

La faiblesse des compétences en mathématiques des diplômés du secondaire met en danger la sécurité du public et la protection de l'environnement

Une observation

**The New Brunswick Society of Certified Engineering Technicians and Technologists /
La Société des techniciens et des technologues agréés du génie du Nouveau-Brunswick***

***Une organisation ayant pour mandat d'aider à former des diplômés de qualité supérieure pouvant faire carrière dans les secteurs du génie et des sciences appliquées**

Septembre 2013

Remerciements

La Société remercie sincèrement le Collège communautaire du Nouveau-Brunswick et le New Brunswick Community College pour leur aide, les doyens en technologie Daniel Boulay et Errol Persaud pour les sondages qu'ils ont menés auprès de leurs enseignants et tous les membres du personnel qui ont pris le temps de nous faire part de leurs observations et réflexions.

La Société des techniciens et des technologues agréés du génie du Nouveau-Brunswick tire la sonnette d'alarme à propos d'un problème de taille : les compétences en mathématiques des élèves du secondaire qui se préparent à des études collégiales en sciences et techniques du génie sont inférieures à ce qu'elles devraient être. Au cours des dix dernières années, les élèves des écoles secondaires néo-brunswickoises ont obtenu, aux évaluations nationales et internationales, des notes inférieures à celles des élèves du secondaire d'autres provinces. Pendant la même période, les notes obtenues aux évaluations provinciales en mathématiques se sont très peu améliorées, voire pas du tout. Justement, des enseignants en technologie du collège communautaire ont récemment évalué que leurs élèves étaient « peu » ou « mal » préparés en mathématiques pour réussir un cursus technologique dans leur établissement. Un enseignant de mathématiques a même fait la remarque suivante : « Les élèves ne sont généralement pas prêts en mathématiques. Dans ma classe, j'évalue leur niveau de connaissances au jour le jour et malheureusement, il reste faible. Les élèves ont du mal à appliquer ce qu'ils savent. » Un autre enseignant a également affirmé que « la majorité des élèves rencontrent des difficultés pour faire des opérations élémentaires et de simples calculs, et même manier leur calculatrice. » Ce manque de compétences mathématiques affaiblit la qualification des personnes dont la formation et l'expérience sont censées protéger la sécurité publique et l'environnement.

Le mandat de la Société des techniciens et des technologues agréés du génie du Nouveau-Brunswick, une organisation indépendante fondée voilà 40 ans, comporte deux volets : faire connaître le rôle des techniciens et technologues agréés du génie et aider les établissements d'enseignement postsecondaire de la province à former des diplômés de qualité supérieure pouvant faire carrière dans les secteurs du génie et des sciences appliquées. La *Loi sur les techniques du génie*, adoptée en juin 1986, confère à la Société le pouvoir d'agréer les techniciens et technologues en génie et sciences appliquées qui respectent les normes nationales établies en matière d'éducation et d'expérience. Elle accorde ainsi les titres de technicien agréé (CTech) et de technologue professionnel (PTech), symboles de l'accomplissement en techniques du génie et des sciences appliquées. Les titres de technicien agréé du génie (CET) et technologue agréé du génie (CET) font également partie des titres conférés par la Société.

Au Nouveau-Brunswick, le titre de technologue diplômé stagiaire (TGIT) s'obtient exclusivement à condition d'avoir réussi un programme postsecondaire de deux ou trois ans en sciences appliquées ou en génie accrédité à l'échelle nationale. Cette désignation reconnaît que le diplômé possède la qualification nécessaire pour un éventuel agrément, mais qu'il n'a pas encore les 24 mois d'expérience technique spécifique pour obtenir un statut de membre à part entière. Les candidats de l'extérieur du Nouveau-Brunswick, diplômés d'un programme de génie ou de sciences appliquées accrédité par le Conseil canadien des techniciens et technologues (CCTT), doivent passer les examens sur l'exercice de la profession et le code de déontologie, une étape qui s'inscrit dans le processus de demande d'agrément de la Société. Les diplômés du collège communautaire du Nouveau-Brunswick passent ces examens au cours de leurs études.

Le technicien agréé (CTech) ou le technicien agréé du génie (CET) est un professionnel pouvant accomplir de façon responsable des tâches techniques variées relevant toujours d'un domaine spécialisé des sciences appliquées ou des techniques du génie. Les connaissances théoriques, la formation et l'expérience habilitent le technicien à assumer la responsabilité découlant de nombreux aspects de son travail dans son domaine spécialisé.

Le cursus du technicien agréé est avant tout basé sur les mathématiques appliquées et les sciences fondamentales, indispensables à cette discipline. Le volet théorique du programme (généralement d'une année ou deux) est renforcé par des travaux pratiques et des projets expérimentaux qui comptent pour environ un tiers du programme. Le technicien agréé utilise une approche pratique dans la résolution des problèmes techniques en se basant sur une assimilation en détail des méthodes et techniques standards. Il travaille sous une surveillance générale dans des domaines comme le génie, l'architecture, la construction, l'arpentage, la foresterie, les sciences biologiques, la chimie et la gestion des ressources ou des systèmes. Ses activités ordinaires comprennent la vérification, la recherche de pannes, l'inspection, le calibrage, le dessin industriel, le contrôle de la qualité, l'entretien, la modélisation, la compilation des données, l'estimation, les ventes, l'arpentage et la surveillance des travaux. Le technicien agréé, lié par un code de déontologie professionnel, est reconnu partout au Canada par la désignation CTech ou CET.

Le technologue agréé professionnel (PTech) est capable de faire preuve de jugement autonome afin de développer et de gérer la technologie. Il accomplit ses tâches en s'appuyant sur une formation théorique et une expérience pertinente. Il est diplômé d'un programme national accrédité de technologie (généralement d'une durée de deux à trois ans) ou titulaire d'une équivalence. Il compte au moins deux années d'expérience comportant des responsabilités croissantes dans un domaine directement lié au programme et a reçu des références favorables de ses superviseurs.

Le technologue agréé peut accomplir divers travaux d'analyse complexes soit de façon autonome, soit sous supervision générale dans des domaines comme le génie, l'architecture, la construction, l'arpentage, les sciences biologiques, la chimie et la gestion des ressources ou des systèmes. Ses activités, qui peuvent être accomplies en collaboration avec d'autres professionnels, comprennent le dessin industriel, la production, le marketing, les essais, le contrôle de la qualité, les estimations, l'arpentage, l'inspection, l'évaluation diagnostique, la surveillance, la gestion, les ventes techniques et l'enseignement.

Le technologue professionnel peut assumer des responsabilités de gestion ou d'administration pour un vaste éventail de défis techniques. Il pourrait surveiller et coordonner divers groupes de travail et veiller à la formation du personnel technique et professionnel moins expérimenté. Le technologue agréé doit respecter le code de déontologie et la *Loi sur les techniques du génie du Nouveau-Brunswick*. Son titre est reconnu dans l'ensemble du Canada et partout au monde.

Pourquoi exiger une expérience technique propre à la discipline? Tout simplement pour garantir l'application des principes de génie et de sciences acquis pendant les études et un minimum d'expérience dans les applications et procédures pratiques requises en milieu de travail. Il est à noter que, au Nouveau-Brunswick, l'expérience professionnelle acquise au cours des études collégiales en technologie avec volet coop peut entrer dans le compte des 24 mois d'expérience exigés et qu'une expérience pertinente est essentielle pour les personnes dont la formation et l'expérience sont censées protéger la sécurité du public et l'environnement.

C'est justement compte tenu de ces exigences que la Société tient à tirer la sonnette d'alarme. En effet, les enseignants du collégial perdent un temps précieux à la récupération de compétences en mathématiques censées avoir été apprises à l'école alors qu'il devrait être consacré aux aspects pratiques de la profession.

Depuis 20 ans, la faiblesse en mathématiques des élèves néo-brunswickois est mise en évidence par les notes qu'ils obtiennent aux programmes d'évaluation de grande envergure, menés aux échelons provincial, national et international. L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) explique la raison de tels tests : « La façon dont les personnes contribuent à leur emploi, à leurs études et à la société par leurs compétences et leurs connaissances compte pour beaucoup dans notre prospérité économique et dans notre qualité de vie [...]. Les sociétés industrialisées, les gouvernements consacrent une partie importante de leur budget à leur système d'enseignement primaire et secondaire. Compte tenu de ces investissements, les gouvernements se préoccupent de l'efficacité relative de leur système d'éducation. »

Le Nouveau-Brunswick a commencé à participer à des évaluations nationales et internationales au début des années 1990, lorsque le **Programme d'indicateurs du rendement scolaire (PIRS)** a fait état, pour les élèves néo-brunswickois, d'un rendement en mathématiques inférieur à la moyenne. Cette évaluation a été mise sur pied par le Conseil des ministres de l'Éducation du Canada (CMEC) en vue de mesurer le rendement des élèves de 13 ans et de 16 ans en lecture, en écriture et en mathématiques dans un contexte canadien.

Annoncé en 1989, le **PIRS** a été conçu pour répondre à la question suivante : « Nos écoles préparent-elles bien les élèves à l'économie mondiale et à l'apprentissage continu? » La première évaluation en mathématiques, qui a eu lieu au printemps 1993, a révélé que le rendement des deux groupes d'âge (13 ans et 16 ans) au Nouveau-Brunswick se situait sous la moyenne canadienne. En 2001, une autre évaluation en mathématiques plaçait encore une fois les élèves néo-brunswickois sous la moyenne canadienne.

Au printemps 2007, le CMEC a remplacé le **PIRS** par le **Programme pancanadien d'évaluation (PPCE)**, destiné seulement aux élèves de 13 ans. L'objectif était de le fusionner avec un autre programme de tests visant uniquement les élèves de 15 ans. Le PPCE avait pour but « ... d'indiquer à la population canadienne la mesure dans laquelle ses systèmes d'éducation répondent aux besoins des élèves et de la société. Les renseignements tirés de cette évaluation canadienne donnent aux ministres de l'Éducation une base pour analyser leur programme éducatif et d'autres aspects de leur système scolaire. »

Les concepteurs des tests du CMEC ont établi le score moyen du **PPCE** à ou près de 500, ce qui facilite la compréhension des différences de rendement entre et parmi les provinces. De plus, les résultats peuvent être interprétés au regard du temps d'enseignement. Par exemple, 10 points équivalent à environ un mois d'école. Par conséquent, un score de 490 pour la province A par rapport à un score de 500 pour la province B peut être interprété comme si la province B (500) avait un mois d'avance sur la province A (490).

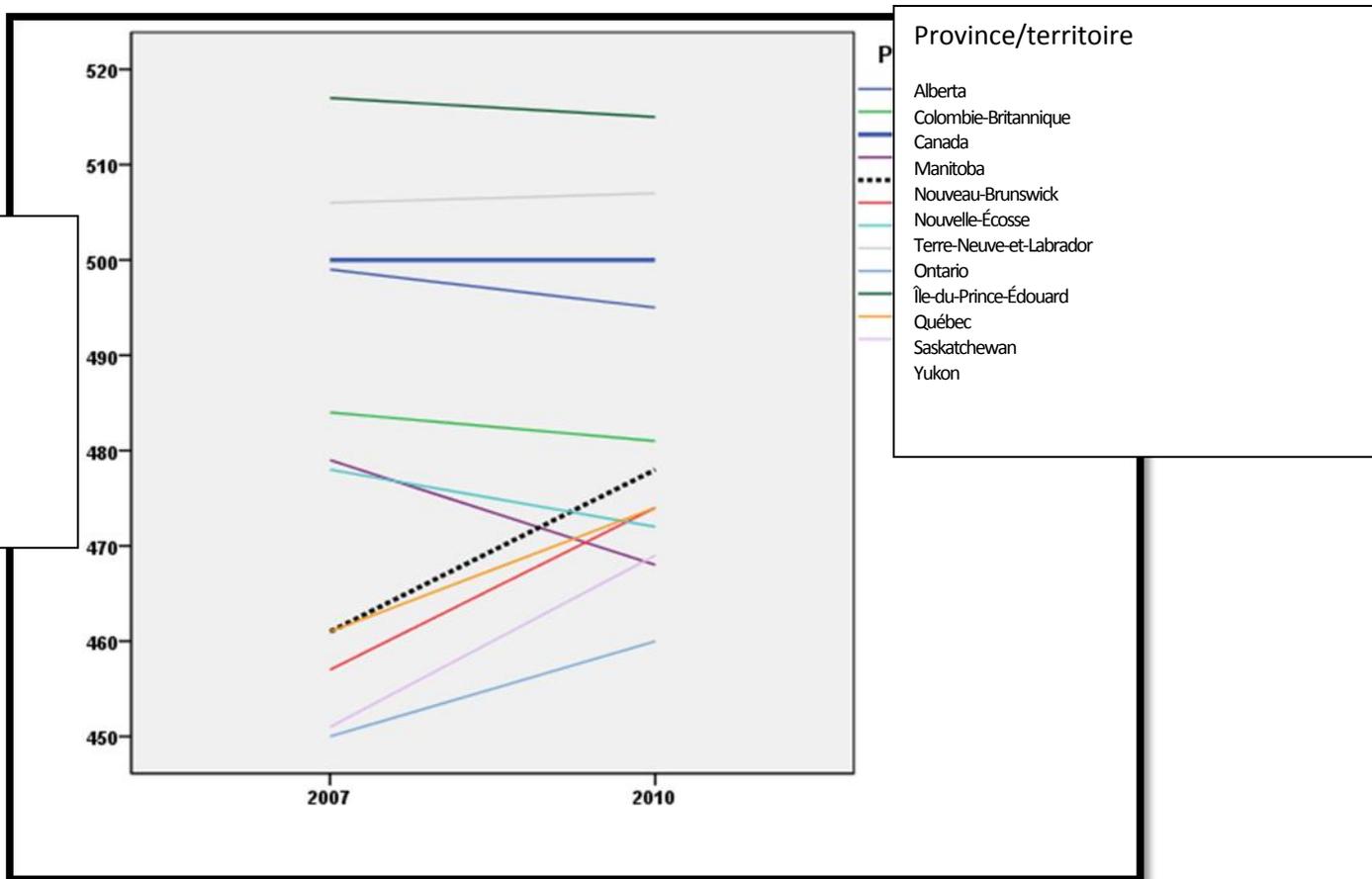


Tableau 1

Source : Conseil des ministres de l'Éducation (2008). Rapport PPCE de 2007 : rapport de l'évaluation des élèves de 13 ans en lecture, mathématiques et sciences. Conseil des ministres de l'Éducation, Canada 95, avenue St-Clair Ouest, bureau 1106 Toronto (Ontario) M4V 1N6

Comme on le voit dans le tableau 1, les résultats en mathématiques obtenus par les élèves néo-brunswickois de 13 ans au PPCE se sont améliorés de 20 points de 2007 à 2010. Le graphique montre par ailleurs que le Nouveau-Brunswick accuse environ deux mois de retard en mathématiques par rapport au Canada et environ quatre mois de retard comparativement à l'Alberta. Quand les élèves du Nouveau-Brunswick entrent dans un programme technique collégial et qu'ils sont à la traîne en mathématiques (comme en font foi les données), il est compréhensible que les enseignants en technologie doivent consacrer du temps à rehausser ces compétences, au détriment de la théorie ou de l'expérience pratique.

En 2007, lorsque le **PPCE** a ventilé le rendement en mathématiques du Nouveau-Brunswick selon la langue, il est apparu que les scores pour les francophones de 13 ans étaient à peu près les mêmes que ceux de leurs homologues du système scolaire anglophone. Les tableaux 4.1 et 4.2, tirés du Rapport **PPCE** officiel de 2007, font ainsi état d'un score de 462 pour les élèves du système anglophone et de 460 pour ceux du système francophone.

	confiance	
Supérieur au score moyen du Canada anglophone	ONe	508 ± 7
Égal au score moyen du Canada anglophone	QCe	510 ± 10
	ABe	500 ± 7
	CANe	496 ± 4
Inférieur au score moyen du Canada anglophone	BCe	484 ± 7
	MBe	479 ± 8
	NLe	478 ± 7
	NBe	462 ± 6
	SKe	461 ± 6
	NSe	457 ± 6
	PEe	449 ± 8
	YTe	448 ± 19

Source : Conseil des ministres de l'Éducation (2008). Rapport **PPCE** de 2007 : rapport de l'évaluation des élèves de 13 ans en lecture, mathématiques et sciences. Conseil des ministres de l'Éducation, Canada 95, avenue St-Clair Ouest, bureau 1106 Toronto (Ontario) M4V 1N6

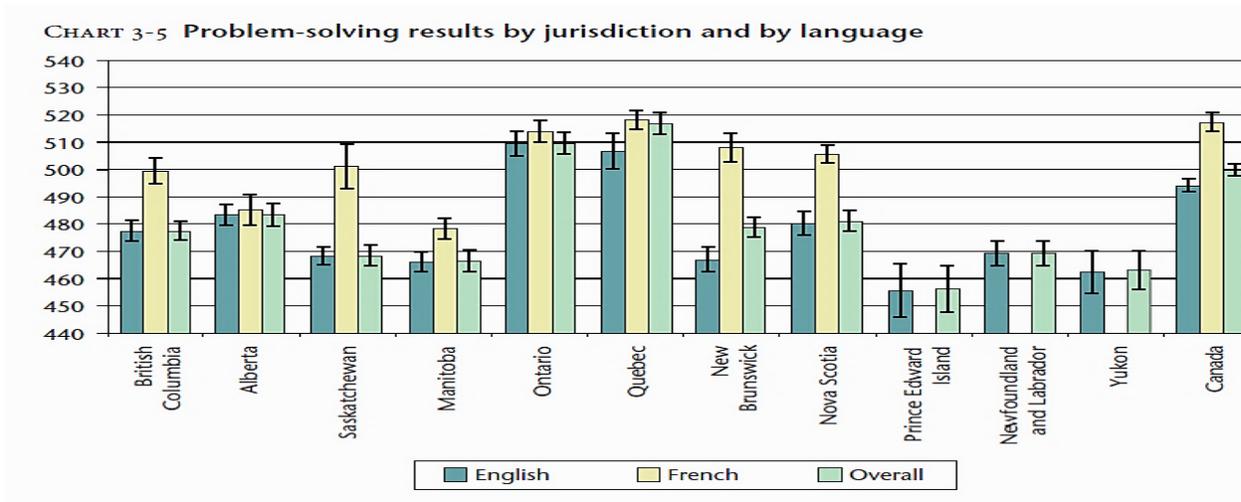
Tableau 4-2 Résultats pancanadiens en mathématiques – Système francophone

	Instance	confiance
Égal au score moyen du Canada francophone	QCf	518 ± 8
	CANf	512 ± 6
Below Canada French Inférieur au score moyen du Canada francophone	ABf	478 ± 14
	MBf	474 ± 14
	ONf	471 ± 6
	BCf	467 ± 26
	NSf	464 ± 17
	NBf	460 ± 7

Source : Conseil des ministres de l'Éducation (2008). Rapport *PPCE de 2007* : rapport de l'évaluation des élèves de 13 ans en lecture, mathématiques et sciences. Conseil des ministres de l'Éducation, Canada 95 St. Clair West, Suite 1106 Toronto, Ontario M4V 1N6

Lorsque le **PPCE** a été administré à nouveau en 2010, les élèves de 13 ans du système d'éducation francophone néo-brunswickois avaient augmenté leur score moyen en résolution de problèmes (50 % du test) d'environ 40 points, dépassant ainsi leurs homologues anglophones d'une marge égale à 4 mois supplémentaires d'école. Voir le tableau 3-5 du rapport du **PPCE** de 2010.

Tableau 3-5 Résultats en résolution de problèmes par instance et selon la langue



Colombie-Britannique Alberta Saskatchewan Manitoba Ontario Québec Nouveau-Brunswick Nouvelle-Écosse Île-du-Prince-Édouard Terre-Neuve-et-Labrador Yukon Canada
 Anglais Français Total =

Source : PPCE de 2010 (2011). Rapport de l'évaluation pancanadienne en mathématiques, en sciences et en lecture. Conseil des ministres de l'Éducation. Canada 95, avenue St-Clair Ouest, bureau 1106 Toronto (Ontario) M4V 1N6

Dans les provinces où des scores distincts ont été produits pour les réseaux scolaires de langue anglaise et française, les écoles francophones ont dépassé les anglophones comme le montre le tableau 3-5.

Au fil des années, les nombreuses comparaisons établies tant par le **PIRS** que le **PPCE** ont montré que le rendement en mathématiques des élèves néo-brunswickois de 13 ans était inférieur à celui de leurs homologues du reste du Canada. Que dire du rendement en mathématiques des élèves néo-brunswickois plus âgés? Pour répondre à cette question, il faut examiner les résultats d'un programme international d'évaluation mené dans plus de 50 pays.

En 2000, le Nouveau-Brunswick, ainsi que d'autres provinces et territoires, a accepté de participer à un nouveau programme international d'évaluation des élèves destiné à « déterminer dans quelle mesure les jeunes de 15 ans ont acquis certaines des connaissances et compétences

essentielles à une pleine participation à la société moderne ». Conçu par l'OCDE, le **Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA)** a été administré pour la première fois en 2003. Il évalue trois domaines différents : les mathématiques, les sciences et la lecture.

L'OCDE définit les mathématiques comme « la capacité d'identifier et de comprendre le rôle joué par les mathématiques dans le monde, de porter des jugements fondés à leur propos, et de s'engager dans des activités mathématiques, en fonction des exigences de sa vie en tant que citoyen constructif, impliqué et réfléchi ». La Société adhère résolument cette définition de l'OCDE des mathématiques, en particulier la capacité d'utiliser les mathématiques pour « porter des jugements fondés », une caractéristique que les candidats aux titres de PTech ou CTech doivent démontrer en vue d'obtenir ces désignations reconnues à l'échelon national. La possibilité d'utiliser les mathématiques pour porter des jugements fondés est, en effet, primordiale pour protéger le public et l'environnement.

Les résultats en mathématiques que les élèves néo-brunswickois de 15 ans ont obtenus à trois évaluations consécutives du **PISA** ont été beaucoup plus bas que ceux des élèves d'âges comparables d'autres provinces.

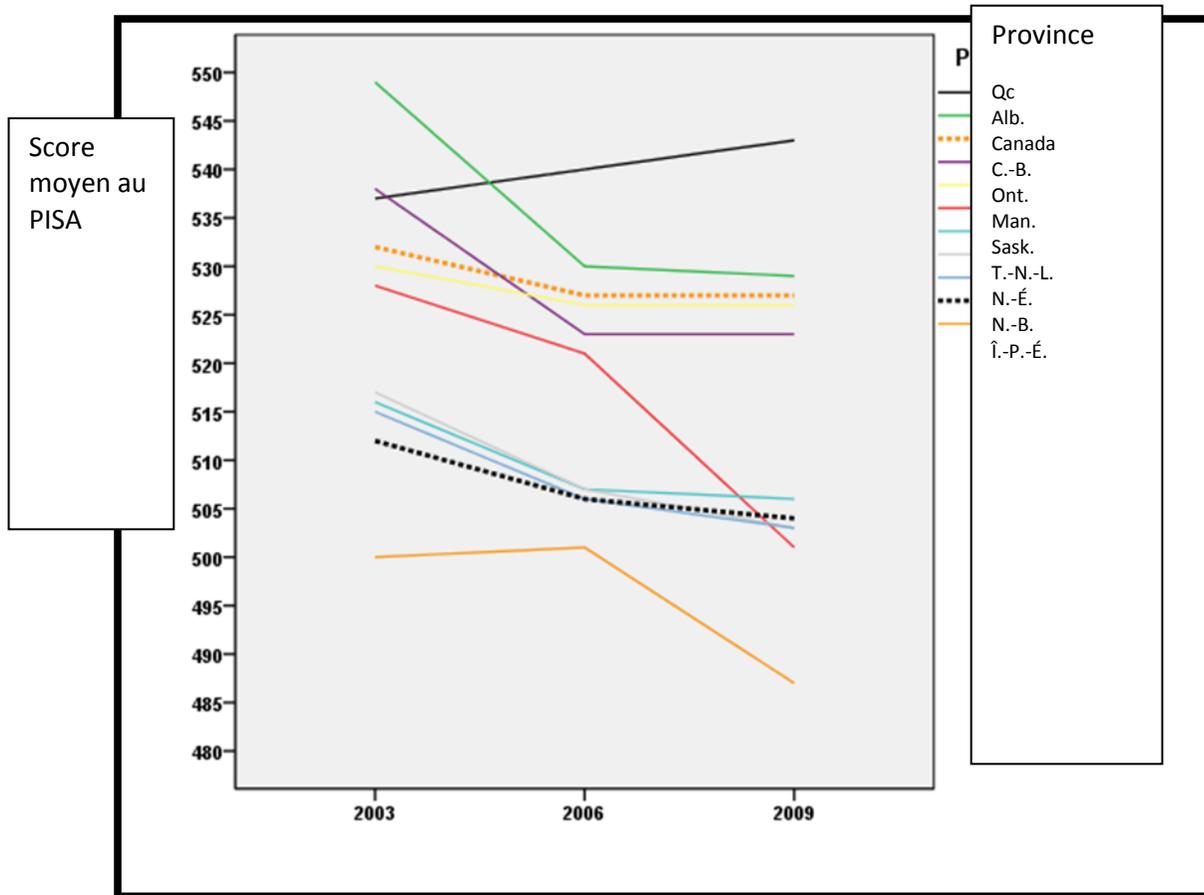


Tableau 2

Source : *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.* Ressources humaines et Développement des compétences Canada, Conseil des ministres de l'Éducation (Canada) et Statistique Canada

Comme le montre le tableau 2 ci-dessus, les résultats en mathématiques des élèves néo-brunswickois de 15 ans sont restés inférieurs à la moyenne canadienne au cours de trois évaluations successives. **Le rendement en mathématiques qu'obtiennent typiquement les élèves néo-brunswickois de 15 ans au PISA accuse environ deux mois de retard sur le reste du Canada et 2,8 mois par rapport à l'Alberta.**

Au cours des trois évaluations du PISA, le score moyen du Nouveau-Brunswick en mathématiques a peu varié, diminuant légèrement de 512 en 2003 à 504 en 2009. Si le Nouveau-

Brunswick a atteint la moyenne internationale (500), il reste néanmoins sous la moyenne nationale d'environ 20 points, accusant un retard de deux mois par rapport au reste du Canada.

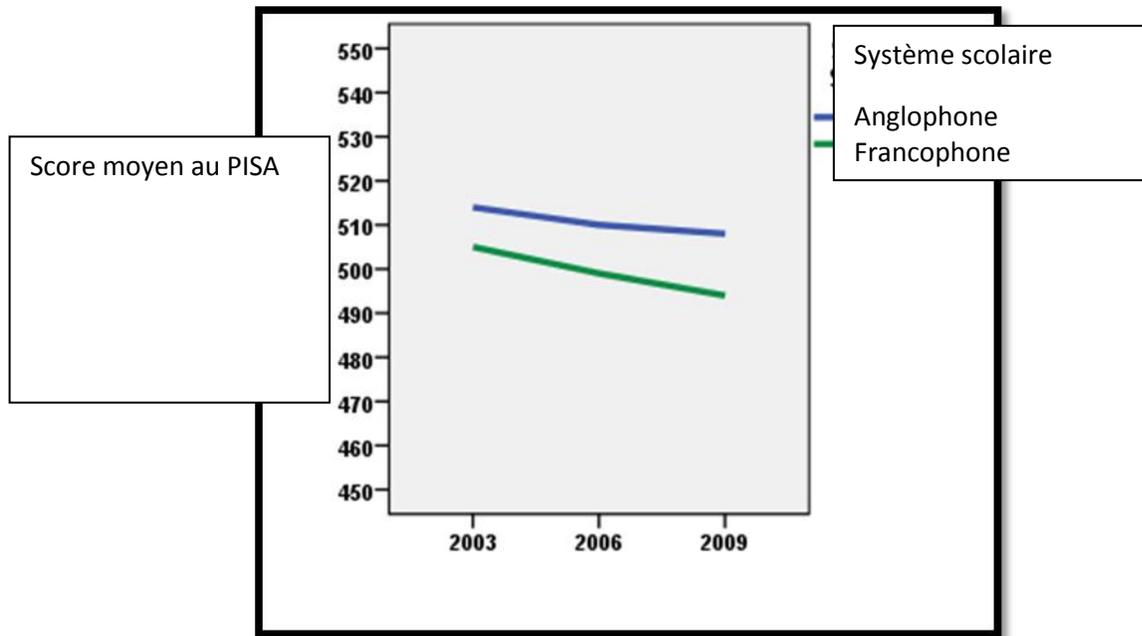


Tableau 3

Source : **PPCE** de 2010 (2011). Rapport de l'évaluation pancanadienne en mathématiques, en sciences et en lecture. Conseil des ministres de l'Éducation, Canada 95, St. Clair Ouest, bureau 1106 Toronto (Ontario) M4V 1N6

Les scores en mathématiques que les élèves du réseau anglophone ont obtenus au **PISA** ont dépassé seulement de quelques points ceux des élèves du système scolaire francophone. Dans l'ensemble, le rendement en mathématiques des élèves de 15 ans des deux réseaux s'est révélé plus faible que celui de leurs homologues des autres provinces et territoires canadiens. Depuis la fin des années 1970, des tests de mathématiques sont faits à l'échelle provinciale pour évaluer ce que les élèves sont censés apprendre à l'école. Or, entre-temps, les programmes de mathématiques ont changé et les méthodes d'évaluation du ministère de l'Éducation se sont adaptées pour mesurer ce qu'on attend des élèves.

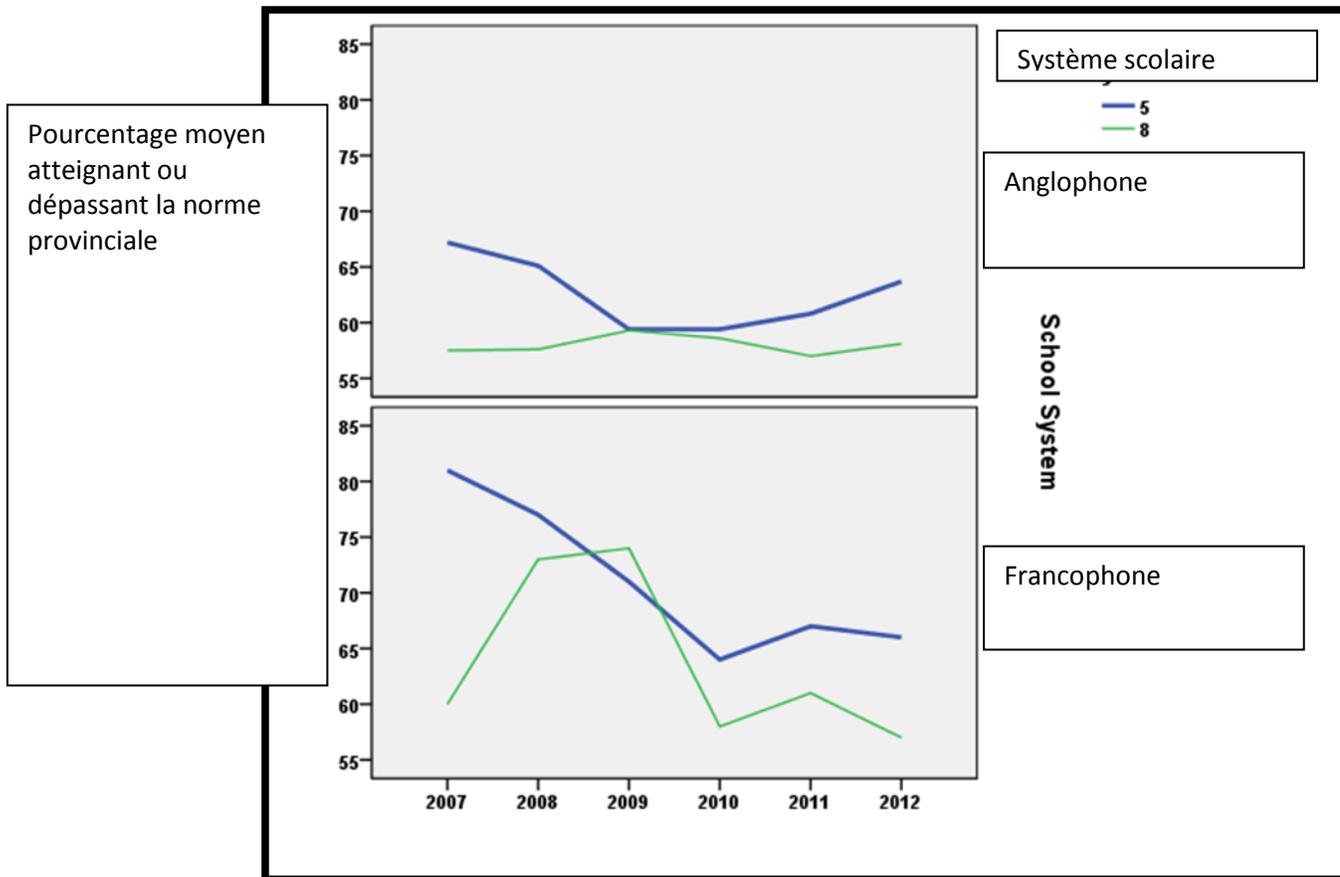


Tableau 4

Source : Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance

Le tableau 4 montre les résultats de la série d'évaluations provinciales en mathématiques la plus stable, soit de 2007 à 2012. Les lignes représentent le pourcentage des élèves ayant atteint ou dépassé les normes provinciales établies pour les 5^e et 8^e années. Le pourcentage moyen des élèves de 5^e année des écoles anglophones atteignant ou dépassant la norme provinciale est de 63 % au cours des six dernières années. Pour les 8^e années, il est de 58 %. Durant la même période, soit de 2007 à 2012, le pourcentage d'élèves de 5^e année des écoles francophones atteignant ou dépassant la norme provinciale se situe à 71 %. Pour les 8^e années, il est de 63 %.

Les élèves des réseaux scolaires anglophones et francophones ne suivant pas les mêmes programmes de mathématiques, ils sont soumis à différents tests provinciaux. Il faut donc faire preuve de prudence en comparant directement ces deux groupes. Par contre, ce n'est

pas le cas pour les résultats d'évaluation du PIRS, du PPCE ou du PISA qui, eux, sont directement comparables.

Pour résumer, les évaluations provinciales, nationales et internationales des 13 dernières années montrent que les élèves des écoles publiques du Nouveau-Brunswick éprouvent constamment des difficultés en mathématiques, et que le problème est encore plus aigu pour le système anglophone. Les élèves du système scolaire francophone ont obtenu des résultats un peu plus élevés que leurs homologues du système anglophone aux évaluations en mathématiques du au **PIRS** comme du **PPCE**, mais là encore, ces notes ont été inférieures à la moyenne canadienne.

Les données des tests indiquent que les difficultés en mathématiques des élèves néo-brunswickois commencent tôt, s'accumulent tout au long de la scolarité et perturbent l'éducation postsecondaire. Ces données corroborent les réponses qu'ont données les enseignants en technologie du collège communautaire à la question suivante : « En ce qui concerne les **mathématiques**, les écoles secondaires du Nouveau-Brunswick préparent-elles suffisamment bien les élèves pour qu'ils puissent réussir un programme d'études technologiques dans votre établissement? ». Ces enseignants ont ainsi qualifié leurs étudiants de « peu préparés » aux mathématiques à « très mal préparés ». Aucun ne les a placés dans les catégories « très bien préparés » ou « bien préparés ». Voir le tableau 5.

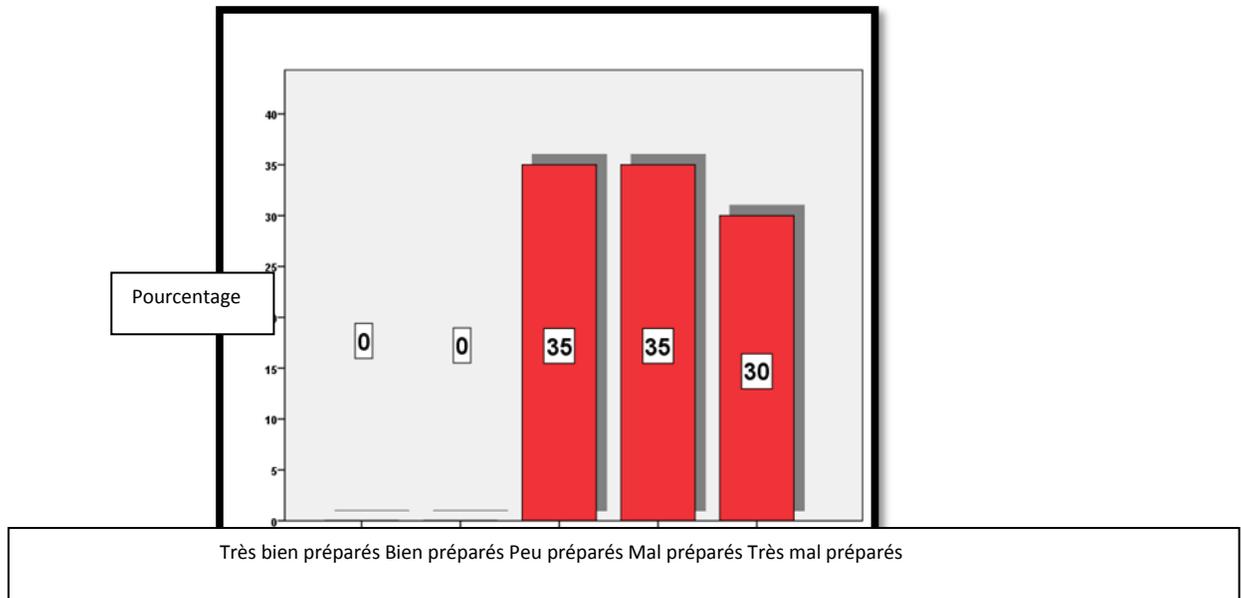


Tableau 5

Parmi ceux qui ont classé leurs étudiants dans la catégorie « peu préparés », un enseignant fait remarquer : « les seules maths que je vois avec mes étudiants font appel aux fractions.... mais il y en a toujours quelques-uns qui ont besoin d'une aide accrue ». Un autre a également indiqué que « certains élèves ont du mal à faire des équations de base tandis que d'autres ont des difficultés avec la notation scientifique ».

Un professeur déclare que « [...] des étudiants arrivent au collège en pensant que les maths, c'est une matière qu'on apprend parce qu'il le faut, parce que c'est obligatoire comme la lecture et l'écriture », avant de conclure : « les maths devraient être intégrées à l'enseignement de la physique, de la science des matériaux et de l'économie ».

Cet autre enseignant commente : « La majorité des étudiants éprouvent de la difficulté avec les opérations de base, les calculs simples, la maîtrise de la calculatrice et d'autres aspects ». « Avec un peu de révision des préalables, les nouveaux concepts mathématiques sont assez bien compris », suggère un de ses collègues.

Toujours en ce qui concerne les bases, un autre enseignant ajoute que les écoles devraient « enseigner les connaissances de base en arithmétique, le calcul d'une aire ou d'un volume et l'utilisation des fractions ».

Les observations suivantes proviennent d'enseignants qui trouvent que leurs étudiants venant de l'école publique ont été « *mal préparés* » ou « *pas préparés* » en mathématiques pour saisir pleinement le contenu des cours de technologie et l'appliquer. L'un d'entre eux estime que « nombreux sont les étudiants qui ne peuvent même pas exécuter des tâches mathématiques simples comme calculer des pourcentages et des ratios... ils sont trop dépendants de la calculatrice... incapables de formuler des solutions à des problèmes sous forme d'énoncé ou de faire des divisions à la main ».

Un enseignant ayant classé les élèves dans la catégorie « mal préparés » ajoute : « Les étudiants en général sont peu préparés en mathématiques. Comme j'enseigne les mathématiques, je suis en mesure d'évaluer au jour le jour le niveau de leurs connaissances. Malheureusement, leur niveau est faible. Ils ont de la difficulté à mettre en application leurs connaissances ».

Un autre membre du corps enseignant a affirmé qu'il trouvait « les connaissances de ses élèves en trigonométrie et en algèbre plus ou moins acceptables, mais qu'en calcul et en énoncé de problèmes, elles étaient loin d'être optimales ».

Une remarque particulièrement intéressante a trait aux étudiants âgés : « Les étudiants dans la quarantaine ont des compétences en mathématiques nettement meilleures, même s'ils ne les ont pas utilisées depuis 20 ans ».

Parmi les enseignants du collégial qui trouvent que leurs étudiants sont mal préparés, une personne a déclaré : « Je leur enseigne les maths en première année... bon nombre d'entre eux ont eu tellement de mesures de soutien au secondaire qu'ils n'ont pas été préparés à travailler de façon autonome ou sans aide directe ». Voilà qui ne laisse rien présager de bon pour un candidat au titre de technologue professionnel (PTech) qui devra exercer un jugement indépendant pour

mettre au point et gérer la technologie de l'avenir. Ce professeur a même ajouté : « Ils n'ont pas de connaissances approfondies de l'application de l'ingénierie et trouvent que nous sommes trop exigeants! ». Ce n'est pas l'attitude espérée de la part d'un technologue professionnel.

Certains enseignants de technologie du collège communautaire estiment que leurs élèves se fient trop aux calculatrices, ce qui « les conduit à faire aveuglement confiance aux résultats d'une machine parce qu'ils n'ont aucune compétence en calcul mental ».

Plus d'un enseignant a remarqué qu'« un trop grand nombre d'élèves manquent de compétences en résolution de problèmes ». Il reste à espérer que cette méconnaissance de la résolution des problèmes mathématiques en ingénierie ne conduira pas les départements ou les enseignants des collèges communautaires à baisser le niveau de cette compétence ou à la retirer du programme d'enseignement technologique. Une telle mesure aurait des répercussions sur la sécurité du public et la protection de l'environnement.

Jamais les enseignants du collégial n'ont rejeté le blâme sur leurs collègues des écoles publiques en ce qui concerne les faibles compétences en mathématiques de leurs élèves. Au contraire, ils les ont souvent félicités en disant à quel point il est difficile de couvrir une matière faisant appel à une compréhension des concepts mathématiques et de leur interconnexion. En effet, les étudiants à l'extrémité supérieure de la courbe de capacité comprennent plus facilement ces liens et ces concepts jugés importants par ceux qui élaborent les programmes. En revanche, les élèves ayant moins d'habiletés en maths ont beaucoup plus de mal à faire des liens et à comprendre les concepts, peu importe les efforts que déploie leur enseignant pour les aider à y parvenir.

En ce qui concerne le programme de mathématiques, le Nouveau-Brunswick, comme beaucoup d'autres autorités scolaires anglophones, respecte le Cadre commun des programmes de mathématiques M-9 (2006) du Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens (PONC). Le PONC a été conçu par les gouvernements de l'Alberta, de la Colombie-Britannique, du Manitoba, des Territoires du Nord-Ouest, du Nunavut, de la Saskatchewan et du Yukon en collaboration,

notamment, avec des enseignants, des administrateurs, des parents, des représentants d'entreprises et des professeurs des niveaux postsecondaires. Il s'appuie largement sur les recherches nationales et internationales menées par le National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). Selon Wikipedia, Le NCTM serait la plus grande organisation du monde à s'intéresser à l'enseignement des mathématiques. Elle compte plus de 80 000 membres aux États-Unis, au Canada et dans le monde entier. Le PONC fait la promotion d'un ensemble fondamental de croyances à l'égard des mathématiques en plus de proposer des résultats précis en matière d'apprentissage et des moyens pour les enseignants de juger le rendement des élèves. Il est intéressant de noter que les élèves de 15 ans des réseaux scolaires francophones en Colombie-Britannique, en Saskatchewan, au Manitoba et au Nouveau-Brunswick ne suivent pas le programme du PONC et qu'ils ont obtenu des résultats nettement plus élevés en résolution de problèmes mathématiques au **PPCE** de 2010 que leurs homologues des réseaux anglophones.

Le programme de mathématiques du PONC suivi par les écoles anglophones du Nouveau-Brunswick compte quatre « sections » appelées domaines. Ces domaines ne constituent pas des unités d'enseignement distinctes. Selon la philosophie du PONC, ils sont intégrés aux résultats, ce qui rend les expériences mathématiques plus significatives. Ainsi, les élèves font des liens entre les concepts à la fois dans et entre les domaines.

DOMAINE	ANNÉE	M	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nombres Les régularités et les relations <ul style="list-style-type: none"> • Les régularités • Les variables et les équations La forme et l'espace <ul style="list-style-type: none"> • La mesure • Les objets à trois dimensions et les figures à deux dimensions • Les transformations La statistique et la probabilité <ul style="list-style-type: none"> • L'analyse de données • La chance et l'incertitude 	RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX ET SPÉCIFIQUES INDICATEURS DE RENDEMENT GÉNÉRAL										NATURE DES MATHÉMATIQUES Changement Constance Sens des nombres Régularités Relations Sens de l'espace Incertitude

PROCESSUS MATHÉMATIQUES – COMMUNICATION, LIENS, CALCUL MENTAL ET ESTIMATION, RÉOLUTION DE PROBLÈMES, RAISONNEMENT, TECHNOLOGIE, VISUALISATION		

Source : Division des services éducatifs (secteur anglophone) du ministère de l'Éducation : *New Brunswick Grade One Curriculum Guide*
Code du titre : 848. 4390 200

Ce programme accorde une grande importance à l'enseignement des concepts, mais relègue à l'arrière-plan le calcul par cœur, les exercices et les travaux pratiques. Il indique aux enseignants que « la résolution de problèmes, le raisonnement et l'établissement de liens jouent un rôle crucial dans la croissance de la pensée mathématique ». Il tente d'établir « un équilibre entre le calcul mental et l'estimation, les calculs écrits » et la technologie, y compris les calculatrices et les ordinateurs, pour introduire de nouveaux concepts à l'aide de modèles. Ce programme passe graduellement du concret à l'image et au symbole et avance que : « Les activités qui ont lieu dans les classes de mathématiques doivent placer les élèves en situation de résolution de problèmes... mettre en jeu des processus mathématiques... et amener les élèves à une compréhension de la nature des mathématiques par le biais de connaissances spécifiques, d'habiletés et d'attitudes à l'intérieur d'un domaine et entre les domaines. Il est essentiel que le programme de mathématiques reflète les recherches actuelles en enseignement des mathématiques ».

Au Nouveau-Brunswick, le programme d'enseignement des mathématiques prévoit que les élèves maîtrisent sept processus « qui les aideront à atteindre les objectifs de l'enseignement des mathématiques et encourageront l'apprentissage continu dans cette matière ». Il s'agit notamment de savoir communiquer (être capable d'exprimer la compréhension des concepts et des idées mathématiques), de faire des liens entre les idées mathématiques et de manier avec

aisance le calcul mental, l'estimation et la résolution de problèmes. Les sept éléments font partie intégrante de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques.

Il semble que ce programme de mathématiques soit très complet et très normatif en ce qui concerne les techniques et méthodes pédagogiques aux fins de vérification du rendement des élèves. Si le programme provincial est respecté et enseigné comme prévu, pourquoi les élèves néo-brunswickois ont-ils alors de la difficulté en mathématiques? Il est certes louable de placer la barre très haut, mais les faibles notes en mathématiques montrent que bon nombre des élèves n'atteignent jamais ces objectifs démesurés.

Bien que le programme de mathématiques ait subi des modifications au cours des dix dernières années, les mathématiques, elles, n'ont pas changé. En fait, elles n'ont pas évolué depuis des centaines d'années. Par contre, les méthodes d'enseignement ont changé et, selon le PONC, elles s'appuient sur des recherches. Or, selon Anna Stokke, professeure de mathématiques et de statistique à l'Université de Winnipeg, « bon nombre de ces nouvelles méthodes d'enseignement reposent sur des études qui ne parviennent pas à se conformer aux protocoles appropriés de recherche statistique (petite taille des échantillons, absence de répartition aléatoire, groupes de contrôle manquants ou non conformes). M^{me} Stokke affirme que chaque fois qu'elle entend l'expression « les recherches démontrent » appliquée aux méthodes d'enseignement des mathématiques, elle a des doutes. Elle n'est pas la seule.

Quand les élèves du primaire n'apprennent pas correctement des concepts mathématiques, il leur est difficile, par la suite, d'apprendre des concepts plus avancés. Récemment, dans un commentaire sur l'enseignement des mathématiques paru dans le *Globe and Mail*, Margaret Wente déclarait : « **Le problème, c'est que les maths reposent sur des principes fondamentaux. S'il vous manque un élément de base, la confusion va aller en s'intensifiant** ».

Depuis les dernières années, les résultats des évaluations provinciales en mathématiques montrent une proportion plus élevée d'élèves de 5^e année atteignant la norme provinciale que

d'élèves de 8^e année. Toutefois, il ne s'agit que d'environ 60 % des élèves de 5^e année qui atteignent la norme provinciale. Il est donc raisonnable de penser que les difficultés en mathématiques ne commencent pas en 5^e année. En fait, elles proviennent de la période où les élèves sont censés apprendre les *rudiments* qui leur permettront d'appréhender des concepts plus complexes. Année après année, les élèves passent à la classe supérieure sans jamais maîtriser les premiers concepts et le déficit ainsi accumulé se répercute sur leur éventuelle scolarité postsecondaire. Dans le dossier qui occupe actuellement la Société, les enseignants en technologie du collège communautaire doivent interrompre l'enseignement du contenu accrédité sur le plan national pour aider leurs étudiants à maîtriser des notions qu'ils auraient dû apprendre à l'école primaire.

Le programme de mathématiques du Nouveau-Brunswick accorde « moins d'importance au calcul par cœur, aux exercices et aux travaux pratiques pour laisser plus de temps à l'enseignement des concepts ». En l'absence de mémorisation des faits numériques et d'exercices pratiques, de nombreux élèves échouent en mathématiques à un âge précoce et réagissent négativement à la matière affirmant : « Je ne comprends rien en maths! » Le manque de mémorisation dans les mathématiques de base fait en sorte que les élèves se trouvent bloqués par des concepts simples au moment de résoudre des problèmes plus difficiles.

Au Nouveau-Brunswick, l'enseignement des mathématiques ne met pas beaucoup l'accent sur les exercices et le par cœur. Les étudiants se cassent la tête avec des méthodes « horizontales » compliquées pour résoudre des problèmes arithmétiques simples. Comment multiplient-ils 6×5 ? En faisant une addition répétée : $6 + 6 + 6 + 6 + 6$. S'il est important de bien comprendre les concepts mathématiques, ça ne doit pas remplacer les compétences de base. Quand on demande aux élèves de comprendre des concepts mathématiques et de faire des liens entre eux, on fait appel aux niveaux supérieurs de la courbe de capacité ou courbe de Gauss. Les termes quotient intellectuel (QI) et courbe en cloche – autre nom de la courbe de Gauss – n'étant plus très à la mode chez les enseignants, les universitaires et les adeptes du politiquement correct. Nous l'appellerons donc courbe de capacité en maths. Les étudiants à l'extrémité supérieure de cette

courbe ont plus de facilité à faire des liens et à comprendre les concepts jugés importants par les concepteurs des programmes. En revanche, pour les élèves qui ont moins de capacités en maths, il est beaucoup plus difficile, voire impossible, de faire des liens et de comprendre les concepts, peu importe les efforts que déploient leurs parents ou leurs enseignants pour les y aider.

« Personne n'empêcherait un enfant de faire des exercices de piano ou de mémoriser les gammes puisque c'est la seule façon de devenir un bon pianiste, a déclaré la professeure Stokke. Les enfants ont besoin de s'entraîner en arithmétique et de mémoriser les tables de multiplication pour devenir compétents en mathématiques. Une des choses les plus importantes que les écoles primaires puissent faire pour aider leurs jeunes à réussir plus tard en mathématiques, c'est de leur donner des bases solides en arithmétique. L'apprentissage par cœur les tables de multiplication est une compétence que la plupart des élèves du primaire peuvent maîtriser, et ce, tout au long de leur apprentissage. Par contre, la capacité à voir les relations et à élaborer des stratégies individuelles pour résoudre un problème – des compétences exigées dans le programme néo-brunswickois – est une capacité qui se situe à l'extrémité supérieure de la courbe.

Au Manitoba, une première alarme a sonné il y a déjà plusieurs années. En 2003, la province a obtenu un score moyen en mathématiques au **PISA** de 528, c'est-à-dire 20 points au-dessus de la moyenne du Nouveau-Brunswick et à égalité avec la moyenne canadienne. En 2009, six années plus tard, ce score avait chuté à 501, soit 2 points de moins que le Nouveau-Brunswick et 26 de moins que la moyenne canadienne. La deuxième alarme a retenti quand la ministre de l'Éducation, M^{me} Nancy Allan, faisant du porte-à-porte durant sa campagne en 2011, a « entendu des parents dire que leurs enfants avaient des lacunes en arithmétique de base ».

Les parents manitobains ne sont pas les seuls à se préoccuper des difficultés qu'éprouvent leurs enfants avec les mathématiques du PONC. Les commentaires suivants sont ceux de parents ontariens dont les enfants suivent le programme du PONC*, tout comme au Nouveau-Brunswick.

Voici ce qu'écrit Janet M. :

« D'après son enseignant de 1^{re} année, mon fils avait "la bosse des maths" – mais franchement c'était seulement parce qu'il avait acquis beaucoup de compétences de base en mathématiques à l'école préscolaire Montessori. Deux années plus tard... un jour que je parle à son enseignante de sa moyenne en mathématiques, je lui demande pourquoi les notes de mon fils ne sont pas meilleures alors qu'il semble si habile en maths dans la vie et à la maison et qu'il n'a jamais de difficultés à faire des calculs. Il arrive même à faire toutes sortes de calculs mentalement. Et l'enseignante de me répondre que les maths à l'école élémentaire sont plutôt une question d'écriture, de capacité d'expliquer avec des mots différents moyens de résoudre un problème ou d'écrire des "histoires" pour montrer comment un problème de maths s'applique dans la vraie vie. Elle m'a même montré un de ses devoirs qui, en gros, se résumait à ceci : "Je sais que 7 groupes de 5 donnent 35, car 7×5 égale 35". Et sa réponse n'était pas bonne! Il aurait fallu que mon fils fasse une petite production écrite sur le fait que, si sept personnes lèvent les deux mains – mains composées de cinq doigts chacune –, il est possible d'en grouper trois. Ensuite, on rajoute une personne à cinq doigts... Donc, fondamentalement, mon fils a été noté sur sa créativité à imaginer un scénario pour expliquer comment il avait trouvé la réponse... une réponse qu'il connaissait tant elle était évidente! J'espère seulement que les concepteurs des programmes savent ce qu'ils font et que mon fils finira par acquérir avec tout ça une sorte d'esprit mathématique plus souple. Parce que, pour moi, qui ne suis pas experte en éducation, ça me semble ridicule ».

Un autre parent, « eg94 », raconte :

« Le nouveau programme est ridicule. Ma fille est entrée à l'école en sachant comment faire une addition, une soustraction, une multiplication et une division. En 3^e année, elle comptait sur ses doigts pour une simple addition : "Notre enseignant nous a dit qu'il faut faire comme ça!" Les problèmes de maths qu'on lui donne ne doivent pas être résolus... il faut qu'elle trouve trois manières de les résoudre, sans donner nécessairement la réponse exacte! Ils font des tas de manipulations en classe et savent tous utiliser la calculatrice en 4^e année. Quand on a vu qu'elle obtenait un niveau 2+ à son test de maths de 3^e année de l'OQRE, nous lui avons fait passer une évaluation privée. Il en est ressorti qu'elle avait des compétences mathématiques de 1^{re} année... alors qu'elle était en 3^e et qu'elle avait des A et B sur son bulletin! Et tout ça, dans une soi-disant excellente école! Après trois années de cours chez Kumon, elle a) n'utilise jamais de calculatrice; b) calcule facilement dans sa tête; c) réussit tous les programmes et d) adore les maths qu'elle fait avec confiance. Heureusement, nous avons l'argent pour lui offrir des cours particuliers. Le nouveau programme est stupide. Ils espèrent que les enfants feront des mathématiques

de haut niveau sans leur donner les compétences de base. Un enfant qui a besoin d'une calculatrice pour faire des multiplications et des divisions de base (comme ses camarades de classe le font) est plus lent et moins productif. En plus, il n'acquerra jamais l'agilité mentale pour manipuler des équations plus complexes. Pour ma fille, les fractions sont faciles – d'ailleurs, elle me dit que d'autres enfants éclatent en sanglots et sont incapables de trouver comment réduire les fractions parce qu'ils ne saisissent pas le principe du plus petit dénominateur commun (un truc facile pour un enfant qui connaît toutes les tables de multiplication jusqu'à 14). Deux de ses amis ont demandé à leurs parents d'aller à Kumon avec elle... ils sont envieux quand ils voient à quel point ma fille a de la facilité pour les maths. Je ne dis pas que Kumon est pour tout le monde, mais les compétences de base en mathématiques qu'elle y a acquises lui seront très utiles pour l'avenir ».

* Commentaire donné en ligne en réponse à un article paru dans un article, paru le 30 août 2013 dans le *Globe and Mail*, sur les faibles résultats des élèves aux tests

En septembre 2013, compte tenu de la baisse des résultats aux tests et des préoccupations des parents, le Manitoba décide de revenir aux compétences de base en mathématiques et aux bonnes vieilles méthodes suivies à l'école primaire pendant des générations jusqu'à l'implantation du programme de mathématiques du PONC – celui-là même qui est enseigné dans les écoles anglophones du Nouveau-Brunswick. Les multiplications verticales, les divisions non abrégées (ou divisions longues) et l'obligation de mémoriser les tables, pratiques dont l'introduction était déconseillée aux enseignants par les conseillers pédagogiques du PONC et les facultés d'éducation, ont donc retrouvé leur droit de cité dans le programme manitobain révisé.

Désormais, dans cette province, les exercices de maths et l'apprentissage sur papier sont jugés de manière positive. C'est d'ailleurs écrit en toutes lettres dans la **révision 2013 du Programme d'études : cadre des résultats d'apprentissage de la Maternelle à la 8^e année 2013** :

« L'apprentissage des faits mathématiques est un processus de développement où l'enseignement vise la réflexion et la construction de relations entre les nombres. Les élèves acquièrent de l'automatisme avec les faits par l'exposition et la pratique. Quand un élève se rappelle de faits, la réponse devrait lui venir sans l'aide de moyens inefficaces, comme le comptage. Lorsque les faits sont automatiques, les élèves n'utilisent plus de stratégies pour les extraire de leur mémoire. »

Nick Martin a bien résumé les changements dans le *Winnipeg Free Press* du 18 juin 2013 : « Les enfants de la maternelle à la 8^e année apprendront à compter avant d'utiliser une calculatrice. Les parents auront un site web pour les aider à comprendre les mathématiques que leurs enfants apprennent et, pendant leurs études, les futurs enseignants suivront les mêmes cours de mathématiques que ceux qu'ils donneront plus tard aux enfants ».

Cette révision du programme de mathématiques manitobain fait écho au vieux cliché selon lequel on ne peut pas construire une maison sans fondation. Ces bases, justement, les élèves néo-brunswickois ne les ont pas, et ils en subissent les conséquences tout au long de leur scolarité publique et bien après. La méthode consistant à obliger les enfants à inventer leurs propres méthodes et à passer en revue tous les détails d'un problème plutôt que de trouver la réponse à l'aide de méthodes conventionnelles ne semble pas avoir bien fonctionné. Elle pose même un problème beaucoup plus grave. En effet, il incombe aux professeurs de technologie du collège communautaire de ramener leurs élèves au point où ils seront capables de comprendre la matière prévue, et ce, au détriment du cours théorique ou du temps normalement consacré au volet pratique.

Le Nouveau-Brunswick serait bien avisé de suivre l'exemple du Manitoba. Il ne faut pas pour autant sauter à des conclusions trop hâtives, comme il arrive trop souvent en matière d'éducation, notamment quand des décisions basées sur ce qui semble intuitivement la « meilleure chose à faire » ne produisent pas les effets escomptés et entraînent des conséquences imprévues, coûteuses et néfastes, comme dans le cas du tristement célèbre programme Foundation Years au milieu des années 1990. Avant de modifier le programme de mathématiques actuel et de le rendre obligatoire dans toute la province, il faudrait déterminer lors de recherches expérimentales si les changements donnent les résultats prévus. Est-ce que la formulation d'algorithmes à la verticale plutôt qu'à l'horizontale va véritablement améliorer les compétences en mathématiques des élèves? L'apprentissage par cœur des tables de multiplication les rendra-t-ils plus performants en mathématiques? Intuitivement, ces changements semblent judicieux, mais le

sont-ils dans la réalité, et à quel prix? Les études d'évaluation des procédures mises en place répondront sans doute le mieux à ces questions.

Dans cette optique, un nouveau cours a été mis à l'essai pour l'année scolaire 2013-2014 à la Fredericton High School. En juin dernier, le ministre de l'Éducation Jody Carr a renversé la décision prise par l'établissement d'annuler un cours spécial de mathématiques enrichies. Il a permis que le cours se donne pendant l'année scolaire 2013-2014 à condition qu'une évaluation en soit faite et que les résultats soient inclus dans l'initiative gouvernementale de renouvellement du secondaire. M. Carr a déclaré à propos de son intervention : « Les jeunes ont demandé de bénéficier d'un enseignement plus poussé en mathématiques. Pouvons-nous vraiment décourager une telle envie de réussir? » La Société félicite le ministre Carr de cette décision et de toutes celles qui, à l'avenir, favoriseront l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques.

L'amélioration du rendement en mathématiques des diplômés des écoles secondaires néo-brunswickoises ne se limite pas simplement à vouloir les aider à être acceptés dans des programmes collégiaux en technologie. N'oublions pas, en effet, qu'un rendement élevé en mathématiques revêt une importance potentielle pour l'économie provinciale. La société tout entière en bénéficiera à long terme, comme l'affirment les auteurs du rapport publié en 2010 par l'OCDE et intitulé *Le coût élevé des faibles performances éducatives – Impact économique à long terme d'une amélioration des résultats au PISA*. À partir de modèles économiques, les auteurs ont examiné le lien entre les compétences cognitives – telles que mesurées par le **PISA** et d'autres instruments internationaux – et la croissance économique. Ils ont constaté que des augmentations relativement modestes des compétences de la population active peuvent avoir de fortes incidences sur le futur PNB du pays. Le rapport estime également qu'un gain de 25 points dans la moyenne canadienne au **PISA** élèverait le PIB national de 3743 milliards de dollars américains. L'amélioration des performances est donc un enjeu essentiel sur l'importance duquel on n'insistera jamais assez. Le rapport souligne en effet que le nombre d'années de scolarité n'influence pas la croissance économique, à moins qu'elles ne débouchent sur de meilleures performances et de bons résultats scolaires.

Une simple révision du programme actuel permettrait d'améliorer le rendement des élèves en mathématiques. Le coût des ressources financières et humaines d'une telle révision serait bien moindre que ce qu'il en a coûté au gouvernement pour hausser le niveau d'alphabétisation des adultes au cours des dix dernières années. Voici d'ailleurs ce qu'affirme le document *Travaillons ensemble pour l'alphabétisation des adultes : Une stratégie d'alphabétisation pour adultes au Nouveau-Brunswick – Soyez de la partie*, publié en décembre 2009 par le gouvernement : « La seule intervention des gouvernements ne suffira pas à rehausser les niveaux d'alphabétisme. Nous reconnaissons que les organismes d'alphabétisation communautaires de toute la province accomplissent un excellent travail et aident un grand nombre d'adultes. Il est cependant nécessaire d'accentuer nos efforts de coopération, de collaboration et nos investissements afin de pouvoir proposer aux apprenants une gamme d'options répondant à leurs divers besoins et de mettre sur pied un réseau homogène de soutien au sein de leur collectivité. »

Au cours des dix dernières années, le Nouveau-Brunswick s'est attaqué, à grands frais, à la question de la faible alphabétisation des adultes au Nouveau-Brunswick. Pourtant, selon le rapport de 2009, « On estime que plus de la moitié de la population adulte du Nouveau-Brunswick ne possède pas les capacités de lecture et d'écriture pour bien fonctionner à la maison, au travail et dans sa collectivité et pour s'adapter aux exigences d'une économie de plus en plus axée sur le savoir ». Toujours d'après ce rapport, les taux d'alphabétisation élevés sont également associés à de meilleures conditions économiques. La faiblesse des taux d'alphabétisation pourrait être liée aux mauvais scores mathématiques obtenus aux tests nationaux et internationaux. En effet, certains ont avancé que le mauvais rendement en mathématiques des élèves néo-brunswickois au **PISA**, au **PPCE** et au **PIRS** est peut-être attribuable, en partie, au fait qu'ils ne comprennent pas bien les questions à cause de faibles compétences en lecture. C'est d'autant plus vrai dans le réseau scolaire francophone, vu que ses scores en lecture au **PISA**, au **PPCE** et au **PIRS** ont toujours été inférieurs à ceux des élèves du réseau anglophone.

Comment la moitié de la population adulte a-t-elle pu sortir des écoles primaires néo-brunswickoises sans compétences adéquates en lecture? Voilà un problème qu'il conviendrait d'examiner, sans oublier toutefois qu'il est parallèle à la question soulevée ici, celle de l'amélioration des compétences en mathématiques des diplômés du secondaire. Au cours des dix dernières années, du temps, des ressources et des efforts considérables ont été consacrés à l'amélioration des capacités de lecture et d'alphabétisation, mais il est temps d'en faire profiter également les mathématiques. Une amélioration des compétences dans cette matière permettrait aux jeunes de mieux prendre leur place dans l'économie du savoir. Quant à la Société, elle pourrait continuer à doter les secteurs du génie et des sciences appliquées de diplômés de qualité supérieure ayant suivi des études davantage consacrées à l'apprentissage de la technologie qu'à la récupération de compétences insuffisantes en mathématiques.

La Société des techniciens et des technologues agréés du génie du Nouveau-Brunswick remet en question l'actuel programme d'enseignement des mathématiques ainsi que la pratique consistant à faire avancer les élèves tout au long du primaire sans qu'ils possèdent une maîtrise suffisante des compétences mathématiques fondamentales. Au cours des années à venir, un grand nombre de techniciens et de technologues agréés du génie vont prendre leur retraite ou aller travailler dans d'autres provinces. Les étudiants qui suivent présentement des cours techniques collégiaux n'ont pas les acquis nécessaires pour mener à bien leurs études et, de ce fait, constituent une menace pour la durabilité de la sécurité du public et de la protection de l'environnement.

Sources

L'évaluation... ça compte!

Vers une plus grande équité en éducation au Canada : Résultats du PPCE 20100

Conseil des ministres de l'Éducation (Canada), 95, avenue St-Clair Ouest, bureau 1106
Toronto (Ontario) M4V 1N6

Jody Carr Saves High School's Advanced Math Class:

Advanced mathematics course will be continued on a trial basis for 1 year

The Daily Gleaner, 13 juin 2013

Jonathan Tuminaro and Edward F. Redish (2004). *Understanding students' poor performance on mathematical problem-solving in physics*. University of Maryland, College Park, MD 20742

Révision 2013 du Programme d'études : cadre des résultats d'apprentissage

Maternelle à la 8^e année 2013

Éducation Manitoba, Division du Bureau de l'éducation française, Winnipeg (Manitoba) Canada

Mathematics Curriculum Guide 2008

Division des services éducatifs (secteur anglophone) du ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick

Who's failing math? The system

Margaret Wentz

The Globe and Mail, 5 septembre 2013

À la hauteur : résultats canadiens de l'étude PISA de l'OCDE

La performance 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

Ressources humaines et Développement des compétences Canada, Conseil des ministres de l'Éducation (Canada) et Statistique Canada

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

Ressources humaines et Développement des compétences Canada, Conseil des ministres de l'Éducation (Canada) et Statistique Canada

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

Ressources humaines et Développement des compétences Canada, Conseil des ministres de l'Éducation (Canada) et Statistique Canada

Programme pancanadien d'évaluation PPCE-2007

Rapport de l'évaluation pancanadienne en mathématiques, en sciences et en lecture

Conseil des ministres de l'Éducation (Canada), 95, avenue St-Clair Ouest, bureau 1106
Toronto (Ontario) M4V 1N6

Programme pancanadien d'évaluation (PPCE)-2010

PPCE de 2010 : Rapport de l'évaluation pancanadienne en mathématiques, en sciences et en lecture

Conseil des ministres de l'Éducation (Canada), 95, avenue St-Clair Ouest, bureau 1106
Toronto (Ontario) M4V 1N6

Rapport sur l'évaluation en Mathématiques III, Programme d'indicateurs du rendement scolaire (PIRS) 2001

Conseil des ministres de l'Éducation (Canada), 95, avenue St-Clair Ouest, bureau 1106
Toronto (Ontario) M4V 1N6

Programme d'indicateurs du rendement scolaire (PIRS)

À insérer dans le Rapport sur l'Évaluation en Mathématiques III du PIRS (1997)

Conseil des ministres de l'Éducation (Canada), 95, avenue St-Clair Ouest, bureau 1106
Toronto (Ontario) M4V 1N6

Programme d'indicateurs du rendement scolaire (PIRS)

À insérer dans le Rapport sur l'Évaluation en Mathématiques III du PIRS (2001)

Conseil des ministres de l'Éducation (Canada), 95, avenue St-Clair Ouest, bureau 1106
Toronto (Ontario) M4V 1N6

Le coût élevé des faibles performances éducatives

Impact économique à long terme d'une amélioration des résultats au PISA

Éditions OCDE, www.oecd.org/publishing

Travaillons ensemble pour l'alphabétisation des adultes : Une stratégie d'alphabétisation pour adultes au Nouveau-Brunswick - Soyez de la partie

Décembre 2009, gouvernement du Nouveau-Brunswick