



Comment accroître la représentation des femmes dans les domaines de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques (STEM)

Une étude de cas portant sur les inventions et l'obtention de brevets d'IBM

Avec la participation financière de



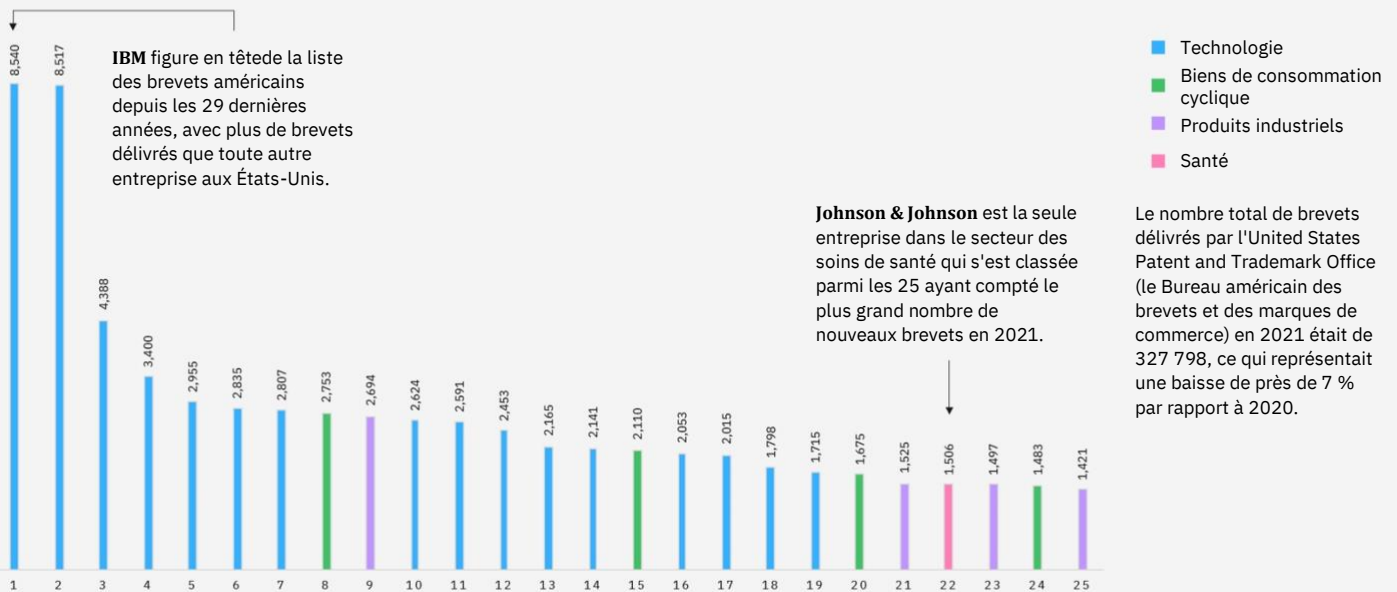
En 2015, l'Organisation des Nations Unies a présenté 17 objectifs de développement durable qui permettront selon elle d'offrir un meilleur avenir à la population mondiale.¹ L'échéance fixée pour l'atteinte de ces objectifs est 2030. Il reste donc moins de dix années pour apporter des changements significatifs.

L'objectif numéro 5 de l'Organisation des Nations Unies est axé sur l'égalité entre les genres. Les femmes et les filles doivent avoir les mêmes droits et opportunités. Ce n'est pas seulement un droit humain fondamental. Cela concerne également tous les autres domaines du développement. Au cours des dernières décennies, des progrès remarquables ont été accomplis pour ce qui est de donner aux femmes et aux filles un accès à l'éducation, mais il reste encore beaucoup à faire. Et c'est particulièrement vrai dans les domaines de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques.

Les filles sont systématiquement tenues à l'écart de ces disciplines tout au long de leur parcours éducatif, ce qui limite leur accès, leur préparation et leurs opportunités de faire carrière dans celles-ci à l'âge adulte.² Les écarts entre les genres sont particulièrement importants dans le secteur technologique, notamment en ce qui concerne les inventions et l'obtention de brevets.

Les 25 entreprises ayant eu le plus grand nombre de nouveaux brevets en 2021

La liste Patent 300, créée par Harrity Analytics, compile chaque année les 300 meilleures entreprises, organisations et universités sur le plan des brevets. Le résultat est basé sur la quantité de brevets d'utilité américains délivrés chaque année.



La liste Patent 300 créée par Harrity

Les avantages économiques de l'égalité entre les genres

Selon le rapport du cabinet McKinsey Global Institute,³ tous les types d'inégalités ont des conséquences économiques. McKinsey Global Institute a estimé qu'une pleine intégration et participation des femmes au marché du travail pourrait permettre une augmentation pouvant atteindre 26 % du produit intérieur brut (PIB) dans le monde.

Une autre étude menée par l'organisation National Center for Women & Information Technology (NCWIT) aux États-Unis a révélé que les brevets dans le domaine des technologies de l'information obtenus avec des équipes mixtes sont plus souvent cités que ceux obtenus avec des équipes unisexes lors des demandes de brevets ultérieures.⁴ Cette étude suggère également qu'une plus grande diversité au sein des équipes peut se traduire par le développement de brevets plus utiles et connaissant davantage de succès.

L'obtention de brevets est un aspect précieux des contributions d'IBM à l'économie sur le plan scientifique et en matière d'innovations. La dimension diversité et inclusion confère un nouvel avantage concurrentiel en termes d'inventions et d'obtention de brevets pour IBM. IBM génère annuellement près d'un milliard de dollars US de revenus grâce à l'octroi de licences et à la vente de la propriété intellectuelle et trône en tête de la liste des brevets américains depuis les 29 dernières années.⁵



Étude de cas d'IBM - Inventions et obtention de brevets dans une perspective de genre

Une étude de cas d'IBM portant sur les inventions et l'obtention de brevets a récemment été publiée. IBM s'est associée avec [IVADO](#) et [Makila IA](#) afin d'analyser les brevets délivrés qu'elle a déposés dans une perspective de genre et de déterminer dans quelle mesure ces activités de brevetage sont inclusives pour les femmes.⁶

Cette étude s'est appuyée sur la puissance de l'apprentissage machine pour effectuer une analyse descriptive et prédictive dans le but d'étudier les biais inconscients dans le cas des brevets d'IBM.

- L'analyse descriptive a été utilisée afin d'identifier les biais explicites et implicites, l'univarié, l'aspect multidimensionnel et les corrélations entre les variables.

Dans le cadre de notre analyse descriptive, nous avons étudié de multiples facteurs tels que la répartition par genre des groupes, le genre des avocats et des examinateurs, le délai de traitement, le nombre de chiffres et bien d'autres. À partir de là, nous avons remarqué un aspect intéressant associé à la façon dont les inventeurs forment des groupes pour le développement des brevets. Une fois que nous avons commencé à analyser la composition des groupes, nous avons constaté qu'il y avait une importante participation des femmes dans les équipes mixtes tandis que les hommes privilégiaient massivement les groupes homogènes. Un des points positifs que nous avons observés au cours de notre étude est que, même si la majorité des inventions sont actuellement créées par des groupes exclusivement masculins, cette tendance commence à s'inverser au profit des groupes mixtes.

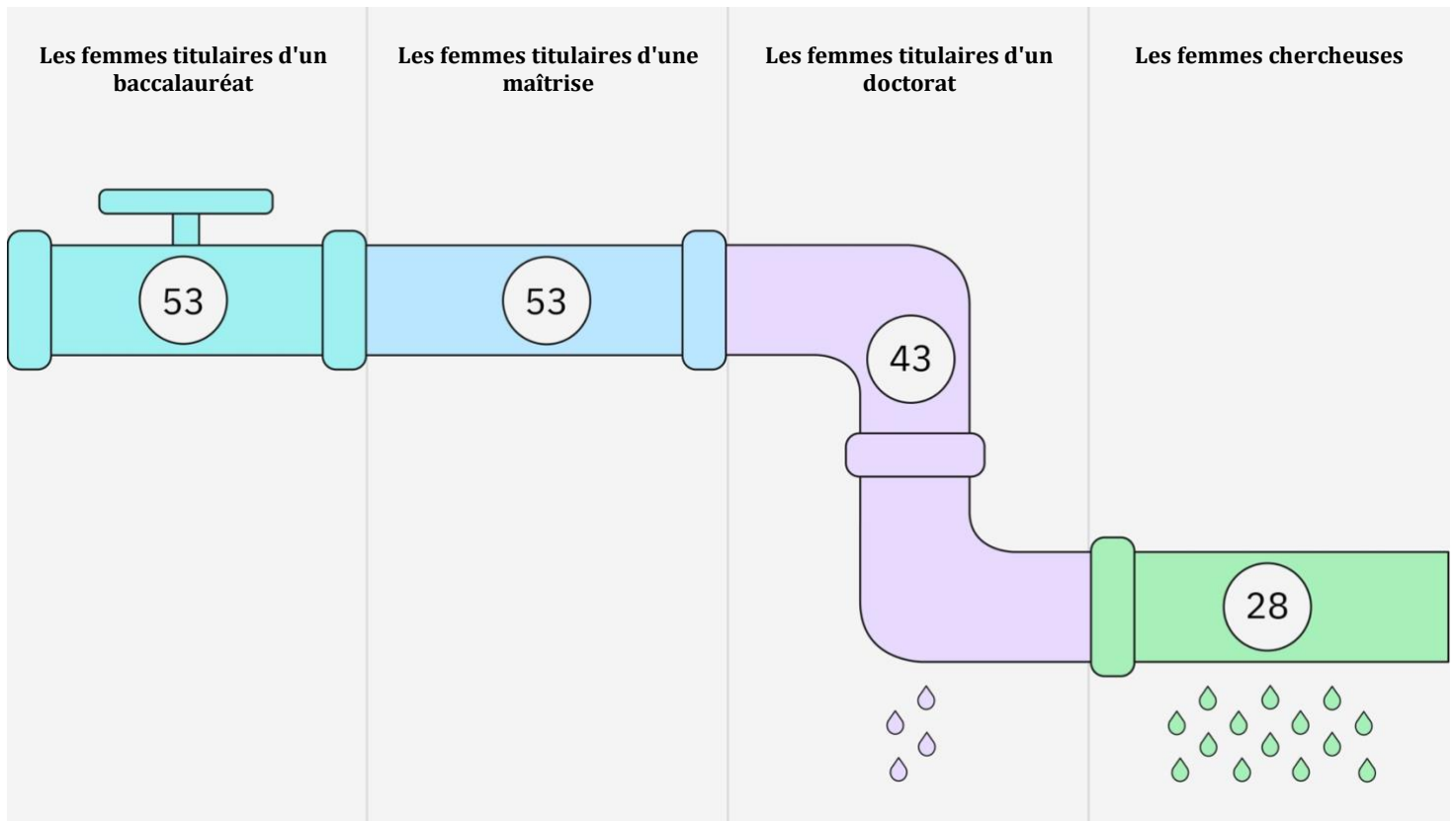
- L'analyse prédictive a été utilisée afin de déterminer la façon dont les biais évolueront à l'avenir et d'identifier les actions sociales à entreprendre afin d'éviter une dégradation future et de s'efforcer d'améliorer les choses.

Dans le cadre de l'analyse prédictive, nous avons étudié la tendance réelle de la présence féminine dans le développement des brevets d'IBM et la façon dont celle-ci évolue et cherché à savoir d'ici quelle année nous pouvons estimer que l'égalité entre les hommes et les femmes sera atteinte. Des actions sociales sont alors nécessaires afin d'accélérer les choses, de combler ce fossé et d'atténuer tous les facteurs négatifs qui pourraient empêcher l'atteinte de cet objectif.

Cinq facteurs qui freinent les femmes

IBM a déjà commencé à entreprendre des actions visant à accélérer l'atteinte de l'égalité pour les femmes.⁷ Avant de décrire ces actions, nous avons examiné la littérature afin d'identifier les facteurs qui ont conduit à la sous-représentation des femmes et entravé leur réussite :

1. Les femmes participent au marché du travail à des taux inférieurs à ceux des hommes. Cette conclusion sert d'indicateur général de l'activité économique des femmes et de leur possible participation aux activités d'innovation.
2. Le manque de rencontres avec des inventrices pendant l'enfance est un facteur qui affecte la probabilité qu'une femme invente.
3. Il a été constaté que les chances des enfants de devenir des inventeurs peuvent être affectées dès la naissance en raison de facteurs tels que leur race, leur genre et la classe socio-économique de leurs parents. Les femmes et les membres des minorités sont nettement moins susceptibles de devenir des inventeurs.
4. Ainsi que nous l'expliquons plus haut, la sous-représentation des femmes dans les domaines de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques est une raison clé de la disparité entre les genres en matière d'innovation et d'obtention de brevets.
5. Même lorsqu'il y a une participation des femmes dans les domaines de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques, celles-ci rencontrent de nombreux obstacles dans leur parcours pour devenir des inventrices qui obtiennent des brevets. Des obstacles comme le fardeau des tâches ménagères ou des responsabilités de personnes soignantes qui les empêchent de se déplacer pour assister à des conférences, des contraintes culturelles, etc. Par conséquent, leur participation à la recherche diminue à chaque échelon du système de recherche scientifique. Le taux d'attrition élevé des femmes dans les domaines de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques et dans celui de la recherche a été qualifié de «tuyau percé», tel qu'illustré dans le graphique suivant.⁸



Le tuyau percé

Actions entreprises par IBM pour combler le fossé entre les genres et accroître la sensibilisation à l'importance de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques.

Selon le rapport environnemental, social et de gouvernance de 2021, IBM encourage activement une culture de l'inclusion consciente et de l'alliance active. En 2020 et 2021, IBM a accru la représentation des femmes dans le monde de 3,7 points et augmenté leurs embauches de 2,3 points.⁹

IBM s'est également engagée à fournir à [30 millions de personnes](#) de tous âges et genres les nouvelles compétences nécessaires pour occuper les emplois de demain d'ici 2030, en particulier celles appartenant à des populations défavorisées ou traditionnellement sous-représentées.

Pour cela, IBM a développé **IBM SkillsBuild**, un programme sans frais qui prépare les utilisateurs à occuper des fonctions informatiques ou non de premier échelon en demande dans de nombreux secteurs d'activités. SkillsBuild est installé dans 159 pays, offrant plus de 1 000 cours dans 19 langues dans des disciplines techniques telles que la cybersécurité, l'intelligence artificielle, l'informatique quantique ou l'analyse des données, ainsi que des compétences professionnelles en milieu de travail. Depuis février 2022, 1,72 million d'étudiants et demandeurs d'emploi dans le monde se sont connectés à IBM SkillsBuild et ont suivi près de 4,5 millions d'heures d'apprentissage.

IBM SkillsBuild for Job Seekers est un programme de formation numérique sans frais qui aide les adultes à développer de nouvelles compétences précieuses et à trouver un emploi, quel que soient leurs antécédents ou leur formation. Son objectif est de recycler les apprenants ou d'améliorer leurs compétences, en particulier dans le cas de ceux issus de milieux défavorisés ou sous-représentés, et de les rendre aptes au travail dans un délai de six mois. Le programme offre des diagnostics, des cours en ligne, des certifications permettant de bâtir un curriculum vitae, un encadrement individuel par des mentors et un apprentissage par projets. Les participants peuvent gagner des titres de compétences numériques avec le nom d'IBM destinés à certifier leurs compétences pertinentes et un réseau mondial composé de 90 partenaires à but non lucratif aide à connecter les apprenants aux opportunités d'emplois locales.

Afin d'établir le lien entre l'éducation et la préparation à une carrière, IBM propose également **IBM SkillsBuild for Students**. Cet outil offre des parcours d'apprentissage sans frais aux adolescents grâce à des programmes en ligne stimulants et interactifs et transmet des compétences techniques et professionnelles en milieu de travail au moyen de vidéos, de cours, d'évaluations ludiques, d'un forum modéré et des certifications permettant d'obtenir des badges. Les enseignants ont également accès aux activités et aux plans des cours, complétés par un tableau de bord qui leur permet de suivre les progrès et d'attribuer le contenu.

	2019	2020	2021		2019	2020	2021
Les femmes (à l'échelle planétaire)							
Déclaration				Les employés nouvellement embauchés			
Généralités	33,3%	33,9%	37,6%	Généralités	39,1%	38,3%	40,6%
Gestion	28,5%	29,0%	31,7%	Gestion	29,7%	30,9%	34,0%
Aspect technique	26,6%	28,1%	31,3%	Aspect technique	28,8%	30,7%	34,8%
Haute direction	27,6%	28,3%	29,3%	Haute direction	33,5%	29,9%	32,8%

Les données incluent les employés permanents actifs.

10 recommandations pour tous les domaines de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques

Afin d'accroître la sensibilisation à l'importance de la diversité dans les domaines de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques et l'obtention de brevets et de favoriser la collaboration entre plusieurs types d'organisations telles que les gouvernements, le système de l'Organisation des Nations Unies, les entreprises et le milieu universitaire, dix recommandations sont proposées :

1. Mettre en œuvre une grande variété de politiques relatives au marché du travail qui encouragent la participation des femmes dans celui-ci.
2. Alléger les restrictions réglementaires et dans les politiques propres au genre créées par les stéréotypes au sujet du travail des femmes et faciliter l'atteinte d'un équilibre travail-vie personnelle, par exemple, la garde des enfants, le congé parental, le soutien sur le plan des attitudes culturelles, des modalités de travail flexibles, etc.
3. Promouvoir et encourager la poursuite des études et des carrières dans le domaine de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques en finançant des programmes de bourses et des stages pour les femmes et les filles.
4. Partager des histoires inspirantes au sujet de femmes qui sont des modèles en célébrant leur parcours et leur réussite.
5. Créer des clubs de brevets pour les filles et les femmes.
6. Offrir des ateliers consacrés à la diversité, à l'équité et à l'inclusion aux employés.
7. Mettre en place des mécanismes de subventions afin de permettre d'offrir des bourses spécifiquement pour les activités de recherche et d'innovation des femmes.
8. Traiter les problèmes socioculturels et les biais qui nuisent à la capacité d'innovation des femmes.
9. Soutenir les campagnes et la sensibilisation à l'importance de l'éducation afin de promouvoir des modèles féminins en matière d'obtention de brevets.
10. Faciliter le processus d'obtention de brevets et en réduire la complexité et le coût.

Conclusion

Cet article présente les avantages économiques de l'égalité entre les genres pour IBM et les domaines de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques. Il explore également les difficultés les plus courantes qui empêchent les femmes d'obtenir davantage de brevets et les actions entreprises par IBM afin de réduire voire de combler le fossé entre les genres.

Les objectifs de développement durable peuvent être atteints d'ici 2030, mais il reste encore beaucoup de travail à accomplir. Le fossé entre les genres est un phénomène bien connu dans tous les domaines de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques comme l'a illustré l'étude de cas d'IBM consacrée aux inventions et à l'obtention de brevets. Afin d'accélérer les choses et d'atteindre l'égalité d'ici 2030, des recommandations demandant des efforts concertés et une collaboration entre les différentes organisations ont été proposées.



Auteurs



Stéphane Henri

Associé
Aérospatial et militaire
Services-conseils IBM



Jean-François Barsoum,

Recherche, innovation,
environnement et villes
intelligentes
Services-conseils IBM



Tamer Fares

Doctorat en informatique
cognitive, conseiller principal,
Aérospatiale et défense,
LGS/IBM Conseil



Layla Nasr,

partenaire d'IVADO et
chef de la direction
chez Makila AI

Nous remercions tout
particulièrement Steve Collins,
vice-président d'IBM,
Communications en
Amériques, pour son soutien
en matière de rédaction.

1. Le programme de développement durable, Organisation des Nations Unies, 2015.
2. Une étude de la corrélation entre la connaissance des carrières dans les domaines de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques, l'auto-efficacité en mathématiques, les intérêts et les activités professionnels portant sur la probabilité que les élèves des écoles intermédiaires poursuivent une carrière dans ces disciplines, Blotnicky, K.A., Franz-Odendaal, T., French, F. et al. IJ STEM Ed 5, 22 (2018).
3. The Power of Parity: Advancing Women's Equality in Canada (Le pouvoir de la parité - Faire avancer l'égalité des femmes au Canada), McKinsey Global Institute, McKinsey & Company Canada, en juin 2017.
4. National Center for Women & Information Technology (NCWIT) : Promising Practices (Les pratiques prometteuses), Catherine Ashcraft, NCWIT, 2008.
5. L'outil Patent 300 Patent Analytics, Harrity, 2020.
6. Équité, diversité et inclusion, IVADO, 2022.
7. Inspiring youth to envision a future in STEM (Inspirer les jeunes afin qu'ils envisagent un avenir dans les domaines de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques), un blogue d'IBM Canada rédigé par Dullat Partik le premier décembre 2021.
8. Rapport de l'UNESCO sur la science : Vers 2030, Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture, 2015
9. Rapport environnemental, social et de gouvernance de 2021, IBM, 2022.

© Copyright IBM Canada Ltée, 2022

© Copyright IBM Corporation 2022

IBM Corporation
New Orchard Road
Armonk, NY 10504

Produit au Canada
Décembre 2022

IBM, le logo IBM et SkillsBuild sont des marques de commerce ou des marques déposées d'International Business Machines Corporation aux États-Unis et/ou dans d'autres pays. Les autres noms de produit et de service peuvent être des marques de commerce d'IBM ou de tiers. La liste à jour des marques de commerce d'IBM est disponible à ibm.com/trademark.

Toute l'information contenue dans le présent document est à jour à la première date de publication seulement et peut être modifiée sans préavis. Les offres ne sont pas toutes disponibles dans tous les pays où IBM fait affaire.

LES RENSEIGNEMENTS CONTENUS DANS LE PRÉSENT DOCUMENT SONT FOURNIS «TELS QUELS» SANS AUCUNE GARANTIE, EXPRESSE OU IMPLICITE, Y COMPRIS TOUTE GARANTIE RELATIVE À LA QUALITÉ MARCHANDE, À LA CONVENANCE À UN USAGE PARTICULIER ET TOUTE GARANTIE OU CONDITION DE NON-CONTREFAÇON.

Les produits IBM sont garantis selon les modalités des contrats.

