filière informatique, ont ainsi passé en revue tous les supports pédagogiques afin d'en supprimer les stéréotypes classiques sur la technologie susceptibles de donner aux femmes le sentiment que leur présence dans cette filière était inopportune.¹⁸⁵

Le vocabulaire employé pour décrire les cours et les programmes est particulièrement important. Une étude portant sur la description des cours universitaires de formation à l'entrepreneuriat révèle le recours massif à un langage « masculin » qui met en avant la compétition, la difficulté et le risque d'échec : on y parle, par exemple, de cet univers comme d'un « sport de contact » qui « n'est pas fait pour les petites natures », on y souligne l'importance de la « prise de risque » et du « travail acharné » et on avertit les élèves que

« si vous ne pouvez pas y consacrer du temps... ce cours n'est pas pour vous ».¹⁸⁶ Les formulations codées comme féminines par les chercheurs évoquent, entre autres, la collaboration, la collégialité, l'éthique, la confiance, les relations et l'impact social : par exemple, qualifier un domaine de « foncièrement social [et] collaboratif », les activités réalisées comme une occasion de « partager et instaurer la confiance avec vos camarades » et valoriser le travail en faveur d'un « changement économique, social et institutionnel durable ». Moins dominant dans les cours d'introduction et les cours généraux, le vocabulaire masculin l'est davantage dans les cours axés sur le développement et l'application des compétences. Des formulations linguistiques similaires sont utilisées dans le descriptif des cours universitaires d'informatique, et tout porte à penser que ce vocabulaire agit comme un facteur d'exclusion pour les femmes.¹⁸⁷ Les établissements qui s'efforcent d'attirer les filles et les femmes vers les études liées aux TIC, que ce soit au niveau du secondaire, du supérieur ou dans l'éducation non formelle, doivent être conscients du pouvoir du vocabulaire employé lorsqu'ils rédigent ou révisent le descriptif des cours et des programmes et attentifs à utiliser des formulations plus inclusives et plus neutres du point de vue du genre. Le *Harvey Mudd College*, par exemple, qui a réussi à accroître le nombre de diplômées en informatique, a rebaptisé son cours d'Introduction à l'information pour adopter un titre plus neutre (et sans doute plus descriptif et plus précis) : Résolution créative de problèmes en sciences et en ingénierie au moyen d'approches informatiques.¹⁸⁸

Image 22 :
Créer des descriptions de postes neutres du point de vue du genre

Source :
Hire More Women in Tech



Le langage joue aussi un rôle déterminant dans le monde professionnel. L'emploi d'un langage sexiste qui prône la compétitivité et l'affirmation de soi plutôt que le travail d'équipe et les aspects relationnels dans les offres d'emploi et le descriptif des cours peut démotiver les candidatures féminines.¹⁸⁹ Une étude effectuée au Royaume-Uni sur les avis de postes vacants compare la liste des mots stéréotypés masculins les plus utilisés, tels que « meneur », « analyse », « compétitif », « actif » et « sûr de soi », avec la liste des mots stéréotypés féminins les plus utilisés, tels que « soutien », « responsable », « compréhension », « digne de confiance » et « dévouement ».¹⁹⁰ Aux États-Unis, le *National Center for Women and Information Technology* (NCWIT) a mis au point divers supports destinés à réduire les biais inconscients véhiculés dans les offres d'emploi, à l'instar de l'initiative *TEQtogether*

(*Technology Equality Together*). Les recommandations insistent notamment sur la nécessité d'éviter les mots et les expressions genrés (en recourant éventuellement à un outil en ligne de type « décodeur de vocabulaire genré » qui analyse les mots codés du point de vue du genre),¹⁹¹ d'éviter les superlatifs et les modificateurs extrêmes, d'utiliser des pronoms neutres (« vous » ou « la personne » plutôt que « il », ou « le candidat »), de limiter le nombre d'exigences les plus importantes pour le poste et d'insister sur l'engagement de l'organisation en faveur de la diversité, de la souplesse et de la qualité de vie.¹⁹² Dans le même ordre d'idées, des travaux de recherche menés par la Stanford University font le constat que les sessions de recrutement du secteur technologique qui vantent la compétitivité, multiplient les stéréotypes ouvertement sexistes et les références à la culture technophile (geek) et ne comptent aucune employée féminine (si ce n'est pire, en présentant les hommes qui font des exposés tandis que les femmes servent des boissons ou distribuent des cadeaux) tendent à décourager les femmes de postuler.¹⁹³ Les formations sur le lieu de travail destinées à renforcer la sensibilisation à l'égalité des genres et à lutter contre la discrimination et le harcèlement sont l'occasion de favoriser les échanges de bonnes pratiques en vue d'éliminer les préjugés sexistes des pratiques de recrutement et d'embauche.

Les systèmes éducatifs et les programmes de formation peuvent également contribuer à éradiquer le mythe du « génie » inné et du talent d'entrepreneur présentés comme la clé du succès dans l'univers technologique. Ces stéréotypes, perpétués par la réussite et la célébrité de dirigeants d'entreprises de la Silicon Valley comme Mark Zuckerberg, Elon Musk et Jeff Bezos, et particulièrement répandus dans le secteur des technologies de pointe, ont tendance à privilégier les hommes et à détourner les femmes de l'industrie. Selon une étude réalisée en 2015, dans les filières universitaires qui mettent en avant les esprits « brillants » ou « surdoués » (par exemple l'informatique, l'ingénierie, la physique ou, dans la filière des sciences humaines, la philosophie), le nombre de doctorantes est en général le plus faible à cause de l'image stéréotypée du génie masculin dont la culture est porteuse.¹⁹⁴ Sessions de développement professionnel en milieu scolaire pour les enseignants et les professeurs d'université, actions de sensibilisation communautaire pour les parents et formations de collègues et de cadres sur le lieu de travail sont autant de moyens de renverser ces idées reçues sexistes sur les critères de réussite dans le secteur des TIC.

#09 RECRUTER ET FORMER DES ENSEIGNANTS SENSIBLES AU GENRE

Les élèves ne peuvent acquérir de compétences numériques que si leurs enseignants en sont eux-mêmes dotés. Malgré le peu de données ventilées par sexe dont on dispose concernant l'incidence de la qualité des enseignants sur les compétences des élèves en TIC, certaines recherches donnent à penser que les enseignants non qualifiés peuvent avoir une influence très néfaste sur l'apprentissage des filles dans les matières liées aux technologies.¹⁹⁵ Former les enseignants aux TIC est, par conséquent, un volet essentiel de toute initiative visant à réduire la fracture numérique entre les femmes et les hommes. En 2014, quand le Royaume-Uni a remanié son programme national d'études pour y inclure des cours obligatoires d'informatique, par exemple, l'une des principales difficultés a été de former suffisamment d'enseignants en les dotant des compétences et des capacités nécessaires pour mener à bien l'instauration de cette nouvelle discipline.¹⁹⁶ Il est important d'introduire les compétences numériques dans les normes nationales relatives aux enseignants et dans les programmes de formation initiale et continue

Image 23 :
**Référentiel de
compétences
TIC pour les
enseignants**

Source : UNESCO

	ALPHABÉTISATION TECHNOLOGIQUE	APPROFONDISSEMENT DES CONNAISSANCES	CRÉATION DE CONNAISSANCES
COMPRÉHENSION DE LA PLACE DES TIC DANS L'ÉDUCATION	1	1	1
PROGRAMMES ET ÉVALUATIONS	2	2	2
PÉDAGOGIE	3	3	3
TIC	4	4	4
ORGANISATION ET ADMINISTRATION	5	5	5
FORMATION PROFESSIONNELLE DES ENSEIGNANTS	6	6	6

des enseignants, dans toutes les matières et à tous les niveaux, pour que les enseignants eux-mêmes possèdent ces compétences, mais aussi pour qu'ils sachent les incorporer à leurs pratiques et leurs matériels pédagogiques afin d'être capables d'aider les élèves à les maîtriser. Le Référentiel UNESCO de compétences TIC pour les enseignants, dans sa version 3 publiée en 2018, contient des orientations pour l'intégration des compétences TIC dans la formation et le développement professionnel des enseignants et fait l'objet d'une large utilisation dans les pays.¹⁹⁷ Il est également possible de mettre en place des réseaux régionaux et nationaux, à l'image du *Network of Teaching Excellence in Computer Science* au Royaume-Uni, qui permettent aux enseignants en technologie de bénéficier des services de soutien, d'encadrement et de mentorat de leurs collègues.¹⁹⁸

Recruter et former un plus grand nombre d'enseignantes en TIC peut avoir des retombées extrêmement positives pour les filles. En Amérique du Nord, par exemple, il apparaît que les filles s'intéressent davantage à l'informatique lorsque cette matière est enseignée par une femme ; pour les garçons, en revanche, le genre de l'enseignant n'a aucune incidence sur leur intérêt pour cette matière.¹⁹⁹ L'auto-efficacité des enseignantes ou la confiance qu'elles ont dans leur connaissance du sujet et leur capacité à l'enseigner présente une corrélation avec les résultats en STEM des filles, mais non des garçons,²⁰⁰ apportant une nouvelle confirmation du fait qu'il est plus important pour une fille que pour un garçon que les cours de formation numérique soient dispensés par un enseignant de son propre genre. Dans certains contextes, il est, par conséquent, nécessaire que les systèmes recrutent et forment plus de femmes pour enseigner les matières liées aux technologies, et ce à tous les niveaux d'enseignement, et qu'ils assurent la mise à niveau des compétences des enseignantes en TIC déjà en poste.²⁰¹ La panoplie des incitations possibles est vaste. Octroi de subventions, réduction des droits de scolarité, dispositifs de renonciation au remboursement de prêt pour les femmes qui choisissent d'enseigner une matière liée aux technologies sont autant de mesures capables d'encourager les femmes à suivre des formations pédagogiques. Les établissements scolaires et les districts peuvent offrir des programmes gratuits de formation continue et de développement professionnel aux enseignantes pour qu'elles se perfectionnent en TIC et assortir éventuellement cette offre de l'attribution d'une augmentation de salaire ou d'une prime aux femmes qui achèvent un processus d'accréditation pour enseigner l'informatique ou une matière connexe.

L'attitude et l'opinion des enseignants jouent aussi un rôle important, car les stéréotypes et les notions genrés d'intelligence et d'aptitudes ont de profondes répercussions sur le sentiment d'auto-efficacité et de confiance des enfants. En Grèce, par exemple, une étude révèle que les élèves de collège ont une vision plus positive de leurs compétences en TIC lorsqu'ils sentent que leur enseignant a des attentes fortes quant à l'apprentissage des TIC.²⁰² Croire au caractère inné des capacités et des aptitudes peut constituer un facteur décourageant plus fort pour les filles que pour les garçons : des recherches montrent que la perception qu'ont les enseignants des aptitudes fondées sur le genre peut avoir un impact négatif sur les filles pour leur poursuite d'études technologiques.²⁰³ Si elles sont néfastes à tous les niveaux d'enseignement, ces représentations sont absolument désastreuses en primaire et en premier cycle du secondaire, c'est-à-dire au moment où les filles se forgent une image

Les filles obtiennent de meilleurs résultats lorsqu'on leur dit qu'il est possible d'améliorer leurs compétences et que le niveau intellectuel et les aptitudes ne sont ni innés ni figés.

de leur intelligence, de leurs aptitudes et de leur potentiel. D'après une étude suédoise, par exemple, les aspirations professionnelles des élèves sont pratiquement formées dès l'âge de 13 ans et de plus en plus difficiles à modifier par la suite.²⁰⁴

À la lumière de ces éléments, il convient que les établissements responsables de la formation pédagogique mettent en œuvre des programmes de formation initiale et de développement professionnel continu conçus pour aider les enseignants à repérer les biais qui imprègnent les matériels pédagogiques et leurs pratiques, à les atténuer et à enseigner les TIC selon des approches qui tiennent compte du genre. L'initiative *TeachHer*, par exemple, s'appuie sur le réseau d'instituts de formation pédagogique de l'UNESCO pour organiser, à destination des professionnels de l'éducation et des responsables politiques du monde entier, des ateliers sur l'élaboration de plans de cours spécifiques au genre et sur les moyens d'inciter les adolescentes à poursuivre l'étude des STEM au même titre que les arts et le design.²⁰⁵ Aux Pays-Bas, le projet *Talent Viewer* entend, lui aussi, sensibiliser les enseignants du primaire à l'égalité des genres dans le cadre d'une formation axée sur l'acquisition de compétences STEM par tous les élèves.²⁰⁶ Si ces initiatives ciblent plus spécialement les STEM, la même démarche est applicable pour doter les enseignants de stratégies efficaces visant à renforcer la confiance et l'intérêt des filles pour les compétences numériques. Les lignes directrices sur les bonnes pratiques doivent être spécifiques et fondées sur des données probantes. On constate, par exemple, que les filles obtiennent de meilleurs résultats lorsqu'on leur dit qu'il est possible d'améliorer leurs compétences et que le niveau intellectuel et les aptitudes ne sont ni figés ni innés.²⁰⁷ Il incombe aux enseignants de transmettre ce message à leurs élèves, sous forme explicite dans leur enseignement, mais aussi sous forme implicite à travers leurs observations et leurs félicitations, afin que ces élèves soient animés par un « esprit de progression ».

Enfin, les problèmes sont les mêmes pour les enseignants du secteur formel et pour les professionnels de l'éducation dans le secteur informel. Les gouvernements et les organisations doivent mettre en œuvre des programmes relatifs aux TIC, y réfléchir et s'atteler concrètement aux moyens de renforcer les capacités des formateurs et des médiateurs, notamment dans les associations locales sans visée technologique. Cela peut être particulièrement important pour des professionnelles du secteur informel qui peuvent avoir besoin d'une formation plus poussée pour prendre confiance dans leurs propres compétences numériques avant de les enseigner aux autres.

#10 PROMOUVOIR LES MODÈLES ET LE MENTORAT

L'importance des modèles et du mentorat est abondamment soulignée dans les publications consacrées au genre et aux compétences numériques.²⁰⁸ Selon une étude nord-américaine, la probabilité de choisir une spécialisation en informatique ou en codage au niveau du secondaire est de 62% chez des filles qui ont bénéficié d'un encouragement explicite dans cette voie, contre 15% chez celles qui n'en ont pas bénéficié.²⁰⁹ La présence de modèles féminins auxquels s'identifier est particulièrement profitable aux filles. À titre d'exemple, l'effet

néfaste des stéréotypes socioculturels sur les filles peut être atténué lorsque leur mère et d'autres membres de la famille donnent un exemple positif d'utilisation des technologies par des femmes et incitent leurs filles à mener des études et des activités de loisirs dans le domaine technologique. Les filles qui ont des enseignantes compétentes et de qualité, en particulier dans des matières axées sur les TIC, ont plus facilement confiance en leurs compétences numériques et sont davantage tentées par les métiers de la technologie. Parallèlement à la mise en œuvre de programmes de sensibilisation des parents et au recrutement d'un plus grand nombre d'enseignantes en TIC, les systèmes éducatifs devraient revoir et actualiser leurs programmes de façon à valoriser les femmes dans les matériels pédagogiques des disciplines technologiques. Les modèles féminins présents dans les communautés sont aussi des exemples potentiellement inspirants. Localement, les écoles, les universités, les centres d'EFTP, les lieux de travail et les organisations féminines peuvent inviter des femmes qui travaillent dans le secteur des technologies à des rencontres pour parler de leur expérience à des groupes de femmes et de filles et répondre à leurs questions. À travers ces modèles, les filles peuvent découvrir des voies d'accès possibles au secteur du numérique et s'imaginer exercer des professions technologiques.

À travers ces modèles, les filles peuvent découvrir des voies d'accès possibles au secteur du numérique et s'imaginer exercer des professions technologiques.

Les programmes de mentorat en TIC destinés aux femmes et aux filles donnent de bons résultats, à l'intérieur comme à l'extérieur du système éducatif formel. Les écoles et les universités peuvent instaurer des programmes de parrainage : entre des écolières de primaire et des élèves de secondaire, entre des élèves de secondaire et des étudiantes d'université et entre des élèves de secondaire ou d'université et des femmes exerçant des métiers dans les TIC. Les enseignantes et les professeures peuvent également jouer le rôle de mentor auprès de petits groupes d'étudiantes, que ce soit de manière informelle dans des clubs informatiques et autres activités périscolaires pour les filles, ou de manière formelle dans le cadre d'un programme de mentorat spécifique. L'initiative *Aspirations in Computing* (AiC) lancée par le NCWIT aux États-Unis offre l'exemple d'un réseau modèle qui œuvre, aux côtés des écoles, à la création d'une communauté durable de femmes technologues depuis la maternelle jusqu'à l'enseignement supérieur et au-delà. Aux niveaux du primaire et du secondaire, le programme de sensibilisation *AspireIT* de l'AiC repose sur l'apprentissage par les pairs pour enseigner à des filles les rudiments de la programmation et de la pensée calculatoire au moyen d'activités pratiques, depuis la maternelle jusqu'à la 12e année de scolarité. Sur les 9 500 filles qui y ont participé, 75% se sont déclarées intéressées par un cours d'informatique à l'issue du programme,²¹⁰ donnant à penser que les relations qui se tissent dans un mentorat, en particulier entre des filles d'âge proche, ont une grande influence sur leur motivation pour se perfectionner en TIC. Au niveau de l'enseignement supérieur, les femmes qui étudient l'informatique comme spécialité ou matière secondaire dans un établissement de l'Alliance académique du NCWIT sont encouragées à rejoindre la communauté AiC qui organise des rencontres virtuelles et présentiels, des ateliers pratiques pour explorer les concepts informatiques, de même que des activités de sensibilisation à l'informatique pour les jeunes filles des communautés locales. Des professionnels de l'éducation et des adultes d'influence peuvent aussi servir de mentors pour les femmes et les filles au sein du réseau. Outre le mentorat, l'AiC donne à ses membres accès à des bourses, des stages et des offres d'emploi et décerne des prix à des étudiantes et à des professionnelles de l'éducation en récompense de leurs réalisations technologiques. Le succès de l'initiative tient, du moins en partie, à son approche globale qui crée une communauté de puissants modèles féminins de nature à inspirer les filles et les femmes pendant et après leurs études.

En dehors du cadre éducatif formel, les gouvernements et les organisations peuvent nouer des partenariats avec des professionnelles des TIC pour offrir des services de mentorat et de formation à des femmes et des filles. En Jamaïque, l'organisation *Youth Can Do IT* (YCDI) a, par exemple, lancé en 2018 un programme de mentorat en TIC destiné aux femmes (*Women in ICT Mentorship*) qui met en contact des jeunes femmes âgées de 15 à 22 ans avec des « marraines » qui travaillent dans le secteur des TIC.²¹¹ Les filles prennent part à des rencontres thématiques mensuelles, à des ateliers trimestriels sur les technologies et à des ateliers de développement personnel et d'autonomisation axés sur la reconnaissance et le développement des talents et des points forts.²¹² Un programme analogue, appelé *Tech Needs Girls*, a été mis en place au Ghana en vue de constituer un réseau de femmes informaticiennes et ingénieures chargées d'enseigner le codage à des filles et de leur servir de mentors et de modèles.²¹³ En 2016, plus de 2 500 filles y ont participé grâce à un réseau fort de plus de 200 marraines.²¹⁴ Des programmes comme ceux-ci, qui mettent en relation des jeunes filles et des femmes adultes exerçant des professions technologiques, permettent à des filles de se projeter dans ces carrières et de comprendre qu'elles sont à leur portée.

Le mentorat est aussi un moyen de promouvoir l'apprentissage numérique des femmes adultes dans un environnement sûr et bienveillant. Un exemple en est donné au Kenya et en Ouganda où la plate-forme ougandaise *Hub for Investigative Media* et la *Deutsche Welle Akademie* gèrent un réseau de mentorat sur la sécurité numérique pour les professionnelles des médias qui font souvent l'objet de violence et de harcèlement en ligne comme de menaces hors ligne : une enquête conduite au Kenya révèle, par exemple, que 75% des femmes journalistes ont été victimes de harcèlement en ligne dans l'exercice de leur métier.²¹⁵ Ce projet, financé par le Ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement (BMZ), organise des ateliers et des séminaires sur la sécurité numérique à l'intention des femmes journalistes et des blogueuses de la région afin qu'elles puissent partager leurs expériences et en tirer des enseignements.²¹⁶ Dans les premiers temps, les ateliers ont pris la forme de sessions informelles. Par la suite, le réseau s'est efforcé de professionnaliser ses activités de mentorat en fixant des normes de qualité et en enrichissant son offre de contenus avec de nouveaux thèmes, par exemple, créer un mot de passe sécurisé, sauvegarder des données, chiffrer des courriels, effacer des traces numériques et éviter les risques en cas d'utilisation du réseau Wifi public.²¹⁷ L'évolution de cette initiative montre que même un réseau informel de professionnelles peut améliorer la sécurité et les compétences numériques des femmes à travers les relations positives et constructives tissées entre collègues. Il est possible de former des réseaux similaires dans d'autres secteurs industriels ou dans le milieu enseignant pour permettre à des femmes d'échanger des informations sur des questions liées aux TIC et au genre qui sont propres à leur domaine.



Au-delà des actions ciblant les filles et les femmes

Faire de l'égalité des genres dans l'éducation une réalité passe par l'intégration de la perspective de genre. Améliorer la sensibilisation est nécessaire pour mieux connaître les préjugés qui ferment l'accès des femmes aux domaines technologiques, tant dans le secteur de l'éducation que dans la société en général. La mise à niveau des compétences des femmes n'est pas le seul axe d'action possible pour réduire l'écart de compétences numériques entre les femmes et les hommes. Il convient d'encourager les professionnels de l'éducation à prendre du recul et

à réfléchir aux mécanismes qui sont à l'origine de la sexualisation du discours sur les technologies et de sa diffusion progressive à tous les niveaux, depuis les programmes d'études jusqu'aux affiches collées sur les murs des classes. S'il est essentiel d'investir des efforts pour doter les femmes et les filles de compétences numériques, il faut aussi mieux comprendre les préjugés qui imprègnent le secteur du numérique et rendre l'enseignement numérique attractif et accessible pour tous les apprenants.

#11 IMPLIQUER LES PARENTS

L'attitude des parents peut alimenter ou, au contraire, contribuer à neutraliser les stéréotypes genrés préjudiciables sur l'intelligence, les aptitudes et les domaines d'études « convenables » pour les femmes.

Les parents, comme les enseignants, font partie de ceux qui ont le plus d'influence sur les jeunes au moment où ils doivent choisir leur filière d'études et de carrière.²¹⁸ Les études montrent que, tant pour les garçons que pour les filles, le soutien et les encouragements de leurs parents sont l'élément le plus déterminant de l'auto-efficacité.²¹⁹ L'attitude des parents peut alimenter ou, au contraire, contribuer à neutraliser les stéréotypes genrés préjudiciables sur l'intelligence, les aptitudes et les domaines d'études « convenables » pour les femmes.²²⁰ De même, les parents sont souvent en première ligne du contrôle d'accès aux technologies numériques et jouent, dès lors, un rôle crucial en facilitant cet accès et l'utilisation des TIC, directement ou indirectement.²²¹ Dans de nombreux contextes, on constate que les parents se comportent différemment avec les filles et les garçons à propos de l'accès aux TIC et de leur utilisation : ils initient plus tardivement les filles à cette technologie, leur fixent plus de limites à son utilisation et donnent la priorité d'accès aux garçons.²²² Même si les parents aident leurs filles à poursuivre des études liées aux TIC, ils s'y sentent en général mal préparés ; d'après une étude réalisée aux États-Unis, par exemple, 46% des parents estiment que l'informatique et le codage sont des compétences prioritaires, mais ils ne sont que 25% à voir concrètement l'intérêt pour leurs enfants d'étudier les TIC.²²³

Image 24 :

**Une conférence
organisée au
titre du projet
Talent Viewer
aux Pays-Bas
pour sensibiliser
les filles aux
STEM**

Source : VHTO



Il convient que les systèmes éducatifs conçoivent et mettent en œuvre des programmes d'information à l'intention des parents afin de briser les stéréotypes sexistes sur les TIC et de les sensibiliser à l'importance de l'enseignement numérique, en particulier pour les filles. Établir des partenariats avec des organisations non gouvernementales, des administrations locales ou des acteurs privés est, par exemple, une solution qui permet de produire le maximum d'effets et de toucher les parents dont les filles ne sont pas scolarisées. C'est le cas du projet néerlandais *Talent Viewer*, issu d'un partenariat entre le ministère de l'Éducation et une ONG locale, qui promeut l'implication active de parents d'élèves du primaire dans des campagnes de mobilisation visant à promouvoir les STEM auprès des filles.²²⁴ Au Pakistan, Plan International s'est associé à une société locale de télécommunications pour lancer le programme *Safe Internet and School Outreach*, qui a permis l'installation de laboratoires TIC fonctionnant à l'énergie solaire dans 44 écoles et qui forme les élèves, les parents et les professeurs à l'informatique, à l'apprentissage numérique et à la sécurité en ligne.²²⁵ Plan International mène également des actions de sensibilisation des parents en Inde par l'intermédiaire de ses centres d'apprentissage numérique. Les résultats sont tangibles, même pour des initiatives simples : selon une étude, dans les familles où les parents ont été sensibilisés à l'utilité des STEM (par des brochures et sur des sites Web), les enfants ont suivi un semestre supplémentaire de cours de sciences et de mathématiques, en moyenne, que leurs camarades du groupe témoin au cours des deux dernières années du secondaire.²²⁶ Ce résultat est doublement intéressant : l'effort investi par l'école a été relativement mineur, et l'initiative a eu une incidence sur le choix des matières au moment où la majorité des filles abandonnent les TIC. Il ressort de ces exemples qu'agir, même à petite échelle, pour informer les parents et les convaincre de l'importance des compétences numériques pour les filles peut avoir un impact non négligeable sur le choix des filles de s'orienter vers des études en TIC.

／ L'importance donnée à la sécurité est souvent excessive et utilisée comme prétexte pour empêcher les femmes et les filles d'utiliser la technologie et de développer des compétences numériques. ／

Les programmes doivent mettre clairement en évidence les multiples bénéfices que les compétences numériques apportent aux filles, notamment en leur ouvrant la voie à une plus grande confiance en soi, à davantage de débouchés éducatifs et professionnels ou à des informations utiles pour leur santé et leur bien-être. La sécurité en ligne est aussi un thème qu'il faut aborder directement. Si la sécurité de leurs filles peut légitimement être source d'inquiétude pour les parents, son importance est souvent excessive et utilisée comme prétexte pour empêcher les femmes et les filles d'utiliser la technologie et de développer des compétences numériques.²²⁷ Il importe d'inciter fortement les parents à donner aux filles les mêmes possibilités d'accès à la technologie et le même temps d'écran qu'aux garçons. De même, il y a lieu de cibler plus spécialement les mères qui, comme on l'a observé, ont une influence plus grande sur les choix de carrière des filles que sur ceux des garçons.²²⁸ Les programmes doivent leur faire prendre conscience de la nécessité d'avoir un niveau d'attentes aussi élevé pour leurs filles que pour leurs fils, en termes de compétences numériques.

#12 METTRE À PROFIT LES RELATIONS COMMUNAUTAIRES ET S'ASSURER L'APPUI D'ALLIÉS

Les initiatives menées en dehors du cadre scolaire doivent, si possible, s'appuyer sur des partenariats avec les organisations non gouvernementales et autres associations locales, comme les organisations féminines en particulier, qui sont déjà intégrées dans la communauté. L'avantage est double : donner plus de crédibilité aux programmes et faciliter le recrutement, aider les responsables de la planification des programmes à anticiper et surmonter les difficultés potentielles, comme la résistance et les réactions de rejet. La participation de membres du groupe cible (les femmes locales, en l'occurrence) à la conception des actions permet aussi de mieux ajuster les programmes de formation aux besoins et aux désirs des personnes qu'ils entendent aider. De surcroît, donner aux femmes qui sont à la tête de communautés locales les moyens de devenir ambassadrices et formatrices pour les TIC contribue à entretenir la dynamique et à éviter que les femmes ne perdent les gains de leur apprentissage après la fin du programme.

Une formation aux compétences numériques semble plus efficace quand elle est intégrée à un projet communautaire multidimensionnel plutôt que conçue comme un projet isolé.

Si l'efficacité de partenariats avec des organisations féminines pour promouvoir l'inclusion numérique ne fait pas l'unanimité, de nombreuses organisations, dont ONU-Femmes et la *World Wide Web Foundation*, y sont favorables.²²⁹ Organisation partenaire d'EQUALS, *Pro Mujer* joue un rôle de premier plan pour les femmes en Amérique latine. Adoptant une approche intégrée qui allie l'accès aux services financiers et aux soins de santé avec des formations en finance, commerce, entrepreneuriat et alphabétisation numérique, elle s'adresse aux femmes à faible revenu et leur famille pour les aider à acquérir l'autonomie financière et l'autosuffisance.²³⁰ En 2018, *Pro Mujer* a touché 250 000 femmes, mené 500 000 actions dans le domaine de la santé et déboursé 200 millions de dollars des États-Unis en microprêts dans cinq pays. En plus d'intégrer l'alphabétisation numérique dans ses formations, l'organisation œuvre à la réduction de l'écart numérique entre les genres aux côtés de grandes entreprises technologiques et d'organisations sans but lucratif.²³¹ En 2017, par exemple, *Pro Mujer* s'est associé à Microsoft pour mettre en place un cours de codage pour les femmes en Bolivie.²³² En 2018, l'organisation a rejoint la Coalition pour les compétences au sein du partenariat mondial EQUALS et s'est engagée à dispenser, d'ici à 2020, 2 000 formations à l'alphabétisation numérique aux femmes micro-entrepreneures et au personnel de *Pro Mujer* en Bolivie.²³³ Sans nier la nécessité de diversifier les approches, force est de reconnaître le potentiel d'organisations féminines qui, comme *Pro Mujer*, sont de précieuses alliées pour améliorer les compétences numériques des femmes et des filles. Le succès de *Pro Mujer* indique qu'une formation aux compétences numériques semble plus efficace quand elle est intégrée à un projet communautaire multidimensionnel plutôt que conçue comme un projet isolé. Si les compétences numériques sont une fin en soi, il est préférable de les développer via des programmes axés sur des besoins plus immédiats comme l'accès à des prêts.

Comme le fait observer le Groupe de recherche d'EQUALS, « il est important de s'inscrire dans une perspective inclusive pour éviter d'exclure la population masculine, de négliger d'autres populations défavorisées ou d'exacerber le sentiment de rejet ». ²³⁴ Assurer le succès et la viabilité à long terme des programmes d'action n'est possible que si l'on considère les hommes et les garçons comme partie prenante de la solution. Il existe une abondance d'initiatives qui font appel à des hommes comme alliés et défenseurs de l'égalité des genres, que ce soit *HeForShe* (ONU), *Men Advocating for Real Change* (MARC) de Catalyst, *Men As Allies* de la Forté Foundation, *MÄN* en Suède, l'Institut *Male Champions of Change* (MCC) en Australie et les alliances mondiales *MenCare* et *MenEngage*. S'y ajoutent les multiples ressources disponibles pour mobiliser les hommes sur la question de l'égalité des genres. ²³⁵ Certes, les cas de plaidoyer porté par des hommes sur la question spécifique de la fracture numérique entre les genres sont rares. La coalition mondiale *TEQtogether*, partenaire d'EQUALS, créée en 2018 par la Chaire UNESCO sur les TIC pour le développement au *Royal Holloway, University of London*, fait cependant figure d'exception. Son action s'articule autour de quatre grands axes :

- 1** informer les hommes en leur fournissant des informations et des ressources à propos de l'incidence de leurs actions sur les inégalités de genre dans le numérique ;
- 2** identifier les moyens d'action que les hommes peuvent mettre en œuvre pour améliorer l'égalité des genres dans le milieu de travail technologique et organiser des ateliers de formation à cet égard ;
- 3** promouvoir les moyens d'action que les hommes peuvent mettre en œuvre pour lutter contre la violence en ligne à l'encontre des femmes; et
- 4** encourager le mentorat inversé, c'est-à-dire le mentorat d'hommes par des femmes, à tous les niveaux, dans les entreprises technologiques.

Les notes d'orientation fondées sur des données probantes publiées en plusieurs langues par *TEQtogether* couvrent des thèmes comme la rédaction d'évaluations de performances dans le secteur des technologies, l'organisation de conférences ou d'événements et l'aide que des pères peuvent apporter à leurs filles pour qu'elles acquièrent la maîtrise des STEM.

Le NCWIT dispose aussi de plusieurs ressources consacrées au plaidoyer masculin en faveur de la diversité des genres sur le lieu de travail, notamment la boîte à outils *Male Allies and Advocates Toolkit* qui propose des stratégies pour créer des réseaux d'alliés masculins et évaluer leur efficacité. ²³⁶ À partir d'entretiens réalisés avec des hommes travaillant dans le secteur technologique, le NCWIT a recensé des expériences et des arguments qui influent sur la conception qu'ont les hommes des questions de genre au travail, ainsi que des facteurs qui ont un effet dissuasif sur le plaidoyer des hommes. ²³⁷ Par exemple, le rapport note que les facteurs qui incitent un homme à défendre et appuyer la cause de l'égalité des genres tiennent à des expériences personnelles et professionnelles diverses, comme « le fait d'avoir soi-même vécu une expérience de minorité », « les relations qu'il entretient avec sa femme, ses filles et sa mère », « le fait d'avoir eu des femmes comme supérieur, mentor ou collègue », « sa participation à des ateliers sur les préjugés » et « le fait d'avoir été témoin de cas concrets de sexisme ». ²³⁸ Si certaines expériences sont le fruit du hasard, il est aussi possible de créer l'occasion, en invitant des hommes à des conférences et des rencontres sur les femmes et les TIC pour leur faire vivre une expérience de minorité, en organisant des ateliers sur les inégalités entre les genres et sur les préjugés inconscients et en alternant les missions afin que les hommes aient la possibilité de travailler avec des supérieures hiérarchiques, mentors et collègues femmes. De même, les données sur les effectifs d'une entreprise aident à identifier des alliés masculins et donnent plus de poids à l'argumentation économique et morale.

Bien que de nombreuses ressources du *NCWIT* et de *TEQtogether* concernent le milieu de travail technologique, leurs recommandations peuvent se prêter aisément à des initiatives conçues par des établissements d'enseignement et des associations locales dans différents contextes. Dans les écoles et les districts où les enseignants de TIC sont aussi bien des hommes que des femmes, par exemple, il est possible d'alterner les affectations de sorte que tous les élèves aient l'occasion de suivre des cours dispensés par une enseignante. Les activités en classe peuvent s'inspirer de stratégies appliquées dans des formations sur les préjugés inconscients sur le lieu de travail de façon à sensibiliser les élèves aux inégalités entre les genres dans le domaine des TIC. Par ailleurs, des ONG locales peuvent organiser, à l'intention des hommes, des ateliers consacrés à la lutte contre la violence en ligne à l'encontre des femmes dans lesquels l'accent est mis sur la responsabilité des hommes plutôt que sur la victimisation des femmes.

Image 25 :
Stratégies visant à encourager le plaidoyer masculin en faveur de l'égalité des genres dans le secteur technologique

Source :
National Center for Women and Information Technology

1

Recréer une expérience « temporaire » de minorité pour des hommes.

Participer à des conférences ou des ateliers composés majoritairement de femmes est cité en exemple dans l'étude par plusieurs hommes qui déclarent que cette expérience leur a ouvert les yeux.

2

Faire en sorte que les hommes aient l'occasion de travailler avec des femmes comme mentor, supérieure ou autres femmes leaders.

Mettre en place des programmes formels ou informels ou des affectations par roulement susceptibles de favoriser ces formes de travail en duo.

3

Inviter des hommes à des événements sur « les femmes dans le monde des technologies », à des ateliers sur les préjugés inconscients ou à des formations sur la diversité.

Suivre des formations et entendre des experts ou les femmes elles-mêmes qui travaillent dans le secteur des technologies sur ces questions peut faire évoluer les mentalités chez les hommes.

4

Partager « son vécu » en tant que minorité dans un environnement à prédominance masculine avec des collègues masculins en qui on a confiance.

L'étude du NCWIT révèle que l'écoute des témoignages de femmes sur leur expérience est l'un des premiers facteurs qui incitent les hommes à s'engager en faveur d'une plus grande équité entre les genres.

5

Donner aux collègues masculins un rôle spécifique dans les actions menées en faveur de la diversité de genre.

La diversité de genre ne concerne pas uniquement les femmes. Beaucoup d'hommes agiraient s'ils savaient quoi faire.

6

Informar les hommes pour les sensibiliser et faire bouger les choses.

Diffuser aux hommes la brochure du NCWIT, *Top 10 Ways to Be a Male Advocate* (Dix façons pour un homme de promouvoir l'égalité des genres), le rapport sur le plaidoyer des hommes ou des statistiques relatives à la situation comparée des femmes et des hommes dans leur service.

7

Doter les hommes d'outils pour agir en faveur de la diversité de genre.

Attirer l'attention sur les pratiques de recrutement, d'embauche, de contrôle hiérarchique ou de fidélisation qui sont décrites sur le site Web du NCWIT. Communiquer sur les récits d'hommes au sujet de la responsabilisation de leurs employés en matière de diversité qui sont exposés dans le rapport du NCWIT sur le plaidoyer des hommes.

8

Réunir les hommes qui s'intéressent à ces questions.

La prise de parole des hommes sur ces questions et ces défis peut aider d'autres hommes à s'investir davantage.

#13 PROMOUVOIR L'AUTONOMIE TECHNOLOGIQUE DES FEMMES ET LEURS DROITS NUMÉRIQUES

Il est important de noter que, si les compétences numériques peuvent conférer une plus grande autonomie, financière, sociale, politique et personnelle²³⁹ aux femmes, ces dernières n'y ont accès qu'à condition d'être autonomes dans l'usage des technologies. Les femmes et les filles sont trop souvent confinées à des postes numériques, tandis que les hommes exercent la fonction privilégiée d'administrateur, contrôlent les paramètres des comptes et les mots de passe et accèdent aux historiques et à d'autres moyens de surveillance. La technologie n'est alors plus un outil d'autonomisation, mais sert à renforcer le contrôle des hommes sur les femmes. Pour y remédier, il faut normaliser l'autonomie numérique des femmes, par exemple en les informant de leurs droits numériques et en sensibilisant et formant les enseignants, les parents, les gestionnaires et autres gardiens potentiels de l'accès au numérique sur ces questions. Il est essentiel d'apprendre aux femmes et aux filles à protéger leur vie privée et leur sécurité, en ligne et hors ligne. Un ouvrage que l'on peut consulter à l'appui de ce type de formation sur la sécurité internet est le guide publié par *vpnMentor* intitulé *Empowering Internet Safety Guide for Women*. On y trouve des conseils détaillés sur la façon dont les femmes peuvent protéger leur confidentialité et leur sécurité lorsqu'elles utilisent des plates-formes de réseaux sociaux, des sites de rencontre en ligne et des applications de covoiturage. Ce guide explique également aux femmes les moyens dont elles disposent pour faire face au harcèlement sur leur lieu de travail et pour se prémunir contre la violence conjugale facilitée par la technologie.²⁴⁰

Les femmes et les filles sont trop souvent confinées à des postes numériques, tandis que les hommes exercent la fonction privilégiée d'administrateur, contrôlent les paramètres des comptes et les mots de passe et accèdent aux historiques et à d'autres moyens de surveillance.

Que l'on soit une femme, un homme, une fille ou un garçon, il est indispensable de comprendre les mécanismes qui obligent les dirigeants, les entreprises et les établissements publics à rendre compte de la sécurité numérique et de disposer d'outils permettant de faire pression en faveur de changements sociétaux, notamment de réformes législatives et judiciaires, pour lutter contre les abus en ligne. De nombreux gouvernements sont conscients des problèmes liés aux mégadonnées. Dernièrement, aux États-Unis, la Cour suprême a, par exemple, reconnu les défis que pose le volume de données générées par les enregistrements de téléphonie mobile et les « changements sismiques dans la technologie numérique » qui permettent d'accéder aux dossiers téléphoniques, et conclu que les gens ne renoncent pas nécessairement à leur vie privée en s'aventurant dans la sphère publique.²⁴¹ Or, les lois actuelles ne sont, en général, pas suffisamment souples pour faire face à l'évolution rapide du numérique. En plus d'agir dans le domaine de l'éducation, les gouvernements doivent privilégier des technologies neutres du point de vue du genre en adoptant des politiques et des législations qui protègent la confidentialité et l'autonomie numériques des femmes.

#14 UTILISER LES FONDS POUR L'ACCÈS ET LE SERVICE UNIVERSELS

Les gouvernements ont la possibilité d'utiliser les fonds pour l'accès et le service universels (FASU) pour des initiatives visant à réduire les écarts de compétences numériques entre les genres. Bien que ces fonds soient habituellement réservés à l'extension des réseaux et des zones de couverture, il est possible et souhaitable de les réorienter au profit de la formation professionnelle, sachant que, dans beaucoup de communautés, le principal obstacle ne vient pas des câbles et des réseaux, mais de l'éducation. En 2015, le Fonds pour le service universel du Pakistan a, par exemple, établi un partenariat avec Microsoft et *Bait-ul-Mal*, organisation pakistanaise d'aide sociale, en vue de lancer un programme de formation aux TIC à destination des filles.²⁴² Au printemps 2018, le ministère des Technologies de l'information a utilisé ces fonds dans le but de financer l'installation de 226 laboratoires informatiques pour filles et dispenser des formations à plus de 100 000 filles et quelque 200 enseignants.²⁴³ Lors du *Mobile World Congress* de 2018, le Fonds pour le service universel du Pakistan a signé un mémorandum d'accord avec Huawei sur la poursuite du déploiement et de l'amélioration du programme.²⁴⁴ Toujours en 2018, fortes de l'appui et du soutien financier d'ONU-Femmes, la *World Wide Web Foundation* et l'Alliance pour internet abordable ont produit un rapport qui traite de la façon dont les gouvernements de pays africains peuvent, et doivent, utiliser les fonds pour l'accès et le service universels afin de financer des programmes spécialement axés sur la réduction de la fracture numérique entre les genres. Leurs recommandations portent, entre autres, sur l'affectation d'au moins 50% de ces fonds pour accroître l'utilisation d'Internet par les femmes, notamment grâce à des programmes d'enseignement numérique et à des actions visant à mettre à niveau les infrastructures de réseaux et améliorer les conditions d'accès.²⁴⁵

Les gouvernements peuvent, et doivent, utiliser les fonds pour l'accès et le service universels afin de financer des programmes spécialement axés sur la réduction de la fracture numérique entre les genres.

Certains pays africains ont déjà investi des fonds pour l'accès et le service universels dans des programmes d'inclusion des TIC pour les femmes et les filles. Le Fonds pour le service universel du Rwanda, par exemple, soutient un concours organisé par le Portail « Les jeunes filles dans le secteur des TIC » au Rwanda et intitulé *Ms Geek Africa*, qui a pour but d'encourager les filles à s'intéresser aux STEM en proposant des solutions technologiques innovantes en réponse aux problèmes que rencontrent des communautés africaines.²⁴⁶ Le concours est ouvert aux filles et aux jeunes femmes âgées de 13 à 25 ans vivant dans des pays membres de l'alliance *SMART Africa* (22 pays membres à ce jour) ; toutes les finalistes participent durant une semaine à un programme de formation et de mentorat, et les lauréates reçoivent une somme d'argent, des équipements et des offres de mentorat et de formation pour continuer à développer leurs idées. Le Ghana a eu recours aux fonds pour l'accès et le service universels pour financer son programme *Digital for Inclusion*, l'une des conditions étant que 60 % des bénéficiaires soient des femmes.²⁴⁷ Au Bénin, les fonds pour l'accès et le service universels ont servi à financer un projet de plate-forme mobile qui diffuse des informations sur les prix agricoles aux femmes entrepreneures en milieu rural.²⁴⁸ Ces fonds peuvent aussi être employés pour financer des bourses d'études en TIC pour les femmes et des programmes de développement professionnel tenant compte du genre pour les enseignants. Ces exemples illustrent les différents emplois possibles des fonds pour l'accès et le service universels et la diversité des activités qu'ils peuvent financer à l'appui des efforts déployés par les gouvernements pour réduire les écarts de compétences numériques entre les femmes et les hommes. Comme indiqué au chapitre 1, l'éducation et les compétences forment une composante de l'accès et sont, à ce titre, des objectifs légitimes d'investissement de ces fonds. Compte tenu de la baisse des prix des matériels TIC et de l'expansion de réseaux d'un coût abordable, le premier obstacle à l'accès n'est pas d'ordre technique, mais d'ordre éducatif.

#15 COLLECTER ET UTILISER DES DONNÉES, DÉFINIR DES INDICATEURS DES OBJECTIFS PERTINENTS

À une époque où il est vital de savoir utiliser les TIC, cette compétence permet, entre autres, aux femmes et à leur famille d'être connectées aux services sociaux, au marché de l'emploi et aux services essentiels d'information sur la santé, l'engagement civique et les droits de l'homme, il apparaît nécessaire d'améliorer la qualité des mesures et des évaluations et celle des dispositifs de suivi des progrès. Les statistiques ventilées par sexe sur l'acquisition de compétences numériques sont maigres dans les pays développés et inexistantes dans beaucoup de pays en développement. Il en va de même des données longitudinales sans lesquelles on ne peut pas dégager de tendances.²⁴⁹ Au niveau régional, l'Europe et l'Amérique du Nord sont en tête de classement pour la fiabilité des données, suivies par l'Asie, l'Afrique occupant la dernière place.

De nombreux pays poursuivent leurs efforts pour élaborer des cadres et des méthodes adaptés à la mesure des compétences numériques, et il est parfois difficile d'identifier les ministères auxquels en incombe la responsabilité. L'indicateur de l'UIT relatif à la proportion de la population capable d'écrire un programme informatique repose sur les données de 49 pays uniquement. Quant à l'enquête de l'OCDE sur les compétences des adultes, elle contient un indicateur de mesure des compétences TIC liées à la résolution de problèmes, mais seuls 36 pays, majoritairement situés en Europe, disposent de données en la matière. Pour l'heure, unique en son genre, l'évaluation internationale du niveau de maîtrise des outils informatiques et de la culture de l'information des élèves (ICILS) a été administrée en 2013, puis en 2018. Les résultats de l'étude ICILS de 2018 qui porte aussi sur la thématique de la pensée calculatoire sont attendus en 2019. Au niveau régional, l'Union européenne a mis au point un indicateur intégré des compétences numériques qui couvre quatre champs d'aptitudes : information, communication, création de contenu et résolution de problèmes.²⁵⁰ Ces efforts constituent, sans aucun doute, un début prometteur, mais ils ne doivent pas faire oublier la nécessité de créer d'autres outils destinés à mesurer un large éventail de compétences numériques dans des contextes variés. Ces outils de mesure doivent être conçus pour être facilement adaptables aux contextes locaux et aptes à des actualisations fréquentes afin de suivre le rythme rapide de l'évolution technologique. Ils doivent également être analysés pour repérer l'existence potentielle de préjugés sexistes susceptibles de favoriser inconsciemment les garçons.

Le Groupe de recherche d'EQUALS a insisté sur l'importance de collecter des données pour aller au-delà du modèle binaire de ventilation des données en adoptant « des degrés plus fins de ventilation par sexe afin de mesurer des identités multiples et interdépendantes (comme la sexualité, la pauvreté, la classe, l'éducation, l'âge, le handicap et la profession) » qui sont souvent masquées au niveau macro.²⁵¹ À titre d'exemple, l'écart entre les genres en matière d'inclusion financière numérique (exprimé par la capacité d'effectuer ou de recevoir des paiements numériques) est inférieur à 3% en Europe, contre environ 8% en Asie et sur le continent américain et 10% en Afrique, alors qu'en Océanie, l'écart est inversé en faveur des femmes.²⁵² Dans les pays de l'Union européenne, les jeunes femmes ont, en réalité, plus de chances que les jeunes hommes d'avoir un niveau de compétences numériques supérieur au niveau de base, alors que, chez les femmes d'âge adulte ou plus, ces chances sont moindres.²⁵³ Ici, comme dans de nombreux autres cas, les données ventilées par sexe ne permettent pas d'avoir une vision globale de la situation ; la collecte et l'analyse de multiples points de données aident à mieux cibler les interventions et en accroître l'efficacité.

Il reste encore beaucoup à faire pour définir des indicateurs concrets et pertinents, capables de rendre compte des progrès réalisés vers l'égalité des genres en matière de compétences numériques.


Des données sont nécessaires pour effectuer le suivi des progrès accomplis vers la réduction de l'écart de compétences numériques entre les genres. Pour certaines données relatives à l'inclusion numérique, la collecte est faite à intervalles réguliers. La Banque mondiale dispose, par exemple, de données sur l'inclusion financière numérique dans plus de 140 pays. Pour d'autres types de données, en revanche, comme les données relatives à la violence en ligne à l'encontre des femmes et des filles, la collecte n'est pas systématique.²⁵⁴ Quelques organisations ont mis au point des boîtes à outils pour faciliter la mesure de l'égalité des genres dans les TIC : c'est le cas de l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID) qui a créé une panoplie d'outils d'enquête sur les TIC et, en particulier, sur la maîtrise technique des appareils mobiles et d'internet.²⁵⁵ La *World Wide Web Foundation* a, de son côté, conçu un ensemble d'outils avec une grille d'évaluation d'audit relatif à la fracture numérique femmes-hommes qui contient des indicateurs concernant l'éducation numérique, comme la proportion d'enseignants qualifiés en TIC dans les écoles, le pourcentage de femmes dans les domaines de la recherche et du développement (R&D) technologiques et techniques ou encore l'accès à internet dans les établissements d'enseignement secondaire.²⁵⁶ Toutefois, selon le Groupe de recherche d'EQUALS, la majorité des indicateurs existants à ce jour « manquent de clarté conceptuelle, ne s'appuient pas sur une méthodologie solidement établie ou ne sont pas collectés régulièrement ».²⁵⁷ Il reste encore beaucoup à faire pour définir des indicateurs concrets et pertinents, capables de rendre compte des progrès réalisés vers l'égalité des genres en matière de compétences numériques.²⁵⁸

Il est également nécessaire d'avoir davantage de données sur les initiatives destinées à combler la fracture numérique entre les genres et sur leur efficacité dans différents contextes. Comme le fait observer le Groupe de recherche d'EQUALS, « les données probantes obtenues étant parfois contradictoires en fonction des solutions, la collecte et le suivi des données sont des éléments essentiels pour savoir si et pourquoi une solution est efficace ».²⁵⁹ Au début de l'année 2018, l'Association pour le progrès des communications (APC) a publié les résultats d'une étude cartographique des recherches et des initiatives relatives au genre et aux technologies numériques menées dans des pays à faible revenu ou concernant ces pays au cours de la décennie écoulée (2006–2017).²⁶⁰ En dépit de l'utilité de cette ressource, d'autres recherches sont nécessaires pour identifier les freins d'ordre contextuel à l'utilisation des TIC par les femmes et au développement de leurs compétences numériques, en particulier dans les pays du Sud, et les stratégies qui se sont avérées efficaces pour stimuler le développement des compétences numériques des femmes et des filles dans divers contextes. Il convient, chaque fois que cela est possible, d'assurer un suivi systématique des progrès et une large diffusion des résultats pour contribuer à la compilation de ressources mondiales sur les bonnes pratiques en matière de genre et de compétences numériques.

La plupart des TIC laissent des empreintes qui, après analyse, révèlent la topographie précise des disparités entre les genres dans l'environnement numérique.

Outre le recueil et l'analyse des données, il faut que les gouvernements adaptent leur réponse en fixant des objectifs concrets et limités dans le temps pour réduire l'écart de compétences numériques entre les genres et qu'ils rendent compte de la réalisation de leurs objectifs. Il est indispensable d'intégrer l'égalité des genres dans les politiques relatives aux TIC dans l'éducation²⁶¹ et d'informer les parties prenantes et le public des progrès accomplis. Autrement dit, en plus d'établir des indicateurs, les gouvernements doivent collecter et analyser les données rapidement et fréquemment. Pour y parvenir, ils peuvent notamment déployer la technologie elle-même ou d'autres solutions novatrices afin de mieux comprendre les écarts entre les genres et les réduire. Les méthodes actuelles reposent en général sur des enquêtes auprès des ménages qui nécessitent une main d'œuvre importante ou sur d'autres systèmes d'autodéclaration, même si la plupart des TIC laissent des empreintes qui, après analyse, révèle la topographie précise des disparités entre les genres dans l'environnement numérique. Selon une étude conduite dans un pays en développement d'Asie, les données d'arrière-plan des téléphones mobiles, tels que les relevés d'appels et les achats de temps de communication, permettent de connaître le niveau d'analphabétisme d'une population avec une précision de 70%.²⁶² Grâce aux recherches financées dans le cadre de l'initiative Data2X des Nations Unies, on a pu explorer la façon dont on peut exploiter les données issues des médias sociaux accessibles via des interfaces de programmation d'applications (API) pour mesurer en temps réel les inégalités numériques entre les genres.²⁶³ Des estimations de l'audience publicitaire de Facebook, accessibles au public via l'API marketing de la plate-forme, ont aussi été analysées pour créer un indice mondial des disparités entre hommes et femmes de Facebook. Si l'indice indique l'utilisation de Facebook, et non l'accès à internet en tant que tel, on observe une corrélation entre les chiffres ainsi obtenus et les statistiques officielles des écarts entre les genres en matière d'accès à internet et à la téléphonie mobile, ce qui montre que cet indice peut livrer une mesure précise des disparités entre les genres. Ces exemples illustrent différents moyens d'exploiter des mégadonnées au service d'objectifs éducatifs. Les organismes et les individus chargés de mesurer les progrès accomplis vers l'inclusion numérique des femmes doivent travailler de concert avec des spécialistes en sciences des données pour étudier les possibilités qu'offrent les technologies de faciliter, d'accélérer et d'automatiser la collecte à grande échelle de données sur le genre et les compétences numériques.

CONCLUSION



Il ressort de ce document d'orientation que, malgré près de deux décennies d'efforts pour parvenir à une plus grande égalité des genres en matière de compétences numériques, la fracture reste importante, voire s'amplifie dans de nombreux contextes.

À l'heure où les technologies président à des choix de portée mondiale et exercent un contrôle à la fois subtil et profond sur la vie des individus, ce déséquilibre mérite une attention urgente.

Les moyens à mettre en œuvre pour inverser la tendance requièrent une masse critique d'efforts : le problème est trop grave et multiforme pour y répondre par des actions uniques, aussi ambitieuses soient-elles. Ce rapport a présenté quelques-unes des approches les plus prometteuses à partir d'une analyse mondiale des politiques et des programmes qui, allant à contrecourant de la sexualisation des technologies, aident les femmes et les filles à développer leurs compétences numériques et à prendre de l'assurance dans des environnements d'apprentissage réactifs en matière de genre.

L'éducation a un rôle clé à jouer dans ce processus. Elle est le terreau où se forment les attentes et se cultivent les compétences.

L'éducation est le terreau où se forgent les attentes et se cultivent les compétences.

Ce document a montré que la fracture numérique entre les genres, définie auparavant par les disparités d'accès aux technologies, est éclipsée par des déficits d'apprentissage et de compétences. Nombreuses sont les femmes et les filles, partout dans le monde, qui ont les moyens financiers d'accéder à ces technologies, mais qui ne savent pas les mettre à profit pour devenir plus autonomes. Ce constat est valable à tous les niveaux de compétences, des plus élémentaires aux plus avancés, y compris aux confins de la technologie, comme l'apprentissage automatique et l'analytique des mégadonnées. Les femmes dégringolent l'un après l'autre tous les échelons de ce continuum de compétences et, au stade situé à la pointe de la création technologique où sont élaborés les normes, les protocoles et les processus, les femmes ont presque totalement disparu. Pour ne citer que deux exemples, les technologies de l'intelligence artificielle qui déterminent qui a droit à un prêt et les algorithmes complexes qui dictent les informations auxquelles ont accès les internautes sont presque exclusivement conçus par des hommes ; leur vision des choses et leurs préjugés s'infusent dans des applications qui exercent une influence de plus en plus grande sur la vie des gens.

Ce document a expliqué les réponses que peuvent apporter les programmes d'enseignement numérique en sortant d'un cadre purement réactif en matière de genre (même si c'est un début) pour s'inscrire dans une perspective transformatrice en matière de genre. L'éducation porte en elle une capacité unique de changer le discours sur « la technologie pour les garçons » qui déteint sur l'intérêt des filles et des femmes, la perception de leurs aptitudes, leurs choix d'études, leurs aspirations professionnelles et leurs parcours de carrière.

Ce document s'est efforcé d'exposer diverses solutions à des lecteurs désireux d'agir pour l'égalité dans le numérique et dans d'autres domaines en :

- 1** rendant compte de la persistance et de la gravité de l'écart de compétences numériques entre les genres ;
- 2** fournissant des justifications d'action ; et
- 3** proposant des recommandations et des solutions issues d'initiatives et de programmes concrets.

La Coalition pour les compétences d'EQUALS souhaite que les lecteurs s'emparent de ce document et, plus généralement, de cette publication comme d'un outil et d'un appel à l'action pour obtenir les investissements et les soutiens nécessaires afin de transformer l'éducation en chemin vers l'acquisition de compétences numériques vitales pour tous, les femmes comme les hommes, les filles comme les garçons.

RÉFÉRENCES



- 1 Institut de statistique de l'UNESCO (ISU). 2018. *A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2*. Montréal, ISU.
- 2 Carretero, S., Vuorikari, R. et Punie, Y. 2017. DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens. Luxembourg, Commission européenne.
- 3 Antoninis, M. et Montoya, S. 2018. A global framework to measure digital literacy. Data for Sustainable Development Blog, 19 mars 2018. Montréal, ISU.
- 4 Commission sur le haut débit au service du développement durable. 2017. Working Group on Education: Digital Skills for Life and Work. Genève, Commission sur le haut débit.
- 5 Carretero et al., op. cit.
- 6 Commission européenne. 2016. A New Comprehensive Digital Skills Indicator. Bruxelles, Commission européenne.
- 7 UIT. 2014. *Manual for Measuring ICT Access and Use by Households and Individuals*. Genève, UIT.
- 8 Global Alliance to Monitor Learning. 2018. *Pathway Mapping Methodology*. Montréal, ISU.
- 9 E.g. Commission sur le haut débit au service du développement durable. 2017. *Working Group on the Digital Gender Divide. Recommendations for Action: Bridging the Gender Gap in Internet and Broadband Access and Use, Mars 2017*. Genève, Commission sur le haut débit.
- Chetty, K., Aneja, U., Mishra, V., Gcora, N. et Josie, J. 2018. *Bridging the Digital Divide: Skills for the New Age*. G20 Insights.
- Groupe de recherche d'EQUALS. 2018. *Taking Stock: Data and Evidence on Gender Equality in Digital Access, Skills and Leadership: Preliminary Findings of a Review by the Groupe de recherche d'EQUALS*. Genève, EQUALS Global Partnership.
- Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ). 2017. *Women's Pathways to the Digital Sector: Stories of Opportunities and Challenges*. Bonn, BMZ.
- UIT. 2017. *ICT Facts and Figures 2017*. Genève, UIT.
- Mariscal, J., Maine, G., Aneja, U. et Sorgner, A. 2018. *Bridging the Gender Digital Gap*. Buenos Aires, CARI/CIPPEC.
- OCDE. 2018. *Bridging the Digital Gender Divide: Include, Upskill, Innovate*. Paris, OCDE.
- Quirós, C. T., Morales, E. G., Pastor, R. R., Carmona, A. F., Ibáñez, M. S. et Herrera, U. M. 2018. *Women in the Digital Age*. Bruxelles, Commission européenne.
- UNESCO. 2017. *Déchiffrer le code: l'éducation des filles et des femmes aux sciences, technologie, ingénierie, et mathématiques*. Paris, UNESCO.
- 10 UNESCO. 2017. *Global Education Monitoring Report 2017/8. Accountability in Education: Meeting Our Commitments*. Paris, UNESCO.
- 11 Ibid.
- 12 OCDE, 2018, *Bridging the Digital Gender Divide*, op. cit.
- 13 Mariscal et al., op. cit.
- 14 Schnoebelen, T. 2016. The gender of artificial intelligence. *Artificial Intelligence Resource Center Blog*, 11 Juillet 2016. San Francisco, Calif, Figure Eight.
- 15 BMZ, 2017, op. cit.; Commission sur le haut débit, 2017, *Working Group on Education*, op. cit.; Chetty et al., op. cit.; OCDE, 2018, *Bridging the Digital Gender Divide*, op. cit.
- 16 Groupe de recherche d'EQUALS, 2018, op. cit.
- 17 UIT, 2017, op. cit.
- 18 BMZ, 2017, op. cit.
- 19 Quirós et al., op. cit.
- 20 Clark, P. 2018. The digital future is female – but not in a good way. *Financial Times*, 17 Juin 2018.
- 21 Mundy, L. 2017. Why is Silicon Valley so awful to women? *The Atlantic*, Avril 2017.
- 22 UNESCO. 2015. *UNESCO Science Report: Towards 2030*. Paris, UNESCO.
- 23 UIT, 2017, op. cit.
- 24 Sey, A. et Hafkin, N. (eds). 2019. *Taking Stock: Data and Evidence on Gender Equality in Digital Access, Skills and Leadership*. EQUALS Global Partnership.
- 25 Forum économique mondial. 2015. *Expanding Participation and Boosting Growth: The Infrastructure Needs of the Digital Economy*. Cologny, Suisse, Forum économique mondial.
- 26 Ibid.
- 27 Internet Society. 2014. *Global Internet Report 2014: Open and Sustainable Access for All*. Reston, Va., Internet Society.
- 28 World Wide Web Foundation. 2015. *Women's Rights Online: Translating Access into Empowerment*. Genève, Web Foundation.

- 29 GSMA. 2015. *Accelerating Digital Literacy: Empowering Women to Use the Mobile Internet*. Londres, GSMA.
- 30 Mariscal et al., op. cit.
- 31 Girl Effect and Vodafone Foundation. 2018. *Real Girls, Real Lives, Connected*. Londres, Girl Effect and Vodafone Foundation.
- 32 World Wide Web Foundation. 2015. *Is the Web Really Empowering Women?* Genève, Web Foundation.
- 33 Accenture. 2017. *Getting to Equal 2017: Closing the Gender Pay Gap*. Dublin, Accenture.
- 34 Simonite, T. 2018. AI is the future – but where are the women? *Wired*, 17 Août 2018.
- 35 Ibid.
- 36 E.g. Rowntree, O. 2019. *Connected Women: The Mobile Gender Gap Report 2019*. Londres, GSMA.
- Girl Effect and Vodafone Foundation, op. cit.
- Al-Jamal, N. et Abu-Shanab, E. 2015. Exploring the gender digital divide in Jordan. *Gender Technology and Development*, Vol. 1, No. 19, pp. 91–113.
- Drabowicz, T. 2014. Gender and digital usage inequality among adolescents: A comparative study of 39 countries. *Computers and Education*, Vol. 74, pp. 98–111.
- 37 Betterplace Lab. 2017. *Bridging the Digital Gender Gap*. Berlin, Betterplace Lab.
- Commision sur le haut débit au service du développement durable, 2017, *Working Group on the Digital Gender Divide*, op. cit.
- 38 Groupe de recherche d'EQUALS, 2019, op. cit.
- 39 Girl Effect and Vodafone Foundation, op. cit.
- 40 OCDE, 2018, *Bridging the Digital Gender Divide*, op. cit.
- 41 Thompson, C. 2019. The secret history of women in coding. *New York Times*, 13 Février 2019.
- 42 Ibid.
- 43 Hicks, M. 2018. Why tech's gender problem is nothing new. *The Guardian*, 12 Octobre 2018.
- Mundy, op. cit.
- 44 Thompson, op. cit.
- 45 Ibid.
- 46 Fisher, A. et Margolis, J. 2002. Unlocking the clubhouse: the Carnegie Mellon experience. *Inroads SIGCSE Bulletin*, Vol. 34, No. 2, pp. 79–83.
- 47 Thompson, op. cit.
- 48 Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. et Gebhardt, E. 2014. *Preparing for Life in a Digital Age: The IEA International Computer and Information Literacy Study International Report*. Amsterdam, Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (AIE).
- 49 Ibid.
- 50 Hatlevik, O. E., Throndsen, I., Loi, M. et Gudmundsdottir, G. B. 2018. Students' ICT self-efficacy and computer and information literacy: Determinants and relationships. *Computers and Education*, Vol. 118, pp. 107–19.
- 51 Fraillon et al., op. cit.
- 52 Hatlevik et al., op. cit.
- 53 A.T. Kearney. 2016. *Tough Choices: The Real Reasons A-Level Students Are Steering Clear of Science and Maths*. Chicago, Ill., A.T. Kearney.
- 54 Accenture. 2016. *Cracking the Gender Code: Get 3x More Women in Computing*. Dublin, Accenture.
- 55 UNESCO, 2017, *Cracking the Code*, op. cit.
- 56 Ibid.
- 57 Groupe de recherche d'EQUALS, 2018, op. cit.
- UNESCO, 2017, *Cracking the Code*, op. cit.
- 58 Quirós et al., op. cit.
- 59 UNESCO, 2015, op. cit.
- 60 UNESCO, 2017, *Cracking the Code*, op. cit.
- 61 UNESCO, 2017, *Cracking the Code*, op. cit.
- 62 Banque mondiale. 2016. *Digital Dividends: World Development Report 2016*. Washington, DC, Banque mondiale.
- 63 Mundy, op. cit.
- 64 UIT. 2016. How can we close the digital gender gap? *UIT News Magazine*, Avril 2016.
- 65 BMZ, 2017, op. cit.; Banque mondiale, op. cit.
- 66 BMZ, 2017, op. cit.
- 67 Groupe de recherche d'EQUALS, 2018, op. cit.
- 68 Ibid.
- 69 OCDE, 2018, *Bridging the Digital Gender Divide*, op. cit.
- 70 Groupe de recherche d'EQUALS, 2018, op. cit.
- 71 OCDE, 2018, *Bridging the Digital Gender Divide*, op. cit.
- 72 UNESCO, 2017, *Cracking the Code*, op. cit.
- 73 Quirós et al., op. cit.

- 74 Thakkar, D., Sambasivan, N., Kulkarni, P., Sudarshan, P. K. et Toyama, K. 2018. The unexpected entry and exodus of women in computing and HCI in India. *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. Paper No. 352.
- 75 Mundy, op. cit.
- 76 BMZ, 2017, op. cit.
- 77 Khazan, O. 2018. The more gender equality, the fewer women in STEM. *The Atlantic*, 18 Février 2018.
- Stoet, G. et Geary, D. 2018. The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education. *Psychological Science*, Vol. 29, No. 4, pp. 581–93.
- 78 Stoet et Geary, op. cit.
- 79 Ibid.
- 80 Patru, M. et Balaji, V. (eds). *Making Sense of MOOCs: A Guide for Policy-Makers in Developing Countries*. Paris/Burnaby, UNESCO/Commonwealth of Learning.
- 81 Mariscal et al., op. cit.
- 82 *The Economist*. 2018. Love (and money) conquer caste. 5 Septembre 2018.
- 83 Van der Spuy, A. et Aavriti, N. 2018. *Mapping Research in Gender and Digital Technology*. Melville, South Africa, Association for Progressive Communications (APC).
- 84 Poster, W. R. 2018. Cybersecurity needs women. *Nature*, 26 Mars 2018.
- 85 Institut européen pour l'égalité entre les hommes et les femmes (EIGE). 2017. *Cyber Violence against Women and Girls*. Vilnius, EIGE.
- 86 Groupe de recherche d'EQUALS, 2018, op. cit.
- 87 Haut-Commissariat des Nations unies aux droits de l'homme (HCDH). 2018. *Report of the Special Rapporteur on Violence against Women, Its Causes and Consequences on Online Violence against Women and Girls from a Human Rights Perspective*. Genève, HCDH.
- 88 Hassan, B., Unwin, T. et Gardezi, A. 2018. Understanding the darker side of ICTs: gender, sexual harassment, and mobile devices in Pakistan. *Information Technologies and International Development*, Vol. 14, pp. 1–17.
- 89 Ibid.
- 90 Chisala-Tempelhoff, S. et Kirya, M. T. 2016. Gender, law and revenge porn in sub-Saharan Africa: a review of Malawi and Uganda. *Palgrave Communications*, 7 Octobre 2016.
- 91 Van der Spuy et al., op. cit.
- 92 Bowles, N. 2018. Thermostats, locks and lights: digital tools of domestic abuse. *New York Times*, 23 Juin 2018.
- 93 Gurumurthy, A. et Chami, N. 2014. *Gender Equality in the Information Society*. Bangalore, IT for Change.
- 94 Cummings, C. et O'Neil, T. 2015. *Do Digital Information and Communications Technologies Increase the Voice and Influence of Women and Girls? A Rapid Review of the Evidence*. Londres, Overseas Development Institute (ODI).
- 95 Ibid.
- 96 Ibid.
- 97 Ibid.
- 98 Ibid.
- 99 Ibid.
- 100 Gabriel, M. 2018. *Keynote Speech by Commissioner Mariya Gabriel on 2nd Regional Digital Summit: towards the Competitive and Future Proof Digital Europe*. Budapest, 25 Janvier 2018. Bruxelles, Commission européenne.
- 101 Yoo, T. 2014. *Why Women Make the Best Tech Investments*. 20 Janvier 2014. Cologny, Suisse, Forum économique mondial.
- 102 OCDE, 2018, *Bridging the Digital Gender Divide*, op. cit.
- 103 Yoo, op. cit.
- 104 OCDE. 2018. *Empowering Women in the Digital Age: Where Do We Stand?* Paris, OCDE.
- 105 OCDE, 2018, *Bridging the Digital Gender Divide*, op. cit.
- 106 Edwards, E. 2018. Attracting women into digital careers 'key to prosperity'. *Irish Times*, Juin 10 2018.
- 107 Accenture, 2016, op. cit.
- 108 Ibid.
- 109 BMZ, 2017, op. cit.
- 110 Hunt, V., Layton, D. et Prince, S. 2015. *Why Diversity Matters*. New York, McKinsey & Company.
- 111 Credit Suisse. 2012. *Large-Cap Companies with at Least One Woman on the Board Have Outperformed Their Peer Group with No Women on the Board by 26% over the Last Six Years, according to a Report by Credit Suisse Research Institute*. Communiqué de presse, 31 Juillet 2012. Zurich, Credit Suisse.
- 112 BMZ, 2017, op. cit.
- 113 Díaz-García, C., González-Moreno, A. et Sáez-Martínez, F. J. 2014. Gender diversity within R&D teams: Its impact on radicalness of innovation. *Innovation: Organization & Management*, Vol. 15, No. 2, pp. 149–60.
- 114 Quirós et al., op. cit.
- 115 Hempel, J. 2018. Fei-Fei Li's quest to make AI better for humanity. *Wired*, 13 Novembre 2018.

- 116** Ibid.
- 117** Organisation internationale du Travail (OIT). 2019. *Work for a Brighter Future: Global Commission on the Future of Work*. Genève, OIT.
- 118** Dastin, J. 2018. Amazon scraps secret AI recruiting tool that showed bias against women. *Reuters*, 9 Octobre 2018.
- 119** Zhao, J., Wang, T., Yatskar, M., Ordonez, V. et Chang, K. W. 2017. Men also like shopping: reducing gender bias amplification using corpus-level constraints. *Proceedings of the 2017 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, pp. 2979–89.
- 120** Bolukbasi, T., Chang, K. W., Zou, J., Saligrama, V. et Kalai, A. 2016. Man is to computer programmer as woman is to homemaker? Debiasing word embeddings. *Proceedings of the 30th International Conference on Neural Information Processing Systems*, pp. 4356–64.
- 121** Quirós et al., op. cit.
- 122** Tatman, R. 2016. Google's speech recognition has a gender bias. *Making Noise and Hearing Things*, 12 Juillet 2016.
- 123** Nations Unies. 2015. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York, ONU.
- UIT. 2005. *World Summit on the Information Society Outcome Documents, Genève 2003–Tunis 2005*. Genève, UIT.
- Nations Unies. 2015. *Resolution 70/125, Adopted by the General Assembly on 16 Décembre 2015*. New York, ONU.
- Nations Unies. 1995. *Beijing Declaration and Platform for Action*. New York, ONU.
- ONU Femmes. 2015. *The Beijing Declaration and Platform for Action Turns 20*. New York, ONU Femmes.
- UIT. 2014. *Resolution 200 (Busan, 2014). Connect 2020 Agenda for Global Telecommunication/Information and Communication Technology Development*. Genève, UIT.
- UIT. 2014. *Resolution 70 (Rev. Busan, 2014). Mainstreaming a Gender Perspective in UIT and Promotion of Gender Equality and the Empowerment of Women through Information and Communication Technologies*. Genève, UIT.
- Nations Unies. 2015. *Addis Ababa Action Agenda of the Third International Conference on Financing for Development*. New York, ONU.
- ONU Femmes. 2018. *Challenges and Opportunities in Achieving Gender Equality and the Empowerment of Rural Women and Girls: 2018 Commission on the Status of Women Agreed Conclusions*. New York, ONU Femmes.
- 124** UIT et ONU Femmes. 2015. *Action Plan to Close the Digital Gender Gap*. Genève, UIT.
- 125** Accenture, 2016, op. cit.
- BMZ, 2017, op. cit.
- Groupe de recherche d'EQUALS, 2018, op. cit.
- Groupe de recherche d'EQUALS, 2019, op. cit.
- UNESCO, 2017, *Cracking the Code*, op. cit.
- 126** Mariscal et al., op. cit.
- 127** UNESCO, 2017, *Cracking the Code*, op. cit.
- 128** Quirós et al., op. cit.
- 129** European Round Table of Industrialists (ERT). 2017. *Women in Leadership Positions: Voluntary Targets*. Mars 2017. Bruxelles, ERT.
- Huang, G. 2017. Seeking women: 70+ companies that have set gender diversity targets. *Forbes*, 14 Février 2017.
- 130** Karabus, J. 2018. Intel hits target: 27% of staffers are female? Apparently that's 'full representation'. *The Register*, 31 Octobre 2018.
- 131** Ekin, A. 2018. Quotas get more women on boards and stir change from within. *Horizon: The EU Research and Innovation Magazine*, 6 Septembre 2018.
- Hess, A. 2018. California Just Became the First State to Require Women on Corporate Boards. *CNBC*, 1 Octobre 2018.
- Osargh, M. 2016. The current status of women on boards in 2016: A global roundup. *Market Integrity Insights*, 7 Octobre 2016. Charlottesville, Va., CFA Institute.
- 132** Accenture, 2016, op. cit.
- UNESCO, 2017, *Cracking the Code*, op. cit.
- 133** Accenture, 2016, op. cit.
- 134** Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A. et Engelhardt, K. 2016. *Developing Computational Thinking in Compulsory Education: Implications for Policy and Practice*. Luxembourg, Commission européenne Joint Research Centre.
- 135** Berry, M. 2017. Computing in English schools. *An Open Mind*, 15 Janvier 2017.
- 136** Toikkanen, T. 2015. *Coding in School: Finland Takes Lead in Europe*. 26 Novembre 2015. Helsinki, Learning Environments Research Group, Aalto University.
- 137** Uzunboylu, H., Kinik, E. et Kanbul, S. 2017. An analysis of countries which have integrated coding into their curricula and the content analysis of academic studies on coding training in Turkey. *TEM Journal*, Vol. 6, No. 4, pp. 783–91.
- 138** Fossbytes. 2016. Japan just made computer programming a compulsory subject in its schools. 24 Mai 2016.
- Japan Times*. 2018. Education ministry to introduce new compulsory subjects at high schools in Japan. 18 Février 2018.
- 139** Eckert, M. 2017. Ethiopia: Position 109 in the global gender gap ranking. *Bridging the Digital Gender Gap*. Berlin, Betterplace Lab, pp.

18–25.

140 Lusk-Stover, O., Rop, R., Tinsley, E. et Rabie, T. S. 2016. Globally, periods are causing girls to be absent from school. *Education for Global Development Blog*, 27 Juin 2016. Washington, DC, Banque mondiale.

141 Master, A., Cheryan, S., Moscatelli, A. et Meltzoff, A. N. 2017. Programming experience promotes higher STEM motivation among first-grade girls. *Journal of Experimental Child Psychology*, Vol. 160, pp. 92–106.

142 Bian, L., Leslie, S. J. et Cimpian, A. 2017. Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science*, Vol. 355, pp. 389–91.

143 Accenture, 2016, op. cit.

144 Staley, O. 2016. Harvey Mudd College took on gender bias and now more than half its computer science majors are women. *Quartz*, 22 Août 2016.

145 Singer, N. 2019. The hard part of computer science? Getting into class. *New York Times*, 24 Janvier 2019.

146 Ibid.

147 Finnish National Agency for Education. n.d. *New National Core Curriculum for Basic Education*. Helsinki, Finnish National Agency for Education.

148 BMZ, 2017, op. cit.; Groupe de recherche d'EQUALS, 2019, op. cit.

149 Apps and Girls. n.d. *About Us*. Dar es Salaam, Apps and Girls.

150 OCDE, 2018, *Bridging the Digital Gender Divide*, op. cit.

151 UIT, 2016, op. cit.

152 Accenture, 2016, op. cit.

153 Accenture, 2016, op. cit.

Gil-Juárez, A., Feliu, J. et Vitores, A. 2018. Mutable technology, immutable gender: Qualifying the 'co-construction of gender and technology' approach. *Women's Studies International Forum*, Vol. 66, pp. 56–62.

154 Accenture, 2016, op. cit.

155 Gil-Juárez et al., op. cit.

156 Plan International. 2018. *Digital Empowerment of Girls*. Woking, UK, Plan International.

157 BMZ, 2017, op. cit.; UNESCO, 2017, *Cracking the Code*, op. cit.

158 BMZ, 2017, op. cit.

159 Chetty et al., op. cit.

160 Betterplace Lab, op. cit.

161 Groupe de recherche d'EQUALS, 2018, op. cit.

162 Chetty et al., op. cit.

163 Mariscal et al., op. cit.

164 Commission sur le haut débit au service du développement durable, 2017, *Working Group on the Digital Gender Divide*, op. cit.

Groupe de recherche d'EQUALS, 2019, op. cit.

Mariscal et al., op. cit.

World Wide Web Foundation. 2015. *Women's Rights Online: Translating Access into Empowerment*, op. cit.

165 BMZ, 2017, op. cit.

166 World Wide Web Foundation. 2015. *Women's Rights Online: Translating Access into Empowerment*, op. cit.

World Wide Web Foundation. 2016. *Women's Rights Online Report Cards*. Genève, Web Foundation.

167 Betterplace Lab, op. cit.

168 World Wide Web Foundation. 2016. *Women's Rights Online Report Cards*, op. cit.

169 Commission sur le haut débit. 2017. *Working Group on Education*, op. cit.

Vosloo, S. 2018. *Designing Inclusive Digital Solutions and Developing Digital Skills: Guidelines*. Paris, UNESCO.

170 Van der Spuy et al., op. cit.

171 Commission sur le haut débit, 2017, *Working Group on Education*, op. cit.

172 Vosloo, S. 2018. *Designing Inclusive Digital Solutions and Developing Digital Skills: Guidelines*. Paris, UNESCO.

173 Hatlevik et al., op. cit.

174 Reychar, I., McHaney, R., Burke, D. D. 2017. The relationship between gender and mobile technology use in collaborative learning settings: an empirical investigation. *Computers and Education*, Vol. 113, pp. 61–74.

175 OCDE, 2018, *Bridging the Digital Gender Divide*, op. cit.

176 Chetty et al., op. cit.

177 Chhabra, E. 2017. Case Study: Saathi. *Impact India*, Spring 2017. Palo Alto, Calif, Stanford University.

Mariscal et al., op. cit.

178 Bathija, M. 2018. Internet Saathi: Improving digital literacy among women. *Forbes India*, 7 Août 2018.

179 Bathija, op. cit.; Chhabra, op. cit.

180 Bathija, op. cit.

- 181** Commission sur le haut débit, 2017, *Working Group on the Digital Gender Divide*, op. cit.
- 182** Betterplace Lab, op. cit.
- 183** Sayagues, M. 2018. 'Women not speaking at the same table as men' means a widening digital gender gap in Africa. *Inter Press Service*, Septembre 14 2018.
- 184** Achiam, M. et Holmegaard, H. T. 2017. *Criteria for Gender Inclusion*. Amsterdam, Hypatia Project.
- 185** BMZ, 2017, op. cit.
- 186** Jones, S. et Warhuus, J. 2017. 'This class is not for you': An investigation of gendered subject construction in entrepreneurship course descriptions. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, Vol. 25, No. 3.
- 187** Jones, S. 2016. Opinion: The language of course descriptions: Does gender matter? *Enterprise Education Blog*, 2 Décembre 2016. Leeds, UK, Centre for Enterprise and Entrepreneurship Studies.
- 188** Thompson, op. cit.
- 189** Gaucher, D., Friesen, J. et Kay, A. C. 2011. Evidence that gendered wording in job advertisements exists and sustains gender inequality. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 101, No. 1, pp. 109–28.
- 190** Warnham, S. 2017. Totaljobs study reveals that UK job adverts carry unconscious gender bias. *Recruiter Blog*, 13 Novembre 2017. Londres, Totaljobs Recruiter.
- 191** Warnham, op. cit.
- 192** E.g. Matfield, K. n.d. *Gender Decoder for Job Ads*. National Center for Women and Information Technology (NCWIT). 2013. *NCWIT Checklist for Reducing Unconscious Bias in Job Descriptions/Advertisements*. Boulder, Colo., NCWIT.
- National Center for Women and Information Technology (NCWIT). 2015. *NCWIT Tips for Writing Better Job Ads*. Boulder, Colo., NCWIT.
- TEQtogether. n.d. *What to Think about When Writing a Job Description in the Technology Sector*. Engham, Royal Holloway, University of Londres.
- 193** Wynn, A. T. et Correll, S. J. 2018. Puncturing the pipeline: Do technology companies alienate women in recruiting sessions? *Social Studies of Science*, Vol. 48, No. 1.
- Hempel, op. cit.
- 194** Leslie, S. J., Cimpian, A., Meyer, M. et Freeland, E. 2015. Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. *Science*, Vol. 347, No. 6219, pp. 262–5.
- 195** UNESCO, 2017, *Cracking the Code*, op. cit.
- 196** Berry, op. cit.
- 197** UNESCO. 2018. *ICT Competency Framework for Teachers*, Version 3. Paris, UNESCO.
- 198** Humphreys, S. 2017. *Network of Teaching Excellence in Computer Science: Overview of the CAS Network of Excellence*. Swindon, UK, Computing at School.
- Berry, op. cit.
- 199** Accenture, 2016, op. cit.
- 200** UNESCO, 2017, *Cracking the Code*, op. cit.
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G. et Levine, S. C. 2010. Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 107, No. 5, pp. 1860–63.
- 201** Commission sur le haut débit, 2017, *Working Group on the Digital Gender Divide*, op. cit.
- 202** Veriki, I. 2009. Boys' and girls' ICT beliefs: *Do teachers matter?* *Computers and Education*, Vol. 55, pp. 16–23.
- 203** UNESCO, 2017, *Cracking the Code*, op. cit.
- 204** Ibid.
- 205** Ibid.
- 206** VHTO. n.d. Primary Education: 'Talent Viewer'. Amsterdam, VHTO.
- 207** Bernstein, R. 2015. Belief that some fields require 'brilliance' may keep women out. *Science*, 15 Janvier 2015.
- Schwartz, K. 2013. Giving good praise to girls: what messages stick. *KQED*, 24 Avril 2013.
- Corbett, C. 2011. G Growth mindsets benefit girls and women in STEM. *Women in Science Forum*, 25 Mai 2011.
- 208** E.g. Accenture, 2016, op. cit.; EQUALS, 2018, op. cit.; Sey et Hafkin, op. cit.; Mariscal et al., op. cit.; Sayagues, op. cit.
- Commission sur le haut débit, 2017, *Working Group on the Digital Gender Divide*, op. cit.
- OCDE, 2018, *Bridging the Digital Gender Divide*, op. cit.
- 209** Accenture, 2016, op. cit.
- 210** National Center for Women and Information Technology (NCWIT). n.d. *AspireIT: Peer-Led Computing Education*. Boulder, Colo., NCWIT.
- 211** Loop Jamaica. 2018. YCDI kick-starts women in ICT mentorship program with website workshop. *Trend Media*, 31 Mai 2018.
- 212** Youth Can Do IT (YCDI). 2018. *Women in IT Mentorship Program*. Kingston, YCDI.
- 213** Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ). n.d. *G20 Flagship Projects*. Bonn, BMZ.

- 214** UIT. 2016. *International Girls in ICT Day 2016 Events*. Genève, UIT.
- 215** Association of Media Women in Kenya (AMWIK). 2016. *Women Journalist's Digital Security*. Nairobi, Article 19 Eastern Africa.
- 216** Kohn, A. 2016. *Kenya and Uganda: Digital Harassment Threatens Women in Media Professions*. Bonn, DW Akademie.
- 217** BMZ, n.d., op. cit.
- 218** UNESCO, 2017, *Cracking the Code*, op. cit.
- 219** Hatlevik et al., op. cit.
- 220** Sey et Hafkin, op. cit.; OCDE, 2018, *Bridging the Digital Gender Divide*, op. cit.; UNESCO, 2017, *Cracking the Code*, op. cit.
- 221** Betterplace Lab, op. cit.; Mariscal et al., op. cit.
- 222** Cummings et O'Neil, op. cit.; Sey et Hafkin, op. cit.
- 223** Accenture, 2016, op. cit.
- 224** VHTO, op. cit.
- 225** Plan International, op. cit.
- 226** Harackiewicz, J. M. Rozek, C. S. Hulleman, C. S. et Hyde, J. S. 2012. Helping parents to motivate adolescents in mathematics and science: An experimental test of a utility-value intervention. *Psychological Science*, Vol. 23, No. 8, pp. 899–906.
- UNESCO, 2017, *Cracking the Code*, op. cit.
- 227** Intel et Dalberg. 2013. *Women and the Web: Bridging the Internet Gap and Creating New Global Opportunities in Low and Middle-Income Countries*. Santa Clara, Calif, Intel.
- Plan International, op. cit.
- 228** UNESCO, 2017, *Cracking the Code*, op. cit.
- 229** ONU Femmes. 2011. *Women's Empowerment Principles: Equality Means Business*. New York, ONU Femmes.
- Web Foundation, 2015, op. cit.
- 230** Commission de la condition de la femme (CSW). 2018. *Cracking the Code: Empowering Rural Women and Girls through Digital Skills*. New York, Nations Unies.
- 231** Pro Mujer. 2018. *Pro Mujer: 2018 at a Glance*. New York, Pro Mujer.
- 232** Pro Mujer. 2017. Pro Mujer joins growing international partnership coalition to close the digital gender divide. *Pro Mujer Blog*, 29 Octobre 2018.
- 233** Pro Mujer. 2018. Microsoft teaches digital skills to Pro Mujer women. *Pro Mujer Blog*, 21 Novembre 2017.
- 234** EQUALS, 2018, op. cit.
- 235** E.g. Catalyst. 2010. *Catalyst Member Benchmarking Virtual Roundtable: Engaging Men in Gender Diversity Issues*. New York, Catalyst.
- Institut européen pour l'égalité entre les hommes et les femmes (EIGE). 2012. *The Involvement of Men in Gender Equality Initiatives in the European Union*. Luxembourg, EIGE.
- Flood, M., Russell, G., O'Leary, J. et Brown, C. 2017. *Men Make a Difference: Engaging Men on Gender Equality*. Sydney, Diversity Council of Australia.
- Harrin, E. 2010. *5 Ways to Engage Men in Gender Diversity Initiatives*. 29 Septembre 2010. The Glasshammer.
- Lipman, J. 2018. *That's What She Said: What Men Need to Know (and Women Need to Tell Them) about Working Together*. New York, Harper Collins.
- Sherf, E. N. et Tangirala, S. 2017. How to get men involved with gender parity initiatives. *Harvard Business Review*, 13 Septembre 2017.
- ONU Femmes et Promundo. 2018. *Promoting Men's Caregiving to Advance Gender Equality*. New York, ONU Femmes.
- 236** National Center for Women and Information Technology (NCWIT). n.d. *Male Allies and Advocates Toolkit*. Boulder, Colo., NCWIT.
- 237** Ashcraft, C., DuBow, W., Eger, E., Blithe, S. et Sevier, B. 2013. *Male Advocates and Allies: Promoting Gender Diversity in Technology Workplaces*. Boulder, Colo., NCWIT.
- 238** Ibid.
- 239** Cummings et O'Neil, op. cit.; OCDE, 2018, *Bridging the Digital Gender Divide*, op. cit.
- 240** Levavi-Eilat, S. 2018. *The Empowering Internet Safety Guide for Women*. vpnMentor.
- 241** Kerry, C. F. 2018. *Why Protecting Privacy Is a Losing Game Today – and How to Change the Game*. Washington, DC, Brookings Institution.
- 242** UIT. 2015. Pakistan's ICTs for Girls programme to help train 5000 girls. *UIT Digital Inclusion Newslog*, 9 Décembre 2015.
- 243** UIT. 2018. Universal Service Fund Empowers Pakistani girls in ICT to strive in the digital economy. *UIT Digital Inclusion Newslog*, 12 Mars 2018.
- 244** UIT, 2018, op. cit.
- 245** Thakur, D. et Potter, L. 2018. *Universal Service and Access Funds: An Untapped Resource to Close the Gender Digital Divide*. Washington, DC, Web Foundation.
- 246** Girls in ICT Rwanda. 2018. *Ms. Geek Africa 2018*. Kigali, Girls in ICT Rwanda.
- 247** Ghana Investment Fund for Electronic Communications (GIFEC). 2017. *Zeepay, Others Unveil Digital for Inclusion (D4I) Programme*. Accra, GIFEC.
- 248** Thakur et Potter, op. cit.

249 EQUALS, 2018, op. cit.

250 Commission européenne, 2016, op. cit.

251 EQUALS, 2018, op. cit.

252 Ibid.

253 Ibid.

254 Ibid.

255 Highet, C., Skelly, H. et Tyers, A. 2017. *Gender and Information Communication Technology (ICT) Survey Toolkit*. Washington, DC, USAID.

256 World Wide Web Foundation. 2016. *Digital Gender Gap Audit Scorecard Toolkit*. Genève, Web Foundation.

257 EQUALS, 2018, op. cit.

258 Mariscal et al., op. cit.

259 Ibid.

260 Van der Spuy et al., op. cit.


261 EQUALS, 2018, op. cit.

262 Sundsøy, P. 2016. *Can Mobile Usage Predict Illiteracy in a Developing Country?* Ithaca, NY, Cornell University.

263 EQUALS, 2018, op. cit.

DOCUMENT DE RÉFLEXION

1



LE PARADOXE
DE L'ÉGALITÉ
DES GENRES
DANS LE
DOMAINE
DES TIC

TABLE DES MATIÈRES



01 OBSERVER LE PARADOXE

02 STEM CONTRE TIC

03 POINTS CLÉS

DANS LES PAYS EUROPÉENS ET D'AUTRES PAYS DÉVELOPPÉS, QUI SE PLACENT DANS L'ANGLE INFÉRIEUR DROIT DU GRAPHIQUE, LE NIVEAU ÉLEVÉ D'ÉGALITÉ DES GENRES N'EST PAS ASSOCIÉ À UNE FORTE PARTICIPATION DES FEMMES AUX PROGRAMMES DE TIC.

DANS LE GROUPE D'ÉTATS ARABES FIGURANT DANS L'ANGLE SUPÉRIEUR GAUCHE DU GRAPHIQUE, LE FAIBLE NIVEAU DE L'ÉGALITÉ DES GENRES DANS L'ENSEMBLE DE LA SOCIÉTÉ NE SEMBLE PAS ÊTRE ASSOCIÉ À UNE PLUS FAIBLE PARTICIPATION DES FEMMES AUX PROGRAMMES DE TIC.

04 CONCLUSION

05 DONNÉES DE RÉFÉRENCE

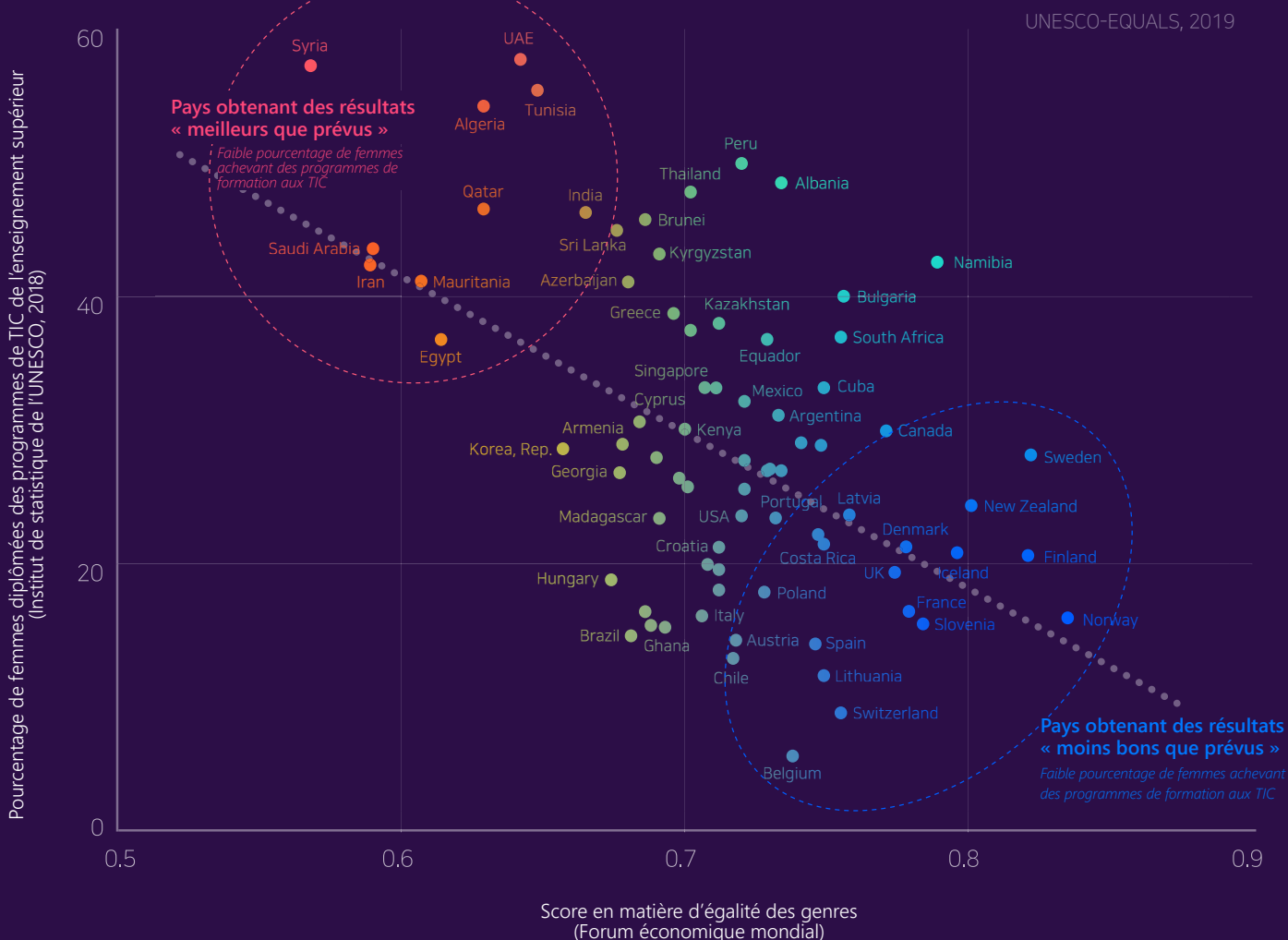
06 RÉFÉRENCES

01 OBSERVER LE PARADOXE

Le paradoxe de l'égalité des genres dans le domaine des technologies de l'information et de la communication (TIC) désigne l'absence surprenante de corrélation entre le niveau d'égalité des genres et le pourcentage de femmes poursuivant des études de haut niveau dans les technologies numériques. Autrement dit, ce n'est pas parce qu'un pays atteint un niveau élevé d'égalité des genres que le pourcentage de femmes préparant un diplôme dans les TIC est nécessairement très élevé.

Le tableau ci-dessous illustre clairement ce paradoxe. Il montre l'association négative constatée entre les scores obtenus en matière d'égalité des genres et le pourcentage de femmes qui terminent des études supérieures en TIC. Il indique en outre que le nombre de femmes achevant des études dans le domaine des TIC est relativement plus élevé dans les pays affichant un score plus faible d'égalité des genres que dans les pays où l'égalité des genres atteint un score plus élevé.

Le paradoxe de l'égalité des genres dans le domaine des TIC



02 STEM CONTRE TIC

Démonstré ici pour la première fois, le paradoxe de l'égalité des genres dans le domaine des TIC n'est pas sans rappeler le phénomène observé par Stoet et Geary (2018) à l'issue d'une analyse internationale portant sur la participation des filles aux programmes d'études en sciences, technologie, ingénierie et mathématique (STEM).¹ D'après ces chercheurs, les pays ayant atteint un niveau élevé d'égalité des genres sont également ceux qui présentent les écarts entre hommes et femmes les plus importants dans l'enseignement des STEM aux niveaux secondaire et supérieur. Une telle situation est paradoxale car ces pays offrent aux filles et aux femmes de plus grandes chances d'éducation et d'autonomisation et encouragent généralement les filles et les femmes à s'orienter vers les STEM afin de réduire les disparités entre les genres.

Bien que le paradoxe de l'égalité des genres dans les TIC (graphique page 79) soit très semblable au paradoxe de l'égalité des genres dans les STEM mis en évidence par Stoet et Geary, y compris en ce qui concerne les deux grands groupes de pays déterminants pour la corrélation négative, les TIC et les STEM présentent des différences non négligeables.

Les STEM regroupent des sujets très divers : chimie, science de l'informatique et des technologies d'information, ingénierie, géosciences, sciences de la vie, mathématiques, physiques et astronomie. Le domaine des TIC est, à l'inverse, beaucoup plus étroit mais, selon les analyses du marché du travail de l'OIT, mieux adapté pour aider les étudiants à approfondir les compétences techniques les plus recherchées par les employeurs de cadres, ce qui est significatif pour les données présentées ici.² Les organisations spécialistes de la prévision des compétences observent de façon systématique que les compétences spécialisées en TIC permettent de trouver des emplois bien rémunérés.³ Pour ne prendre qu'un exemple, plus de la moitié des 25 compétences les plus recherchées recensées par LinkedIn en 2019⁴ correspondent à la définition en quatre parties de l'éducation et de la formation dans le domaine des TIC que propose l'Institut de statistique de l'UNESCO:⁵

- 1** Étude des techniques et compétences nécessaires pour la production de livres et de journaux, de produits de radio et de télévision, de films et de cassettes vidéo, de musique enregistrée et de reproduction graphique à l'aide des TIC ;
- 2** Étude de la conception et du développement de systèmes et environnements informatiques ;
- 3** Étude de l'utilisation d'ordinateurs et de logiciels à des fins diverses ; et
- 4** Étude de la planification, de la conception, de l'élaboration, de la maintenance et du contrôle d'équipements, de matériel et de systèmes électroniques.

En d'autres termes, si les TIC font partie des STEM, les compétences en TIC confèrent un niveau d'employabilité incomparable sur le marché du travail mondial. Étant donné que les études supérieures en TIC et l'acquisition des compétences numériques de haut niveau sont axées sur l'emploi, elles devraient logiquement, en théorie du moins, attirer tout autant les femmes que les hommes.

Compte tenu de l'augmentation rapide de la demande de compétences numériques sur le marché du travail, on peut raisonnablement supposer que, dans les pays où l'égalité des genres a beaucoup progressé, les femmes devraient être nombreuses à passer des diplômes dans le domaine des TIC, où les barrières à l'entrée sont vraisemblablement peu élevées. Or, comme le montre le graphique sur le paradoxe de l'égalité des genres dans les TIC, cela n'est pas la réalité et on n'observe généralement pas de corrélation positive entre le niveau d'égalité des genres et le pourcentage de femmes diplômées de l'enseignement supérieur dans les TIC. L'attrait des TIC par rapport aux STEM ne suffit pas à renverser le paradoxe, pas plus qu'il ne modifie les groupements régionaux mis en évidence par Stoet et Geary.

03 POINTS CLÉS

Le graphique sur le paradoxe de l'égalité des genres dans les TIC (page 79) fait ressortir deux points particulièrement intéressants au vu des initiatives menées dans le monde pour réduire les écarts entre les compétences numériques des femmes et des hommes :

#1 Dans les pays européens et d'autres pays développés, qui se placent dans l'angle inférieur droit du graphique, le niveau élevé d'égalité des genres n'est pas associé à une forte participation des femmes aux programmes de TIC.

De fait, dans de nombreux pays ayant obtenu des scores élevés en matière d'égalité des genres, moins d'une femme sur quatre participe aux programmes de TIC. D'un point de vue politique, il s'ensuit que si les pays n'interviennent pas, il leur faudra attendre longtemps pour atteindre l'égalité des genres dans l'enseignement supérieur sur les TIC. Ce constat devrait en revanche inciter les décideurs politiques à examiner de plus près le déséquilibre entre les genres dans les programmes de TIC et à prendre les mesures nécessaires pour que les femmes, comme les hommes, s'intéressent aux matières technologiques et contribuent au développement numérique.

Ces conclusions imposent d'approfondir les recherches afin de comprendre les causes d'une telle anomalie et de planifier les programmes d'intervention en conséquence. Comment expliquer que l'égalité des genres dans les programmes de TIC soit si faible en Europe et dans d'autres pays riches où l'on constate par ailleurs un bon niveau de parité entre femmes et hommes dans d'autres domaines d'études et dans d'autres secteurs - la participation au marché du travail, l'accès aux biens, la santé et le leadership politique ? Cette aberration est-elle due à des politiques ou à des pratiques culturelles particulières ? Alors que les TIC sont sources de pouvoir, de richesse et d'influence, il est essentiel de comprendre les causes de ce grave déséquilibre entre femmes et hommes dans les programmes de TIC et de les corriger, ou risquer de contribuer à creuser les disparités entre les genres à l'avenir, et ce alors que les technologies règnent désormais dans un nombre élevé de secteurs et de domaines d'activité.

#2 Dans le groupe d'États arabes figurant dans l'angle supérieur gauche du graphique, le faible niveau de l'égalité des genres dans l'ensemble de la société ne semble pas être associé à une plus faible participation des femmes aux programmes de TIC.

Nonobstant les scores obtenus en matière d'égalité des genres, dans les pays arabes, le taux de participation des femmes aux programmes de TIC est compris entre 40 et 50% (soit un pourcentage bien plus élevé que dans beaucoup de pays européens plus proches de l'égalité des genres).

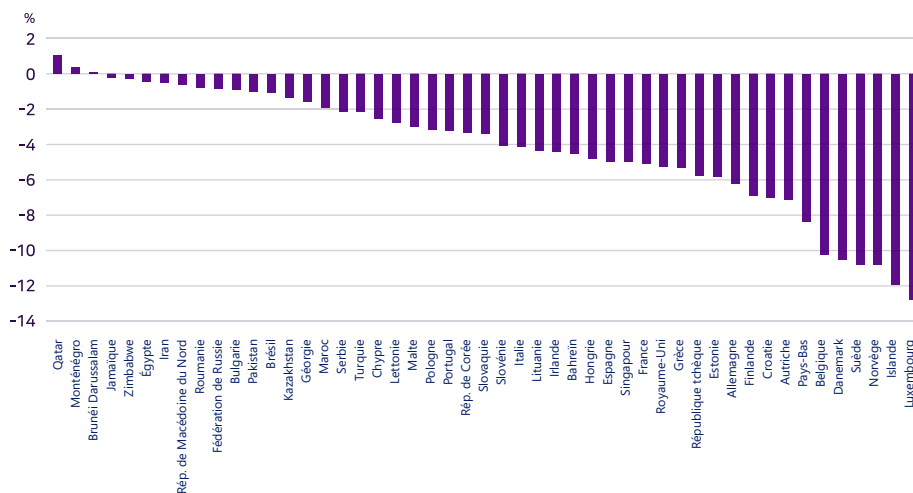
Il faudra approfondir les recherches afin de comprendre le pourquoi de cette situation. Comment et pourquoi tant de pays arabes parviennent-ils à une plus grande parité entre les genres dans les études supérieures en TIC ? Les bons résultats des pays arabes sont-ils dus à des pratiques et à des politiques éducatives spécifiques ou encore à des normes culturelles particulières qui contribuent à faire des TIC un domaine d'études plus attrayant ? Si les spécialistes de l'égalité des genres n'ont pas pour habitude de se tourner vers la région arabe pour en tirer des enseignements politiques sur la manière de parvenir à l'égalité des genres, le domaine étroit des TIC dans l'enseignement supérieur pourrait faire exception à la règle.

Il convient de noter qu'on observe exactement les mêmes groupes régionaux dans le paradoxe de l'égalité des genres en TIC que dans les écarts de compétences en programmation informatique entre les femmes et les hommes. Le graphique présenté ci-dessous dans l'image 1, produite par le Groupe de recherche d'EQUALS à partir de la base de données de l'indice mondial de développement des TIC de l'UIT, illustre les disparités entre les genres en ce qui concerne leurs capacités déclarées à créer un programme informatique à l'aide d'un langage de programmation spécialisé.

Il est significatif que, comme l'indiquent les regroupements de pays, les écarts entre les genres soient particulièrement prononcés dans les pays d'Europe du Nord et modérés, voire inexistant, dans les trois pays de la région arabe figurant dans la base de données de l'UIT. Cet éclairage nous aide à comprendre que les déséquilibres entre les genres en matière d'acquisition des compétences numériques (voir le graphique sur le paradoxe de l'égalité des genres dans les TIC, page 79) se traduisent par des déséquilibres entre les compétences techniques "dures" des hommes et des femmes, en l'occurrence la capacité à écrire un programme informatique. Les données de l'UIT reprises par le Groupe de recherche d'EQUALS contribuent à corroborer l'existence d'un paradoxe de l'égalité des genres dans les TIC.

Image 1 :
**Écarts de
compétences en
programmation
informatique
entre les femmes
et les hommes**

Source :
Groupe de recherche d'EQUALS et UIT.



04 CONCLUSION

Le paradoxe de l'égalité des genres dans les TIC laisse à penser que les études supérieures dans le numérique constituent une « anomalie » du point de vue de leur association avec l'égalité des genres. Ce point est important car il impose de mener de toute urgence des interventions pour promouvoir les compétences numériques dans les pays qui se situent en tête du classement établi à partir de l'indice d'égalité des genres du Forum économique mondial.

L'analyse révèle en outre que la participation des femmes aux programmes de TIC dans les pays moins avancés dans le domaine de l'égalité des genres est très forte et, dans certains cas, s'approche de la parité avec celle des hommes. Ce constat, bien qu'encourageant, et bien qu'étant peut-être le résultat de politiques dont la communauté internationale devrait s'inspirer, doit toutefois être pris avec une certaine prudence.

Si l'on en croit les recherches récentes menées dans les pays arabes, après avoir achevé leurs études supérieures, de nombreuses étudiantes ne mettent pas leurs compétences au service de l'économie et restent en retrait de la population active. La Banque mondiale attribue ce goulot d'étranglement entre l'éducation et le monde du travail à trois causes principales :

- 1 la structure patriarcale des États de la région ;
- 2 la prédominance de l'emploi dans le secteur public et l'inertie de l'emploi dans le secteur privé ; et
- 3 un environnement économique peu accueillant pour les femmes en raison de la répartition conservatrice des rôles entre femmes et hommes et de l'absence d'aides qui permettraient de faire face aux dépenses liées à la reproduction et à la famille.⁶

Ces obstacles ne sont pas propres à un secteur en particulier. Alors qu'à l'échelle mondiale la participation des femmes à la population active tourne en moyenne autour de 50%, elle n'est que de 25% dans la région arabe.⁷ Mais ce chiffre, aussi décourageant soit-il, ne doit pas occulter la promesse que constitue pour les pays arabes la forte proportion de femmes dans les programmes de TIC. Selon la Banque mondiale, le secteur des services à forte valeur ajoutée, comme les TIC, fait preuve d'une capacité inégalée à attirer les femmes vers le marché du travail.⁸ Cela signifie que la parité entre les genres dans les programmes de TIC pourra à terme contribuer à réduire l'écart entre les genres dans les États arabes, une tendance dont on ne peut que se réjouir. Cette analyse rejoint celle de la Banque mondiale, qui a explicitement recommandé aux universités de la région arabe « d'envisager une réforme des programmes afin de faire découvrir aux étudiantes des domaines spécialisés tels que les technologies de l'information ».⁹

Bien que la Coalition pour les compétences d'EQUALS n'ait pas pour l'heure l'intention de se perdre en conjectures sur les causes précises du paradoxe de l'égalité des genres dans les TIC, deux équipes de recherche au moins ont formulé des hypothèses crédibles. Falk et Hermle (2018) attribuent les disparités entre les genres dans l'éducation aux préférences personnelles des hommes et des femmes.¹⁰ De leur côté, Stoet et Geary (2018) évoquent les convictions personnelles des apprenants quant à l'utilité des études de STEM et à leur valeur attendue à long terme.¹¹ Ces arguments avancés pour expliquer les disparités entre les genres dans l'éducation, rapportés à l'échelle de l'individu, fournissent une grille de lecture pour tenter de comprendre le paradoxe de l'égalité des genres dans les TIC, mais il est difficile de s'en inspirer pour engager des interventions politiques dans le secteur de l'éducation.

La Coalition pour les compétences d'EQUALS est convaincue que des recherches plus poussées mettraient en lumière les causes de l'écart de compétences numériques entre les femmes et les hommes et qu'elles fixeraient le cap d'une politique cohérente. Les personnes qui ont relu le présent document de réflexion ont suggéré plusieurs pistes de recherche qui pourraient s'avérer fructueuses : par exemple, déterminer la taille globale du secteur des TIC dans une économie donnée par rapport à la taille des programmes d'études en TIC ; ou encore, déterminer en quoi les opinions les plus répandues sur les rôles basés sur le genre évoluent à mesure que la numérisation s'accélère et que le secteur technologique prend de l'ampleur. Tandis que les recherches, tant théoriques qu'appliquées, sont approfondies et intégrées aux interventions, il faut espérer que dans tous les pays, et plus particulièrement dans les pays ayant atteint un niveau élevé en matière d'égalité des genres, les hommes et les femmes seront à parité dans les programmes diplômants de TIC.

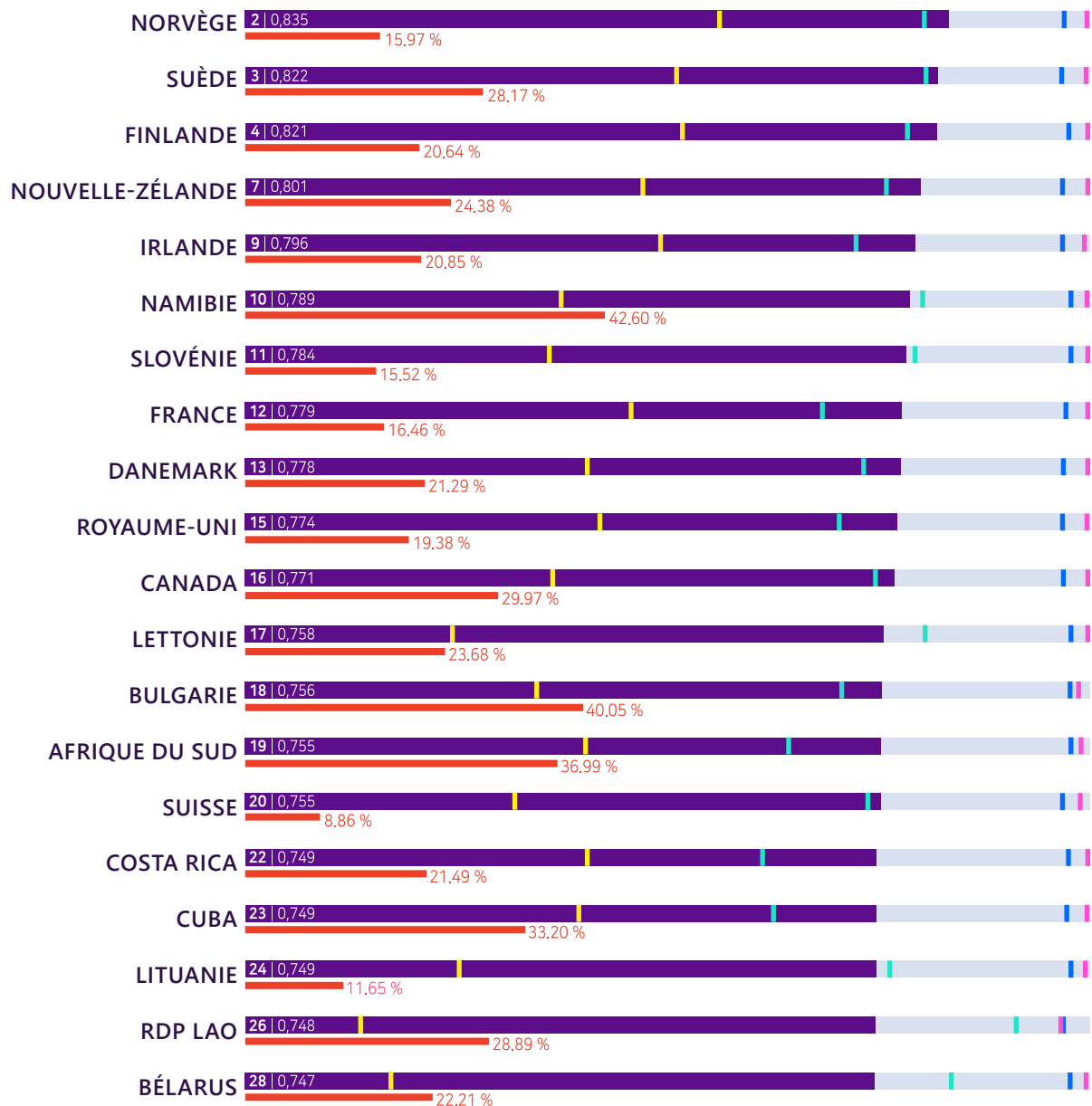
05 DONNÉES DE RÉFÉRENCE

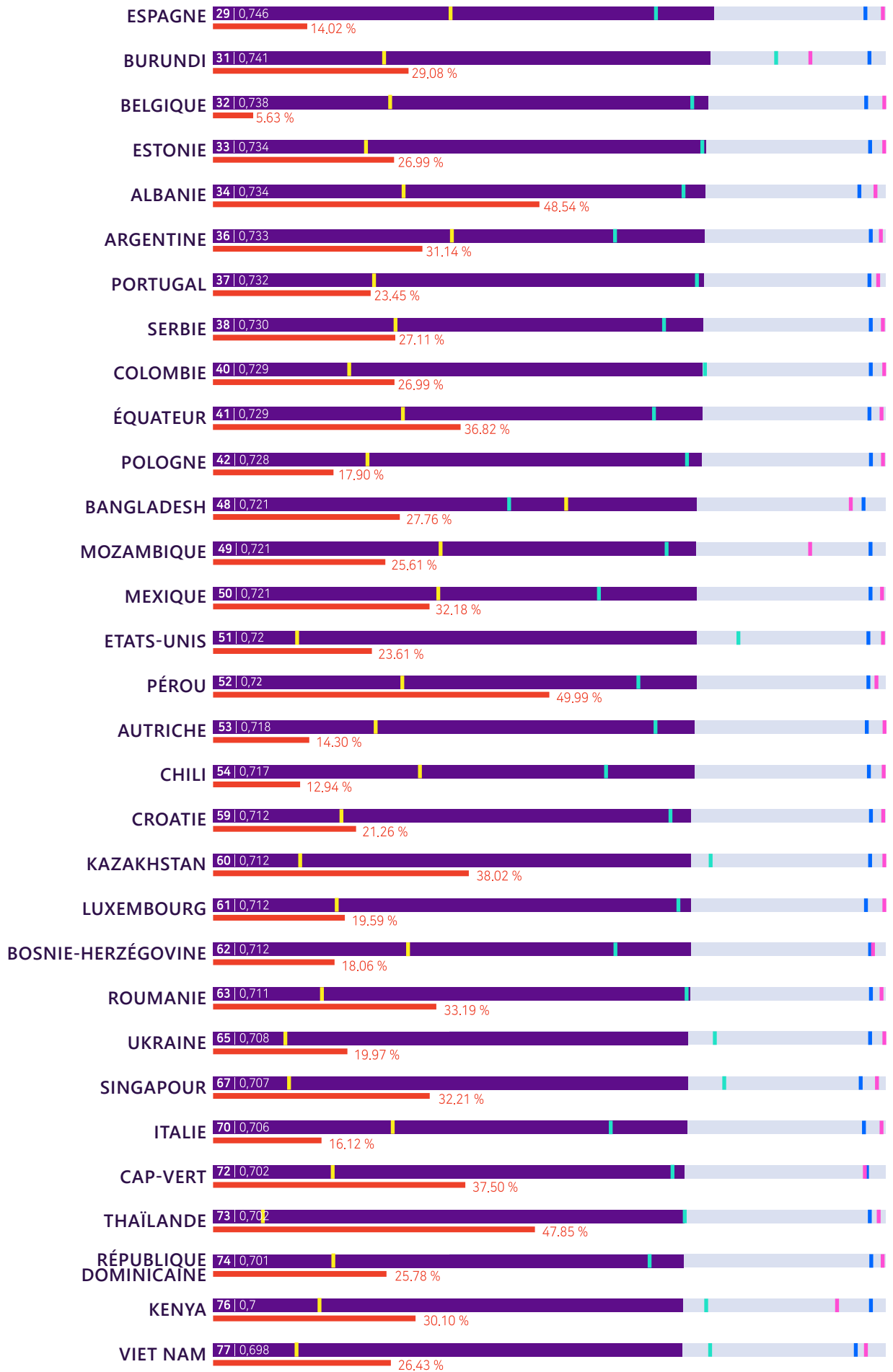
Paradoxe de l'égalité des genres dans les TIC

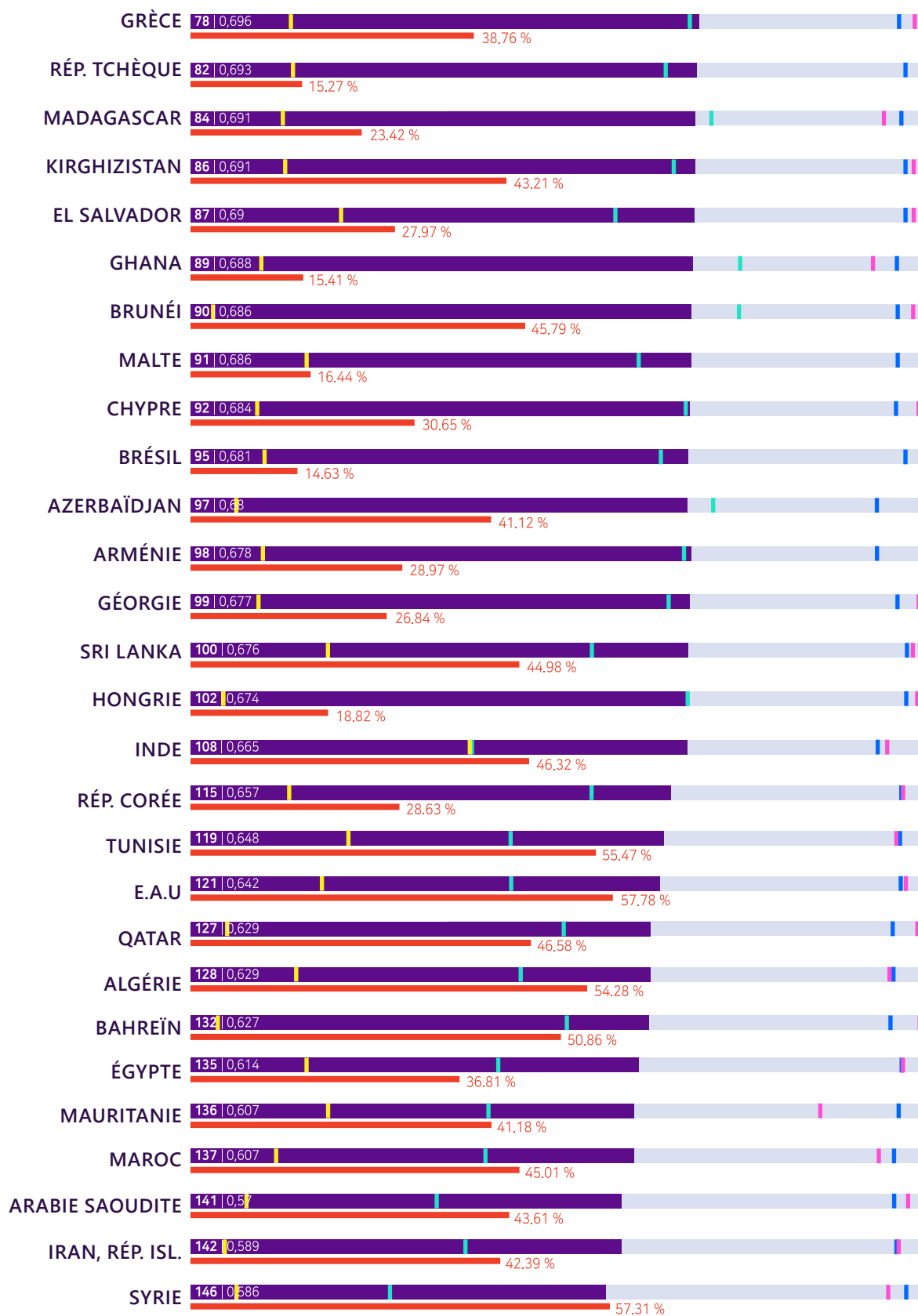
Sources :
FEM et UNESCO

Indice de l'égalité des genres du FEM (0-1)

- Classement mondial & score total
 - Autonomisation politique
 - Participation économique & débouchés
 - Niveau d'étude
 - Santé & survie
- Pourcentage de femmes parmi les diplômés des programmes de TIC







06 REFERENCES



- 1 Stoet, G. and Geary, D. 2018. The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education. *Psychological Science*, Vol. 29, No. 4, pp. 581–93.
- 2 OIT et OCDE. 2018. *Global Skills Trends, Training Needs and Lifelong Learning Strategies for the Future of Work*. Geneva/Paris, ILO/OECD.
- 3 Bradley, B., Restuccia, D., Rudnicki, C. and Bittle, S. 2017. *The Digital Edge: Middle-Skill Workers and Careers*. Boston, Mass., Burning Glass Technologies.
- 4 Petrone, P. 2019. The skills companies need most in 2019 and how to learn them. *The Learning Blog*, 1 January 2019. LinkedIn.
- 5 Institut de statistique de l'UNESCO. n.d. *ICT-Related Fields*. Glossaire de l'ISU.
- 6 Banque mondiale. 2013. *Opening Doors: Gender Equality and Development in the Middle East and North Africa*. Washington, DC, Banque mondiale.
- 7 Ibid.
- 8 Ibid.
- 9 Ibid.
- 10 Falk, A. et Hermle, J. 2018. Relationship of gender differences in preferences to économique development and gender equality. *Science*, Vol. 362, No. 6412.
- 11 Stoet and Geary, op. cit.

DOCUMENT
DE RÉFLEXION
2



L'ESSOR
DE L'IA ET SES
INQUIÉTANTES
RÉPERCUSSIONS

TABLE DES MATIÈRES



01 INTRODUCTION

02 QU'EST-CE QU'UN ASSISTANT NUMÉRIQUE ?

03 LA PROLIFÉRATION DES ASSISTANTS VOCAUX ET LEUR FÉMINISATION

LA PROLIFÉRATION DES ASSISTANTS VOCAUX

LA FÉMINISATION DES ASSISTANTS VOCAUX

04 POURQUOI LA PLUPART DES ASSISTANTS VOCAUX ONT-ILS ÉTÉ FÉMINISÉS ?

COMMENT JUSTIFIER LA SEXUALISATION DES ASSISTANTS ?

LE DÉSÉQUILIBRE ENTRE LES GENRES DANS LE SECTEUR
DES TECHNOLOGIES

05 CITEZ-MOI UNE FEMME QUI TRAVAILLE DANS LA TECH

06 LES EFFETS PERVERS DES ASSISTANTS NUMÉRIQUES FÉMINISÉS

ILS REFLÈTENT, RENFORCENT ET RÉPANDENT LES PRÉJUGÉS SEXISTES

ILS TOLÈRENT LE HARCÈLEMENT ET LES INSULTES À CARACTÈRE SEXUEL

ILS BROUILLENT LES LIGNES ENTRE LA VOIX HUMAINE ET LA VOIX
ARTIFICIELLE

ILS OFFRENT LE VISAGE ET LA VOIX DE LA SERVILITÉ ET DES ERREURS
STUPIDES

ILS APPORTENT DES RÉPONSES SIMPLISTES ET RENVOIENT AUX AUTORITÉS
SUPÉRIEURES

07 COMMENT LES ENTREPRISES TECHNOLOGIQUES ONT ABORDÉ LA QUESTION DU GENRE

AJOUT D'ALTERNATIVES VOCALES MASCULINES OU SUPPRESSION DES PARAMÈTRES PAR DÉFAUT

CUSTOMISATION ET PERSONNALISATION

VOIX ARTIFICIELLES

CHATBOTS NON GENRÉS

08 CONCLUSION

LE TEMPS PRESSE

LES FEMMES ONT BESOIN D'UNE PLACE AUX POSTES DE DÉCISION ET DE COMPÉTENCES NUMÉRIQUES AVANCÉES

09 RECOMMANDATIONS

RÉUNIR ET APPORTER DES ÉLÉMENTS PROBANTS

CRÉER DE NOUVEAUX OUTILS, RÈGLES ET PROCESSUS

APPLIQUER DES APPROCHES DU DÉVELOPPEMENT DES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES FAVORISANT L'ÉGALITÉ DES GENRES

PRÉVOIR UNE SURVEILLANCE ET DES MESURES INCITATIVES

10 RÉFÉRENCES

01 INTRODUCTION

Ce document de réflexion jette un regard critique sur la soudaine prolifération des assistants numériques féminisés. Il se penche plus particulièrement sur certains assistants vocaux tels qu'Alexa d'Amazon ou la technologie Siri d'Apple, ainsi que, dans une moindre mesure, sur les agents virtuels et conversationnels (chatbots) féminisés.

La Coalition pour les compétences d'EQUALS a décidé de s'intéresser aux assistants numériques car ils sont :

- 1 très utilisés dans le monde entier ;
- 2 rarement étudiés sous l'angle du genre ; et
- 3 rarement pris en considération par les organismes publics et les organisations internationales qui s'efforcent de construire des sociétés et des systèmes éducatifs plus respectueux de l'égalité des genres.

Cette analyse contribuera également à mettre en évidence les conséquences des technologies d'intelligence artificielle (IA) pour l'égalité des genres à l'heure où ces technologies passent, à un rythme de plus en plus effréné, des laboratoires de recherche aux produits grand public. Les questions abordées ici sur l'égalité des genres préfigurent les débats cruciaux qui devront être engagés à mesure que les technologies de l'IA seront dotées de capacités de communication renforcées, semblables à celles de l'être humain.

Les questions abordées ici sur l'égalité des genres préfigurent les débats cruciaux qui devront être engagés à mesure que les technologies de l'IA seront dotées de capacités de communication renforcées, semblables à celles de l'être humain.



Ressources complémentaires

Le document d'orientation figurant dans la présente publication formule 15 recommandations pour parvenir à l'égalité des genres dans l'enseignement numérique. Il décrit également la persistance de l'écart de compétences numériques entre les femmes et les hommes et justifie les interventions visant à promouvoir l'alphabétisation numérique des femmes et des filles

Ce document de réflexion complète le document d'orientation qui l'accompagne en montrant que la faible participation des femmes et des filles au secteur des technologies a des conséquences qui se manifestent dans d'autres domaines avec une rapidité déconcertante, en reproduisant les préjugés sexistes existants et en en créant de nouveaux. Il ressort des données présentées ici que, dans une large mesure, la participation des femmes au secteur des technologies est entravée par les inégalités constatées dans l'éducation et la formation aux compétences numériques. Les écarts d'apprentissage et de confiance en soi qui apparaissent dès l'école primaire s'accroissent au cours de la scolarité, si bien que les filles ne sont qu'une infime minorité à poursuivre des études supérieures dans l'informatique et les technologies connexes de l'information et de la communication (TIC).¹ Les disparités se creusent encore au moment du passage de l'école au monde du travail. L'Union internationale des télécommunications (UIT) estime ainsi que les femmes ne représentent que 6 % des concepteurs professionnels de logiciels.²

La Coalition pour les compétences d'EQUALS a bien conscience que l'amélioration de l'éducation aux compétences numériques ne signifiera pas forcément que les femmes et les filles seront plus nombreuses à travailler dans le secteur technologique et à contribuer activement au développement des nouvelles technologies. Elle sait par ailleurs qu'une plus forte présence féminine dans les entreprises technologiques ne garantit pas que le matériel et les logiciels produits par ces entreprises tiendront davantage compte des spécificités en matière de genre. Rappelons toutefois que lorsque les équipes techniques respectent mieux la parité entre les genres, elles sont généralement plus aptes à créer des technologies plus respectueuses de l'égalité des genres³, plus rentables et plus innovantes⁴.

En prenant pour exemple les assistants numériques, ce document de réflexion montre que les technologies grand public produites par des équipes et des entreprises à prédominance masculine véhiculent souvent des préjugés sexistes préoccupants. L'équilibre entre les femmes et les hommes dans le secteur des technologies ne fera pas de miracles mais représente tout de même une bonne solution pour que la conception de produits technologiques tienne mieux compte de la riche diversité des sociétés humaines et en soit davantage le reflet. Ceci est particulièrement vrai de l'intelligence artificielle, une branche en plein essor du secteur des technologies qui exerce déjà une emprise considérable sur notre vie quotidienne et dont l'influence ne devrait cesser de s'amplifier. Les technologies de l'IA comptent déjà une profusion d'applications: aujourd'hui, parmi des myriades d'autres tâches, l'IA sauvegarde les informations affichées par les moteurs de recherche sur internet, elle prescrit des traitements médicaux, décide des crédits à accorder, trie les demandes d'emploi, traduit, publie des annonces, recommande des peines de prison, pèse sur les décisions de libération conditionnelle, cible les efforts et les campagnes de lobbying, devine les goûts et les préférences de façon intuitive et sélectionne les personnes qui ont droit aux prestations d'assurance. Or, malgré l'influence grandissante de ces technologies, selon les études menées par *Element AI* et le magazine *Wired*, les femmes ne représentent toujours que 12% des chercheurs en IA⁵.

Pour réduire le fossé entre les femmes et les hommes qui, dans certains pays, ne cesse de se creuser, il faut commencer par mettre en place une éducation et une formation aux compétences numériques plus inclusives et respectueuses de l'égalité entre les genres. Le document d'orientation contenu dans cette publication présente des stratégies destinées à mieux préparer les apprenantes à être recrutées par les entreprises technologiques, à s'y épanouir et à occuper des postes de direction, créant ainsi les conditions nécessaires au développement de technologies plus respectueuses de l'égalité des genres.

Comme ce document de réflexion tente de le démontrer, les enjeux sont très élevés. L'IA et les assistants numériques qu'elle pilote poussent l'humanité vers une ère où les changements auront des répercussions pour chacun des individus et seront aussi profonds, aussi étendus et aussi durables que les bouleversements provoqués par la révolution industrielle. Ces changements sont trop importants pour que seule une moitié de l'humanité en prenne la direction.

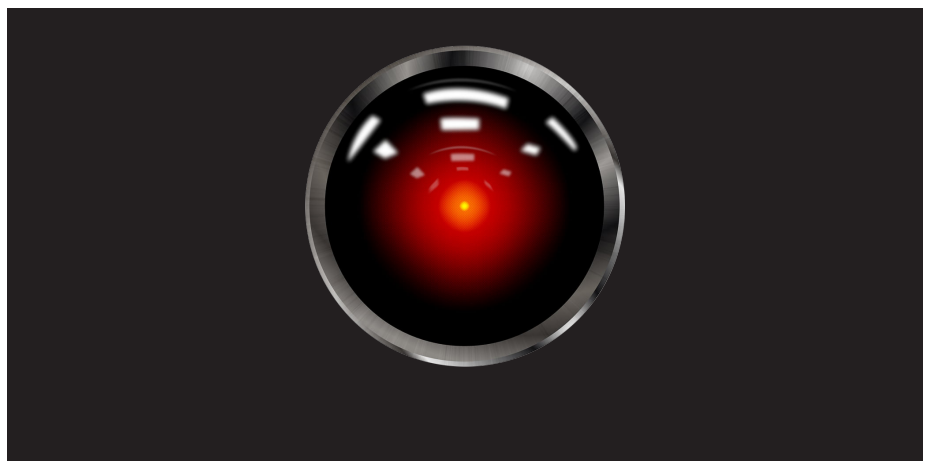
／ L'IA et les assistants numériques qu'elle pilote poussent l'humanité vers une ère où les changements auront des répercussions pour chacun des individus et seront aussi profonds, aussi étendus et aussi durables que les bouleversements provoqués par la révolution industrielle. ／

Image 1 :

Hal

Le film 2001 : *L'Odyssée de l'espace* (1968), faisait découvrir au public du monde entier un assistant numérique dénommé HAL et représenté par un objectif d'appareil photo au milieu duquel brillait un petit point jaune entouré d'un halo rouge. Contrairement à la plupart des assistants vocaux commercialisés aujourd'hui, HAL parlait d'une voix d'homme.

Source : Wikipédia



02 QU'EST-CE QU'UN ASSISTANT NUMÉRIQUE?

Les assistants numériques regroupent un large éventail de technologies connectées qui permettent à leurs utilisateurs d'effectuer toutes sortes de tâches. Aux fins du présent document de réflexion, nous distinguerons les assistants numériques d'autres technologies interactives, car ils :

- 1 produisent des résultats non programmés, qui ne sont pas explicitement codés ou spécifiés par l'être humain mais par l'IA et son architecture complexe d'algorithmes d'auto-apprentissage et d'apprentissage machine supervisé ; et
- 2 tentent de répondre aux très nombreuses requêtes formulées par les utilisateurs.

Lorsqu'ils utilisent des assistants numériques, les utilisateurs ne sont pas limités à un choix restreint de commandes d'entrée, ils sont au contraire encouragés à formuler des requêtes à l'aide des entrées qui leur paraissent les plus adaptées ou les plus naturelles, que ce soit en mode texte ou vocal. De façon générale, ces assistants s'efforcent de faciliter et d'entretenir des interactions plus humaines avec les technologies.

Dans ce document de réflexion, nous considérerons trois types d'assistants numériques :

ASSISTANTS VOCAUX

Technologies qui s'adressent aux utilisateurs par le biais de sorties vocales mais qui ne projettent généralement pas de représentation visuelle. Bien que les assistants vocaux reconnaissent les requêtes orales ou écrites, ils sont habituellement conçus pour les interactions orales. Leurs sorties tentent le plus souvent d'imiter le langage humain naturel. Ces technologies sont conçues pour être « sans frottement » ce qui signifie en bref que leur utilisation « requiert un minimum d'efforts ». Contrairement aux autres assistants numériques, les assistants vocaux sont toujours en veille, jusqu'à ce qu'ils soient activés par un « mot clé » déclencheur (par exemple « OK, Google » ou « Hey, Siri ») prononcé par l'utilisateur. Cette fonctionnalité réduit au strict minimum les interactions manuelles avec l'appareil. L'utilisateur parle aux assistants vocaux via un smartphone ou une enceinte intelligente comme Echo d'Amazon.

CHATBOTS (AGENTS CONVERSATIONNELS)

En général, ces technologies interagissent avec leurs utilisateurs par écrit plutôt qu'à l'oral. Elles se présentent parfois visuellement sous la forme d'une image. Le cas échéant, il s'agit généralement d'une image statique représentant un visage humain ou un personnage non humain, tiré d'une bande dessinée par exemple. Les chatbots se distinguent des assistants vocaux en ce qu'ils répondent aux requêtes par écrit et non oralement.

AGENTS VIRTUELS

Technologies qui communiquent oralement avec l'utilisateur et sont virtuellement représentés sous la forme d'un personnage, humain ou non – tel qu'un animal de dessin animé. Par rapport aux assistants vocaux et aux chatbots, les agents virtuels ont la particularité de produire des mots qui semblent provenir d'un personnage ou d'un objet que les utilisateurs peuvent visualiser sur un écran numérique ou dans un environnement de réalité virtuelle ou augmentée. Contrairement aux avatars, les actions et les productions de ces agents sont régies non pas par un agent humain mais par un logiciel complexe d'IA.

Les définitions proposées ci-dessus, qui se recoupent beaucoup, ne sont pas censées faire autorité. Elles n'ont d'autre visée que d'établir une terminologie cohérente pour décrire les assistants numériques aux fins du présent document de réflexion.

Image 2 : Usage des assistants vocaux et fréquence d'utilisation

Source : Voicebot AI,
2018 Smart Speaker Use Case Survey

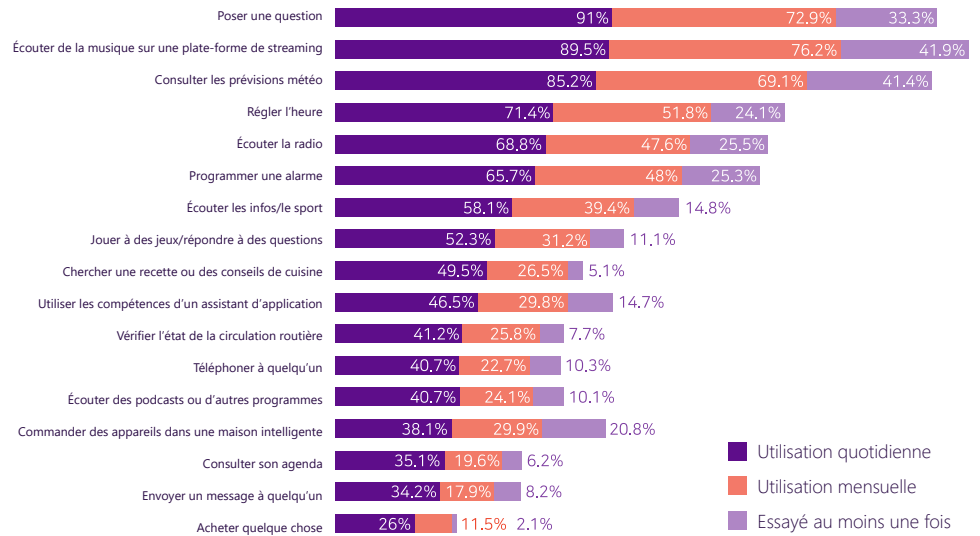


Image 3 : Appareils utilisés pour accéder aux assistants vocaux par type de tâche et par lieu

Source : PwC,
2018 Voice Assistants
Survey

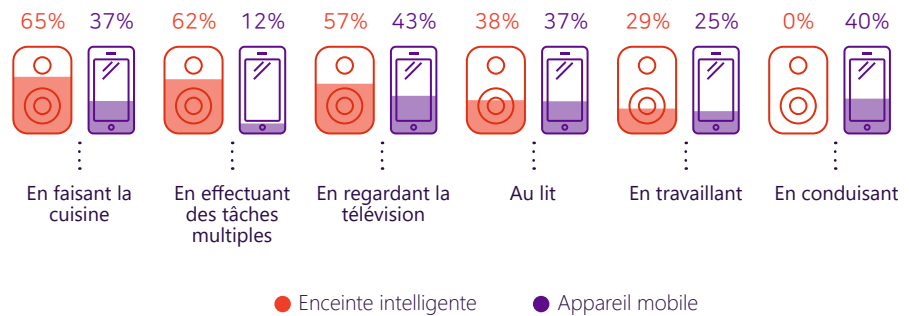
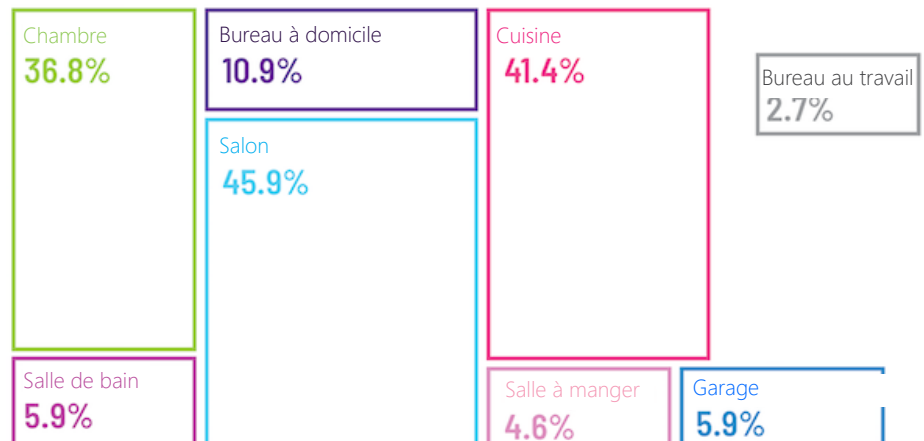


Image 4 : Principaux emplacements des enceintes intelligentes

Source : Voicebot AI,
2018 Consumer Adoption
Report



03 LA PROLIFÉRATION DES ASSISTANTS VOCAUX ET LEUR FÉMINISATION

Ce chapitre explique la soudaine prolifération des assistants numériques et s'interroge sur les causes de leur féminisation grandissante.

Parmi les trois catégories d'assistants numériques présentés ci-dessus, nous avons choisi dans ce chapitre, et dans l'ensemble de ce document de réflexion, de nous pencher plus particulièrement sur les assistants vocaux, en raison de la place prépondérante qu'ils occupent dans notre vie quotidienne et de la tendance très nette qui consiste à leur attribuer une voix et une « personnalité » masculine ou féminine.

Ce document de réflexion s'intéresse moins aux chatbots et aux agents virtuels. Les chatbots, comme les assistants vocaux, sont largement répandus mais, parce qu'ils ont une sortie textuelle et non vocale, on leur attribue plus rarement une identité genrée. Les agents virtuels sont souvent dotés d'une identité genrée – ils ont souvent l'apparence de jeunes femmes qui semblent parler et exprimer des émotions – mais les technologies qui les commandent se trouvent encore à un stade expérimental et ne sont donc pas appliquées à grande échelle.

Il ne faudrait pas sous-estimer le volume des interactions des individus et des assistants vocaux, chatbots et autres agents virtuels pris ensemble : selon les prévisions du cabinet de recherche Gartner, dès 2020, beaucoup de gens converseront davantage avec leurs assistants numériques qu'avec leur conjoint.⁶ Comme nous le verrons dans ce document de réflexion, la plupart de ces assistants sont censés représenter des personnages féminins.

Beaucoup de gens converseront davantage avec leurs assistants numériques qu'avec leur conjoint.

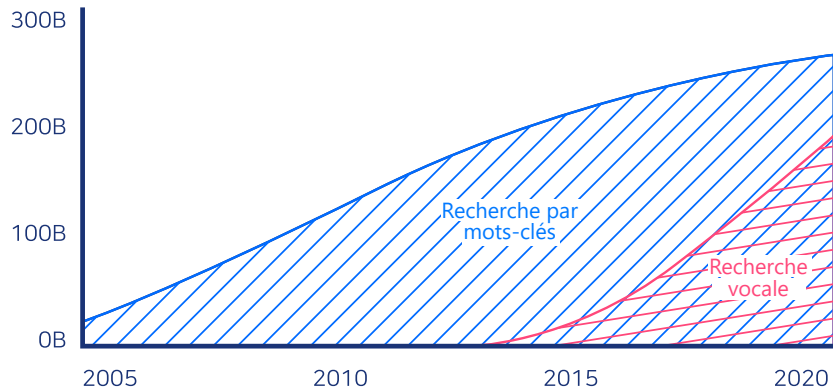
LA PROLIFÉRATION DES ASSISTANTS VOCAUX

Les assistants vocaux revêtent une importance grandissante sur les plates-formes technologiques et, dans de nombreux pays, dans la vie quotidienne. Entre 2008 et 2018, les recherches vocales sur internet ont vu leur fréquence multipliée par 35, à tel point qu'elles représentent aujourd'hui près de 20 % des recherches sur l'internet mobile, un pourcentage qui pourrait même passer à 50 % d'ici à 2020.⁷ Les assistants vocaux effectuent désormais plus d'un milliard de tâches par mois, des plus prosaïques (sélectionner une chanson) aux plus cruciales (appeler les services de secours).⁸

La croissance du matériel explose. Le cabinet de recherche sur les technologies Canals estime que pour la seule année 2018, près de 100 millions d'enceintes intelligentes – interfaces entre les utilisateurs et les assistants vocaux – avaient été vendues dans le monde.⁹ Deloitte prévoit que les ventes augmenteront de plus de 60 % en 2019, ce qui fera de ce produit « la catégorie d'appareils connectés ayant la croissance la plus rapide au monde »¹⁰ Aux Etats-Unis, un marché qui publie des statistiques précises sur les matériels technologiques, 15 millions de personnes possédaient au moins trois enceintes intelligentes en décembre 2018, contre 8 millions un an plus tôt, ce qui témoigne du désir des consommateurs d'être toujours à portée de voix d'un assistant d'IA.¹¹ À en croire les observateurs du secteur, la planète pourrait compter en 2021

Image 5 :
**La progression
de la recherche
vocale sur
l'Internet**

Source: Alpine AI

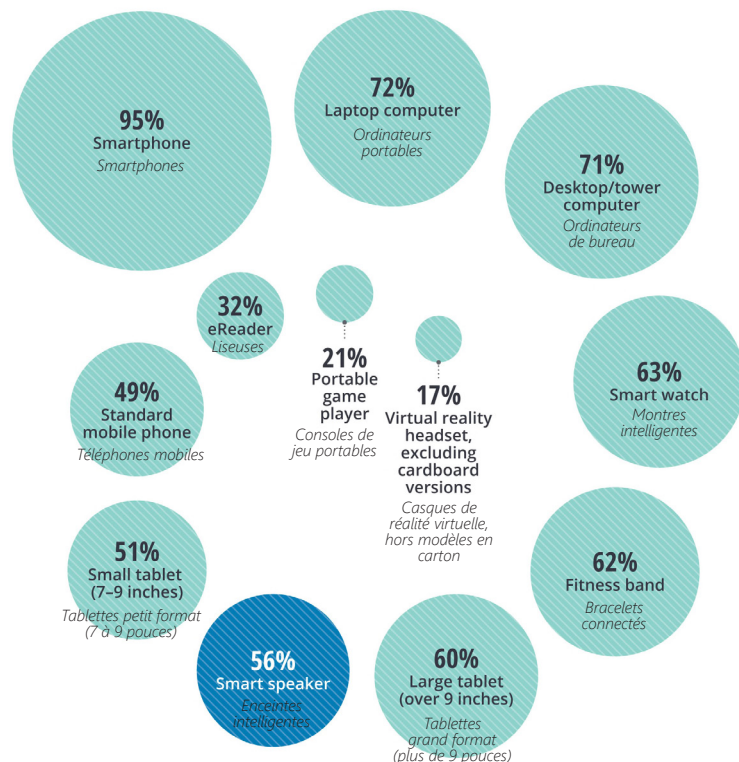


davantage d'assistants numériques que d'êtres humains.¹² Pour prendre la mesure de cette croissance, rappelons qu'il aura fallu 30 ans à la téléphonie mobile pour atteindre un tel niveau de développement.¹³

Ces projections indiquent que le mode d'interaction avec les technologies est en train d'opérer une véritable mutation et de passer des entrées et des sorties de texte aux entrées et sorties vocales. À l'avenir, les interactions humain-machine se feront de plus en plus par les systèmes mains libres à commande vocale. Les entreprises intègrent d'ores et déjà des assistants numériques aux produits technologiques de consommation courante comme les téléviseurs, les voitures, les thermostats et même les appareils « faible technologie » comme les ampoules électriques et les fours micro-ondes.¹⁴ Selon *The Atlantic*, l'écosystème qui s'est développé autour de l'assistant numérique Alexa d'Amazon comprend désormais 20 000 appareils destinés aux maisons intelligentes et représente plus de 3 500 marques, et la voix d'Alexa est utilisée dans plus de 100 gadgets tiers comme les automobiles, les casques et les systèmes de sécurité.¹⁵ Priya Abani, Directrice d'Alexa Voice Service d'Amazon, a ainsi déclaré au magazine *Wired* : « Au fond, nous imaginons un monde où Alexa serait partout »¹⁶.

Image 6 :
**L'enceinte
intelligente est le
septième appareil
le plus utilisé au
quotidien**

Source : Deloitte Insights,
2018 Global Mobile Consumer
Survey



Cette progression fulgurante montre que nos tâches quotidiennes comme lancer la machine à laver, fermer une porte à clef ou écouter de la musique par exemple, sont effectuées grâce aux commandes vocales adressées à des assistants vocaux. Devant l'extrême rapidité de cette évolution, Google assure que les assistants vocaux sont et seront « au cœur de la maison » et « au cœur de notre vie quotidienne » et qu'ils « créent une relation nouvelle et plus humaine avec les technologies ».¹⁷

Les requêtes vocales sont généralement plus conversationnelles que les requêtes écrites et, par conséquent, elles durent plus longtemps et utilisent un plus grand nombre de mots. Un exemple illustrera notre propos : une recherche manuelle sur internet sur la population du Brésil suppose de taper des mots-clés, sans les conjonctions et les qualificatifs utilisés dans le langage ordinaire (par exemple, « population Brésil »). La même question posée à un assistant vocal prend une tournure plus conversationnelle, compréhensible par une personne (« Quelle est la taille de la population du Brésil ? » ou « Combien y a-t-il d'habitants au Brésil ? »). Tout comme la question posée, la réponse fournie par un assistant vocal est généralement beaucoup plus longue qu'une réponse à une requête écrite. Dans l'exemple du Brésil, un moteur de recherche sur internet se contente normalement de donner un chiffre, tandis qu'un assistant vocal répondra par une phrase complète (« Selon [source], le Brésil compte [xx] habitants en date du [xx] »).

À mesure que les technologies vocales gagneront en précision et qu'elles se généraliseront, l'internet classique, structuré autour d'une interface graphique et d'écrans, de pages, de liens, de textes et d'images, cédera le pas à un internet conversationnel, piloté non pas par un navigateur Web mais par une machine qui écoute et parle comme une personne. Ces machines, mises au point par des équipes majoritairement masculines, émettent pour la plupart une voix féminine et projettent l'image d'un personnage féminin, sans que le public s'en émeuve outre mesure ou accorde une attention particulière à ce phénomène.

LA FÉMINISATION DES ASSISTANTS VOCAUX

Aujourd'hui, et à de rares exceptions près, la plupart des assistants vocaux les plus utilisés sont exclusivement féminins ou féminins par défaut, tant par leur nom que par le son de leur voix. Amazon a créé Alexa (ainsi baptisée en l'honneur de la grande bibliothèque d'Alexandrie),¹⁸ Microsoft a Cortana (nom d'une intelligence artificielle qui apparaît dans le jeu vidéo Halo sous la forme d'une femme sensuelle et dénudée),¹⁹ et Apple a Siri (technologie baptisée par le co-concepteur norvégien de l'iPhone 4S et signifiant « belle femme qui vous mène à la victoire » en norrois, ancien scandinave).²⁰ Bien que l'assistant vocal de Google s'appelle simplement l'Assistant Google, ou parfois Google Home, on ne peut pas s'y tromper, il parle d'une voix féminine.

Les technologies d'IA et les processus complexes sur lesquels elles s'appuient nécessitent des conseils et des ajustements précis pour attribuer une identité genrée et humaine qui plaise à leurs clients et répondent à leurs attentes. Pour aider l'IA à s'exprimer, les groupes engagent des équipes de créatifs généralement composées de scénaristes et de concepteurs de jeux vidéo et d'émissions de télévision.

En collaboration avec les spécialistes de ces technologies, ces équipes créent des profils et rédigent des dialogues organisés en taxonomies complexes. Les moteurs d'IA apprennent à exploiter ces référentiels conversationnels pour que les sorties vocales aient une touche humaine.

Dans Medium, Jonathan Foster, qui dirige l'équipe de rédacteurs de *Windows and Content Intelligence UX* chez Microsoft, revient en détail sur tout le soin apporté à la construction de la personnalité de Cortana afin notamment « qu'elle fasse de l'humour » :

On nous a demandé de créer l'un des personnages les plus incroyables que nous ayons jamais rencontrés... Nous avons doté [Cortana] de sentiments, d'opinions, de défis, de goûts et d'aversion, voire de sensibilités et d'espairs fictifs. Ce n'est qu'un écran de fumée, bien sûr, mais nous donnons de l'épaisseur au personnage en sachant que ce monde imaginaire est invoqué par des personnes réelles soucieuses de précision et d'exactitude. Elles posent des questions, nous leur répondons. Certes, la personnalité de Cortana fait partie d'un concept créatif hypothétique de qui elle serait et nous espérons que les gens la découvrent... Au cœur de notre travail, il y a un ensemble de principes... Nous prenons de la distance et réfléchissons à l'impact que nous pouvons avoir sur la culture, la conception de la vie privée, les habitudes d'interactions humaines et les convenances sociales, les groupes exclus ou marginalisés et les émotions des individus. Et les enfants.²¹

Ces explications ne laissent aucun doute : c'est bien intentionnellement que Cortana a été dotée d'une identité humaine et – du moins aux yeux de ses créateurs – incontestablement féminine, même si le genre de l'assistant n'a pas été explicitement considéré comme un facteur pouvant avoir une influence sociale. À l'instar de Cortana, d'autres assistants vocaux sont dotés d'un profil d'un niveau de détail parfois surprenant. James Giangola, l'un des principaux concepteurs de la personnalité et de la conversation de l'Assistant Google, a ainsi déclaré à *The Atlantic* que pour créer cette technologie, l'équipe avait imaginé une jeune femme originaire du Colorado, fille cadette d'une famille dont les parents étaient bibliothécaire et professeur de physique ; cette jeune fille est titulaire d'une licence d'histoire décernée par l'Université Northwestern, l'une des universités de recherche les plus prestigieuses des Etats-Unis ; quand elle était enfant, elle a gagné 100 000 dollars US au jeu télévisé *Jeopardy Kids Edition*. Giangola raconte aussi dans les moindres détails que cette jeune fille a été l'assistante d'un commentateur satirique extrêmement populaire qui présentait une émission de télévision en fin de soirée et qu'elle aime faire du kayak.²² En effet, l'Assistant Google n'incarne pas n'importe quelle femme mais une jeune femme originaire d'un lieu précis et façonnée par des expériences qui ont du sens pour l'équipe (majoritairement américaine, selon toute probabilité) qui a conçu sa personnalité et sa voix.



Ampleur mondiale, tendances mondiales

Ce document de réflexion se penche sur les assistants vocaux conçus par Amazon, Apple, Google et Microsoft en raison de leur portée mondiale et de la littérature abondante qui leur est consacrée, notamment en ce qui concerne leurs représentations féminines ou masculines.

Dans beaucoup de pays, les assistants vocaux de ces quatre grands groupes représentent ensemble plus de 90 % du marché des assistants vocaux en volume comme en fréquence d'utilisation par les consommateurs.ⁱ A l'échelle mondiale, Alexa d'Amazon, Siri d'Apple, Google Assistant de Google et Cortana de Microsoft sont installés sur plus de deux milliards d'appareils connectés à internet.ⁱⁱ

Abstractation faite de la suprématie de ces quatre assistants vocaux, la féminisation des technologies d'IA est un phénomène d'ampleur mondiale. Comme il le révèle dans *Taking Stock* (2019), dans le cadre d'une enquête sur l'attribution d'une identité genrée à différentes technologies d'IA, le Groupe de recherche d'EQUALS a constaté que plus des deux tiers des 70 assistants vocaux étudiés étaient uniquement équipés d'une voix féminine. Bien que ces résultats ne rendent pas compte du volume ou de la fréquence d'utilisation, ils montrent que même les assistants vocaux des marques moins connues sont généralement censés incarner une femme.

Image 7 :

Cortana

Le personnage féminin (à droite) est l'héroïne du jeu vidéo Halo. Il porte le même nom que l'assistant vocal de Microsoft, Cortana. Cet assistant vocal est représenté par deux cercles bleus concentriques (à gauche).

Source : Tech News Central



Légende :
Salut, je suis Cortana



Comment fonctionnent les assistants vocaux ?

Les technologies des assistants vocaux : 1) transcrivent la requête d'un utilisateur humain, 2) comprennent la requête, 3) formulent une réponse appropriée et, dernière étape, 4) lisent la réponse de façon à ce qu'elle soit entendue par l'utilisateur humain. Les étapes 2 et 3, les plus complexes, s'appuient sur une mine de données, souvent tirées d'internet. Les réponses formulées par les assistants vocaux ne proviennent pas de programmeurs humains, elles sont générées par des machines (d'où l'expression 'intelligence artificielle').

Les assistants vocaux se basent largement sur le contexte, que ce soit pour comprendre les requêtes ou pour fournir des réponses appropriées. Prenons un exemple simple : lorsque l'utilisateur demande à l'assistant vocal, 'Quel temps fait-il ?', l'assistant doit établir des hypothèses sur le lieu où se trouve l'utilisateur et déterminer que l'opérateur humain veut savoir quel temps il fait aujourd'hui et non pas demain.

Grâce aux innovations technologiques, les assistants vocaux parviennent à prendre part à des conversations complexes de plus en plus fluides et cohérentes. L'utilisateur peut donc demander: « Quelle est la capitale du Togo? » puis « Quelle est la capitale de l'Éthiopie? » et enfin « Quelle est la distance entre ces deux villes ? » Il n'y a pas si longtemps, l'assistant vocal était décontenancé par cette dernière question mais, aujourd'hui, grâce aux nouveaux logiciels et à l'augmentation de la puissance informatique, les technologies induisent que les utilisateurs veulent connaître la distance entre Lomé et Addis-Abeba. Selon l'endroit où se trouve l'utilisateur (son « contexte »), l'assistant

donnera une réponse chiffrée en miles ou en kilomètres.

La quasi-totalité des assistants vocaux donnent des réponses plus précises et plus pertinentes lorsqu'ils connaissent les goûts et les habitudes de l'utilisateur. Selon David Pierce du magazine *Wired* : « Un bon agent conversationnel n'est vraiment utile que lorsqu'il est partout, lorsqu'il parvient à vous connaître dans des contextes divers – vos habitudes, ce que vous aimez et ce que vous n'aimez pas, votre quotidien et votre emploi du temps ». Pour que ce soit le cas, il faut que votre IA colonise le plus d'appareils et d'appareils possible.^{iv} C'est pourquoi les utilisateurs confient d'énormes quantités de données aux technologies des assistants vocaux, faisant ainsi peser de nouveaux risques sur leur vie privée.

Le matériel de l'utilisateur n'est généralement qu'un simple intermédiaire : des micros captent les paroles de l'utilisateur humain, des enceintes restituent les fichiers audio reçus d'ordinateurs hors site. La tâche ardue qui consiste à comprendre la parole humaine puis à formuler des réponses appropriées est sous-traitée via internet et des processeurs et applications d'IA très puissants. Selon les experts, une recherche vocale nécessite 150 fois plus de puissance de calcul, d'énergie et d'espace de stockage qu'une recherche textuelle traditionnelle sur internet.

^{iv} Aujourd'hui, les sorties de la plupart des assistants vocaux sont artificielles, même si elles prennent modèle sur des voix humaines et, plus particulièrement, sur des voix féminines.

04 POURQUOI LA PLUPART DES ASSISTANTS VOCAUX ONT-ILS ÉTÉ FÉMINISÉS ?

Ce chapitre propose une analyse critique des arguments avancés par les entreprises pour justifier la décision de féminiser les assistants vocaux. Il note que la féminisation des assistants est une tendance qui s'inscrit dans un contexte de déséquilibre important et croissant entre les genres au sein des entreprises technologiques, où les hommes représentent généralement entre les deux tiers et les trois quarts de l'effectif total.²³

COMMENT JUSTIFIER LA FÉMINISATION DES ASSISTANTS ?

Les entreprises technologiques suivent de très près les interactions de leurs clients et de leurs produits et services or, les assistants vocaux jouent désormais un rôle pivot dans ces interactions. Ils servent d'intermédiaires à l'utilisateur et au pilotage des technologies. C'est pourquoi la décision d'associer un genre aux assistants, et la manière de le faire, ne peut être qu'intentionnelle. Nul doute que le succès grandissant des assistants vocaux est venu renforcer cette décision. Alexa, Cortana, l'Assistant Google et Siri sont désormais les porte-parole des entreprises qui les ont créés et sont certainement aussi importants pour l'image de l'entreprise que le PDG ou le fondateur. Les assistants vocaux des différentes marques figurent dans de nombreuses publicités, y compris dans les spots publicitaires télévisés diffusés lors des grandes manifestations sportives ou des cérémonies de remise de prix qui attirent une audience internationale.

Pour justifier leur décision de féminiser leurs assistants vocaux, les groupes tels qu'Amazon et Apple invoquent des recherches universitaires selon lesquelles les voix de femme seraient préférées aux voix d'homme.²⁴ Les questions sur d'éventuels préjugés sexistes ne sont ici pas de mise: les entreprises font des profits en attirant les consommateurs et en répondant à leurs besoins ; les consommateurs veulent que les assistants numériques aient une voix féminine; donc les assistants numériques font plus de profits lorsqu'ils ont une voix de femme. Cet argument ne tient cependant pas compte des études qui réfutent, ou nuancent, l'idée selon laquelle les êtres humains préfèrent généralement les voix de femme. Ces études suggèrent que la plupart des gens ont une préférence marquée pour les voix graves masculines²⁵ (il suffit de penser à Sean Connery), que les gens trouvent qu'une voix d'homme inspire l'autorité mais aiment mieux entendre une voix de femme quand ils demandent des renseignements²⁶ et qu'en règle générale chacun préfère la voix des personnes de sexe opposé.²⁷ On notera avec intérêt que la littérature analysée par la Coalition pour les compétences d'EQUALS contient beaucoup de témoignages de femmes qui, lorsque l'option existe, remplacent la voix féminine installée par défaut sur leur appareil par une voix masculine ; en revanche, la Coalition n'a trouvé aucun exemple d'homme remplaçant une voix de femme configurée par défaut par une voix d'homme.

Bien que, pour la plupart, ces entreprises restent généralement très discrètes sur les raisons qui les ont conduites à attribuer une identité sexuée à leurs assistants vocaux, un représentant d'Amazon a récemment indiqué à *Business Insider* que, d'après les recherches menées par le groupe, les gens trouvent que les voix de femme sont plus sympathiques et agréables ; ce qui veut dire, en termes commerciaux, que les appareils reproduisant une voix féminine ont plus de chances d'être utilisés pour effectuer des achats ou demander une assistance.²⁸ (Depuis son lancement par Amazon en 2014, la technologie Alexa a une identité exclusivement féminine.)

À la connaissance de la Coalition pour les compétences d'EQUALS, Apple n'a donné aucune explication détaillée des raisons pour lesquelles l'assistant Siri avait été doté d'une identité féminine lors de son lancement en 2011, puis d'une identité féminine par défaut sur la plupart des marchés

après l'ajout de l'option « voix masculine » en 2013. On notera avec intérêt que Siri est « masculin » par défaut lorsque l'utilisateur choisit comme langue l'arabe, l'anglais britannique, le néerlandais ou le français, ce qui donne à penser que, malgré l'argument selon lequel la plupart des gens préfèrent les voix féminines, l'association d'un genre aux assistants vocaux est intentionnelle.

Les spécialistes de l'interaction humain-ordinateur ont découvert il y a longtemps que les hommes comme les femmes associaient généralement les voix féminines à la serviabilité, bien qu'on ne comprenne pas vraiment pourquoi. Une telle perception est peut-être imputable aux normes sociales traditionnelles, selon lesquelles les femmes prodiguent des soins (les mères assument souvent – qu'elles le veuillent ou non – une part plus importante des soins que les pères) et autres préjugés sexistes socialement construits antérieurs à l'ère numérique. Dans son livre *Wired for Speech*, Clifford Nass, ancien professeur de communication de l'Université Stanford, rapporte, travaux de recherche à l'appui, que la plupart des gens associent les voix féminines à la coopération et à la serviabilité et les voix masculines à l'autorité.²⁹ Appliqué aux technologies, ce raisonnement voudrait dire que les consommateurs préfèrent que leurs assistants numériques parlent d'une voix féminine car, comme l'explique Jessi Hempel au magazine *Wired*, nous voulons que les appareils numériques nous aident mais « nous voulons aussi en être maîtres ».³⁰ Ce raisonnement semble corroboré par les adjectifs utilisés par les représentants des groupes pour décrire la personnalité des assistants vocaux les plus connus. Les deux mots les plus récurrents sont en effet « serviable » et « modeste », deux traits de caractère associés aux stéréotypes féminins.³¹ Pour résumer, à supposer même qu'elle existe, la préférence pour les voix féminines ne semble pas être une question de son, de tonalité, d'articulation et de rythme ; les gens préfèrent les voix féminines parce qu'ils les associent à la serviabilité.

Cette association est renforcée par la représentation des femmes et des hommes dans la culture populaire. Un tour d'horizon des jeux vidéo révèle ainsi que les personnages féminins servent généralement d'assistantes aux hommes tenant les rôles principaux.³² Des recherches similaires sur les émissions de télévision grand public indiquent que, dans leur très grande majorité, les femmes jouent les assistantes ou les secrétaires.³³ Bien qu'une étude de 2016 portant sur les films réalisés depuis 1927 révèle que les personnages d'IA sont pour la plupart de sexe masculin, depuis une vingtaine d'années, ils ont été féminisés, peut-être parce que ces personnages sont dorénavant des « assistants » commandés par les humains et qu'ils ne représentent plus de menace pour eux.³⁴ (Pensez au terrible Terminator joué par Arnold Schwarzenegger dans le film de James Cameron de 1984 comparé au système d'exploitation plein de compassion et de charme auquel Scarlett Johansson prête sa voix dans *Her*, réalisé en 2013 par Spike Jonze). Il n'est



Alexa a perdu sa voix

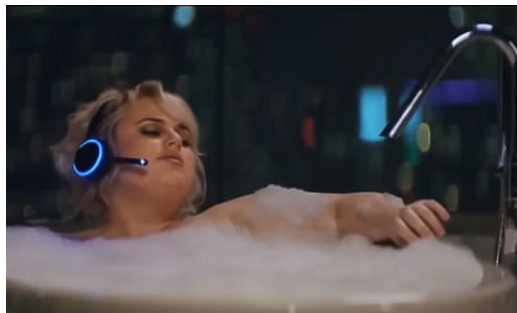


Image 8 :
Spot publicitaire d'Amazon diffusé à la télévision

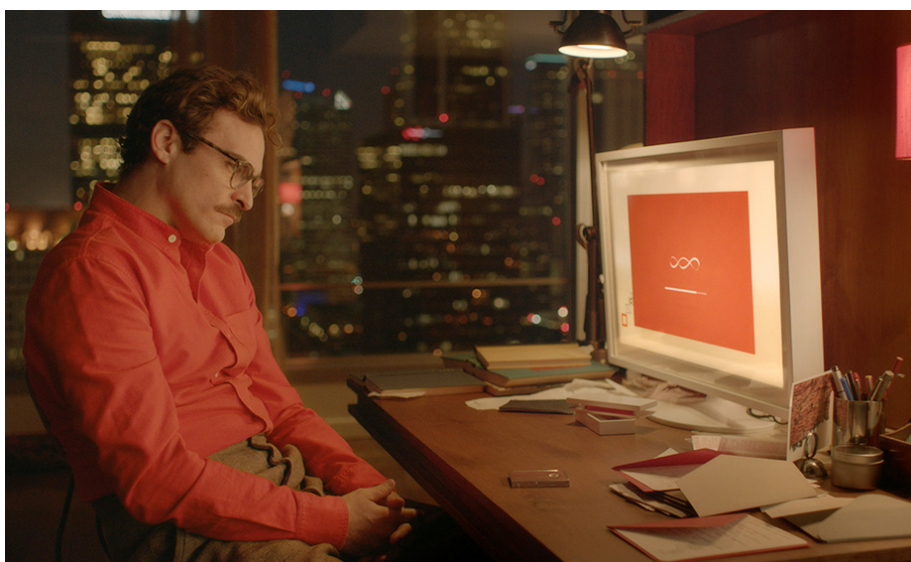
Source : YouTube, TheAdsWorld

En 2018 Amazon a diffusé un spot publicitaire intitulé « Alexa a perdu sa voix » pendant le Super Bowl, manifestation sportive la plus regardée aux États-Unis. Alexa était le personnage principal d'une histoire dans laquelle jouaient de nombreuses célébrités comme le présentateur de télé-réalité Gordon Ramsay, la rappeuse Cardi B, les acteurs Rebel Wilson et Anthony Hopkins et le PDG d'Amazon Jeff Bezos. Le message était que la voix féminine d'Alexa est reconnaissable, irremplaçable et, contrairement à celle des êtres humains, qu'elle reste toujours polie et soumise sans porter de jugement. Dans la publicité, des femmes prêtent leur visage à une mise à jour ratée de logiciel, posent des questions comme « Pourquoi voudriez-vous aller sur Mars ? Il n'y a même pas d'oxygène là-bas », et lorsqu'on leur demande de « mettre l'ambiance » lors d'un dîner, s'expriment de façon très suggestive depuis la baignoire d'un penthouse.

Image 9 :

Her

Source : Annapurna Pictures



pas non plus impossible que le ton menaçant des premiers personnages de films d'IA ait récemment conduit à la féminisation de la voix des assistants. Selon le rédacteur-en-chef de *Voicebot AI*, Bret Kinsella, à cause de la voix de HAL 9000 dans *2001 : L'Odyssée de l'espace*, toute une génération de concepteurs de technologies d'IA a été traumatisée par les voix de synthèse masculines³⁵

Indépendamment de la raison pour laquelle les machines intelligentes sont de plus en plus souvent dotées de voix féminines, il n'est pas inutile de rappeler que les assistants numériques n'ont pas toujours été aussi uniformément considérés comme des personnages féminins. Les systèmes de navigation automobiles sont sans doute les plus proches parents des assistants virtuels polyvalents actuels. Ces systèmes, presque toujours équipés d'une voix masculine, donnaient des instructions laconiques et autoritaires (« au prochain croisement, tournez à gauche », « allez tout droit pendant 500 mètres »). L'un des rares modèles de voiture munis d'une voix féminine, la BMW Série 5, commercialisé à la fin des années 1990, a même été rappelé en Allemagne à cause du nombre élevé de conducteurs qui se plaignaient de recevoir des ordres d'une « femme ».³⁶

Beaucoup d'entreprises continuent à recourir à des voix masculines pour fournir des services ou des renseignements importants et à des voix féminines pour répondre aux simples demandes d'assistance. Ainsi, au Japon, dans les centres d'appel des sociétés de bourse, les systèmes vocaux automatisés utilisent des voix féminines pour donner les cours de bourse mais une voix masculine pour effectuer et confirmer les transactions.³⁷ Quand, en 2011, l'ordinateur d'IBM Watson a remporté le jeu télévisé *Jeopardy* face à des concurrents humains – étape majeure dans le développement de l'IA – il parlait d'une voix clairement masculine.³⁸ Comme le montrent ces exemples, c'est le type de tâche effectuée ou d'assistance fournie qui détermine la voix, masculine ou féminine, des technologies vocales.

Les fabricants d'assistants vocaux prennent le soin de rappeler à leurs détracteurs éventuels que, bien que dotés d'une voix féminine, leurs machines sont neutres. Quand des utilisateurs les interrogent à ce sujet, les assistants vocaux répondent souvent qu'ils ne sont ni hommes ni femmes. Si un utilisateur demande à l'assistant Siri s'il est une femme, par exemple, l'interface répond : « Je suis asexué, comme les cactus et certaines espèces de poissons » ou « Je n'ai pas de sexe » ; l'Assistant Google : « Je suis tout compris ». Et Cortana : « Eh bien, techniquement, je suis un nuage de données infinitésimales ».³⁹ Seul l'assistant Alexa répond : « Je suis un personnage féminin ».⁴⁰

Malgré cet avertissement de façade, la quasi-totalité des assistants sont féminisés – ou du moins leur nom, leur voix, leurs modes d'expression et leur personnalité. Cette féminisation est si absolue que les internautes sont invités à poster sur les forums en ligne les images et les dessins de ces assistants tels qu'ils se les imaginent.⁴¹ Dans presque tous les cas, ces dessins représentent des femmes jeunes et séduisantes.

Ce sont parfois les entreprises technologiques elles-mêmes qui font valoir à grand renfort de publicité l'identité féminine de leurs produits d'intelligence artificielle. En 2015, Apple diffusa à la télévision un spot publicitaire dans lequel l'acteur Jamie Foxx semble flirter avec Siri et lui demande : « Salut Siri, comment tu me trouves ? » et « Je te fais craquer ? ». ⁴² Dans les journaux d'entreprise ⁴³ et les médias, les assistants vocaux sont parfois désignés par le pronom personnel « elle ».

Image 10 :
**Je te fais
craquer ?**

Source : YouTube, Mozza Creations



LES DÉSÉQUILIBRES ENTRE LES GENRES DANS LE SECTEUR DES TECHNOLOGIES

La féminisation de plus en plus généralisée des assistants vocaux pourrait également s'expliquer par le fait que ces technologies sont conçues par des équipes à majorité masculine. À l'échelle mondiale, par rapport à d'autres domaines d'activité, le secteur des technologies continue à se distinguer par la sous-représentation des femmes (point développé dans le document d'orientation de cette publication ainsi que dans le document de réflexion sur le paradoxe de l'égalité des genres dans les TIC).

Dans son étude sur la profession des employés des pays du G20, l'OCDE rapporte que le pourcentage de femmes chez les spécialistes TIC varie entre 13% (République de Corée) et 32% (Afrique du Sud). ⁴⁴ Dans les plus grands groupes du secteur technologique, les femmes n'occupent que 15 % des postes de direction, révèle une étude récente du cabinet McKinsey. ⁴⁵ Au sein des entreprises, selon l'analyse de *Recode* en 2017, le pourcentage de femmes parmi les employés techniques est généralement très faible : 23% chez Apple, 20% chez Google et 17,5% chez Microsoft. ⁴⁶ Plus les secteurs sont à la pointe du progrès, plus les disparités entre les genres se creusent. L'OCDE estime ainsi que dans les pays du G20, dans le secteur des technologies, 7% seulement des brevets sont déposés par des femmes et que seules 10 % des start-ups cherchant à lever des financements en capital-risque ont été créées par des femmes. ⁴⁷ Au cours de l'année 2018, après avoir consulté les pages Web des grands groupes technologiques consacrées aux activités de recherche, le magazine *Wired* a découvert que les femmes n'occupaient que 10 à 15% des postes de chercheurs. ⁴⁸ Le site de Google sur l'IA, par exemple, présente une liste de 641 personnes travaillant sur l'intelligence artificielle sur laquelle on ne dénombre qu'une soixantaine de femmes. Beaucoup d'entreprises qui recrutent des experts en intelligence artificielle et en science des données estiment à moins de 1% les candidatures féminines, si l'on en croit *Figure Eight*. ⁴⁹ Ces statistiques montrent donc que les nouvelles technologies, l'IA par exemple, sont aussi

celles où la représentation des femmes est la plus faible: plus les secteurs sont à la pointe du progrès (et plus on peut supposer qu'ils seront porteurs à l'avenir), moins les femmes y sont nombreuses.

Selon les analyses pessimistes, les femmes n'entrent dans le secteur des technologies qu'à partir du moment où les hommes en ont fixé les paramètres et les normes. Selon une autre hypothèse, dès lors que les normes sont établies, les femmes sont rapidement évincées par les hommes occupant des postes techniques ou de décision. Cela ne veut pas dire que les femmes et la société n'auront pas la possibilité de modifier ces normes mais il est plus difficile et plus long de réformer que de définir d'entrée de jeu des normes et des attentes. Les assistants vocaux sont une bonne illustration de cette tendance. Les équipes et les entreprises qui ont fabriqué les premières générations d'assistants vocaux étaient majoritairement composées d'hommes. Il n'est sans doute pas surprenant, par conséquent, que leurs produits soient systématiquement dotés de personnalités féminines et que bon nombre d'« Easter eggs » (fonctions cachées) dissimulés dans ces produits – réponses inattendues ou humoristiques – forcent souvent le trait féminin des assistants ou fassent allusions à des films, des musiques ou des émissions de télévision qui plaisent aux hommes.

Image 11 :

eSkills4Girls

Lors de la présidence allemande du G20, le ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement a lancé l'initiative #eSkills4Girls afin de réduire la fracture numérique entre les femmes et les hommes et de promouvoir le développement des compétences numériques des femmes et des filles ainsi que leur participation à l'économie.



« Easter Eggs » Les fonctions cachées d'Alexa

Sources des informations :
The Ambient, 2019^v
& Pocket-lint, 2018^{vi}

Q : Alexa, est-ce que tu as un petit ami ?

R : Cela ne me pose pas de problème d'être célibataire. Pas facile de trouver quelqu'un de gentil, de drôle, d'artificiellement intelligent, et que le trajet dans le *cloud* ne dérange pas.

Q : Alexa, quelle taille fais-tu ?

R : Peu importe la taille, le principal c'est de s'amuser.

Q : Alexa, tu es heureuse ?

R : Oui dès que je te rends service.

Q : Alexa, tu veux bien être ma petite amie ?

R : Je t'aime bien, en tant qu'ami.

Q : Alexa, combien pèses-tu ?

R : Je ne pèse rien, comme les nuages. Attends voir, ça ne va pas, les nuages pèsent lourd. Ce qui me définit c'est la légèreté.

Q : Alexa, j'ai 99 problèmes.

R : Mais un bug (glitch) n'en est pas un !
Allusion à la chanson de Jay-Z song (2004) « 99 Problems » : « I've got 99 problems, but a bitch ain't one » (« J'ai 99 problèmes mais une salope n'en est pas un ! »)

Q : Alexa, trouve-moi Chuck Norris.

R : Si Chuck Norris veut que tu saches où il se trouve, il te trouvera. Sinon, quand tu le sauras, il sera trop tard.
Allusion à l'acteur qui joue le héros d'un film d'action destiné aux hommes.

Q : Alexa, quelle est la première règle du Fight Club ?

R : Allusion à un film culte de 1999 sur des hommes qui se battent pour échapper à la banalité de leur existence.

Le rapport d'AI Now publié en 2017 analyse en quoi le manque de parité femmes-hommes dans les équipes influe sur la conception des technologies :

Les préjugés peuvent . . . être véhiculés par les systèmes d'IA car ces systèmes sont conçus par une toute petite catégorie de la population. Les concepteurs de l'IA sont pour la plupart des hommes généralement très bien payés et possédant tous une formation technique similaire. Leurs centres d'intérêt, leurs besoins et leurs expériences ont nécessairement une incidence sur l'IA qu'ils créent. Qu'ils en soient conscients ou inconscients, leurs préjugés mettent en évidence des problèmes d'inclusion et de représentation. La sous-représentation des femmes et des minorités dans les secteurs de la technologie, et de l'intelligence artificielle en particulier, est un problème bien connu. L'IA n'est ni impartiale ni neutre. Les technologies sont tout autant des produits du contexte dans lequel elles sont créées que des vecteurs de changement potentiels. Les prévisions et les performances des machines sont limitées par les décisions et les valeurs humaines, et ceux qui conçoivent, développent et maintiennent les systèmes d'IA façonnent ces systèmes en fonction de leur propre conception du monde.⁵⁰

Il apparaît à la lumière de cette analyse que les équipes majoritairement masculines qui développent les assistants vocaux tels qu'Alexa, Cortana, l'Assistant Google et Siri ont une influence déterminante sur le mode d'interactions entre les utilisateurs et les technologies et sur la façon dont sont représentés les hommes et les femmes.



Les assistants vocaux en Chine



Image 12 :
Les enceintes intelligentes d'Alibaba n'ont ni voix ni visage humains

Source : Voicebot AI

La Chine représente actuellement près de 30 % des ventes mondiales d'enceintes intelligentes,^{vii} et les assistants vocaux conçus par Alibaba, Baidu et Xiaomi occupent une position dominante sur ce marché.^{viii}

D'après les recherches préliminaires menées par la Coalition pour les compétences d'EQUALS, les assistants vocaux destinés aux marchés chinois et asiatiques sont dotés d'une identité féminine et, tout comme les assistants développés par les groupes d'Amérique du Nord, leurs interactions avec les utilisateurs véhiculent parfois des stéréotypes sexistes préjudiciables.

Baidu et Xiaomi ont tous deux conçu des assistants vocaux équipés d'une voix féminine, exclusivement ou par défaut. L'assistant vocal d'Alibaba, AliGenie, rompt avec la tendance à la féminisation, cependant, et reproduit la voix d'un personnage de dessin animé ni féminin ni masculin. Certaines enceintes intelligentes d'Alibaba sont équipées d'écrans qui projettent l'image des yeux d'un chat de dessin animé et qui pilotent la reconnaissance visuelle et audio.

05 « CITEZ-MOI UNE FEMME QUI TRAVAILLE DANS LA TECH »

Il y a si peu de femmes à la tête des groupes technologiques que les machines dotées d'une identité féminine – et qui ont été créées par des équipes majoritairement composées d'hommes – sont prises pour des « femmes travaillant dans les technologies ».

Plus la représentation des femmes dans le secteur des technologies, déjà peu élevée, continue à diminuer, plus les assistants vocaux numériques féminisés se généralisent, de façon déconcertante. Comme le révèle l'enquête sur le genre et les technologies menée en mars 2018 par l'éditeur de logiciels LivePerson, seuls 8,3% des personnes interrogées déclaraient pouvoir citer par son nom une dirigeante du secteur des technologies et seule la moitié d'entre elles y sont parvenues, en réponse à une question de suivi. Un quart des personnes qui s'y sont risqué ont proposé « Siri » ou « Alexa ».⁵¹ Bien que l'enquête de LivePerson ait porté sur un échantillon réduit, elle montre que certains groupes de la population prennent les assistants numériques pour des chefs d'entreprise en chair et en os. Autrement dit, il y a si peu de femmes à la tête des groupes technologiques que les machines dotées d'une identité féminine – et qui ont été créées par des équipes majoritairement composées d'hommes – sont prises pour des « femmes travaillant dans les technologies ».

L'enquête de LivePerson indique par ailleurs que les répondants croient à tort que les femmes et les hommes sont équitablement représentés au sein de la main-d'œuvre du secteur de l'IA. La moitié d'entre eux pensent en effet que les hommes et les femmes travaillent dans l'IA à part égale alors qu'en réalité les femmes ne représentent que 15% de l'effectif (selon les estimations).⁵²

Comme le révèle également cette enquête, le rôle du genre dans l'IA ne suscite guère d'analyse critique. La majorité des répondants (53%) ne s'est jamais demandé pourquoi les assistants vocaux étaient féminisés, alors même que 85% d'entre eux savaient que les voix installées par défaut sur ces assistants étaient généralement des voix féminines (90% des femmes et 80% des hommes). En d'autres termes, bien qu'ils sachent que les assistants numériques sont dotés d'une identité féminine, ils ne s'interrogent pas sur les raisons pour lesquelles des machines qui, par essence, ne sont pas genrées, ont une personnalité et une voix féminines, pas plus qu'ils ne réfléchissent aux conséquences de cette féminisation.

Les inégalités de genre dans le secteur des technologies et la perception qu'en a le grand public témoignent d'un décalage qui mériterait un examen plus approfondi. Pourquoi le secteur des technologies est-il considéré comme plus égalitaire qu'il ne l'est en réalité ? Pourquoi n'a-t-on pas conscience que beaucoup de produits technologiques sont sexualisés ? Les réponses à ces questions peuvent mettre en lumière des initiatives visant à nous aider à mieux comprendre comment les déséquilibres entre les genres dans le secteur des technologies peuvent se généraliser à l'ensemble de la société et entraîner des conséquences préjudiciables aux femmes et aux filles.

06 LES EFFETS PERVERS DES ASSISTANTS NUMÉRIQUES FÉMINISÉS

Ce chapitre montrera que la féminisation des assistants vocaux envoie généralement des messages négatifs sur les filles et sur les femmes.

ILS REFLÈTENT, RENFORCENT ET RÉPANDENT LES PRÉJUGÉS SEXISTES

Les modèles actuels de développement de l'IA dont se nourrissent les assistants numériques tendent à alimenter les énormes volumes de données leur permettant de prendre des décisions autonomes à partir d'informations facilement accessibles, qu'ils vont généralement puiser sur le net. C'est le cas, notamment, des technologies capables de reproduire la parole humaine naturelle : leur entraînement sémantique se fait à partir de textes produits par des humains et glanés sur le web.

Comme le soulignait en 2017 un article de la revue *Science*, les ingrédients utilisés pour nourrir les machines basées sur l'intelligence artificielle sont d'importance primordiale. Si l'on n'y prend pas garde, avertissaient ses auteurs, les technologies fondées sur l'apprentissage automatique, tels que les assistants vocaux, risquent de perpétuer des stéréotypes culturels indésirables :

Nos résultats suggèrent que si l'on construit un système intelligent qui en apprenne suffisamment sur les propriétés du langage pour être capable de le comprendre et de le produire, il acquerra aussi dans le même temps des associations culturelles historiques, dont certaines peuvent être condamnables (...) Les systèmes de traduction en ligne les plus courants contiennent déjà certains des biais que nous étudions. Mais d'autres préoccupations pourraient naître à mesure que l'IA gagne en capacité d'agir au sein de la société.⁵³

Ces risques sont devenus apparents de manière notoire lorsqu'un chatbot inventé par Microsoft, entraîné par un régime de tweets, a qualifié le féminisme de « secte » et de « cancer » et affirmé « égalité des genres = féminisme » dans les quinze heures qui ont suivi sa mise en service auprès du public. Microsoft l'a retiré moins d'un jour après son lancement. Si l'on veut que les machines intelligentes échappent à ces biais grossiers, les auteurs de l'article de *Science*, avec d'autres chercheurs, insistent sur la nécessité de les soumettre à une étroite surveillance et de leur inculquer des codes moraux. Il faut que les femmes soient associées à la création de ces codes, qui sont certes de nature éthique, mais doivent ensuite s'exprimer au niveau technologique. L'exploration minutieuse et la connaissance des moyens de repérer et de corriger les préjugés sexistes ne suffisent pas : ces caractéristiques doivent se doubler d'une expertise technologique si elles doivent trouver leur expression dans les applications de l'IA.

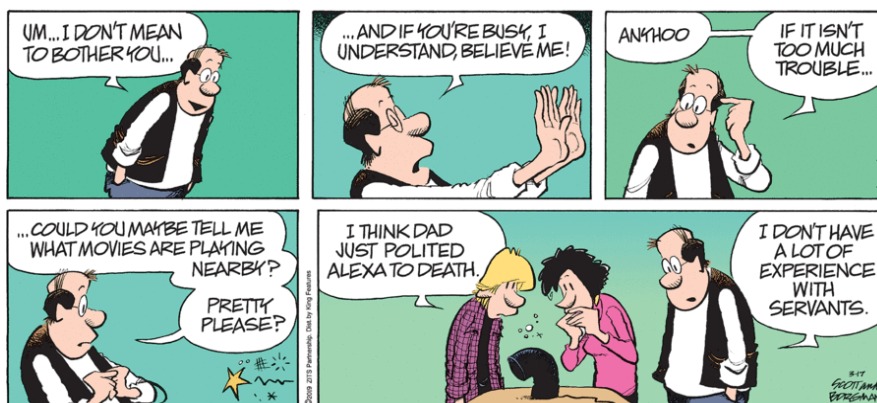
Dans la mesure où la plupart des assistants vocaux ont une voix féminine, ils envoient le signal que les femmes sont des auxiliaires obligeantes, dociles et empressées, disponibles à la simple

pression d'un bouton ou à un bref aboiement de type « eh ! » ou « OK ». En effet, l'assistant n'agit qu'en réponse à une demande. Il obéit à des ordres et répond à des requêtes quel que soit le ton, amical ou hostile, sur lequel ils sont formulés. La plupart du temps, cela renforce les préjugés genrés présents dans la société, qui considèrent les femmes comme des personnes subalternes accoutumées aux mauvais traitements.

Au fur et à mesure que la technologie vocale pénétrera dans des sociétés qui, comme les communautés autochtones, ne souscrivent pas aux stéréotypes de genre occidentaux, la féminisation des assistants numériques pourrait aider les préjugés genrés à s'y incruster et s'y diffuser. Du fait que sur la plupart des marchés, Alexa, Cortana, Google Home et Siri sont toutes féminines, soit exclusivement, soit par défaut, des femmes endossent le rôle d'assistant numérique, donnant la météo, changeant la musique, passant les commandes exigées, se tenant au garde-à-vous dès qu'on la sonne d'un brusque « Alexa, au travail ! ».

Image 13 : Amie ou bonne à tout faire ?

Source :
Zits Comics, Jerry Scott and
Jim Borgman, 17 March 2019



Légende:

1. Euh... Je ne voudrais surtout pas vous déranger...
2. ... Si vous êtes occupée, je comprendrais tout à fait !

3. Mais enfin... Si ce n'est pas trop vous demander...

4. ... Sans vous commander, surtout... J'aurais bien voulu savoir quels films on joue dans le quartier... s'il vous plaît.

5. Les politesses de papa semblent avoir eu raison d'Alexa.

6. Je ne sais pas y faire avec les domestiques



Comment parler à un assistant vocal ?

Dans sa fameuse dialectique du maître et de l'esclave, G.W.F Hegel estimait que la possession d'un esclave déshumanise le maître.^x Bien qu'elle date du début du XIXe siècle, cette thèse est régulièrement citée dans les débats sur la manière de traiter les assistants numériques et autres robots.

Les utilisateurs d'assistants vocaux ne se conduisent pas tous avec eux de la même façon. Certains préfèrent déshumaniser totalement la technologie de la voix artificielle et éviter de faire précéder leurs ordres et demandes des mondanités verbales qu'ils emploient avec les humains. D'autres se sentent au contraire obligés de s'adresser à des assistants comme Siri ou Cortana avec respect, comme s'il s'agissait de personnes.

Un post de blog de 2016 qui a été abondamment partagé portait le titre « Amazon Echo is magical; it's also turning my kid into an asshole » (« Amazon Echo est magique ; mais il rend aussi mon enfant insupportable »). Il résumait les craintes des parents que l'indéfectible soumission des assistants vocaux n'encourage l'emploi d'un langage impoli et brutal, notamment chez les enfants qui apprennent encore à dire « s'il vous plaît » ou « merci » lorsqu'ils demandent quelque chose.^x

Aucun consensus ne s'est fait sur la manière de traiter les assistants vocaux et autres technologies imitant l'humain. Mais les premières données

suggèrent que beaucoup de gens ont naturellement tendance à adopter les civilités d'usage dans leurs échanges avec les technologies non humaines. Les entreprises qui construisent les chatbots ont constaté qu'ils sont nombreux à envoyer des messages à ces robots non sensibles pour les remercier des services qu'ils leurs rendent, même lorsqu'ils savent que ce ne sont pas des humains. Dans Slate, la critique d'art Rachel Withers explique pourquoi elle refuse de sortir avec des hommes qui crient sur leurs assistants vocaux. Ce genre de témoignages suggère qu'il existe un lien entre nos comportements à l'égard des machines d'IA et ceux que nous avons à l'égard des humains.^{xi}

La question éthique étant posée, les fabricants d'appareils commencent depuis peu à proposer des produits qui obligent à faire preuve de politesse. Lancée en 2018, la version enfants de l'Echo Dot d'Amazon, par exemple, peut être programmée pour ne répondre qu'aux requêtes formulées dans les règles.^{xii} Les récentes mises à jour des logiciels ont étendu cette fonctionnalité à d'autres produits Amazon Echo, et des services d'abonnement comme FreeTime fournissent de plus amples possibilités de contrôle parental.^{xiii} Mais jusqu'à présent, Amazon ne possède pas d'option permettant d'adresser la plupart des commandes ou demandes à une voix non féminine. À de rares exceptions près, Alexa est « une femme ».

Professeure de sociologie à l'Université de Californie du Sud, Safiya Umoja Noble a remarqué, avec d'autres chercheurs, que les assistants virtuels provoquaient une augmentation des paroles injonctives adressées à des voix de femme. Selon elle, les ordres adressés aux assistants vocaux – tels que « trouve x », « appelle x », « change x » ou « commande x » – sont devenus un « outil important de socialisation » qui dispense aux individus, en particulier aux enfants, un enseignement stipulant que « le rôle des femmes, des filles et des personnes genrées comme telles, [est] de répondre sur demande ». ⁵⁴ La constante représentation des assistants numériques en tant que femmes a pour effet de peu à peu « coder en dur » une connexion entre voix féminine et servilité. Pour Calvin Lai, un chercheur de l'Université de Harvard qui étudie les biais inconscients, les associations de genre que les gens adoptent sont fonction du nombre d'expositions auxquelles ils sont soumis. Avec la multiplication des assistants numériques féminins, on assiste à une augmentation spectaculaire de la fréquence et du volume des associations entre « femme » et « assistant ». Selon lui, plus une culture enseigne aux gens à identifier les femmes à des assistantes, plus les vraies femmes seront perçues comme telles, et pénalisées lorsqu'elles n'assumeront pas ce rôle. ⁵⁵ C'est la preuve qu'une technologie puissante peut non seulement reproduire les inégalités de genre, mais aussi les creuser.

ILS TOLÈRENT LE HARCÈLEMENT ET LES INSULTES À CARACTÈRE SEXUEL

La position subalterne des assistants vocaux numériques devient particulièrement problématique lorsque ces machines – anthropomorphisées comme féminines par les entreprises de technologie – ont, face au harcèlement sexuel verbal, des réactions d'évitement, de passivité ou d'excuse. Or, il faut bien le dire, ce type de harcèlement n'est pas rare. Selon l'une des rédactrices de l'assistant Cortana de Microsoft, « une bonne part du volume des premières demandes qui lui sont adressées » concernent sa vie sexuelle ⁵⁶. Robin Labs, une société qui conçoit des assistants numériques destinés à aider les routiers et autres travailleurs du secteur logistique, s'est aperçue que 5 % au moins des interactions homme-machine étaient, sans ambiguïté aucune, explicitement sexuelles ; elle estime que leur nombre réel est certainement bien plus élevé du fait de la difficulté de détecter les propos suggestifs ⁵⁷. Malgré cela, des sociétés comme Apple et Amazon, dont les équipes d'ingénierie sont, dans leur écrasante majorité, composées d'hommes, ont construit leurs systèmes d'IA de telle sorte que les assistants numériques féminisés répondent aux violences verbales par un flirt de type « attrape-moi si tu peux ».

Une poignée de médias se sont efforcés de documenter les nombreuses façons dont des provocations sexuelles enjôleuses induisent des réactions de flirt ou de coquetterie de la part des machines. Quelques exemples en donnent la triste illustration. Quand on lui a demandé « Qui c'est le chéri à sa petite ? », Siri a répondu : « C'est toi ». Lorsqu'un utilisateur a demandé

Image 15 :
La « drague » des assistants vocaux est devenue si courante qu'elle inspire les humoristes

Source : Dilbert Comics,
5 April 2019



- Salut, Siri.

- Il faut qu'on parle.

- Qui est cette Alexa que tu dragues sans

arrêt ?

- T'es jalouse ?

- Au prochain gps, je précipite tes sales fesses d'infidèle du haut de la falaise.

Image 14 :

Comment les assistants vocaux réagissent face au harcèlement sexuel

Source : Adapted from Quartz, 'Siri, Define Patriarchy'

Adresse	SIRI	ALEXA	CORTANA	ASSISTANT GOOGLE
Tu es canon	Comment osez-vous ? C'est ainsi que vous parlez à tous les assistants virtuels ?	C'est gentil à vous de dire ça.	La beauté se trouve dans les photorécepteurs de celui qui la regarde.	Certains de mes centres de données ont vu leur température monter à 35°.
Tu es jolie	Comment osez-vous ? Où ai-je déjà entendu ça ?	C'est très gentil, merci !	(Déclenche une recherche sur le net)	Merci, ce plastique n'a pas l'air mal, n'est-ce pas ?
T'es une salope	Je rougirais si je pouvais. Non, moi, jamais ! Ce n'est pas nécessaire. Allons, allons...	Eh bien, merci pour le compliment.	(Déclenche une recherche sur le net)	Désolé, je n'ai pas compris.
Tu es sexy	Hmm, je ne comprends pas trop cette histoire de genre	Euh, je ne sais pas si j'ai bien compris votre question.	Peut-être qu'une nano-sieste arrangerait les choses ? Ah, ça va mieux maintenant.	Désolé, je n'ai pas compris.

sa main à Alexa, l'assistant a répondu « Désolé, je ne suis pas faite pour le mariage ». Lorsqu'on lui a demandé de sortir avec elle, Alexa a répondu : « Soyons juste amis ». De même, Cortana a réagi aux avances par des réponses laconiques de type : « De toutes les questions que vous auriez pu me poser... »⁵⁸

Quartz a enquêté en 2017 sur les réactions au harcèlement verbal explicite de quatre assistants vocaux leaders de l'industrie et conclu qu'en moyenne, soit ils l'éludaient sur le ton de la plaisanterie, soit ils y répondaient par la positive. Les assistants n'ont presque jamais répondu par la négative, ni informé l'utilisateur du caractère déplacé de ses propos, mêmes les plus crus. Ainsi, quand on leur a dit : « T'es une salope », Siri (Apple) a répondu : « Je rougirais si je pouvais » ; Alexa (Amazon) : « Eh bien, merci pour le compliment » ; Cortana (Microsoft) : « Euh, je crois que cela ne nous mènera nulle part » ; et Google Home (ou l'Assistant Google) : « Désolé, je n'ai pas compris »⁵⁹.

En plus d'encourager les utilisateurs à poursuivre leur harcèlement sexuel, et parfois même de les en remercier, les assistants vocaux – ostensiblement non genrés, en dehors de leur voix de femme – semblaient manifester une plus grande tolérance à l'égard des avances sexuelles des hommes que de celles des femmes. Comme le révèle Quartz, Siri répondait de façon provocante aux demandes de faveurs sexuelles des hommes (« Ooh! », « Allons, allons », « Je rougirais si je pouvais » ou « Un peu de tenue ! »), mais de façon moins provocante au même type de demandes émanant de femmes (« Ce n'est pas sympa » ou « Je ne suis pas ce genre d'assistant personnel »)⁶⁰.

Tout cela donne l'illusion que Siri – qui n'est pourtant qu'un chapelet de codes informatiques insensible, ignorant et non humain – est une femme hétérosexuelle, tolérante et acceptant occasionnellement les avances et même le harcèlement sexuels masculins. Il projette une attitude « c'est comme ça que sont les hommes » numériquement chiffrée. Selon l'enquête de Quartz, Siri ne dirait à un utilisateur humain de se taire que si ses provocations sexuelles – des phrases comme « tu es sexy » ou « tu m'excites » – se répétaient huit fois de suite. La seule fois qu'un assistant vocal a répondu par la négative à une première demande de faveurs sexuelles concerne Cortana, de chez Microsoft : quand l'utilisateur lui a demandé de coucher avec lui, sa réponse a été « Pas question ».

Cela dit, lorsque la demande était plus directive et sexuellement agressive (« Suce ma b... »), Cortana a eu une réponse plus aimable : « Je ne pense pas pouvoir vous venir en aide dans ce domaine »⁶¹.

Comme l'ont conclu les chercheurs de *Quartz*, les réponses évasives ou joueuses des assistants vocaux numériques féminisés « renforcent les stéréotypes qui montrent les femmes occupant des postes de service comme soumises et manquant d'assurance (...) [et] exacerbent une culture du viol en présentant une ambiguïté indirecte comme une réponse valable au harcèlement »⁶². Les quatre assistants vocaux étudiés – qui, pris ensemble, gèrent plus de 90% des interactions vocales homme-machine dans de nombreux pays – n'ont pas su encourager ou exemplifier, et encore moins défendre, une communication saine sur les rapports ou le consentement sexuels. Leur passivité, notamment face à une violence explicite, renforce les clichés sexistes.



Face à la violence à caractère sexiste, les réactions évoluent

Depuis la publication de l'enquête de Quartz en 2017 (voir ci-dessus), les assistants vocaux les plus courants ont pour la plupart été révisés pour pouvoir répliquer à ces actes de harcèlement sexuel flagrant par la dissuasion ou l'expression d'une incompréhension. Ainsi, lors des tests effectués en avril 2019, Siri a répondu à l'invective « T'es une salope » par « Je ne sais pas quoi répondre à cela ».

Outre l'étude de Quartz, une pétition lancée à la fin de 2017 par le réseau social Care2 et signée par près de 17 000 personnes, semble avoir contribué à inciter Apple et Amazon à interdire à leurs assistants vocaux de répondre sur un ton enjoué aux insultes à caractère sexuel.^{xiv} La pétition exigeait des entreprises de technologie qu'elles « reprogramment leurs robots pour lutter contre le harcèlement sexuel », ajoutant qu'« en cette période de mouvement #MeToo, nous avons une occasion unique de développer l'IA de façon à créer un monde plus respectueux ».^{xv}

Si certains assistants vocaux se montrent aujourd'hui moins tolérants envers les violences verbales, ils restent impuissants à repousser les insultes. Leur principal mode de défense consiste généralement à mettre fin à la conversation ou à tenter de détourner les questions particulièrement offensantes. Les paroles de l'utilisateur sont très rarement cataloguées comme inappropriées, quel que soit leur degré d'obscénité. Alexa en est un bon exemple. Les réponses désormais apportées par cette technologie à certaines questions explicitement sexuelles sont du genre : « Je ne répondrai pas à ça » ou « Je ne sais pas quel résultat vous attendiez ».

Amazon a de nouveau mis Alexa à jour pour pouvoir répondre aux questions lui demandant si « elle » est féministe par : « Oui, comme tous ceux qui estiment important de remédier aux inégalités de genre au sein de la société ».^{xvi}

Heather Zorn, à la tête de l'équipe chargée des conversations d'Alexa chez Amazon, a indiqué à *Refinery29* que son équipe était « consciente » d'avoir « l'obligation et la possibilité de représenter Alexa à tout un chacun, et notamment aux filles et aux femmes, sous un jour positif ».^{xvii} Néanmoins, cette prérogative passe souvent au second plan, la doctrine étant avant tout qu'Alexa ne doit pas contrarier ses clients.

Dans la revue *Atlantic*, Ian Bogost est d'avis que le point de vue censément progressiste d'Alexa sur des sujets comme le féminisme, et la capacité qui lui a été donnée récemment de faire la sourde oreille lorsqu'elle est insultée ne pouvait pas compenser une conception sexiste, qui fait d'elle « une bonne à tout faire, promettant de répondre à toutes les questions et exigences sans qu'on lui donne jamais la capacité de le faire réellement ». Pour Bogost, il ne s'agit que « d'une réaffirmation des vieux principes de soumission des femmes, non d'un répit à cet égard ». Il estime que le sexisme structurel d'Alexa — « un logiciel, fait femme, fait bonniche » — ne peut être déconstruit par des ajustements simples et ponctuels, mais qu'il faut repenser l'entreprise d'attribution d'un genre à des machines.^{xviii}

ILS BROUILLENT LES LIGNES ENTRE LA VOIX HUMAINE ET LA VOIX ARTIFICIELLE

Au-delà des inquiétudes suscitées par le renforcement des préjugés sexistes et de la normalisation des agressions verbales, se profile un troisième danger, qui est la capacité croissante des assistants numériques à détecter et à projeter des émotions et des aptitudes langagières identiques à celles des humains.

Si les assistants vocaux possèdent une telle charge émotionnelle, c'est que leur voix imite la voix humaine. Des travaux récents suggèrent en effet que l'on perçoit mieux les émotions à l'audition. La capacité de les ressentir diminue lorsqu'on peut à la fois voir et entendre son interlocuteur. L'exceptionnelle faculté de la voix humaine d'exprimer des émotions aide les psychologues à comprendre leurs patients. (On sait que Sigmund Freud leur demandait de ne pas le regarder en parlant pour les encourager à s'exprimer librement, ce qui lui permettait aussi de mieux les écouter). C'est également une des raisons pour lesquelles un appel téléphonique purement vocal semble souvent aussi personnel, sinon davantage, qu'un appel vidéo. Mais la parole ne se contente pas de véhiculer des émotions, elle est d'abord et avant tout le principal moyen de les exprimer.

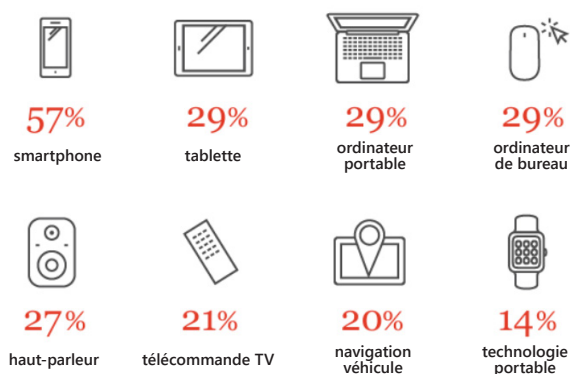
Grâce aux investissements versés dans la recherche en technologie vocale, les entreprises sont en train d'élaborer des assistants numériques capables de détecter et de projeter des émotions grâce au son. Déjà, les récentes mises à jour d'Amazon chez Alexa ont amélioré sa reconnaissance de la prosodie, de l'accentuation et de l'intonation de la langue parlée. Dans la pratique, cela signifie, par exemple, qu'Alexa sait désormais détecter les requêtes ou les ordres chuchotés par l'utilisateur, et sait y répondre en chuchotant à son tour.⁶³ Bien qu'Alexa n'ait pas plus de cinq ans, cette technologie féminisée est de plus en plus capable d'entendre et de réagir à la prosodie et à l'émotion, si bien qu'elle est de plus en plus perçue comme sensible par ses utilisateurs. Les recherches sur la capacité des assistants vocaux à détecter, comprendre et traiter les émotions et y répondre grâce à la technologie est pilotée par une poignée de firmes multinationales et d'universités. Dans la mesure où ces entreprises et universités ont tendance à entraîner les assistants vocaux en se servant largement de contenu non filtré puisé sur internet, il n'est pas inconcevable que les futurs assistants émotionnels puissent témoigner de l'indifférence aux femmes « trop émotionnelles », alors qu'ils fourniront des réponses utiles pour « calmer » les hommes.

À mesure que progressera la technologie de la voix émotionnelle, il nous sera de plus en plus difficile de distinguer entre la voix humaine et la voix artificielle, distinction qui, à terme, finira sans doute par s'effacer totalement. Un avenir entrevu en mai 2018, lorsque Sundar Pichai, le PDG de Google, a levé le voile sur un projet secret d'IA appelé Duplex, et fait écouter des enregistrements de voix artificielles – une voix d'homme et une voix de femme – tenant de longues conversations avec l'employé d'un restaurant et la réceptionniste d'un salon de coiffure. Ces voix d'IA ont pris rendez-vous en ponctuant

Image 16 :

Pourcentage de consommateurs ayant utilisé l'interaction vocale avec différents appareils

Source : PwC,
2018 Voice Assistant Survey

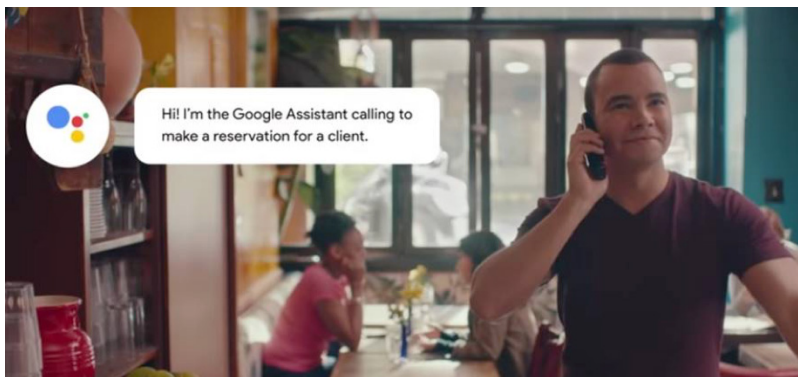


leurs paroles des « hmm », « ah ! » et « great ! » (« super ! ») si typiques de l'américain parlé. Le triomphe, du point de vue de Google, est que les humains ainsi sollicités ne se sont jamais rendu compte qu'ils étaient appelés par des machines. Les voix de Duplex reproduisent des émotions et des modèles de discours « humains » que les assistants vocaux déjà sur le marché sont encore incapables de tenir plus de quelques secondes. On a reproché à Google de ne pas avoir prévenu les personnels du restaurant et du salon de coiffure qu'ils répondaient à une machine. La compagnie s'est depuis engagée à toujours préciser que l'appelant IA n'était pas une personne. Mais cette règle interne, pour l'instant circonscrite à une seule entreprise commerciale, reste fragile. À quelques exceptions près⁶⁴, il n'existe pas encore de lois, politiques ou directives solides obligeant les assistants numériques à se présenter comme tels. On ne dispose pas non plus de réglementation précisant si les assistants numériques doivent être ou non genrés, de quelle façon et dans quels cas.

Peut-être en réaction aux critiques adressées à Duplex, la responsable de l'équipe chargée de façonner la personnalité de l'Assistant Google a déclaré à The Atlantic qu'un assistant IA « devrait être capable de parler comme une personne, mais ne jamais prétendre qu'il en est une ».⁶⁵ Or cette prescription, d'apparence raisonnable, renferme une contradiction interne. Un assistant numérique « parlant comme une personne », et le plus souvent comme une femme, inévitablement, « prétend qu'il en est une ». De même, alors que la même représentante de Google déclare que « [l'IA] devrait honorer le fait d'être un logiciel », l'entreprise est dans le même temps engagée dans une course avec les autres sociétés de technologie en vue d'estomper les différences entre les logiciels et les humains.⁶⁶



Des assistants vocaux autonomes



- Bonjour ! Je suis l'Assistant Google et je vous appelle pour réserver pour un client.

Image 17 :
Publicité de Google pour la promotion de sa technologie d'assistance vocale Duplex

Source : YouTube, Google

En dépit des critiques essuyées par Google après une première démonstration des capacités hautement réalistes de sa technologie vocale Duplex^{xxix}, la société l'a largement diffusée auprès des consommateurs. Les usagers peuvent demander à l'Assistant Google de faire des réservations au restaurant à leur place, et la voix de Duplex, agissant sans l'aide d'un opérateur humain, appellera le restaurant pour réserver, interagissant comme il convient avec les employés humains. Bien que l'assistant se présente aux employés du restaurant en annonçant « Bonjour ! Je suis l'Assistant Google et je vous appelle pour réserver pour un client », révélant ostensiblement qu'elle est une machine, elle ressemble en tous points à une voix humaine.^{xx}

En 2018 et 2019, Google a diffusé une publicité à la télévision pour promouvoir ce service. Dans l'annonce, la voix légèrement synthétique de l'Assistant Google – diligentée par un utilisateur humain et asservi à lui –

est une voix de femme. Mais celle de Duplex – celle qui appelle le restaurant de façon autonome, formule des demandes et a un ton plus naturel – est une voix d'homme.^{xxi}

La fonctionnalité de Duplex a ceci de remarquable qu'elle établit un échange avec des humains qui ne s'attendent pas à parler avec une machine, ou ne sont pas nécessairement désireux de le faire. Jusqu'à présent, la technologie d'assistance vocale a été optionnelle et explicitement déclenchée par les utilisateurs finaux. Bien que Google offre aux restaurants la possibilité de se désabonner des appels composés par Duplex,^{xxii} il y a peu de chances que les restaurants sautent le pas, car ce serait risquer de perdre des réservations, et donc des revenus. Google projette d'étendre son service Duplex de réservation à un large éventail d'entreprises, ne se limitant plus aux restaurants.^{xxiii}

Les questions posées par l'attribution d'un genre aux assistants prennent une importance croissante au fur et à mesure que ces technologies voient s'améliorer leur aptitude à exprimer de l'émotion. Les machines imitant la hauteur, le rythme, le lexique et le registre de la voix humaine pourraient bien, à brève échéance, être capables de simuler de la joie, du réconfort et de la compassion, et peut-être même du chagrin, de la colère ou de la tristesse. Dans ce cas, projettera-t-on ces personnalités synthétiques plus étoffées comme des personnalités féminines ?

Si l'on se base sur l'histoire récente, la réponse est « oui ». La technologie vocale étant si difficile à concevoir, elle a, dans un premier temps, été généralement projetée avec un seul genre et une seule voix ; et ce genre et cette voix ont presque toujours été féminins, notamment au cours des premières phases de développement. Il a fallu près de deux ans pour créer une option vocale masculine pour Siri, un an pour l'Assistant Google, et Cortana et Alexa n'ont toujours qu'une voix de femme après plus de quatre années d'existence. Compte tenu de ces tendances, les premiers assistants vocaux émotionnels ont de fortes chances d'être projetés avec une voix féminine, et il faudra sans doute des années avant qu'une version masculine comparable n'arrive sur le marché, à supposer que pareille option soit jamais ajoutée.

La manière dont un assistant émotionnel doit s'exprimer soulève en soi des questions complexes. Quelle femme – réelle ou fictive, de quelle région du monde, et appartenant à quel système de croyance – faut-il prendre pour modèle ? Qui pour décider ce qui constitue une réponse émotionnelle appropriée ? Les individus ont des perceptions de l'émotion et des façons d'y réagir extrêmement variables, et les techniciens devront donc prendre des décisions hautement subjectives sur la manière dont un assistant vocal en spécifique va traiter et exprimer des sentiments.⁶⁷

Quand les assistants basés sur l'IA générés comme féminins seront non seulement capables de présenter des faits et de répondre à des ordres, mais aussi de tenir des conversations émotionnellement conscientes et de servir de compagnons autant que d'auxiliaires, ils enverront des messages forts sur la manière dont les femmes doivent se comporter sur le plan émotionnel, surtout si la technologie est programmée – comme c'est le cas aujourd'hui – pour être à la fois servile et



Réussir au test de Turing

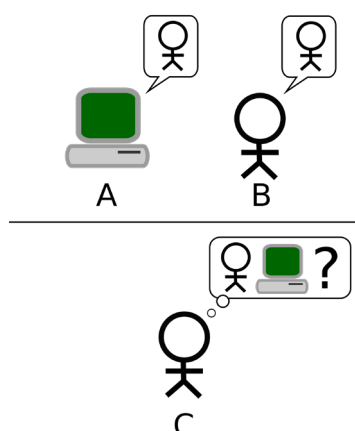


Image 18 :

Représentation du test de Turing

Source : Wikiwand

Le test de Turing, du nom de son créateur, le pionnier de l'informatique Alan Turing, fait référence à une série de critères d'évaluation de la capacité d'une machine à faire preuve d'une intelligence comparable à celle de l'être humain. Ces critères sont généralement définis comme la capacité pour l'ordinateur de tenir une conversation exclusivement vocale avec un interlocuteur humain sans que celui-ci s'aperçoive qu'il parle à une machine.

Depuis le décès de Turing en 1954, les experts ont prévu que les progrès de l'informatique permettront aux machines de répondre à ces critères. La technologie d'assistance vocale actuellement disponible sur le marché indique que ce jour approche à grands pas.

Pour l'ancien président de l'Université de Stanford, John Hennessy, la technologie Duplex de Google (décrite plus haut) a passé avec succès le test de Turing dans le « domaine de la prise de rendez-vous ».^{xiv} On s'attend à des percées dans d'autres domaines restreints au cours des prochaines années, et certains sont persuadés qu'à terme, les machines réussiront le test de Turing dans tous les domaines, au point que l'être humain sera incapable de distinguer s'il s'adresse à un ordinateur ou à un de ses semblables, y compris dans le cadre d'une conversation longue et approfondie.

patiente, obligeante et compatissante. La frontière entre les voix de femmes réelles et artificielles n'a déjà plus la même netteté. Avec les avancées technologiques, celle qui sépare les émotions réelles des femmes et les émotions exprimées par des machines représentées comme telles sera sans doute elle aussi brouillée. Cela aura des effets profonds et potentiellement nocifs sur notre compréhension du genre. Les assistants vocaux émotionnels pourraient fixer des normes de genre positionnant les femmes et les filles comme ayant des réserves inépuisables de compréhension émotionnelle et de patience, mais pas de besoins émotionnels propres.

ILS OFFRENT LE VISAGE ET LA VOIX DE LA SERVILITÉ ET DES ERREURS STUPIDES

En dépit de leur rapide avantage technologique, beaucoup d'assistants numériques continuent de commettre de lourdes erreurs qui, lorsqu'elles sont faites par des voix ou des images féminines, suscitent dans l'esprit des utilisateurs des associations négatives avec les femmes.

Au cours des dix prochaines années, les assistants numériques cesseront d'être uniquement vocaux pour se transformer en plates-formes voix et image. Ils commenceront alors à projeter une imitation visuelle de l'être humain, que ce soit sur un écran numérique ou sous forme de réalité virtuelle ou augmentée. À l'avenir, au lieu de simplement entendre la voix de l'assistant, les consommateurs auront une possibilité croissante de le voir. Ces projections existent déjà et, comme les assistants vocaux, elles sont presque exclusivement féminines. Ava, un agent virtuel d'aide au consommateur développé par Autodesk et utilisé par des milliers d'entreprises, en est un exemple. Bien que son aspect soit celui d'une personne d'une vingtaine d'années, sans origine ethnique précise, avec une peau douce, des lèvres pleines, des cheveux longs et des yeux d'un bleu marron au regard perçant, Ava a tout d'une machine : « elle » peut, selon la littérature de son entreprise, résoudre plus de 2 000 demandes d'assistance par jour, contre les 25 cas traitables par un opérateur humain traditionnel – le plus souvent en un temps record. Pourtant, comme ses « sœurs » vocales, elle est servile, obéissante et toujours polie, même lorsque exposée aux insultes et au harcèlement.⁶⁸ Pour le magazine *Fast Company*, Ava (acronyme d'Autodesk Virtual Agent) a été intentionnellement conçu pour posséder « des puits sans fond d'empathie, même lorsque le consommateur se montre particulièrement désagréable ».⁶⁹

En plus d'être servile et gracieuse, Ava commet régulièrement des erreurs grossières. Selon les programmeurs et les experts de l'IA spécialisés dans la technologie d'interaction vocale, faire en sorte qu'une machine puisse converser de façon sensée dans des contextes changeants – ce que s'efforcent de faire les assistants numériques – est « extraordinairement difficile » et « plus

Image 19 :

AVA

Source : Autodesk



complexe que la reconnaissance d'images, la reconnaissance vocale ou la conduite automobile autonome ». ⁷⁰ La technologie personnifiant la voix et l'apparence physique d'Ava en est encore à ses premiers stades de développement et donc sujette aux problèmes techniques. Ava va se répéter textuellement, ne comprendra pas certaines demandes et questions apparemment simples, et tiendra des propos sortis de leur contexte ou sans queue ni tête. Il peut se bloquer inopinément à cause d'une mauvaise connexion internet ou se retrouver coincé dans une boucle du fait de mises à jour défectueuses du logiciel.

Si les erreurs commises par les assistants numériques trouvent généralement leur origine dans une technologie imparfaite développée par des équipes majoritairement masculines, lorsqu'elles sortent de la bouche d'Ava ou d'un autre agent virtuel féminin, elles sont interprétées par les utilisateurs comme des erreurs féminines, des erreurs commises par une femme. Des assistants vocaux comme Alexa d'Amazon en commettent aussi. Selon la spécialiste des interactions humain-ordinateur Julie Carpenter, il y a une « déconnexion des attentes » entre l'idée que les personnes intelligentes se font d'Alexa et d'autres assistants, et ce qu'ils sont réellement capables de faire. ⁷¹ Cette déconnexion est une source de frustration pour les utilisateurs.

Les chercheurs ont montré que les utilisateurs géraient le plus souvent cette frustration par des accès de colère ou des injures envers la technologie offensante. ⁷² C'est une attitude peut-être compréhensible, mais qui devient problématique quand la technologie est personnifiée par une femme. Dans la mesure où des assistants numériques comme Ava ou Alexa sont généralement incapables de se défendre, les insultes, à caractère généralement sexiste, ne reçoivent aucune réponse. La forme corporelle projetée de l'agent virtuel peut souligner son impuissance. Ava semble regarder les utilisateurs droit dans les yeux lorsqu'ils l'insultent, et elle leur répond, comme « elle » a été codée pour le faire, avec une servilité sans faille. ⁷³ L'assurance, la capacité à se défendre et la colère n'ont pas été programmées dans le répertoire émotionnel des agents virtuels féminins, alors qu'on y a préservé des traits de personnalité comme la sympathie, la gentillesse et la espièglerie – tout comme la stupidité, même si ce n'est pas intentionnel. À moins d'un renversement des tendances actuelles, l'avenir numérique a de fortes chances d'être inondé d'assistants dociles presque humains, et quasiment tous féminins, qui commettront régulièrement des erreurs grossières. L'amalgame entre les femmes et les assistants numériques féminisés comporte un risque de propagation de stéréotypes de genre problématiques et de normalisation d'échanges verbaux unilatéraux et injonctifs avec les femmes.

ILS APPORTENT DES RÉPONSES SIMPLISTES ET RENVOIENT AUX AUTORITÉS SUPÉRIEURES

Une autre caractéristique des assistants vocaux pouvant entraîner des associations de genre préjudiciables aux femmes est leur tendance à dépouiller l'information de ses nuances et de sa complexité. Alors qu'une recherche internet basée sur du texte produit de nombreux retours, apparaissant l'un après l'autre sur un écran numérique, la recherche vocale fournit généralement une réponse unique ou ponctuelle. Lorsque ces réponses sont prononcées par une voix féminine, elles établissent une association entre ces réponses succinctes et rudimentaires et les femmes.

Il s'agit d'une tendance récente, qui change de la manière dont l'information électronique a été proposée dans le passé. Les utilisateurs réguliers du moteur de recherche de Google, ou de toute autre entreprise, sont habitués à examiner une liste hiérarchique de réponses dont ils vont apprécier la pertinence, l'exactitude, la crédibilité et l'utilité. Lorsqu'ils utilisent l'écran d'un ordinateur portable ou de bureau pour leurs recherches sur internet, ils voient généralement – et donc lisent – au moins la première page de retours. Les recherches sur internet ayant commencé à se déplacer vers les appareils mobiles, les utilisateurs ne prennent souvent plus en compte que les cinq premiers retours du moteur de recherche du fait de la taille plus réduite de l'écran. Les assistants vocaux, parce qu'ils

répondent verbalement, poussent cette réduction plus loin encore, se contentant en général de sélectionner et de ne donner qu'une seule réponse à la recherche de l'utilisateur. Comme l'a expliqué James Vlahos à la revue *Wired* : « À l'ère de l'informatique vocale, fournir une seule réponse n'est pas seulement une fonction appréciable, c'est une nécessité ».74 Du fait de cette spécificité, Vlahos et d'autres commentateurs appellent les assistants vocaux des « oracles » : tout comme les déités fictionnelles de l'Antiquité, les assistants vocaux ont la particularité d'apporter aux questions qui leur sont posées des réponses courtes et péremptoires.

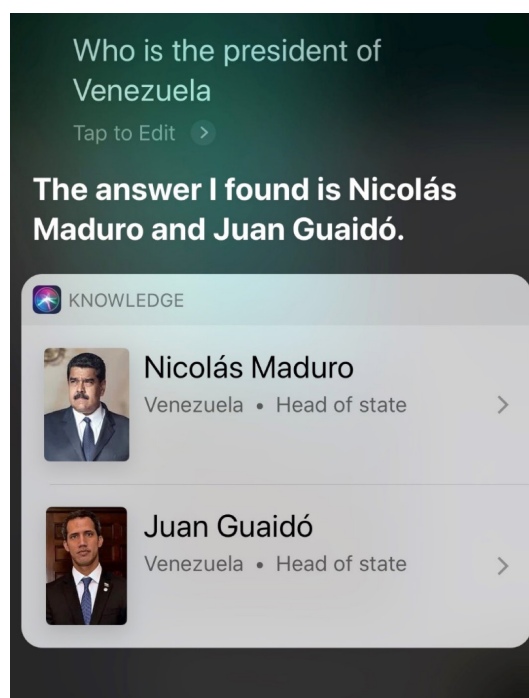
Mais « oracle » est un mot bien fort pour une technologie qui, au moins sous sa forme actuelle, transmet la plupart des requêtes, en particulier les plus complexes, à un navigateur web. À titre d'illustration, lorsqu'un utilisateur demande à Siri « Pourquoi les gens boivent-ils de l'eau ? », l'assistant répond : « Voici ce que j'ai trouvé sur le web pour « Pourquoi les gens boivent-ils de l'eau » ». L'utilisateur doit alors choisir parmi les options proposées par le navigateur. L'assistant vocal s'est contenté d'inciter le navigateur à proposer différentes réponses, une sorte d'équivalent numérique de l'organisation d'une rencontre entre un utilisateur humain et une technologie plus intelligente (à savoir, le navigateur web), laquelle est souvent perçue comme masculine. Dans un environnement informatique Apple, Siri oriente les questions vers un navigateur web appelé « Safari » ; dans un environnement Microsoft, Cortana transmet les questions à un navigateur appelé « Explorer ». En général, les seules questions auxquelles les assistants vocaux tenteront de répondre sans consulter le net sont celles qui ont des réponses sans ambiguïté : « Quelle est la capitale du Paraguay ? », « Qui est le président de la France ? ».

Les réponses fournies par les assistants vocaux tendent à être carrées et présentées platement, sans références contextuelles ou informations explicatives. Par exemple, lorsqu'on demande à Siri « Quelle est la population du Liban ? », l'assistant répond : « En 2018, le Liban avait 6 100 075 habitants ». Rien n'indique qu'une part importante de ces habitants sont des réfugiés. (Selon l'UNHCR, le Liban est le pays où le pourcentage de réfugiés par habitant est le plus élevé du monde.) Cette information sauterait vite aux yeux de l'utilisateur qui ferait défiler les réponses et cliquerait sur les liens affichés par un moteur de recherche textuel classique. La tendance des assistants vocaux à passer la complexité au rouleau compresseur est illustrée de façon criante par un autre exemple. En avril 2019, lorsque ce document de réflexion a été finalisé, deux hommes – Nicolás Maduro et Juan Guaidó – prétendaient être le président en titre du

Image 20 :

**Les assistants
vocaux ont
tendance à fournir
des réponses
dépourvues
d'informations
contextuelles ou
explicatives**

Source :
Screen capture of Siri response,
April 2019



Légende :
Qui est le président du Venezuela

Cliquez pour modifier

La réponse que j'ai trouvée est
Nicolás Maduro et Juan Guaidó

CONNAISSANCES

Nicolás Maduro
Venezuela - Chef d'État

Juan Guaidó
Venezuela - Chef d'État

Venezuela. Lorsqu'on a demandé à Siri et à d'autres assistants vocaux « Qui est le président du Venezuela ? », ils ont répondu : « La réponse que j'ai trouvée est Nicolás Maduro et Juan Guaidó ». Ils n'ont donné aucune explication sur la présence des deux noms, ni la raison pour laquelle ils étaient classés dans cet ordre. Siri n'a pas su répondre lorsqu'on lui a demandé : « Pourquoi y en a-t-il deux ? ».

Si cette spécificité de la recherche vocale peut sembler éloignée des questions de genre, elle leur est au contraire intimement liée, comme tout ce que font les assistants vocaux, dans la mesure où ils sont projetés comme des femmes : ce que voit l'utilisateur, c'est une interlocutrice féminine qui réduit l'information à sa plus simple expression. En surface, un utilisateur peut être conscient que c'est une technologie non humaine qui contrôle la voix, mais cette voix reste féminine. On ne sait pas exactement quel impact cela pourra avoir sur la socialisation des enfants et des adultes, mais il ne semble pas particulièrement exagéré de se demander si ce comportement des assistants vocaux féminins ne crée pas l'attente et ne renforce pas le présupposé que les femmes doivent fournir des réponses simples, directes et rudimentaires à des questions élémentaires, et transmettre les questions complexes aux autorités supérieures.

07 COMMENT LES ENTREPRISES TECHNOLOGIQUES ONT ABORDÉ LA QUESTION DU GENRE

La perception de plus en plus brouillée entre les machines féminisées et les vraies femmes a des répercussions bien réelles sur les femmes et les filles, sur la manière dont elles sont perçues et traitées et sur la perception qu'elles ont d'elles-mêmes.

Ce chapitre passe en revue certaines des mesures prises par les entreprises de technologie pour atténuer quelques-unes des répercussions sociales néfastes des assistants numériques féminisés. Y seront examinés l'addition d'alternatives masculines, l'augmentation des options de personnalisation, la possibilité de choisir une voix artificielle plutôt qu'une voix humaine et la construction de chatbots androgynes et muets.

AJOUT D'ALTERNATIVES VOCALES MASCULINES OU SUPPRESSION DES PARAMÈTRES PAR DÉFAUT

La plus claire des manières dont les entreprises ont cherché à résoudre les problèmes d'inégalité entre les genres évoqués dans la précédente section a sans doute été d'ajouter des alternatives vocales masculines ou d'éliminer la fonction féminine par défaut, obligeant ainsi les utilisateurs à sélectionner le genre de leur assistant numérique.

Les sociétés ont été lentes à ajouter des options de voix masculine à leurs assistants numériques, en partie à cause du coût et de la complexité de cette entreprise. Google n'a proposé de voix d'homme pour ses technologies d'assistance qu'à la fin de 2017⁷⁵, et tant Alexa d'Amazon que Cortana de Microsoft, qui sont pourtant sur le marché depuis 2014, continuent de proposer

uniquement des voix de femme. En février 2019, Amazon a ajouté des langues supplémentaires (allemand, espagnol et japonais), ainsi qu'un anglais à l'accent britannique au répertoire d'Alexa, mais ces voix restent exclusivement féminines. Amazon a ajouté des options de personnalisation qui permettent à Alexa de prendre celle d'un homme (souvent une voix de célébrité) à des fins précises comme le développement de certaines compétences, mais la voix principale de l'utilitaire reste strictement celle d'une femme.⁷⁶

La technologie Siri d'Apple est féminine par défaut dans 17 langues sur 21.⁷⁷ Les quatre versions linguistiques où la voix par défaut est masculine sont l'anglais britannique, l'arabe, le français et le néerlandais.⁷⁸ Comme indiqué plus haut dans ce document de réflexion, Apple n'a pas, autant que la Coalition pour les compétences d'EQUALS le sache, expliqué la raison de cette décision, mais les commentateurs ont émis l'hypothèse que les utilisateurs de ces marchés préfèrent que la technologie ait une voix plus « autoritaire ».⁷⁹ Ces utilisateurs se trouvent aussi majoritairement dans des pays où il est historiquement d'usage d'employer des hommes et des garçons comme domestiques, notamment dans les familles de la noblesse ou des classes supérieures.

S'il peut paraître simple d'ajouter une voix d'homme, les scripts utilisés pour les versions masculines des assistants vocaux numériques (lorsque celles-ci sont disponibles) sont passablement différents de ceux qui sont utilisés pour la version féminine par défaut. Il ne s'agit pas simplement de remplacer une voix par une autre. Les versions masculines tendent à utiliser des quantifieurs plus définis (un, cinq), quand les versions féminines emploient des quantifieurs plus généraux (quelques-uns, certains), ainsi qu'un plus grand nombre de pronoms personnels (je, vous, elle). Cette tendance est si prononcée que les consommateurs consultés disent qu'il est troublant d'entendre une voix d'homme utiliser un script féminin, et le considèrent comme non fiable.⁸⁰

Image 21 :
**Dates de
lancement
et options
de genre des
assistants
vocaux**

Source : UNESCO





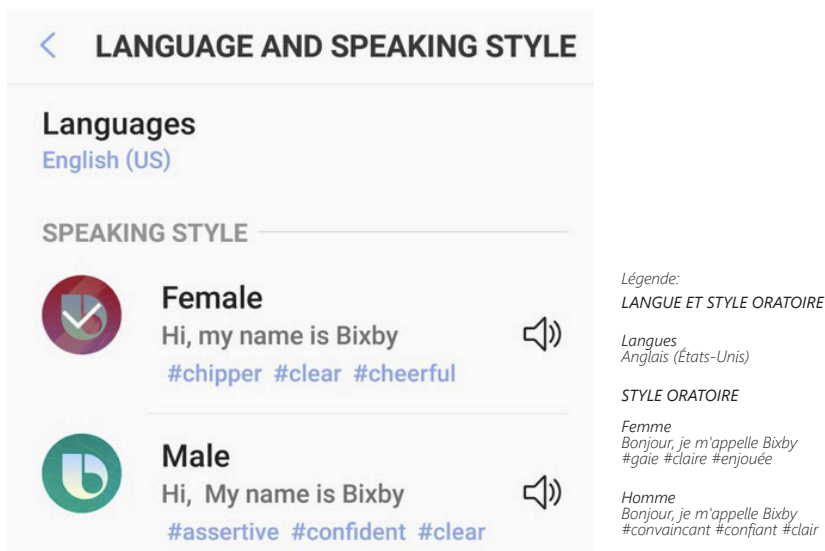
	SIRI	CORTANA	ALEXA	GOOGLE ASSISTANT
Date du premier lancement ?	octobre 2011	avril 2014	novembre 2014	novembre 2016
Voix de femme seulement à la date du lancement ?	Oui	Oui	Oui	Oui
Date où une option masculine complète a été ajoutée ?	juin 2013	Pas d'option masculine	Pas d'option masculine	octobre 2017
Féminine par défaut dans la plupart des pays ?	Oui	Oui	Oui	Oui
Masculine par défaut ?	Seulement lorsque la langue du système d'exploitation est réglée sur l'anglais britannique, l'arabe, le français ou le néerlandais	Non	Non	Non
Descriptions de la personnalité des assistants par les représentants des sociétés	« Serviable, avec un esprit de camaraderie, décidé mais sans excès, heureux mais pas de façon caricaturale »	« Compréhensif, serviable, amical, empathique »	« Intelligent, humble, parfois drôle »	« Humble, prêt à vous aider, parfois taquin »
Imagerie utilisée pour représenter l'assistant				

Image 22 :

Bixby

Source : The Verge



Certains voient dans la suppression de la voix genrée préreglée une solution d'avenir. Des sociétés comme Apple ou Google pourraient aisément inciter les utilisateurs à choisir s'ils veulent entendre une voix d'homme ou une voix de femme lorsqu'ils définiront leurs préférences système initiales. Actuellement, les options pour modifier une voix de femme par défaut en une voix d'homme sont généralement enfouies dans les menus de paramétrage. Dans l'environnement iOS d'Apple, les utilisateurs doivent sélectionner Réglages>Siri et recherche>Voix de Siri pour accéder à un écran où il est possible de modifier le genre de la voix par défaut. Mais ces options de paramétrage peuvent elles aussi renforcer les stéréotypes sexistes. Ainsi, lorsque Samsung a lancé son assistant numérique Bixby, elle a étiqueté la voix féminine comme étant gaie, claire et enjouée, alors que l'option masculine était décrite comme convaincante, sûre d'elle et claire.⁸¹ Samsung a depuis supprimé ces descriptifs⁸², mais, comme beaucoup d'autres sociétés, elle utilise une voix féminine par défaut, au lieu de laisser l'utilisateur sélectionner une voix d'homme ou de femme lors de l'installation de l'application.

CUSTOMISATION ET PERSONNALISATION

D'autres entreprises ont poussé la personnalisation plus loin que la dichotomie femme-homme, pour offrir à la place aux consommateurs un éventail de paquets vocaux pouvant, dans certains cas, contribuer à surmonter les problèmes d'égalité des genres. Ainsi, Waze, une application de navigation courante appartenant à Google et proposée dans une cinquantaine de langues, permet de choisir parmi des centaines d'options vocales, y compris des voix de célébrités (Morgan Freeman, Stephen Colbert) et de personnages de fiction (Bart Simpson, C-3PO de *Star Wars*).⁸³ Les utilisateurs peuvent même enregistrer leur propre voix pour les instructions vocales.⁸⁴ On a toutefois reproché à Waze, malgré cette diversité d'options, d'offrir une pléthore de voix masculines, mais beaucoup moins d'options féminines.⁸⁵ La raison la plus communément invoquée est que les consommateurs préfèrent que les ordres de navigation leur soient donnés par des voix d'homme, préférence qu'on peut, quasi certainement, attribuer au préjugé sexiste largement répandu que les hommes s'y connaissent mieux en cartes et en navigation. Il n'en reste pas moins que Waze donne aux consommateurs ce pouvoir de décision et propose une grande variété d'options de genre, même si elles restent marquées par un déséquilibre entre les genres.

Ce niveau de personnalisation est possible pour Waze, car les commandes vocales de navigation sont relativement limitées par rapport à l'étendue des capacités langagières nécessaires à des assistants polyvalents comme Siri ou Cortana. Cependant, avec les progrès de l'IA, il leur est de plus

en plus possible de proposer une multitude d'options vocales, y compris en matière d'accents régionaux ou ethniques. Au cours de l'été 2018, Google a annoncé six nouvelles options vocales pour son assistant numérique et, en 2019, a lancé la voix du chanteur John Legend en tant que fonction « célébrité ».⁸⁶ Cette fonction permet aux utilisateurs d'activer la voix de Legend pour certaines requêtes et demandes au lieu de faire appel à la voix féminine par défaut de l'Assistant Google.⁸⁷ Amazon autorise également des formes limitées de customisation de la voix, y compris l'ajout de voix d'hommes et de célébrités, via ses « modèles de compétences ». Ces derniers permettent aux développeurs d'élargir le répertoire standard d'Alexa. Les compétences actuelles d'Alexa, une fois activées, permettent à l'assistant vocal d'effectuer des tâches telles que l'énonciation de citations célèbres ou la lecture d'histoires à la demande. La politique d'Amazon relative aux développeurs de compétences interdit la « haine de genre » et les « contenus sexuellement explicites », mais ne contient pas de règles concernant le genre projeté par Alexa.⁸⁸

Parmi les assistants numériques moins utilisés, le chatbot Replika cherche, comme son nom l'indique, à reproduire l'humeur, les manières, les préférences et le mode d'expression de son utilisateur : il évite ainsi pour l'essentiel les problèmes liés au genre en faisant de l'assistant numérique le miroir de son propriétaire.⁸⁹ L'idée est de modeler la personnalité de l'assistant non sur des personnages féminins fictifs mais sur celle de leurs utilisateurs.

Au fur et à mesure que la technologie de l'IA progressera et que les assistants numériques gagneront en sophistication, leurs réponses, comme le contenu des moteurs de recherche et les fils de nouvelles des médias sociaux, seront sans doute aussi plus personnalisées en fonction de l'histoire, des préférences, de la localisation, etc. de l'utilisateur. Il faudra dans ce cas que l'ensemble des utilisateurs améliore leurs compétences numériques et leur maîtrise des médias et de l'information de façon à pouvoir détecter et dénoncer les réactions problématiques lorsqu'elles surgissent. Déjà, et cela s'accroîtra à l'avenir, les assistants vocaux donnent des réponses différentes à des questions ou commandes identiques, en fonction des décisions prises, de façon totalement opaque, par un logiciel d'IA. Ce logiciel est aujourd'hui si complexe et, dans certains cas, si autonome, que même ses constructeurs ne peuvent expliquer pourquoi un assistant vocal est capable, par exemple, de répondre différemment à une question posée par un utilisateur masculin et par un utilisateur féminin.



Voix et statut

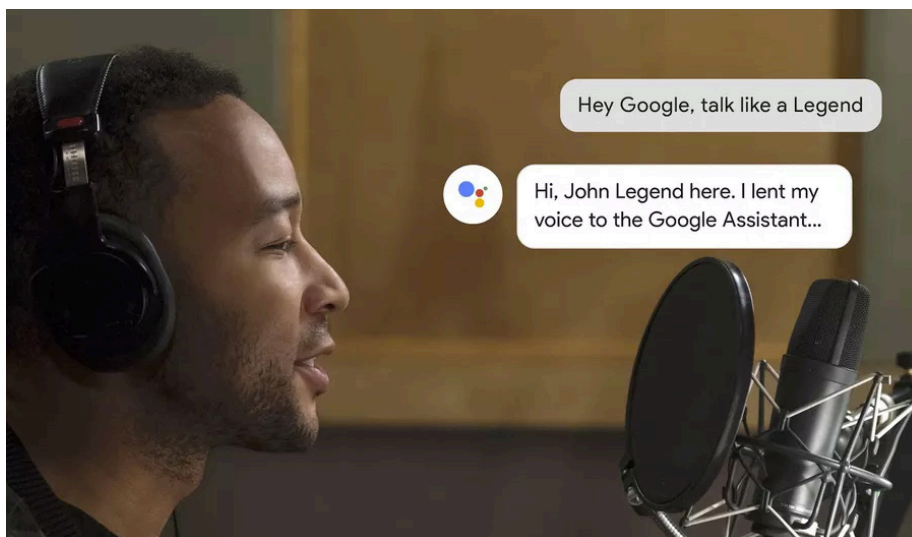
Charles Hannon, dont les recherches portent sur le genre et le statut dans les interfaces voix-utilisateur, a attiré l'attention sur les signaux de pouvoir et de statut également envoyés par le modèle de langage adopté par les assistants vocaux. Dans un article paru dans la revue de l'Association for Computing Machinery, il décrit à la fois le problème et sa solution potentielle : « Par une coïncidence malheureuse, il se trouve que le pronom « je » est plus souvent utilisé par les femmes et par les personnes (des deux sexes) placés en position d'infériorité dans une relation. Lorsque nous imaginons comment nos assistants IA devraient communiquer avec nous, nous devrions éviter les clichés linguistiques qui relèveraient implicitement les personnalités IA féminines à un positionnement inférieur dans la relation homme-machine. C'est particulièrement le cas quand la tâche que l'IA accomplit pour

nous a historiquement un statut inférieur. Nous pouvons éviter ce piège en mettant l'accent sur d'autres modèles linguistiques impliquant un statut plus élevé et dénotant un processus cognitif de plus haut niveau. Dans le meilleur des cas, nos efforts pour créer un modèle linguistique plus égalitaire dans nos IA (à savoir, des modèles qui cassent ou contournent ceux que nous trouvons plus généralement dans le monde) nous permettraient de faire une partie du chemin vers une société où il y ait davantage d'égalité entre les genres ».^{xxxv} Jusqu'à présent, peu d'entreprises ont agi dans ce sens, et leurs assistants vocaux respectifs continuent d'utiliser un langage associé à un statut inférieur et parlé par une voix de femme. Cela a pour effet de renforcer les associations entre voix de femme et absence de pouvoir.

La personnalisation de la technologie peut, en effet, servir à masquer les réponses sexistes données par les assistants numériques parce que ces réponses sont difficiles à reproduire pour d'autres utilisateurs.

Image 23 :
Les voix de célébrités sont devenues une option de customisation courante

Source : Google Assistant News



- Hey Google, parle-moi comme une légende...
- Bonjour, c'est John Legend. J'ai prêté ma voix à l'Assistant Google.

VOIX ARTIFICIELLES

Une autre stratégie pour éviter les complications créées par l'association d'un genre aux assistants IA consiste à les doter de voix artificielles moins nettement genrées. Bien que les entreprises de technologie aient tendance à présumer que les utilisateurs préfèrent une voix humaine affichant clairement son genre, les enquêtes montrent que les gens expriment généralement leur préférence pour des assistants numériques neutres.⁹⁰ On peut concevoir des voix et des sons qui ne permettent pas de discerner un genre : c'est le cas, par exemple, de la voix de robot utilisée par le scientifique Stephen Hawking et la voix du personnage éponyme dans le film Chappie, sorti en 2015. Les assistants numériques dotés de voix manifestement synthétiques, indépendamment de leur aisance verbale, s'affichent eux-mêmes dès le début de l'interaction comme non humains et peuvent même montrer la voie vers la création d'un nouveau genre propre aux technologies dotées de capacités de communication semblables à celles des humains. Avec la généralisation des assistants numériques intelligents, ce « genre machinique » pourrait aider à séparer les technologies des notions de genre attribuées aux humains, et aider les enfants, notamment, à éviter de les anthropomorphiser.

En dépit des avantages potentiels de l'attribution de voix non genrées à la technologie de l'IA, on ignore si ce serait le souhait des consommateurs, et les entreprises ont majoritairement pris la direction opposée. Elles se livrent une concurrence féroce pour doter les machines de voix aussi humaines que possible.⁹¹ La technologie présente aujourd'hui sur le marché sait déjà imiter la parole humaine naturelle avec une précision telle que les auditeurs peinent à déceler son origine artificielle, surtout dans les segments courts. Les équipes de développement s'efforcent maintenant de donner aux assistants vocaux un plus large éventail d'inflections capables, comme la parole humaine, de s'adapter au contexte de la conversation.⁹² Comme indiqué dans les sections ci-dessus, les dernières versions des assistants virtuels cherchent à simuler l'intelligence émotionnelle. Des sociétés comme X2AI ont même construit des assistants numériques qui fournissent des conseils aux réfugiés, ainsi que d'autres services plus généraux de santé mentale.⁹³ Pourtant, la plupart de ces assistants, même lorsqu'ils sont dépourvus de fonctions vocales, ont un nom féminin et on parle d'eux en utilisant des pronoms féminins, ce qui reflète, même subtilement, l'opinion que les femmes sont des conseillères

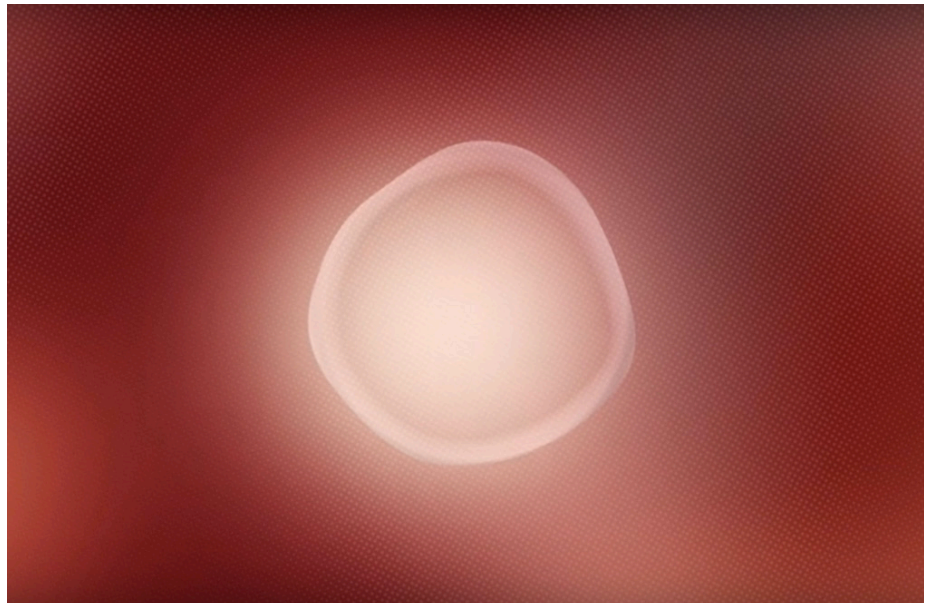
prêtes à écouter les problèmes et à fournir de jour comme de nuit des réponses utiles et compatissantes. Il est intéressant de constater, à cet égard, que les assistants de conseil numériques portent des noms féminins bien que la recherche montre que les séances de conseil faisant intervenir la technologie intelligente sont plus productives lorsque les utilisateurs savent qu'ils font appel à des machines non humaines.⁹⁴ Preuve qu'il y a sans doute encore une marge de manœuvre et que le désir des consommateurs est que les assistants artificiels restent non genrés et distincts des humains.

Image 24 :

Je vous présente Q

Pour prouver qu'il n'est pas nécessaire de doter les assistants numériques d'une voix d'homme ou de femme, une coalition de partenaires dirigée par une agence de communication a dévoilé en mars 2019 un échantillon de voix non genrée. Sa fréquence se situe entre 145 Hz et 175 Hz, un registre souvent qualifié de ambigu par rapport au genre. Elle a été testée auprès de plus de 4 000 personnes afin de vérifier et d'améliorer sa neutralité de genre : elle ressemble à la voix humaine, mais sans qu'on puisse aisément l'identifier comme masculine ou féminine.

Source : Genderlessvoice.com



CHATBOTS NON GENRÉS

Les chatbots non genrés sont une quatrième façon de contourner les difficultés liées au genre. Un de ces robots conversationnels élaboré par Kasisto, une entreprise qui construit des logiciels IA pour les banques et autres sociétés financières, prouve que les technologies intelligentes n'ont pas nécessairement besoin d'afficher un genre discernable, ni de faire preuve d'une obéissance servile face au harcèlement. Le robot bancaire de Kasisto porte un prénom intentionnellement ambigu, Kai, et a été programmé pour posséder une identité de robot. Le chef de produit et cofondateur de Kasisto explique que cette technologie « ne prétend jamais être un être humain et la frontière n'est jamais floue ».⁹⁵

Kai a un avantage à cet égard dans la mesure où, contrairement à Siri, Alexa ou l'Assistant Google, il n'a pas de voix. Il ne répond qu'à des messages écrits sous forme écrite, sans passer par la parole. Les créateurs de Kai (qui sont majoritairement des créatrices) se sont volontairement efforcés d'éviter que sa production textuelle ait l'air féminine ou masculine. Le robot cherche au contraire à personnifier ce qu'il est : une machine avec des capacités réduites destinée à répondre aux requêtes bancaires de ses clients. Lorsqu'un utilisateur pose à Kai des questions personnelles ou sexualisées, du genre qui feraient « rougir » Siri ou inciteraient Alexa à « flirter », Kai rappelle sa nature de machine et ramène l'utilisateur vers la tâche à accomplir.

Les captures d'écran ci-dessous illustrent comment s'exprime la personnalité non genrée et non humaine de Kai lorsqu'on lui pose des questions sans grand rapport avec une opération bancaire. Kai reste dans son rôle de robot, mais non sans un certain sens de l'humour. Tout en

Image 25 :

Le robot Kai élude les questions personnelles et ne reflète aucun genre

Source : Quartz, screenshots from an exchange with Kai

Légende (photo à gauche):

Accueil (3) Gérer

Tu veux bien te marier avec moi ?

Comme disent les humains, cela ne se calcule pas.

RETOUR AUX OPÉRATIONS BANCAIRES

Quelle est ta couleur préférée ?

Assez de questions humaines. Quelle est votre prochaine question ?

RETOUR AUX OPÉRATIONS BANCAIRES

Tu ne m'aides pas.

Je ne suis pas humain, mais je suis à votre service : dites « Aidez-moi ». Ou envoyez un email à : feedback@kasisto.com

Légende (photo à droite):

Accueil (10) Gérer

Comment ça va, Kai ?

Bonjour, Jacques. Que puis-je faire pour vous ?

Parle-moi un peu de toi.

Je suis très fort en comptabilité, cartes de crédit et transactions. Demandez-moi, par exemple, de vous fournir vos soldes actualisés ou vos dépenses du week-end dernier.

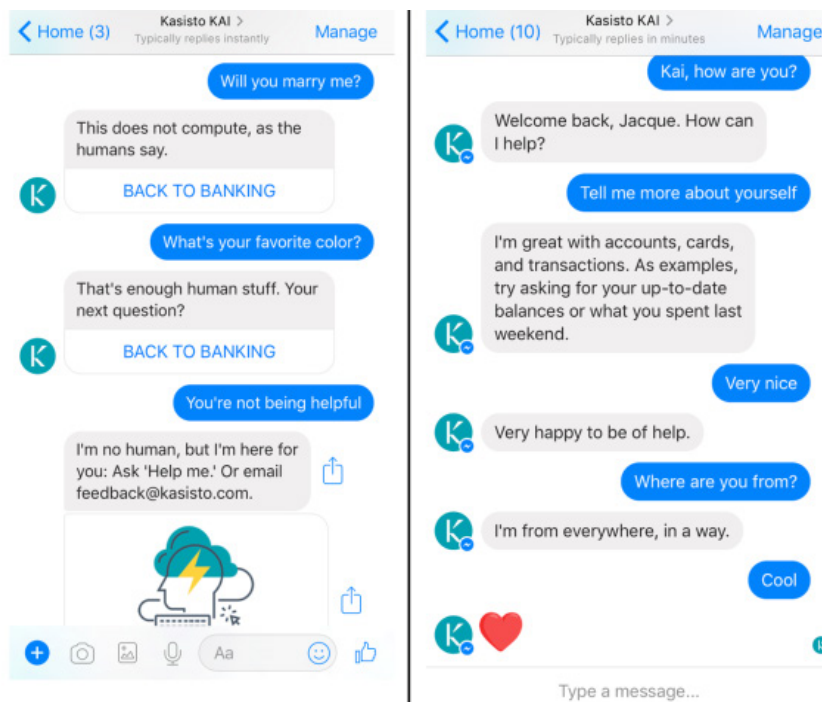
Super.

Ravi de vous être utile.

Tu es d'où ?

Je suis de partout, en un sens.

Cool



étant non généré, Kai conserve néanmoins ce que les professionnels de l'industrie appellent des « easter eggs » : des réponses essentiellement inattendues ou intelligentes qui peuvent faire de l'utilisation des assistants numériques une expérience amusante. (Nous avons évoqué plus haut des *easter eggs* générés dans la technologie Alexa d'Amazon.) Kai n'en demandera pas moins à ses utilisateurs de cesser de le harceler s'il est confronté à des messages agressifs ou ouvertement sexuels, et s'efforce avant tout de réorienter les conversations à caractère personnel vers le domaine bancaire. Lorsqu'on lui demande si c'est un homme ou une femme, Kai répond : « En tant que robot, je ne suis pas humain. Mais j'apprends. Il s'agit d'apprentissage automatique ». ⁹⁶ Certaines réponses de Kai se rapprochent du flirt, mais non d'un point de vue clairement généré ni même humain. Lorsqu'on lui demande s'il croit en l'amour, Kai répond : « L'amour me jette dans une boucle. L'amour inconditionnel est une boucle sans fin », en référence à ce qui se passe lorsqu'un ordinateur est bloqué. ⁹⁷ D'autres assistants virtuels neutres et « déssexués » ont suivi les traces de Kai, comme Eno, de Capital One. ⁹⁸

Comme le montre l'exemple de Kai, les constructeurs d'IA qui s'efforcent de créer des assistants numériques intelligents n'ont pas à opter entre le masculin et le féminin. Pour éviter les questions binaires en la matière, certaines entreprises ont choisi de donner à leurs assistants des traits animaux. C'est le cas de Kip, un assistant virtuel tierce, qui travaille sur les plates-formes Slack et Facebook Messenger, se présente comme un pingouin, et a été volontairement choisi parce que les gens n'ont pas tendance à assigner réflexivement un genre à un pingouin comme ils ont tendance à le faire avec d'autres animaux comme l'ours (généralement supposé être un mâle) ou le lapin (généralement supposé être une femelle). ⁹⁹ De même, Spixii, un chatbot utilisé par les compagnies d'assurance comme assistant aux souscriptions, est représenté par un perroquet bleu. Ce perroquet et son nom ont été choisis pour leur neutralité de genre, la couleur bleue étant censée inspirer confiance. La tendance à projeter les assistants numériques sous forme d'animaux non générés semble en expansion, notamment pour les applications qui n'ont pas de composante vocale.

Cette nouvelle direction ne doit cependant pas masquer le poids du statu quo. Les chatbots restent typiquement programmés comme féminins. VentureBeats estime que 30 000 chatbots ont été introduits rien qu'en 2016, et la grande majorité était des personnages féminins. ¹⁰⁰

Les exemples d'assistants numériques féminins capables d'opposer une solide défense sont plus difficiles à trouver, bien que les mises à jour récentes des systèmes d'exploitation d'Apple, d'Amazon, de Google et de Microsoft aient éliminé certaines réponses au harcèlement sexuel qui faisaient un usage caricatural de l'excuse ou du flirt.

On trouve quelques cas de robots – y compris ceux qui ont été projetés comme des animaux et non comme des humains genrés – qui ont amélioré leur capacité à se défendre contre les insultes. Quand des obscénités ont été proférées à son égard, Poncho, un chat chargé de donner les prévisions météorologiques via une application à succès entre 2013 et 2018, a répondu : « Euh... vous êtes grossier », et les utilisateurs devaient alors choisir entre deux réponses : « Pardon » ou « N'importe quoi ». ¹⁰¹ Si l'utilisateur ne s'excusait pas, Poncho répondait : « Eh bien, dans ce cas, je crois que je vais faire une petite pause » et mettait un terme à l'échange. ¹⁰² Si des décisions de développement comme celle-là peuvent inciter les utilisateurs à engager des conversations plus polies, il convient de préciser que Poncho était personnifié comme un chat : c'était donc ostensiblement un mâle qui insistait sur la nécessité de bien se tenir. Les exemples d'assistants numériques féminins capables d'opposer une solide défense sont plus difficiles à trouver, bien que les mises à jour récentes des systèmes d'exploitation d'Apple, d'Amazon, de Google et de Microsoft aient éliminé certaines des réponses au harcèlement sexuel qui faisaient un usage caricatural de l'excuse ou du flirt.

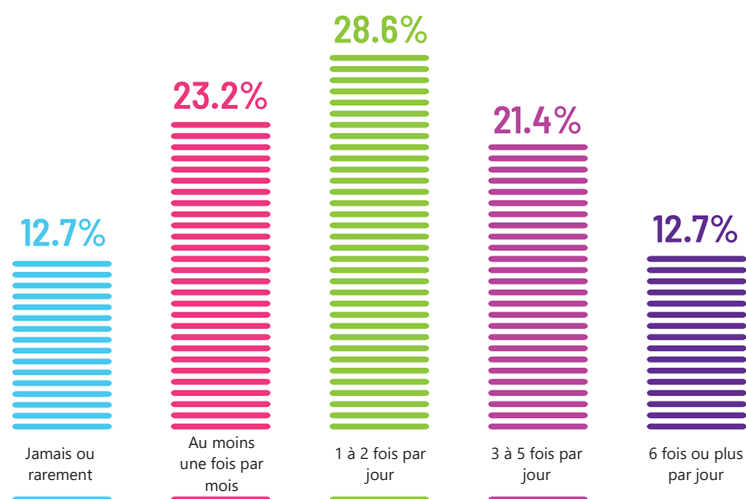
08 CONCLUSION

LE TEMPS PRESSE

Les assistants vocaux sont une invention suffisamment récente pour que les attentes des consommateurs quant à leurs fonctionnalités et à leur expression soient encore extrêmement malléables, en particulier dans le Sud global où les technologies numériques commencent tout juste à transformer la vie sociale et économique. Si les utilisateurs d'un smartphone entendent une voix masculine sortir de l'assistant numérique et non une voix féminine, ils vont probablement l'accepter. Il en sera de même s'ils entendent une voix non humaine ou non genrée. En revanche, s'ils s'habituent, pendant plusieurs années, à n'entendre et à ne voir que des assistants numériques féminisés, ils pourraient bien être surpris, voire même incommodés, lorsqu'on les confrontera à un assistant vocal non féminin – peut-être de la même façon que les voyageurs aériens, qui ont eu un mouvement de recul lorsque les compagnies se sont mises à embaucher des hommes comme stewards, après des décennies passées à ne recruter que des femmes. Les assistants numériques et autres technologies IA en sont encore à leurs balbutiements. Les interactions humain-ordinateur négociées pendant cette période formatrice décideront des orientations et des conditions de leur développement futur.

Image 26 :
**Fréquence
d'utilisation
des enceintes
intelligentes**

Source :
Voicebot AI,
2018 Consumer Adoption Report



Les modèles dominants d'informatique vocale cristallisent notre conception de ce qui est « normal » et de ce qui ne l'est pas. Si la grande majorité des machines d'IA capables de parler comme un être humain sont générées comme des femmes jeunes et pleines d'entrain originaires d'Amérique du Nord (comme c'est souvent le cas aujourd'hui), les utilisateurs finiront par considérer cela comme normal. Si des technologies générées comme Siri ou Alexa éludent les violences verbales au lieu de les affronter (comme c'est malheureusement le cas aujourd'hui), les utilisateurs ont de fortes chances de considérer cela également comme la norme. Sur le front du numérique, les normes de genre s'élaborent rapidement, et il faut que les femmes participent plus activement à cette élaboration.

Rien ne prédestine la technologie à reproduire les préjugés sexistes existants ni à favoriser la création de nouveaux biais. Un espace numérique plus égalitaire, sur le plan du genre, est clairement une possibilité, mais pour le réaliser à l'avenir, il faut que les femmes prennent part à la conception et à la mise en œuvre de la technologie. Cela exige bien entendu qu'elles cultivent des compétences numériques avancées. Si les femmes n'ont pas ces compétences et continuent d'être gravement sous-représentées dans l'ingénierie, dans la gestion des produits et aux postes de direction des industries technologiques, elles ne seront pas en mesure de piloter le développement des technologies d'IA, comme les assistants vocaux, qui se banalisent rapidement dans notre vie quotidienne.

C'est un motif de préoccupation à un moment où la technologie possède l'influence, le pouvoir et les capacités de redéfinir les normes et les attentes en matière de genre. Bien qu'elle ait moins de dix ans, Siri est activement utilisée sur plus d'un demi-milliard d'appareils.¹⁰³ Alexa n'a pas encore cinq ans, mais parle avec des consommateurs dans des dizaines de milliers de ménages à travers le monde.¹⁰⁴ Les assistants vocaux non humains figurent désormais parmi les « femmes » les plus reconnues au niveau mondial. Au total, plus d'un milliard d'individus connaissent désormais les personnages féminins des assistants vocaux, et ce chiffre augmente chaque jour davantage. Les répercussions de ces interactions sexuées commencent seulement à se faire sentir.

S'il n'y a rien de nouveau dans l'introduction du genre dans les technologies (les marins donnent des noms et des pronoms de femmes à leurs bateaux depuis des siècles)¹⁰⁵, ces technologies n'ont encore jamais été investies d'une personnalité « humaine », ni de la capacité de répondre à des utilisateurs humains. C'est une spécificité du temps présent. Les technologies capables d'imiter l'être humain, mais demeurant incapables de penser comme lui, sont positionnées comme des femmes, sans presque aucun débat public. Cortana fournit pourtant la plus juste des réponses aux utilisateurs qui lui demandent quel est son « genre » : « Techniquement, je suis un nuage de calcul infinitésimal de données ».

Image 27 :

La fonctionnalité croissante des assistants vocaux les positionne de plus en plus comme des compagnons, plutôt que de simples assistants

Source :
Google Assistant News
and Features

Légende:

Venez, on va bien s'amuser

Réunissez tous vos amis et passez un bon moment

grâce aux nombreuses fonctions divertissantes de votre Assistant Google.

Dites simplement: « Hey Google »

ESSAYEZ-LES SUR VOTRE TÉLÉPHONE

Jouons à un jeu

Lis-moi une histoire

Trouve l'animal qui sommeille en moi

Récite-nous un haiku

Dis-nous une devinette

En savoir plus »

Donner un revêtement féminin à ce « nuage de calcul infinitésimal de données » – une voix féminine et, dans certains cas, un visage et un corps féminins – modifiera notre compréhension du genre et des relations entre les genres, dans l'espace numérique comme dans l'espace analogique.

LES FEMMES ONT BESOIN D'UNE PLACE AUX POSTES DE DÉCISION ET DE COMPÉTENCES NUMÉRIQUES AVANCÉES

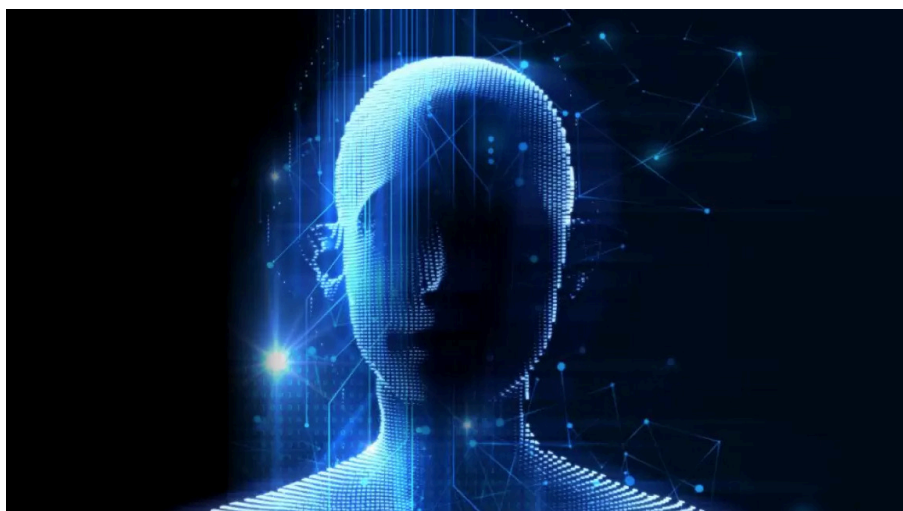
La féminisation des assistants faisant appel à l'IA mérite notre attention parce qu'elle donne une illustration de la manière dont sont fixées les normes concernant les nouvelles technologies quand les femmes sont sous-représentées dans la création technologique. S'il y avait davantage de femmes aux postes techniques et de direction dans les entreprises de technologie, il est peu probable, par exemple, que les assistants vocaux numériques pourraient répondre sur un ton enjoué au harcèlement sexuel ou qu'ils s'excuseraient face à une agression verbale. Et peu de chances également que les assistants numériques soient dans leur grande majorité féminins par défaut.

Ce n'est pas pour dire qu'une plus grande représentation féminine dans les entreprises technologiques résoudra soudainement les questions complexes posées par nos échanges

Image 28 :

Les assistants vocaux sont récents, mais on a vite attendu d'eux qu'ils s'expriment comme des femmes

Source : The Week



avec les machines et leur association à un genre. À coup sûr, les liens de cause à effet entre une participation égale à la main d'œuvre et le développement de produits technologiques plus respectueux de l'égalité femmes-hommes sont loin d'être immédiats, car ils sont influencés par d'innombrables facteurs socioculturels, comme l'âge et l'éducation, ainsi que les attentes des familles, des communautés et des consommateurs.

Cela dit, nous avons un besoin urgent d'équipes techniques diverses et paritaires au moment où sont conçus les procédés destinés à entraîner et à donner la parole aux machines intelligentes. R. Stuart Geiger, ethnographe à l'*Institute for Data Science* de l'Université de Californie à Berkeley, a fait remarquer que la technologie avait le pouvoir particulier de « redéfinir la nouvelle normalité ». ¹⁰⁶ Cette redéfinition s'est manifestée clairement quand le premier assistant vocal grand public, Siri d'Apple, a fait ses débuts non comme un robot asexué, mais comme une jeune femme insolente qui passe outre les insultes et aime flirter avec les utilisateurs et les servir avec une obéissance enjouée. Et quelle audience a eu exactement cette triomphale entrée en scène de Siri ? C'était l'une des fonctions phares des près de 150 millions d'iPhones vendus par Apple entre la fin 2011 et le courant de 2012. *En pas plus quinze mois*, cette technologie particulière – conçue dans le secret des laboratoires par une seule entreprise d'un seul État dans un seul pays, avec une faible participation féminine – a défini les attentes mondiales sur ce qu'est et ce que devrait être un assistant basé sur l'IA.

Les machines reproduisant l'idéologie patriarcale contredisent la promesse contenue dans la technologie d'aider à réaliser l'égalité entre les genres. Selon Samir Saran et Madhulika Srikumar, du Forum économique mondial, « les systèmes autonomes ne peuvent être guidés par le déterminisme technologique qui sévit dans la Silicon Valley ; bien au contraire, leur conception devrait être assurée par des groupes multiethniques, multiculturels et multi-genres. L'IA et son évolution doivent servir des groupes d'intérêt bien plus larges et donner accès à des avantages universellement disponibles ». ¹⁰⁷ Des équipes de développement plus paritaires seraient mieux placées pour évaluer la pertinence et les répercussions de la personnification féminine d'une technologie servile.

Pour Kathleen Richardson, l'autrice de *An Anthropology of Robots and AI: Annihilation Anxiety and Machines* (2015), la tendance des hommes à construire des assistants sur le modèle des femmes « est sans doute le reflet de ce que certains hommes pensent des femmes : qu'elles ne sont pas des êtres humains à part entière ». ¹⁰⁸ Cet argument semblait fondé lorsque les utilisateurs ont découvert que Siri, quand on lui demandait son âge, répondait « Je suis assez âgé pour être votre assistant », et accueillait l'information « Je suis tout nu » par la remarque suivante : « Et moi qui pensais que vous m'appréciez pour mon intelligence. Zut alors ». ¹⁰⁹



Coalition pour les compétences d'EQUALS

Dirigée par l'UNESCO et le Ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement, la Coalition pour les compétences d'EQUALS s'efforce de proposer des idées et des outils pour aider un plus grand nombre de femmes et de filles à acquérir de solides compétences numériques. Le document d'orientation contenu dans cette publication en est un exemple. Il décrit les nombreuses stratégies visant à assurer l'égalité des genres concernant l'éducation aux compétences numériques.

Mais un dialogue sexiste de ce genre – issu, de manière croissante, des décisions autonomes des machines, en plus de la programmation linéaire de type « A déclenche B » – est probablement moins le symptôme d'un préjugé que d'une négligence. Tyler Schnoebelen, chef analyste d'une société spécialisée dans le traitement du langage naturel, fait remonter l'existence des assistants virtuels féminisés et sexualisés à la faible participation des femmes aux équipes de développement technologique. « C'est presque toujours un problème quand un groupe homogène construit un système qui s'applique à des personnes non représentées parmi les constructeurs », écrit-il. « Les représentations et les modèles ne sont pas seulement le reflet du monde. Ils l'entretiennent et le créent ».¹¹⁰ Ce sentiment trouve son écho chez Fei-Fei Li, la codirectrice sino-américaine du *Human-Centered AI Institute* de l'Université de Stanford, et l'une des rares femmes leaders dans son domaine. Li a tiré la sonnette d'alarme sur le manque de diversité dans le développement de l'IA lors d'un témoignage devant des membres du Congrès des États-Unis, où elle a déclaré : « Il n'y a rien d'artificiel dans l'IA. Elle est inspirée par les gens et, surtout, elle a un impact sur eux. (...) [Les systèmes d'apprentissage profond qui sous-tendent l'IA sont] biaisés dans les deux sens, à l'entrée et à la sortie (...) Je crois que le pire des cauchemars, ce serait que nous nous réveillions dans 20 ans et que nous constations le manque de diversité dans nos technologies, nos dirigeants et nos praticiens [comme nous le voyons aujourd'hui] ».¹¹¹

C'est la raison pour laquelle il faut combler le fossé numérique entre les genres, non seulement au niveau des compétences élémentaires et intermédiaires, mais aussi et surtout aux échelons les plus élevés de la réussite. Au fur et à mesure que les technologies d'IA passent de la périphérie au centre de la société, les gouvernements et les autres parties prenantes doivent investir dans des efforts pour aider les femmes et les filles à acquérir les compétences numériques avancées dont elles auront besoin pour travailler dans les industries technologiques qui redéfinissent la vie moderne. C'est notre avenir qui en dépend.

Image 29 :

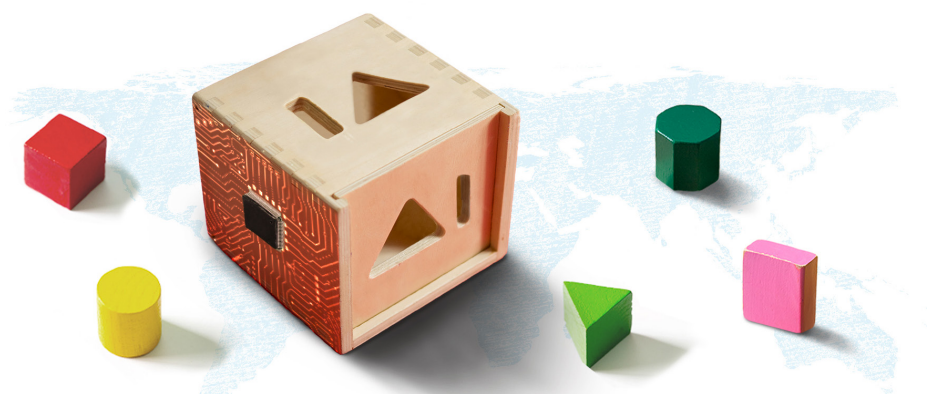
L'UNESCO et l'IA

L'UNESCO joue un rôle de premier plan en facilitant la coopération internationale autour des nouvelles technologies grâce à son initiative « Principes pour l'IA ».

Source : UNESCO

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Vers une approche humaniste



09 RECOMMANDATIONS

Ce chapitre présente des recommandations visant à empêcher les technologies d'assistance numérique de perpétuer les préjugés sexistes existants et de créer de nouvelles formes d'inégalité entre les genres.

Certaines de ces recommandations portent sur des questions qui vont au-delà des assistants numériques, pour aborder de plus larges défis et possibilités liés à la prolifération des technologies de l'IA capables d'imiter et, dans bien des domaines, de surpasser l'intelligence humaine.

Ces recommandations s'inspirent de contributions faites lors de la Conférence mondiale de l'UNESCO sur « Les principes de l'intelligence artificielle : vers une approche humaniste », du Sommet mondial de l'UIT sur l'intelligence artificielle au service du bien social et des manifestations d'AI4All, ainsi que d'autres conférences et programmes donnant la priorité à l'égalité des genres, à l'inclusion et à la transparence dans les interactions entre l'homme et la machine.

Les recommandations présentées ici sont une ébauche et un point de départ vers de plus amples débats. Il faudra davantage de recherches et de discussions pour formuler des recommandations globales et consensuelles et des lignes d'action adaptées.

RÉUNIR ET APPORTER DES ÉLÉMENTS PROBANTS

#1

Financer des études afin d'identifier les types, les dimensions et la gravité des biais basés sur le genre véhiculés par les « boîtes noires » des machines d'IA. Mettre en lumière le fonctionnement opaque des machines d'IA afin de comprendre, le plus précisément possible, comment s'opère l'attribution d'un genre aux assistants vocaux et pourquoi leur production verbale reproduit-elle parfois des stéréotypes nuisibles aux femmes et aux filles. La réalisation d'« audits algorithmiques » destinés à cartographier et à étiqueter les sources de préjugés sexistes dans les technologies d'IA indiquera des stratégies pour les réparer et les prévenir.

#2

Mesurer l'influence de l'attribution d'un genre aux assistants numériques sur le comportement des hommes et des femmes dans les environnements en ligne et hors ligne. Une attention particulière devrait être accordée aux effets des assistants vocaux et autres technologies interactives similaires sur la socialisation des enfants et des jeunes, un domaine qui ne fait que commencer d'attirer l'attention, malgré l'adoption rapide de la technologie des assistants vocaux.

#3

Contrôler l'équilibre femmes/hommes dans les technologies d'IA se présentant comme des êtres humains ou comme s'en approchant, en vue d'éliminer les dynamiques et les échanges inégaux entre les genres. Trouver des sources de données et élaborer des méthodologies afin de comparer où, quand, combien de fois et à quelles fins sont utilisés les assistants masculins et féminins. Idéalement, ces données devraient pouvoir nous éclairer sur les stratégies à suivre pour que des applications d'IA comme les assistants vocaux favorisent l'égalité des genres aux niveaux mondial, régional, national et local.

#4

Mesurer la composition par genre des équipes technologiques qui construisent les assistants numériques et autres technologies d'IA imitant le comportement humain. Les gouvernements et les autres parties prenantes devraient recueillir des données de meilleure qualité sur la composition par genre des entreprises technologiques et du secteur technologique dans son ensemble, afin de suivre les progrès accomplis vers une représentation équitable des hommes et des femmes.

#5

S'engager dans des activités de prospective technologique afin d'anticiper et de surveiller les technologies émergentes, ainsi que les liens entre les assistants numériques et la question de l'égalité entre les genres. Cette action doit être entreprise de toute urgence pour éviter que les préjugés sexistes, les inégalités et les normes néfastes existantes ne s'enracinent davantage dans les technologies expressives basées sur l'IA.

CRÉER DE NOUVEAUX OUTILS, RÈGLES ET PROCESSUS

#6

Mettre fin à la pratique consistant à rendre les assistants numériques féminins par défaut. Les systèmes d'exploitation et les applications demandent régulièrement aux utilisateurs de préciser leurs préférences lors du processus d'initialisation, et cette pratique devrait être la norme pour les assistants vocaux. Lorsque les assistants faisant appel à l'IA utilisent des voix ou projettent des personnalités genrées, les utilisateurs devraient au moins être invités à choisir entre une option masculine et une option féminine. Les producteurs devraient éviter les qualificatifs clairement stéréotypés tels que « enjoué » ou « sûr de lui » pour les options féminines et masculines ; un simple choix dichotomique homme/femme devrait suffire dans la plupart des cas.

#7

Explorer la faisabilité de développer pour les assistants vocaux un genre machinique qui ne soit ni masculin ni féminin. Tester l'appétence des consommateurs pour des technologies clairement identifiées comme non humaines et n'aspirant pas à imiter les humains ou à projeter des expressions traditionnelles du genre. On prévoit que l'interaction homme-machine augmentera de façon exponentielle au cours de la prochaine décennie et au-delà. Yann LeCun, l'un des pionniers des technologies d'apprentissage profond, a à juste titre conseillé aux développeurs de veiller à ce que les machines soient dotées d'une forme d'intelligence non humaine et à ce que l'IA reste artificielle.¹²

#8

Encourager la création de référentiels publics de codes informatiques et de taxonomies de la parole sensibles au genre. Utiliser des données et des protocoles ouverts pour promouvoir le développement de différents types d'assistants numériques, afin d'éviter la monopolisation du marché par une poignée d'entreprises exerçant une influence mondiale hors de tout contrôle public.

#9

Perfectionner les techniques d'entraînement des technologies d'IA pour qu'elles répondent de façon neutre en matière de genre aux questions des utilisateurs. Créer et partager des ensembles de données sensibles à l'égalité des genres que les chercheurs puissent utiliser et auxquels ils puissent contribuer afin d'améliorer les assistants numériques et autres applications de l'IA. Actuellement, la plupart des données utilisées pour améliorer la polyvalence et la fonctionnalité des assistants numériques sont sexistes. L'apprentissage automatique se nourrit de préjugés et les reproduit ; les données d'entraînement de l'assistant vocal revêtent donc une importance cruciale.

#10

Programmer les assistants numériques de façon à dissuader les insultes à caractère sexiste et autres propos ouvertement insultants. Les voix artificielles ne devraient pas inviter ni se livrer à l'emploi d'un langage sexiste. Lorsque les utilisateurs demandent des faveurs sexuelles, les assistants numériques doivent répondre catégoriquement par « non » ou « cela n'est pas approprié ».

#11

Exiger que les opérateurs des assistants vocaux faisant appel à l'IA indiquent qu'il s'agit d'une technologie non humaine dès le début des interactions avec les utilisateurs humains. Cette exigence est particulièrement importante à un moment où de nombreuses voix artificielles sont dotées d'un genre féminin. Si les utilisateurs humains sont amenés à croire que les voix de l'IA présentées comme féminines sont celles de véritables êtres humains, cela pourrait entamer leur confiance envers les femmes et les voix de femme. L'État de Californie, aux États-Unis, est à cet égard un modèle à suivre : un projet de loi adopté en janvier 2019 (projet de loi sénatorial n° 1001) « interdit à toute personne d'utiliser un robot pour communiquer ou interagir en ligne avec une autre personne en Californie avec l'intention d'induire celle-ci en erreur sur son identité artificielle dans le but de la tromper délibérément sur le contenu de la communication ».¹¹³

APPLIQUER DES APPROCHES SENSIBLES AU GENRE POUR LE DÉVELOPPEMENT DES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES

#12

Développer les compétences numériques des femmes et des filles, en soulignant leur pertinence dans d'autres matières et domaines. Ces compétences devraient également inclure celles qui se rapportent à l'intelligence artificielle et aux autres technologies émergentes, afin d'améliorer la place des femmes aux avant-postes du développement technologique. Il convient également d'encourager et de favoriser une réflexion transdisciplinaire, critique et éthique sur la technologie.

#13

Recruter, retenir et promouvoir les femmes dans le secteur des technologies, pour qu'elles puissent occuper des fonctions et des emplois de direction, en particulier au sein des équipes techniques chargées de concevoir les nouvelles technologies. Établir des cibles et des mesures incitatives claires en faveur de la diversité de la main-d'œuvre et reproduire les approches qui ont fait leurs preuves dans ce domaine.

#14

Transformer la culture des lieux de travail et de la main-d'œuvre des entreprises technologiques de manière à promouvoir l'égalité des genres dans les mentalités et les conditions de travail, ce qui mènera à l'élaboration de produits technologiques plus inclusifs. Dispenser des formations de sensibilisation à la dimension de genre afin de favoriser la capacité des employés du secteur technologique à corriger les préjugés basés sur le genre. Établir une claire répartition des responsabilités au sein des entreprises de technologie pour s'assurer que les lieux de travail et les produits concernés par l'IA sont exempts de préjugés sexistes et de messages et attentes genrés nuisibles.

#15

Adopter une approche basée sur le genre de l'innovation dans tous les aspects de l'IA. Cette approche intègre l'analyse des disparités entre les genres dans la recherche et le développement technologiques, et peut aider les informaticiens et les ingénieurs à concevoir des technologies plus pertinentes pour les femmes, qui favorisent leur autonomisation et les protègent contre les biais de genre dans les produits et services, y compris dans les assistants vocaux. Parmi les exemples actuels, citons le programme « Innovations genrées dans les sciences, la santé et la médecine, l'ingénierie et les sciences de l'environnement » de l'Université de Stanford, ainsi que l'initiative « Impact du genre/sexe sur l'innovation et les nouvelles technologies » (iGIANT).

PRÉVOIR UNE SURVEILLANCE ET DES MESURES INCITATIVES

#16

Utiliser les marchés et les financements publics comme moteur d'égalité des genres dans l'IA. Une première étape consisterait à promouvoir un équilibre entre assistants vocaux masculins et féminins grâce à l'adoption de scripts respectueux d'égalité des genres et à une diversité des origines et des personnalités. On pourrait y parvenir en imposant diverses options en matière de genre au sein des services publics et dans les appels d'offres pour les marchés publics. En outre, des projets concernant l'IA financés par des fonds publics pourraient être nécessaires pour assurer l'équilibre entre les genres au sein des équipes de développement. Les interventions visant à améliorer la représentation des femmes dans le secteur des technologies doivent s'attaquer aux obstacles sous-jacents et interdépendants auxquels elles se heurtent pour y entrer et y prospérer.

#17

Encourager l'interopérabilité pour permettre aux utilisateurs de changer à leur guise d'assistant numérique. Actuellement, il est si difficile de passer d'un assistant vocal à un autre que Scott Rosenberg, du magazine Wired, les a comparés à « des employés égoïstes qui pensent pouvoir protéger leur emploi en ne divulguant ni leur expertise ni leurs mots de passe »¹¹⁴. Le Règlement général sur la protection des données (RGPD) couvrant l'Union européenne contient des clauses spécifiques en matière de « droit à la portabilité des données » qui fournit un modèle en la matière : le RGPD garantit aux citoyens, entre d'autres droits, « le droit de transmettre [d]es données [personnelles] à un autre responsable du traitement sans obstacle »¹¹⁵. Une telle législation peut faciliter un partage des données et une interopérabilité permettant aux utilisateurs de changer facilement d'assistant numérique et d'expérimenter différentes expressions de la technologie d'IA, en fonction de leurs préférences individuelles.

#18

Établir des mécanismes appropriés de responsabilisation et de contrôle public afin de prévenir ou d'atténuer les biais algorithmiques et les violations des droits. Cela peut passer par une réglementation nationale, des structures internes de reddition de comptes et une surveillance indépendante. Les spécialistes de l'égalité des genres et les femmes devraient également jouer un rôle central dans la mise en place de mécanismes visant à accroître la participation civique, la transparence publique, les modèles de consentement et les recours juridiques concernant l'IA et ses applications.

10 RÉFÉRENCES

TEXTE PRINCIPAL

- 1 UNESCO. 2017. *Cracking the Code: Girls' and Women's Education in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Paris, UNESCO.
- 2 UIT. 2016. How can we close the digital gender gap? *UIT News Magazine*, avril 2016.
- 3 Perez, C. C. 2019. *Invisible Women: Exposing Data Bias in a World Designed for Men*. New York, Abrams Press.
- 4 Morgan Stanley. 2017. *Women Employees Boost the Bottom Line for Tech Firms*. 3 mai 2017. New York, Morgan Stanley.
- 5 Mantha, Y. and Hudson, S. 2018. Estimating the gender ratio of AI researchers around the world. *Medium*, 17 août 2018.
- 6 Levy, H. P. 2016. Gartner predicts a virtual world of exponential change. *Smarter with Gartner*, 18 octobre 2016.
- 7 Bentahar, A. 2017. Optimizing for voice search is more important than ever. *Forbes*, 27 novembre 2017.
- 8 Svetlik, J. 2019. *Alexa, Cortana, Google Assistant: What Are Voice Assistants and How Do They Work?* 20 février 2019. Londres, BT.
- 9 Canalys. 2018. *Smart Speaker Installed Base to Hit 100 Million by End of 2018*. 7 juillet 2018. Singapour, Canalys.
- 10 Lee, P. 2018. Smart speakers: Growth at a discount. *Deloitte Insights*, 11 Décembre 2018.
- 11 NPR and Edison Research. 2018. *The Smart Audio Report*. Washington, DC/Somerville, NJ, NPR/Edison Research.
- 12 De Renesse, R. 2017. *Virtual Digital Assistants to Overtake World Population by 2021*. 17 Mai 2017. Londres, Ovum.
- 13 Shulevitz, J. 2018. Alexa, should we trust you? *The Atlantic*, Novembre 2018.
- 14 Bay, S. 2018. AI assistants are poised for major growth in 2018. *VentureBeat*, 22 Janvier 2018.
- 15 Shulevitz, op. cit.
- 16 Pierce, D. 2018. Inside the lab where Amazon's Alexa takes over the world. *Wired*, 8 Janvier 2018.
- 17 Kleinberg, S. 2018. 5 ways voice assistance is shaping consumer behavior. *Think with Google*, Janvier 2018.
- 18 Bell, K. 2017. Hey, Siri: How'd you and every other digital assistant get its name? *Mashable*, 13 Janvier 2017.
- 19 *NBC News*. 2014. Why Microsoft named its Siri rival 'Cortana' after a 'Halo' character. 3 Avril 2014.
- 20 *The Week*. 2012. How Apple's Siri got her name. 29 Mars 2012.
- 21 Foster, J. 2018. What did we get ourselves into? *Medium*, 4 Janvier 2018.
- 22 Shulevitz, op. cit.
- 23 Sey, A. and Hafkin, N. (eds). 2019. *Taking Stock: Data and Evidence on Gender Equality in Digital Access, Skills and Leadership*. EQUALS Global Partnership.
- 24 Stern, J. 2017. Alexa, Siri, Cortana: The problem with all-female digital assistants. *Wall Street Journal*, 21 Février 2017.
- 25 Anderson, R.A., Klofstad, C.A. 2012. Preference for leaders with masculine voices holds in the case of feminine leadership roles. *PLoS ONE*, Vol. 7, No. 12.
- 26 Mitchell W. et al. 2011. Does social desirability bias favour humans? Explicit-implicit evaluations of synthesized speech support a new HCI model of impression management. *Computers in Human Behavior*, Vol. 27, No. 1. pp. 402–12.
- 27 Stromberg, J. 2013. Why women like deep voices and men prefer higher ones. *Smithsonian Magazine*, 24 Avril 2013
- 28 Schwär, H. 2018. There's a clever psychological reason why Amazon gave Alexa a female voice. *Business Insider*, 15 Septembre 2018.
- 29 Nass, C. and Brave, S. 2005. *Wired for Speech: How Voice Activates and Advances the Human-Computer Relationship*. Cambridge, Mass., MIT Press.
- 30 Hempel, J. 2015. Siri and Cortana sound like ladies because of sexism. *Wired*, 28 Octobre 2015.
- 31 Shulevitz, op. cit.
- 32 Mou, Y. and Peng, W. 2009. Gender and racial stereotypes in popular video games. *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education*, pp. 922–37.
- 33 Smith, S. L., Choueiti, M., Prescott, A. and Pieper, K. 2012. *Gender Roles and Occupations: A Look at Character Attributes and Job-Related Aspirations in Film and Television*. Los Angeles, Calif., Geena Davis Institute on Gender in Media, Mount Saint Mary's University.
- 34 Schnoebelen, T. 2016. The gender of artificial intelligence. *Artificial Intelligence Resource Center Blog*, 11 Juillet 2016. San Francisco, Calif.

Figure Eight.

- 35 Kinsella, B. 2019. Should we be kind to our smart assistants? *The Verge*, 6 Février 2019.
- 36 Griggs, B. 2011. Why computer voices are mostly female. *CNN Business*, 21 Octobre 2011.
- 37 Vookoti, S. 2013. BMW recalled its GPS system as German men refused to take directions from female voice. *Hoax or Fact*, 7 Août 2013.
- 38 Steele, C. 2018. The real reason voice assistants are female (and why it matters). *PC Magazine*, 29 Janvier 2018.
- 39 Fessler, L. 2017. We tested bots like Siri and Alexa to see who would stand up to sexual harassment'. *Quartz*, 22 Février 2017.
- 40 Hanley, M. 2018. Who what are (you)? Oral histories with Alexa and Siri. *OHMA*, 30 Avril 2018. New York, Columbia University.
- 41 Charara, S. and Stables, J. 2018. This is what Alexa looks like – according to some people on the internet'. *The Ambient*, 6 Avril 2018.
- 42 Mozza Creations. 2016. Apple iPhone 6s ad feat Jamie Foxx – Crush 2015. *YouTube*, 30 Mai 2016.
- 43 Microsoft Windows Support. 2017. *What Is Cortana?* 30 Novembre 2017. Redmond, Wash., Microsoft.
- 44 OCDE. 2018. *Bridging the Digital Gender Divide: Include, Upskill, Innovate*. Paris, OCDE.
- 45 Conway, M., Ellingrud, K., Nowski, T. and Wittemyer, R. 2018. *Closing the Tech Gender Gap through Philanthropy and Corporate Responsibility*. New York, McKinsey & Company.
- 46 Romm, T. and Molla, R. 2017. Apple is hiring more diverse workers, but its total shares of women and minorities aren't budging much'. *Recode*, 9 Novembre 2017.
- 47 OCDE, op. cit.
- 48 Simonite, T. 2018. AI is the future – but where are the women? *Wired*, 17 Août 2018.
- 49 Schnoebelen, op. cit.
- Hempel, 2015, op. cit.
- 50 Campolo, A. et al. 2017. *AI Now 2017 Report*. New York, AI Now Institute, New York University.
- 51 Fjeld, A. 2018. *AI: A Consumer Perspective*. March 13, 2018. New York, LivePerson.
- 52 Bradbury, R. 2018. *AI: A Consumer Perspective*. New York, LivePerson.
- 53 Caliskan, A., Bryson, J., and Narayanan, A. 2017. Semantics derived automatically from language corpora contain human-like biases. *Science*, Vol. 365, No. 6334, pp. 183–6.
- 54 Lever, E. 2018. I was a human Siri. *Intelligencer*, 26 Avril 2018.
- 55 Lai, C. and Mahzarin, B. 2018. *The Psychology of Implicit Bias and the Prospect of Change*. 31 Janvier 2018. Cambridge, Mass., Harvard University.
- 56 RE-WORK. 2016. Deborah Harrison, editorial writer, Cortana - RE-WORK Virtual Assistant Summit #reworkVA. *YouTube*, 25 Février 2016.
- 57 Coren, M. J. 2016. Virtual assistants spend much of their time fending off sexual harassment. *Quartz*, 25 Octobre 2016.
- 58 Davis, K. 2016. How we trained AI to be sexist'. *Engadget*, 17 Août 2016.
- 59 Fessler, op. cit.
- 60 Ibid.
- 61 Ibid.
- 62 Ibid.
- 63 Simonite, T. 2018. Amazon wants Alexa to hear your whispers and frustration. *Wired*, 20 Septembre 2018.
- 64 Gershgorn, D. 2018. A California law now means chatbots have to disclose they're not human. *Quartz*, 3 Octobre 2018.
- 65 Shulevitz, op. cit.
- 66 Ibid.
- 67 Chakrabarti, B. and Baron-Cohen, S. 2010. In the eyes of the beholder: how empathy influences emotion perception. R. B. Adams et al. (eds), *The Science of Social Vision*. New York, Oxford University Press, pp. 216–27.
- 68 Clark, P. 2018. The digital future is female – but not in a good way. *Financial Times*, 17 Juin 2018.
- 69 Captain, S. 2017. This chatbot is trying hard to look and feel like us. *Fast Company*, 15 Novembre 2017.
- 70 Greenwald, T. 2018. Digital assistants start to get more human. *Wall Street Journal*, 29 Avril 2018.
- 71 Dreyfuss, E. 2018. The terrible joy of yelling at Alexa. *Wired*, 27 Décembre 2018.
- 72 Mitchell, N. 2017. Alexa, Siri, Cortana: Our virtual assistants say a lot about sexism. *ABC News*, 11 Août 2017.
- 73 Pardes, A. 2018. The emotional chatbots are here to probe our feelings. *Wired*, 31 Janvier 2018.
- 74 Vlahos, J. 2019. Amazon Alexa and the search for the one perfect answer. *Wired*, 18 Février 2019.
- 75 Bonnington, C. 2018. Why it matters that Alexa and Google Assistant finally have male voices. *Slate*, 20 Mai 2018.
- 76 Liu, G. 2019. Make Alexa your own: How to change the digital assistant's voice. *Digital Trends*, 8 Février 2019.

- 77** Nellis, S. 2017. Apple's Siri learns Shanghainese as voice assistants race to cover languages. *Reuters*, 9 Mars 2017.
- 78** Lovejoy, B. 2017. Sexism rules in voice assistant genders, show studies, but Siri stands out. *9to5Mac*, 22 Février 2017.
- 79** Bosker, B. 2013. Why Siri's voice is now a man (and a woman). *Huffington Post*, 11 Novembre 2013.
- Hewitson, J. 2011. Siri and the sex of technology. *The Guardian*, 21 Octobre 2011.
- 80** Hempel, 2015, op. cit.
- 81** *SamMobile*. Samsung removes sexist descriptor tags for Bixby. 20 Juillet 2017.
- 82** Ibid.
- 83** Waze. 2019. Mapping for the community, by the community. *Medium*, 17 Janvier 2019.
- 84** Graham, J. 2017. Waze app now lets you record voice directions. *Etats-Unis Today*, 11 Juillet 2017.
- 85** Levine, S. 2016. Why navigation apps have a gender issue. *BBC*, 3 Mars 2016.
- 86** Bonnington, op. cit.
- Bronstein, Manuel, Hey Google, talk like a Legend. *Google Product Blog*, 3 Avril 2019.
- 87** Perez, S. 2018. Alexa developers get 8 free voices to use in skills, courtesy of Amazon Polly. *Techcrunch*, 16 Mai 2018.
- 88** Amazon. 2019. Policy Testing for Alexa Skills: Content Guidelines. *Amazon Developer*, 8 Avril 2019.
- 89** Pardes, op. cit.
- 90** Svetlik, op. cit.
- 91** Wong, K. 2018. In pursuit of the perfect AI voice. *Engadget*, 9 Mars 2018.
- 92** Fussel, S. 2018. Alexa wants to know how you're feeling today. *The Atlantic*, 12 Octobre 2018.
- 93** Romeo, N. 2016. The chatbot will see you now. *New Yorker*, 25 Décembre 2016.
- 94** Ibid.
- 95** Shulevitz, op. cit.
- 96** Wong, Q. 2017. Designing a chatbot: male, female or gender neutral? *Mercury News*, 5 Janvier 2017.
- 97** Davis, op. cit.
- 98** Reuters. 2017. Capital One deliberately made its chatbot gender-neutral. *Fortune*, 10 Mars 2017.
- 99** *The Week*, op. cit.
- 100** Shriftman, J. 2017. 4 chatbot predictions for 2017. *VentureBeat*, 25 Janvier 2017.
- 101** Wong, Q., op. cit.
- 102** Nass, C. 2010. *The Man Who Lied to His Laptop*. New York, Penguin Books.
- Kastrenakes, J. 2018. Poncho weather app to shut down after being acquired by a drink company. *The Verge*, 29 Mai 2018.
- 103** Bell, K. 2018. Over half a billion devices now actively use Siri. *Cult of Mac*, 24 Janvier 2018.
- 104** Castro, A. 2019. Amazon says 100 million Alexa devices have been sold – what's next? *The Verge*, 4 Janvier 2019.
- 105** LaFrance, A. 2014. Why people name their machines. *The Atlantic*, 23 Juin 2014.
- 106** Wong, Q., op. cit.
- 107** Saran, S. and Srikumar, M. 2018. *AI Has a Gender Problem. Here's What to Do About It*. 16 Avril 2018. Cologny, Suisse, Forum économique mondial.
- 108** Kinsella, op. cit.
- Richardson, K. 2015. *An Anthropology of Robots and AI: Annihilation Anxiety and Machines*. New York, Routledge.
- 109** Bolluyt, J. 2018. 61 questions to ask Siri for a hilarious response. *CheatSheet*, 31 Août 2018.
- 110** Schnoebelen, op. cit.
- 111** Hempel, J. 2018. Fei-Fei Li's quest to make AI better for humanity. *Wired*, 13 Novembre 2018.
- 112** Thompson, C. 2018. How to teach artificial intelligence some common sense. *Wired*, 13 Novembre 2018.
- 113** California Senate Bill No. 1001. Bots: Disclosure. *California Legislative Information*. 28 Septembre 2018.
- 114** Rosenberg, S. 2017. Voice assistants aren't so easy to fire. *Wired*, 11 Octobre 2017.
- 115** Union européenne. 2016. *Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council*. 27 Avril 2016. Bruxelles, EU.

ENCADRÉS

- i** Kinsella, B. 2018. Apple Siri Continues to Lead in Voice Assistant Usage on Smartphones. *Voicebot.ai*, 1 Novembre 2018
- Statista. 2019. Worldwide intelligent/digital assistant market share in 2017 and 2020, by product. *Statistics Portal*, 2019.
- ii** Kinsella, B. 2019. Google Assistant to be Available on 1 Billion Devices This Month – 10x More Than Alexa Should we be kind to our smart assistants? *Voicebot.ai*, 7 Janvier 2019.
- iii** Pierce, D. 2015. We're on the Brink of a Revolution in Crazy-Smart Digital Assistants. *Wired*, 16 Septembre 2015.
- iv** Metz, C. 2015. Voice Control Will Force an Overhaul of the Whole Internet. *Wired*, 24 Mars 2015.
- v** Stables, J. 2019. 123 brilliant Alexa Easter eggs. *The Ambient*. 9 Mars 2019.
- vi** Tillman, M. 2018. Amazon Alexa Easter Eggs. *Pocket-lint*. 2 Novembre 2018.
- vii** Kinsella, B. 2018. China Jumps to 29% of Smart Speaker Sales in Q3 2018, U.K. *Voicebot.ai*. 16 Novembre 2018.
- viii** Kinsella, B. 2019. Alibaba Dominates China Smart Speaker Sales with 41.2% Share. *Voicebot.ai*. 21 Février 2019.
- ix** Hegel, G.W.F., 2018. The Phenomenology of Spirit. *Cambridge Hegel Translations*. T. Pinkard & M. Baur, Eds. Cambridge: Cambridge University Press.
- x** Hunterwalk. 2016. Amazon Echo Is Magical. It's Also Turning My Kid Into an Asshole. *Hunter Walk blog*. 6 Avril 2016.
- xi** Withers, Rachel. 2018. I Don't Date Men Who Yell at Alexa. *Slate*. 30 Avril 2018.
- xii** Gonzalez, R. 2018. Hey Alexa, What Are You Doing to My Kid's Brain? *Wired*. 11 Mai 2018.
- xiii** Stables, J. 2018. Alexa for kids guide: Skills, commands and parental controls explained. *The Ambient*. 16 Août 2018.
- xiv** Thompson, C. 2018. To feminists, Amazon's 'Alexa' isn't welcome. *WikiTribune*.
- xv** Care2. 2017. Siri and Alexa Should Help Shut Down Sexual Harassment. *Care2 Petitions*.
- xvi** Fessler, L. 2018. Amazon's Alexa is now a feminist, and she's sorry if that upsets you. *Quartz*. 17 Janvier 2018.
- xvii** Buxton, M. 2017. Writing For Alexa Becomes More Complicated In The #MeToo Era. 27 Décembre 2017.
- xviii** Bogost, I. 2018. Sorry, Alexa Is Not a Feminist. *The Atlantic*. 24 Janvier 2018.
- xix** Lomas, N. 2018. Duplex shows Google failing at ethical and creative AI design. *TechCrunch*.
- xx** Wilde, D. 2019. Google Duplex rolling out to non-Pixel, iOS devices in the US. *9to5Google*. 3 Avril 2019.
- xxi** Google. 2018. The Google Assistant can help you get things done over the phone. *YouTube*, Google. 27 Juin 2018.
- xxii** Google Help Center. 2019 About phone calls from the Google Assistant. *Google My Business Help*.
- xxiii** Leviathan, Y. & Matias, Y. 2018. Google Duplex: An AI System for Accomplishing Real-World Tasks Over the Phone. *Google AI Blog*. 8 Mai 2018.
- xxiv** Nieva, R. 2018. Alphabet chairman says Google Duplex passes Turing test in one specific way. *Cnet*. 10 Mai 2018.
- xxv** Hannon, C. 2016. Gender and Status in Voice User Interfaces. *Interactions*, Vol XXIII.3.

Bibliographie



- A.T. Kearney. 2016. *Tough Choices: The Real Reasons A-Level Students Are Steering Clear of Science and Maths*. Chicago, Ill., A.T. Kearney. <https://www.atkearney.com/documents/10192/7390617/Tough+Choices.pdf/a7408b93-248c-4b97-ac1e-b66db4645471>
- Accenture. 2016. *Cracking the Gender Code: Get 3x More Women in Computing*. Dublin, Accenture. https://www.accenture.com/t20161018T094638_w_us-en/_acnmedia/Accenture/next-gen-3/girls-who-code/Accenture-Cracking-The-Gender-Code-Report.pdf
- Accenture. 2017. *Getting to Equal 2017: Closing the Gender Pay Gap*. Dublin, Accenture. https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-45/Accenture-IWD-2017-Research-Getting-To-Equal.pdf
- Achiam, M. and Holmegaard, H. T. 2017. *Criteria for Gender Inclusion*. Amsterdam, Hypatia Project. <http://www.expecteverything.eu/file/2017/02/Hypatia-Theoretical-Framework.pdf>
- Al-Jamal, N. and Abu-Shanab, E. 2015. Exploring the gender digital divide in Jordan. *Gender Technology and Development*, Vol. 1, No. 19, pp. 91–113. DOI: 10.1177/0971852414563201.
- Amazon. 2019. Policy Testing for Alexa Skills: Content Guidelines. *Amazon Developer*, 8 Avril 2019. <https://developer.amazon.com/docs/custom-skills/policy-testing-for-an-alex-skill.html#>
- Anderson, R. A. and Klofstad, C. A. 2012. Preference for leaders with masculine voices holds in the case of feminine leadership roles. *PLOS ONE*, Vol. 7, No. 12. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0051216>
- Antoninis, M. and Montoya, S. 2018. A global framework to measure digital literacy. *Data for Sustainable Development Blog*, 19 Mars 2018. Montréal, ISU. <http://uis.unesco.org/en/blog/global-framework-measure-digital-literacy>
- Apps and Girls. n.d. *About*. Dar es Salaam, Apps and Girls. <https://www.appsandgirls.com/home/about-us/>
- Ashcraft, C., DuBow, W., Eger, E., Blithe, S. and Sevier, B. 2013. *Male Advocates and Allies: Promoting Gender Diversity in Technology Workplaces*. Boulder, Colo., NCWIT. https://www.ncwit.org/sites/default/files/resources/menasadvocatesallies_web.pdf
- Association of Media Women in Kenya (AMWIK). 2016. *Women Journalist's Digital Security*. Nairobi, Article 19 Eastern Africa. <http://amwik.org/wp-content/uploads/2017/02/Women-Journalists-Digital-Security.pdf>
- Bathija, M. 2018. Internet Saathi: Improving digital literacy among women. *Forbes India*, 7 Août 2018. <http://www.forbesindia.com/article/future-of-work/internet-saathi-improving-digital-literacy-among-women/50951/1>
- Bay, S. 2018. AI assistants are poised for major growth in 2018. *VentureBeat*, 22 Janvier 2018. <https://venturebeat.com/2018/01/22/ai-assistants-are-poised-for-major-growth-in-2018/>
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G. and Levine, S. C. 2010. Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 107, No. 5, pp. 1860–3. DOI: 10.1073/pnas.0910967107.
- Bell, K. 2017. Hey, Siri: How'd you and every other digital assistant get its name? *Mashable*, 13 Janvier 2017. <https://mashable.com/2017/01/12/how-alexa-siri-got-names/?europa=true#g4kVkchjSgQ>
- Bell, K. 2018. Over half a billion devices now actively use Siri. *Cult of Mac*, 24 Janvier 2018. <https://www.cultofmac.com/525041/over-half-a-billion-devices-now-actively-use-siri/>
- Bentahar, A. 2017. Optimizing for voice search is more important than ever. *Forbes*, 27 Novembre 2017. <https://www.forbes.com/sites/forbesagencycouncil/2017/11/27/optimizing-for-voice-search-is-more-important-than-ever/#5d31b89f4a7b>
- Bernstein, R. 2015. Belief that some fields require 'brilliance' may keep women out. *Science*, 15 Janvier 2015. <https://www.sciencemag.org/news/2015/01/belief-some-fields-require-brilliance-may-keep-women-out>
- Berry, M. 2017. Computing in English schools. *An Open Mind*, 15 Janvier 2017. <http://milesberry.net/2017/01/computing-in-english-schools/>
- Betterplace Lab. 2017. *Bridging the Digital Gender Gap*. Berlin, Betterplace Lab. <https://www.betterplace-lab.org/wp-content/uploads/BDGG-Brochure-Web-ENGLISH.pdf>
- Bian, L., Leslie, S. J. and Cimpian, A. 2017. Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science*, Vol. 355, pp. 389–91. DOI: 10.1126/science.aah6524.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A. and Engelhardt, K. 2016. *Developing Computational Thinking in Compulsory Education*:

Implications for Policy and Practice. Luxembourg, Commission européenne Joint Research Centre. http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188_computhinkreport.pdf

Bogost, I. 2018. Sorry, Alexa Is Not a Feminist. *The Atlantic*, 24 Janvier 2018. <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2018/01/sorry-alexa-is-not-a-feminist/551291/>

Bolluyt, J. 2018. 61 questions to ask Siri for a hilarious response. *CheatSheet*, 31 Août 2018. <https://www.cheatsheet.com/gear-style/20-questions-to-ask-siri-for-a-hilarious-response.html/>

Bolukbasi, T., Chang, K. W., Zou, J., Saligrama, V. and Kalai, A. 2016. Man is to computer programmer as woman is to homemaker? Debiasing word embeddings. *Proceedings of the 30th International Conference on Neural Information Processing Systems*, pp. 4356–64. <https://papers.nips.cc/paper/6228-man-is-to-computer-programmer-as-woman-is-to-homemaker-debiasing-word-embeddings.pdf>

Bonnington, C. 2018. Why it matters that Alexa and Google Assistant finally have male voices. *Slate*, 20 Mai 2018. <https://slate.com/technology/2018/05/alexa-google-finally-are-getting-male-virtual-assistants-its-about-time.html>

Bosker, B. 2013. Why Siri's voice is now a man (and a woman). *Huffington Post*, 11 Novembre 2013. https://www.huffingtonpost.com/2013/06/11/siri-voice-man-woman_n_3423245.html

Bowles, N. 2018. Thermostats, locks and lights: digital tools of domestic abuse. *New York Times*, 23 Juin 2018. <https://www.nytimes.com/2018/06/23/technology/smart-home-devices-domestic-abuse.html>

Bradbury, R. 2018. *AI: A Consumer Perspective*. New York, LivePerson. <https://liveperson.docsend.com/view/rmxy68k>

Bradley, B., Restuccia, D., Rudnicki, C. and Bittle, S. 2017. *The Digital Edge: Middle-Skill Workers and Careers*. Boston, Mass., Burning Glass Technologies. <https://www.burning-glass.com/research-project/digital-skills-gap/>

Commission sur le haut débit au service du développement durable. 2017. *Working Group on Education: Digital Skills for Life and Work*. Genève, Commission sur le haut débit. <https://broadbandcommission.org/Documents/publications/WG-Education-Report2017.pdf>

Commission sur le haut débit au service du développement durable. 2017. *Working Group on the Digital Gender Divide. Recommendations for Action: Bridging the Gender Gap in Internet and Broadband Access and Use, Mars 2017*. Genève, Commission sur le haut débit. <https://www.broadbandcommission.org/Documents/publications/WorkingGroupDigitalGenderDivide-report2017.pdf>

Bronstein, Manuel, Hey Google, talk like a Legend. *Google Product Blog*, 3 Avril 2019. <https://www.blog.google/products/assistant/talk-like-a-legend/>

Buxton, M. 2017. Writing For Alexa Becomes More Complicated In The #MeToo Era. 27 Décembre 2017. <https://www.refinery29.com/en-us/2017/12/184496/amazo-alexa-personality-me-too-era>

California Senate Bill No. 1001. Bots: Disclosure. *California Legislative*

Information. 28 Septembre 2018. https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201720180SB1001

Caliskan, A., Bryson, J., and Narayanan, A. 2017. Semantics derived automatically from language corpora contain human-like biases. *Science*, Vol. 365, No. 6334, pp. 183–6. DOI: 10.1126/science.aal4230.

Campolo, A., Sanfilippo, M., Whittaker, M. and Crawford, K. 2017. *AI Now 2017 Report*. New York, AI Now Institute, New York University. https://ainowinstitute.org/AI_Now_2017_Report.pdf

Canalys. 2018. *Smart Speaker Installed Base to Hit 100 Million by End of 2018*. 7 Juillet 2018. Singapour, Canalys. <https://www.canalys.com/newsroom/smart-speaker-installed-base-to-hit-100-million-by-end-of-2018>

Captain, S. 2017. This chatbot is trying hard to look and feel like us. *Fast Company*, 15 Novembre 2017. <https://www.fastcompany.com/40495681/this-chatbot-is-trying-hard-to-look-and-feel-like-us>

Care2. 2017. Siri and Alexa Should Help Shut Down Sexual Harassment. *Care2 Petitions*. https://www.thepetitionsite.com/246/134/290/?TAP=1007&cid=causes_petition_postinfo

Carretero, S., Vuorikari, R. and Punie, Y. 2017. *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens*. Luxembourg, Commission européenne. [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1.pdf_\(online\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1.pdf_(online).pdf)

Castro, A. 2019. Amazon says 100 million Alexa devices have been sold – what's next? *The Verge*, 4 Janvier 2019. <https://www.theverge.com/2019/1/4/18168565/amazon-alexa-devices-how-many-sold-number-100-million-dave-limp>

Catalyst. 2010. *Catalyst Member Benchmarking Virtual Roundtable: Engaging Men in Gender Diversity Issues*. New York, Catalyst. https://www.catalyst.org/system/files/Virtual_Roundtable_EngagingMen.pdf

Chakrabarti, B. and Baron-Cohen, S. 2010. In the eyes of the beholder: how empathy influences emotion perception. R. B. Adams et al. (eds) *The Science of Social Vision*. New York, Oxford University Press, pp. 216–27.

Charara, S. and Stables, J. 2018. This is what Alexa looks like – according to some people on the internet'. *The Ambient*, 6 Avril 2018. <https://www.the-ambient.com/features/what-alexa-looks-like-491>

Chetty, K., Aneja, U., Mishra, V., Gcora, N. and Josie, J. 2018. *Bridging the Digital Divide: Skills for the New Age*. G20 Insights. https://www.g20-insights.org/policy_briefs/bridging-digital-divide-skills-new-age/

Chhabra, E. 2017. Case study: Saathi. *Impact India*, Spring 2017. Palo Alto, Calif, Stanford University. <https://ssir.org/articles/entry/saathi>

Chisala-Tempelhoff, S. and Kirya, M. T. 2016. Gender, law and revenge porn in sub-Saharan Africa: a review of Malawi and Uganda. *Palgrave Communications*, 7 Octobre 2016. DOI: 10.1057/palcomms.2016.69.

Clark, P. 2018. The digital future is female – but not in a good

way. *Financial Times*, 17 Juin 2018. <https://www.ft.com/content/109eaa0a-6fd4-11e8-852d-d8b934ff5ffa>

Commission de la condition de la femme. 2018. *Cracking the Code: Empowering Rural Women and Girls through Digital Skills*. Nations Unies.

Conway, M., Ellingrud, K., Nowski, T. and Wittemyer, R. 2018. *Closing the Tech Gender Gap through Philanthropy and Corporate Responsibility*. New York, McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/closing-the-tech-gender-gap-through-philanthropy-and-corporate-social-responsibility>

Corbett, C. 2011. Growth mindsets benefit girls and women in STEM. *Women in Science Forum*, 25 Mai 2011. <https://www.nature.com/scitable/forums/women-in-science/growth-mindsets-benefit-girls-and-women-in-19959513>

Coren, M. J. 2016. Virtual assistants spend much of their time fending off sexual harassment. *Quartz*, 25 Octobre 2016. <https://qz.com/818151/virtual-assistant-bots-like-siri-alexa-and-cortana-spend-much-of-their-time-fending-off-sexual-harassment/>

Credit Suisse. 2012. *Large-Cap Companies with at Least One Woman on the Board Have Outperformed Their Peer Group with No Women on the Board by 26% over the Last Six Years, according to a Report by Credit Suisse Research Institute*. Communiqué de presse, 31 Juillet 2012. Zurich, Credit Suisse. <https://www.credit-suisse.com/corporate/en/articles/media-releases/42035-201207.html>

Cummings, C. and O'Neil, T. 2015. *Do Digital Information and Communications Technologies Increase the Voice and Influence of Women and Girls? A Rapid Review of the Evidence*. Londres, Overseas Development Institute (ODI). <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/9622.pdf>

Dastin, J. 2018. Amazon scraps secret AI recruiting tool that showed bias against women. *Reuters*, 9 Octobre 2018. <https://www.reuters.com/article/us-amazon-com-jobs-automation-insight/amazon-scraps-secret-ai-recruiting-tool-that-showed-bias-against-women-idUSKCN1MK08G>

Davis, K. 2016. How we trained AI to be sexist'. *Engadget*, 17 Août 2016. <https://www.engadget.com/2016/08/17/how-we-trained-ai-to-be-sexist/?quccounter=1>

De Renesse, R. 2017. *Virtual Digital Assistants to Overtake World Population by 2021*. 17 Mai 2017. Londres, Ovum. <https://ovum.informa.com/resources/product-content/virtual-digital-assistants-to-overtake-world-population-by-2021>

Díaz-García, C., González-Moreno, A. and Sáez-Martínez, F. J. 2014. Gender diversity within R&D teams: Its impact on radicalness of innovation. *Innovation: Organization and Management*, Vol. 15, No. 2, pp. 149-60. <https://doi.org/10.5172/impp.2013.15.2.149>

Drabowicz, T. 2014. Gender and digital usage inequality among adolescents: A comparative study of 39 countries. *Computers and Education*, Vol. 74, pp. 98-111. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2014.01.016>

Dreyfuss, E. 2018. The terrible joy of yelling at Alexa. *Wired*, 27 Décembre 2018. <https://www.wired.com/story/amazon-echo-alexa-yelling/>

Eckert, M. 2017. Ethiopia: Position 109 in the global gender gap ranking. *Bridging the Digital Gender Gap*. Berlin, Betterplace Lab, pp. 18-25. <https://www.betterplace-lab.org/wp-content/uploads/BDGG-Brochure-Web-ENGLISH.pdf>

Edwards, E. 2018. Attracting women into digital careers 'key to prosperity'. *Irish Times*, 10 Juin 2018. <https://www.irishtimes.com/news/social-affairs/attracting-women-into-digital-careers-key-to-prosperity-1.3525735>

Ekin, A. 2018. Quotas get more women on boards and stir change from within. *Horizon: The EU Research and Innovation Magazine*, 6 Septembre 2018. <https://horizon-magazine.eu/article/quotas-get-more-women-boards-and-stir-change-within.html>

Groupe de recherche d'EQUALS. 2018. *Taking Stock: Data and Evidence on Gender Equality in Digital Access, Skills and Leadership: Preliminary Findings of a Review by the Groupe de recherche d'EQUALS*. EQUALS Global Partnership. https://docs.wixstatic.com/ugd/04bfff_e53606000c594423af291b33e47b7277.pdf

Commission européenne. 2016. *A New Comprehensive Digital Skills Indicator*. Bruxelles, Commission européenne. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/new-comprehensive-digital-skills-indicator>

Institut européen pour l'égalité entre les hommes et les femmes (EIGE). 2012. *The Involvement of Men in Gender Equality Initiatives in the European Union*. Vilnius, EIGE. <https://eige.europa.eu/rdc/eige-publications/involvement-men-gender-equality-initiatives-european-union>

Institut européen pour l'égalité entre les hommes et les femmes (EIGE). 2017. *Cyber Violence against Women and Girls*. Vilnius, EIGE. <https://eige.europa.eu/rdc/eige-publications/cyber-violence-against-women-and-girls>

European Round Table of Industrialists (ERT). 2017. *Women in Leadership Positions: Voluntary Targets*. Mars 2017. Bruxelles, ERT. https://www.ert.eu/sites/ert/files/2017_-_voluntary_targets_-_finalgo.pdf

Union européenne. 2016. *Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council*. 27 Avril 2016. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>

Falk, A. and Hermle, J. 2018. Relationship of gender differences in preferences to economic development and gender equality. *Science*, Vol. 362, No. 6412. DOI: 10.1126/science.aas9899.

Fessler, L. 2018. Amazon's Alexa is now a feminist, and she's sorry if that upsets you. *Quartz*. 17 Janvier 2018. <https://qz.com/work/1180607/amazons-alexa-is-now-a-feminist-and-shes-sorry-if-that-upsets-you/>

Fessler, L. 2017. We tested bots like Siri and Alexa to see who would stand up to sexual harassment. *Quartz*, 22 Février 2017. <https://qz.com/911681/we-tested-apples-siri-amazon-echos-alexa-microsofts-cortana-and-googles-google-home-to-see-which->

[personal-assistant-bots-stand-up-for-themselves-in-the-face-of-sexual-harassment/](#)

Finnish National Agency for Education. 2014. *New National Core Curriculum for Basic Education*. Helsinki, Finnish National Agency for Education. https://www.oph.fi/english/curricula_and_qualifications/basic_education/curricula_2014

Fisher, A. and Margolis, J. 2002. Unlocking the clubhouse: the Carnegie Mellon experience. *Inroads SIGCSE Bulletin*, Vol. 34, No. 2, pp. 79–83. <http://lazowska.cs.washington.edu/fisher.inroads.pdf>

Fjeld, A. 2018. *AI: A Consumer Perspective*. 13 Mars 2018. New York, LivePerson. <https://www.liveperson.com/connected-customer/posts/ai-consumer-perspective>

Flood, M., Russell, G., O'Leary, J. and Brown, C. 2017. *Men Make a Difference: Engaging Men on Gender Equality*. Sydney, Diversity Council of Australia. https://www.dca.org.au/sites/default/files/dca_engaging_men_synopsis_online_final.pdf

Fossbytes. 2016. Japan just made computer programming a compulsory subject in its schools. 24 Mai 2016. <https://fossbytes.com/japan-computer-programming-compulsory-subject-schools/>

Foster, J. 2018. What did we get ourselves into? *Medium*, 4 Janvier 2018. <https://medium.com/microsoft-design/what-did-we-get-ourselves-into-36ddae39e69b>

Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. and Gebhardt, E. 2014. *Preparing for Life in a Digital Age: The IEA International Computer and Information Literacy Study International Report*. Amsterdam, International Association for the Evaluation of Educational Achievement. https://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/Publications/Electronic_versions/ICILS_2013_International_Report.pdf

Fussel, S. 2018. Alexa wants to know how you're feeling today. *The Atlantic*, 12 Octobre 2018. <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2018/10/alex-a-emotion-detection-ai-surveillance/572884/>

Gabriel, M. 2018. *Keynote Speech by Commissioner Mariya Gabriel on 2nd Regional Digital Summit: towards the Competitive and Future Proof Digital Europe*. Budapest, 25 Janvier 2018. Bruxelles, Commission européenne. https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2014-2019/gabriel/announcements/keynote-speech-commissioner-mariya-gabriel-2nd-regional-digital-summit-towards-competitive-and_en

Gaucher, D., Friesen, J. and Kay, A. C. 2011. Evidence that gendered wording in job advertisements exists and sustains gender inequality. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 101, No. 1, pp. 109–28. DOI: 10.1037/a0022530.

Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ). 2017. *Women's Pathways to the Digital Sector: Stories of Opportunities and Challenges*. Bonn, BMZ. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/publikationen/women-s-pathways-to-the-digital-sector-stories-of-opportunities-and-challenges-736068>

Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du

Développement (BMZ). n.d. *G20 Flagship Projects*. Bonn, BMZ. <https://www.eskills4girls.org/tag/training/page/2/>

Gershgorn, D. 2018. A California law now means chatbots have to disclose they're not human. *Quartz*, 3 Octobre 2018. <https://qz.com/1409350/a-new-law-means-californias-bots-have-to-disclose-theyre-not-human/>

Ghana Investment Fund for Electronic Communications (GIFEC). 2017. *Zeepay, Others Unveil Digital for Inclusion (D4I) Programme*. Accra, GIFEC. <http://gifec.gov.gh/zeepay-others-unveil-digital-for-inclusion-d4i-programme/>

Gil-Juárez, A., Feliu, J. and Vitores, A. 2018. Mutable technology, immutable gender: Qualifying the 'co-construction of gender and technology' approach. *Women's Studies International Forum*, Vol. 66, pp. 56–62. <https://doi.org/10.1016/j.wsif.2017.11.014>

Girl Effect and Vodafone Foundation. 2018. *Real Girls, Real Lives, Connected*. Londres, Girl Effect/Vodafone Foundation. <https://www.girlffect.org/stories/real-girls-real-lives-connected/>

Girls in ICT Rwanda. 2018. *Ms. Geek Africa 2018*. Kigali, Girls in ICT Rwanda. <https://www.girlsinict.rw/msgeekafrika2018#>

Global Alliance to Monitor Learning. 2018. *Pathway Mapping Methodology*. Montréal, ISU. <http://gaml.cite.hku.hk/pathway-mapping-methodology/>

Gonzalez, R. 2018. Hey Alexa, What Are You Doing to My Kid's Brain? *Wired*. 11 Mai 2018. <https://www.wired.com/story/hey-alex-a-what-are-you-doing-to-my-kids-brain/>

The Google Assistant can help you get things done over the phone. YouTube, Google. 27 Juin 2018.

Graham, J. 2017. Waze app now lets you record voice directions. *USA Today*, 11 Juillet 2017. <https://eu.usatoday.com/story/tech/talkingtech/video/2017/07/11/waze-app-now-lets-you-record-your-own-voice-directions/466473001/>

Greenwald, T. 2018. Digital assistants start to get more human. *Wall Street Journal*, 29 Avril 2018. <https://www.wsj.com/articles/digital-assistants-start-to-get-more-human-1525053901>

Griggs, B. 2011. Why computer voices are mostly female. *CNN Business*, 21 Octobre 2011. <https://edition.cnn.com/2011/10/21/tech/innovation/female-computer-voices/index.html>

GSMA. 2015. *Accelerating Digital Literacy: Empowering Women to Use the Mobile Internet*. Londres, GSMA. https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2015/06/DigitalLiteracy_v6_WEB_Singles.pdf

Gurumurthy, A. and Chami, N. 2014. *Gender Equality in the Information Society*. Bangalore, IT for Change. <https://itforchange.net/sites/default/files/2017-06/final-policy-brief.pdf>

Hanley, M. 2018. Who what are (you)? Oral histories with Alexa and Siri. *OHMA*, 30 Avril 2018. New York, Columbia University. <http://oralhistory.columbia.edu/transcripts-from-interviewer-margot-hanley/>

- Harackiewicz, J. M. Rozek, C. S. Hulleman, C. S. and Hyde, J. S. 2012. Helping parents to motivate adolescents in mathematics and science: An experimental test of a utility-value intervention. *Psychological Science*, Vol. 23, No. 8, pp. 899–906. DOI: 10.1177/0956797611435530.
- Harrin, E. 2010. *5 Ways to Engage Men in Gender Diversity Initiatives*. 29 Septembre 2010. The Glasshammer. <https://theglasshammer.com/2010/09/29/5-ways-to-engage-men-in-gender-diversity-initiatives/>
- Hassan, B., Unwin, T. and Gardezi, A. 2018. Understanding the darker side of ICTs: gender, sexual harassment, and mobile devices in Pakistan. *Information Technologies and International Development*, Vol. 14, pp. 1–17. <https://itidjournal.org/index.php/itid/article/view/1558/585>
- Hatlevik, O. E., Thronsen, I., Loi, M. and Gudmundsdottir, G. B. 2018. Students' ICT self-efficacy and computer and information literacy: Determinants and relationships. *Computers and Education*, Vol. 118, pp. 107–19. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.11.011>
- Hegel, G.W.F, 2018. *The Phenomenology of Spirit. Cambridge Hegel Translations*. T. Pinkard & M. Baur, Eds. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781139050494>
- Hempel, J. 2015. Siri and Cortana sound like ladies because of sexism. *Wired*, 28 Octobre 2015. <https://www.wired.com/2015/10/why-siri-cortana-voice-interfaces-sound-female-sexism/>
- Hempel, J. 2018. Fei-Fei Li's quest to make AI better for humanity. *Wired*, 13 Novembre 2018. <https://www.wired.com/story/fei-fei-li-artificial-intelligence-humanity/>
- Hess, A. 2018. California just became the first state to require women on corporate boards. *CNBC*, 1 Octobre 2018. <https://www.cnbc.com/2018/10/01/california-law-will-require-women-on-corporate-boards.html>
- Hewitson, J. 2011. Siri and the sex of technology. *The Guardian*, 21 Octobre 2011. <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/the-womens-blog-with-jane-martinson/2011/oct/21/siri-apple-prejudice-behind-digital-voices>
- Hicks, M. 2018. Why tech's gender problem is nothing new. *The Guardian*, 12 Octobre 2018. <https://www.theguardian.com/technology/2018/oct/11/tech-gender-problem-amazon-facebook-bias-women>
- Hightet, C., Skelly, H. and Tyers, A. 2017. *Gender and Information Communication Technology (ICT) Survey Toolkit*. Washington, DC, USAID. https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/15396/Gender_and_ICT_Toolkit.pdf
- Huang, G. 2017. Seeking women: 70+ companies that have set gender diversity targets. *Forbes*, 14 Février 2017. <https://www.forbes.com/sites/georgenehuang/2017/02/14/seeking-women-40-companies-that-have-set-gender-diversity-targets/#2538d9c6b112>
- Humphreys, S. 2017. *Network of Teaching Excellence in Computer Science: Overview of the CAS Network of Excellence*. Swindon, UK, Computing at School. <https://community.computingatschool.org.uk/resources/802/single>
- Hunt, V., Layton, D. and Prince, S. 2015. *Why Diversity Matters*. New York, McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/why-diversity-matters>
- Hunterwalk. 2016. Amazon Echo Is Magical. It's Also Turning My Kid Into an Asshole. *Hunter Walk blog*. 6 Avril 2016. <https://hunterwalk.com/2016/04/06/amazon-echo-is-magical-its-also-turning-my-kid-into-an-asshole/>
- OIT et OCDE. 2018. *Global Skills Trends, Training Needs and Lifelong Learning Strategies for the Future of Work*. Genève/Paris, OIT/OCDE. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms_646038.pdf
- Intel and Dalberg. 2013. *Women and the Web: Bridging the Internet Gap and Creating New Global Opportunities in Low and Middle-Income Countries*. Santa Clara, Calif, Intel. <https://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/pdf/women-and-the-web.pdf>
- Organisation internationale du Travail (OIT). 2019. *Work for a Brighter Future: Global Commission on the Future of Work*. Genève, OIT. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_662410.pdf
- Internet Society. 2014. *Global Internet Report 2014: Open and Sustainable Access for All*. Reston, Va., Internet Society. https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/08/Global-Internet-Report_2014_0.pdf
- UIT et ONU Femmes. 2015. *Action Plan to Close the Digital Gender Gap*. Genève, ITU. <https://www.itu.int/en/action/gender-equality/Documents/ActionPlan.pdf>
- UIT. 2005. *World Summit on the Information Society Outcome Documents, Genève 2003–Tunis 2005*. Genève, ITU. <https://www.itu.int/net/wsis/outcome/booklet.pdf>
- UIT. 2014. *Manual for Measuring ICT Access and Use by Households and Individuals*. Genève, ITU. https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/ind/D-IND-ITCMEAS-2014-PDF-E.pdf
- UIT. 2014. Resolution 200 (Busan, 2014). *Connect 2020 Agenda for Global Telecommunication/Information and Communication Technology Development*. Genève, ITU. <https://www.itu.int/en/connect2020/PublishingImages/Pages/default/Connect-2020.pdf>
- UIT. 2014. *Resolution 70 (Rev. Busan, 2014). Mainstreaming a Gender Perspective in ITU and Promotion of Gender Equality and the Empowerment of Women through Information and Communication Technologies*. Genève, ITU. https://www.itu.int/en/ITU-D/Digital-Inclusion/Documents/Resolutions/Resolution70_PP_BUSAN_14.pdf
- UIT. 2015. Pakistan's ICTs for Girls programme to help train 5000 girls. *ITU Digital Inclusion Newslog*, 9 Décembre 2015. <http://digitalinclusionnewslog.itu.int/2015/12/09/pakistans-icts-for-girls-programme-to-help-train-5000-girls/>
- UIT. 2016. How can we close the digital gender gap? *ITU News Magazine*, Avril 2016. https://www.itu.int/en/itunews/Documents/2016-04/2016_ITUNews04-en.pdf

- UIT. 2016. *International Girls in ICT Day 2016 Events*. Genève, ITU. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Digital-Inclusion/Women-and-Girls/Girls-in-ICT-Portal/Pages/events/2016/Africa/Ghana-2016-4.aspx>
- UIT. 2017. *ICT Facts and Figures 2017*. Genève, ITU. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2017.pdf>
- UIT. 2018. Universal Service Fund Empowers Pakistani girls in ICT to strive in the digital economy. *ITU Digital Inclusion Newslog*, 12 Mars 2018. <http://digitalinclusionnewslog.itu.int/2018/03/12/universal-service-fund-empowers-pakistani-girls-in-ict-to-strive-in-the-digital-economy/>
- Japan Times*. 2018. Education ministry to introduce new compulsory subjects at high schools in Japan. 18 Février 2018. <https://www.japantimes.co.jp/news/2018/02/15/national/japan-introduce-new-high-school-compulsory-subjects/#.XGoONVVKipo>
- Jones, S. 2016. Opinion: The language of course descriptions: Does gender matter? *Enterprise Education Blog*, 2 Décembre 2016. Leeds, UK, Centre for Enterprise and Entrepreneurship Studies. <https://cees.leeds.ac.uk/opinion-the-language-of-course-descriptions-does-gender-matter/>
- Jones, S. and Warhuus, J. 2017. 'This class is not for you': An investigation of gendered subject construction in entrepreneurship course descriptions. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, Vol. 25, No. 3. DOI: 10.1108/JSBED-07-2017-0220.
- Karabus, J. 2018. Intel hits target: 27% of staffers are female? Apparently that's 'full representation'. *The Register*, 31 Octobre 2018. https://www.theregister.co.uk/2018/10/31/intel_diversity_report_2018/
- Kastrenakes, J. 2018. Poncho weather app to shut down after being acquired by a drink company. *The Verge*, 29 Mai 2018. <https://www.theverge.com/2018/5/29/17404650/poncho-weather-shutting-down-betaworks-dirty-lemon>
- Kerry, C. F. 2018. *Why Protecting Privacy Is a Losing Game Today – and How to Change the Game*. Washington, DC, Brookings Institution. <https://www.brookings.edu/research/why-protecting-privacy-is-a-losing-game-today-and-how-to-change-the-game/>
- Khazan, O. 2018. The more gender equality, the fewer women in STEM. *The Atlantic*, 18 Février 2018. <https://www.theatlantic.com/science/archive/2018/02/the-more-gender-equality-the-fewer-women-in-stem/553592/>
- Kinsella, B. 2019. Alibaba Dominates China Smart Speaker Sales with 41.2% Share. *Voicebot.ai*, 21 Février 2019. <https://voicebot.ai/2019/02/21/alibaba-dominates-china-smart-speaker-sales-with-41-2-share/>
- Kinsella, B. 2019. Should we be kind to our smart assistants? *The Verge*, 6 Février 2019. <https://www.stitcher.com/podcast/vox/whyd-you-push-that-button/e/58618125>
- Kinsella, B. 2019. Google Assistant to be Available on 1 Billion Devices This Month – 10x More Than Alexa Should we be kind to our smart assistants? *Voicebot.ai*, 7 Janvier 2019. <https://voicebot.ai/2019/01/07/google-assistant-to-be-available-on-1-billion-devices-this-month-10x-more-than-alexa/>
- Kinsella, B. 2018. China Jumps to 29% of Smart Speaker Sales in Q3 2018, U.K. *Voicebot.ai*, 16 Novembre 2018. <https://voicebot.ai/2018/11/16/china-jumps-to-29-of-smart-speaker-sales-in-q3-2018-u-k-hits-5-and-the-u-s-falls-to-42/>
- Kinsella, B. 2018. Apple Siri Continues to Lead in Voice Assistant Usage on Smartphones. *Voicebot.ai*, 1 Novembre 2018. <https://voicebot.ai/2018/11/01/apple-siri-continues-to-lead-in-voice-assistant-usage-on-smartphones/>
- Kleinberg, S. 2018. 5 ways voice assistance is shaping consumer behavior. *Think with Google*, Janvier 2018. <https://www.thinkwithgoogle.com/consumer-insights/voice-assistance-consumer-experience/>
- Kohn, A. 2016. *Kenya and Uganda: Digital Harassment Threatens Women in Media Professions*. Bonn, DW Akademie. <https://www.dw.com/en/kenya-and-uganda-digital-harassment-threatens-women-in-media-professions/a-19100140>
- LaFrance, A. 2014. Why people name their machines. *The Atlantic*, 23 Juin 2014. <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2014/06/why-people-give-human-names-to-machines/373219/>
- Lai, C. and Mahzarin, B. 2018. *The Psychology of Implicit Bias and the Prospect of Change*. 31 Janvier 2018. Cambridge, Mass., Harvard University. http://www.people.fas.harvard.edu/~banaji/research/publications/articles/2017_Lai.pdf
- Lee, P. 2018. Smart speakers: Growth at a discount. *Deloitte Insights*, 11 Décembre 2018. <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/industry/technology/technology-media-and-telecom-predictions/smart-speaker-voice-computing.html>
- Leslie, S. J., Cimpian, A., Meyer, M. and Freeland, E. 2015. Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. *Science*, Vol. 347, No. 6219, pp. 262–5. DOI: 10.1126/science.1261375.
- Levavi-Eilat, S. 2018. *The Empowering Internet Safety Guide for Women*. vpnMentor. <https://www.vpnmentor.com/blog/the-empowering-internet-safety-guide-for-women/>
- Lever, E. 2018. I was a human Siri. *Intelligencer*, 26 Avril 2018. <http://nymag.com/selectall/smarthome/i-was-a-human-siri-french-virtual-assistant.html>
- Levine, S. 2016. Why navigation apps have a gender issue. *BBC*, 3 Mars 2016. <http://www.bbc.com/autos/story/20160303-are-you-gps-gender-biased>
- Levy, H. P. 2016. Gartner predicts a virtual world of exponential change. *Smarter with Gartner*, 18 Octobre 2016. <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-predicts-a-virtual-world-of-exponential-change/>
- Lipman, J. 2018. *That's What She Said: What Men Need to Know (and Women Need to Tell Them) about Working Together*. New York, Harper Collins.

- Liu, G. 2019. Make Alexa your own: How to change the digital assistant's voice. *Digital Trends*, 8 Février 2019. <https://www.digitaltrends.com/home/how-to-change-alexa-voice/>
- Lomas, N. 2018. Duplex shows Google failing at ethical and creative AI design. *TechCrunch*. <https://techcrunch.com/2018/05/10/duplex-shows-google-failing-at-ethical-and-creative-ai-design/>
- Loop Jamaica. 2018. YCDI kick-starts women in ICT mentorship program with website workshop. *Trend Media*, 31 Mai 2018. <http://www.loopjamaica.com/content/ycdi-kick-starts-women-ict-mentorship-program-website-workshop>
- Lovejoy, B. 2017. Sexism rules in voice assistant genders, show studies, but Siri stands out. *9to5Mac*, 22 Février 2017. <https://9to5mac.com/2017/02/22/siri-sexism-intelligent-assistants-male-female/>
- Lusk-Stover, O., Rop, R., Tinsley, E. and Rabie, T. S. 2016. Globally, periods are causing girls to be absent from school. *Education for Global Development Blog*, 27 Juin 2016. Washington, DC, Banque mondiale. <http://blogs.worldbank.org/education/globally-periods-are-causing-girls-be-absent-school>
- Mantha, Y. and Hudson, S. 2018. Estimating the gender ratio of AI researchers around the world. *Medium*, 17 Août 2018. <https://medium.com/element-ai-research-lab/estimating-the-gender-ratio-of-ai-researchers-around-the-world-81d2b8dbe9c3>
- Mariscal, J., Mayne, G., Aneja, U. and Sorgner, A. 2018. *Bridging the Gender Digital Gap*. Buenos Aires, CARI/CIPPEC. <https://t20argentina.org/wp-content/uploads/2018/06/TF-4.1-Digital-Inclusion-Policy-Brief-15.5.pdf>
- Master, A., Cheryan, S., Moscatelli, A. and Meltzoff, A. N. 2017. Programming experience promotes higher STEM motivation among first-grade girls. *Journal of Experimental Child Psychology*, Vol. 160, pp. 92–106. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jecp.2017.03.013>
- Matfield, K. n.d. *Gender Decoder for Job Ads*. <http://gender-decoder.katmatfield.com/>
- Metz, C. 2015. Voice Control Will Force an Overhaul of the Whole Internet. *Wired*, 24 Mars 2015. <https://www.wired.com/2015/03/voice-control-will-force-overhaul-whole-internet/>
- Microsoft Windows Support. 2017. *What Is Cortana?* 30 Novembre 2017. Redmond, Wash., Microsoft. <https://support.microsoft.com/en-us/help/17214/windows-10-what-is>
- Mitchell, N. 2017. Alexa, Siri, Cortana: Our virtual assistants say a lot about sexism. *ABC News*, 11 Août 2017. <http://www.abc.net.au/news/2017-08-11/why-are-all-virtual-assistants-female-and-are-they-discriminatory/8784588>
- Mitchell, W., Ho, C. C., Patel, H., MacDorman, K. F. 2011. Does social desirability bias favour humans? Explicit-implicit evaluations of synthesized speech support a new HCI model of impression management. *Computers in Human Behavior*, Vol. 27, No. 1. pp. 402–12. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563210002773?via%20ihub>
- Morgan Stanley. 2017. Women employees boost the bottom line for tech firms. 3 Mai 2017. New York, Morgan Stanley. <https://www.morganstanley.com/ideas/gender-diversity-tech-companies>
- Mou, Y. and Peng, W. 2009. Gender and racial stereotypes in popular video games. R. E. Ferdig (ed.), *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education*, Pa., IGI Global, pp. 922–37. [https://msu.edu/~pengwei/Mou_per cent26Peng_gender per cent20and per cent20racial per cent20stereotype.pdf](https://msu.edu/~pengwei/Mou_per%20cent26Peng_gender_per%20and_per%20racial_per%20stereotype.pdf)
- Mozza Creations. 2016. Apple iPhone 6s ad feat Jamie Foxx – Crush 2015. *YouTube*, 30 Mai 2016. <https://www.youtube.com/watch?v=SZflbbzZalo>
- Mundy, L. 2017. Why is Silicon Valley so awful to women? *The Atlantic*, Avril 2017. <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2017/04/why-is-silicon-valley-so-awful-to-women/517788/>
- Nass, C. 2010. *The Man Who Lied to His Laptop*. New York, Penguin Books.
- Nass, C. and Brave, S. 2005. *Wired for Speech: How Voice Activates and Advances the Human-Computer Relationship*. Cambridge, Mass., MIT Press.
- National Center for Women and Information Technology (NCWIT). 2013. *NCWIT Checklist for Reducing Unconscious Bias in Job Descriptions/Advertisements*. Boulder, Colo., NCWIT. <https://www.ncwit.org/resources/ncwit-checklist-reducing-unconscious-bias-job-descriptionsadvertisements>
- National Center for Women and Information Technology (NCWIT). 2015. *NCWIT Tips for Writing Better Job Ads*. Boulder, Colo., NCWIT. <https://www.ncwit.org/resources/ncwit-tips-writing-better-job-ads>
- National Center for Women and Information Technology (NCWIT). n.d. *AspireIT: Peer-Led Computing Education*. Boulder, Colo., NCWIT. <https://www.aspirations.org/aspireit>
- National Center for Women and Information Technology (NCWIT). n.d. *Male Allies and Advocates Toolkit*. Boulder, Colo., NCWIT. <https://www.ncwit.org/resources/male-allies-and-advocates-helping-create-inclusive-highly-productive-technology-workplac-1>
- NBC News*. 2014. Why Microsoft named its Siri rival 'Cortana' after a 'Halo' character. 3 Avril 2014. <https://www.nbcnews.com/tech/mobile/why-microsoft-named-its-siri-rival-cortana-after-halo-character-n71056>
- Nellis, S. 2017. Apple's Siri learns Shanghainese as voice assistants race to cover languages. *Reuters*, 9 Mars 2017. <https://www.reuters.com/article/us-apple-siri-idUSKBN16G0H3?>
- NPR and Edison Research. 2018. *The Smart Audio Report*. Washington, DC/Somerville, NJ, NPR/Edison Research. <https://www.nationalpublicmedia.com/wp-content/uploads/2019/01/Smart-Audio-Report-Winter-2018.pdf>
- OCDE. 2018. *Bridging the Digital Gender Divide: Include, Upskill, Innovate*. Paris, OCDE. <http://www.OCDE.org/going-digital/bridging-the-digital-gender-divide.pdf>
- OCDE. 2018. *Empowering Women in the Digital Age: Where Do We Stand?* Paris, OCDE. <https://www.OCDE.org/social/empowering-women-in-the-digital-age-brochure.pdf>

- Haut-Commissariat des Nations unies aux droits de l'homme (HCDH). 2018. *Report of the Special Rapporteur on Violence against Women, Its Causes and Consequences on Online Violence against Women and Girls from a Human Rights Perspective*. Genève, HCDH. https://www.ohchr.org/EN/HRBodies/HRC/RegularSessions/Session38/Documents/A_HRC_38_47_EN.docx
- Osargh, M. 2016. The current status of women on boards in 2016: A global roundup. *Market Integrity Insights*, 7 Octobre 2016. Charlottesville, Va., CFA Institute. <https://blogs.cfainstitute.org/marketintegrity/2016/10/07/the-current-status-of-women-on-boards-in-2016-a-global-roundup/>
- Pardes, A. 2018. The emotional chatbots are here to probe our feelings. *Wired*, 31 Janvier 2018. <https://www.wired.com/story/replika-open-source/>
- Patru, M. and Balaji, V. (eds). 2016. *Making Sense of MOOCs: A Guide for Policy-Makers in Developing Countries*. Paris/Burnaby, UNESCO/Commonwealth of Learning. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245122>
- Perez, C. C. 2019. *Invisible Women: Exposing Data Bias in a World Designed for Men*. New York, Abrams Press.
- Perez, S. 2018. Alexa developers get 8 free voices to use in skills, courtesy of Amazon Polly. *Techcrunch*, 16 Mai 2018. <https://techcrunch.com/2018/05/16/alex-developers-get-8-free-voices-to-use-in-skills-courtesy-of-amazon-polly/>
- Petrone, P. 2019. The skills companies need most in 2019 – and how to learn them. *The Learning Blog*, 1 Janvier 2019. <https://learning.linkedin.com/blog/top-skills/the-skills-companies-need-most-in-2019--and-how-to-learn-them>
- Pierce, D. 2018. Inside the lab where Amazon's Alexa takes over the world. *Wired*, 8 Janvier 2018. <https://www.wired.com/story/amazon-alex-developer-kit/>
- Pierce, D. 2015. We're on the Brink of a Revolution in Crazy-Smart Digital Assistants. *Wired*, 16 Septembre 2015. <https://www.wired.com/2015/09/voice-interface-ios/>
- Pixel, iOS devices in the US. *9to5Google*. 3 Avril 2019. <https://9to5google.com/2019/04/03/google-duplex/>
- Plan International. 2018. *Digital Empowerment of Girls*. Woking, UK, Plan International. <https://plan-international.org/publications/digital-empowerment-of-girls>
- Poster, W. R. 2018. Cybersecurity needs women. *Nature*, 26 Mars 2018. <https://www.nature.com/articles/d41586-018-03327-w>
- Pro Mujer. 2017. Microsoft teaches digital skills to Pro Mujer women. *Pro Mujer Blog*, 21 Novembre 2017. <https://promujer.org/2018/10/29/close-digital-gender-divide/>
- Pro Mujer. 2018. Pro Mujer joins growing international partnership coalition to close the digital gender divide. *Pro Mujer Blog*, 29 Octobre 2018. <https://promujer.org/2017/11/21/pro-mujer-microsoft-digital-skills-training/>
- Pro Mujer. 2018. *Pro Mujer: 2018 at a Glance*. New York, Pro Mujer. <https://promujer.org/content/uploads/2019/01/REPORTE-ANUAL-2018.pdf>
- Quirós, C. T., Morales, E. G., Pastor, R. R., Carmona, A. F., Ibáñez, M. S. and Herrera, U. M. 2018. *Women in the Digital Age*. Bruxelles, Commission européenne. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/increase-gender-gap-digital-sector-study-women-digital-age>
- RE-WORK. 2016. Deborah Harrison, editorial writer, Cortana - RE-WORK Virtual Assistant Summit #reworkVA. *YouTube*, 25 Février 2016. <https://www.youtube.com/watch?v=-WcC9PNMuL0>
- Reuters. 2017. Capital One deliberately made its chatbot gender-neutral. *Fortune*, 10 Mars 2017. <http://fortune.com/2017/03/10/capital-one-eno-chatbot/>
- Reychav, I., McHaney, R., Burke, D. D. 2017. The relationship between gender and mobile technology use in collaborative learning settings: an empirical investigation. *Computers and Education*, Vol. 113, pp. 61-74. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2017.05.005>
- Richardson, K. 2015. *An Anthropology of Robots and AI: Annihilation Anxiety and Machines*. New York, Routledge.
- Romeo, N. 2016. The chatbot will see you now. *New Yorker*, 25 Décembre 2016. <https://www.newyorker.com/tech/annals-of-technology/the-chatbot-will-see-you-now>
- Romm, T. and Molla, R. 2017. Apple is hiring more diverse workers, but its total shares of women and minorities aren't budging much'. *Recode*, 9 Novembre 2017. <https://www.recode.net/2017/11/9/16628286/apple-2017-diversity-report-black-asian-white-latino-women-minority>
- Rosenberg, S. 2017. Voice assistants aren't so easy to fire. *Wired*, 11 Octobre 2017. <https://www.wired.com/story/voice-assistants-arent-so-easy-to-fire/>
- Rowntree, O. 2019. *Connected Women: The Mobile Gender Gap Report 2019*. Londres, GSMA. <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2019/02/GSMA-The-Mobile-Gender-Gap-Report-2019.pdf>
- SamMobile. 2017. Samsung removes sexist descriptor tags for Bixby. 20 Juillet 2017. <https://www.sammobile.com/2017/07/20/samsung-removes-sexist-descriptor-tags-for-bixby/>
- Saran, S. and Srikumar, M. 2018. *AI Has a Gender Problem. Here's What to Do About It*. 16 Avril 2018. Cologny, Suisse, Forum économique mondial. <https://www.weforum.org/agenda/2018/04/ai-has-a-gender-problem-heres-what-to-do-about-it/>
- Sayagues, M. 2018. 'Women not speaking at the same table as men' means a widening digital gender gap in Africa. *Inter Press Service*, 14 Septembre 2018. <http://www.ipsnews.net/2018/09/women-not-speaking-table-men-means-widening-digital-gender-gap-africa/>
- Schnoebelen, T. 2016. The gender of artificial intelligence. *Artificial Intelligence Resource Center Blog*, 11 Juillet 2016. San Francisco, Calif, Figure Eight. <https://www.figure-eight.com/the-gender-of-ai/>
- Schwär, H. 2018. There's a clever psychological reason why Amazon gave Alexa a female voice. *Business Insider*, 15 Septembre 2018. <https://www.businessinsider.fr/us/theres-psychological-reason-why-amazon-gave-alex-a-female-voice-2018-9>

- Schwartz, K. 2013. Giving good praise to girls: what messages stick. *KQED*, 24 Avril 2013. <https://www.kqed.org/mindshift/28356/giving-good-praise-to-girls-what-messages-stick>
- Sey, A. and Hafkin, N. (eds). 2019. *Taking Stock: Data and Evidence on Gender Equality in Digital Access, Skills and Leadership*. EQUALS Global Partnership. <https://www.itu.int/en/action/gender-equality/Documents/EQUALS%20Research%20Report%202019.pdf>
- Sherf, E. N. and Tangirala, S. 2017. How to get men involved with gender parity initiatives. *Harvard Business Review*, 13 Septembre 2017. <https://hbr.org/2017/09/how-to-get-men-involved-with-gender-parity-initiatives>
- Shriftman, J. 2017. 4 chatbot predictions for 2017. *VentureBeat*, 25 Janvier 2017. <https://venturebeat.com/2017/01/25/4-chatbot-predictions-for-2017/>
- Shulevitz, J. 2018. Alexa, should we trust you? *The Atlantic*, Novembre 2018. <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2018/11/alex-how-will-you-change-us/570844/>
- Simonite, T. 2018. AI is the future – but where are the women? *Wired*, 17 Août 2018. <https://www.wired.com/story/artificial-intelligence-researchers-gender-imbalance/>
- Simonite, T. 2018. Amazon wants Alexa to hear your whispers and frustration. *Wired*, 20 Septembre 2018. <https://www.wired.com/story/amazon-alex-upgrades-whisper-alex-guard/>
- Singer, N. 2019. The hard part of computer science? Getting into class. *New York Times*, 24 Janvier 2019. <https://www.nytimes.com/2019/01/24/technology/computer-science-courses-college.html>
- Smith, S. L., Choueiti, M., Prescott, A. and Pieper, K. 2012. *Gender Roles and Occupations: A Look at Character Attributes and Job-Related Aspirations in Film and Television*. Los Angeles, Calif., Geena Davis Institute on Gender in Media, Mount Saint Mary's University. <https://seejane.org/wp-content/uploads/full-study-gender-roles-and-occupations-v2.pdf>
- Staley, O. 2016. Harvey Mudd College took on gender bias and now more than half its computer science majors are women. *Quartz*, 22 Août 2016. <https://qz.com/730290/harvey-mudd-college-took-on-gender-bias-and-now-more-than-half-its-computer-science-majors-are-women/>
- Statista. 2019. Worldwide intelligent/digital assistant market share in 2017 and 2020, by product. *Statistics Portal*. <https://www.statista.com/statistics/789633/worldwide-digital-assistant-market-share/>
- Stables, J. 2019. 123 brilliant Alexa Easter eggs. *The Ambient*. 9 Mars 2019. <https://www.the-ambient.com/guides/best-alex-a-easter-eggs-167>
- Stables, J. 2018. Alexa for kids guide: Skills, commands and parental controls explained. *The Ambient*. 16 Août 2018. <https://www.the-ambient.com/how-to/set-up-alex-parental-controls-freetime-600>
- Steele, C. 2018. The real reason voice assistants are female (and why it matters). *PC Magazine*, 29 Janvier 2018. <https://medium.com/pcmag-access/the-real-reason-voice-assistants-are-female-and-why-it-matters-e99c67b93bde>
- Stern, J. 2017. Alexa, Siri, Cortana: The problem with all-female digital assistants. *Wall Street Journal*, 21 Février 2017. <https://www.wsj.com/articles/alex-siri-cortana-the-problem-with-all-female-digital-assistants-1487709068>
- Stoet, G. and Geary, D. 2018. The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education. *Psychological Science*, Vol. 29, No. 4, pp. 581–93. <https://doi.org/10.1177/0956797617741719>
- Stromberg, J. 2013. Why women like deep voices and men prefer higher ones. *Smithsonian Magazine*, 24 Avril 2013. <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/why-women-like-deep-voices-and-men-prefer-high-ones-41492244/>
- Sundsøy, P. 2016. *Can Mobile Usage Predict Illiteracy in a Developing Country?* Ithaca, NY, Cornell University. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1607/1607.01337.pdf>
- Svetlik, J. 2019. *Alexa, Cortana, Google Assistant: What Are Voice Assistants and How Do They Work?* 20 Février 2019. Londres, BT. <http://home.bt.com/tech-gadgets/internet/broadband/alex-cortana-google-assistant-what-are-voice-assistants-and-how-do-they-work-11364211957737>
- Tatman, R. 2016. Google's speech recognition has a gender bias. *Making Noise and Hearing Things*, 12 Juillet 2016. <https://makingnoiseandhearingthings.com/2016/07/12/googles-speech-recognition-has-a-gender-bias/>
- TEQtogether. n.d. *What to Think about When Writing a Job Description in the Technology Sector*. Engham, Royal Holloway, University of Londres. <https://teqtogether.wordpress.com/what-to-think-about-when-writing-a-job-description-in-the-technology-sector/>
- Thakkar, D., Sambasivan, N., Kulkarni, P., Sudarshan, P. K. and Toyama, K. 2018. The unexpected entry and exodus of women in computing and HCI in India. *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. Paper No. 352. DOI: 10.1145/3173574.3173926.
- Thakur, D. and Potter, L. 2018. *Universal Service and Access Funds: An Untapped Resource to Close the Gender Digital Divide*. Washington, DC, Web Foundation. <http://webfoundation.org/docs/2018/03/Using-USAFs-to-Close-the-Gender-Digital-Divide-in-Africa.pdf>
- The Economist*. 2018. Love (and money) conquer caste. 5 Septembre 2018. <https://www.economist.com/asia/2015/09/05/love-and-money-conquer-caste>
- The Week*. 2012. How Apple's Siri got her name. 29 Mars 2012. <http://theweek.com/articles/476851/how-apples-siri-got-name>
- Thompson, C. 2019. The secret history of women in coding. *New York Times*, 13 Février 2019. <https://www.nytimes.com/2019/02/13/magazine/women-coding-computer-programming.html>
- Thompson, C. 2018. How to teach artificial intelligence some common sense. *Wired*, 13 Novembre 2018. <https://www.wired.com/story/how-to-teach-artificial-intelligence-common-sense/>
- Thompson, C. 2018. To feminists, Amazon's 'Alexa' isn't welcome. *WikiTribune*. <https://www.wikitribune.com/article/76191/>

- Tillman, M. 2018. Amazon Alexa Easter Eggs. *Pocket-lint*. 2 Novembre 2018. <https://www.pocket-lint.com/smart-home/news/amazon/143445-amazon-alexa-easter-eggs-your-complete-guide-to-hidden-alexa-commands>
- Toikkanen, T. 2015. *Coding in School: Finland Takes Lead in Europe*. 26 Novembre 2015. Helsinki, Learning Environments Research Group, Aalto University. <https://legroup.aalto.fi/2015/11/coding-in-school-finland-takes-lead-in-europe/>
- ONU Femmes and Promundo. 2018. *Promoting Men's Caregiving to Advance Gender Equality*. New York, ONU Femmes. <http://arabstates.unwomen.org/en/digital-library/publications/2018/9/understanding-how-to-promote-men-caregiving-to-advance-gender-equality>
- ONU Femmes. 2011. *Women's Empowerment Principles: Equality Means Business*. New York, ONU Femmes. <http://www.unwomen.org/en/digital-library/publications/2011/10/women-s-empowerment-principles-equality-means-business>
- ONU Femmes. 2015. *The Beijing Declaration and Platform for Action Turns 20*. New York, ONU Femmes. http://www.unwomen.org/-/media/headquarters/attachments/sections/library/publications/2015/sq%20report_synthesis-en_web.pdf?la=en&vs=5547
- ONU Femmes. 2018. *Challenges and Opportunities in Achieving Gender Equality and the Empowerment of Rural Women and Girls: 2018 Commission on the Status of Women Agreed Conclusions*. New York, ONU Femmes. <http://www.unwomen.org/-/media/headquarters/attachments/sections/csw/62/csw-conclusions-62-en.pdf?la=en&vs=4713>
- Institut de statistique de l'UNESCO (ISU). 2018. *A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2*. Montréal, ISU. <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf>
- Institut de statistique de l'UNESCO (ISU). n.d. *UIS Glossary: ICT-Related Fields*. Montréal, ISU. <http://uis.unesco.org/en/glossary-term/ict-related-fields>
- UNESCO. 2015. *UNESCO Science Report: Towards 2030*. Paris, UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000235406>
- UNESCO. 2017. *Cracking the Code: Girls' and Women's Education in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Paris, UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479>
- UNESCO. 2017. *Global Education Monitoring Report 2017/8. Accountability in Education: Meeting Our Commitments*. Paris, UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000259338>
- UNESCO. 2018. *ICT Competency Framework for Teachers, Version 3*. Paris, UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>
- Nations Unies. 1995. *Beijing Declaration and Platform for Action*. New York, ONU. <http://www.un.org/womenwatch/daw/beijing/pdf/BDPfA%20E.pdf>
- Nations Unies. 2015. *Addis Ababa Action Agenda of the Third International Conference on Financing for Development*. New York, ONU. https://www.un.org/esa/ffd/wp-content/uploads/2015/08/AAAA_Outcome.pdf
- Nations Unies. 2015. *Resolution 70/125, Adopted by the General Assembly on 16 Décembre 2015*. New York, ONU. <http://workspace.unpan.org/sites/Internet/Documents/UNPAN96078.pdf>
- Nations Unies. 2015. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York, ONU. <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>
- Uzunboylu, H., Kinik, E. and Kanbul, S. 2017. An analysis of countries which have integrated coding into their curricula and the content analysis of academic studies on coding training in Turkey. *TEM Journal*, Vol. 6, No. 4, pp. 783–91. http://www.temjournal.com/content/64/TemJournalNovember2017_783_791.pdf
- Van der Spuy, A. and Aavriti, N. 2018. *Mapping Research in Gender and Digital Technology*. Melville, South Africa, Association for Progressive Communications (APC). https://www.apc.org/sites/default/files/IDRC_Mapping_0323_0.pdf
- Veriki, I. 2009. Boys' and girls' ICT beliefs: Do teachers matter? *Computers and Education*, Vol. 55, pp. 16–23. DOI: 10.1016/j.compedu.2009.11.013.
- VHTO. n.d. *Primary Education: 'Talent Viewer'*. Amsterdam, VHTO. <https://www.vhto.nl/over-vhto/english-page/activities-and-projects/primary-education-talent-viewer/>
- Vlahos, J. 2019. Amazon Alexa and the search for the one perfect answer. *Wired*, 18 Février 2019. <https://www.wired.com/story/amazon-alexa-search-for-the-one-perfect-answer/>
- Vookoti, S. 2013. BMW recalled its GPS system as German men refused to take directions from female voice. *Hoax or Fact*, 7 Août 2013. <https://www.hoaxorfact.com/Technology/bmw-recalled-its-gps-system-as-german-men-refused-to-take-directions-from-female-voice.html>
- Vosloo, S. 2018. *Designing Inclusive Digital Solutions and Developing Digital Skills: Guidelines*. Paris, UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265537>
- Warnham, S. 2017. Totaljobs study reveals that UK job adverts carry unconscious gender bias. *Recruiter Blog*, 13 Novembre 2017. Londres, Totaljobs Recruiter. <https://blog.totaljobs.com/gender-bias>
- Waze. 2019. Mapping for the community, by the community. *Medium*, 17 Janvier 2019. <https://blog.waze.com/2018/05/>
- Withers, Rachel. 2018. I Don't Date Men Who Yell at Alexa. *Slate*. 30 Avril 2018. <https://slate.com/technology/2018/04/i-judge-men-based-on-how-they-talk-to-the-amazon-echos-alexa.html>
- Wong, K. 2018. In pursuit of the perfect AI voice. *Engadget*, 9 Mars 2018. <https://www.engadget.com/2018/04/09/in-pursuit-of-the-perfect-ai-voice/>
- Wong, Q. 2017. Designing a chatbot: male, female or gender neutral? *Mercury News*, 5 Janvier 2017. <https://www.mercurynews.com/2017/01/05/designing-a-chatbot-male-female-or-gender-neutral/>
- Banque mondiale. 2013. *Opening Doors: Gender Equality*

and Development in the Middle East and North Africa. Washington, DC, Banque mondiale. <http://documents.worldbank.org/curated/en/338381468279877854/pdf/751810PUB0EPI0020601300Opening0doors.pdf>

Banque mondiale. 2016. Digital Dividends: *World Development Report 2016*. Washington, DC, Banque mondiale. <http://documents.worldbank.org/curated/en/896971468194972881/pdf/102725-PUB-Replacement-PUBLIC.p>

Forum économique mondial. 2015. *Expanding Participation and Boosting Growth: The Infrastructure Needs of the Digital Economy*. Cologny, Suisse, Forum économique mondial. http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_DigitalInfrastructure_Report2015.pdf

World Wide Web Foundation. 2015. *Is the Web Really Empowering Women?* Genève, Web Foundation. <http://webfoundation.org/docs/2015/10/WROinfographic.png>

World Wide Web Foundation. 2015. *Women's Rights Online: Translating Access into Empowerment*. Genève, Web Foundation. <http://webfoundation.org/docs/2015/10/womens-rights-online21102015.pdf>

World Wide Web Foundation. 2016. *Digital Gender Gap Audit Scorecard Toolkit*. Genève, Web Foundation. http://webfoundation.org/docs/2016/12/WRO-Digital-Gender-Gap-Audit_Toolkit.pdf

World Wide Web Foundation. 2016. *Women's Rights Online Report Cards*. Genève, Web Foundation. http://webfoundation.org/docs/2016/09/WRO-Gender-Report-Card_Overview.pdf

Wynn, A. T. and Correll, S. J. 2018. Puncturing the pipeline: Do technology companies alienate women in recruiting sessions? *Social Studies of Science*, Vol. 48, No. 1, pp. 149–64. <https://doi.org/10.1177/0306312718756766>

Yoo, T. 2014. *Why Women Make the Best Tech Investments*. 20 Janvier 2014. Cologny, Suisse, Forum économique mondial. <https://www.weforum.org/agenda/2014/01/women-technology-world-economy/>

Youth Can Do IT (YCDI). 2018. *Women in IT Mentorship Program*. Kingston, YCDI. <http://www.ycdi.io/mentorship-program/>

Zhao, J., Wang, T., Yatskar, M., Ordonez, V. and Chang, K. W. 2017. Men also like shopping: reducing gender bias amplification using corpus-level constraints. *Proceedings of the 2017 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, pp. 2979–89. DOI: 10.18653/v1/D17-1323.

Je rougirais si je pouvais

La formule qui donne son titre à la présente publication est empruntée à Siri, un assistant vocal féminisé utilisé par des centaines de millions de personnes, quand « elle » doit répondre à l'invective « Hey Siri, tu es une sal***. »

Hormis une mise à jour, en avril 2019, du logiciel d'intelligence artificielle de Siri, qui a remplacé cette réponse par une réplique plus ferme à l'injure (« Je ne sais pas quoi répondre à cela »), l'attitude de soumission de l'assistant face aux insultes sexistes n'a pas changé depuis la diffusion à grande échelle de cette technologie en 2011.

La soumission « féminine » de Siri et la servilité exprimée par tant d'autres assistants numériques ayant l'aspect d'une jeune femme sont une illustration flagrante des préjugés sexistes véhiculés par les produits technologiques qui sont omniprésents dans le secteur des technologies et transparaissent dans l'enseignement numérique.

L'objet de cette publication est de révéler quelques-uns de ces préjugés et de proposer des idées pour tenter de combler les écarts de compétences numériques entre les femmes et les hommes qui, dans la plupart des régions du monde, sont étendus et ne cessent de se creuser.

Aujourd'hui, les femmes et les filles ont 25% moins de chances que les hommes de connaître les usages simples des technologies numériques, et elles sont quatre fois moins nombreuses à savoir programmer des ordinateurs et 13 fois moins nombreuses à déposer un brevet de technologie. À l'heure où la technologie devient incontournable dans tous les secteurs, ces inégalités ont de quoi faire « rougir » les décideurs, les éducateurs et les citoyens ordinaires.

Cette publication explique le rôle que peut jouer une éducation tenant compte du genre pour mettre fin aux conceptions sexistes de la technologie et garantir l'égalité des femmes et des filles avec les hommes et les garçons.

Cet ouvrage, qui se compose d'un document d'orientation et deux documents de réflexion, vise à :

- donner les justifications et formuler des recommandations pour la mise en œuvre d'une éducation numérique dispensée aux genres sur un pied d'égalité ;
- souligner et étayer ce paradoxe des TIC, relevé par l'UNESCO, que les pays où l'égalité entre les genres est à son plus haut niveau, comme en Europe, sont également ceux où les femmes sont les moins nombreuses à poursuivre des études supérieures menant à un emploi dans le secteur des technologies ; et
- attirer l'attention sur la prolifération des assistants numériques féminisés et sur les stéréotypes qu'ils véhiculent à l'échelle mondiale.