



Un organisme du gouvernement de l'Ontario

Promouvoir la numératie en tant que compétence essentielle

Rapport En question n° 19

Le 25 septembre 2014

Nicholas Dion

Conseil ontarien de la qualité de
l'enseignement supérieur



Publié par

Le Conseil ontarien de la qualité de l'enseignement supérieur

1, rue Yonge, bureau 2402
Toronto (Ont.), Canada, M5E 1E5

Téléphone : 416 212-3893
Télécopieur : 416 212-3899
Site Web : www.heqco.ca
Courriel : info@heqco.ca

Citer ce document comme suit :

Dion, N. (2014). *Promouvoir la numératie en tant que compétence essentielle*, Toronto : Conseil ontarien de la qualité de l'enseignement supérieur.

Table des matières

Sommaire	4
Introduction.....	6
Définition de numératie	8
Numératie et marché du travail	9
Choisir les STIM.....	9
Mesurer les compétences en numératie au Canada et à l'étranger	10
Enquête internationale sur l'alphabétisation et les compétences des adultes 2003	10
Programme pour l'évaluation internationale des compétences des adultes 2012	12
La numératie dans les écoles secondaires de l'Ontario	14
Évaluation Tendances de l'enquête internationale en mathématiques et en sciences	15
Test de mathématiques de neuvième année de l'Office de la qualité et de la responsabilité en éducation	16
Programme international pour le suivi des acquis des élèves	17
Compétences en numératie et éducation postsecondaire.....	20
La numératie dans les collèges de l'Ontario	22
La numératie dans les universités de l'Ontario	27
Conclusions	29
Bibliographie	32

Liste tableaux

Tableau 1 : Descriptions des niveaux de difficulté, EIACA 2003.....	11
Tableau 2 : Résultats en numératie selon le niveau de compétence, Canada et Ontario, EIACA 2003.....	12
Tableau 3 : Compétence en numératie selon le niveau de scolarité, Canada, EIACA 2003	12
Tableau 4 : Résultats en numératie selon le niveau de compétence, Canada, Ontario et OCDE, PEICA, 2012	13
Tableau 5 : Résultats en numératie selon le niveau de compétence, Canada, EIACA 2003 c. PEICA 2012..	13
Tableau 6 : Compétence en numératie selon le niveau de scolarité, Canada, PEICA 2012	14
Tableau 7: Scores en numératie selon le niveau de compétence, Canada et Ontario, PISA 2003	18
Tableau 8: Scores en numératie par niveau de compétence, Canada et Ontario, PISA 2012 c. PISA 2003 ..	20

Liste des figures

Figure 1 : Pourcentage d'élèves qui ont atteint ou dépassé la norme provinciale, Test de mathématiques de 9 ^e année, volet théorique c. appliqué, OQRE, 2008-2014.....	17
Figure 2 : Rendement global en mathématiques et selon le type de programme dans six collèges, PMC 2007	23
Figure 3 : Rendement global en mathématiques et par type de programme, 24 collèges de l'Ontario, PMC 2008-2010	25

Sommaire

Alors qu'il existe un vaste consensus sur le caractère fondamental des compétences en littératie pour le travail et la vie en général, le consensus est moins généralisé dans le cas de la numératie, bien que les deux soient définies comme des compétences essentielles par de nombreuses sources, y compris des gouvernements provinciaux et nationaux ainsi que des organismes internationaux. Dans le cadre de l'examen continu par le Conseil ontarien de la qualité de l'enseignement supérieur (COQES) des résultats de l'apprentissage dans le secteur postsecondaire de l'Ontario, le présent rapport examine les données disponibles sur les compétences en numératie et jette un deuxième regard sur la compréhension et le traitement par le secteur de la numératie en tant que compétence essentielle.

Les données actuelles présentent une évaluation mitigée des compétences en numératie de l'ensemble de la population canadienne. Le Programme pour l'évaluation internationale des compétences des adultes de l'OCDE montre une légère détérioration de ces compétences depuis 2003 – un moins grand nombre de diplômés de l'université se classant aux niveaux supérieurs de l'échelle de numératie et un nombre plus important n'atteignant que le niveau standard ou un niveau inférieur au cours de la dernière décennie. Des évaluations internationales semblables des élèves de la huitième année du secondaire (Étude des tendances internationales en mathématiques et en sciences) et de la neuvième année (Programme international pour le suivi des acquis des élèves [PISA] de l'OCDE), laissent entrevoir une stabilité relative des compétences en numératie au cours de la dernière décennie. Si les notes des élèves de l'Ontario n'ont pas changé de manière significative au fil du temps, les notes obtenues par un nombre croissant d'autres administrations surpassent celles de la province. De plus, des données de l'Office de la qualité et de la responsabilité en éducation de l'Ontario, qui évalue les élèves de neuvième année par rapport aux objectifs du programme de mathématiques, soulignent l'écart considérable qui existe entre le niveau de compétence des élèves qui suivent des cours de mathématiques du volet théorique (plus des trois quarts satisfont à la norme provinciale) et le niveau des élèves qui suivent des cours de mathématiques du volet appliqué (moins que la moitié satisfont à la norme provinciale).

Malgré le manque général de données pour évaluer le degré de préparation des élèves à suivre des cours de mathématiques du niveau collégial et universitaire, les résultats du Projet portant sur les mathématiques au niveau collégial indiquent qu'environ le tiers des étudiants qui prennent un cours de mathématiques durant leur première année au collège obtiennent au plus un D, ce qui les expose au risque de ne pas terminer leur programme d'études. Les étudiants entrant à l'université n'étant pas évalués, il est impossible de fournir des valeurs correspondantes, mais un certain nombre d'études informelles menées par des membres du corps professoral en arrivent à des conclusions similaires.

En résumé, la numératie doit être considérée comme une compétence essentielle, surtout dans les domaines autres que les sciences, les technologies, l'ingénierie et les mathématiques (STIM). Si la littératie est intégrée à l'ensemble du programme des établissements secondaires et postsecondaires, la numératie est trop souvent confinée à certains cours, laissant aux étudiants des domaines autres que les STIM très peu de possibilités de perfectionnement de leurs compétences en la matière. À l'instar de la littératie, la numératie devrait faire partie intégrante des programmes d'études. En outre, les collèges et les universités recueillent très peu d'information sur les compétences que les étudiants apportent avec eux au niveau postsecondaire – il est donc difficile de s'assurer qu'ils possèdent les compétences requises pour réussir un programme d'études accordant une place importante aux mathématiques et que les soutiens requis leur sont disponibles. Enfin, bien que les constatations de l'OCDE démontrent que les personnes qui détiennent un grade postsecondaire, en particulier un grade universitaire, ont tendance à posséder des compétences plus solides en numératie, il est impossible, en raison de différents facteurs, d'attribuer cette situation aux études postsecondaires comme telles. On note ici un manque de données qui pourrait être comblé si les établissements commençaient à recueillir des données sur les niveaux de compétence des étudiants au moment où ils reçoivent leur diplôme.

À la lumière de ces conclusions, le rapport se termine avec les recommandations suivantes :

- 1) La numératie devrait être traitée comme une compétence essentielle au même titre que la littératie. Elle devrait être intégrée à tous les programmes d'études postsecondaires des collèges et universités de l'Ontario, plutôt que d'être réservée aux cours de mathématiques; on veillerait ainsi à ce que tous les étudiants soient exposés à un contenu qui perfectionne et consolide leurs compétences en numératie, quel que soit leur domaine de spécialisation. La numératie devrait être intégrée de manière à tenir compte du contenu des cours et à viser un niveau de compétence qui corresponde, dans les domaines autres que les STIM, au niveau minimal de l'OCDE et dans les domaines des STIM, à une norme supérieure, appropriée au domaine d'études.
- 2) Il est difficile d'évaluer l'effet direct des études postsecondaires sur les compétences essentielles et celles liées à une discipline particulière compte tenu des données actuellement recueillies sur les niveaux de compétence des étudiants au moment de leur admission et de l'obtention de leur diplôme. Les établissements d'enseignement postsecondaires devraient commencer à évaluer les compétences en numératie des étudiants entrants et sortants pour combler cette lacune. Des données sur les étudiants entrants pourraient également être utilisées pour veiller à ce que les soutiens appropriés soient disponibles pour les étudiants au moment où ils commencent leur programme d'études, tandis que les évaluations des étudiants sortants fourniront de nouvelles données pour évaluer la valeur ajoutée des études postsecondaires aux compétences en numératie. De telles évaluations pourraient prendre différentes formes, notamment d'évaluations formelles, telles que des examens, et d'évaluations informelles reposant sur des travaux en classe ou des dossiers.

Introduction¹

Au cours de la dernière année, les compétences en numératie des Canadiens sont réapparues comme sujet de discussion dans les médias populaires. La publication, en août 2014, des derniers résultats de l'Office de la qualité et de la responsabilité en éducation (OQRE), du Programme pour l'évaluation internationale des compétences des adultes (PEICA) de l'Organisation pour le développement et la coopération économiques (OCDE) en octobre 2013 et du Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) de l'OCDE en décembre 2013 ont alimenté un débat public animé sur le niveau d'aise des Canadiens avec les chiffres et les mathématiques. Le ton de ce débat a souvent été négatif, la question étant perçue comme une crise naissante. La Banque TD, par exemple, a laissé entendre que la « situation du Canada sur le plan des compétences essentielles est problématique », et qu'elle est susceptible de paralyser l'économie dans les années à venir en l'absence de mesures de redressement radicales (Alexander et Bendiner, 2013, p. 8). Toutefois, le débat sur les compétences essentielles semble être éternel, reprenant vie avec la publication de données pertinentes, pour connaître une accalmie par la suite. Même en 2007, le Conseil canadien sur l'apprentissage (CCA) affirme qu'au « chapitre de l'apprentissage, le Canada nage en plein paradoxe » : alors que le taux d'achèvement d'études postsecondaire (EPS) du Canada est l'un des plus élevés au monde, un pourcentage substantiel de sa population adulte ne possède pas encore les compétences en littératie et en numératie nécessaires pour réussir dans une économie moderne (CCA, 2007, p. 2).

Le contenu de la discussion sur la numératie se démarque nettement de celui de la discussion sur la littératie. Si l'on s'entend très généralement pour dire que la capacité de lire et d'écrire efficacement – la littératie – est essentielle pour tous dans le monde moderne et que les personnes qui possèdent de solides compétences en littératie sont avantagées sur le marché du travail et dans la vie en général²; ce consensus semble parfois absent lorsqu'il est question de numératie. Par conséquent, les ouvrages sur la capacité de manipuler et d'interpréter les chiffres – la numératie – insistent beaucoup plus que ceux sur la littératie pour la définir comme une compétence essentielle au même titre que la littératie. Par exemple, certains ouvrages ont souligné que la complexité sans cesse croissante de la vie moderne requiert des compétences en littératie et en numératie de plus en plus raffinées (Orpwood, Schmidt et Jun, 2012), que les compétences en numératie sont, d'une certaine manière, plus importantes maintenant que jamais. Dans le même ordre d'idées, un groupe d'experts sur la réussite des étudiants en mathématiques créé par le ministère de l'Éducation de l'Ontario, commence son rapport en soulignant que la « littératie-mathématique est aussi importante que l'aisance en lecture et en écriture » [Traduction] (gouvernement de l'Ontario, 2004, p. 10).

Cette insistance s'oppose à une tradition culturelle qui minimiserait l'importance des compétences en numératie. Les adultes qui ont l'impression de ne pas être bons en mathématiques – une attitude qui remonte souvent à leur propre expérience à l'école – peuvent normaliser de piètres compétences en numératie et transmettre de faibles attentes à leurs enfants, perpétuant une culture dans laquelle de solides compétences en numératie ne sont pas valorisées. Le groupe d'experts pour la réussite des élèves, mentionné précédemment, réagit à cette tendance en dénonçant le fait que trop souvent, la société a accepté le stéréotype selon lequel les mathématiques sont pour une minorité et non pour le plus grand nombre (gouvernement de l'Ontario, 2004, p. 9; cf. Parsons et Bynner, 1997; Brown, 2012; Brown et Rushowy, 2013). Orpwood fait écho à ces commentaires, opposant les attitudes envers la numératie à l'accent mis sur les compétences en littératie.

L'analphabétisme engendre un sentiment de honte, alors que l'on peut se vanter de ne pas savoir calculer – « je suis nul en maths et mes enfants le sont également... » Nous devons changer cette attitude. Nous ne croyons pas que la « bosse des mathématiques » existe.

¹ L'auteur tient à remercier les lecteurs internes et externes qui ont donné leurs commentaires sur les versions antérieures de ce rapport.

² Voir, par exemple, les ouvrages analysés par Dion et Maldonado, 2013.

Tout le monde peut faire des calculs mathématiques et tout le monde en a besoin. Les mathématiques sont importantes, c'est le message qu'il faut livrer. (Brown, 2012) [Traduction]

Lorsque nous tentons de cerner des reflets de ces attitudes culturelles dans les données objectives, nous trouvons une variété d'évaluations qui laissent entrevoir de faibles compétences en numératie dans certains segments de la population du Canada. Nous passerons ces écrits en revue plus loin. Toutefois, lorsque nous nous concentrons sur les questions liées aux transitions postsecondaires – sur le niveau de compétence numérique que les étudiants possèdent lorsqu'ils quittent le secondaire pour entreprendre des EPS, par exemple, ou sur la « valeur ajoutée » par les EPS aux compétences en numératie des nouveaux diplômés – nous constatons un manque frappant d'information. Les impressions de membres du corps professoral, telles que publiées dans les médias populaires, ne dressent certainement pas un tableau reluisant. Brenda Smith-Chant, professeure de psychologie à l'Université Trent, discute des difficultés des étudiants avec l'arithmétique de base – il est question ici d'additionner des nombres à deux chiffres – dans un article sur la numératie dans *Affaires universitaires*, tandis que Gordon Robinson, professeur de biologie à l'Université du Manitoba, décrit son effarement face aux aptitudes en mathématiques des étudiants (Kershaw, 2010). Pourtant, malgré ce refrain commun aux professeurs des disciplines des STIM³, il est difficile de trouver des données solides, en particulier des données provenant des établissements, sur les compétences en numératie des étudiants.

On a attribué la cause de ces faiblesses perçues en numératie à une foule de facteurs : de la massification de l'enseignement postsecondaire, à la formation en sciences humaines des futurs enseignants en passant par le manque de possibilités de perfectionnement professionnel axé sur les mathématiques pour les enseignants (Alphonso et Morrow, 2013; Brown et Rushowy, 2013). Divers intervenants ont suggéré différentes solutions à la « crise de la numératie », proposant la prolongation des cours de mathématiques, des cours de mathématiques obligatoires au secondaire jusqu'à la douzième année, un examen de sortie obligatoire en mathématiques, similaire au Test provincial de compétences linguistiques de l'Ontario, et un soutien accru aux enseignants (Brown, 2012; Brown et Rushowy, 2013; Friesen, 2003; gouvernement de l'Ontario, 2004). Pour sa part, le gouvernement provincial a répondu aux préoccupations touchant les compétences en numératie principalement en créant, en 2004, le Secrétariat de la littératie et de la numératie, dont le travail a été évalué positivement par une étude de l'incidence en 2009 (Audet et coll., 2009). Plus récemment, le gouvernement a annoncé de nouvelles mesures pour consolider les compétences en numératie des étudiants à la lumière des données récentes, y compris de nouvelles possibilités de perfectionnement de leurs compétences en mathématiques pour les enseignants, des mesures pour augmenter le nombre d'enseignants possédant des qualifications en mathématiques et de nouvelles ressources pour que les parents puissent aider leurs enfants avec leurs travaux de mathématiques (gouvernement de l'Ontario, 2014).

Quelles sont les conséquences des données récentes sur la numératie pour les étudiants qui commencent leurs EPS et pour les établissements qui les accueillent? Dans le cadre de l'examen continu par le COQES des résultats de l'apprentissage dans le secteur postsecondaire de l'Ontario ainsi que de l'enseignement et de l'apprentissage dans les collèges et les universités, le présent rapport examine les compétences en numératie des Ontariens. Document d'accompagnement d'un projet précédent du COQES sur les compétences en littératie (Dion et Maldonado, 2013), le présent rapport suit une méthode d'enquête similaire pour examiner les données disponibles sur les compétences en numératie et jeter un nouveau regard sur la compréhension et le traitement par le secteur secondaire de la numératie comme compétence essentielle.

³ Sciences, technologie, ingénierie et mathématiques.

Définition de numératie

À l'instar de la littératie, la numératie est définie en termes des types et des niveaux de compétence requis pour réussir dans le monde d'aujourd'hui. Il faut établir avec soin une distinction entre ce niveau de « connaissances concrètes » et la trigonométrie, le calcul infinitésimal, la statistique et d'autres types de mathématiques avancées moins fréquemment utilisés à l'extérieur des programmes postsecondaires en STEM ou dans des carrières où une telle expertise est nécessaire (Ressources humaines et Développement des compétences Canada [RHDC] et Statistique Canada 2005). Il est important dans ce contexte de comprendre où l'on place la barre. D'une part, l'OQRE évalue les élèves en fonction de leur connaissance des concepts et des opérations abordés dans le programme d'études afin de déterminer si les objectifs de ce dernier sont atteints et lesquels, à ce stade précoce de l'éducation, correspondent amplement aux compétences nécessaires pour réussir dans la vie. D'autre part, les évaluations par l'OCDE des compétences en numératie des adultes ne comprendraient vraisemblablement pas de question sur le calcul différentiel ou les statistiques avancées comme témoignant des exigences de la vie de tous les jours. Cette distinction entre connaissances en mathématiques et numératie est hasardeuse mais importante si nous voulons comprendre la norme en fonction de laquelle les compétences des Canadiens en la matière sont mesurées.

Ceci étant dit, les définitions de numératie varient quelque peu, mais toutes cherchent à donner une certaine spécificité à un énoncé aussi vague que « compétences requises pour prospérer dans le monde d'aujourd'hui ». La numératie repose sur l'utilisation des compétences de base en mathématiques apprises à l'école de façon souple et axée sur un but de manière à répondre aux besoins d'une situation. Il peut s'agir d'effectuer des opérations de base comme des additions et des soustractions, ou encore des estimations, mesures, proportions, ratios et la littératie statistique (RHDC et Statistique Canada, 2005)⁴. Selon le Groupe d'experts pour la réussite des élèves du ministère de l'Éducation de l'Ontario, une personne compétente en mathématiques (en d'autres mots qui s'est approprié la numératie) devrait être capable de faire des estimations, d'interpréter des données, de résoudre des problèmes quotidiens, de raisonner à partir de situation numériques, graphiques et géométriques et de communiquer en utilisant des mathématiques (gouvernement de l'Ontario, 2004). Essential Skills Ontario mentionne également un bon nombre de ces habiletés, divisant la numératie en cinq dimensions qui correspondent à l'utilisation quotidienne : 1) les calculs monétaires ou la capacité de faire des opérations financières telles que payer des factures; 2) la planification, la budgétisation et la comptabilité ou la planification ayant pour but d'utiliser le mieux possible argent et temps; 3) la mesure et le calcul de quantités, de surfaces, de volumes et de distances; 4) l'analyse de données; 5) les estimations numériques (Essential Skills Ontario, 2012).

Pour concrétiser ces concepts, un rapport de RHDC⁵ décrit certaines des tâches servant à mesurer les compétences en numératie dans le cadre d'évaluations internationales. Par exemple, une tâche facile consiste à demander à des adultes de regarder une photo contenant deux cartons de cola et de dire combien de bouteilles ils contiennent en tout. Pour exécuter une autre tâche, plus difficile, des adultes doivent prendre connaissance des résultats en pourcentage d'une élection opposant trois candidats et de déterminer le nombre total de votes obtenus par chacun, compte tenu du nombre d'électeurs. Enfin, pour s'acquitter d'une tâche présentant un niveau élevé de difficulté, les participants doivent déterminer le montant qui résulterait de l'investissement d'une certaine somme d'argent, à un taux fixe d'intérêt, pendant une certaine période de temps (RHDC et Statistique Canada, 2005). Aucune de ces tâches ne nécessite le recours à des compétences avancées en mathématiques, comme le calcul infinitésimal ou la statistique, mais repose plutôt sur des niveaux de connaissance de base des mathématiques qui seraient vraisemblablement requises dans des situations de tous les jours.

⁴ S'inscrivant dans un contexte de politiques, ce rapport considère comme particulièrement pertinentes les définitions de RHDC/Statistiques Canada. Orpwood et coll. (2012) présente une généalogie plus détaillée des ouvrages universitaires p. 65ff.

⁵ Ressources humaines et Développement des compétences Canada a récemment été renommé Emploi et Développement social Canada (EDSC).

Numératie et marché du travail

Le débat sur la numératie a des répercussions sur le marché du travail, tant du point de vue des compétences de base en numératie requises pour tout emploi que des compétences poussées en mathématiques qui peuvent devenir le moteur de l'innovation économique (Orpwood, Schmidt et Jun, 2012; CCA, 2006). En effet, si tous les secteurs ont un rôle à jouer (voir CCA, 2006, p. 34), les disciplines des STIM, y compris l'ingénierie, les sciences naturelles et physiques ainsi que d'autres disciplines où les mathématiques jouent un rôle important, ont été définies comme ayant des rôles majeurs à jouer dans l'innovation économique, en partie en raison des sommes importantes qui y sont consacrées à la recherche, au développement et à d'autres activités génératrices de savoir (Hango, 2013a; CCA, 2006). Témoignant de l'importance et de la rareté des compétences avancées en mathématiques, les personnes œuvrant dans les STIM tendent également à obtenir de meilleurs résultats sur le marché du travail ainsi que des gains personnels supérieurs (Hango, 2013a).

En raison de leur importance dans les STIM, les compétences en mathématiques occupent une place plus éminente dans la discussion sur le marché du travail que ne le font les compétences générales en numératie – on tend à supposer que ces dernières existent ou à les prendre pour acquises. Les conclusions de l'étude de Borwein (2014) sur 316 offres d'emploi (postes de niveau d'entrée) soulignent également le rôle que la vague distinction entre la numératie générale et les compétences avancées en mathématiques peut jouer pour embrouiller la question. D'une part, 19 % seulement des offres d'emploi analysées indiquaient les compétences en numératie comme essentielles au poste, ce qui faisait de la numératie la troisième compétence la moins requise de l'échantillon et la situait loin derrière d'autres compétences telles la communication orale et l'aptitude à travailler avec les autres. D'autre part, les postes visant les domaines des STIM représentaient 26 % de l'échantillon de l'étude, ce qui peut porter à croire que les annonces pour des nombreux emplois dans les STIM peuvent tout simplement ne pas mentionner les exigences liées à la numératie et aux mathématiques.

Malgré cette ligne très imprécise entre numératie et mathématiques, les avantages sur le marché du travail de solides compétences en numératie sont clairs. Les personnes qui ont un emploi ont tendance à afficher des notes plus élevées en numératie et en littératie dans le cadre des évaluations internationales que les chômeurs ou les personnes qui ne font pas partie de la population active (RHDCC et Statistique Canada, 2005), tandis que les personnes qui n'ont qu'un faible niveau de compétence en numératie sont deux fois plus susceptibles de connaître le chômage pendant six mois ou davantage au cours d'une année que d'être employées toute l'année (CCA, 2006). Une étude canadienne laisse même entendre que les avantages de solides compétences en numératie visent toutes les personnes qui ont terminé le secondaire, qu'elles aient ou non fait des EPS (Finnie & Meng, 2006).

Choisir les STIM

Personne bien sûr ne suggérerait que tous les étudiants suivent des cours dans une des disciplines des STIM au collège ou à l'université, mais il est clair qu'elles occupent une place prédominante dans le discours économique canadien. Certaines personnes ont conclu que le Canada fait face à une pénurie de plus en plus importante de travailleurs possédant des grades postsecondaires en STIM, les mêmes domaines où Emploi et Développement social Canada (anciennement RHDCC) s'attend à voir le plus grand nombre de possibilités d'emploi au cours des prochaines années (Orpwood, Schmidt et Jun, 2012). D'autres ont observé que les faibles compétences en numératie des étudiants affectaient leurs choix de cours et de carrière, les étudiants étant éloignés de domaines d'études où les mathématiques jouent un rôle important au collège ou à l'université en raison de leurs exigences en mathématiques (Kershaw, 2010). Une étude sur les Canadiens de 16 à 18 ans a révélé que 37 % seulement des élèves du secondaire étaient intéressés à prendre au moins un cours en science au niveau postsecondaire, démontrant même au secondaire un manque d'intérêt ou de confiance envers les STIM (Orpwood, Schmidt et Jun, 2012). Deux autres études, également réalisées en

2010, montrent que l'intérêt des étudiants dans les sciences décline avec l'âge et que la majorité des finissants du secondaire ne considèrent pas l'étude des sciences comme important pour leur future carrière, ainsi des choix faits à un très jeune âge rendent difficiles une réorientation vers l'une des disciplines des STEM au niveau postsecondaire (Parlons sciences, 2013).

Il est également important de tenir compte ici de l'influence du sexe sur l'engagement envers les STIM. Si les femmes représentaient 66 % des diplômés d'université canadiens dans des domaines autres que les STIM en 2011, elles ne constituaient que 39 % des diplômés des STEM. Les pourcentages étaient plus élevés en sciences et en technologie (59 %), mais 23 % seulement des diplômés en ingénierie et 30 % des diplômés en mathématiques et en technologie étaient de sexe féminin (Hango, 2013a)⁶. Selon des analyses de Statistique Canada, les femmes sont moins susceptibles de choisir un des domaines des STIM peu importe leurs aptitudes en mathématiques à 15 ans, 23 % seulement des femmes dont les notes au PISA se situaient dans les trois niveaux les plus élevés choisissaient les STIM au niveau postsecondaire comparativement à 39 % des hommes dont les notes au PISA se situaient dans les trois niveaux les plus faibles (Hango, 2013a; 2013b). Selon le rapport, cela laisse fortement entendre que « des facteurs autres que les compétences comme telles influent sur la probabilité que les jeunes femmes s'inscrivent à un programme en STGM à l'université » (Hango, 2013b, p. 5).

La même étude a également constaté que les résultats sur le marché du travail des STIM dépendaient également du sexe, les hommes dans des métiers liés aux STIM affichaient un taux de chômage inférieur à ceux dans des domaines autres que les STIM (4,7 % c. 5,5 %), alors que le contraire était vrai pour les femmes (7,0 % c. 5,7 %). Les mêmes tendances valent pour les salaires, où la différence entre les salaires dans les domaines des STIM et les autres domaines était beaucoup plus grande pour les hommes que pour les femmes, principalement en raison de la faible concentration de femmes en ingénierie où les salaires tendent à être particulièrement plus élevés (Hango, 2013a).

Mesurer les compétences en numératie au Canada et à l'étranger

Pour obtenir des données sur la manière dont les compétences en numératie des Canadiens ont évolué au cours des deux dernières décennies et sur la façon dont ces compétences se comparent sur la scène internationale, nous pouvons nous tourner vers un certain nombre d'évaluations réalisées par l'OCDE en collaboration avec Statistique Canada. Ces mêmes évaluations internationales examinées dans le rapport du COQES sur la littératie (Dion et Maldonado, 2013) comprennent habituellement une mesure de la numératie, souvent assimilée à une dimension de la littératie et définie comme de la littératie numérique ou quantitative, la capacité d'interpréter et d'utiliser des données numériques. Cette partie de notre rapport passe en revue les données de ces évaluations internationales dans la mesure où elles sont liées à la numératie, en mettant un accent particulier sur les résultats de l'Ontario, mais les données canadiennes sont également présentées afin de fournir un contexte. Bien que la plus grande partie des données évalueront les compétences de la population générale, une attention particulière sera accordée aux effets des EPS sur la compétence en numératie comme telle.

Enquête internationale sur l'alphabétisation et les compétences des adultes 2003

En 2003, l'Enquête internationale sur l'alphabétisation et les compétences des adultes (EIAA) a évalué les compétences en littératie et en numératie de 23 000 Canadiens âgés de 16 à 65 ans provenant des dix provinces et des trois territoires. L'enquête visait à étudier l'évolution des compétences depuis la dernière

⁶ Selon les données de l'Enquête nationale auprès des ménages.

évaluation en 1994⁷. La numératie était définie globalement comme « Les connaissances et les compétences requises pour gérer efficacement les exigences relatives aux notions de calcul de diverses situations » (RHDCC et Statistiques Canada 2005). Les tâches agençaient la numératie et la littératie et nécessitaient la résolution de problèmes fondés sur un texte et d'opérations mathématiques basées sur des chiffres fournis dans ces textes. Les questions étaient divisées en cinq niveaux de difficulté décrits dans le tableau 1 ci-après.

Tableau 1 : Descriptions des niveaux de difficulté, EIACA 2003

Niveau 1	Les tâches de ce niveau exigent du répondant qu'il montre une compréhension des concepts mathématiques de base en réalisant des tâches simples dans des contextes concrets et familiers, où le contenu mathématique est explicite et comporte peu de texte. Les tâches consistent en des opérations simples à étape unique, notamment compter, trier des dates, effectuer des opérations arithmétiques simples ou comprendre des pourcentages communs et simples comme 50 %.
Niveau 2	Les tâches de ce niveau sont relativement simples et consistent à déterminer et comprendre des concepts mathématiques de base incorporés dans un ensemble de contextes familiers, où le contenu mathématique est particulièrement explicite et visuel, et comporte peu d'éléments de distraction. Les tâches comprennent habituellement des procédés et des estimations à une ou deux étapes portant sur des nombres entiers, des pourcentages d'évaluation et des fractions. Elles peuvent également exiger une interprétation de représentations graphiques ou spatiales simples et la réalisation de mesures simples.
Niveau 3	Les tâches de ce niveau exigent du répondant qu'il comprenne des informations mathématiques présentées sous différentes formes, notamment des nombres, des symboles, des cartes, des graphiques, des textes et des dessins. Les compétences requises comprennent une perception numérique et spatiale, une connaissance des modèles et des liens mathématiques ainsi que la capacité d'interpréter des proportions, des données et des statistiques incorporées dans des textes relativement simples pouvant comporter des éléments de distraction. Les tâches exigent souvent de réaliser un certain nombre de procédés pour résoudre des problèmes.
Niveau 4	Les tâches de ce niveau exigent du répondant qu'il comprenne une gamme étendue d'informations mathématiques de nature plus abstraite, représentées de diverses façons, notamment dans des textes d'une complexité croissante ou des contextes non familiers. Ces tâches donnent lieu à des étapes multiples pour résoudre des problèmes, et elles exigent des compétences plus complexes en matière de raisonnement et d'interprétation, notamment la compréhension et le traitement de proportions et de formules ou la justification des réponses.
Niveau 5	Les tâches de ce niveau exigent du répondant qu'il comprenne des représentations complexes ainsi que des concepts mathématiques et statistiques abstraits et formels possiblement incorporés dans des textes complexes. Le répondant peut avoir à intégrer de multiples types d'informations mathématiques, à produire des inférences ou à justifier mathématiquement ses réponses.

Source : RHDCC et Statistique Canada, 2005, p. 17

Les Canadiens ont obtenu 263 sur un total possible de 500 à l'EIACA, et les Ontariens 261. Parmi les Ontariens, 55 % ont obtenu une note inférieure au niveau 3, le niveau minimal requis pour répondre aux exigences de la société contemporaine (tableau 2) (RHDCC et Statistique Canada, 2005). Comme on peut le

⁷ L'EIACA n'a constaté aucun changement réel des notes de littératie depuis l'Enquête internationale sur la littératie des adultes de 1994, les notes de numératie n'ont pas été comparées puisque la définition et la conception de la numératie ont changé entre-temps (RHDCC et Statistique Canada 2005, p 35).

constater dans le tableau qui suit, la répartition des notes selon les niveaux de compétences est très semblable pour l'Ontario et le Canada.

Tableau 2 : Résultats en numératie selon le niveau de compétence, Canada et Ontario, EIACA 2003

	Canada	Ontario
Niveau 1	25,5 %	27,0 %
Niveau 2	29,6 %	28,8 %
Niveau 3	30,1 %	29,3 %
Niveaux 4-5	14,7 %	14,8 %

Source : RHDCC et Statistique Canada, 2005, p. 114

Les résultats de l'EIACA montrent également que le sexe est un facteur qui influence grandement les résultats en numératie, les hommes dépassant les femmes par une marge significative de 8 points en moyenne. Des niveaux élevés de scolarité étaient également associés à des notes supérieures en numératie. Parmi les répondants possédant un diplôme universitaire, 73,3 % se sont classés au niveau 3 ou à un niveau supérieur, comparativement à 56,2 % de ceux ne possédant pas de diplôme universitaire, à 43,3 % de ceux qui détenaient un diplôme de métier ou professionnel et à 43,6 % de ceux possédant un diplôme d'études secondaires (tableau 3)(RHDCC et Statistique Canada, 2005).

Tableau 3 : Compétence en numératie selon le niveau de scolarité, Canada, EIACA 2003

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4-5
Moins que les études secondaires	53,8 %	28,6 %	14,1 %	3,6 %
Études secondaires	21,9 %	34,4 %	32,7 %	10,9 %
Études professionnelles	19,2 %	37,5 %	32,9 %	10,4 %
EPS non universitaires	14,1 %	29,7 %	38,5 %	17,7 %
Université	6,3 %	20,4 %	39,7 %	33,6 %

Source : RHDCC et Statistique Canada, 2005, p. 129

Les gains les plus importants liés aux compétences en numératie étaient associés d'abord à l'achèvement des études secondaires et ensuite à un grade universitaire – un nombre moins importants de personnes se classant aux niveaux un et deux et un plus grand nombre aux niveaux quatre et cinq dans chaque cas. Une proportion de 33,6 % des personnes possédant un grade universitaire se sont classées au niveau supérieur de numératie, comparativement à 11,7 % des répondants ayant un grade postsecondaire non universitaire et à 11 % des diplômés du secondaire. Enfin, les résultats de l'EIACA ont également souligné les avantages sur le marché du travail de solides compétences en numératie. Les niveaux élevés de numératie étaient associés à un taux de chômage inférieur et à des gains supérieurs (OCDE et Statistique Canada, 2011).

Programme pour l'évaluation internationale des compétences des adultes 2012

L'OCDE a réalisé en 2012 une enquête dans le cadre de son Programme pour l'évaluation internationale des compétences des adultes (PEICA) afin d'assurer un suivi des résultats de l'EIACA, qui avaient alors presque 10 ans. Les participants comprenaient 27 285 Canadiens âgés de 16 à 65 ans et représentaient l'ensemble

des provinces et des territoires (Statistiques Canada, EDSC et le Conseil des ministres de l'Éducation du Canada [CMEC], 2013). Dans ce cas, le Canada s'est classé sous la moyenne de l'OCDE pour la numératie ((265 c. 269), les Ontariens se situant dans la moyenne canadienne (266). La proportion de Canadiens qui se sont classés au niveau un ou à un niveau inférieur était également supérieure à la moyenne de l'OCDE (23 % c. 19 %), seulement 13 % des Canadiens se sont situés au niveau supérieur de l'échelle de numératie (tableau 4).

Tableau 4 : Résultats en numératie selon le niveau de compétence, Canada, Ontario et OCDE, PEICA, 2012

	Canada	Ontario	Moyenne de l'OCDE
Inférieur au niveau 1	6 %	6 %	5 %
Niveau 1	17 %	16 %	14 %
Niveau 2	32 %	31 %	33 %
Niveau 3	33 %	33 %	35 %
Niveau 4 ou 5	13 %	14 %	13 %

Source : Statistique Canada, EDSC et CMEC, 2013, p. 21

Tableau 5 : Résultats en numératie selon le niveau de compétence, Canada, EIACA 2003 c. PEICA 2012

	EIACA 2003	PEICA 2012
Moyenne	272	266
Sous le niveau 1	5 %	6 %
Niveau 1	13 %	17 %
Niveau 2	31 %	32 %
Niveau 3	37 %	33 %
Niveau 4 ou 5	14 %	13 %

Source : Statistique Canada, EDSC et CMEC 2013, p. 59

Au Canada, ce sont les 25 à 34 ans qui ont obtenu les résultats les plus élevés en numératie (277) et les 55 à 65 ans, les plus faibles (251). Encore une fois, les hommes ont obtenu des notes supérieures à celles des femmes dans tous les groupes d'âge et la différence entre les deux sexes augmente avec l'âge.

Tableau 6 : Compétence en numératie selon le niveau de scolarité, Canada, PEICA 2012

	Moyenne	Niveau 1 et niveau inférieur	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4 ou 5
Inférieur au diplôme d'études secondaires	222,2	50,7 %	31,4 %	15,4 %	2,5 %
Diplômes d'études secondaires	256,6	26,0 %	37,0 %	29,5 %	7,5 %
EPS – inférieur au baccalauréat	268,5	18,6 %	35,5 %	35,5 %	10,5 %
EPS – baccalauréat ou niveau supérieur	295,1	8,3 %	23,4 %	41,8 %	26,5 %

Source : Statistique Canada, EDSC et CMEC 2013, p. 94

Un niveau élevé de scolarité, plus particulièrement un baccalauréat ou un grade supérieur, était lié à des compétences plus grandes en numératie (Statistique Canada, EDSC et CMEC 2013). Ces résultats s'améliorent lorsque l'on ne tient compte que des diplômés du premier cycle des universités canadiennes, éliminant les personnes possédant un titre universitaire étranger⁸. Le Canada se situe alors au-dessus de la moyenne de l'OCDE pour la numératie (Charbonneau, 2014; Munro, 2014; CMEC, 2013). Une analyse du Conference Board du Canada suggère également que la proportion de Canadiens détenant un baccalauréat, une maîtrise ou un doctorat et se situant aux niveaux supérieurs de l'échelle de numératie est significativement plus élevée que la proportion de Canadiens possédant un grade collégial, tel un diplôme ou un certificat, à ces niveaux, soulignant la force relative des compétences en numératie des diplômés de l'université comparativement aux diplômés du collège (Munro, 2014).

Il est difficile, compte tenu des résultats du Canada au PEICA, d'ignorer la détérioration – bien que faible dans certains cas – des compétences en numératie depuis 2003. Aux fins de la présente discussion, la baisse des compétences en numératie par niveau de scolarité est l'élément le plus pertinent. Alors que 33,6 % de tous les participants à l'EIACA 2003 qui détenaient un grade universitaire se sont classés aux niveaux quatre ou cinq, ce pourcentage a chuté à 26,5 % dans le cadre du PEICA 2012, où l'on a par ailleurs constaté une augmentation du nombre de diplômés du premier cycle se classant aux niveaux deux ou trois. Dans l'ensemble, un nombre légèrement plus élevé de diplômés du premier cycle se sont classés au niveau trois en 2012 (41,8 % c. 39,7 %), bien que cette augmentation se soit produite au détriment des participants exceptionnels des niveaux quatre et cinq plutôt qu'au détriment des plus faibles des niveaux un et deux. Si 73,3 % des participants détenant un grade universitaire se sont classés au niveau trois ou à un niveau supérieur en 2003, cette valeur a diminué à 68,3 % en 2012. Comme les définitions des catégories de collège ont changé entre 2003 et 2012, il est difficile de tirer des conclusions correspondantes sur le rendement du secteur collégial.

La numératie dans les écoles secondaires de l'Ontario

Nous examinons maintenant les données relatives à la numératie du système scolaire de l'Ontario, en portant une attention particulière aux compétences que les étudiants possèdent lorsqu'ils commencent leurs EPS.

⁸ 39 % des diplômés du premier cycle qui ont participé au PEICA au Canada étaient des immigrants et plus de la moitié d'entre eux avaient faits leurs études à l'étranger (Munro, 2014).

Afin de nous concentrer vraiment sur cet aspect, nous excluons certaines évaluations provinciales, telles les évaluations en mathématiques en troisième et en sixième année de l'OQRE, qui visent une population d'élèves plus jeunes, et nous en incluons d'autres, comme l'évaluation Tendances de l'enquête internationale en mathématiques et en sciences (TEIMS) en huitième année, le PISA (15 ans) et l'évaluation de l'OQRE en neuvième année, qui évaluent des élèves à un âge où leurs compétences sont plus susceptibles de refléter leur niveau de maîtrise lorsqu'ils commenceront leurs EPS.

Pour obtenir leur diplôme d'études secondaires en Ontario, les élèves doivent obtenir trois crédits en mathématiques, dont au moins un au niveau de la onzième ou de la douzième année (gouvernement de l'Ontario, 2004). Il s'ensuit que de nombreux élèves ne suivent pas de cours de mathématiques tous les ans durant leur secondaire. Les cours de mathématiques peuvent faire partie de toutes les options des volets théorique ou appliqué ainsi que d'un éventail de cours mis au point localement⁹. Tous les élèves ontariens qui entrent aux EPS aujourd'hui ont suivi le nouveau programme d'études en mathématiques, lequel insiste moins sur la procédure et l'apprentissage par mémorisation pour se concentrer sur les problèmes de la vraie vie, fondés sur le langage et les concepts mathématiques appliqués (ministère de l'Éducation de l'Ontario, 2005; 2007).

Évaluation Tendances de l'enquête internationale en mathématiques et en sciences

Organisée par l'Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire, l'évaluation TEIMS est administrée aux élèves ontariens de la quatrième et de la huitième année dans le but d'évaluer leurs compétences en mathématiques et en sciences. Elle est administrée tous les quatre ans depuis 1995, la prochaine itération étant prévue pour 2015. Aux fins du présent rapport, nous mettons l'accent sur l'évaluation de la huitième année. En outre, nous excluons les données de 1995 et de 1999, puisqu'un changement dans la conception de la numératie a fait en sorte que les résultats de ces années ne pouvaient pas être comparés à ceux recueillis les années subséquentes.

L'Ontario et le Québec ont été les deux seules administrations canadiennes à participer à l'évaluation TEIMS en 2003. Le contenu de l'examen a été établi de façon internationale et la correspondance entre ce contenu et le programme d'études de l'Ontario a été soigneusement évalué. Dans ce cas, 90 % des questions ont été jugées appropriées, compte tenu du programme d'études de la province¹⁰. Les questions ont été réparties en cinq domaines de contenu (nombre, algèbre, mesure, géométrie et données) et en quatre domaines cognitifs (connaître les faits et les procédures, utiliser des concepts, résoudre des problèmes courants et raisonner) (OQRE 2004).

En 2003, les élèves de la huitième année de l'Ontario ont obtenu une note de 521, bien supérieure à la moyenne de 467, mais également bien inférieure à celle du pays ayant obtenu la plus haute note, Singapour : 605. Huit administrations, dont le Québec, ont obtenu une note supérieure à celle de l'Ontario. Aucune différence significative n'a été constatée entre les notes des garçons et celles des filles.

La Colombie-Britannique s'est jointe à l'Ontario et au Québec pour l'administration de l'évaluation TEIMS à la huitième année en 2007. Cette fois, les élèves ontariens ont obtenu une note de 517, légèrement inférieure (mais non de façon significative), à celle obtenue quatre années plus tôt. Taipei a obtenu la note la plus haute, 598, et six administrations ont obtenu une note significativement supérieure à celle de l'Ontario (OQRE, 2009). On a constaté que les garçons avaient un rendement significativement supérieur à celui des

⁹ « Les cours théoriques développent les connaissances et les compétences des élèves par l'intermédiaire de la théorie et de problèmes abstraits. « Ces cours mettent l'accent sur les concepts essentiels de la discipline et explorent des concepts connexes. Des applications pratiques complètent ces cours lorsque cela est approprié. » « Les cours appliqués reposent sur les applications pratiques et les exemples concrets tout en présentant les concepts essentiels de la discipline. Des mises en situation servent à illustrer les concepts et les théories de façon à donner aux élèves la possibilité d'apprendre par des essais et des expérimentations. » (Ministère de l'Éducation de l'Ontario, 2005, p. 7).

¹⁰ Malgré ce calcul, l'évaluation de la performance des élèves incluait néanmoins les questions jugées inappropriées.

filles en huitième année, et un pourcentage plus élevé de garçons que de filles déclaraient un taux très élevé de confiance en leurs compétences en mathématiques (66 % c. 50 %).

Le cinquième et dernier ensemble de données de TEIMS a été recueilli en 2011, dix administrations se sont classées avant l'Ontario (512), la Corée obtenant la note la plus élevée, à 613. Contrairement à 2007, mais en concordance avec 2003, aucune différence significative entre les notes des filles et des garçons n'a été constatée (OQRE, 2012b).

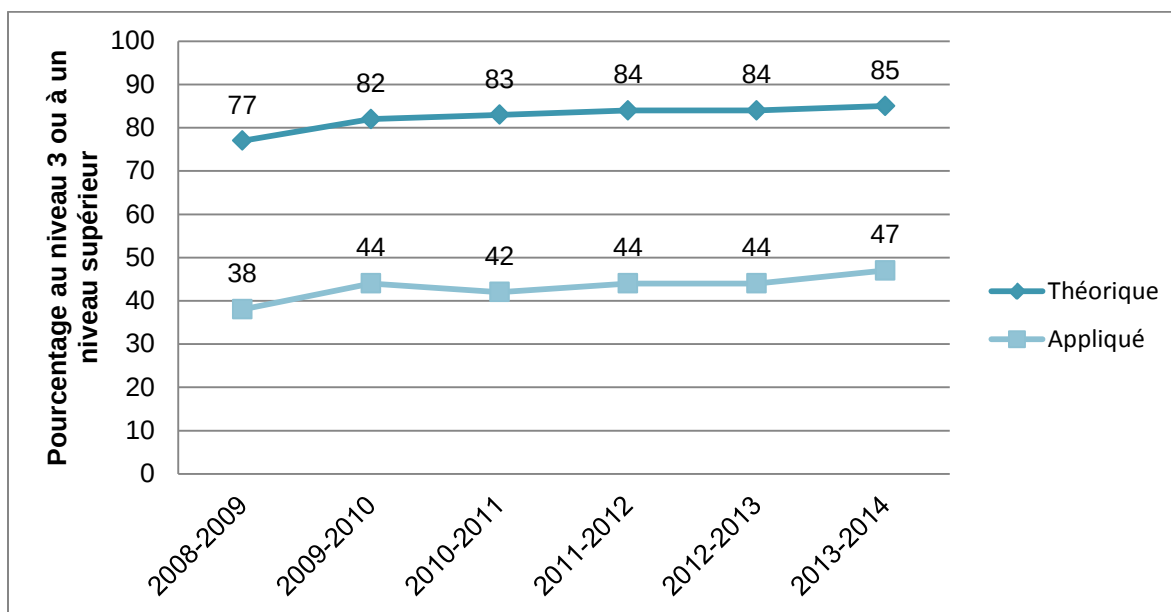
Dans l'ensemble les notes de l'évaluation TEIMS indiquent une légère baisse des compétences en numératie des élèves de la huitième année – de 521 en 2003 à 512 en 2011. Dans l'un et l'autre cas, elles demeurent bien inférieures à celles des chefs de file internationaux. L'analyse de l'OQRE des notes des élèves par niveau de référence fournit une conclusion finale – les élèves de huitième année sont peut-être bons, se classant dans la moyenne supérieure du peloton international, mais très peu d'entre eux sont exceptionnels et atteignent les limites supérieures (OQRE, 2012b).

Test de mathématiques de neuvième année de l'Office de la qualité et de la responsabilité en éducation

Le Test de mathématiques de neuvième année est administré à tous les élèves ontariens de la neuvième année qui veulent obtenir un crédit en mathématiques théoriques ou appliquées. Il évalue la mesure dans laquelle les élèves satisfont aux attentes du programme d'études. L'OQRE désigne le niveau trois comme la norme provinciale, expliquant que les élèves qui se situent à ce niveau ou à un niveau supérieur « peuvent appliquer leurs connaissances et habiletés en mathématiques avec efficacité et progressent dans l'acquisition des compétences du XXI^e siècle liées à la numératie » (OQRE 2012a, p. 107).

Depuis 2008, plus de 77 % des élèves inscrits au volet théorique de mathématiques et plus de 38 % des élèves inscrits aux cours appliqués ont un rendement qui correspond à la norme provinciale ou qui la dépasse (EQRE, 2012a). La différence entre ces deux valeurs est frappante et met en évidence de faibles compétences en numératie chez les élèves du volet appliqué. Si l'on constate une amélioration des élèves des deux volets – théorique et appliqué – depuis 2008, le pourcentage d'élèves du volet appliqué qui satisfont à la norme provinciale ou la dépasse n'atteint que 47 %.

Figure 1 : Pourcentage d'élèves qui ont atteint ou dépassé la norme provinciale, Test de mathématiques de 9^e année, volet théorique c. appliqué, OQRE, 2008-2014



Source : OQRE, 2014

Pour ce qui est des différences entre les sexes, les résultats de l'OQRE montrent une amélioration tant chez les garçons que chez les filles, mais un pourcentage plus élevé de garçons que de filles ont un rendement équivalent ou supérieur à la norme provinciale (EQAO, 2013a). Cet écart est plus important dans le volet appliqué que dans le volet théorique.

Programme international pour le suivi des acquis des élèves

Contrairement à l'évaluation TEIMS et à celles de l'OQRE, l'évaluation des compétences en mathématiques des élèves du PISA est conçue de manière internationale plutôt que fondée sur un programme d'études. Administré par l'OCDE, le PISA est mené tous les trois ans et mesure les compétences en littératie, en numératie et en sciences des élèves de 15 ans. Chaque itération contient un domaine principal d'évaluation auquel des questions supplémentaires sont ajoutées afin de permettre l'analyse en profondeur des données. La numératie était le domaine principal en 2003 et en 2012. Le PISA définit la littératie mathématique ou la numératie comme « la capacité d'identifier et de comprendre les rôles joués par les mathématiques et de porter des jugements fondés à leur propos, ainsi que d'utiliser les mathématiques en fonction des exigences de la vie actuelle et future, en tant que citoyen constructif, responsable et intelligent. (Bussière et coll., 2001).

Le PISA a été administré pour la première fois en 2000. Les élèves canadiens ont obtenu un résultat de 533, se situant ainsi au sixième rang des 31 pays participants, alors qu'ils se sont classés au deuxième rang en littératie et au cinquième rang en sciences. Le rendement des élèves ontariens (524) était dans la moyenne canadienne. Le rendement des garçons tendait à être supérieur à celui des filles à la mesure de la numératie, les notes moyennes ayant été de 539 pour les garçons et de 529 pour les filles (Bussière et coll., 2001).

L'établissement de la numératie comme domaine principal en 2003 a permis l'analyse de données additionnelles. Le rendement a été ventilé selon quatre domaines mathématiques : l'espace et les formes, qui s'appuie sur la discipline de la géométrie; les variations et les relations, domaine lié à l'algèbre; la quantité, reposant sur les relations et les profils quantitatifs; l'incertitude qui a trait aux relations probabilistes et aux statistiques de base (Bussière et coll., 2004).

Seulement deux pays ont obtenu une note globale significativement supérieure à celle du Canada en numératie, bien que les élèves canadiens se soient révélés particulièrement faibles dans le domaine de l'espace et des formes. Le rendement de l'Ontario se situait dans la moyenne canadienne; seule l'Alberta ayant obtenu une note significativement plus élevée. L'Ontario était également dans la moyenne canadienne pour chacun des quatre domaines et la distribution des élèves ontariens par niveau de compétence correspondait de près à celle du Canada dans l'ensemble (tableau 7). En Ontario, 28,4 % des élèves ont obtenu une note inférieure au niveau trois, 18 % ont atteint le niveau cinq ou un niveau supérieur (Bussière et coll., 2004).

Tableau 7: Scores en numératie selon le niveau de compétence, Canada et Ontario, PISA 2003

	Canada	Ontario
Au-dessous du niveau 1	2,4 %	2.0 %
Niveau 1	7,7 %	7,7 %
Niveau 2	18,3 %	19,1 %
Niveau 3	26,2 %	27,7 %
Niveau 4	25,1 %	25,1 %
Niveau 5	14,8 %	13,8 %
Niveau 6	5,5 %	4,6 %

Source: Bussière et coll., 2004, p. 75

Le rendement des garçons a été supérieur à celui des filles de 11 points en moyenne, une marge statistiquement significative mais relativement petite, et cette constatation est vraie pour l'Ontario et le Canada. Si les différences entre les sexes étaient significatives pour les quatre domaines de mathématiques, elles étaient plus marquées dans le cas de l'espace et des formes (géométrie), mais moins dans le domaine de la quantité (relations et profils quantitatifs). La différence d'attitude à l'endroit des mathématiques était également frappante :

Une fois les effets du rendement en mathématiques neutralisés, les filles affichent des niveaux inférieurs de confiance dans leurs capacités à résoudre des problèmes mathématiques précis, des niveaux inférieurs de confiance dans leurs capacités d'apprentissage des mathématiques et des niveaux supérieurs d'anxiété des mathématiques. Les filles sont également moins susceptibles de croire que les mathématiques sont utiles pour leurs études et leurs emplois ultérieurs, elles tendent à porter moins d'intérêt aux mathématiques et disent tirer moins de plaisir de l'étude de cette matière. (Bussière et coll., 2004, p. 47)

En raison de certains changements apportés à l'examen, les notes globales en numératie du PISA de 2000 et de 2003 ne se prêtent pas de façon fiable aux comparaisons (Bussière et coll., 2004).

Les résultats en numératie du PISA de 2006 étaient généralement conformes à ceux de 2003 tant pour l'Ontario que pour le Canada. La note du Canada, 527, était supérieure à la moyenne de l'OCDE (498), tandis que l'Ontario a obtenu 526. Deux pays ont obtenu un résultat nettement supérieur à celui du Canada. Encore une fois, les garçons ont affiché une note significativement supérieure à celle des filles, avec cette fois une marge légèrement plus importante (Bussière et coll., 2007).

Les notes en numératie du PISA 2009 n'ont pas été très différentes. Le Canada a obtenu 527, ce qui est supérieur à la moyenne de 497 de l'OCDE. L'Ontario a obtenu des résultats similaires à la moyenne

canadienne, quatre pays affichant des résultats significativement supérieurs. Les garçons ont affiché encore une fois un rendement supérieur à celui des filles au Canada.

Comme le souligne Knighton et coll. (2010), ces résultats sont à la fois rassurants et inquiétants. D'une part, les notes des élèves canadiens n'ont pas changé significativement au fil des ans, passant de 523 en 2003 à 527 en 2006 et en 2009; ce qui est signe de stabilité dans les niveaux de compétence des élèves. D'autre part, le nombre de pays dont le rendement est significativement supérieur à celui du Canada a augmenté de 2006 à 2009 malgré cette stabilité – portant à croire que cette « stabilité » peut être mieux comprise comme de la stagnation face à l'amélioration internationale.

Les mathématiques ont été encore une fois le domaine principal du PISA en 2012, permettant des comparaisons avec les données plus détaillées recueillies en 2003. Les quatre domaines, renommés « catégories de contenu ayant trait aux connaissances » sont demeurés essentiellement les mêmes (variations et relations, espace et formes, quantité et incertitude et données) et l'on a ajouté trois processus, lesquels désignent des modes de pensée et d'habileté mathématiques : formuler des situations de façon mathématique; employer des concepts, faits, procédures et raisonnements mathématiques; interpréter, appliquer et évaluer des résultats mathématiques (Brochu et coll., 2013).

Les notes ont connu une légère diminution en 2012 comparativement à 2009 : 518 pour le Canada et 514 pour l'Ontario, la moyenne de l'OCDE se situant à 494. Cette fois, sept pays ont affiché de meilleurs résultats que le Canada. Lorsque l'on examine les quatre catégories de contenu ayant trait aux connaissances, c'est dans la catégorie espace et formes que le rendement des Canadiens est le plus faible (510), suivie par quantité (515), incertitude (516) et variations et relations (525). La catégorie espace et formes générerait également les notes les plus basses en moyenne parmi les pays participants. Encore une fois, les garçons ont obtenu des résultats supérieurs à ceux des filles au Canada comme en Ontario.

La répartition des élèves ontariens par niveau de compétence en 2012 suivait de près celle du Canada dans l'ensemble, mais accusait une détérioration marquée par rapport à 2003 – 14 % des élèves ontariens et canadiens se sont classés au niveau un ou au-dessous en 2012, comparativement à seulement 10 % en 2003. Le pourcentage d'élèves ontariens se situant au-dessous du niveau trois a augmenté de 28,8 à 36,4 %. Le pourcentage d'élèves se classant au niveau supérieur de l'échelle a diminué – 15 % des élèves ontariens atteignant le niveau cinq ou un niveau supérieur en 2012 (comparativement à 18 % en 2003) et 16 % des élèves canadiens se retrouvant dans la même situation (comparativement à 20 % en 2003) (Bussière et coll., 2004).

Tableau 8: Scores en numératie par niveau de compétence, Canada et Ontario, PISA 2012 c. PISA 2003

	Canada		Ontario	
	2012	2003	2012	2003
Au-dessous niveau 1	3,6 %	2,4 %	3,8 %	2,0 %
Niveau 1	10,2 %	7,7 %	10,0 %	7,7 %
Niveau 2	21,0 %	18,3 %	22,6 %	19,1 %
Niveau 3	26,4 %	26,2 %	27,3 %	27,7 %
Niveau 4	22,4 %	25,1 %	21,3 %	25,1 %
Niveau 5	12,1 %	14,8 %	11,0 %	13,8 %
Niveau 6	4,3 %	5,5 %	4,0 %	4,6 %

Source: Brochu et coll., 2013, p. 66; Bussière et coll., 2004, p. 75

En analysant de façon plus approfondie les tendances du rendement des élèves de 2003 à 2012, Brochu et coll. décrivent les résultats comme mitigés. D'un côté, ils soutiennent que « ...le PISA démontre que les jeunes du Canada sont bien équipés et disposent des habiletés de base essentielles à une pleine participation dans la société moderne » (2013, p. 49). « ... le Canada demeure dans le petit groupe des pays les plus performants, et atteint ce classement tout en ayant, dans l'ensemble, des résultats équitables. » (2013, p. 50). D'un autre côté cependant, ils reconnaissent également que, tout en demeurant élevés, les notes en mathématiques ont baissé au fil des ans, dans d'un point de relatif qu'absolu. Il s'ensuit que les ministres canadiens de l'Éducation ont déterminé que la numératie devenait dorénavant une priorité : « Cette tendance pourrait signifier clairement le besoin, pour les ministères de l'Éducation et les partenaires de l'éducation, de travailler ensemble pour valider les politiques actuelles en éducation... d'affecter les ressources nécessaires pour s'assurer de continuer de satisfaire aux besoins de notre société. » (2013, p. 50).

Compétences en numératie et éducation postsecondaire

Le rendement des élèves de la huitième année à l'évaluation TEIMS témoigne de compétences qui demeurent bonnes, mais pas nécessairement excellentes, en mathématiques. Les scores ont diminué légèrement entre 2003 et 2011, mais ce qui est le plus frappant c'est le nombre relativement faible d'élèves qui se classent aux niveaux de compétence les plus élevés, les notes se concentrant plutôt au milieu de l'échelle. Les résultats du Test de mathématiques de neuvième année de l'OQRE mettent en évidence l'écart entre le niveau de compétence des élèves du volet théorique et ceux du volet appliqué en mathématiques. À partir de cette situation, il y a une bonne raison de croire que les universités accueillent une plus grande part des élèves qui ont de solides compétences en mathématiques que les collèges. Enfin, les résultats du PISA sont, au mieux, décrits comme mitigés. Les notes des élèves de l'Ontario n'ont pas changé de façon significative avec le temps, mais le nombre d'administrations dont les élèves ont amélioré significativement leur rendement a augmenté. En outre, le pourcentage d'élèves se classant au niveau cinq a diminué de 18 % en 2003 à 15 % en 2012, tandis que le pourcentage d'élèves obtenant une note inférieure au niveau trois s'est élevé de 28,8 % à 36,4 %. En ayant ces données à l'esprit, que pouvons-nous énoncer au sujet des compétences en numératie qu'ils apportent avec eux au système postsecondaire?

D'abord, il importe de souligner que la norme de numératie utilisée par les établissements d'EPS pour l'admission est loin d'être limpide. Si une évaluation comme celle du PISA mesure la numératie telle que

définie par l'OCDE, TEIMS et l'OQRE mettent l'accent sur la connaissance par les élèves du programme d'études en mathématiques, qui peut avoir des points communs avec la définition de l'OCDE, mais qui s'en distingue également. Les notes obtenues au secondaire, la mesure des compétences en mathématiques la plus fréquemment utilisée par les établissements d'enseignement postsecondaire, se rapprochent également davantage d'une évaluation de la connaissance des mathématiques enseignées au secondaire que de la numératie. Nous devons admettre l'existence de deux normes de référence différentes : les connaissances mathématiques nécessaires pour réussir un cours de mathématiques typique de première année universitaire, comme un cours d'introduction à la statistique ou de calcul infinitésimal, sont beaucoup plus poussées que les exigences appliquées à la littératie mathématique de tous les jours évaluées par l'OCDE.

Nous devons donc réfléchir au niveau et au type de compétences en numératie que l'on doit attendre des étudiants qui entrent au niveau postsecondaire. Les disciplines qui exigent des étudiants une note minimale en mathématiques du deuxième cycle du secondaire par exemple, établissent une norme claire, une norme sur laquelle elles espèrent s'appuyer pour transmettre des compétences plus avancées en mathématiques. Toutefois, ce niveau de connaissances en mathématiques, habituellement requis pour une spécialisation en STEM, dépasse également le niveau général de compétence qui serait attendu de tous les diplômés. La discussion sur la numératie ne peut tout simplement pas être une discussion sur les STEM, n'ayant de pertinence que pour les étudiants qui choisissent de suivre des cours de mathématiques. Si la numératie doit être considérée comme une compétence essentielle – une habileté requise de tout le monde, quel que soit le domaine d'études ou d'emploi – nous devons prendre cette désignation au sérieux et nous demander comment les établissements d'enseignement postsecondaire perfectionnent les compétences en numératie des étudiants qui n'ont aucun intérêt pour les STEM et qui choisissent d'étudier l'histoire, la religion ou l'art. Cela devient une discussion sur la question de savoir si l'enseignement de capacités cognitives de haut niveau en général ou la numératie en particulier est un résultat souhaitable de l'apprentissage pour tous les étudiants de niveau postsecondaire, indépendamment de leur domaine d'études.

Il est plus difficile de répondre à cette question pour le secteur universitaire que pour le secteur collégial. Les programmes d'enseignement des collèges doivent, selon le ministère de la Formation et des Collèges et Universités (MFCU), « viser, outre les résultats professionnels se rapportant à l'industrie, au domaine d'études, au milieu d'affaires et à la profession particuliers » ainsi que « les résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité et à la formation générale. » (Ontario MFCU, 2005). Un argument convaincant pourrait être que les compétences relatives à l'employabilité devraient inclure la numératie. En fait, la définition des compétences essentielles à l'employabilité du MFCU englobe la numératie comme étant la capacité « d'exécuter des opérations mathématiques avec précision » (2009a).

Les lignes directrices du gouvernement sont toutefois plus générales pour le secteur universitaire. Le Cadre de classification des titres de compétence de l'Ontario contient des critères propres aux disciplines au niveau du baccalauréat, comme la capacité d'analyser et d'interpréter de l'information associée à un domaine d'études particulier (Ontario MFCU, 2009b). En raison du caractère relatif de cet énoncé, de nombreux étudiants qui étudient dans un domaine non quantitatif pourrait satisfaire à la ligne directrice sans acquérir de compétences en numératie, et il serait même possible qu'ils obtiennent un diplôme sans jamais avoir vu un chiffre. Il est intéressant d'opposer cette situation à celle de la littératie (voir Dion & Maldonado, 2013). Le Cadre consacre une catégorie entière aux compétences en communication, ce qui permet de soutenir facilement que certaines compétences en littératie seraient acquises peu importe le domaine d'études postsecondaires choisi. La numératie toutefois est partie intégrante d'autres catégories, comme celles qui ont trait à l'élaboration de recherches spécifiques à une discipline ou des compétences en analyse de données, de sorte que les étudiants peuvent satisfaire à ces critères de manière non quantitative.

Dans cette optique, les autres sections du présent rapport s'interrogent sur ce que nous savons à propos des compétences en numératie et en mathématiques que les étudiants apportent avec eux dans les collèges et universités de l'Ontario. Nous commençons avec le secteur collégial.

La numératie dans les collèges de l'Ontario

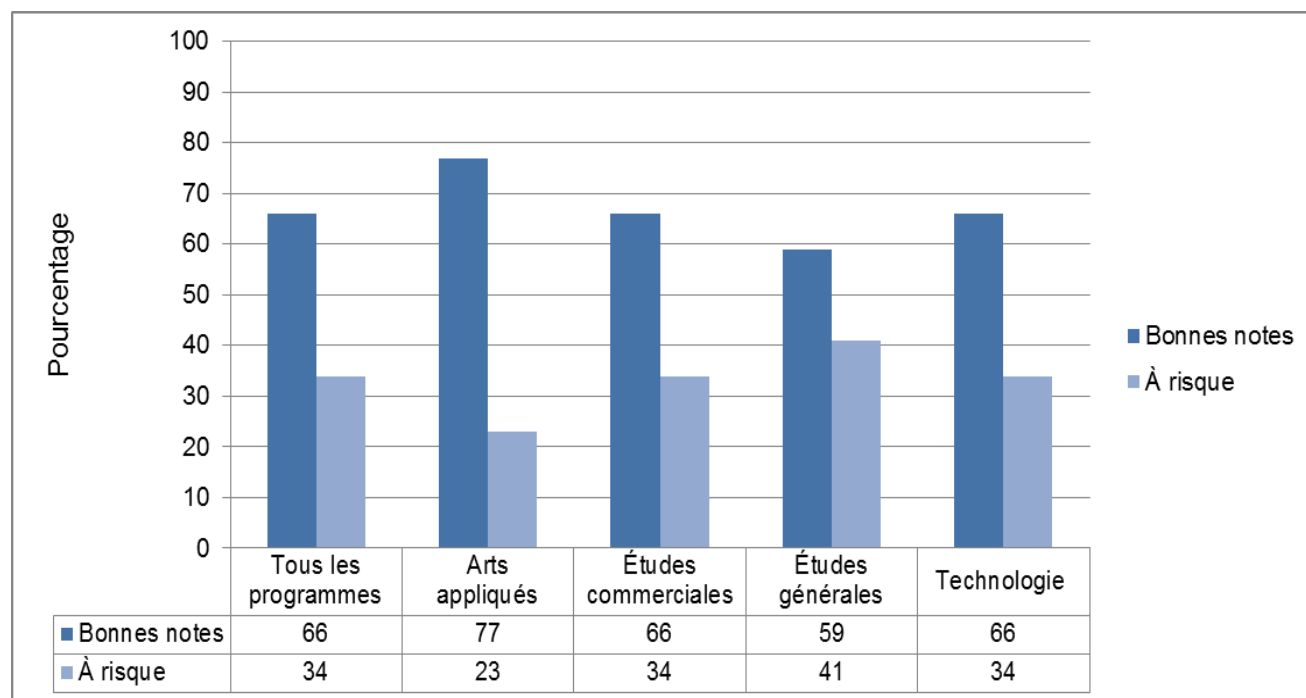
De nombreux collèges de l'Ontario évaluent les compétences en mathématiques des étudiants nouvellement admis à certains programmes d'études. Ces données sont souvent utilisées au sein des établissements pour aiguiller les étudiants vers des cours particuliers sur la base de leur niveau de compétence. Servant principalement à des fins internes, ces données ne sont généralement pas publiées ou mises à la disposition du public. L'accès du Projet portant sur les mathématiques au niveau collégial (PMC) aux données sur le rendement des étudiants dans les cours de mathématiques de première année et l'analyse de ces données rendent son travail particulièrement intéressant. Une initiative du York-Seneca Institute for Mathematics, Science and Technology Education, le PMC a commencé à publier un rapport annuel en 2007. Ses objectifs sont d'analyser les réalisations en mathématiques des étudiants de première année collégiale, en portant une attention particulière sur leurs antécédents au secondaire.

En 2007, le PMC a examiné les dossiers de tous les étudiants qui ont commencé à l'automne 2006 un programme collégial menant à un diplôme (et à certains certificats)¹¹ dans l'un des six collèges participants de l'Ontario et qui se sont inscrits à un cours de mathématiques au premier semestre (Schollen et coll., 2008). Les six collèges offraient en tout 470 programmes, dont 247 (53 %) comprenaient un cours de mathématiques au premier semestre. Si seulement 6 % des étudiants en arts appliqués se sont inscrits à un cours de mathématiques au premier semestre, 73 % des étudiants inscrits dans un programme commercial, 87 % de ceux en formation générale et 78 % des étudiants des programmes technologiques l'ont fait, les diplômés de ces disciplines ayant besoin de solides compétences en mathématiques (Schollen et coll., 2008).

Le PMC analyse le rendement des étudiants en catégorisant leurs résultats en mathématiques comme étant « bons » (notes A, B, C ou note de passage) ou « à risque » (D ou Échec). Selon les données de 2007, un nombre supérieur d'étudiants des programmes d'arts appliqués (77 %) et un moins grand nombre d'étudiants des programmes de formation générale (59 %) avaient obtenu de bonnes notes (figure 2). Dans l'ensemble, les deux tiers des étudiants avaient de bonnes notes en mathématiques au cours du premier semestre, ce qui signifie que l'autre tiers était à risque. Il est intéressant de souligner que ces valeurs correspondent généralement à celles ayant fait l'objet d'un précédent rapport sur la littératie, fondé sur les données recueillies dans un grand collège (Dion et Maldonado, 2013)¹². Il convient également de souligner que les résultats varient énormément d'un collège participant à l'autre, le pourcentage des étudiants à risque en mathématiques variant de 21 à 39 % (Schollen et coll., 2008). Il n'est pas surprenant que la principale constatation tirée de cette analyse par le PMC soit que le rendement des étudiants du niveau collégial dans les cours de mathématiques est indûment faible (Schollen et coll., 2008, p. 59).

¹¹ Selon le protocole de collecte de données du PMC, l'analyse visait les dossiers de tous les étudiants inscrits dans des programmes postsecondaires, y compris les programmes menant à un diplôme, à un diplôme de niveau avancé ou à un certificat. L'étude n'a pas ciblé les étudiants inscrits dans des programmes menant à un grade d'études appliquées ou à un certificat post-diplôme, ou à un programme d'apprentissage (ceux-ci ayant des normes d'admission et des normes s'appliquant aux programmes d'études différentes). (Schollen et al., 2009, p. 15).

¹² Voir également Schollen et coll., 2009, p. 23 : « À partir de cette analyse nous observons que 10,7 % de tous les étudiants ont reçu un A en mathématiques et en anglais et que 12,3 % ont échoué ces deux matières, et qu'il semble y avoir une corrélation entre le rendement dans les deux matières. » [Traduction] « Dans l'ensemble, le PMC a constaté que, lorsque les abandons sont pris en compte, 53,2 % de tous les étudiants obtenaient de « bonnes notes » en mathématiques et en anglais, tandis que 20,7 % étaient à risque dans les deux matières. Il y a de toute évidence un groupe important d'étudiants dont le rendement en mathématiques était élevé et le rendement en anglais faible – certaines communautés d'immigrants peuvent par exemple être représentées ici. » [Traduction]

Figure 2 : Rendement global en mathématiques et selon le type de programme dans six collèges, PMC 2007

Source : Schollen et coll., 2008, p. 34

Le PMC examine plus en profondeur les données afin de faire un certain nombre d'observations pertinentes. Plus de 30 % des étudiants entrants suivent des cours préparatoires ou de base en mathématiques, lesquels sont conçus pour consolider les compétences des étudiants dont le rendement à l'admission n'est pas de niveau collégial. Les diplômés récents des écoles secondaires de l'Ontario (DRO)¹³ ont été disproportionnellement nombreux dans ces classes. Ils ont également obtenu un plus faible pourcentage de A que les étudiants qui n'étaient pas des diplômés récents des écoles secondaires de l'Ontario (non-DRO).

Les résultats du PMC documentent également la grande variété des antécédents en mathématiques que les diplômés du secondaire apportent avec eux au collège et l'incidence que le choix de cours de mathématiques de niveau secondaire peut avoir sur le rendement au collège. À compter de la neuvième année, les élèves de l'Ontario doivent choisir des cours du volet théorique ou du volet appliqué. Le programme d'études en mathématiques des écoles secondaires de l'Ontario comprend 16 cours différents – trois en neuvième et en dixième année, quatre en onzième année et six en douzième année – un nombre jugé exceptionnellement élevé par le PMC (Schollen et coll., 2009, p. 44). Ils doivent obtenir trois crédits en mathématiques pour obtenir leur diplôme d'études secondaires de l'Ontario et de nombreux programmes postsecondaires exigent quatre crédits. Cela permet donc une préparation mathématique extrêmement diversifiée entre la neuvième année et l'obtention du diplôme (Schollen et coll., 2009).

Devant ce constat, le PMC est particulièrement intéressé par la corrélation entre les parcours en mathématiques au secondaire et le rendement en mathématiques au collège. Ainsi, les données de 2007 laissent entendre que 71,7 % des étudiants ayant suivi des cours de mathématiques du volet théorique en neuvième ou en dixième année ont obtenu de bonnes notes au collège, tandis que le pourcentage était de

¹³ Définis comme les étudiants de moins de 23 ans ayant fait leurs études secondaires en Ontario.

48,7 % pour ceux qui avaient suivi des cours de mathématiques du volet appliqué en neuvième ou en dixième année. Près de 50 % des étudiants qui n'avaient pas fait de mathématiques en douzième année ont quand même réussi à obtenir de bonnes notes dans cette matière au collège. Dans l'ensemble, les données de 2007 portent à croire que si de nombreux étudiants suivent des cours de faible niveau au secondaire et s'en tirent moins bien au collège, un plus petit nombre d'étudiants choisissent des cours de mathématiques plus difficiles au secondaire et en récoltent les bénéfices au collège, réussissant mieux en mathématiques (Schollen et coll., 2008).

La caractéristique la plus remarquable des constatations du PMC est sans doute leur uniformité au fil des ans. Le projet a commencé avec la participation d'un nombre relativement petit de collèges et les résultats ont peu changé alors que l'échantillon s'est agrandi pour inclure 11 établissements en 2008 et les 24 collèges toutes les années qui ont suivi. Avec chaque nouvelle collecte de données, l'équipe du PMC a conçu de nouveaux domaines d'enquête et de nouvelles cibles de recherche, ouvrant des perspectives différentes sur le rendement en mathématiques des étudiants collégiaux avec chaque nouveau rapport annuel.

En 2008, des données ont été recueillies auprès des étudiants entrants qui avaient suivi un cours de mathématiques durant leur premier semestre, à l'automne 2007, dans 11 des collèges participants. Reflétant les résultats de 2007, 65 % des étudiants obtenaient de bonnes notes en mathématiques au collège, tandis que 35 % étaient à risque. Le rendement des non-DRO était encore une fois supérieur – 71 % d'entre eux ayant obtenu de bonnes notes comparativement à 62 % des DRO. Les hommes étaient beaucoup plus nombreux que les femmes à s'inscrire à des programmes comprenant des mathématiques, mais le rendement des femmes des deux groupes était supérieur à celui des hommes.

Les données du PMC pour 2008 corroborent également certains des résultats de 2007 concernant les parcours en mathématiques au secondaire, les étudiants ayant suivi des cours de mathématiques du volet théorique en neuvième et en dixième année obtenant un rendement considérablement supérieur à celui des étudiants du volet appliqué. Dans le cadre d'une discussion des résultats sur les parcours durant le forum annuel du PMC, des plaintes ont été exprimées selon lesquelles les étudiants choisissent souvent des cours dans lesquels ils croient pouvoir obtenir une bonne note afin que leur moyenne cumulative pondérée soit élevée plutôt que des cours qui peuvent être plus exigeants et mieux les préparer à leur programme d'études postsecondaires (Schollen et coll., 2009, p. 30). On a également mentionné le fait que les enseignants au secondaire et les professeurs de niveau collégial ne se parlent que rarement, voire jamais : la question de la préparation des élèves en mathématiques demeure donc un mystère pour les enseignants du collégial, tandis que les enseignants du secondaire ne connaissent pas les exigences spécifiques du programme d'études collégiales.

L'année 2009 a été la première année durant laquelle tous les collèges de l'Ontario ont participé au PMC. Malgré cela, les constatations ont continué de correspondre à celles des années précédentes. Quelque 67 % des étudiants ont obtenu des bonnes notes en mathématiques au premier semestre de leurs études collégiales, tandis que 33 % se sont retrouvés à risque. Une analyse de l'évolution du rendement des étudiants des six collèges participants depuis la première année du PMC, en 2007, n'a également montré qu'un très petit changement dans les notes. Si les hommes étaient plus nombreux que les femmes dans les programmes à forte concentration de mathématiques, les femmes ont obtenu de meilleures notes, dans tous les groupes d'âges. Encore une fois, les étudiants non-DRO avaient de meilleures notes en moyenne que les DRO. Une nouvelle catégorie a été créée pour saisir le rendement des « diplômés très récents de l'Ontario » (DTRO), ceux qui avaient suivi un cours de mathématiques en douzième année à l'automne 2007 ou plus tard, et qui par conséquent auraient connu le nouveau programme d'études en mathématiques de la neuvième à la douzième année. Ces étudiants ont été traités comme un sous-groupe de la population des DRO dont ils représentaient une part importante, ayant choisi des programmes à forte intensité mathématique dans une plus vaste mesure que leurs prédécesseurs (Orpwood et coll., 2010).

Une autre analyse des cours de préparation ou de base en mathématiques au collège a constaté qu'ils étaient largement concentrés dans la région du Grand Toronto, les autres collèges choisissant d'autres

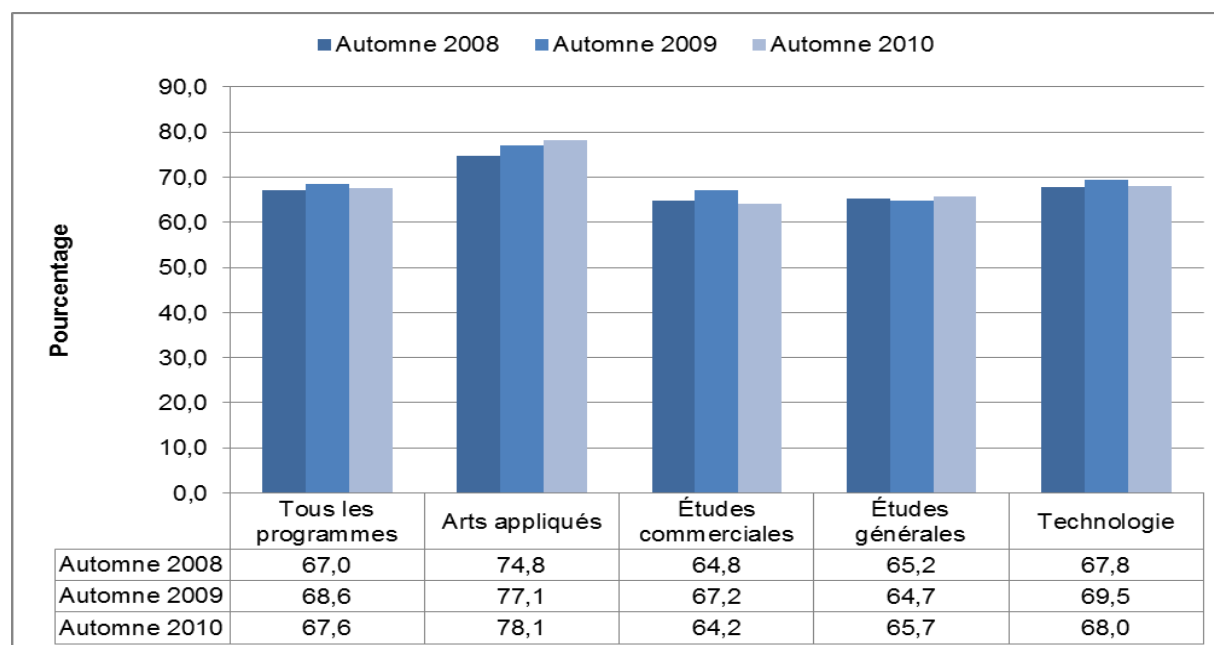
stratégies pour appuyer les étudiants, comme des modules de rattrapage, le tutorat par des pairs et des classes dirigées additionnelles (Orpwood et coll., 2010). On a également remarqué l'augmentation des programmes de base, de programmes d'une année menant à un certificat pour les étudiants n'ayant pas la préparation requise pour le programme d'études souhaité ou qui souhaitent déterminer si un domaine d'études particulier leur convient.

En 2010, plus de 94 000 étudiants de 2 559 programmes des 24 collèges participaient au PMC (Orpwood et coll., 2011). On a constaté que 68,6 % des étudiants obtenaient de bonnes notes aux cours de mathématiques de la première année collégiale, ce qui correspond à une augmentation par rapport à 67 % en 2009 et à 64,6 % en 2008. Les hommes, principalement parce qu'ils étaient plus nombreux à être inscrits à des programmes de formation technique étaient majoritaires dans les cours de mathématiques de première année, bien que le rendement des femmes soit demeuré supérieur. Le groupe des étudiants non-DRO, qui pour la première fois incluait les étudiants du programme Deuxième carrière, ont également dépassé les DRO.

Le dernier ensemble de données du PMC a été publié en 2012 et recueilli en 2011 auprès d'étudiants qui avaient commencé leurs études collégiales en 2010 (Orpwood et coll., 2012). Selon ces données, 67,6 % ont obtenu de bonnes notes (figure 3), soit un léger déclin par rapport à l'année précédente qui a attiré l'attention du PMC :

Compte tenu des efforts déployés ces trois dernières années tant par les écoles secondaires que par les collèges pour améliorer le taux de réussite des étudiantes et des étudiants, cette absence apparente d'amélioration est décevante et semble suggérer soit que nous n'avons pas encore découvert les facteurs qui influent le plus sur le rendement en mathématiques au niveau collégial soit que ces facteurs résistent fortement au changement. Cela donne à entendre au minimum que les objectifs clés du PMC, soit améliorer de façon sensible le rendement en mathématiques au niveau collégial, n'ont pas encore été atteints. (Orpwood et coll., 2012, p. 23)

Figure 3 : Rendement global en mathématiques et par type de programme, 24 collèges de l'Ontario, PMC 2008-2010



Source: Orpwood et coll., 2012, p. 24

Les résultats de l'année dernière concernant le sexe et l'âge s'appliquent également cette année : le rendement des femmes demeurant supérieur à celui des hommes, tout particulièrement celui des femmes dans la trentaine et la quarantaine qui dépasse le rendement des étudiants plus jeunes.

En plus de documenter le faible niveau de compétence que les étudiants apportent avec eux dans les cours de mathématiques de niveau collégial (le rendement d'environ le tiers des étudiants est médiocre), l'analyse des parcours du PMC peut également nous aider à mieux comprendre l'acquisition de ces compétences. Par exemple, en examinant l'harmonisation du programme d'études du secondaire et des attentes des membres du corps professoral des collèges, on a pu déterminer que de nombreux étudiants à risque participant au PMC « n'ont pas une bonne compréhension des notions de base qui ont été enseignées à l'école élémentaire, comme les fractions, les rapports, les proportions et les pourcentages, entre autres » (Orpwood et coll., 2010, p. 7; voir également Orpwood et coll., 2012, p. 55 (tableau 22)), laissant entrevoir la possibilité d'un problème systémique plus vaste lié à l'enseignement des mathématiques. Le PMC développe cette question en prenant les fractions comme exemple :

...le concept des fractions est présenté et développé graduellement de la 1^{ère} à la 3^e année, l'accent étant mis sur la nature des fractions en 4^e année. Après une récapitulation et une élaboration plus poussées en 5^e et 6^e année, les opérations avec fractions (comme les additions, soustractions, multiplications et divisions) sont enseignées en 7^e et 8^e année. Le programme d'études en mathématiques au secondaire ne fait état des fractions que trois fois en 9^e et 10^e année, dans le cadre de la résolution de problèmes et d'équations comportant des fractions, et pas du tout en 11^e et 12^e année. Il est manifeste que les opérations clés comprenant des fractions doivent être apprises en 7^e et en 8^e année. (Orpwood et coll., 2012, p. 58)

L'élève qui n'assimile pas suffisamment le concept en septième et en huitième année peut continuer de souffrir de cette lacune lorsqu'il poursuit ses EPS.

Si les conditions d'admission s'appliquant aux mathématiques sont habituellement énoncées en termes de crédits de la onzième ou de la douzième année, le PMC souligne également l'importance des cours de neuvième et de douzième année, insistant sur le fait qu'ils doivent être considérés comme essentiels à l'acquisition des compétences par les élèves et représentatifs de leurs capacités lorsqu'ils entrent aux EPS (Orpwood et coll., 2012). Qui plus est, le PMC a pu constater que « les cours donnés dans les collèges mettent beaucoup plus l'accent sur l'acquisition de compétences que ceux du secondaire » (Orpwood et coll., 2011, p. 7), ce qui vient renforcer le besoin d'acquérir une très grande compétence pour réussir au niveau collégial.

Si les étudiants doivent absorber la matière enseignée, le PMC souligne de façon répétée qu'il faut également leur permettre de développer des aptitudes à l'apprentissage – la capacité d'étudier, d'apprendre et d'intégrer des connaissances plus efficacement – pour réussir dans l'environnement intensif des EPS. C'est peut-être la force de ces compétences, améliorées avec le temps et consolidées sur le marché du travail, qui permet tant aux étudiants âgés en général et à ceux de Deuxième carrière de mieux réussir que les plus jeunes dans le cadre des cours de mathématiques du premier semestre (Orpwood et coll., 2010).

Les différentes conclusions du PMC au cours des années ont également donné lieu à une série de recommandations, dont celles qui suivent :

1. Les étudiants du secondaire devraient choisir des cours de mathématiques qui conviennent à leurs objectifs d'EPS plutôt que ceux dans lesquels ils s'attendent à obtenir une note élevée.
2. Les écoles secondaires et leurs enseignants devraient accorder aux collèges la même valeur qu'aux universités comme destinations d'EPS.

3. Les collèges devraient concevoir un outil commun d'évaluation des mathématiques pour évaluer les nouveaux étudiants et faciliter le soutien aux étudiants (Schollen et coll., 2008; Orpwood et coll., 2011).
4. Les parents et les enseignants devraient insister sur l'importance des aptitudes à l'apprentissage et aider les étudiants à les acquérir (Schollen et coll., 2009; Orpwood et coll., 2010).
5. La province de l'Ontario doit se doter d'une stratégie complète en matière de numératie, une stratégie qui pourrait prévoir la mise en œuvre d'une évaluation de la numératie en dixième année, semblable au Test provincial de compétence linguistique, et l'utilisation d'un test de numératie auprès des étudiants en enseignement (Orpwood et coll., 2012).

Enfin, et ce point est très important dans le cadre de notre discussion, les constatations du PMC nous rappelle la distinction critique entre mathématiques et numératie. Il est utile de voir la numératie de façon très similaire à la littératie plutôt que comme les mathématiques traditionnelles. La numératie, à l'instar de la littératie, ne peut être apprise à l'école secondaire et mise de côté indéfiniment; ces compétences doivent être utilisées régulièrement pour demeurer solides (Orpwood et coll., 2012). Dans le même ordre d'idées, il n'est pas utile de continuer de voir la numératie comme une partie distincte du programme d'études. Comme la littératie, la numératie « est avant tout un ensemble d'aptitudes axées sur le contexte et non la discipline » et elle peut « s'acquérir par la musique, l'art et le théâtre, l'histoire et la géographie, même parfois par l'étude de la littérature et de disciplines scientifiques et mathématiques » (Orpwood et coll., 2012, p. 72).

L'enseignement des mathématiques, surtout des mathématiques supérieures, est limité de façon appropriée aux domaines des STIM, mais la numératie est une compétence essentielle qui doit être intégrée à toutes les disciplines. Une personne ayant fait une spécialisation en anglais et qui est embauchée dans un service de communications, par exemple, doit être en mesure de comprendre les répercussions économiques de la politique que l'on diffuse et en discuter même s'il ne lui revient pas de les expliquer en détail. Pourtant, les données du PMC nous disent également que même dans le secteur collégial, dont le mandat est axé sur le perfectionnement de compétences essentielles à l'employabilité (comme la numératie), le programme d'études de nombreux étudiants ne les oblige pas à prendre des cours de mathématiques. Bien que cela ne soit pas en soi problématique, gardant à l'esprit la distinction entre numératie et mathématiques, nous devrions être amenés à réfléchir plus à fond à la manière d'intégrer les compétences liées à la numératie aux domaines d'études autres que les mathématiques.

La numératie dans les universités de l'Ontario

De nombreux collèges recueillent à l'interne des données sur les compétences en mathématiques des étudiants entrants, mais le doute persiste quant à la solidité de ces compétences au moment de l'obtention du diplôme. Il n'existe pas de tests de départ dont on peut comparer les résultats à ceux des tests d'entrée comme il en existe dans de nombreux autres programmes collégiaux. Combien d'étudiants parmi le tiers de ceux qui sont à risque dans leurs cours de première année obtiennent leur diplôme et satisfont à la norme prescrite en mathématique? Nous ne disposons pas de données claires qui nous permettraient de répondre à cette question.

Ce manque de données est encore plus aigu dans le secteur universitaire. Dans le cas de la littératie, nous pourrions mentionner quelques établissements exemplaires qui évaluaient les compétences des étudiants entrants ou qui demandaient aux étudiants de subir un test de compétence avant la fin de leurs études, ce qui certifiait un certain niveau de compétence chez tous les diplômés (Dion et Maldonado, 2013). Dans le cas de la numératie cependant, il ne semble pas y avoir de telles évaluations exhaustives dans les universités ontariennes qui n'ont donc pas vraiment idée des compétences que possèdent les étudiants lorsqu'ils arrivent à part celles dont fait état leur relevé de notes du secondaire. Cette information peut aggraver davantage le problème compte tenu de l'éventail de parcours que le programme d'études en mathématiques du secondaire

offre aux étudiants. Qui plus est, comme nous l'avons vu précédemment, la place de la numératie n'est vraiment pas claire dans les lignes directrices des programmes d'études des universités. Le Cadre de qualification des titres de compétence de l'Ontario accorde leur propre catégorie aux compétences en communication alors que la numératie n'est mentionnée que dans le contexte d'analyses spécifiques à la discipline; les attentes au niveau des grades universitaires du Conseil ontarien des vice-recteurs aux études (OCAV 2007) précisent « la capacité d'examiner, de présenter et d'évaluer de façon critique de l'information qualitative et quantitative » à différentes fins [Traduction]. Cet énoncé définit clairement le rôle central de solides compétences dans des disciplines où les mathématiques occupent une place importante, comme les STEM, mais dit très peu sur l'importance des compétences en numératie pour les personnes qui choisissent d'autres domaines d'études.

Étant donné le manque de ressources institutionnelles, les préoccupations relatives au déclin des compétences en numératie dans la population étudiante qui entre à l'université ne peuvent être corroborées que par des groupes isolés de données, dont bon nombre ont trait aux compétences en mathématiques des étudiants qui s'inscrivent dans les disciplines au contenu élevé de mathématiques, plutôt qu'aux capacités de la population étudiante dans son ensemble. Certaines études réalisées dans des universités britanniques ont assuré le suivi du déclin des compétences en mathématiques des étudiants entrants au premier cycle en psychologie sur une période de dix ans, mais ces étudiants sont le produit d'un système scolaire très différent (Mulhern et Wylie, 2004; 2005). Le Conseil canadien sur l'apprentissage mentionne les résultats d'un examen de mathématiques utilisé pour évaluer le niveau de préparation des étudiants entrants à la faculté d'ingénierie de l'Université de Waterloo, de 1991 à 1996. Il a été administré à 4 000 étudiants de première année et a constaté une légère diminution au fil du temps (CCA, 2005). De nombreux membres du corps professoral des départements à forte intensité de mathématiques tiennent également leurs propres données sur le rendement des étudiants, mais celles-ci sont rarement publiées ou rendues disponibles au public.

Le meilleur indice d'un problème relatif aux compétences des étudiants entrants est peut-être l'existence de stratégies adoptées par les universités pour y faire face et veiller à ce que les étudiants possèdent les compétences en mathématiques nécessaires pour réussir. Pour préparer les étudiants en vue d'un nouveau programme d'études qui mettra l'accent sur les compétences en écriture et en mathématiques dans tous les programmes et disciplines, l'Université Simon Fraser en Colombie-Britannique exige des candidats qu'ils aient une note de 70 % ou de 80 % en mathématiques de douzième année selon la faculté à laquelle ils souhaitent être admis. Comme c'est le cas dans le secteur collégial de l'Ontario, les étudiants qui ne satisfont pas à ce critère peuvent devoir prendre un cours de base (Tamburri, 2005). L'Université de Toronto, quant à elle, organise des « camps de mathématiques » pour les étudiants durant les pauses de mars et de l'été, et a créé un département d'intervention en mathématiques qui offre des ateliers mensuels gratuits sur l'enseignement efficace des mathématiques aux enseignants de cette discipline. L'Université a également ajouté du matériel aux cours de mathématiques de première année afin de réviser les principaux thèmes des mathématiques du secondaire et a créé un cours de rattrapage pour les étudiants entrants (Brown et Rushowy, 2013). L'Université McMaster a pris des mesures semblables et offre deux cours à l'automne pour revoir les mathématiques de douzième année, utilisant même des livres scolaires de la 1^{re} douzième année, afin de préparer les étudiants au calcul infinitésimal de niveau universitaire (Brown et Rushowy, 2013).

Encore une fois en comparaison avec la littératie, l'élément le plus important qui ressort n'est pas le manque généralisé de données, ce qui était également le cas pour la littératie, mais plutôt sa source différente. Les quelques établissements qui évaluaient les compétences en littératie des étudiants entrants le faisaient sur une grande échelle, transcendant le niveau du département. Cependant, dans le cas des mathématiques, la collecte de données se fait sur une plus petite échelle, mobilisant plutôt les départements ou même les membres du corps professoral qui vivent dans la pratique le défi posé par le niveau de compétence des étudiants. Cela pourrait changer dans les années à venir avec le lancement attendu d'un projet portant sur les mathématiques au niveau universitaire faisant écho au Projet portant sur les mathématiques au niveau collégial.

Conclusions

La première conclusion que cette étude nous permet de tirer a trait à la nécessité de prendre au sérieux la numératie en tant que compétence essentielle, en particulier dans les disciplines autres que les STIM. Ici, le parallèle avec la littératie est particulièrement révélateur, puisqu'il devient évident que les deux compétences sont traitées très différemment. Alors que la littératie fait partie de toutes les composantes du programme d'études, tant au secondaire qu'à l'université, la numératie est souvent confinée aux « mathématiques » et isolée dans des cours particuliers. Si l'on peut s'attendre à ce que les étudiants des collèges et universités améliorent leurs compétences en littératie, peu importe leur domaine d'études, les étudiants inscrits dans domaines autres que les STIM ont souvent des interactions limitées avec les compétences en numératie dans leur cheminement vers leur diplôme postsecondaire. Pourtant la numératie et la littératie sont l'une et l'autre définies comme des compétences essentielles par EDSC, le gouvernement de l'Ontario et l'OCDE. L'intégration de la numératie aux programmes d'études serait bénéfique pour les compétences des étudiants dans la même mesure que la littératie l'a été.

Il importe ici de garder à l'esprit la distinction qui a été faite entre les compétences en numératie et en mathématiques et les différentes normes propres à chacune. Nous ne suggérons pas que pour répondre à une norme de numératie s'appliquant à la vie de tous les jours il faille être à l'aise avec des mathématiques de niveau postsecondaire. On pourrait soutenir que ces compétences avancées sont à juste titre réservées aux étudiants qui choisissent de faire carrière dans les STIM. Cependant, la possibilité pour les autres étudiants de se dissocier entièrement de la numératie durant leurs EPS peut entraîner l'atrophie de leurs compétences. Tout compte fait, la norme que l'on voudrait voir appliquer est celle de l'OCDE et elle correspond au niveau de compétence requis pour s'acquitter de tâches de tous les jours.

La deuxième conclusion concerne plus particulièrement les compétences en mathématiques et a trait à l'absence de données recueillies par les établissements sur les compétences des étudiants lorsqu'ils commencent leurs EPS, ce qui rend difficile la vérification des plaintes des membres du corps professoral au sujet des aptitudes de leurs étudiants. Les résultats de l'OQRE laissent entrevoir une disparité considérable entre les compétences en mathématiques des élèves du volet appliqué et ceux du volet théorique au secondaire. De nombreux élèves du volet appliqué choisiront d'aller au collège et de nombreux élèves du volet théorique choisiront l'université, mais les deux types d'établissements accueillent des étudiants de chaque volet, ce qui donne un éventail de niveaux de compétence au moment de l'admission. Enfin, les résultats du PISA indiquent également une diminution de la compétence en mathématiques à l'âge de 15 ans – un moins grand nombre d'élèves atteignant les niveaux supérieurs et un plus grand nombre n'atteignant pas la norme du niveau trois. Si cette tendance se maintient dans les dernières années du secondaire, elle pourrait indiquer des niveaux de compétence à la baisse également chez les étudiants qui présentent une demande d'admission aux EPS.

À cet égard, le Projet portant sur les mathématiques au niveau collégial se distingue des autres en s'imposant comme la source la plus éloquente de données sur les capacités en mathématiques des étudiants du collégial. Le PMC documente les nombreux parcours que peuvent suivre les élèves dans le programme d'études en mathématiques du secondaire, résultant dans une variété encore plus importante de compétences à leur admission aux EPS. Globalement, environ le tiers des étudiants qui prennent un cours de mathématiques de première année au collège sont « à risque » et obtiennent tout au plus un D. Les constatations du PMC confirment également que, du moins dans le secteur collégial, les étudiants qui ont suivi des cours de mathématiques du volet théorique en neuvième ou en dixième année réussissent mieux dans les cours de mathématiques du niveau collégial : 71,7 % des étudiants du volet théorique obtenant de bonnes notes en mathématiques au collège, comparativement à 48,7 % seulement de ceux du volet appliqué.

Ensemble, ces données soulignent le vaste éventail de compétences en mathématiques que les étudiants apportent avec eux dans les collèges et universités de l'Ontario. Lorsqu'on l'oppose à l'absence de données recueillies par les établissements sur les compétences en mathématiques des étudiants, cet éventail fait qu'il

est difficile de s'assurer que les étudiants possèdent les compétences requises pour réussir des parcours d'études à forte intensité de mathématiques et que les soutiens nécessaires leur sont disponibles.

La troisième et dernière conclusion examine les bénéfices des études postsecondaires pour les compétences en numératie des étudiants. Les résultats de l'EIACE en 2003 et du PEICA en 2012 de l'OCDE démontrent que les personnes qui ont obtenu un diplôme postsecondaire, en particulier un diplôme universitaire, tendent à posséder de solides compétences en mathématiques. Parmi celles qui se sont classées aux niveaux supérieurs en 2003, 33,6 % détenaient un grade universitaire, comparativement à 17,7 % des personnes détenant un grade d'EPS non universitaire et à 11 % des personnes ayant un diplôme d'études secondaires. Les Canadiens ont obtenu de moins bons résultats à l'évaluation de la numératie du PEICA, un moins grand nombre s'étant classés au niveau cinq et un plus grand nombre, au niveau un, mais le lien entre de solides compétences en numératie et le niveau de scolarité a persisté. Cependant, le pourcentage de répondants détenant un grade universitaire qui ont atteint les niveaux quatre et cinq a chuté de 33,6 % en 2003 à 26,5 % en 2012.

La raison de cette chute n'est pas claire, pas plus que la nature du lien entre niveau de scolarité et compétences en numératie. On peut, par exemple imaginer un effet de filtre faisant en sorte qu'un grand nombre des étudiants possédant les plus fortes compétences en mathématiques au secondaire sont attirés par les STIM au niveau postsecondaire, acquérant une très grande maîtrise des mathématiques et, par conséquent, obtenant de très bons résultats dans le cadre des évaluations internationales, tandis que les compétences en numératie des étudiants des disciplines autres que les STIM peuvent faire du sur place. Selon ce scénario, le changement dans le rendement en numératie pourrait s'expliquer simplement par une baisse du nombre d'étudiants qui choisissent les STIM au niveau postsecondaire. Selon d'autres analyses, les répondants ayant un grade universitaire étranger contribuent à ce changement et le rendement des répondants au PEICA ayant un grade universitaire s'améliore grandement lorsque l'on retire de la population les personnes possédant un grade acquis à l'étranger. Le fait demeure que le PEICA saisi les réponses des répondants à un point quelconque de leur cycle de vie, lorsque leurs compétences ont déjà subi l'influence d'autres facteurs, comme le travail et d'autre formation. Les résultats du PEICA ne nous présentent pas une mesure pure de la valeur ajoutée par les études postsecondaires.

Il convient également de mentionner les facteurs qui ont été mis entre parenthèses ou mis de côté aux fins de cette étude. On a beaucoup écrit, par exemple, sur l'influence du sexe dans l'acquisition de compétences en numératie et en mathématiques. Des données sur ce point ont été présentées tout au long du rapport, mais n'ont pas été analysées ou discutées à fond. Le rapport n'a pas non plus abordé la question du rôle du choix des étudiants dans la sélection de STIM comme programme d'études postsecondaire. Bien que la question comporte clairement des répercussions économiques importantes, nous avons choisi de nous concentrer sur l'intégration des compétences en numératie tout au long des EPS plutôt que sur l'acquisition de compétences spécialisées en mathématiques typiques aux STIM. Enfin, compte tenu du mandat du COQES relativement à l'enseignement postsecondaire, ce rapport a mis entre parenthèses de nombreuses questions traitant de la numératie et des mathématiques au secondaire. Nous suggérons aux lecteurs que ces questions intéressent de consulter la série de rapports du Projet portant sur les mathématiques au niveau collégial, qui discutent de manière exhaustive des parcours de mathématiques au secondaire et d'autres sujets pertinents à l'enseignement de la maternelle à la douzième année.

À la lumière de ces conclusions, le rapport se termine avec les recommandations suivantes :

- 1) La numératie devrait être traitée comme une compétence essentielle au même titre que la littératie. Il s'ensuit qu'elle devrait être intégrée à tous les programmes d'études postsecondaires des collèges et universités de l'Ontario, plutôt que d'être réservée aux cours de mathématiques. De cette manière, tous les étudiants seraient exposés à un contenu qui perfectionnerait et consoliderait leurs compétences en numératie, quelle que soit leur domaine de spécialisation. Il faut s'efforcer d'intégrer la numératie de manière à tenir compte du contenu des cours et à viser un niveau de compétence qui

corresponde, pour les étudiants des domaines autres que les STIM, au niveau trois de l'OCDE et pour les étudiants des domaines des STIM, à un autre niveau ou une norme supérieure.

- 2) Les établissements d'enseignement postsecondaires sont chargés d'enseigner des habiletés cognitives d'un niveau supérieur, comme la numératie et la littératie, en plus de compétences liées à des disciplines particulières. Il est toutefois difficile d'évaluer l'effet direct des études postsecondaires sur les dites compétences compte tenu des données actuellement recueillies sur les niveaux de compétence des étudiants au moment de leur admission et de leur diplomation. Le présent rapport recommande que les établissements postsecondaires commencent à évaluer les compétences en numératie des étudiants entrants et sortants pour combler cette lacune. Des données sur les étudiants entrants pourraient également être utilisées pour veiller à ce que les soutiens appropriés soient disponibles pour les étudiants au moment où ils commencent leur programme d'études, tandis que les évaluations des étudiants sortants fourniront de nouvelles données sur leur rendement des établissements au regard de la consolidation des compétences essentielles des diplômés, et dont ils pourraient avoir à rendre compte au gouvernement et au public. De telles évaluations pourraient prendre différentes formes, notamment d'évaluations formelles, telles que des examens, et d'évaluations informelles reposant sur des travaux en classe ou des dossiers.

Bibliographie

- Alexander, C. et J. Bendiner (2013). *Littératie et numératie : La situation au Canada se détériore*, Services économiques TD – Étude spéciale. En ligne : http://www.td.com/francais/document/PDF/economics/special/CanadaLiteracyAndNumeracyChallengeWorsens_fr.pdf
- Alphonso, C. et A. Morrow. (8 août 2013). « Ontario teachers need better math training, minister says », *The Globe and Mail*. En ligne : <http://www.theglobeandmail.com/news/national/education/ontario-testing-shows-dip-in-student-math-skills-for-fifth-year-in-a-row/article13996303/>
- Audet, W., M. Barnes, M. Clegg, L. Heggie, D. G. Jamieson, D. A. Klinger, M. E. Levine, R. Martinussen et L. Wade-Woolley (2009). *L'impact du secrétariat de la littératie et de la numératie : Changements au système d'éducation de l'Ontario*, Réseau canadien de recherche sur le langage et l'alphabétisation. En ligne : http://www.edu.gov.on.ca/fre/document/reports/ome_report09_fr.pdf
- Borwein, S. (2014). *The Great Skills Divide*, Toronto : HEQCO.
- Brochu, P., M.-A. Deussing, K. Houme et M. Chuy (2013). *À la hauteur : Résultats canadiens de l'étude PISA de l'OCDE – Le rendement des Jeunes du Canada en mathématiques, en lecture et en sciences – Premiers résultats de 2012 pour les jeunes du Canada âgés de 15 ans*, Toronto : CMEC. En ligne : http://cmec.ca/Publications/Lists/Publications/Attachments/318/PISA2012_CanadianReport_FR_Web.pdf
- Brown, L. (19 mai 2012). « Growing number of Ontario college students need help in grade school math, study finds », *Toronto Star*. En ligne : http://www.thestar.com/life/parent/2012/05/19/growing_number_of_ontario_college_students_need_help_in_grade_school_math_study_finds.html
- Brown, L. et R. Rushowy (2 décembre 2013). « The math problem: How educators want to improve skills of students, teachers », *Toronto Star*. En ligne : http://www.thestar.com/yourtoronto/education/2013/12/02/the_math_problem_how_educators_want_to_improve_skills_of_students_teachers.html
- Bussière, P., F. Cartwright, R. Crocker, X. Ma, J. Oderkirk et Y. Zhang (2001). *À la hauteur : La performance des jeunes du Canada en lecture, en mathématiques et en sciences*, Ottawa : Statistique Canada, n° 81-590-XPF au catalogue. En ligne : <http://www.statcan.gc.ca/pub/81-590-x/81-590-x2000001-fra.pdf>
- Bussière, P., F. Cartwright et T. Knighton (2004). *À la hauteur : Les résultats canadiens de l'étude PISA de l'OCDE - Le rendement des jeunes du Canada en mathématiques, en lecture, en sciences et en résolution de problèmes – Premiers résultats de 2003 pour les Canadiens de 15 ans*, Ottawa : Statistique Canada, n° 81-590-XPF au catalogue. En ligne : <http://www.statcan.gc.ca/pub/81-590-x/81-590-x2004001-fra.pdf>
- Bussière, P., T. Knighton et D. 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*, Ottawa : Statistique Canada, n° 81-590-XPF au catalogue, n° 3. En ligne : <http://www.pisa.gc.ca/fra/pdf/81-590-F.pdf>
- Chambre de commerce du Canada (2012). *Canada's Skills Crisis: What We Heard*. Ottawa : chez l'auteur. En ligne : <http://bibliotheque.copian.ca/ajout/10854>
- Charbonneau, L. (2014). « A second look at Canada's adult literacy and numeracy skills », *Affaires universitaires*. En ligne : http://www.universityaffairs.ca/margin-notes/a-second-look-at-canadas-adult-literacy-and-numeracy-skills?utm_source=newsletterfeb2614&utm_medium=email&utm_content=mn_literacy&utm_campaign=ataglanence
- Conference Board du Canada (2013). *The Need to Make Skills Work: The Cost of Ontario's Skills Gap*, Ottawa : chez l'auteur. En ligne : http://www.conferenceboard.ca/temp/251f67d4-a2fa-4d32-81c5-77b1dbec11f1/14-032_skillsgap_rpt.pdf

- Conseil canadien sur l'apprentissage (2005). *Lessons in Learning: Do students entering university have the basic writing and math skills they need?* Ottawa : CCA. En ligne : <http://www.ccl-cca.ca/pdfs/LessonsInLearning/Oct-28-05-Do-students-entering-university.pdf>
- Conseil canadien sur l'apprentissage (2006). *L'enseignement postsecondaire au Canada : Un bilan positif – Un avenir incertain*, Ottawa : CCA. En ligne <http://www.ccl-cca.ca/pdfs/PSE/2006/PSEReport2006FR.pdf>
- Conseil canadien sur l'apprentissage (2007). *L'état de l'apprentissage au Canada : Pas le temps de s'illusionner*, Ottawa : CCA. En ligne : http://www.ccl-cca.ca/pdfs/SOLR/2007/SOLR_Report_Online_FR.pdf
- Conseil des ministres de l'Éducation, Canada (2013). « Un rapport international montre que les Canadiennes et Canadiens s'adaptent à l'ère des compétences numériques », *Communiqué de presse*. En ligne : http://cmec.ca/277/Communique-de-presse/Un_rapport_international_montre_que_les_Canadiennes_et_Canadiens_s'adaptent_a_l'ere_de_s_competences.html?id_article=760
- Conseil ontarien des vice-recteurs aux études (2007). *Guidelines for University Degree Level Expectations*, Toronto : Conseil des universités de l'Ontario. En ligne : <http://www.cou.on.ca/publications/reports/pdfs/university-undergraduate-degree-level-expectations>
- Dion, N. et M. Maldonado (2013). *Sont-ils à la hauteur? Des tendances inquiétantes en termes d'alphabétisation des étudiants de l'enseignement postsecondaire*. Toronto : Conseil ontarien de la qualité de l'enseignement supérieur. En ligne : <http://www.heqco.ca/SiteCollectionDocuments/HEQCO%20Literacy%20FR.pdf>
- Essential Skills Ontario (2012). *Literacy and Essential Skills in Ontario*, Toronto : chez l'auteur. En ligne : http://www.essentialskillsontario.ca/sites/www.essentialskillsontario.ca/files/Literacy%20and%20Essential%20Skills%20in%20Ontario_Final2_0.pdf
- Finnie, R. et R. Meng (2006). *Importance de la littératie fonctionnelle : compétences en lecture et en mathématiques et résultats sur le marché du travail des décrocheurs du secondaire*, Statistique Canada, n° 11F0019MIF au catalogue, n° 275.
- Friesen, S. (2003). *Numeracy and Beyond: Developing a Mathematical Habit of Mind in K-12*, Calgary : Galileo Educational Network. En ligne : http://www.galileo.org/research/publications/beyond_numeracy.pdf
- Gouvernement de l'Ontario (2004). *Leading Math Success: Mathematical Literacy, Grades 7-12. The Report of the Expert Panel on Student Success in Ontario*, Toronto : Imprimeur de la Reine. En ligne : <http://www.edu.gov.on.ca/eng/document/reports/numeracy/numeracyreport.pdf>
- Gouvernement de l'Ontario (8 janvier 2014). *Nouveaux soutiens et ressources pour l'apprentissage des mathématiques en classe*, communiqué. En ligne : <http://news.ontario.ca/edu/fr/2014/01/nouveaux-soutiens-et-ressources-pour-lapprentissage-des-mathematiques-en-classe.html>
- Hango, D. (2013a). *Les différences entre les sexes dans les programmes de sciences, technologies, génie, mathématiques et sciences informatiques (STGM) à l'université*, Ottawa : Statistique Canada, no 75-006-X au catalogue. En ligne : <http://www.statcan.gc.ca/pub/75-006-x/2013001/article/11874-fra.pdf>
- Hango, D. (2013b). *Les compétences en mathématiques et en sciences à 15 ans et le choix du programme universitaire : différences selon le sexe*, Ottawa: Statistique Canada, n° 81-595-X, n° 100. En ligne : <http://www.statcan.gc.ca/pub/81-595-m/81-595-m2013100-fra.pdf>
- Ressources humaines et Développement des compétences Canada et Statistique Canada (2005). *Miser sur nos compétences : Résultats canadiens de l'Enquête internationale sur l'alphabétisation et les compétences des adultes, 2003*, Ottawa : Statistique Canada, n° 89-617-XIF au catalogue. En ligne : <http://www.statcan.gc.ca/pub/89-617-x/89-617-x2005001-fra.pdf>
- Kershaw, A. (13 septembre 2010). « Big drop in math skills on entering students », *Affaires universitaires*. En ligne : <http://www.universityaffairs.ca/big-drop-in-math-skills-of-entering-students.aspx>
- Knighton, T., P. Brochu et T. Gluszynski (2010). *À la hauteur : Résultats canadiens de l'étude PISA de l'OCDE – La performance des jeunes du Canada en lecture, en mathématiques et en sciences – Premiers résultats de 2009 pour les Canadiens de 15 ans*, Ottawa : Statistique Canada, n° 81-590-XPF au catalogue, n° 4. En ligne : <http://www.statcan.gc.ca/pub/81-590-x/81-590-x2010001-fra.pdf>

- Let's Talk Science (2013). *Spotlight on Science Learning: The high cost of dropping math and science*, Streetsville, Ont. : Amgen Canada. En ligne : <http://www.letstalkscience.ca/images/SpotlightOnScienceLearning-2013.pdf>
- Manley, J. (28 novembre 2013). *Jobs, skills and opportunities: Strengthening Canada's human capital advantage*. Discours prononcé devant le Canadian Club of Toronto. En ligne : <http://www.ceocouncil.ca/wp-content/uploads/2013/12/John-Manley-Remarks-to-the-Canadian-Club-of-Toronto-Nov-28-2013-UPDATED-6DEC2013.pdf>
- Ministère de l'Éducation de l'Ontario (2005). *Le curriculum de l'Ontario, 9^e et 10^e année, Mathématiques*, Toronto : Imprimeur de la Reine. En ligne : <http://www.edu.gov.on.ca/fre/curriculum/secondary/math910curr.pdf>
- Ministère de l'Éducation de l'Ontario (2007). *Le curriculum de l'Ontario, 11^e et 12^e année, Mathématiques*, Toronto : Imprimeur de la Reine. En ligne : <http://www.edu.gov.on.ca/fre/curriculum/secondary/math1112currb.pdf>
- Ministère de la Formation et des Collèges et Universités de l'Ontario (2005). *Cadre d'élaboration des programmes d'enseignement*. En ligne : <http://www.accc.ca/ftp/es-ce/MTCUCollegeFramework.pdf>
- Ministère de la Formation et des Collèges et Universités de l'Ontario (2009a). *Résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité*. En ligne : <http://www.tcu.gov.on.ca/epep/audiences/colleges/progstan/essential.html>
- Ministère de la Formation et des Collèges et Universités de l'Ontario (2009b). *Cadre de classification des titres de compétences de l'Ontario*. En ligne : <http://www.tcu.gov.on.ca/epep/programs/oqf/index.html>
- Mulhern, G. et J. Wylie (2004). « Changing levels of numeracy and other core mathematical skills among psychology undergraduates between 1992 and 2002 », *British Journal of Psychology*, vol. 95, p. 355-370.
- Mulhern, G. et J. Wylie (2005). « Mathematical prerequisites for learning statistics in psychology: Assessing core skills of numeracy and mathematical reasoning among undergraduates », *Psychology Teaching and Learning*, vol. 5, n^o 2, p. 119-132.
- Munro, D. (2014). *We have the credentials, but do we have the skills?* Ottawa : Conference Board du Canada. En ligne : http://www.conferenceboard.ca/topics/education/commentaries/14-02-24/we_have_the_credentials_but_do_we_have_the_skills.aspx
- OCDE (2013). *Perspectives de l'OCDE sur les compétences 2013, Premiers résultats de l'Évaluation des compétences des adultes*, Paris : chez l'auteur. En ligne : http://www.oecd-ilibrary.org/fr/education/perspectives-de-l-ocde-sur-les-competences-2013_9789264204096-fr
- OCDE et Statistique Canada (2011). *La littératie, un atout pour la vie : Nouveaux résultats de l'Enquête sur la littératie et les compétences des adultes*, Ottawa : Statistique Canada, n^o 89-604-X au catalogue. En ligne : <http://www.statcan.gc.ca/pub/89-604-x/89-604-x2011001-fra.pdf>
- Office de la qualité et de la responsabilité en éducation (2004). *Tendances de l'enquête internationale sur les mathématiques et les sciences, Rapport pour l'Ontario 2003*, Toronto : Imprimeur de la Reine. En ligne : http://www.eqao.com/pdf_f/04/04p044f.pdf
- Office de la qualité et de la responsabilité en éducation (2009). *Tendances de l'enquête internationale sur les mathématiques et les sciences (TEIMS) 2007, Rapport des résultats de l'Ontario*, Toronto : Imprimeur de la Reine. En ligne : http://www.eqao.com/pdf_f/08/TEIMS_Ontario_Report_2007_fr.pdf
- Office de la qualité et de la responsabilité en éducation (2012a). *Compétences du XXI^e siècle*, Toronto : Imprimeur de la Reine. En ligne : http://www.eqao.com/ProvincialReport/Files/13/PDF/ProvincialReport_Secondary_en_2013.pdf
- Office de la qualité et de la responsabilité en éducation (2012b). *Tendances de l'enquête internationale sur les mathématiques et les sciences (TEIMS) 2011, Rapport de l'Ontario*, Toronto : Imprimeur de la Reine. En ligne : http://www.oqre.on.ca/pdf_f/12/TEIMS_Ontario_Report_2011.pdf
- Office de la qualité et de la responsabilité en éducation (2013a). *EQAO's Provincial Secondary School Report: Results of the Grade 9 Assessment of Mathematics and the Ontario Secondary School Literacy Test, 2012-2013*, Toronto : Imprimeur de la Reine. En ligne : http://www.eqao.com/ProvincialReport/Files/13/PDF/ProvincialReport_Secondary_en_2013.pdf

- Office de la qualité et de la responsabilité en éducation (2013b). *Grade 9 Assessment of Mathematics: Results at a Glance*. En ligne : http://www.eqao.com/ProvincialReport/.%5CFiles%5C13%5CPDF/EQAO_PR_9e_ResultsGlance_0913_Web.pdf
- Office de la qualité et de la responsabilité en éducation (2014). *Highlights of the Provincial Results, Grade 9 Assessment of Mathematics and Ontario Secondary School Literacy Test (OSSLT), English-Language Students, 2013-2014*. En ligne : http://www.eqao.com/pdf_e/14/provincial-report-highlights-secondary-2014.pdf
- Orpwood, G., B. Schmidt et H. Jun (2012). *Competing in the 21st Century Skills Race*. Toronto: Canadian Council of Chief Executives. En ligne : <http://www.ceocouncil.ca/wp-content/uploads/2012/07/Competing-in-the-21st-Century-Skills-Race-Orpwood-Schmidt-Hu-July-2012-FINAL.pdf>
- Orpwood, G., L. Schollen, G. Leek, P. Marinelli-Henriques et H. Assiri (2011). *Projet de 2010 portant sur les mathématiques au niveau collégial – Rapport final*, Toronto : Seneca College of Applied Arts and Technology. En ligne : <http://collegemathproject.senecac.on.ca/cmp/fr/pdf/FinalReport/2010/CMP%202010%20Final%20Report%20-%20French.pdf>
- Orpwood, G., L. Schollen, G. Leek, P. Marinelli-Henriques et H. Assiri (2012). *Projet de 2011 portant sur les mathématiques au niveau collégial – Rapport final*, Toronto : Seneca College of Applied Arts and Technology. En ligne : http://collegemathproject.senecac.on.ca/cmp/fr/pdf/FinalReport/2011/CMP_2011_Final_Report%20-%20French%20-%2002May12.pdf
- Orpwood, G., L. Schollen, P. Marinelli-Henriques et H. Assiri (2010). *Projet de 2009 portant sur les mathématiques au niveau collégial – Rapport final*, Toronto : Seneca College of Applied Arts and Technology. En ligne : http://collegemathproject.senecac.on.ca/cmp/fr/pdf/FinalReport/2009/CMP_2009_Final_Report_FRENCH_March_8-no%20embargo.pdf
- Parsons, S. et J. Bynner (1997). « Numeracy and employment », *Education + Training*, vol. 39, n° 2, p. 43-51.
- Ressources humaines et Développement des compétences Canada et Statistique Canada (2005). *Miser sur nos compétences : Résultats canadiens de l'Enquête internationale sur l'alphabétisation et les compétences des adultes, 2003*, Ottawa : Statistique Canada, n° 89-617-XIF au catalogue. En ligne : <http://www.statcan.gc.ca/pub/89-617-x/89-617-x2005001-fra.pdf>
- Simon, B. (2013). *Skills development in Canada: So much noise, so little action*, Ottawa : Canadian Council of Chief Executives. En ligne : <http://www.ceocouncil.ca/wp-content/uploads/2013/12/Bernard-Simon-December-2013.pdf>
- Schollen, L., G. Orpwood, P. Byers, M. Sinclair et H. Assiri. (2008). *College Mathematics Project 2007: Final Report*, Toronto : Seneca College of Applied Arts and Technology. En ligne : http://collegemathproject.senecac.on.ca/cmp/en/pdf/CMP2007_Final_Report_19Feb08.pdf
- Schollen, L., G. Orpwood, M. Sinclair et H. Assiri (2009). *College Mathematics Project 2008: Final Report*, Toronto : Seneca College of Applied Arts and Technology. En ligne : http://collegemathproject.senecac.on.ca/cmp/en/pdf/CMP2008_Final_Report_for_Release_16Mar09.pdf
- Statistique Canada, EDSC et CMEC (2013). *Les compétences au Canada : Premiers résultats du Programme pour l'évaluation internationale des compétences des adultes (PEICA)*, Ottawa : Statistique Canada, n° 89-555-X au catalogue. En ligne : <http://www.statcan.gc.ca/pub/89-555-x/89-555-x2013001-fra.pdf>
- Tamburri, R. (7 novembre 2005). « Some universities tighten admission standards » *Affaires universitaires*. En ligne : <http://www.universityaffairs.ca/some-universities-tighten-admission-standards.aspx>

