

Les femmes en STGM : combler l'écart

Beata Caranci, vice-président principal et économiste en chef | 416-982-8067
 Katherine Judge, analyste économique | 416-307-9484
 Oriana Kobelak, coordonnateur | 416-982-8061

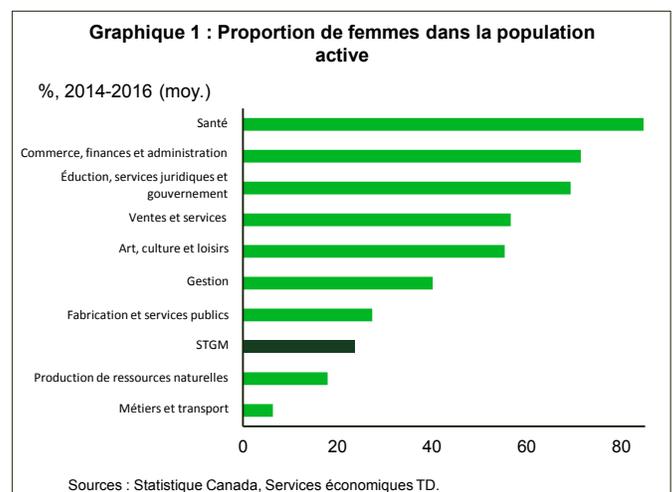
12 septembre 2017

Faits saillants

- Le marché du travail exige des compétences sans cesse plus poussées en sciences, en technologie, en génie et en mathématiques (STGM). Et, le marché offre aux femmes des salaires supérieurs à la moyenne dans ces domaines. Il sera difficile de combler l'écart salarial fondé sur le sexe si les femmes ne font pas de progrès plus importants dans le domaine des STGM.
- Le mythe voulant que les différences d'aptitudes en mathématiques entre les filles et les garçons comme étant à l'origine de la sous-représentation des femmes dans les STGM a été maintes fois discrédité. Les causes réelles sont nombreuses et complexes, et comprennent la marginalisation dans le monde de l'éducation et du travail.
- En milieu de travail, les employeurs doivent revoir s'il existe une marginalisation constante des femmes. Les femmes qui obtiennent un baccalauréat en STGM se retrouvent disproportionnellement reléguées à des postes techniques moins bien rémunérés.

L'année dernière, la Banque du Canada a retenu Elizabeth (Elsie) MacGill comme candidate pour figurer sur le billet canadien de 10 dollars. Son nom n'est sans doute pas connu des jeunes filles qui fréquentent l'école aujourd'hui, même si elle a connu une carrière universitaire et professionnelle remarquable. Pour plusieurs raisons, l'histoire d'Elsie nous a incités à nous pencher sur les progrès des femmes dans le domaine des sciences, des technologies, du génie et des mathématiques (STGM).

Ingénieur hors pair dans les années 30, Elsie se distingue de ses collègues, non seulement par son sexe, mais également parce qu'elle dirige la création et la production de l'un des meilleurs avions de chasse de la Deuxième Guerre mondiale. Elizabeth a rejeté l'étiquette de « femme ingénieur », en insistant sur le fait que son sexe n'avait aucune incidence sur sa capacité à réussir ou à effectuer son travail. Ce commentaire peut toutefois être pris à contre-pied. Ses aptitudes en tant qu'ingénieur et son dévouement envers le domaine devaient être exceptionnels par rapport à ceux de ses collègues masculins. Elsie a sûrement dû faire face à d'innombrables obstacles sur le marché du travail



et dans le domaine du génie au début des années 1900. Elle n'a même pas pu compter sur un accès égal à l'éducation. Après un seul semestre dans un programme postsecondaire en sciences appliquées, on lui a demandé d'abandonner ses études, simplement parce qu'elle était une femme. Mais Elsie ne s'est pas laissée abattre et s'est inscrite ailleurs dans le domaine de son choix.

L'histoire d'Elizabeth MacGill est toujours inspirante aujourd'hui, et elle reste aussi applicable. Ce rapport vise à mesurer et à comprendre les progrès réalisés par les femmes dans le domaine des STGM, inspirées par le modèle de cette pionnière pour promouvoir la participation des femmes et éliminer les préjugés fondés sur le sexe dans les pratiques d'embauche.

Certains progrès ont été accomplis, c'est indéniable, mais leur rythme est extrêmement lent. Les femmes ont contribué pour 30 % à la croissance des emplois dans les STGM depuis 2010, mais elles représentent toujours moins du quart des effectifs dans ce domaine. La persistance de cette faible représentation des femmes aura un coût économique de plus en plus important au fil des ans. L'économie mondiale exige sans cesse plus de connaissances en STGM et rémunère mieux ces postes que d'autres. Il sera difficile de combler, ou peut-être même de réduire l'écart salarial fondé sur le sexe si les femmes ne font pas de progrès plus importants. Cette situation pourrait également s'empirer si les femmes sont oubliées dans l'attribution des postes de leadership à l'avenir, puisque les connaissances en STGM sont recherchées par une variété sans cesse croissante d'industries.

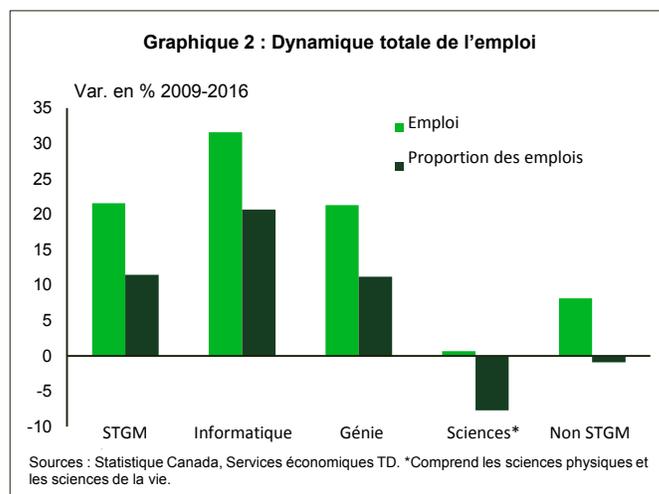
L'existence de certaines tendances défavorables est évidente dans les domaines du génie et de l'informatique, qui représentent plus de trois quarts des emplois en STGM. Les femmes qui obtiennent un baccalauréat en STGM se retrouvent disproportionnellement reléguées à des postes techniques moins bien rémunérés au sein des entreprises, plutôt que d'accéder à des postes professionnels. Cela accentue encore plus la disparité salariale entre les sexes dans les STGM et entraîne un coût économique lié à la sous-utilisation des compétences de la main-d'œuvre et au fait de ne pas maintenir

l'engagement des femmes dans le domaine. Le vieillissement de la population et la faible productivité présentent déjà un défi pour le Canada. Le gouvernement a réagi de façon positive en développant des politiques d'immigration pour attirer des travailleurs étrangers possédant des compétences très recherchées et faciliter leur embauche. Il reste toutefois beaucoup à faire pour débusquer et contrer les préjugés systémiques dans le monde de l'éducation et dans les entreprises afin de tirer le meilleur parti possible des compétences déjà présentes dans le pays. Enfin, nous espérons que les jeunes filles et les femmes seront aussi inspirées que nous l'avons été par la vie d'Elsie MacGill, qu'elles réaliseront leurs aspirations professionnelles et exigeront du changement lorsqu'elles feront face à des préjugés institutionnels.

Les arguments économiques en faveur des STGM

Au cours des dernières années, les gouvernements et les éducateurs ont mis l'accent sur le développement des STGM. Il existe toujours un risque que les politiques suivent les tendances économiques de l'heure, mais deviennent moins pertinentes au fil du temps. Cependant, les STGM ne font pas partie de ces domaines et sont beaucoup plus qu'un mot à la mode.

Sur trente-sept catégories professionnelles, les postes en STGM sont ceux qui ont connu la huitième croissance la plus élevée en termes de proportion des emplois totaux depuis 1997, et ils représentent



actuellement 9 % de tous les postes à temps plein et à temps partiel. Parmi les sept autres catégories professionnelles, seulement deux offrent des salaires plus élevés aux femmes. La prolifération de postes à grande valeur ajoutée dans le domaine des STGM n'est pas un phénomène passager. Durant la période ayant suivi la crise financière (2009-2016), l'emploi dans ces catégories a augmenté de 22 %, une statistique spectaculaire, par rapport à 8 % pour les catégories non STGM. Les postes en informatique et en génie ont connu la croissance la plus prononcée et représentent la majorité du domaine des STGM (graphique 2). Le présent rapport met l'accent sur ces deux domaines.

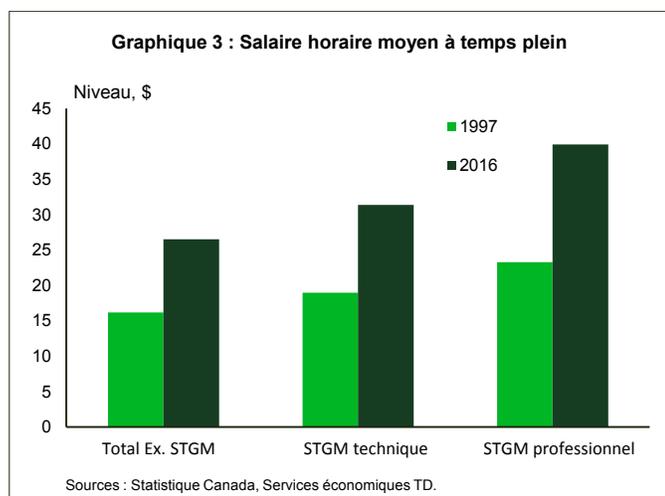
Pour que les choses soient encore plus claires, il faut comprendre que ces chiffres sous-représentent en fait les véritables possibilités d'emploi en STGM. En raison de l'évolution rapide de la technologie, un nombre croissant d'industries a besoin de travailleurs qui possèdent des connaissances en STGM, au-delà des Microsoft et Amazon de ce monde. Une étude du Brookings Institute s'est penchée sur l'économie parallèle de postes qui exigent une certaine application de connaissances approfondies en STGM¹. Aux États-Unis, le domaine des STGM représenterait environ 20 % du marché du travail total, par rapport à 13 % si l'on ne tenait uniquement compte que des industries directement liées aux STGM. Celles-ci visent l'invention et le développement de nouvelles idées, et non la mise en œuvre et la maintenance de technologies connexes qui caractérisent davantage les postes indirects en STGM. Ces postes sont particulièrement concentrés

dans les services publics, les soins de santé, la construction ainsi que les secteurs minier et manufacturier. Pour paraphraser la description de l'inflation de Milton Friedman, on pourrait dire que les postes en STGM sont toujours et partout un phénomène économique. Et, peut-être contrairement à ce que l'on croit habituellement, un grand nombre de ces postes ne nécessitent pas une formation universitaire de quatre ans².

De façon générale, les postes en STGM se répartissent en deux catégories : technique et professionnelle. La progression de la première catégorie de postes vers la seconde nécessite généralement des études supplémentaires, souvent associées à une formation universitaire³ (voir le tableau 1, à la page 12). Au Canada, environ 557 000 postes en STGM se retrouvent dans la catégorie technique, qui représente 45 % du marché du travail en STGM. Les occasions sont non seulement nombreuses, mais le niveau des salaires dans les postes techniques et professionnels en STGM est supérieur à celui de la majorité des autres postes, ce qui crée une combinaison gagnant-gagnant (graphique 3).

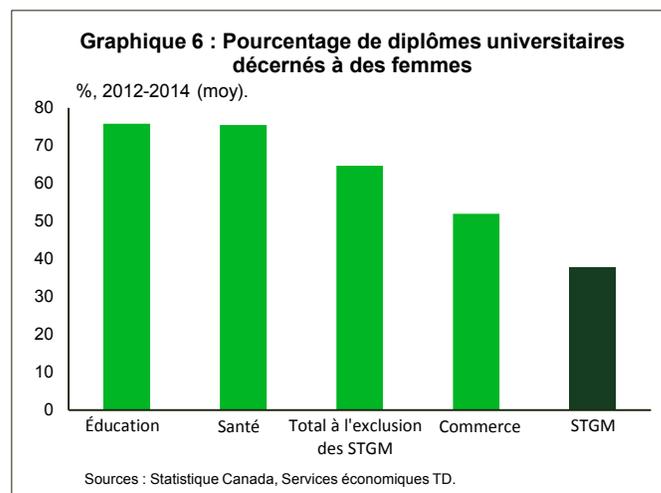
Pour étudier plus en détail l'importance économique du domaine des STGM, un autre rapport de Brookings s'est penché sur 50 industries de pointe aux États-Unis⁴. Une « industrie de pointe » est généralement définie comme faisant partie du 80e percentile des industries en matière de dépenses en R-D par travailleur, et comme ayant une proportion de travailleurs dont le poste exige un niveau important de connaissances en STGM supérieure à la moyenne. La productivité des industries de pointe a augmenté de 2,7 % par année depuis les années 80, par rapport à 1,4 % pour les industries qui ne sont pas de pointe⁵. L'étude a révélé que ces industries employaient 80 % des ingénieurs du pays, effectuaient 90 % des activités de R-D du secteur privé et généraient 17 % du PIB des États-Unis, ce qui est supérieur à toute autre industrie. Ces industries de pointe ne se limitent évidemment pas aux États-Unis. Au Canada, elles sont intégrées à tous les secteurs de l'économie, du secteur manufacturier au commerce en gros, et constituent environ 13 % du marché du travail.

L'importance des STGM a attiré l'attention des déci-



deurs canadiens. Le gouvernement fédéral a récemment apporté des modifications à l'étude d'impact sur le marché du travail (EIMT) pour faciliter et accélérer l'embauche de travailleurs étrangers très qualifiés pour combler les pénuries temporaires de main-d'œuvre et de compétences. Ces modifications sont conformes aux recommandations du Conseil consultatif en matière de croissance économique. En discutant avec des chefs d'entreprises, le Conseil a repéré des pénuries de main-d'œuvre au sein des catégories de la haute direction et des postes de niveau intermédiaire. Plus particulièrement, les entreprises de technologie ont noté une pénurie immédiate de talents dans les domaines de l'apprentissage machine, de la science des données, de la gestion de produits, de la conception de l'expérience utilisateur, des ventes et du marketing numérique. Dans le domaine du développement d'infrastructures et de la fabrication, il existe une demande pour des travailleurs spécialisés en génie logiciel et en technologie d'instrumentation.

Des pénuries de main-d'œuvre potentielles ont été identifiées par Statistique Canada jusqu'en 2024. Sur 292 fonctions, seulement 30 devraient connaître des pénuries de main-d'œuvre. Les deux tiers de ces postes se retrouvent dans les catégories des soins de santé et des STGM. Cette dernière catégorie devrait connaître la deuxième demande la plus marquée de travailleurs. De l'aéronautique au génie logiciel, en passant par les mathématiques, l'économie du Canada devrait être de plus en plus axée sur les STGM, et offrir de nombreuses occasions pour que les femmes gagnent du terrain dans



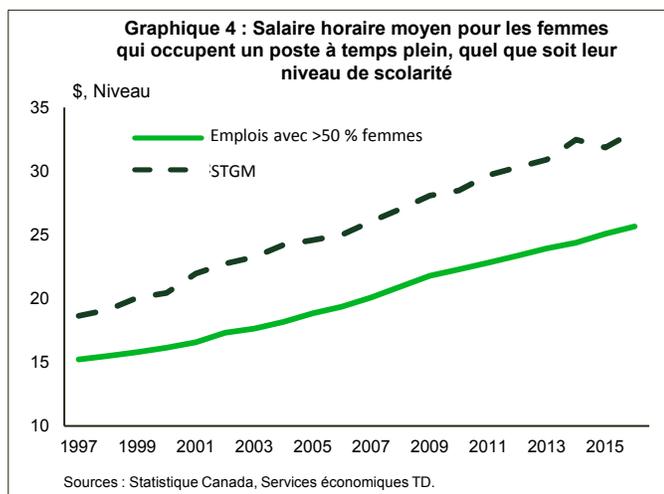
ces domaines.

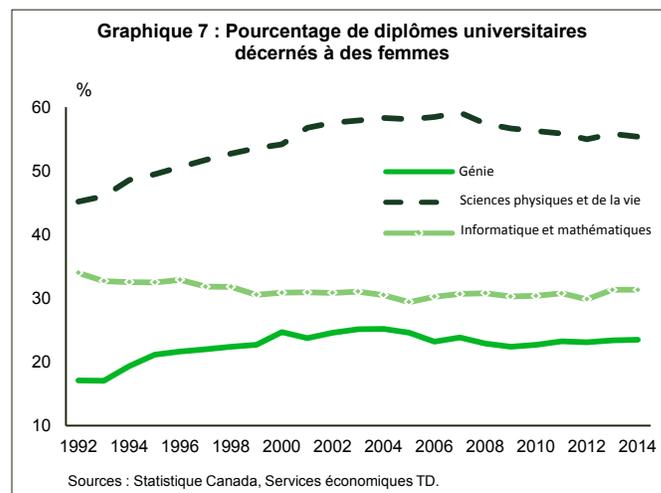
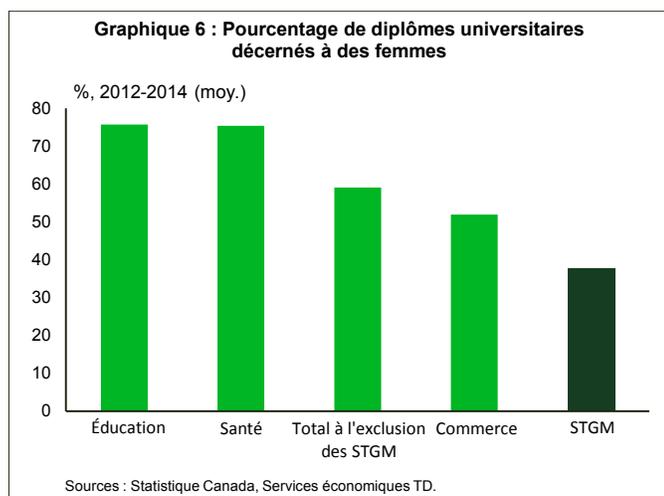
Le phénomène de l'avantage salarial

Il n'est pas étonnant que la forte demande de la part des employeurs ainsi que des niveaux de compétences élevés aient créé un avantage salarial en faveur des postes en STGM. L'ampleur de cet avantage varie en fonction de l'industrie et du poste, mais les salaires sont généralement plus élevés dans ces domaines par rapport aux autres.

C'est ici que cela devient intéressant pour les femmes et les perspectives en matière d'écart salarial fondé sur le sexe. Nous avons effectué une recherche approfondie sur les différences fondées sur le sexe dans le marché du travail au cours des dix dernières années, et il n'existe pas de recette miracle pour éliminer la source de l'écart salarial fondé sur le sexe ou trouver une solution au problème. Mais le concept de « catalogage selon la fonction » constitue un morceau du casse-tête. Ce terme désigne les différences de revenu attribuables au choix du domaine d'études d'une femme et, par extension, de sa carrière.

Les femmes qui travaillent à temps plein dans le domaine des STGM gagnent généralement 30 % de plus que les femmes qui occupent des postes dans lesquels elles représentent la majorité des effectifs (graphique 4). Une formation universitaire réduit l'écart à 12 %, mais ne l'élimine pas, de toute évidence (graphique 5). Malheureusement, les femmes occupent seulement 23 % de tous les postes à temps





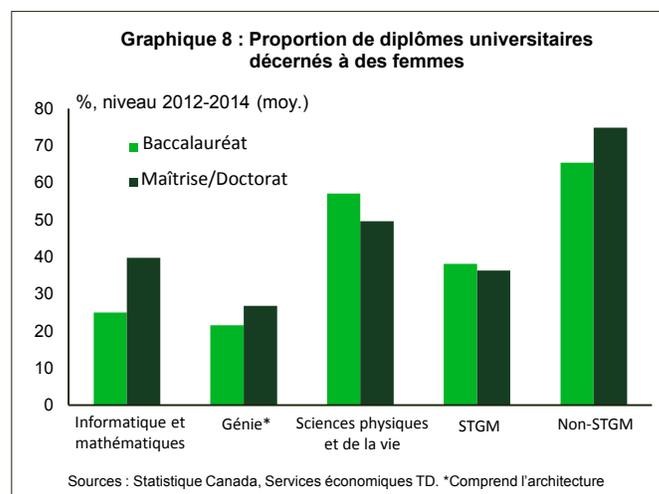
plein en STGM, et ce chiffre reste faible lorsque l'on tient uniquement compte de celles qui ont une formation universitaire (25 %). Les femmes ayant fait des études universitaires occupent 41 % des postes en STGM à temps partiel, un chiffre supérieur, mais les postes à temps partiel offrent un salaire horaire inférieur à celui des postes à temps plein.

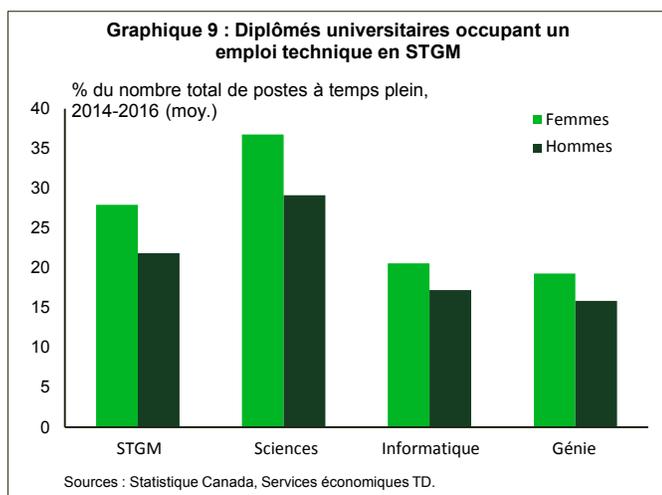
Si on ajoute à l'équation la différence dans le salaire à temps plein des hommes et leur représentation beaucoup plus élevée dans le domaine, on se retrouve avec une possibilité très élevée d'écart salarial persistant fondé sur le sexe. Toutes autres choses étant égales par ailleurs, si les femmes étaient aussi bien représentées dans les postes en STGM à temps plein qu'elles le sont, par exemple, dans les postes de cadres intermédiaires (environ 40 %), l'écart entre le salaire horaire moyen des hommes et des femmes serait diminué de 16 % par ce simple facteur.

Étant donné que les postes en STGM sont généralement mieux rémunérés que d'autres secteurs, la faible représentation des femmes entraîne automatiquement une réduction de leurs gains à vie par rapport à ceux des hommes en raison du phénomène de catalogage selon la fonction. Et puisque l'on prévoit une pénurie de candidats pour les postes en STGM à l'avenir, l'écart salarial pourrait ne jamais être comblé, ou pourrait même s'élargir. En guise d'illustration, supposons que l'augmentation actuelle de la proportion de postes à temps plein en STGM dans l'économie se poursuive de façon

linéaire, pour atteindre 12 % d'ici 2030 (elle est actuellement de 9 %). Supposons également que le ratio hommes-femmes, de même que celui entre les postes à temps plein et à temps partiel, restent à leurs niveaux actuels. Cela entraînerait une augmentation de l'écart salarial fondé sur le sexe de 11 % au cours de la période. Cette tendance est également alimentée par le fait que les hommes gagnent généralement un salaire horaire moyen plus élevé que les femmes, quel que soit le niveau de scolarité dans le domaine des STGM.

Une représentation plus élevée des femmes dans les STGM atténuerait le risque d'élargir l'écart salarial fondé sur le sexe, mais n'éliminerait pas le résultat. L'exemple ci-dessus examine la progression salariale uniquement en fonction du choix de carrière, mais cette analyse ne compare pas des pom-





mes avec des pommes et ne tient pas compte des différents niveaux d'expérience, de l'âge et d'autres facteurs. Le manque de données nous a empêchés d'effectuer cette analyse pour les STGM au Canada, mais dans une [étude](#) précédente, nous avons démontré que l'écart salarial fondé sur le sexe dans l'ensemble du marché du travail se situait entre 5 et 15 %, en comparant des pommes avec des pommes. Une étude américaine plus ciblée a effectué une analyse restreinte aux postes en STGM et a découvert que 75 % des postes en technologie étudiés comprenaient un écart salarial fondé sur le sexe supérieur à la moyenne nationale américaine, évaluée à 5,4 %⁶. En d'autres mots, même si les femmes gagnent des salaires supérieurs dans les postes en STGM que dans la majorité des autres postes, elles gagnent quand même moins que les hommes si on tient compte de leur niveau de scolarité, de leur expérience, de leur emplacement géographique et d'autres facteurs. Le fait d'augmenter la participation des femmes au marché du travail en STGM constituerait toutefois une étape essentielle pour développer une masse critique et améliorer la situation. Cela permettrait également d'augmenter la transparence des salaires pour atténuer les disparités entre les sexes, de développer le réseau de soutien pour contrer les préjugés et d'augmenter la présence des femmes dans des postes de leadership.

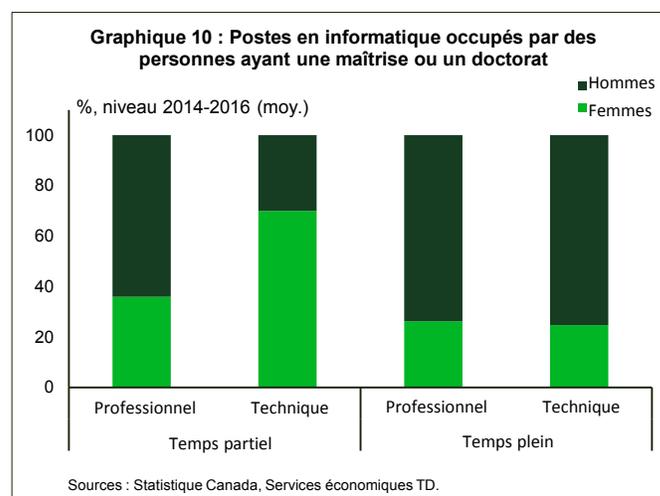
77 en formation : un chaînon manquant

Malheureusement, le monde du travail est alimenté par un pipeline faible au niveau des formations en STGM. Il est généralement reconnu que les femmes

représentent la majorité des diplômés universitaires, sauf dans le domaine des STGM, où il existe un large fossé entre les femmes et les hommes (graphique 6). Malgré les efforts de pionnière d'Elsie MacGill, la représentation des femmes dans les classes de génie reste stagnante. On retrouve près de quatre hommes pour chaque femme qui obtient un baccalauréat en génie⁷. Ce chiffre a à peine augmenté depuis plus de dix ans. Une croissance plus marquée des femmes diplômées en génie se profile depuis quelques années, mais cela s'est déjà produit par le passé et le mouvement doit se poursuivre pour garantir un progrès permanent. Le génie est le domaine des STGM où la disparité entre les sexes est la plus marquée, mais les diplômées en informatique et en mathématiques font l'objet d'une distinction particulière (graphique 7). Avec trois hommes pour chaque femme diplômée, le ratio s'est dégradé depuis vingt ans. La croissance du taux de diplomation des femmes a enfin commencé à augmenter au cours des cinq dernières années, mais elle n'est certainement pas suffisante pour faire avancer les choses en matière de représentation, en raison du taux élevé de diplomation des hommes.

Catalogage selon la fonction « caché »

Il existe toutefois un côté positif. Cet écart dans le taux de diplomation diminue en général au niveau supérieur. Les femmes qui obtiennent un baccalauréat en informatique ou en génie sont plus susceptibles que les hommes de poursuivre leurs études pour obtenir un diplôme d'études supérieures (maî-



trise ou doctorat) (graphique 8). Mais cet avantage est biaisé si les femmes perçoivent qu'il s'agit d'une étape nécessaire pour réduire le catalogage selon la fonction à l'intérieur d'un domaine d'emploi. Dans ce cas, le catalogage selon la fonction ne fait pas référence aux emplois obtenus en raison du choix d'un domaine d'études, mais plutôt aux occasions d'emploi qui leurs sont offertes par les employeurs d'un domaine particulier.

Comme nous l'avons mentionné plus tôt, les postes en STGM se répartissent entre des postes professionnels et techniques, et le salaire moyen pour les femmes occupant des postes professionnels est de 30 % à 37 % plus élevé que pour celles occupant des postes techniques. Pour tous les niveaux de scolarité, la proportion de femmes occupant des postes dans les deux segments est égale, soit environ un quart. Toutefois, les femmes titulaires d'un diplôme universitaire sont surreprésentées dans les postes techniques, avec une proportion d'un tiers (graphique 9). Ce ratio est de seulement 21 % pour les hommes dans des postes techniques.

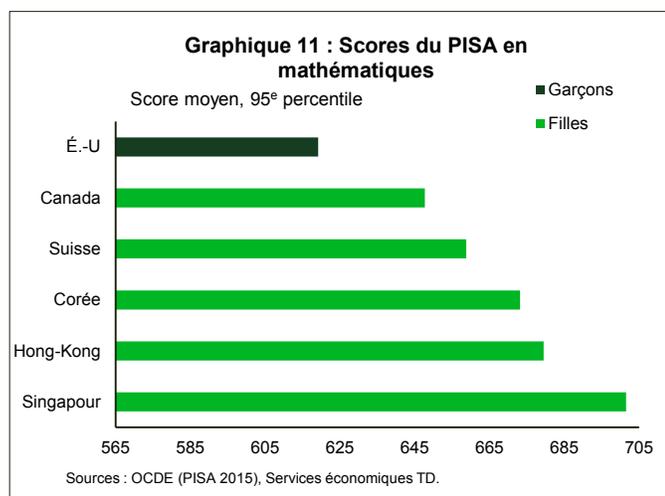
Ce phénomène est généralisé. La disparité la plus marquée se retrouve en sciences (38 % de femmes contre 24 % d'hommes). Toutefois, les femmes titulaires de baccalauréats en génie et en informatique sont également plus représentées dans les postes techniques.

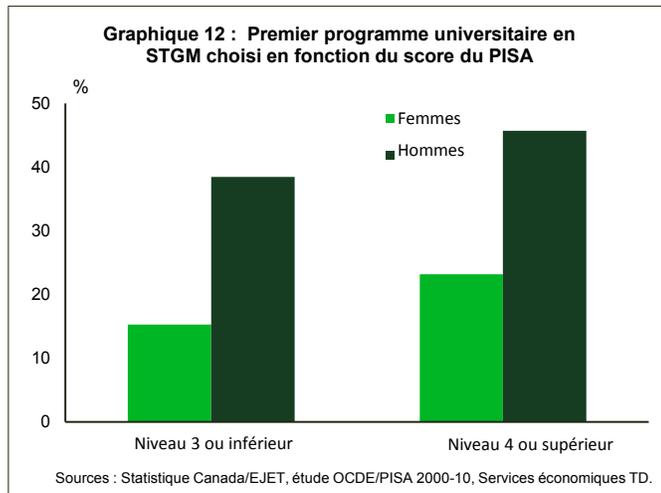
Lorsqu'une femme obtient une maîtrise ou un doctorat, elle augmente sa probabilité d'éviter les postes techniques moins bien rémunérés. Premièrement,

dans l'ensemble du domaine des STGM, la grande majorité (78 %) des femmes titulaires d'une maîtrise travaillent dans le domaine professionnel. Deuxièmement, la concentration est plus élevée dans les postes à temps plein. Le seul problème, c'est que la proportion de femmes titulaires d'une maîtrise dans les postes professionnels demeure constamment plus faible que celle des hommes, qui est restée à environ 84 % au cours des cinq dernières années. Les postes en informatique présentent une caractéristique supplémentaire, soit une représentation anormalement élevée de femmes titulaires d'une maîtrise dans des postes techniques à temps partiel (graphique 10). Il est difficile de dire à quel point cette dynamique est liée à un choix involontaire ou volontaire de travailler à temps partiel. Elle pourrait être liée à des préjugés à l'embauche et/ou à des problèmes de culture d'entreprise qui poussent les femmes vers des postes à temps partiel dans le but d'assurer un meilleur équilibre travail-vie personnelle ou à d'autres facteurs. Par extension, il est possible qu'un bassin de travailleurs à temps plein en informatique attende dans l'ombre que les entreprises les délivrent de ces postes à temps partiel.

C'est pourquoi, même avec un niveau de scolarité supérieur, les femmes pourraient continuer à souffrir du catalogage selon la fonction, mais dans une mesure beaucoup moindre que celles qui sont titulaires d'un baccalauréat. Cela permet d'affirmer qu'il ne suffit pas que les entreprises jouent un rôle actif et prennent des mesures pour offrir davantage de possibilités d'emploi aux femmes dans le domaine des STGM. Les employeurs doivent faire un exercice d'introspection pour vérifier s'il existe des préjugés à l'embauche et répondre à certaines questions essentielles. Les employés sont-ils affectés à des postes qui correspondent à leur niveau de scolarité et à leurs compétences? Les occasions de perfectionnement et d'avancement sont-elles offertes de manière égale à tous? La culture d'entreprise peut-elle causer certaines frictions qui empêchent les femmes d'accéder à des postes à temps plein?

Cela démontre bien la complexité de l'écart salarial systémique fondé sur le sexe en STGM, avant même de tenir compte des autres aspects qui ont une incidence à long terme sur les gains, notamment l'interruption de la carrière pour cause de maternité.





L'équation suivante le révèle simplement :

Écart salarial persistant fondé sur le sexe = faible représentation à l'université + représentation encore plus faible en milieu de travail + représentation plus élevée dans des postes techniques moins bien rémunérés + représentation plus élevée dans des postes à temps partiel

Déficit de diplômées en STGM : combler l'écart

Pour les employeurs et les décideurs, la réduction des différences dans le domaine des STGM peut se résumer à deux questions :

1. Comment alimenter le pipeline de diplômées
2. Comment offrir des occasions égales dans le milieu du travail, dans l'objectif plus vaste d'attirer et de conserver des employés de talent

Des compétences élevées en mathématiques déterminent la poursuite d'études dans le domaine des STGM, et les différences d'aptitudes en mathématiques fondées sur le sexe sont facilement rejetées comme étant une source de la sous-représentation des femmes. Le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) étudie régulièrement des groupes de jeunes de 15 ans dans divers pays de l'OCDE. Les résultats de l'étude PISA 2015 montrent que le score moyen en mathématiques chez les filles canadiennes dans le 95e percentile

est supérieur à celui des garçons américains. Il y a également une proportion plus élevée de filles canadiennes qui atteignent ce niveau. Les filles dans des pays comme la Chine, Singapour, la Corée et la Suisse démontrent une forte surperformance relative lorsque comparées aux garçons de la plupart des autres pays de l'OCDE (graphique 11).

Si le choix d'un programme d'études était uniquement lié aux aptitudes en mathématiques, alors les filles canadiennes seraient mieux représentées en STGM que les garçons américains. Les recherches et les preuves montrent que d'autres facteurs de nature institutionnelle, sociale et culturelle entrent en jeu. Plus important encore, il existe de nombreux exemples montrant que des changements sur ces facteurs résultent dans un engagement plus fort des femmes dans les STGM.

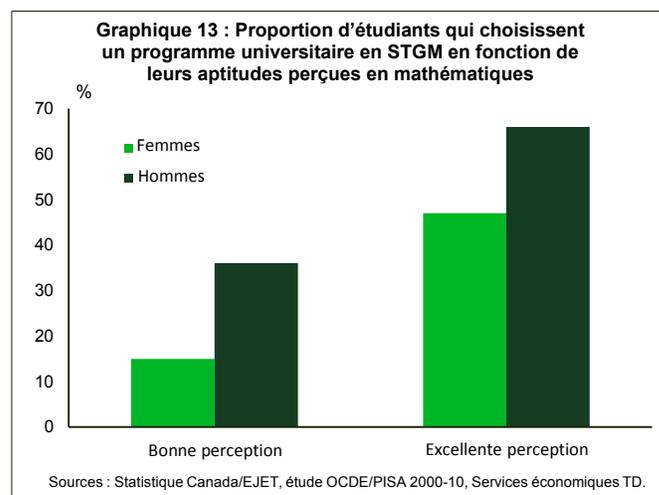
À cet égard, des études de Statistique Canada et de l'OCDE montrent que l'auto-évaluation ou la perception personnelle des aptitudes est l'un des éléments fondamentaux qui dictent le choix du programme d'études. Un rapport de 2012 de Statistique Canada⁸ a étudié les résultats du PISA en parallèle avec les données longitudinales en provenance de l'Enquête sur les jeunes en transition (EJET). Cette étude EJET-PISA a suivi les mêmes jeunes de l'âge de 15 à 25 ans, pour évaluer la relation entre les aptitudes en mathématiques et le choix d'un programme universitaire. Elle a révélé que 40 % des hommes qui sont allés à l'université ont opté pour un programme en STGM, par rapport à seulement 20 % des femmes. Dans les deux cas, ceux qui ont choisi les STGM avaient un score du PISA plus élevé en mathématiques au milieu de l'adolescence que ceux qui avaient choisi d'autres programmes universitaires. Mais ce qui est encore plus révélateur, c'est que les femmes ayant un score du PISA plus élevé en mathématiques étaient quand même moins susceptibles de choisir un programme en STGM que les hommes ayant un score moins élevé. Seulement 23 % des femmes ayant obtenu un score élevé pour les aptitudes en mathématiques ont choisi le domaine des STGM, par rapport à près de 39 % des hommes ayant obtenu un score dans les catégories inférieures de l'échelle (graphique 12). Quelles que soient leurs aptitudes en mathématiques, les femmes

étaient moins susceptibles de choisir les STGM.

La question à se poser, c'est pourquoi? C'est la source de débats fréquents, mais l'étude EJET propose une réponse intéressante, à savoir la perception personnelle des aptitudes en mathématiques. Les répondants se sont évalués eux-mêmes sur une échelle allant de faible à excellente. Par rapport aux jeunes filles, les garçons du secondaire avaient toujours une meilleure perception de leurs aptitudes, quel que soit leur score en mathématiques. Ceux qui avaient des perceptions très élevées de leurs aptitudes étaient plus susceptibles de choisir un programme en STGM au moment de leur entrée à l'université (graphique 13). En d'autres mots, les hommes ayant des scores du PISA plus élevés et plus faibles étaient plus susceptibles de choisir les STGM que les femmes, et l'écart par rapport aux femmes était assez important pour les deux niveaux d'aptitude. Les résultats de cette étude datent de 2012, mais il ne s'agit pas d'un nouveau phénomène et ils concordent avec ceux de rapports publiés il y a dix ans.

Par exemple, la chercheuse Shelly Correll en est venue à des conclusions semblables dans un rapport de 2001⁹, et a même suggéré que les garçons ne choisissent pas toujours une carrière en mathématiques parce qu'ils sont plus qualifiés pour des emplois qui nécessitent des aptitudes dans ce domaine. Ils le font en partie parce qu'ils croient qu'ils sont meilleurs dans ce domaine. Cela révèle un phénomène plus important qui pourrait avoir des répercussions considérables pour les économies qui ne réussissent pas à profiter du plein potentiel de leur main-d'œuvre, en particulier dans un domaine en expansion rapide dans une vaste gamme d'industries.

La perception personnelle n'est certainement pas le seul facteur qui influence le choix du programme d'études, mais elle semble être un élément important. Il est difficile de déterminer dans quelle mesure différents facteurs, ou combinaisons de facteurs, jouent un rôle, notamment les normes culturelles, les modèles (ou le manque de modèles), les perceptions du milieu de travail, et surtout la façon dont le mode d'enseignement suscite l'intérêt des étudiants et l'attrait pour les carrières en STGM. L'OCDE cite



plusieurs études différentes dans différents pays qui confirment que les élèves de l'école primaire ont tendance à démontrer un intérêt envers les sciences relativement élevé et stable, mais que cet intérêt diminue au fur et à mesure où ils atteignent des niveaux de scolarité supérieurs¹⁰. Le rapport souligne alors l'importance d'expliquer aux élèves les différents cheminements de carrière à l'école, afin de les inciter à s'engager, sans stéréotypes fondés sur le sexe.

Petits changements = résultats importants

Ces conseils peuvent sembler un peu superficiels en l'absence de données réelles. Ils sont logiques d'un point de vue intuitif, mais pour réussir, ils doivent faire l'objet d'un engagement et d'une mise en œuvre cohérents. Un programme d'apprentissage professionnel en STGM lancé en 2016 par la commission scolaire du district de Toronto pour les enseignants de la maternelle à la 12^e année a indiqué que le manque de connaissances des possibilités de carrière était particulièrement préoccupant, puisque 40 % des répondants ne savaient pas où obtenir de plus amples renseignements sur les carrières en STGM¹¹. Il existait également un nombre extrêmement limité d'activités d'enseignement comprenant des occasions de coopération avec les entreprises, de visites industrielles et de robotique. Des ressources et une formation ciblées pour les enseignants, ainsi qu'une mise en œuvre uniforme des méthodes d'enseignement dans toutes les régions peuvent améliorer considérablement l'engagement des étu-

Les femmes et les **STGM****ÉCOLE SECONDAIRE**

L'enquête PISA montre que les **résultats en mathématiques** des filles canadiennes sont en moyenne plus élevés que ceux des garçons américains dans le **95e percentile**

Les différences d'aptitudes fondées sur le sexe sont facilement rejetées comme étant une source de **la sous-représentation des femmes**

UNIVERSITÉ

Les femmes représentent **un cinquième des diplômés de premier cycle en génie, et un quart en informatique**

Trois quarts de ces femmes poursuivront leurs **études au cycle supérieur**, comparé à la moitié des hommes

MILIEU DE TRAVAIL

Un tiers des femmes possédant un diplôme universitaire occupe un **poste technique**, comparé à **21%** de leurs homologues masculins

Les salaires des postes professionnels en STGM sont **30% à 37%** plus élevés que ceux des postes techniques

diantes féminines dans le domaine des STGM.

Des universités s'en sont bien sorties en apportant des ajustements relativement mineurs à leur approche d'enseignement. L'école américaine Harvey Mudd College a par exemple démontré que le fait de changer les programmes de formation pour les rendre plus inclusifs était très payant. Harvey Mudd a revu son cours obligatoire d'introduction à l'informatique pour les étudiants de première année pour inclure les utilisations pratiques de la programmation et en créant un cours d'introduction séparé pour les étudiants n'y ayant pas été exposés à travers leurs précédentes études¹². En 2006, seulement 12 % des diplômés en informatique étaient des femmes. En mettant sur pied un plan à étapes multiples, le nombre de femmes inscrites à la majeure en informatique est passé à 40 %, dès la fin de la première expérience de quatre ans, et ce chiffre a encore augmenté depuis. Les tactiques mises en œuvre étaient aussi simples que de changer les intitulés de cours afin qu'ils soient plus attirants, en utilisant des mots

tels que « créatif » et « résolution de problème ». Pour encourager les femmes à poursuivre en informatique après le cours d'introduction, des femmes professeurs ont emmené des étudiants à des conférences mettant en vedette des femmes travaillant dans le secteur des technologies. Et pour créer un lien entre la formation et le monde du travail, le collège a offert des programmes de recherche intéressants pendant l'été. Les étudiants de deuxième année ont travaillé sur des projets tels que des jeux éducatifs qui leur ont permis de faire le lien entre les programmes en informatique et d'autres centres d'intérêts pour les femmes. Ce dernier point est important. La façon d'enseigner est aussi importante que le sujet enseigné. Et le message et la réalité doivent être applicables au milieu de travail.

De plus en plus, d'autres établissements d'enseignement suivent la vague et adaptent leurs programmes pour attirer des femmes dans le domaine des STGM. Pour l'année 2015, l'Université Stanford a indiqué que l'informatique était deve-

nue le domaine le plus populaire pour les femmes des niveaux supérieurs, la biologie humaine passant au deuxième rang¹³. Au Canada, l'Université de Toronto et l'Université de Waterloo enregistrent une augmentation constante des inscriptions en première année de génie par des femmes, avec un taux d'environ 30 % pour l'année universitaire 2016-2017 (par rapport à 22 % ou moins avant 2008). À l'Université Stanford, ce chiffre est plus élevé à 37 %. Cette évolution est un développement positif, mais elle ne reflète que le tiers de l'équation. Il faut également faciliter la réussite de ces programmes en éliminant tout préjugé caché fondé sur le sexe dans les salles de classe, et par la suite retenir les femmes diplômées sur le marché du travail.

Selon plusieurs études, les femmes peuvent vivre des expériences qui marginalisent leurs contributions en classe et en milieu de travail à pratiquement toutes les étapes de leur carrière¹⁴. Nous avons déjà démontré comment cela peut se produire en milieu de travail par la surreprésentation des femmes titulaires de baccalauréats dans les domaines techniques. Ce résultat pourrait toutefois provenir des préjugés à la sélection qui se retrouvent de manière systémique à toutes les étapes du développement.

Une étude intéressante et controversée de l'Université Yale a analysé l'existence de préjugés fondés sur le sexe dans le milieu universitaire pour expliquer en partie la faible représentation des femmes¹⁵. Une étude à double insu a associé de manière aléatoire un nom masculin ou féminin aux candidats à un poste de directeur de laboratoire scientifique. Les enseignants de diverses universités et disciplines scientifiques ont systématiquement évalué les candidats masculins comme étant plus compétents que les candidates féminines, même s'ils avaient un curriculum vitæ identique. Ce qui est particulièrement étonnant, c'est que les professeurs féminins étaient tout aussi susceptibles de le faire que leurs collègues masculins. L'étude a démontré que les participants étaient également plus susceptibles d'offrir des salaires de départ plus élevés et davantage d'occasions de mentorat aux candidats masculins. Cette notion est appuyée par plusieurs études longitudinales distinctes qui documentent les expériences de stage et en classe des femmes,

et qui semblent indiquer qu'on leur attribue des responsabilités plus limitées qu'à leurs collègues masculins. Cela peut naturellement avoir des répercussions sur leur curriculum vitæ et sur leur aptitude au travail par la suite. Intuitivement, les préjugés inconscients ou subtils influencent la décision des femmes de demeurer dans leur domaine d'études au fil du temps, même si elles réussissent à s'inscrire à un programme universitaire en STGM.

En conclusion :

Le présent rapport devrait à tout le moins insister sur le fait que les causes potentielles de la sous-représentation des femmes dans le domaine des STGM sont nombreuses et complexes, et que cela doit se refléter dans les solutions proposées. Les filles et les femmes semblent confrontées à plusieurs préjugés systémiques à travers leur progression de carrière dans le domaine des STGM. Chacun a un rôle à jouer pour réduire les frictions dans le monde de l'éducation et le marché du travail.

Le choix du programme d'études est influencé par des facteurs environnementaux et culturels, et les attitudes à l'égard des sujets relatifs aux STGM se forment dès l'école primaire. Le fait que l'aptitude en mathématiques soit le principal facteur du choix du programme d'études a été discrédité à de nombreuses reprises. Les programmes d'enseignement doivent améliorer l'engagement, et insister davantage sur les exigences obligatoires de programmes comme l'informatique, en plus des concepts de base en génie. Les sujets devraient être plus inclusifs et pertinents pour les filles. Des pratiques d'enseignement qui tiennent compte des applications réelles dans tous les établissements d'enseignement pourraient également sensibiliser davantage aux carrières en STGM. Les efforts déployés par plusieurs établissements semblent avoir été profitables. Cela devrait être fait au profit à la fois des filles et des garçons.

En milieu de travail, les employeurs doivent revoir s'il existe une marginalisation constante des femmes, à travers un catalogage selon la fonction au sein des domaines techniques, des salaires inférieurs à ceux de leurs collègues masculins et/ou une pé-

nurie de stages intéressants et de défis stimulants. Les employeurs doivent examiner leurs pratiques d'embauche et de développement de carrière et en mesurer les résultats.

L'objectif final de toute entreprise devrait être de tirer le meilleur parti possible des compétences de sa main-d'œuvre existante. L'affectation des employés à des postes qui correspondent à leurs compétences et les occasions de développement sont essentielles pour y arriver. Mais ce n'est qu'une partie de l'équation, puisqu'au départ les entreprises doivent être en mesure d'attirer et de retenir les employés les plus talentueux. Les sociétés qui affirment qu'il manque des femmes compétentes devraient d'abord éliminer les attitudes qui peuvent créer des frictions en milieu de travail et inciter les femmes à quitter le domaine des STGM, ou à passer involontairement à des postes à temps partiel. Le fait que des femmes franchissent avec succès toutes les étapes d'une formation de vingt ans pour se buter à des obstacles insurmontables pour leur carrière en raison de la culture d'entreprise constitue une perte pour la société et pour l'économie.

Entre temps, nous espérons que les femmes qui

œuvrent déjà dans le domaine des STGM, ou celles qui aspirent à le faire, seront inspirées par Elsie MacGill, persévéreront et exigeront du changement pour réaliser leurs aspirations professionnelles. Les femmes qui occupent déjà des postes de leadership, ou celles qui progressent dans leur carrière en STGM, sont dans une position privilégiée pour participer à ce projet en impliquant les jeunes générations, en leur offrant du mentorat et en influençant les politiques des entreprises.

Pour les parents et les générations plus jeunes, ne vous contentez pas d'observer à partir des coulisses; mettez la main à la pâte pour acquérir de l'expérience, développer des relations et lancer votre carrière. Nous espérons que ce rapport sensibilisera les parents sur l'importance d'encourager les jeunes filles et de les exposer au domaine des STGM et aux opportunités de carrière existantes. Contrairement à l'époque d'Elsie MacGill, il existe de nombreuses options de programmes qui peuvent les aider à atteindre cet objectif. (Vous en trouverez une courte liste à l'Annexe 1A et 1B pour vous inspirer.)

Avis de non-responsabilité

Le présent rapport est fourni par les Services économiques TD. Il est produit à des fins informatives et éducatives seulement à la date de rédaction, et peut ne pas convenir à d'autres fins. Les points de vue et les opinions qui y sont exprimés peuvent changer en tout temps selon les conditions du marché ou autres, et les prévisions peuvent ne pas se réaliser. Ce rapport ne doit pas servir de source de conseils ou de recommandations de placement, ne constitue pas une sollicitation d'achat ou de vente de titres, et ne doit pas être considéré comme une source de conseils juridiques, fiscaux ou de placement précis. Il ne vise pas à communiquer des renseignements importants sur les affaires du Groupe Banque TD, et les membres des Services économiques TD ne sont pas des porte-parole du Groupe Banque TD en ce qui concerne les affaires de celui-ci. L'information contenue dans ce rapport provient de sources jugées fiables, mais son exactitude et son exhaustivité ne sont pas garanties. De plus, ce rapport contient des analyses et des opinions portant sur l'économie, notamment au sujet du rendement économique et financier à venir. Par ailleurs, ces analyses et opinions reposent sur certaines hypothèses et d'autres facteurs, et sont sujettes à des risques et à des incertitudes intrinsèques. Les résultats réels pourraient être très différents. La Banque Toronto-Dominion ainsi que ses sociétés affiliées et entités apparentées qui constituent le Groupe Banque TD ne peuvent être tenues responsables des erreurs ou omissions que pourraient contenir l'information, les analyses ou les opinions comprises dans ce rapport, ni des pertes ou dommages subis.

Tableau 1 : Classifications professionnelles pour certains domaines des STGM		
	Technique	Professionnel
Génie	Technicien en conception de ponts	Ingénieur mécanique
	Technicien en matériaux de construction	Ingénieur nucléaire
	Technologue en communications	Ingénieur en robotique
	Technologue en construction	Ingénieur en pétrochimie
	Technologue en chauffage, ventilation et climatisation	Ingénieur civil
	Concepteur de machinerie	Ingénieur en matériaux
	Technologue en fabrication	Ingénieur en matériel informatique
	Concepteur d'outils	Ingénieur en aérospatiale
Informatique	Opérateur de centre des données	Ingénieur logiciel
	Technicien en soutien réseau	Programmeur
	Administrateur de systèmes	Développeur de logiciels pour le commerce électronique
	Testeur de logiciels	Conseiller en TI
	Technicien en installation de logiciel	Développeur de sites Web
	Analyste en soutien technique logiciel	Webmestre
	Testeur d'applications	Administrateur de données
	Technicien Web	Programmeur d'applications

Source : Statistique Canada, Services économiques TD

Annexe 1A : Exemples d'initiatives pour attirer et retenir les femmes dans le domaine des STGM	
Organisation	Projet
CATA Alliance – CanWIT (Women in Tech), groupe de réseautage international	Forum permettant aux femmes professionnelles en technologie de réseauter et de communiquer avec leurs collègues, de promouvoir la recherche et de partager des idées
Les femmes en communications et technologie (FCT) – Programme de perfectionnement professionnel Dre Roberta Bondar pour les jeunes femmes occupant des postes en sciences et technologie	Visé à inspirer les femmes ingénieurs, chercheurs, scientifiques, informaticiennes et ingénieurs électriques à progresser dans le domaine des STGM
Communtech & The DMZ at Ryerson – Technical Chats for Women P2P	Occasion de réseautage et de discussions pour les femmes du domaine de la technologie
The Canadian Centre for Women in Science, Engineering, Trades and Technology (WinSett Centre) – améliore les compétences en leadership des femmes	Améliore les compétences en leadership des femmes qui poursuivent des carrières en sciences, en génie, en métiers et en technologie
Make Possible – membres de la Society for Women in Science and Technology (SCWIST)	Réseau de mentorat pour promouvoir la participation des femmes dans le domaine des sciences et de la technologie
#MoveThe Dial	Nouveau mouvement visant à améliorer la diversité dans les postes de direction
Programme de mentorat Communtech pour les femmes en technologie	Mentorat individuel entre des professionnels des technologies chevronnés et des femmes en début de carrière à des fins de réseautage et de développement des compétences
Girl Geeks Dinner	Occasions régionales de réseautage et de rencontres avec des femmes du secteur de la technologie
TechGirls Canada	Appuie fièrement les femmes de couleur, LGBTQ et autochtones qui agissent comme pionnières. Favorise la collaboration dans la conception de solutions pour surmonter les obstacles à la diversité dans le domaine des technologies

* Ces programmes ne constituent pas une liste exhaustive et ne sont pas recommandés par la TD; ils visent simplement à présenter différentes possibilités à envisager. *

Annexe 1B : Exemples d'activités offertes aux femmes en lien avec les STGM	
Camps et programmes	
École primaire/Jeunes filles	<ul style="list-style-type: none"> • Camp Filles innovatrices – Université d'Ottawa (5^e à 7^e années) • Girls' Jr. DEEP – Université de Toronto (5^e à 8^e années) • DW Girls Club – Université Western Ontario (3^e à 6^e années) • Girls Quest/Girls Quest Tech – Université Queen's (4^e à 8^e années) • STEAM Camps, Now That's Cool! – Institut universitaire de technologie de l'Ontario (4^e à 8^e années) • CodeGirl Camp – Victoria, C.-B. (3^e à 6^e années) • GEM Club/Girls Coding Club – Université de l'Alberta (3^e à 9^e années) • ALIVE – InnovateHer – Université Simon Fraser • Coding Girls (Level UP Learning Centres) – Alberta, Colombie-Britannique, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse, Toronto, Ottawa, Î.-P.-É., Saskatchewan (4^e à 9^e années) • Girls UNBound – Université du Nouveau-Brunswick (4^e à 9^e années) • Girls Learning Code – certaines villes du Canada (1^{re} à 10^e années) • WISE Kid-Netic Energy, All-Girls Codemakers Camp – Université du Manitoba (7^e à 9^e années)
École secondaire/Filles plus âgées	<ul style="list-style-type: none"> • Code Squad – Université de Waterloo (10^e année) • Think about Math – Université de Waterloo (9^e et 10^e années) • WISEatlantic Canada – Camp d'été Girls Get WISE (8^e à 10^e années) • Programme EXPLORE Engineering – Université Dalhousie (11^e et 12^e années) • Société mathématique du Canada, Math Quest – Université Queen's (9^e à 12^e années) • Virtual Ventures, Game Design Sr. – Université Carleton (7^e à 9^e années) • Allez coder les filles – dans l'ensemble de l'Ontario : Toronto, Ottawa, Waterloo, London, Hamilton et en Colombie-Britannique : Vancouver, Burnaby (7^e à 11^e années)
Conférences/Ateliers/Sites Web	
<ul style="list-style-type: none"> • Engineer Girl – site Web interactif pour susciter l'intérêt des filles envers le génie • Girls in STEM Conference – conférence annuelle pour les filles de 6^e à 9^e année et leurs parents (Université de Toronto) • Girls FIRST Weekend, FIRST Robotics Canada – pour susciter l'intérêt des filles de 9^e à 12^e années envers les STGM • Technical Chats for Women (P2P) – série d'activités mensuelles permettant aux femmes du domaine des technologies de réseauter entre elles (organisé à l'Université Ryerson, Communitel, VentureLAB) • Girls Rock I.T. – événement pour les filles de 7^e et 8^e années (Fanshawe College) • GÉNIales, les filles – offre aux filles de 7^e à 10^e années de l'Ontario et à leur parent/tuteur l'occasion de visiter leur université locale • Catalyst Conference (génie) – filles de 11^e année (Université de Waterloo) 	

Notes de bas de page

1. <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/TheHiddenSTEMEconomy610.pdf>
2. Ibid.
3. En informatique, par exemple, les postes de techniciens visent les réseaux, le soutien aux utilisateurs et les tests de systèmes d'information. Les employeurs comprennent aussi bien les fabricants que les centres d'appel. Les postes de professionnels visent plutôt les systèmes informatiques et d'information, et les employeurs sont des sociétés de services-conseils en développement logiciel et en technologies de l'information, des entreprises de recherche et développement, des agences de publicité et des services de technologies de l'information.
4. https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2015/02/AdvancedIndustry_FinalFeb2lores-1.pdf
5. <https://www.brookings.edu/research/americas-advanced-industries-new-trends/>
6. <https://www.glassdoor.com/blog/the-gender-pay-gap-in-tech/>
7. Le domaine appelé génie dans le contexte éducationnel comprend également l'architecture. Par contre, les données du marché du travail relatives au génie comprennent seulement les ingénieurs. Le domaine du génie compte près de six fois plus de postes à temps plein que celui de l'architecture et le génie éclipse sans doute l'architecture dans l'ensemble du contexte éducationnel.
8. Hango, Darcy, Statistique Canada, Les différences entre les sexes dans les programmes de sciences, technologies, génie, mathématiques et sciences informatiques (STGM) à l'université, décembre 2014.
9. Correll, Shelley J. "Gender and the Career Choice Process: The Role of Biased Self-Assessments." American Journal of Sociology, vol. 106, no. 6, 2001, pp. 1691-1730. JSTOR, JSTOR, www.jstor.org/stable/10.1086/321299.
10. Voir à la page 106 : http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/social-issues-migration-health/close-the-gender-gap-now_9789264179370-en
11. <http://www.tdsb.on.ca/Portals/research/docs/reports/TDSBSTEMStrategyResearchRpt1.pdf>
12. <https://www.hmc.edu/about-hmc/2015/03/26/new-report-on-women-in-stem-features-harvey-mudds-cs-program/>
13. <http://www.stanforddaily.com/2015/10/12/computer-science-now-most-popular-major-for-women/>
14. Voir, par exemple, <https://www.aauw.org/files/2013/02/Why-So-Few-Women-in-Science-Technology-Engineering-and-Mathematics.pdf>
15. <http://www.pnas.org/content/109/41/16474.full.pdf>