Nº 75-006-X au catalogue
ISSN 2291-0859

Article

Regards sur la société canadienne

Les différences entre les sexes dans les programmes de sciences, technologies, génie, mathématiques et sciences informatiques (STGM) à l'université

par Darcy Hango

Décembre 2013

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Comment obtenir d'autres renseignements

Pour toute demande de renseignements au sujet de ce produit ou sur l'ensemble des données et des services de Statistique Canada, visiter notre site Web à www.statcan.gc.ca.

Vous pouvez également communiquer avec nous par :

Courriel à infostats@statcan.gc.ca

Téléphone entre 8 h 30 et 16 h 30 du lundi au vendredi aux numéros sans frais suivants :

- Service de renseignements statistiques 1-800-263-1136
- Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants 1-800-363-7629
- Télécopieur 1-877-287-4369

Programme des services de dépôt

- Service de renseignements 1-800-635-7943
- Télécopieur 1-800-565-7757

Comment accéder à ce produit

Le produit nº 75-006-X au catalogue est disponible gratuitement sous format électronique. Pour obtenir un exemplaire, il suffit de visiter notre site Web à www.statcan.gc.ca et de parcourir par « Ressource clé » > « Publications ».

Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois. À cet égard, notre organisme s'est doté de normes de service à la clientèle que les employés observent. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec Statistique Canada au numéro sans frais 1-800-263-1136. Les normes de service sont aussi publiées sur le site www.statcan.gc.ca sous « À propos de nous » > « Notre organisme » > « Offrir des services aux Canadiens ».

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2013

Tous droits réservés. L'utilisation de la présente publication est assujettie aux modalités de l'entente de licence ouverte de Statistique Canada (http://www.statcan.gc.ca/reference/copyright-droit-auteur-fra.htm).

This publication is also available in English.

Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population du Canada, ses entreprises, ses administrations et les autres établissements. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques exactes et actuelles.

Signes conventionnels

Les signes conventionnels suivants sont employés dans les publications de Statistique Canada :

.	indisponible pour toute période de référence
..	indisponible pour une période de référence précise
...	n'ayant pas lieu de figurer
0	zéro absolu ou valeur arrondie à zéro
0[s]	valeur arrondie à 0 (zéro) là où il y a une distinction importante entre le zéro absolu et la valeur arrondie
[p]	provisoire
[r]	révisé
x	confidentiel en vertu des dispositions de la *Loi sur la statistique*
[E]	à utiliser avec prudence
F	trop peu fiable pour être publié
*	valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence (p<0,05)

Les différences entre les sexes dans les programmes de sciences, technologies, génie, mathématiques et sciences informatiques (STGM) à l'université

par Darcy Hango

Aperçu de l'étude

Alors que la majorité des jeunes diplômés universitaires sont des femmes, celles-ci continuent d'être sous-représentées dans les domaines des sciences, des technologies, du génie, des mathématiques et des sciences informatiques (STGM). Le présent article apporte des renseignements supplémentaires sur les femmes titulaires d'un diplôme universitaire dans l'une de ces disciplines et cherche à déterminer si les aptitudes en mathématiques au secondaire sont reliées aux différences entre les hommes et les femmes dans les programmes universitaires en STGM.

- Selon l'Enquête nationale auprès des ménages (ENM), les femmes représentaient 39 % des diplômés universitaires de 25 à 34 ans titulaires d'un diplôme dans une discipline des STGM en 2011, comparativement à 66 % des diplômés universitaires provenant de programmes autres qu'en STGM.
- Parmi les diplômés des programmes en STGM âgés de 25 à 34 ans, la proportion de femmes était de 59 % en sciences et technologies, mais de 23 % en génie et de 30 % en mathématiques et sciences informatiques.
- Les hommes de 25 à 34 ans titulaires d'un diplôme en STGM, qui sont surtout concentrés en génie, affichaient des taux de chômage plus faibles, des salaires plus élevés et un taux plus faible de disparité entre l'emploi et les compétences que leurs homologues ayant obtenu leur diplôme ailleurs qu'en STGM. Les conditions d'emploi des femmes diplômées d'un programme en STGM, qui sont surtout concentrées en sciences et technologies, n'étaient pas clairement différentes de celles ayant obtenu leur diplôme ailleurs qu'en STGM dans ce groupe d'âge.
- Les étudiants ayant choisi un programme d'études universitaires en STGM avaient obtenu un score du PISA (Programme international pour le suivi des acquis des élèves) plus élevé en mathématiques à l'âge de 15 ans, de meilleures notes en mathématiques au secondaire, et avaient une perception plus positive de leurs capacités en mathématiques que ceux ayant opté pour d'autres domaines d'études.
- Les femmes sont systématiquement moins susceptibles que les hommes de choisir un programme en STGM, quelles que soient leurs aptitudes en mathématiques. Parmi les femmes qui sont allées à l'université, 23 % de celles qui étaient classées dans les trois catégories supérieures de scores du PISA (sur six) ont choisi un programme d'études en STGM, alors que c'était le cas de 39 % des hommes classés dans les trois catégories *inférieures* de scores du PISA.

Introduction

Au Canada comme ailleurs dans le monde[1], encourager les étudiants universitaires à choisir l'un des programmes en sciences, technologies, génie, mathématiques et sciences informatiques (appelés programmes en « STGM ») est depuis longtemps un objectif important des stratégies nationales en matière d'innovation.

L'importance accordée aux diplômes dans les disciplines des STGM est liée à la façon dont ils peuvent contribuer à la compétitivité et à la prospérité économique d'un pays. Étant donné la portée et la nature de leurs activités sur le marché du travail — par exemple, en entreprenant des travaux de recherche et de développement ou d'autres activités d'enrichissement des connaissances —, les titulaires d'un diplôme en STGM sont considérés comme des intrants clés du système national d'innovation[2]. Sur le plan individuel, selon certaines études précédentes, un diplôme en STGM ouvrirait aussi la porte à de meilleures conditions sur le marché du travail et à une rémunération plus élevée, surtout chez ceux possédant un diplôme en génie et en sciences informatiques[3].

Cela dit, et malgré les progrès constatés ces dernières années[4], les femmes demeurent moins susceptibles que les hommes de choisir une carrière dans les domaines des STGM, et plus particulièrement en génie, en mathématiques et en sciences informatiques. Cette situation contraste avec celle observée dans presque tous les autres domaines d'études, où les femmes représentent maintenant la grande majorité des diplômés, particulièrement dans les programmes en sciences de la santé et en sciences sociales. Pourquoi les femmes évitent-elles les programmes en STGM?

Le présent article a pour but d'étudier les différences entre les hommes et les femmes à la fois sur le plan des diplômés et du choix du programme d'études. En premier lieu, l'article examine les différences entre les hommes et les femmes chez les diplômés universitaires récents d'un programme en STGM âgés de 25 à 34 ans, en s'appuyant sur des données provenant de l'Enquête nationale auprès des ménages (ENM) de 2011. La question à savoir si les titulaires d'un diplôme universitaire en STGM ont de meilleurs résultats sur le marché du travail que les titulaires d'un diplôme universitaire dans des disciplines autres qu'en STGM est également évaluée.

Dans la deuxième partie de l'article, les facteurs liés au choix du programme universitaire sont examinés chez les hommes et les femmes en se servant de données longitudinales provenant de l'Enquête auprès des jeunes en transition – Programme international pour le suivi des acquis des élèves (EJET-PISA). Une attention particulière est portée à la relation entre les compétences en mathématiques à l'âge de 15 ans et le choix d'un programme universitaire en STGM[5].

La plupart des diplômés universitaires en STGM sont des hommes

Les jeunes adultes sont proportionnellement de plus en plus nombreux à obtenir un diplôme universitaire, quel que soit leur sexe. Cependant, les femmes ont progressé beaucoup plus rapidement que les hommes ces dernières années. En 1991, les proportions d'hommes et de femmes de 25 à 34 ans titulaires d'un diplôme universitaire étaient à peu près les mêmes (à 16 %); en 2011, la proportion de femmes avait augmenté à 37 %, et celle des hommes, à 27 %. Par conséquent, en 2011, 59 % de tous les diplômés universitaires de 25 à 34 ans étaient des femmes[6].

La proportion de femmes titulaires d'un diplôme universitaire a augmenté dans presque tous les domaines d'études, y compris les programmes en STGM. Ainsi, en 2011, les femmes représentaient 39 % des diplômés universitaires de 25 à 34 ans qui possédaient un diplôme en STGM, comparativement à 23 % des diplômés universitaires en STGM de 55 à 64 ans. Par contre, en 2011, les femmes représentaient 66 % de l'ensemble des titulaires d'un diplôme universitaire autre qu'en STGM chez les 25 à 34 ans (proportion qui était de l'ordre de 80 % dans les programmes d'études liés aux professions du domaine de la santé et des sciences cliniques connexes, ainsi que dans les programmes d'études en éducation). Les femmes étaient donc, toutes proportions gardées, sous-représentées dans les programmes en STGM, du moins par rapport aux autres domaines.

De surcroît, les femmes titulaires d'un diplôme en STGM étaient plus susceptibles d'avoir étudié en sciences et technologies. Plus précisément, les femmes représentaient 59 % des diplômés universitaires en sciences et technologies, mais représentaient 23 % des diplômés de 25 à 34 ans en génie, et 30 % des diplômés en mathématiques et sciences informatiques. Ainsi, 39 % des 132 500 femmes de 25 à 34 ans titulaires d'un diplôme en STGM avaient fait des études en génie, en mathématiques

ou en sciences informatiques (graphique 1)[7]. En comparaison, 72 % des 206 600 hommes titulaires d'un diplôme en STGM avaient fait des études dans ces domaines (47 % en génie et 25 % en mathématiques et sciences informatiques).

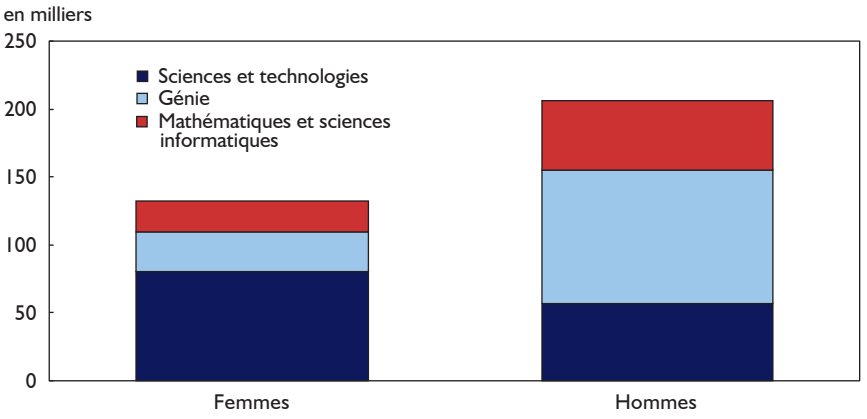
Les résultats sur le marché du travail ne sont pas nécessairement les mêmes pour tous les diplômés des programmes en STGM

Les meilleurs résultats obtenus sur le marché du travail par les jeunes diplômés en STGM est un argument souvent utilisé en vue d'encourager les étudiants à choisir de faire des études en STGM[8]. Cependant, les conditions du marché du travail peuvent varier selon le sexe, le type de programme et les indicateurs de rendement sur le marché du travail.

L'un de ces indicateurs est le taux de chômage. En 2011, le taux de chômage des hommes de 25 à 34 ans titulaires d'un diplôme universitaire en STGM était de 4,7 %, alors que chez ceux possédant un diplôme universitaire autre qu'en STGM, il était de 5,5 %. Chez les femmes, la situation était inverse. Le taux de chômage des femmes titulaires d'un diplôme universitaire en STGM était de 7,0 %, comparativement à 5,7 % pour celles titulaires d'un diplôme autre qu'en STGM (tableau 1).

Les hommes titulaires d'un diplôme universitaire en STGM étaient également moins susceptibles que ceux titulaires d'un diplôme autre qu'en STGM de travailler dans des professions exigeant au plus un diplôme d'études secondaires — une forme de « disparité entre les compétences et l'emploi »[9]. Chez les hommes de 25 à 34 ans possédant un diplôme universitaire en STGM, 12 % travaillaient dans des professions nécessitant généralement au plus un diplôme d'études secondaires, comparativement à 22 % de ceux possédant un diplôme universitaire autre qu'en STGM. Chez les femmes, 18 % de celles titulaires d'un diplôme en STGM travaillaient dans des professions exigeant au plus un diplôme d'études secondaires, proportion qui était fort semblable à celle des femmes titulaires d'un diplôme universitaire autre qu'en STGM[10].

Graphique 1 Nombre de titulaires d'un diplôme universitaire en STGM âgés de 25 à 34, selon le sexe, 2011



Note : STGM comprend sciences, technologies, génie, mathématiques et sciences informatiques.
Source : Statistique Canada, Enquête nationale auprès des ménages, 2011.

L'examen de la disparité entre les compétences et l'emploi selon la discipline en STGM est également un exercice important, car il peut aider à expliquer pourquoi la proportion de femmes ayant un diplôme universitaire en STGM qui travaillaient dans des professions requérant au plus un diplôme d'études secondaires était plus élevée que celle de leurs homologues masculins. En 2011, 18 % des diplômés universitaires en sciences travaillaient dans des professions exigeant au plus un diplôme d'études secondaires, comparativement à 11 % des diplômés en génie. Par conséquent, le taux relativement élevé de disparité entre les compétences et l'emploi des femmes possédant un diplôme universitaire en STGM peut être expliqué, en partie, par leur proportion plus élevée dans les programmes pour lesquels les taux de disparité sont plus élevés (par exemple, les sciences) et leur proportion plus faible dans des programmes tels que le génie.

De même, le taux de disparité entre les compétences et l'emploi relativement plus faible observé chez les femmes ayant un diplôme universitaire autre qu'en STGM (19 %), comparativement à leurs homologues masculins (22 %) s'explique, du moins en partie, par le fait que parmi elles beaucoup obtiennent leur diplôme dans des programmes pour lesquels les taux de disparité entre les compétences et l'emploi sont relativement faibles — par exemple, l'éducation (10 %) et les professions dans le domaine de la santé (10 %).

Le fait que les programmes en STGM semblent également mener à des emplois mieux rémunérés est aussi un argument souvent utilisé pour convaincre un plus grand nombre de jeunes de poursuivre ce genre d'études[11]. Selon l'ENM, non seulement cet argument est vrai, mais il l'est encore plus chez les hommes : en 2010, les hommes de 25 à 34 ans titulaires d'un diplôme universitaire en STGM et ayant un emploi à temps plein toute l'année gagnaient un salaire médian de 62 300 $, comparativement à 56 000 $ pour ceux diplômés d'un programme autre qu'en STGM[12]. L'écart était plus faible chez les femmes ayant fait des études universitaires : les diplômées d'un programme en STGM ayant un emploi à temps plein toute l'année avaient une rémunération médiane de 53 200 $, comparativement à 50 200 $ pour celles diplômées d'un programme autre qu'en STGM.

Cependant, si les hommes ayant fait des études en STGM gagnaient plus que ceux ayant fait des études autres qu'en STGM, c'était en grande partie parce qu'ils étaient concentrés dans le domaine du génie, où les salaires sont significativement plus élevés. Les hommes possédant un diplôme en génie gagnaient 66 300 $, tandis que ceux titulaires d'un diplôme en sciences et technologies gagnaient 55 000 $.

Inversement, les femmes possédant un diplôme en sciences et technologies — domaine où elles sont davantage concentrées — gagnaient un peu moins de 50 000 $, c'est-à-dire à peu près le même niveau de rémunération que les diplômées de programmes autres qu'en STGM (50 200 $) et un niveau significativement inférieur à celui des femmes titulaires d'un diplôme en génie (61 100 $).

Aptitudes en mathématiques au secondaire et choix du programme à l'université

Des études antérieures ont eu pour objectif de comprendre pourquoi les femmes étaient moins susceptibles que les hommes de s'inscrire à un programme universitaire en STGM et de l'achever. Selon certains, les différences sur le plan des aptitudes en mathématiques — une condition préalable à la réussite dans ces programmes — expliqueraient

Tableau 1 Résultats des diplômés universitaires de 25 à 34 ans sur le marché du travail, selon le sexe et le principal domaine d'études, 2011

	Total	Femmes	Hommes
		pourcentage	
Chômage			
Total STGM	5,5	7,0	4,7
Sciences	6,2	6,6	5,8
Technologies (sauf technologies du génie)	5,1	3,4	6,7
Génie	4,9	7,1	4,3
Mathématiques et sciences informatiques	5,4	8,5	4,2
Non-STGM	5,6	5,7	5,5
Disparité entre les compétences et l'emploi[1]			
Total STGM	14,3	18,3	11,8
Sciences	18,0	18,9	16,8
Technologies (sauf technologies du génie)	22,2	20,5	23,5
Génie	10,6	13,5	9,8
Mathématiques et sciences informatiques	13,6	22,4	10,1
Non-STGM	19,7	18,5	22,2
		dollars	
Salaire annuel médian[2]			
Total STGM	59 300	53 200	62 300
Sciences	51 700	49 100	55 300
Technologies (sauf technologies du génie)	51 700	49 700	54 600
Génie	65 200	61 100	66 300
Mathématiques et sciences informatiques	59 300	54 900	60 800
Non-STGM	52 200	50 200	56 000

1. Pourcentage de personnes occupées travaillant dans des professions exigeant au plus un diplôme d'études secondaires. Comprend les personnes qui étaient employées au cours de la semaine de référence de l'ENM, où qui ne l'étaient pas mais avaient travaillé pour la dernière fois en 2010 ou en 2011. Des différences similaires existent entre les groupes lorsque l'échantillon ne comprend que les employés ayant travaillé à temps plein toute l'année en 2010.
2. Salaires bruts avant déductions, salariés travaillant toute l'année à temps plein en 2010.

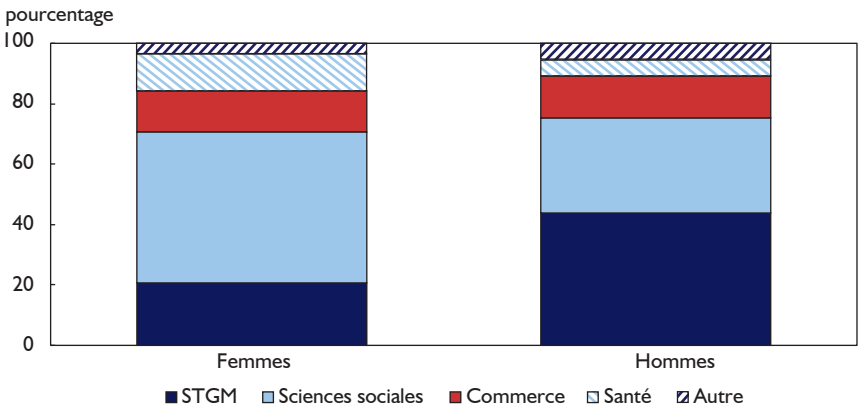
Note : STGM comprend sciences, technologies, génie, mathématiques et sciences informatiques.

Source : Statistique Canada, Enquête nationale auprès des ménages, 2011.

pourquoi moins de femmes sont inscrites à ce genre de programmes[13]. Selon d'autres, l'écart entre les hommes et les femmes serait plutôt une affaire de différences sur le plan des valeurs et des préférences[14]. Laquelle de ces deux visions concorde le mieux avec les données?

Des données longitudinales en provenance de l'Enquête sur les jeunes en transition et du Programme international pour le suivi des acquis des élèves (EJET-PISA) peuvent être utilisées afin de mieux comprendre le lien entre les aptitudes en mathématiques et le choix d'un programme en STGM à l'université. L'EJET-PISA est basé sur un échantillon de jeunes âgés de 15 ans qui ont été interviewés en 2000 ainsi qu'à tous les deux ans par la suite jusqu'à l'âge de 25 ans. Avec de telles données, certaines caractéristiques clés durant l'adolescence peuvent donc être liées avec d'autres mesures recueillies au cours des années suivantes, incluant le choix du programme à l'université (voir *Sources des données, méthodes et définitions*).

Graphique 2 Choix du premier programme universitaire chez les participants à l'EJET-PISA ayant fréquenté l'université



Note : STGM comprend sciences, technologies, génie, mathématiques et sciences informatiques.
Sources : Statistique Canada et Ressources humaines et Développement des compétences Canada, Enquête auprès des jeunes en transition (EJET); Organisation de coopération et de développement économiques, Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), 2000 à 2010.

En tout et pour tout, 40 % des hommes se destinant à des études universitaires dans l'échantillon EJET-PISA ont choisi un programme en STGM comme premier programme d'études, alors que c'était le cas de 20 % des femmes (graphique 2)[15]. En fait, les jeunes femmes étaient plutôt susceptibles de choisir un premier programme en sciences sociales (50 %, contre 32 % des hommes parmi ceux et celles qui sont allés à l'université).

Ceux qui ont choisi un programme en STGM avaient obtenu des scores plus élevés au milieu de l'adolescence que ceux qui ont choisi d'autres programmes (tableau 2). Par exemple, les jeunes femmes qui ont choisi un programme en STGM avaient obtenu un score moyen du PISA de 588 à l'âge de 15 ans, comparativement à 565 parmi celles qui se sont dirigées vers les sciences sociales. Chez les jeunes hommes, ceux qui ont choisi un programme

Tableau 2 Moyenne des scores du PISA en mathématiques à l'âge de 15 ans chez les participants de l'EJET-PISA ayant fréquenté l'université, selon le premier programme choisi et le sexe

	Total	Femmes	Hommes
		moyenne	
Total	**577,8**	**569,3**	**588,5*** **
STGM	593,4	587,5	596,7
Sciences sociales	571,8	565,3	584,7**
Commerce	567,8	555,4	583,2*
Santé	571,9	570,3	576,6
Autre	570,4	572,2	569,1
Taille de l'échantillon pondéré	132 350	73 567	58 783

* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; et *** $p < 0,01$ indiquent la signification entre les sexes
Note : STGM comprend sciences, technologies, génie, mathématiques et sciences informatiques.
Sources : Statistique Canada et Ressources humaines et Développement des compétences Canada, Enquête auprès des jeunes en transition (EJET); Organisation de coopération et de développement économiques, Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), 2000 à 2010.

en STGM avaient obtenu un score moyen de 597, comparativement à 585 chez ceux qui ont choisi les sciences sociales. De façon générale, les hommes avaient en moyenne des scores du PISA plus élevés que les femmes (589 contre 569)[16].

Afin de contrôler pour les différents niveaux d'aptitudes en mathématiques, l'échantillon peut être réparti en deux groupes, à savoir ceux qui avaient obtenu des scores du PISA « élevés » à l'âge de 15 ans (niveaux 4, 5 et 6 de compétences en mathématiques — un score du PISA de 545 et plus) et ceux ayant obtenu des scores du PISA « faibles » (niveaux 1, 2 et 3). Les jeunes dont le niveau d'aptitudes en mathématiques était élevé étaient plus susceptibles de choisir des programmes en STGM que leurs homologues dont le niveau était plus faible. Par exemple, 23 % des filles ayant obtenu un score élevé au test de compétences en mathématiques du PISA se sont inscrites à un programme en STGM, comparativement à 15 % de celles ayant obtenu un score plus faible (tableau 3)[17].

Cela dit, les filles ayant obtenu des scores *élevés* étaient moins susceptibles de choisir un programme universitaire en STGM que les garçons dont les scores étaient *faibles* (23 % contre 39 %). En fait, la plupart des filles privilégiaient les sciences sociales, quel que soit leur niveau d'aptitudes en mathématiques. Par contre, les garçons étaient systématiquement plus susceptibles de choisir un programme en STGM, même ceux dont le niveau d'aptitudes en mathématiques était plus faible.

Les jeunes hommes ayant des notes plus faibles au secondaire étaient plus susceptibles de choisir un programme en STGM que les jeunes femmes obtenant des notes élevées

L'examen des notes en mathématiques au secondaire au lieu des scores au test du PISA (graphique 3) a donné des résultats comparables :

- les élèves ayant obtenu des notes élevées en mathématiques étaient généralement plus susceptibles de choisir un programme en STGM au moment d'aller à l'université. Par exemple, plus de 40 % des filles ayant obtenu des notes dans la fourchette de 90 % à 100 % avaient choisi un programme en STGM, comparativement à 11 % de celles dont la note était inférieure à 80 %;
- les garçons étaient plus susceptibles d'opter pour un programme en STGM, même s'ils se trouvaient dans les catégories de notes plus faibles. Plus de 30 % des garçons dont les notes étaient inférieures à 80 % et qui ont fréquenté l'université par la suite ont choisi un programme en STGM, comparativement à environ 10 % de filles dans la même catégorie;
- les filles ayant des notes élevées en mathématiques au secondaire (au moins 90 % en 9e ou en 10e année) étaient moins susceptibles d'opter pour un programme universitaire en STGM que les garçons dont les notes se situaient dans la fourchette de 80 % à 89 %.

Tableau 3 Premier programme universitaire choisi par les participants à l'EJET-PISA ayant fréquenté l'université, selon la catégorie de scores du PISA et selon le sexe

	STGM	Sciences sociales	Commerce	Santé	Autre
	pourcentage				
Total	**30,8**	**42,0**	**13,8**	**9,3**	**4,3**
Score du PISA en mathématiques élevé					
Femmes	23,2	48,3	12,6	12,4	3,6
Hommes	45,7	31,3	13,3	5,1	4,7[E]
Score du PISA en mathématiques faible					
Femmes	15,3	53,9	15,8	12,2	2,9[E]
Hommes	38,5	32,2	15,4	F	F

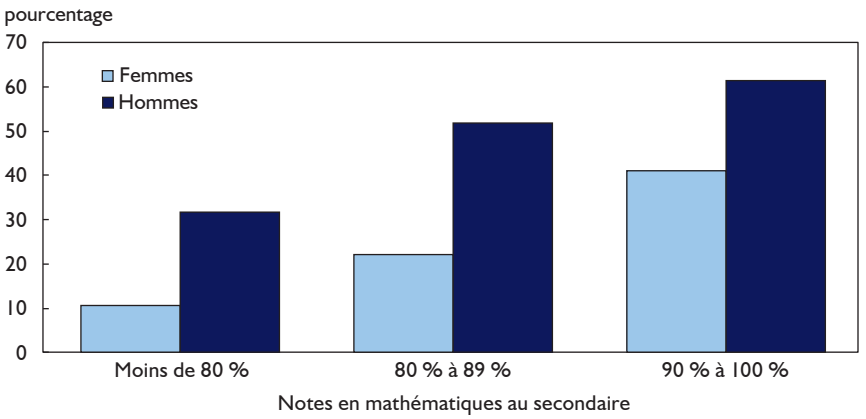
[E] à utiliser avec prudence
F trop peu fiable pour être publié
Notes : Un score du PISA élevé se définit comme correspondant aux niveaux 4 et supérieurs de compétence. Un score du PISA faible se définit comme correspondant aux niveaux 3 et inférieurs de compétence. STGM comprend sciences, technologies, génie, mathématiques et sciences informatiques.
Sources : Statistique Canada et Ressources humaines et Développement des compétences Canada, Enquête auprès des jeunes en transition (EJET); Organisation de coopération et de développement économiques, Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), 2000 à 2010.

Les données de l'EJET contiennent aussi une autoévaluation des élèves quant à leurs capacités en mathématiques au secondaire sur l'échelle suivante :« excellentes », « très bonnes », « bonnes », « passables » et « faibles ». En ce qui concerne leurs capacités en mathématiques, les garçons avaient habituellement une meilleure opinion d'eux-mêmes que les filles, 50 % d'entre eux percevant leurs capacités comme étant « très bonnes » ou « excellentes », comparativement à 37 % des filles. Encore une fois, les élèves qui percevaient leurs capacités en mathématiques favorablement étaient plus susceptibles de choisir un programme en STGM plus tard à l'université.

Cependant, parmi les jeunes ayant fréquenté l'université et qui percevaient leurs capacités en mathématiques comme étant bonnes, 36 % des garçons ont opté pour un programme en STGM, comparativement à 15 % des filles. En outre, 66 % des garçons percevant leurs capacités comme étant excellentes ont choisi un programme en STGM, comparativement à 47 % de leurs homologues féminins. Par conséquent, même chez les jeunes qui avaient une meilleure opinion de leurs capacités en mathématiques, une différence persistait entre les sexes.

En résumé, les élèves qui, au secondaire, avaient obtenu des scores du PISA et des notes scolaires élevés et qui avaient une perception plus favorable de leurs aptitudes scolaires étaient plus susceptibles d'opter pour un programme en STGM à l'université. Néanmoins, les jeunes hommes étaient systématiquement plus enclins à choisir un programme en STGM que les jeunes filles pour un niveau donné d'aptitudes en mathématiques (quelle que soit la mesure). Les résultats restent-ils les mêmes lorsque tous les facteurs susceptibles d'influer sur le choix du programme sont pris en considération (y compris le statut d'immigrant, les variables d'influence parentale et le score d'évaluation des compétences en lecture)?

Graphique 3 Proportion de ceux ayant choisi un programme universitaire en STGM chez les participants à l'EJET-PISA qui ont fréquenté l'université, selon les notes en mathématiques au secondaire



Note : STGM comprend sciences, technologies, génie, mathématiques et sciences informatiques.
Sources : Statistique Canada et Ressources humaines et Développement des compétences Canada, Enquête auprès des jeunes en transition (EJET); Organisation de coopération et de développement économiques, Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), 2000 à 2010.

Dans l'ensemble, la réponse est affirmative. Lorsque tous les facteurs, sauf les notes et l'autoévaluation des capacités en mathématiques, sont pris en compte dans un modèle comprenant tous les répondants de l'EJET-PISA qui ont fréquenté l'université, tant les garçons ayant obtenu un score de compétences en mathématiques élevé au PISA que ceux ayant obtenu un score plus faible demeuraient plus susceptibles de choisir un domaine d'études en STGM que les filles ayant obtenu un score élevé (tableau 4, modèle 2). Plus précisément, la probabilité de choisir un programme en STGM chez les garçons qui avaient un score élevé dépassait de 22 points de pourcentage cette même probabilité chez les filles ayant un score aussi élevé. En outre, les garçons dont le score du PISA était plus faible étaient également plus susceptibles de choisir un programme en STGM que les filles ayant un score plus élevé, et ce, par une marge de 15 points de pourcentage. Inversement, les garçons étaient systématiquement moins susceptibles de choisir un programme en sciences sociales, l'écart étant de 12 points de pourcentage dans le cas des garçons dont le score du PISA était faible, et de 16 points de pourcentage dans le cas de ceux dont le score du PISA était élevé.

L'ajout dans le modèle des notes scolaires et de l'autoévaluation des capacités en mathématiques (tableau 4, modèle 3) — toutes deux

corrélées positivement avec le choix d'un programme en STGM[18] — réduit l'effet du sexe sur la probabilité de choisir un programme en STGM, mais légèrement (pour passer de 22 points de pourcentage à 18 points de pourcentage chez les élèves ayant obtenu un score du PISA élevé).

Par conséquent, ce n'est pas parce que les hommes obtiennent de meilleurs scores que les femmes au test du PISA qu'ils sont plus nombreux dans les programmes en STGM. En fait, même si l'on combine toutes les mesures d'aptitudes en mathématiques dans un modèle, la différence entre les sexes persiste. Cela laisse croire que la différence entre les hommes et les femmes en ce qui concerne le choix d'un programme en STGM à l'université est attribuable à d'autres facteurs, non observés, qui vont au-delà des résultats scolaires, des interactions et de l'influence des parents, et du statut d'immigrant.

Conclusion

Au cours des dernières décennies, le nombre de femmes qui poursuivent des études universitaires a augmenté considérablement, y compris dans des domaines d'études où les hommes étaient naguère plus nombreux. Toutefois, un domaine demeure dominé par les hommes, celui des sciences, des technologies, du génie et des mathématiques (STGM). En outre, les femmes qui choisissent de poursuivre des études en STGM s'inscrivent principalement dans des programmes de biologie ou de sciences, de sorte que les programmes de génie, de sciences informatiques et de mathématiques comptent moins de femmes. Ces choix ont des conséquences, car les domaines d'études tels que le génie et les sciences informatiques conduisent, en moyenne, à de meilleurs résultats sur le marché du travail en ce qui concerne l'emploi, la concordance entre les compétences et l'emploi, et la rémunération.

Selon certains, les aptitudes dans une matière particulière sont un facteur qui intervient dans le choix d'un

Tableau 4 Effet marginal du choix d'un programme universitaire en STGM selon les scores du PISA en mathématiques et le sexe, basé sur trois scénarios de modèle logit multinomial

	STGM	Sciences sociales	Commerce	Santé	Autre
	effet marginal moyen				
Modèle 1 Variable d'interaction entre les scores du PISA et le sexe seulement					
Score du PISA selon le sexe (réf. : élevé - femmes)					
Élevé - Hommes	0,224***	-0,170***	0,007	-0,073***	0,011
Faible - Femmes	-0,080***	0,056	0,032	-0,001	-0,007
Faible - Hommes	0,153***	-0,161***	0,029	-0,057**	0,036
Modèle 2 Variable d'interaction entre les scores du PISA et le sexe, avec ajout de variables de contrôle pour les caractéristiques démographiques et parentales, et les scores de lecture					
Score du PISA selon le sexe (réf. : élevé - femmes)					
Élevé - Hommes	0,217***	-0,156***	0,007	-0,077***	0,009
Faible - Femmes	-0,073**	0,093*	-0,002	-0,009	-0,010
Faible - Hommes	0,145***	-0,117**	-0,006	-0,057	0,034
Modèle 3 Toutes les variables utilisées dans le modèle 2, avec l'ajout de variables de contrôle pour les notes en mathématiques et les capacités autoévaluées en mathématiques					
Score du PISA selon le sexe (réf. : élevé - femmes)					
Élevé - Hommes	0,178***	-0,126***	0,004	-0,074***	0,018
Faible - Femmes	-0,010	0,012	0,007	0,006	-0,015
Faible - Hommes	0,194***	-0,159***	-0,010	-0,053	0,028
Taille de l'échantillon pondéré	132 350				

* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; et *** $p < 0,01$ indiquent la différence significative par rapport à la catégorie de référence (réf.)
Note : STGM comprend sciences, technologies, génie, mathématiques et sciences informatiques.
Sources : Statistique Canada et Ressources humaines et Développement des compétences Canada, Enquête auprès des jeunes en transition (EJET); Organisation de coopération et de développement économiques, Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), 2000 à 2010.

programme universitaire. Même si les compétences en mathématiques jouent un rôle, elles n'expliquent pas les différences entre les hommes et les femmes en ce qui concerne le choix d'un programme en STGM. Les jeunes femmes ayant un haut niveau de compétences en mathématiques sont significativement moins susceptibles que les jeunes hommes, même ceux dont le niveau de compétences en mathématiques est plus faible, de s'inscrire aux programmes en STGM. Il semble donc que le déséquilibre entre les hommes et les femmes dans les programmes en STGM tient à d'autres facteurs. Les différences d'attentes relatives au marché du travail, y compris l'équilibre entre la vie familiale et le travail, les différences de motivation et d'intérêt, et d'autres influences pourraient expliquer cet écart entre les hommes et les femmes[19].

Darcy Hango *est chercheur au Centre de la statistique de l'éducation à Statistique Canada.* *L'auteur tient à remercier* ***Martin Turcotte****, de la Division de la statistique du travail, de même que* ***Sarah-Jane Ferguson****, du Centre de la statistique de l'éducation.*

Sources de données, méthodes et définitions

Source des données et méthodes

La première partie du présent article, qui établit le profil des hommes et des femmes de 25 à 34 ans possédant un diplôme universitaire en STGM, est fondée sur les données de l'Enquête nationale auprès des ménages de 2011.

La deuxième partie de l'article s'appuie sur les données appariées de l'Enquête auprès des jeunes en transition et du Programme international pour le suivi des acquis des élèves (EJET-PISA), qui comprennent des données provenant de la composante canadienne de l'enquête du PISA 2000 (lorsque les participants à l'enquête étaient âgés de 15 ans), ainsi que des données longitudinales provenant de l'EJET (cycle 6) sur les participants à l'enquête jusqu'à l'âge de 25 ans. L'utilisation de ces données permet de relier les caractéristiques durant l'adolescence aux résultats en matière d'études au début de l'âge adulte. Le choix d'un premier programme universitaire peut être déterminé d'après les données des cycles 2 (17 ans) à 6 (25 ans).

Dans l'EJET, le premier programme universitaire du répondant est déterminé en se servant des codes de la Classification des programmes d'enseignement (CPE) pour le premier domaine principal d'études ou de spécialisation. Bien que le premier type de programme choisi par une personne ne soit pas nécessairement le programme final auquel elle est inscrite au moment de l'obtention du diplôme (si elle obtient un diplôme), il indique le domaine d'intérêt initial de cette personne à la sortie du secondaire. Certains jeunes changent de programme au cours de leurs études universitaires; cependant, certains travaux de recherche antérieurs ont montré que le premier programme choisi est celui que poursuivent la majorité des jeunes au cours de cinq années d'université.

La présente analyse est limitée aux élèves ayant fréquenté l'université — l'échantillon examiné n'inclut pas les élèves dont le premier programme d'études postsecondaires (EPS) n'est pas un programme universitaire et ni ceux n'entreprenant pas un programme EPS avant l'âge de 25 ans. La décision de ne considérer que les élèves se destinant à des études universitaires a été prise en raison de problèmes de comparaison entre les programmes universitaires et non universitaires. Ainsi, des programmes de génie sont offerts par les collèges ainsi que les universités, mais peuvent différer considérablement, les programmes collégiaux étant axés davantage sur l'acquisition de compétences pratiques (les étudiants ayant uniquement fréquenté un cégep au Québec ne sont pas considérés comme faisant partie des jeunes ayant fréquenté l'université). Toutes les analyses ont été effectuées en utilisant les poids de sondage appropriés, ainsi que les poids bootstrap correspondants.

Pour les besoins de la présente étude, la mesure du type de programme a été obtenue en créant cinq nouvelles catégories à partir des 13 regroupements principaux de la Classification des programmes d'enseignement (CPE) 2000. Les cinq catégories, s'inspirant d'études déjà publiées[1], sont les suivantes :

- Sciences sociales (incluant les arts, l'éducation, les sciences humaines, les sciences sociales et le droit)
- Commerce, gestion et administration publique
- Sciences, mathématiques, sciences informatiques, génie et agriculture
- Santé, parcs, récréation et conditionnement physique
- Autre

Pour plus de concision, les titres des cinq catégories ont été abrégés comme suit :

- Sciences sociales
- Commerce
- STGM
- Santé
- Autre

Sources de données, méthodes et définitions (suite)

Définitions

Programmes en STGM

L'analyse présentée dans la deuxième partie de l'article s'écarte légèrement de la définition recommandée des programmes en STGM. Comme l'échantillon de l'EJET-PISA ne permet pas une ventilation détaillée des codes de la CPE (pour des questions d'échantillonnage), l'analyse figurant à la deuxième partie repose sur les regroupements principaux de la CPE 2000, alors que la norme recommandée (utilisée dans la première moitié du rapport) a été élaborée à partir de regroupements plus détaillés de la CPE 2011. Cependant, les différences de population entre les deux définitions sont très faibles dans l'ensemble. Pour plus de renseignements sur les regroupements des STGM recommandés par Statistique Canada, voir *Variante de la CPE 2011–Regroupements STGM*[2].

Scores du PISA en mathématiques

Les aptitudes en mathématiques sont utilisées ici pour indiquer « la capacité à utiliser de manière fonctionnelle les connaissances et compétences mathématiques et non la maîtrise des mathématiques telles qu'elles sont envisagées dans les programmes d'enseignement »[3]. En tout, 32 questions de mathématiques ont été incluses dans les évaluations du PISA 2000. La présente étude porte sur les niveaux moyens de compétences en mathématiques provenant du cycle 1, lorsque les participants à l'enquête étaient âgés de 15 ans. On a également créé des niveaux d'aptitudes en mathématiques qui sont utilisés pour obtenir une mesure rendant compte des niveaux élevés de compétences en mathématiques. Dans la présente étude, les jeunes définis comme ayant un niveau élevé de compétences en mathématiques se situent au moins au quatrième niveau d'aptitudes (sur six). Les jeunes définis comme ayant un niveau de compétences plus faible se situent dans les trois niveaux inférieurs. Les tailles d'échantillon ainsi que les différences entre les niveaux d'aptitudes ont été toutes deux prises en considération lors de la détermination des groupes de compétences mathématiques « élevées » et « faibles ».

Les autres mesures des compétences en mathématiques examinées dans la présente étude sont les notes en mathématiques au secondaire, qui ont été mesurées à l'âge de 15 ans (cycle 1), et les capacités autoévaluées en mathématiques, qui ont été mesurées à l'âge de 17 ans (cycle 2). L'autoévaluation des capacités en mathématiques n'a pas été effectuée au cycle 1.

Régression logistique multinomiale

Les résultats de la régression logistique multinomiale ont été transformés pour passer des logits multinomiaux à des effets marginaux moyens afin d'en faciliter l'interprétation. Ces effets marginaux peuvent être interprétés comme l'effet d'une variation d'une unité de toute variable explicative sur la probabilité de choisir chacun des programmes universitaires, toutes choses étant égales par ailleurs.

Notes

1. Voir Montmarquette et coll., 2002.
2. Voir Statistique Canada, 2013.
3. Voir Bussière et coll., 2001, p. 90.

Proportion d'immigrants diplômés d'un programme en STGM

Étant donné que les diplômés des programmes en STGM participent à un marché du travail mondial, leur profil est affecté par un degré considérable d'entrées et de sorties[1]. L'un des indicateurs de ce genre d'interactions internationales est la proportion d'immigrants titulaires d'un diplôme en STGM.

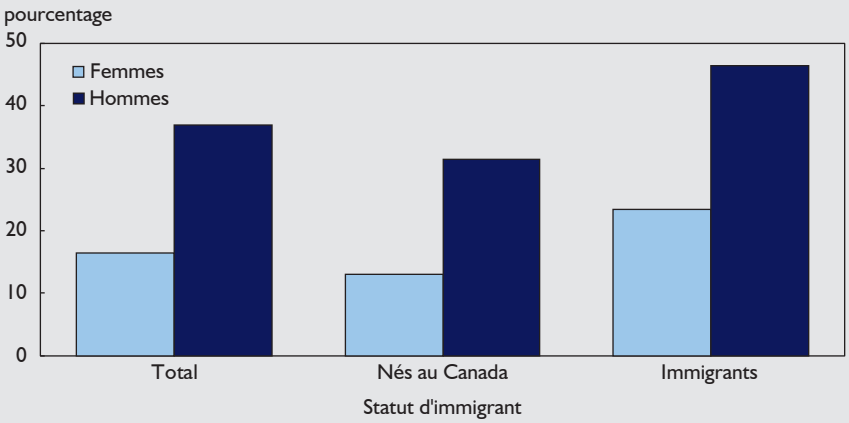
Au Canada, les immigrants représentent une part importante de la population possédant un diplôme en STGM. En 2011, 46 % des immigrants de sexe masculin de 25 à 34 ans ayant fait des études universitaires possédaient un diplôme en STGM, comparativement à 32 % de leurs homologues nés au Canada (graphique A.1). Chez les femmes de 25 à 34 ans ayant un diplôme universitaire, les immigrantes étaient deux fois plus susceptibles de posséder un diplôme en STGM que leurs homologues nées au Canada (23 % par opposition à 13 %).

Par conséquent, chez le groupe des 25 à 34 ans possédant un diplôme universitaire en STGM, les immigrants représentaient 35 % des hommes et 38 % des femmes. En outre, 9 % des hommes de 25 à 34 ans titulaires d'un diplôme universitaire en STGM étaient des résidents non permanents (7 % chez les femmes).

Des différences entre les immigrants et les étudiants nés au Canada existaient au sein des programmes en STGM. Par exemple, chez les femmes possédant un diplôme universitaire en STGM, 17 % de celles nées au Canada l'avaient obtenu dans un programme de génie, comparativement à 28 % des immigrantes. En outre, seulement 10 % de femmes nées au Canada avaient obtenu leur diplôme en mathématiques et sciences informatiques, comparativement à 26 % des immigrantes.

Enfin, un peu moins de la moitié des immigrants de 25 à 34 ans possédant un diplôme universitaire en STGM avaient obtenu celui-ci à l'extérieur du Canada.

Graphique A.1 Proportion de diplômés universitaires âgés de 25 à 34 ans titulaires d'un diplôme d'un programme en STGM, selon le sexe et le statut d'immigrant, 2011



Note : STGM comprend sciences, technologies, génie, mathématiques et sciences informatiques.
Source : Statistique Canada, Enquête nationale auprès des ménages, 2011.

Note

1. Voir Mishagina 2012.

Notes

1. Voir l'OCDE (2012).
2. Voir Beckstead et Gellatly (2006).
3. Voir Le Conference Board du Canada (2013).
4. Voir Ferguson et Zhao (2013).
5. Une version plus longue et plus détaillée de l'analyse présentée dans cette partie figure dans le rapport intitulé *Les compétences en mathématiques et en sciences à 15 ans et le choix du programme universitaire : différences selon le sexe*, par Hango (2013).
6. Source : Enquête nationale auprès des ménages de 2011 et Recensement de la population de 1991.
7. Comme les immigrants ayant fait des études universitaires étaient plus susceptibles de posséder un diplôme en STGM, la proportion de femmes choisissant un programme en STGM était encore plus faible chez celles nées au Canada. Voir *Proportion d'immigrants diplômés d'un programme en STGM*.
8. Voir Le Conference Board du Canada (2013).
9. Dans cette section, les personnes qui ne travaillaient pas durant la semaine de référence, mais qui avaient occupé un emploi à un moment donné en 2011 ou en 2010, sont incluses dans l'échantillon. Pour celles qui n'avaient pas travaillé durant la semaine de référence, la concordance entre les compétences et l'emploi correspond à la profession la plus récente du répondant.
10. Même parmi les personnes qui ne travaillaient pas dans une profession exigeant au plus un diplôme d'études secondaires, les diplômés d'un programme en STGM ne travaillaient pas tous dans un domaine en STGM. Selon Beckstead et Gellatly (2006), le nombre de personnes titulaires d'un « diplôme en sciences ou en génie » dépassait celui des personnes travaillant dans les professions liées aux sciences et au génie dans un rapport de 2,2 à 1 au début des années 2000.
11. Voir Le Conference Board du Canada (2013).
12. La rémunération est définie comme étant les traitements et salaires bruts avant déductions des salariés (les travailleurs autonomes sont exclus).
13. En 2005, Lawrence Summers — alors président de l'Université Harvard — a laissé entendre que les hommes étaient plus aptes que les femmes à faire carrière dans les domaines exigeant des compétences poussées en mathématiques. Voir Summers (2005).
14. Voir l'OCDE (2012); Kane et Mertz (2011).
15. Il convient de souligner que la définition des programmes en STGM utilisée dans les données appariées de l'EJET-PISA diffère légèrement de celle utilisée dans l'Enquête nationale auprès des ménages (voir *Sources des données, méthodes et définitions*).
16. Ce résultat concordait avec ceux d'autres études comparant l'ensemble des garçons et des filles âgés de 15 ans (plutôt que seulement ceux entrant dans un programme universitaire). Voir Bussière et coll. (2007).
17. Dans le cas des hommes, la différence entre ceux dont le niveau d'aptitudes était faible et ceux dont le niveau était élevé était statistiquement significative au seuil de signification de $p < 0,10$ seulement.
18. Il en est ainsi probablement parce que des mesures plus objectives du niveau d'aptitudes en mathématiques pourraient être reliées positivement aux notes scolaires à l'âge de 15 ans et à l'autoévaluation des capacités en mathématiques. Autrement dit, la relation positive et directe entre le niveau d'aptitudes en mathématiques (mesuré par les scores du PISA) et le choix d'un programme en STGM à l'université peut être modifiée par l'inclusion des notes en mathématiques et des capacités autoévaluées ou subjectives en mathématiques.
19. Certains chercheurs ont suggéré que des facteurs reliés aux différences de préférences et d'attentes sur le marché du travail pourraient expliquer partiellement l'écart entre les hommes et les femmes en ce qui concerne le choix d'un programme (Turner et Bowen, 1999; Diekman, et coll., 2010). D'autres ont constaté que la classe sociale, le contexte familial et le capital culturel dans le foyer étaient également des facteurs importants (Van de Werfhorst et coll., 2003). Enfin, une étude récente de l'OCDE (2012) suggère que la différence d'orientation en ce qui concerne le choix des sujets « semble davantage liée à l'attitude des élèves (comme la motivation et l'intérêt) à l'égard de certaines matières plutôt qu'à des capacités et performances scolaires effectives » (p. 113).

Documents consultés

BECKSTEAD, Desmond, et Guy GELLATLY. 2006. *Capacités d'innovation : l'emploi en sciences et en génie au Canada et aux États-Unis*, « Document de recherche : Série sur l'économie canadienne en transition », nº 011, produit nº 11-622-M au catalogue de Statistique Canada, Ottawa.

BUSSIERE, Patrick, Tamara KNIGHTON et Dianne PENNOCK. 2007. *À la hauteur : Résultats canadiens de l'étude PISA de l'OCDE : La performance des jeunes du Canada en sciences, en lecture et en mathématiques. Premiers résultats de 2006 pour les Canadiens de 15 ans*, produit nº 81-590-X au catalogue de Statistique Canada, nº 3, Ottawa.

BUSSIÈRE, Patrick, Fernando CARTWRIGHT, Robert CROCKER, Xin MA, Jillian ODERKIRK et Yanhong ZHANG. 2001. *À la hauteur : La performance des jeunes du Canada en lecture, en mathématiques et en sciences. Étude PISA de l'OCDE – Premiers résultats pour les Canadiens de 15 ans*, produit nº 81-590-X au catalogue de Statistique Canada, nº 1, Ottawa.

LE CONFERENCE BOARD DU CANADA. 2013. *Percentage of Graduates in Science, Math, Computer Science, and Engineering*, Ottawa.

DIEKMAN, Amanda B., Elizabeth R. BROWN, Amanda M. JOHNSTON et Emily K. CLARK. 2010. « Seeking congruity between goals and roles: A new look at why women opt out of science, technology, engineering, and mathematics careers », *Psychological Science*, vol. 21, nº 8, p. 1051 à 1057.

FERGUSON, Sarah Jane, et John ZHAO. 2013. *Scolarité au Canada : niveau de scolarité, domaine d'études et lieu des études*, « Document analytique : Enquête nationale auprès des ménages, 2011 », produit nº 99-012-X2011001 au catalogue de Statistique Canada, Ottawa.

HANGO, Darcy. 2013. *Les compétences en mathématiques et en sciences à 15 ans et le choix du programme universitaire : différences selon le sexe*, « Culture, tourisme et Centre de la statistique de l'éducation : documents de recherche », nº 100, produit nº 81-595-M au catalogue de Statistique Canada, Ottawa.

KANE, Jonathan M., et Janet E. MERTZ. 2011. « Debunking Myths about Gender and Mathematics Performance », *Notices of the American Mathematical Society*, vol. 59, nº 1.

MISHAGINA, Natalia. 2012. *The State of STEM Labour Markets in Canada: Literature Review*, Rapport de projet 2012RP-08, Montréal, CIRANO.

MONTMARQUETTE, Claude, Kathy CANNINGS et Sophie MAHSEREDJIAN. 2002. « How do young people choose college majors? », *Economics of Education Review*, vol. 21, nº 6, p. 543 à 556.

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. 2012. *Inégalités hommes–femmes : Il est temps d'agir*, Paris, Éditions OCDE, 372 p.

STATISTIQUE CANADA. 2013. *Variante de la CPE 2011 – Regroupements STGM*.

SUMMERS, Lawrence. 2005. *Remarks at NBER Conference on Diversifying the Science and Engineering Workforce*, 14 janvier, Cambridge, Massachusetts, Université Harvard.

TURNER, Sarah E., et William G. BOWE. 1999. « Choice of major: The changing (unchanging) gender gap », *Industrial and Labor Relations Review*, vol. 52, nº 2, janvier, p. 289 à 313.

VAN DE WERFHORST, Herman G., Alice SULLIVAN et Sin Yi CHEUNG. 2003. « Social class, ability and choice of subject in secondary and tertiary education in Britain », *British Educational Research Journal*, vol. 29, nº 1, p. 41 à 62.