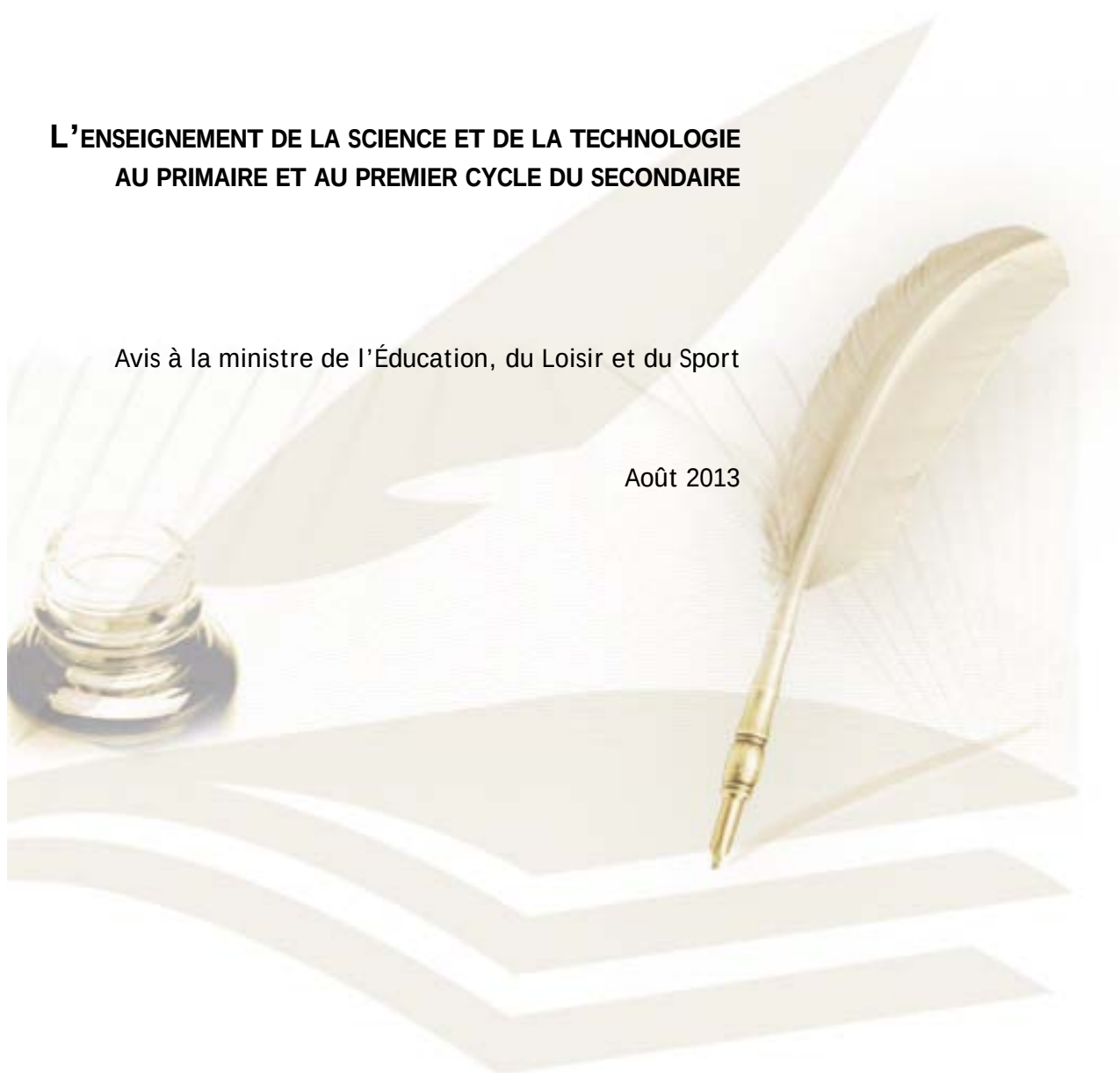


**L'ENSEIGNEMENT DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE
AU PRIMAIRE ET AU PREMIER CYCLE DU SECONDAIRE**

Avis à la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport

Août 2013



Le Conseil a confié la préparation de cet avis à un comité *ad hoc* dont la liste des membres figure à la fin du document.

Coordination

Niambi Mayasi Batiotila
Jean-Denis Moffet

Rédaction

Ghislain Brisson
Marie-France Harvey
Jean-Denis Moffet

Recherche

Nancy Barbeau
Niambi Mayasi Batiotila
Ghislain Brisson
Marie-France Harvey
Jean-Denis Moffet

Soutien technique

Marie Kougioumoutzakakis, agente de secrétariat

Révision linguistique

Isabelle Tremblay

Avis adopté à la 609^e réunion du Conseil supérieur de l'éducation, le 23 mai 2013.

Toute demande de reproduction du présent document doit être faite au Service de gestion des droits d'auteur du gouvernement du Québec.

Dépôt légal : Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2013

ISBN : 978-2-550-68201-1 (version PDF)

© Gouvernement du Québec, 2013

Le genre masculin désigne aussi bien les femmes que les hommes et n'est utilisé que pour alléger le texte.

LE CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION

Créé en 1964, le Conseil supérieur de l'éducation du Québec (CSE) est un organisme gouvernemental autonome, composé de vingt-deux membres issus du monde de l'éducation et d'autres secteurs d'activité de la société québécoise. Institué en tant que lieu privilégié de réflexion en vue du développement d'une vision globale de l'éducation, il a pour mandat de conseiller la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport et le ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie sur toute question relative à l'éducation.

Le Conseil compte cinq commissions correspondant à un ordre ou à un secteur d'enseignement : éducation préscolaire et enseignement primaire, secondaire, collégial, enseignement et recherche universitaires, éducation des adultes et formation continue. S'ajoute un comité dont le mandat est d'élaborer un rapport systémique sur l'état et les besoins de l'éducation, rapport que le Conseil doit transmettre tous les deux ans et qui est déposé par la suite à l'Assemblée nationale.

La réflexion du Conseil supérieur de l'éducation est le fruit de délibérations entre les membres de ses instances, lesquelles sont alimentées par des études documentaires, l'audition d'experts et des consultations menées auprès d'acteurs de l'éducation.

Ce sont près d'une centaine de personnes qui, par leur engagement citoyen, et à titre bénévole, contribuent aux travaux du Conseil.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	1
1. LES RÉSULTATS DU QUÉBEC AU PPCE ET AUX AUTRES ÉVALUATIONS STANDARDISÉES	3
1.1 Un aperçu du Programme pancanadien d'évaluation	3
1.2 Comment lire les résultats du PPCE	4
1.3 Les résultats des élèves québécois au PPCE : une situation particulière	5
1.4 Une baisse de rendement particulière aux élèves des écoles francophones.....	7
1.5 Des résultats difficiles à interpréter	10
1.6 Le rendement des élèves québécois dans les autres évaluations standardisées	13
1.7 Qu'est-ce que mesurent les évaluations pancanadiennes et internationales?.....	18
1.8 Exploiter de manière nuancée et réfléchie les résultats aux évaluations standardisées afin d'orienter les politiques éducatives nationales	20
2. LA SITUATION DE L'ENSEIGNEMENT DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE AU PRIMAIRE ET AU PREMIER CYCLE DU SECONDAIRE.....	23
2.1 Le programme de science et technologie.....	24
2.1.1 <i>Les intentions à l'origine du programme.....</i>	24
2.1.2 <i>Le programme de science et technologie du primaire</i>	25
2.1.3 <i>Le programme de science et technologie du premier cycle du secondaire.....</i>	30
2.1.4 <i>Ce que les acteurs concernés disent du programme de science et technologie...31</i>	31
2.2 Les encadrements relatifs au programme de science et technologie	35
2.2.1 <i>La place de la science et de la technologie dans la grille-matières</i>	35
2.2.2 <i>Les modalités d'évaluation et de sanction</i>	39
2.2.3 <i>Les conventions de gestion et de réussite éducative : une priorité accordée au français et à la mathématique</i>	41
2.3 L'organisation du travail.....	42
2.4 La formation des maîtres.....	44
2.4.1 <i>La formation en science et technologie dans le cadre de la formation des maîtres pour le primaire</i>	44
2.4.2 <i>La formation initiale des maîtres pour le secondaire</i>	46
2.4.3 <i>La maîtrise qualifiante en enseignement de la science et de la technologie au secondaire.....</i>	48
2.5 La formation continue du personnel enseignant	49
2.5.1 <i>Une culture de la formation continue à développer.....</i>	49
2.5.2 <i>L'apport de différents milieux au développement de la formation continue.....</i>	50

2.6	Les ressources pour l'enseignement de la science et de la technologie.....	52
2.6.1	<i>Les manuels scolaires.....</i>	52
2.6.2	<i>Le matériel de manipulation</i>	53
2.6.3	<i>Les ressources externes pour le soutien à l'enseignement de la science et de la technologie</i>	54
3.	ENJEUX ET RECOMMANDATIONS.....	59
3.1	Les enjeux relatifs aux résultats des élèves québécois aux évaluations standardisées	59
3.1.1	<i>Une interprétation prudente des résultats des élèves québécois en sciences au PPCE.....</i>	59
3.1.2	<i>Une utilisation réfléchie des résultats aux évaluations standardisées.....</i>	60
3.1.3	<i>Recommandations</i>	61
3.2	Les enjeux relatifs à l'enseignement de la science et de la technologie	62
3.2.1	<i>Une constante au primaire : la science, une discipline au statut précaire</i>	62
3.2.2	<i>L'absence de signaux ministériels clairs</i>	63
3.2.3	<i>L'ambiguïté et les exigences du nouveau programme de science et technologie</i>	64
3.2.4	<i>Le défi de l'intégration disciplinaire au secondaire</i>	67
3.2.5	<i>Des ressources innovantes à mieux canaliser.....</i>	68
3.2.6	<i>Recommandations</i>	69
	CONCLUSION	77
	ANNEXES	79
Annexe 1	Lettre de demande d'avis de la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport...	81
Annexe 2	Analyse des facteurs liés à l'élaboration et à l'administration du PPCE	83
Annexe 3	Consultations menées par le Conseil.....	91
Annexe 4	Extrait de la <i>Progression des apprentissages</i> de science et technologie au primaire.....	93
	BIBLIOGRAPHIE	95
	LES MEMBRES DU CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION	101
	LES MEMBRES DU COMITÉ AD HOC SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE	102

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Résultats du Québec par domaine, PPCE-2007 et PPCE-2010	5
Tableau 2	Résultats par province en sciences, PPCE-2007 et PPCE-2010	6
Tableau 3	Résultats par province en lecture, PPCE-2007 et PPCE-2010	6
Tableau 4	Corrélations entre les domaines, Canada et Québec, PPCE-2010	11
Tableau 5	Résultats du Québec et du Canada, PISA-Sciences et PISA-Lecture, 2000-2009	14
Tableau 6	Comparaison des résultats du Québec et de l'Ontario entre les cycles d'évaluation, TEIMS-Sciences	15
Tableau 7	Résultats du Québec et du Canada, PIRS-Sciences, 1996-2004.....	16
Tableau 8	Résultats aux épreuves uniques par matière, 2005-2009	17
Tableau 9	Déclinaison des compétences dans le programme de science et technologie, primaire et premier cycle du secondaire, Québec	27
Tableau 10	Comparaison du nombre d'heures prévues pour l'enseignement de la science au primaire, avant et après le renouveau pédagogique	35
Tableau 11	Pourcentage du temps d'enseignement par matière, Québec, Canada, OCDE (2010).....	37

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1	COMPARAISON DES RÉSULTATS DES ÉLÈVES DES ÉCOLES FRANCOPHONES ET DES ÉLÈVES DES ÉCOLES ANGLOPHONES DU QUÉBEC EN LECTURE, PPCE-2007 ET PPCE-2010	7
FIGURE 2	COMPARAISON DES RÉSULTATS DES ÉLÈVES DES ÉCOLES FRANCOPHONES ET DES ÉLÈVES DES ÉCOLES ANGLOPHONES DU QUÉBEC EN SCIENCES, PPCE-2007 ET PPCE-2010	8
FIGURE 3	COMPARAISON DES RÉSULTATS DES ÉLÈVES DES ÉCOLES FRANCOPHONES PAR PROVINCE EN LECTURE, PPCE-2007 ET PPCE-2010.....	9
FIGURE 4	COMPARAISON DES RÉSULTATS DES ÉLÈVES DES ÉCOLES FRANCOPHONES PAR PROVINCE EN SCIENCES, PPCE-2007 ET PPCE-2010	9
FIGURE 5	COMPARAISON DES RÉSULTATS DU QUÉBEC ET DE L'ONTARIO AU TEIMS-SCIENCES DE 4 ^E ANNÉE DU PRIMAIRE, 1995-2011.....	15

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

AESTQ	Association pour l'enseignement de la science et de la technologie au Québec
BAMD	Bureau d'approbation du matériel didactique
BEPEP	Baccalauréat en éducation préscolaire et en enseignement primaire
CAPFE	Comité d'agrément des programmes de formation à l'enseignement
CDLS	Conseil de développement du loisir scientifique
CDP	Centre de développement pédagogique
CGRE	Convention de gestion et de réussite éducative
CLS	Conseil du loisir scientifique
CRIJEST	Chaire de recherche sur l'intérêt des jeunes à l'égard des sciences et de la technologie
CMEC	Conseil des ministres de l'Éducation du Canada
CREAS	Centre de recherche sur l'enseignement et l'apprentissage des sciences
CSE	Conseil supérieur de l'éducation
CST	Conseil de la science et de la technologie
DEC	Diplôme d'études collégiales
DFTPS	Direction de la formation et de la titularisation du personnel scolaire
EREST	Équipe de recherche en éducation scientifique et technologique
ISP	Individual Student Profile
LabMECAS	Laboratoire mobile pour l'étude des cheminements d'apprentissage en science
MELS	Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport
MEQ	Ministère de l'Éducation du Québec
MESRST	Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie
MDEIE	Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
ONG	Organisme non gouvernemental
PAT	Provincial Achievement Tests
PFEQ	Programme de formation de l'école québécoise
PIRLS	Programme international de recherche en lecture scolaire
PIRS	Programme d'indicateurs du rendement scolaire
PISA	Programme international pour le suivi des acquis des élèves
PPCE	Programme pancanadien d'évaluation
SAE	Situation d'apprentissage et d'évaluation
SQRI	Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation
TEIMS	Tendances de l'enquête internationale sur les mathématiques et les sciences
TTP	Technicien en travaux pratiques
UQAM	Université du Québec à Montréal

Le 8 mars 2012, M^{me} Line Beauchamp, alors ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport, demandait au Conseil supérieur de l'éducation (CSE) d'examiner les résultats obtenus par les élèves du Québec en sciences au plus récent cycle d'évaluation du Programme pancanadien d'évaluation (PPCE) et d'analyser la situation de l'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire.

Rendus publics en novembre 2011, les résultats à l'évaluation en sciences du PPCE de 2010 situaient le Québec au 9^e rang parmi les provinces canadiennes participantes, tandis qu'à l'évaluation en sciences du PPCE de 2007, le Québec s'était classé au 2^e rang. Préoccupée par cette baisse du rendement des élèves québécois en sciences sur la scène canadienne, la ministre jugeait opportun de « s'interroger sur l'état des apprentissages que les élèves ont réalisés dans cette discipline » au cours du primaire et du premier cycle du secondaire, puisque le PPCE est mené auprès des élèves de 2^e secondaire.

Rappelant que le Conseil s'était penché en 1990 sur l'initiation aux sciences de la nature chez les élèves du primaire, la ministre lui demandait d'examiner de nouveau la question de l'enseignement de la science, prenant en considération les changements qui ont pu affecter cet enseignement, en particulier l'instauration du Programme de formation de l'école québécoise (PFEQ).

Elle appelait le Conseil à analyser la situation en tenant compte « des problèmes et des pratiques que nous observons dans les écoles, notamment en ce qui concerne les approches pédagogiques adoptées, la formation et le soutien offerts au personnel enseignant ainsi qu'à la place accordée à la science et à la technologie dans le quotidien de la classe et de l'école » (voir la lettre de la ministre, reproduite à l'annexe 1).

Conformément à la demande de la ministre, le Conseil procède dans cet avis à une analyse en deux volets :

- Le premier volet porte sur les résultats des élèves québécois au PPCE ainsi qu'à d'autres évaluations externes, telles que le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) et les Tendances de l'enquête internationale sur les mathématiques et les sciences (TEIMS). Le Conseil tente de circonscrire la signification et la portée de la baisse du rendement du Québec en sciences entre le PPCE-2007 et le PPCE-2010. Il se penche également sur les limites actuelles de l'interprétation des résultats aux différentes évaluations standardisées et sur la nécessité de mieux exploiter ces résultats.
- Le deuxième volet porte sur les pratiques associées à l'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire. À partir d'une analyse des différents encadrements gouvernementaux en cette matière, d'entretiens menés auprès d'acteurs scolaires et extrascolaires ainsi que d'une recension des écrits sur le sujet, le Conseil dresse le portrait actuel de la situation de l'enseignement de la science et de la technologie.

Le Conseil s'étant déjà intéressé à la place de la science et des autres matières dites secondaires dans le curriculum du primaire (CSE, 1982) et, plus particulièrement à l'enseignement des sciences de la nature au primaire (CSE, 1990), il a pu mettre en perspective le portrait dressé dans le présent avis. Il constate qu'à bien des égards, la situation de l'enseignement de la science n'a pas beaucoup évolué au cours des 30 dernières années.

L'importance de la science comme outil de développement intellectuel et comme dimension de la culture, de même que le souci d'un enseignement ouvert, concret et stimulant de la science, sont des principes sous-jacents aux programmes de science depuis le rapport Parent. Néanmoins, la science demeure, encore aujourd'hui et dans bien des écoles, une discipline passablement délaissée. Dans cet avis, le Conseil fait état de cette tension, en soulève les enjeux et formule des recommandations pour relever les défis associés à l'amélioration de l'enseignement de la science et de la technologie au Québec.

1. LES RÉSULTATS DU QUÉBEC AU PPCE ET AUX AUTRES ÉVALUATIONS STANDARDISÉES

Les résultats des élèves québécois de 2^e secondaire au plus récent cycle d'évaluation du PPCE ont semé des inquiétudes quant à la situation de l'enseignement de la science au Québec. Si ces inquiétudes sont légitimes, le Conseil estime que l'analyse des résultats du PPCE mérite d'être approfondie pour mieux comprendre la nature de la baisse qu'a connue le rendement des élèves québécois en sciences entre 2007 et 2010.

1.1 Un aperçu du Programme pancanadien d'évaluation

Le Programme pancanadien d'évaluation (PPCE) est un programme d'évaluation du rendement des élèves développé à l'initiative du Conseil des ministres de l'Éducation du Canada (CMEC). Le PPCE évalue périodiquement les habiletés des élèves canadiens de 8^e année/2^e secondaire en lecture, en mathématiques et en sciences, afin de « déterminer si les élèves atteignent, dans tout le Canada, un niveau de rendement similaire dans ces matières de base à un âge à peu près identique » (CMEC, 2011, p. 1). Le PPCE est présenté par le CMEC comme un complément aux évaluations provinciales des élèves. En fournissant des données comparatives à l'échelle canadienne, il doit servir à éclairer les politiques éducatives pour une amélioration des apprentissages des élèves (CMEC, 2011, p. 1).

Le PPCE repose sur les objectifs communs à l'ensemble des programmes scolaires des différentes provinces¹ du Canada. Des représentants de chacune des provinces contribuent à l'élaboration des cadres d'évaluation, ainsi qu'à la construction et à la révision des tests. Selon le CMEC, « l'évaluation du PPCE n'est liée à aucun programme d'études d'une province ou d'un territoire en particulier et constitue, dans les faits, une évaluation juste des capacités des élèves à utiliser leurs connaissances pour résoudre des situations réelles² ».

Le PPCE est administré tous les trois ans. Chaque cycle d'évaluation comporte, parmi les domaines évalués, un domaine principal et deux domaines secondaires. Le domaine principal, différent à chaque cycle, fait l'objet d'une évaluation plus approfondie et permet une analyse plus raffinée du rendement des élèves dans cette matière. Jusqu'à maintenant, le PPCE a été administré à deux reprises : une première fois en 2007 avec la lecture comme domaine principal et une seconde fois en 2010 avec les mathématiques comme domaine principal. Le prochain cycle du PPCE se tiendra en 2013 et les sciences en seront le domaine principal.

1. Afin d'alléger le texte, le terme « provinces » englobe les provinces et les territoires ayant participé au PPCE.

2. [http://www.cmec.ca/412/Programmes-et-initiatives/Evaluation/Programme-pancanadien-d-evaluation-\(PPCE\)/PPCE-2010/Apercu/index.html](http://www.cmec.ca/412/Programmes-et-initiatives/Evaluation/Programme-pancanadien-d-evaluation-(PPCE)/PPCE-2010/Apercu/index.html).

1.2 Comment lire les résultats du PPCE

Les résultats du PPCE sont soumis à une opération de normalisation statistique afin de permettre la comparaison entre les populations participantes, d'un cycle d'évaluation à l'autre. Ainsi, pour chaque test, la moyenne canadienne est fixée à 500 points et les résultats des deux tiers des élèves participants sont ramenés dans l'intervalle de 400 à 600 points, ce qui représente une distribution normale des résultats.

C'est par rapport à la moyenne canadienne que le CMEC analyse les résultats des provinces. À l'intérieur d'un cycle d'évaluation, il distingue donc les provinces ayant obtenu un résultat significativement supérieur à la moyenne canadienne, les provinces ayant obtenu un résultat égal à la moyenne canadienne et les provinces ayant obtenu un résultat significativement inférieur à la moyenne canadienne.

Précisions relatives à l'interprétation des résultats entre les cycles d'évaluation

Même si l'un des objectifs du PPCE est de rendre compte de l'évolution du rendement des élèves canadiens à travers le temps, le CMEC reste prudent quant à la comparaison des résultats entre les cycles d'évaluation.

Ainsi, le CMEC précise que la comparaison des résultats *entre les cycles d'évaluation* n'est possible qu'à partir d'une évaluation en tant que domaine principal, puisque les tests des évaluations subséquentes sont entièrement constitués d'items provenant de l'évaluation principale. Les résultats obtenus aux différents cycles sont alors comparables. Comme la lecture était le domaine principal de 2007, le CMEC a pu, en 2010, comparer les résultats obtenus par les provinces en lecture entre 2007 et 2010.

En revanche, le CMEC ne compare pas les résultats obtenus en sciences ou en mathématiques par une province donnée entre 2007 et 2010, puisque les tests des deux cycles comportent des items différents. Comme il a été mentionné précédemment, les comparaisons entre cycles d'évaluation sont plutôt effectuées par rapport à la moyenne canadienne. Par exemple, le CMEC constatera que les élèves du Québec ont obtenu, en sciences, un résultat significativement supérieur à la moyenne canadienne en 2007, tandis qu'ils ont obtenu, dans cette même discipline, un résultat significativement inférieur à la moyenne canadienne en 2010.

Il est préférable de rester prudent dans l'interprétation des résultats des grandes enquêtes statistiques telles que le PPCE et de s'en tenir autant que possible aux méthodes d'analyse suggérées dans les rapports officiels présentant les résultats. Néanmoins, afin d'approfondir l'analyse, nous aurons recours à des comparaisons des résultats entre les cycles d'évaluation lorsque ces comparaisons suggèrent des différences marquées. Il y a tout lieu de croire en effet que des écarts importants entre deux cycles sont révélateurs de changements dans la performance des élèves, même s'ils ne peuvent être analysés et interprétés statistiquement avec précision.

De plus, comme toutes les populations participantes au PPCE ont été soumises aux mêmes tests à chacun des cycles et donc aux mêmes conditions d'ensemble, le Conseil estime qu'il est possible de comparer les évolutions des résultats en sciences entre les populations.

1.3 Les résultats des élèves québécois au PPCE : une situation particulière

Un examen attentif des résultats du PPCE montre que l'évolution du rendement des élèves du Québec entre 2007 et 2010 est particulière. Au PPCE-2007, le Québec est la seule province à avoir obtenu des résultats supérieurs à la moyenne canadienne dans les trois domaines évalués. Pourtant, au PPCE-2010, les élèves québécois ont obtenu des résultats en dessous de la moyenne canadienne en sciences et en lecture.

Tableau 1
Résultats du Québec par domaine,
PPCE-2007 et PPCE-2010

Domaines	PPCE-2007		PPCE-2010	
Lecture	526	(+)	481	(-)
Mathématiques	517	(+)	515	(+)
Sciences	511	(+)	486	(-)
(+) : Résultat significativement supérieur à la moyenne canadienne. (=) : Résultat dans la moyenne canadienne. (-) : Résultat significativement inférieur à la moyenne canadienne. La moyenne canadienne est toujours de 500.				

Autant en sciences qu'en lecture, le Québec est la seule province dont la position par rapport à la moyenne canadienne a diminué entre 2007 et 2010 (tableaux 2 et 3). Plus encore, dans ces deux domaines, le Québec est passé, en l'espace de trois ans, d'un rendement supérieur à la moyenne canadienne à un rendement inférieur à celle-ci, ce qui constitue une baisse importante de rendement à l'échelle provinciale.

Tableau 2
Résultats par province en sciences,
PPCE-2007 et PPCE-2010

	2007		2010	
Canada	500		500	
Alberta	524	(+)	515	(+)
Colombie-Britannique	488	(-)	497	(=)
Île-du-Prince-Édouard	464	(-)	493	(-)
Manitoba	480	(-)	486	(-)
Nouveau-Brunswick	465	(-)	487	(-)
Nouvelle-Écosse	480	(-)	489	(-)
Ontario	499	(=)	510	(+)
Québec	511	(+)	486	(-)
Saskatchewan	476	(-)	488	(-)
Terre-Neuve et Labrador	485	(-)	487	(-)
Yukon	462	(-)	478	(-)
(+) : Résultat significativement supérieur à la moyenne canadienne. (=) : Résultat dans la moyenne canadienne. (-) : Résultat significativement inférieur à la moyenne canadienne.				

Tableau 3
Résultats par province en lecture,
PPCE-2007 et PPCE-2010

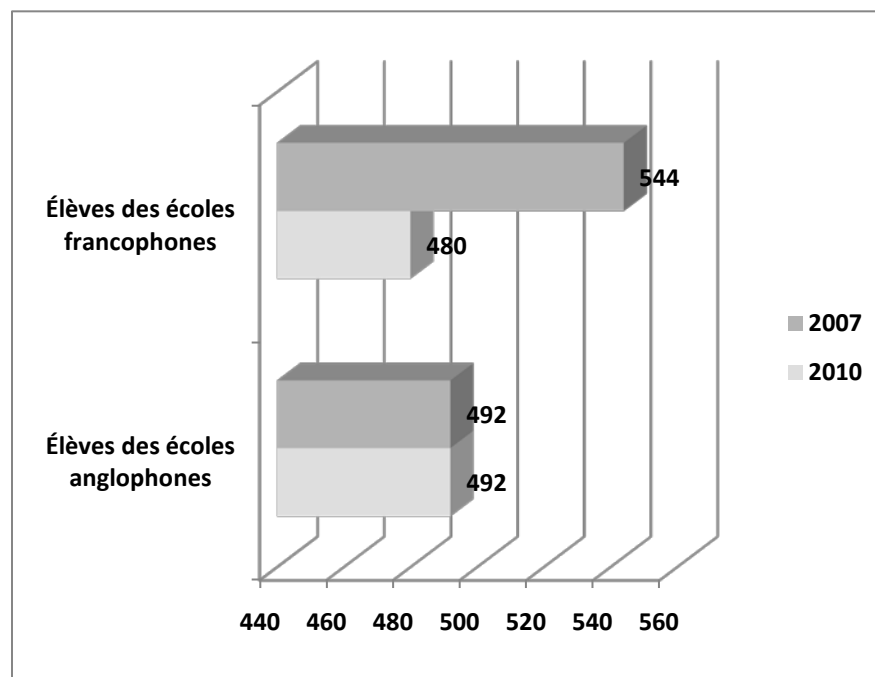
	2007		2010	
Canada	500		500	
Alberta	491	(-)	506	(=)
Colombie-Britannique	486	(-)	499	(=)
Île-du-Prince-Édouard	460	(-)	481	(-)
Manitoba	472	(-)	478	(-)
Nouveau-Brunswick	464	(-)	479	(-)
Nouvelle-Écosse	471	(-)	489	(-)
Ontario	502	(=)	515	(+)
Québec	526	(+)	481	(-)
Saskatchewan	471	(-)	491	(-)
Terre-Neuve et Labrador	464	(-)	486	(-)
Yukon	486	(-)	465	(-)
(+) : Résultat significativement supérieur à la moyenne canadienne. (=) : Résultat dans la moyenne canadienne. (-) : Résultat significativement inférieur à la moyenne canadienne.				

1.4 Une baisse de rendement particulière aux élèves des écoles francophones

Le Conseil a également constaté que la baisse du rendement du Québec en sciences et en lecture, entre le PPCE-2007 et le PPCE-2010, se limite aux élèves des écoles francophones.

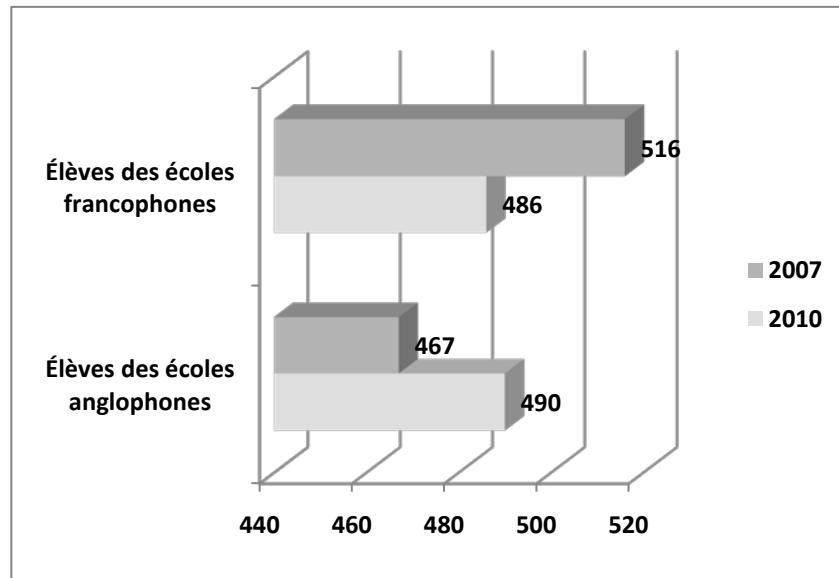
En lecture, alors que les élèves des écoles anglophones ont obtenu le même résultat en 2007 et en 2010, les élèves des écoles francophones ont, quant à eux, obtenu un résultat plus faible en 2010 qu'en 2007 (figure 1).

Figure 1
Comparaison des résultats des élèves
des écoles francophones et des élèves des écoles anglophones
du Québec en lecture, PPCE-2007 et PPCE-2010



En sciences, la tendance est similaire, puisque les élèves des écoles anglophones ont obtenu un résultat plus élevé en 2010 qu'en 2007 et que les élèves des écoles francophones ont obtenu un résultat plus faible en 2010 qu'en 2007 (figure 2).

Figure 2
Comparaison des résultats des élèves
des écoles francophones et des élèves des écoles anglophones
du Québec en sciences, PPCE-2007 et PPCE-2010



On peut constater également un écart important entre les résultats des élèves des écoles francophones et ceux des élèves des écoles anglophones en 2007. En sciences et en lecture, les élèves des écoles francophones ont obtenu, en 2007, des résultats beaucoup plus forts que les élèves des écoles anglophones. Par contre, en 2010, l'écart dans ces deux domaines s'était résorbé.

Pourtant, les résultats des autres provinces au PPCE-2010 ne témoignent pas d'un mouvement à la baisse généralisé chez les élèves des écoles francophones, tant en lecture (figure 3) qu'en sciences (figure 4). Il n'y a qu'au Québec où les élèves des écoles francophones présentent des résultats plus faibles en 2010 qu'en 2007.

Figure 3
Comparaison des résultats des élèves des écoles francophones
par province en lecture,
PPCE-2007 et PPCE-2010

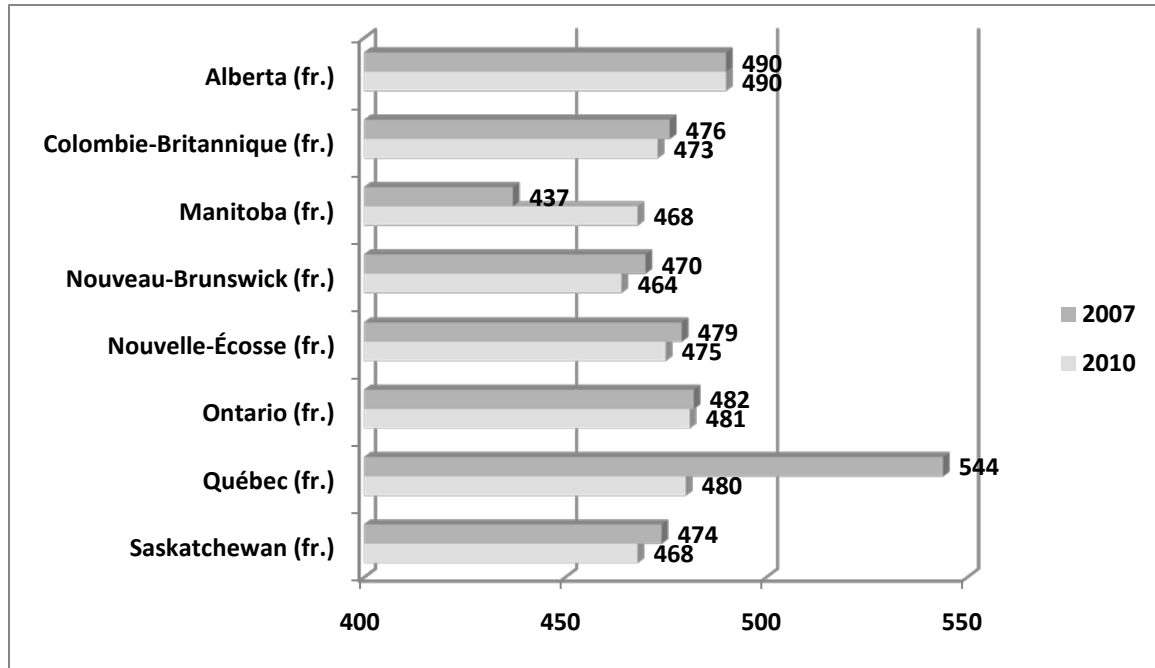
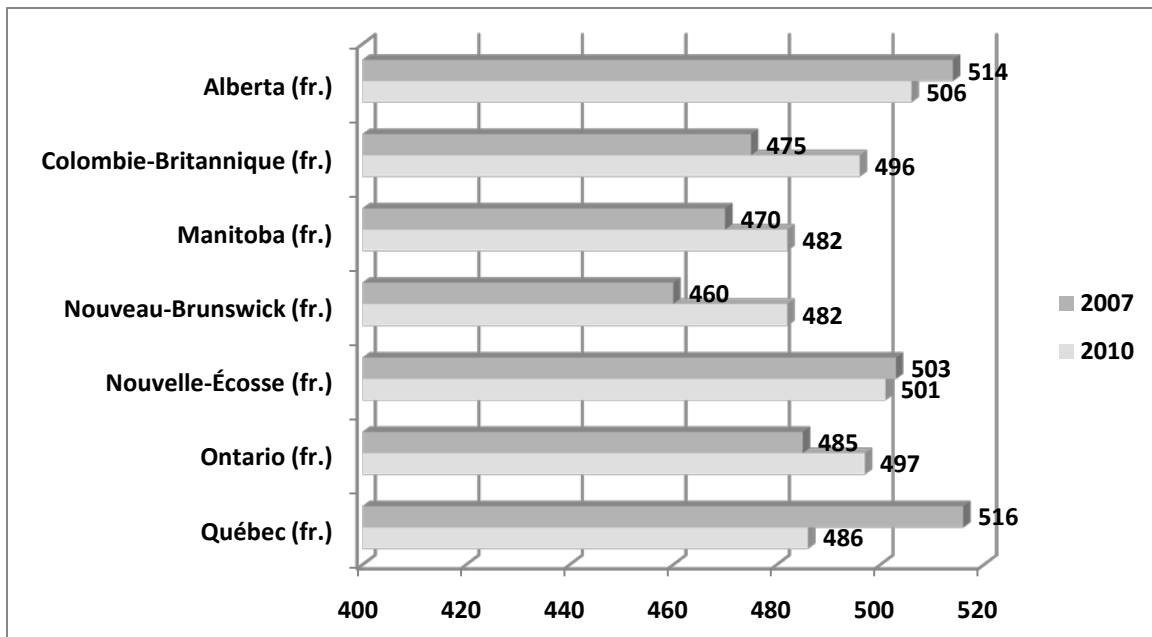


Figure 4
Comparaison des résultats des élèves des écoles francophones
par province en sciences,
PPCE-2007 et PPCE-2010



1.5 Des résultats difficiles à interpréter

Afin d'expliquer les résultats particuliers des élèves québécois au PPCE en sciences et en lecture, le Conseil a exploré trois pistes, soit les facteurs liés à l'élaboration et à l'administration du PPCE, la corrélation possible entre les résultats en lecture et les résultats en sciences de même que l'influence potentielle du renouveau pédagogique.

a) Facteurs liés à l'élaboration et à l'administration du PPCE

Bien que, à des fins de comparabilité des résultats, les évaluations standardisées tendent à être administrées dans des conditions similaires d'un cycle à l'autre, le Conseil a relevé un certain nombre de différences entre les modalités d'élaboration et d'administration du PPCE-2007 et celles du PPCE-2010 qui auraient pu avoir des effets sur les résultats :

- En 2007, la population soumise au PPCE est l'ensemble des élèves de 13 ans (population déterminée par l'âge). En 2010, les élèves évalués sont ceux de 8^e année/2^e secondaire (population déterminée par le niveau scolaire).
- Les tests de mathématiques et de sciences de 2010 comportent des différences par rapport aux tests de 2007. Par contre, le test de lecture de 2010 est entièrement constitué d'un sous-ensemble d'items provenant du test de 2007.
- En 2007, les proportions d'élèves d'écoles anglophones et d'élèves d'écoles francophones sont sensiblement les mêmes au sein de l'échantillon québécois. En 2010, la proportion d'élèves d'écoles francophones est deux fois plus importante que la proportion d'élèves d'écoles anglophones.
- En 2007, le Québec est la seule province canadienne où les élèves doivent obtenir l'autorisation écrite de leurs parents pour participer au PPCE. Cela entraîne un taux de non-participation très élevé au sein des échantillons anglophones (19 % de non-participation) et francophones (27,4 % de non-participation) du Québec. Dans les autres provinces, le taux de non-participation oscille entre 0 % et 2,2 %. En 2010, cette obligation est levée par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) et le taux de participation du Québec passe à 92,2 %.
- En 2007, les écoles privées représentent 31,5 % des écoles québécoises participantes au PPCE. En 2010, la proportion d'écoles privées dans l'échantillon québécois est seulement de 14 %.

À l'aide des données qui étaient à sa disposition, le Conseil a tenté de déterminer dans quelle mesure ces différences liées à l'élaboration et à l'administration du PPCE pouvaient avoir influencé particulièrement les résultats moyens des élèves québécois à l'un ou à l'autre des deux cycles d'évaluation. Il est arrivé à la conclusion qu'aucune de ces différences ne peut expliquer de manière satisfaisante l'écart de rendement du Québec en sciences et en lecture entre 2007 et 2010. L'annexe 2 présente une analyse de l'effet possible de ces facteurs sur le rendement particulier des élèves québécois.

b) Corrélation entre les résultats en lecture et les résultats en sciences

Comme plusieurs items de sciences du PPCE impliquent une mise en contexte, les difficultés de compréhension écrite pourraient-elles être la cause principale de la baisse du rendement des élèves québécois en sciences en 2010? Ainsi, le problème ne serait pas lié aux sciences, mais à la lecture.

Les résultats obtenus par le Québec en 2007 et en 2010 renforcent cette hypothèse. En 2007, les élèves québécois étaient significativement au-dessus de la moyenne canadienne en lecture et en sciences, tandis qu'en 2010, ils étaient en dessous de la moyenne canadienne dans ces deux domaines.

Par contre, une analyse de corrélation entre les trois domaines du PPCE-2010 à l'échelle du Canada et du Québec indique que la corrélation sciences-lecture est moins forte que les corrélations mathématiques-lecture et mathématiques-sciences.

Tableau 4
Corrélations entre les domaines,
Canada et Québec, PPCE-2010

CANADA			
	Lecture	Mathématiques	Sciences
Lecture		.51	.42
Mathématiques			.49
Sciences			
QUÉBEC			
	Lecture	Mathématiques	Sciences
Lecture		.52	.41
Mathématiques			.52
Sciences			

La corrélation est modérée entre les trois domaines. On ne peut donc pas affirmer que les résultats des élèves québécois en sciences seraient plus particulièrement attribuables à leur rendement en lecture.

c) Influence potentielle du renouveau pédagogique

Est-ce que des facteurs relatifs à l'enseignement peuvent expliquer les résultats du Québec? On peut supposer que des changements de fond dans les contenus et les méthodes d'enseignement s'exprimeront davantage à long terme que par un mouvement brusque dans les résultats aux évaluations nationales et internationales, à l'exception peut-être des réformes majeures de l'enseignement, qui pourraient se répercuter plus rapidement dans ces résultats.

Dans quelle mesure alors le renouveau pédagogique, tant au primaire qu'au secondaire, peut-il expliquer la diminution du rendement des élèves québécois en sciences au PPCE? Peut-il y avoir une inadéquation entre le nouveau programme québécois de science et technologie et les contenus évalués par le PPCE?

Au Québec, la mise en œuvre du renouveau pédagogique dans le domaine des sciences s'est effectuée à partir de 2000 au primaire et à partir de 2005 au secondaire. Les deux cohortes québécoises du PPCE, tant celle de 2007 que celle de 2010, sont constituées d'élèves issus du renouveau, même si les élèves de la cohorte de 2007 ont connu les tout premiers débuts de celui-ci. Il est donc difficile d'établir d'emblée une corrélation entre le rendement moins élevé des élèves en 2010 et le renouveau pédagogique, à moins que les premières années du renouveau n'aient pas été marquées par des transformations majeures de l'enseignement et que les élèves participant au PPCE en 2007 aient connu, dans les faits, l'enseignement « prérenouveau ». Il faudrait alors comprendre comment l'enseignement proposé par le renouveau viendrait infléchir la performance des élèves au PPCE en sciences et en lecture.

De plus, comme le renouveau pédagogique est appliqué dans toutes les écoles du Québec, il est difficile d'expliquer pourquoi seules les écoles francophones ont connu, tant en sciences qu'en lecture, une baisse de leurs résultats entre 2007 et 2010? Faudrait-il en conclure que le renouveau a été mis en œuvre de manière différenciée dans les écoles anglophones et dans les écoles francophones?

Les données disponibles ne permettent pas d'évaluer l'influence du renouveau pédagogique sur les résultats des élèves québécois au PPCE. Cette hypothèse soulève néanmoins la question de l'adéquation entre le contenu des programmes d'études et les évaluations standardisées à l'échelle pancanadienne ou internationale.

1.6 Le rendement des élèves québécois dans les autres évaluations standardisées

La baisse importante du rendement des élèves québécois en sciences et en lecture au PPCE-2010 devrait être perceptible dans les résultats à d'autres évaluations standardisées qui rendent compte des performances d'élèves de la même tranche d'âge dans les mêmes domaines. Plusieurs programmes d'évaluation peuvent servir de points de comparaison :

- Depuis 2000, le PISA³, coordonné par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), évalue, tous les trois ans, la performance des élèves de 15 ans en lecture, en mathématiques et en sciences à l'échelle internationale. Les données canadiennes relatives à ce programme permettent une comparaison des résultats provinciaux par rapport à la moyenne nationale.
- Depuis 1995, le TEIMS⁴, coordonné par l'International Study Center de la Lynch School of Education (Boston College), évalue, tous les quatre ans, les performances des élèves de 4^e année et de 8^e année/2^e secondaire de différents pays du monde en mathématiques et en sciences. Le Canada ne participe pas à ces évaluations à titre de pays, mais certaines provinces y prennent part à titre individuel. Il est donc possible d'évaluer le rendement relatif des provinces participantes au fil du temps.
- Coordonné par le CMEC entre 1996 et 2004, le Programme d'indicateurs du rendement scolaire (PIRS)⁵ a constitué, avant la mise en place du PPCE, le programme pancanadien d'évaluation du rendement des élèves de 13 et 16 ans en lecture et écriture, en mathématiques et en sciences. Les résultats du PIRS permettent d'obtenir, sur une plus longue durée, un portrait du rendement relatif des différentes provinces.
- Les épreuves uniques du MELS permettent, à partir de pratiques d'évaluation internes au Québec, de déceler les variations du rendement obtenu par les élèves québécois d'une année à l'autre dans différentes matières.

3. Programme international pour le suivi des acquis des élèves (*Programme for International Student Assessment*).

4. Tendances de l'enquête internationale sur les mathématiques et les sciences (*Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS*).

5. En 2007, le PIRS a été remplacé par le PPCE.

A. Le PISA

Le rendement relatif du Québec aux différentes évaluations du PISA dans le domaine des sciences a toujours été supérieur ou égal à la moyenne canadienne. En lecture, les résultats du PISA depuis 2000 montrent également que le Québec s'est toujours maintenu dans la moyenne canadienne.

Tableau 5
Résultats du Québec et du Canada,
PISA-Sciences et PISA-Lecture, 2000-2009

PISA-Sciences								
	2000		2003		2006		2009	
Canada	529		519		534		529	
Québec	541	(+)	520	(=)	531	(=)	524	(=)
PISA-Lecture								
	2000		2003		2006		2009	
Canada	534		528		527		524	
Québec	536	(=)	525	(=)	522	(=)	522	(=)
(+) : Résultat significativement supérieur à la moyenne canadienne. (=) : Résultat dans la moyenne canadienne. (-) : Résultat significativement inférieur à la moyenne canadienne.								

Le rendement du Québec aux différents cycles du PISA en sciences et en lecture ne donne donc aucun signe de la baisse subite que l'on observe dans ces domaines en ce qui concerne le PPCE entre 2007 et 2010. Il faut néanmoins garder en tête que la population évaluée n'est pas la même dans les deux cas (le PISA n'évalue pas les élèves de 13 ans, mais bien les élèves de 15 ans).

B. Le TEIMS

Les résultats relatifs du Québec et de l'Ontario au volet « Sciences » du TEIMS ne concordent pas avec ceux que ces provinces ont obtenus au PPCE. Le Québec se situait au-dessus de l'Ontario en 2007 et en dessous de l'Ontario en 2010 au PPCE (tableau 3). Inversement, au TEIMS, les résultats du Québec étaient inférieurs à ceux de l'Ontario en 2007 et relativement égaux à ceux de l'Ontario en 2011 (tableau 6). De plus, l'évolution du résultat moyen des élèves québécois montre une diminution significative entre 2003 et 2007 ainsi qu'une augmentation significative entre 2007 et 2011 (tableau 6). Ces tendances sont contradictoires par rapport à celles du PPCE. Cela est d'autant plus surprenant que le TEIMS évalue les élèves de 8^e année/2^e secondaire, tout comme le PPCE.

Tableau 6
Comparaison des résultats du Québec et de l'Ontario
entre les cycles d'évaluation, TEIMS-Sciences

	1995	1999	2003	2007	2011
Ontario	496	518 (+)	533 (+)	526 (=)	521 (=)
Québec	510	540 (+)	531 (=)	507 (-)	520 (+)

Dans le cas du TEIMS, les résultats de chaque cycle d'évaluation sont comparés aux résultats du cycle précédent pour chaque province participante :

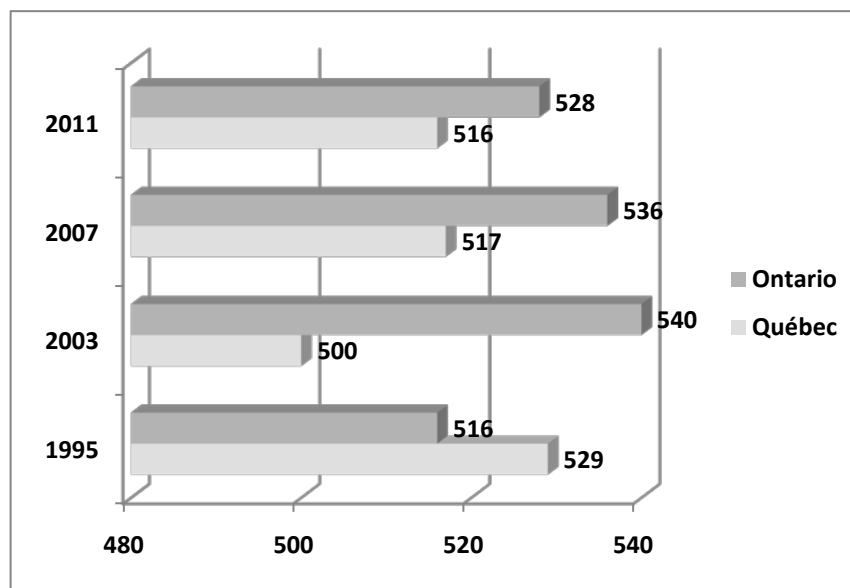
(+) : Résultat significativement supérieur au résultat obtenu au cycle précédent.
(=) : Résultat équivalent au résultat obtenu au cycle précédent.
(-) : Résultat significativement inférieur au résultat obtenu au cycle précédent.

Le rendement des élèves québécois de 4^e année du primaire en sciences

Le TEIMS est la seule évaluation standardisée à laquelle participe le Québec qui évalue le rendement en sciences des élèves du primaire (4^e année). Au Québec même, les épreuves obligatoires du MELS n'évaluent pas les apprentissages des élèves en sciences avant la 4^e secondaire. Le TEIMS est donc le seul indicateur dont nous disposons pour obtenir un portrait des apprentissages en sciences de l'ensemble des élèves québécois avant le secondaire.

Depuis 2003, les résultats du TEIMS témoignent d'une performance en sciences plus faible chez les élèves de 4^e année du primaire du Québec que chez ceux de l'Ontario (figure 5). Peut-on penser alors qu'un certain rattrapage s'effectue au secondaire?

Figure 5
Comparaison des résultats du Québec et de l'Ontario
au TEIMS-Sciences de 4^e année du primaire, 1995-2011



C. Le PIRS

Les résultats du PIRS sont intéressants pour l'observation du rendement relatif du Québec en sciences sur une plus longue période. De plus, les données du PIRS permettent de distinguer les populations francophones et anglophones.

Les résultats du PIRS ne sont pas compilés sous forme de moyenne générale, mais plutôt en fonction de cinq niveaux de rendement (le niveau 5 étant le plus élevé et le niveau 1 étant le moins élevé). Ainsi, les données recueillies montrent, pour chaque population, la proportion d'élèves ayant atteint chaque niveau de rendement. Le niveau 2 était le niveau de rendement attendu des élèves de 13 ans qui participaient au PIRS. Nous utiliserons donc les données relatives au niveau 2 ainsi qu'au niveau 3, soit le niveau de rendement supérieur à celui qui est attendu.

- (+) : la proportion d'élèves ayant atteint le niveau est significativement supérieure à la moyenne canadienne;
- (=) : la proportion d'élèves ayant atteint le niveau est égale à la moyenne canadienne;
- (-) : la proportion d'élèves ayant atteint le niveau est significativement inférieure à la moyenne canadienne.

Dans les deux cas, les résultats montrent que la proportion d'élèves québécois ayant atteint le niveau 2 et le niveau 3 en sciences était presque systématiquement dans la moyenne canadienne entre 1996 et 2004, et ce, tant dans les écoles francophones que dans les écoles anglophones (tableau 7). Ces résultats à l'évaluation pancanadienne antérieure au PPCE ne laissent pas présager les résultats obtenus par les élèves québécois au PPCE en 2007, particulièrement l'écart important entre ceux des écoles francophones et ceux des écoles anglophones.

Tableau 7
Résultats du Québec et du Canada,
PIRS-Sciences, 1996-2004

Proportion d'élèves ayant atteint le niveau 2				Proportion d'élèves ayant atteint le niveau 3			
	1996 %	1999 %	2004 %		1996 %	1999 %	2004 %
Canada	71,9	73,3	71	Canada	43	53,3	40,1
Québec Élèves des écoles anglophones	72,6 (=)	69,6(=)	67,9 (=)	Québec Élèves des écoles anglophones	43 (=)	50,5 (=)	36,4 (=)
Québec Élèves des écoles francophones	73,3 (=)	72,8 (=)	73 (=)	Québec Élèves des écoles francophones	48,4 (+)	57,3 (=)	42,7 (=)
(+) : la proportion d'élèves ayant atteint le niveau est significativement supérieure à la moyenne canadienne; (=) : la proportion d'élèves ayant atteint le niveau est égale à la moyenne canadienne; (-) : la proportion d'élèves ayant atteint le niveau est significativement inférieure à la moyenne canadienne.							

D. Les épreuves uniques

Même s'ils ne concernent pas les élèves de 2^e année du secondaire, les résultats aux épreuves uniques peuvent également permettre de déceler une diminution du rendement des élèves en sciences ou en lecture. Or, entre 2005 et 2009, les élèves de 4^e secondaire ont toujours obtenu un résultat moyen se situant entre 70 % et 76 % à l'épreuve unique de sciences physiques. De même, les élèves de 5^e secondaire ont obtenu, tant en français qu'en anglais, langue d'enseignement, un résultat moyen se situant entre 71 % et 74 % de 2005 à 2009 (tableau 8).

Tableau 8
Résultats aux épreuves uniques
par matière, 2005-2009

Matière	Moyenne sur 100				
	2005	2006	2007	2008	2009
Sciences physiques 416, 4 ^e secondaire	75,1	71,4	71	75,4	71,8
Anglais, langue d'enseignement, 5 ^e secondaire	73,7	73,2	73,4	74	73,4
Français, langue d'enseignement, 5 ^e secondaire	73,1	71,6	72,6	72,4	72,8

Il paraît donc difficile de repérer, dans les résultats des élèves québécois aux différentes évaluations nationales, pancanadiennes et internationales, une tendance qui refléterait la baisse de rendement du Québec en sciences et en lecture au PPCE entre 2007 et 2010. Les résultats québécois au TEIMS paraissent même contradictoires par rapport à ceux obtenus en sciences au PPCE.

Pourtant, une analyse similaire effectuée pour le domaine des mathématiques montrerait que le rendement des élèves québécois est presque systématiquement supérieur à celui des autres élèves canadiens dans toutes les évaluations. Autrement dit, les résultats québécois au PPCE en mathématiques ne divergent pas des résultats québécois aux autres évaluations pancanadiennes et internationales. Cela contribue à singulariser encore davantage les résultats du Québec en sciences et en lecture au PPCE.

De manière générale, le Conseil constate que les résultats des élèves québécois aux différentes évaluations pancanadiennes et internationales ne témoignent pas d'une performance exceptionnelle en sciences. Si l'on observe l'ensemble des résultats des quinze dernières années (depuis le TEIMS-1995), il est plus juste d'affirmer que les élèves québécois tendent à être dans la moyenne canadienne dans ce domaine.

Le Conseil rappelle qu'il importe de rester prudent avec ce genre de comparaison entre différentes évaluations. Les populations ayant fait l'objet de ces évaluations ne sont pas nécessairement comparables. De plus, bien que les évaluations portent sur le rendement d'élèves dans les mêmes domaines, leurs approches, leur contenu et leur forme ne convergent pas nécessairement.

1.7 Qu'est-ce que mesurent les évaluations pancanadiennes et internationales?

À la demande de la ministre, le Conseil s'est penché plus particulièrement sur l'analyse de la baisse des résultats des élèves québécois en sciences au PPCE entre 2007 et 2010. À cet égard, il a constaté que les résultats obtenus par le Québec sont singuliers et qu'ils sont difficiles à interpréter, d'autant plus que les sciences n'ont pas encore fait l'objet d'une évaluation en tant que domaine principal dans le cadre du PPCE.

De manière plus générale, le Conseil s'interroge également sur l'adéquation entre les prescriptions du programme québécois de science et technologie et les évaluations pancanadiennes et internationales telles que le PPCE, le PISA et le TEIMS. D'une part, même si elles évaluent les mêmes domaines, ces évaluations diffèrent entre elles quant à leurs objectifs, aux objets évalués et à la forme des tests. D'autre part, puisqu'elles sont le résultat d'une collaboration entre plusieurs entités politiques, ces évaluations sont le fruit d'un consensus sans pour autant refléter fidèlement les curriculums de chacune des entités politiques participantes.

Une comparaison systématique du programme québécois de science et technologie et des différentes évaluations standardisées en sciences auxquelles le Québec participe dépasse les limites du mandat confié au Conseil dans le cadre de la préparation de cet avis. Toutefois, le Conseil prend acte du fait que certains pays ont procédé, au cours des dernières années, à une analyse des similitudes et des différences entre leur programme national d'évaluation des élèves et les évaluations internationales auxquelles ils participent, notamment les États-Unis (U.S. Department of Education, 2001, 2007) et la Suède (Skolverket, 2009).

Par une comparaison des cadres de référence des évaluations internationales à leurs propres objectifs nationaux, les analyses effectuées par ces pays ont permis d'explicitier les différences d'objectifs du PISA et du TEIMS dans le domaine des sciences. Avec la collaboration de spécialistes en didactique des sciences, les États-Unis et la Suède ont chacun analysé les items de sciences du PISA, du TEIMS et de leur propre évaluation nationale à partir de différents critères, parmi lesquels :

- Le type de questions posées;
- Les éléments de contenu évalués;
- Le degré de mise en contexte des items;
- Le type de raisonnement impliqué;
- Les compétences évaluées.

Tant la Suède que les États-Unis ont conclu que, par leurs différences, le PISA et le TEIMS étaient complémentaires : le TEIMS est orienté vers l'évaluation des connaissances disciplinaires, tandis que le PISA est orienté vers l'évaluation des compétences relatives à la démarche scientifique. L'analyse suédoise a également conclu que le PISA et le TEIMS répondaient tous les deux aux objectifs généraux du programme national de science et qu'en conséquence, ces évaluations pouvaient constituer un socle valide pour le suivi de la performance des élèves suédois dans un contexte national.

À cet égard, l'analyse suédoise se termine par une série de recommandations relatives à la gestion nationale des évaluations internationales :

- Tester périodiquement la validité des évaluations internationales par rapport au curriculum suédois;
- Effectuer des analyses approfondies des résultats suédois aux évaluations internationales dans le contexte du curriculum national et des politiques éducatives nationales;
- Maintenir des liens avec les autorités responsables du développement et de la mise en œuvre des évaluations internationales;
- Collaborer avec le milieu de la recherche afin de générer du sens à partir des évaluations internationales (Skolverket, 2009, p. 59).

1.8 Exploiter de manière nuancée et réfléchie les résultats aux évaluations standardisées afin d’orienter les politiques éducatives nationales

Le Québec participe actuellement au PPCE, au TEIMS, au PIRLS (Programme international de recherche en lecture scolaire) et au PISA. Presque toutes les années, de nouveaux résultats concernant le rendement relatif des élèves québécois dans différentes matières sont diffusés. Ces résultats difficiles à interpréter sont évoqués par différents groupes d’acteurs afin de justifier des interventions diverses dans le milieu scolaire. Le MELS lui-même sent l’obligation de prendre acte de résultats déstabilisants : réagissant au faible rendement des élèves québécois en lecture, la ministre de l’Éducation, du Loisir et du Sport annonçait, le jour même de la diffusion des résultats du PPCE-2010, quatre mesures visant à améliorer l’apprentissage de la lecture au préscolaire et au premier cycle du primaire.

Sans se prononcer sur la nature des mesures annoncées, le Conseil s’interroge sur l’opportunité d’une réaction rapide aux résultats des évaluations standardisées. Si ces résultats doivent permettre à terme d’orienter les politiques éducatives, l’analyse effectuée par le Conseil l’amène à croire que, derrière l’apparente simplicité des classements, ils cachent une complexité qui se prête mal aux réponses précipitées.

Faute de se doter d’une compréhension plus fine de sa propre participation aux différentes évaluations pancanadiennes et internationales, le Conseil s’inquiète du risque que le Québec adopte des mesures dispersées au gré de résultats en apparence décevants.

Au-delà des classements qu’ils génèrent, le Conseil estime que les résultats aux évaluations pancanadiennes et internationales n’ont d’intérêt pour le Québec que s’ils permettent d’éclairer et d’orienter les politiques publiques en éducation. Toutefois, le Conseil reconnaît la difficulté à comprendre la portée des résultats à ces évaluations et à les traduire en problématiques éducatives significatives à l’échelle nationale.

Tout en prenant acte des nombreuses voix critiques à l’égard des évaluations internationales du rendement des élèves, le Conseil ne met pas en doute la validité ni la pertinence de ces évaluations. Elles constituent des sources de données éducatives à la fois riches (notamment grâce aux nombreuses données contextuelles associées aux résultats) et solides (surtout sur le plan statistique) qu’il serait plus difficile d’obtenir sans la participation de plusieurs entités politiques.

La conséquence évidente de cette collaboration est que les évaluations standardisées sont toujours plus ou moins éloignées des curriculums nationaux, puisqu’elles sont le résultat d’un compromis. Le Conseil n’y voit pas là une faiblesse, mais plutôt un défi pour les différentes entités politiques participantes.

Ce défi consiste à appuyer la prise de décision en éducation en prenant en compte une quantité de plus en plus importante de données externes sur le rendement des élèves, qui envoient des signaux parfois rassurants, parfois choquants, parfois contradictoires, mais souvent difficiles à interpréter sous l'angle national. Les parents, les enseignants et les médias ont également accès aux résultats et mettent au jeu leurs propres interprétations, ce qui témoigne de l'intérêt public pour ce que disent les évaluations standardisées à propos du rendement des élèves.

Si elles évaluent les mêmes domaines, les évaluations standardisées ne le font jamais exactement de la même manière ni avec la même philosophie. Aucune forme d'évaluation ne peut être exhaustive et toute forme d'évaluation doit donner la priorité à une certaine approche. En ce sens, les évaluations standardisées auxquelles participe le Québec sont davantage complémentaires qu'incohérentes entre elles. Elles permettent d'évaluer des dimensions différentes du rendement des élèves dans une matière. Les données agrégées présentées dans les rapports officiels du CMEC, du PISA ou de l'International Study Center ne témoignent toutefois pas de ces différences.

Il revient à chaque juridiction de domestiquer les différentes évaluations supranationales auxquelles ses élèves participent. Une analyse systématique des objectifs, du contenu et de la forme des évaluations standardisées auxquelles le Québec prend part, et ce, par rapport aux objectifs de ses programmes, constitue une première étape dans l'appropriation nationale des résultats de ces évaluations.

Les résultats nationaux aux évaluations doivent ensuite faire l'objet d'analyses approfondies à l'interne pour une compréhension plus fine des facteurs associés à la performance des élèves. C'est sur la base de cette compréhension que des stratégies peuvent être développées afin de soutenir l'apprentissage des élèves et de faire rempart aux jugements hâtifs.

Le Conseil constate que, jusqu'à présent, le MELS n'a rendu publique aucune analyse approfondie des résultats du Québec à l'une ou à l'autre des évaluations auxquelles il participe. Les rapports du MELS sur le rendement des élèves québécois aux évaluations pancanadiennes et internationales se limitent essentiellement à la présentation de données extraites des rapports officiels publiés par les organisations responsables de ces évaluations.

Pourtant, les bases de données que ces organisations mettent à la disposition des chercheurs et des professionnels permettent d'effectuer des analyses approfondies des résultats nationaux, notamment ceux relatifs à une multitude de données contextuelles portant sur les étudiants, leurs parents, les enseignants et les écoles. Ces données devraient être davantage exploitées pour optimiser la capacité du Québec à interpréter les résultats des élèves aux différentes évaluations standardisées et orienter les politiques éducatives.

2. LA SITUATION DE L'ENSEIGNEMENT DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE AU PRIMAIRE ET AU PREMIER CYCLE DU SECONDAIRE

Les résultats des élèves québécois aux évaluations standardisées posent la question de la qualité de l'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire, plus particulièrement dans le contexte du renouveau pédagogique, qui a redéfini les différentes dimensions de l'enseignement. Comment le renouveau a-t-il transformé les paramètres de l'enseignement de la science et comment, dans la pratique, les acteurs scolaires ont-ils concrétisé ces changements? Ce chapitre présente le portrait actuel de l'enseignement de la science en prenant comme point de départ le programme de science et technologie et en analysant les cadres et les conditions de sa mise en œuvre.

L'analyse repose sur une revue de la documentation scientifique, sur une analyse des principaux encadrements gouvernementaux, ainsi que sur une consultation menée par le Conseil auprès des acteurs scolaires dans le cadre de la préparation de cet avis. Les modalités de cette consultation sont présentées à l'annexe 3. Le Conseil a également effectué une analyse comparative de la situation de l'enseignement de la science en Alberta et au Québec (voir l'encadré ci-dessous).

La performance exceptionnelle des élèves albertains en sciences

Depuis 1996, les élèves albertains ont systématiquement obtenus, en sciences, des résultats significativement supérieurs à la moyenne canadienne et à la moyenne internationale à toutes les évaluations pancanadiennes et internationales. De plus, aucune province canadienne n'a jamais obtenu un résultat supérieur à l'Alberta à l'une ou à l'autre de ces évaluations.

Le Conseil s'est intéressé aux caractéristiques de l'enseignement des sciences en Alberta. Tout au long de ce chapitre, des encadrés comme celui-ci rendent compte de ces caractéristiques et permettent de les comparer à celles qui ont cours au Québec.

Dans ces encadrés, les données relatives aux pratiques et aux perceptions des enseignants sont tirées des résultats d'une enquête par questionnaire menée en 2003 auprès de 1116 enseignants dans 417 écoles primaires de l'Alberta (Rowell et Ebbers, 2004). Cette enquête portait sur les perceptions relatives à l'enseignement des sciences chez les enseignants du primaire.

2.1 Le programme de science et technologie

2.1.1 *Les intentions à l'origine du programme*

Dans *Réaffirmer l'école*, le Groupe de travail sur la réforme du curriculum constatait la « nécessité de rehausser le contenu de ce qui est offert par l'école en sciences de la nature » (Ministère de l'Éducation du Québec, 1997b, p. 61). À cette fin, il annonçait que l'enseignement des sciences devrait :

- « initier les élèves aux démarches d'esprit propres à la science »;
 - « replacer les découvertes scientifiques dans leur contexte social »;
 - « donner un bagage de connaissances scientifiques »;
 - intégrer la science et la technologie;
 - favoriser une compréhension citoyenne des enjeux scientifiques et technologiques.
- (MEQ, 1997b, p. 50-51).

En 2005, M. Paul Inchauspé, président du Groupe de travail, réaffirmait ces orientations pour le renouvellement de l'enseignement de la science. Pour le Groupe de travail, le programme de science devait viser prioritairement à donner le goût de la science aux élèves plutôt que viser à produire une relève pour les carrières scientifiques (Inchauspé, 2005).

Ainsi, au primaire et au premier cycle du secondaire, c'est un enseignement culturel de la science qui devait être privilégié, alors qu'un enseignement plus disciplinaire aurait toute sa place au deuxième cycle du secondaire. Un enseignement culturel de la science transmet les connaissances permettant de rendre compte des grands acquis scientifiques à travers le temps, développe des attitudes et des habiletés permettant d'utiliser la démarche scientifique, et vise l'acquisition de la capacité à faire des liens entre les connaissances scientifiques et la vie réelle (Inchauspé, 2005). Selon Inchauspé, deux dispositifs de la réforme peuvent contribuer à donner le goût de la science aux élèves. Il s'agit d'abord de la pédagogie de la découverte et de l'expérimentation, qui amène l'élève à être actif, et ensuite de l'intégration de repères culturels dans le contenu à enseigner, ce qui permet de faire connaître la manière dont sont nées les grandes découvertes scientifiques (Inchauspé, 2005).

2.1.2 *Le programme de science et technologie du primaire*

Le programme de science et technologie du primaire constitue une initiation à l'activité scientifique et technologique, laquelle vise à développer la culture scientifique et technologique de l'élève. À cette fin, il privilégie les « contextes d'apprentissage qui mettent l'élève en situation de recourir à la science et à la technologie » (MELS, 2006a, p. 144). Comme tous les programmes du PFEQ, le programme de science et technologie est organisé par compétences.

Le programme de science et technologie remplace le programme de sciences de la nature, lequel visait à « aider l'enfant à construire des connaissances et à se familiariser avec la démarche expérimentale » (MEQ, 1980). Le programme de sciences de la nature était organisé par objectifs. Les 5 objectifs globaux de l'enseignement des sciences de la nature étaient déclinés en 12 objectifs généraux relatifs à la démarche expérimentale et aux connaissances. Ces 12 objectifs généraux se divisaient à leur tour en près de 60 objectifs terminaux, qui se décomposaient en plus de 200 objectifs intermédiaires, auxquels étaient associés des contenus notionnels. Si les objectifs terminaux étaient obligatoires, les objectifs intermédiaires et les contenus notionnels présentaient un caractère indicatif.

À cet égard, le programme de science et technologie constitue un allègement de la matière prescrite. Si les compétences visées doivent faire l'objet d'une évaluation, les connaissances proposées au primaire ne le sont qu'à titre indicatif. Il appartient à l'enseignant de déterminer ce qui sera abordé en classe.

Au premier cycle du primaire, le programme de science et technologie comprend une seule compétence : *Explorer le monde de la science et de la technologie*, laquelle se décompose en trois composantes qui augurent les trois compétences prévues aux deuxième et troisième cycles (tableau 9). La science et la technologie ne constituent pas une matière obligatoire au premier cycle. L'initiation à l'activité scientifique s'y fait par l'entremise des autres matières ainsi que des domaines généraux de formation. Un contenu d'enseignement, appelé « savoirs essentiels », est tout de même suggéré. Aux deuxième et troisième cycles, la matière est obligatoire et elle se déploie en trois compétences, qui seront sensiblement les mêmes au secondaire (tableau 9).

À l'intérieur du programme, le sens de chacune des trois compétences est brièvement présenté, de même que les liens avec les compétences transversales du PFEQ, le contexte de réalisation de la compétence ainsi que le cheminement de l'élève. Chaque compétence comprend trois composantes, lesquelles sont accompagnées de critères d'évaluation permettant d'apprécier le développement de la compétence. Des attentes de fin de cycle précisent le développement attendu pour les habiletés de l'élève à la fin de chaque cycle.

Les savoirs essentiels présentés dans le programme font référence aux connaissances à acquérir et aux stratégies reliées à la pensée scientifique et technologique. Au primaire, les savoirs sont répartis en trois univers : *L'univers matériel*, *L'univers vivant* et *La Terre et l'Espace*, lesquels s'articulent autour de concepts unificateurs. Ces concepts sont la

matière, l'énergie, les forces et les mouvements, les systèmes et l'interaction, les techniques et l'instrumentation de même que le langage approprié. Ils regroupent des notions dont le choix est laissé à l'enseignant. Le programme suggère également à quel cycle (deuxième ou troisième) les notions devraient être abordées. Pour ce qui est des stratégies, elles sont de trois types : stratégies d'exploration, d'instrumentation et de communication. Elles ont pour fonction de permettre de mener à bien la solution d'un problème et l'exploration d'une problématique.

Enfin, le programme propose des repères culturels qui permettent de mettre en perspective, d'enrichir, de nuancer ou de personnaliser les compétences et les savoirs. Ils peuvent être d'ordre historique, concerner des personnages ou des valeurs ou avoir trait aux impacts et aux limites de la science et de la technologie.

Tableau 9

**Déclinaison des compétences dans le programme de science et technologie,
primaire et premier cycle du secondaire, Québec**

1 ^{er} cycle du primaire	Compétence	Explorer le monde de la science et de la technologie		
	Composantes de la compétence	Se familiariser avec des façons de faire et de raisonner propres à la science et à la technologie	S'initier à l'utilisation d'outils et de procédés simples	Apprivoiser des éléments des langages propres à la science et à la technologie
				
2 ^e et 3 ^e cycles du primaire	Compétences	Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique	Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie	Communiquer à l'aide des langages utilisés par la science et la technologie
	Composantes des compétences	- Identifier un problème ou cerner une problématique - Recourir à des stratégies d'exploration variées - Évaluer sa démarche	- S'approprier les rôles et fonctions des outils, techniques, instruments et procédés de la science et de la technologie - Relier divers outils, objets ou procédés technologiques à leurs contextes et à leurs usages - Évaluer l'impact de divers outils, instruments ou procédés	- S'approprier des éléments du langage courant liés à la science et à la technologie - Utiliser des éléments du langage courant et du langage symbolique liés à la science et à la technologie - Exploiter les langages courant et symbolique pour formuler une question, expliquer un point de vue ou donner une explication
				
1 ^{er} cycle du secondaire	Compétences	Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique	Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques	Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie
	Composantes des compétences	- Cerner un problème - Choisir un scénario d'investigation ou de conception - Concrétiser sa démarche - Analyser ses résultats ou sa solution	- Dégager des retombées de la science et de la technologie - Comprendre le fonctionnement d'objets techniques - Comprendre les phénomènes naturels	- Participer à des échanges d'information à caractère scientifique et technologique - Divulguer des savoirs ou des résultats scientifiques et technologiques - Interpréter et produire des messages à caractère scientifique et technologique

En 2009, un complément à chaque programme disciplinaire a été diffusé par le MELIS : la *Progression des apprentissages*. Celle-ci apporte des précisions sur les connaissances (savoirs essentiels) que les élèves doivent acquérir et être capables d'utiliser à chaque année du primaire. La *Progression des apprentissages* reprend la même structure que le programme (domaines et concepts unificateurs), tout en détaillant davantage les notions. Essentiellement, elle formule en objectifs d'apprentissages – notamment par l'emploi de verbes d'action et de phrases complètes – des notions qui n'étaient exposées que sous une forme conceptuelle dans le programme de science et technologie. Dans le cas de certaines notions, des précisions supplémentaires sont apportées quant à ce qui doit être enseigné.

Pour chacun des énoncés, on trouve une indication du cycle et de l'année où l'élève fait la découverte de la connaissance à l'aide de l'enseignant ainsi que le moment où il devrait maîtriser la connaissance. Certains énoncés sont en caractère gras pour indiquer qu'il serait souhaitable de mettre l'accent sur ceux-ci (une section de la *Progression des apprentissages* de science et technologie au primaire est reproduite à l'annexe 4).

La tâche de l'enseignant consiste à préparer des situations d'apprentissage et d'évaluation (SAE) qui permettront à l'élève de développer ses compétences et d'acquérir les connaissances utiles dans le domaine de la science et de la technologie. La situation d'apprentissage et d'évaluation, selon le PFEQ, doit être contextualisée, ouverte et intégrative. Une situation est contextualisée lorsqu'elle s'inspire de phénomènes naturels ou de problèmes quotidiens. Elle est ouverte lorsqu'elle fait appel à différentes pistes de solution et elle est intégrative quand elle permet le recours à des connaissances des différents univers de la science et de la technologie. Une situation d'apprentissage et d'évaluation peut s'étendre sur plusieurs périodes et amène l'enseignant à porter un jugement sur le travail de l'élève. L'enseignant consigne et recueille l'information sur l'apprentissage de l'élève à partir de plusieurs situations d'apprentissage et d'évaluation. Les renseignements recueillis au cours d'une étape et tout au long de l'année scolaire lui permettront de porter un jugement sur les apprentissages réalisés et sur le développement des compétences chez les élèves.

Le programme de sciences du primaire de l'Alberta

En Alberta, le programme de sciences du primaire s'inspire de la curiosité naturelle des enfants pour les amener à s'ouvrir sur le monde qui les entoure : « The purpose of the program is to encourage and stimulate children's learning by nurturing their sense of wonderment, by developing skill and confidence in investigating their surroundings and by building a foundation of experience and understanding upon which later learning can be based. » Ce programme met l'accent sur l'investigation scientifique (*Science Inquiry*) ainsi que sur la résolution de problèmes techniques (*Problem Solving through Technology*).

Le programme de sciences du primaire de l'Alberta est organisé par sujets (*topics*). Pour chacune des 6 années d'enseignement, 5 sujets différents sont prévus, pour un total de 30 sujets abordés sur l'ensemble du programme :

<i>Grade</i>	<i>TOPIC</i>	<i>Grade</i>	<i>TOPIC</i>
1	• <i>Creating Colour</i> • <i>Seasonal Changes</i> • <i>Building Things</i> • <i>Senses</i> • <i>Needs of Animals and Plants</i>	4	• <i>Waste and Our World</i> • <i>Wheels and Levers</i> • <i>Building Devices and Vehicles that Move</i> • <i>Light and Shadows</i> • <i>Plant Growth and Changes</i>
2	• <i>Exploring Liquids</i> • <i>Buoyancy and Boats</i> • <i>Magnetism</i> • <i>Hot and Cold Temperature</i> • <i>Small Crawling and Flying Animals</i>	5	• <i>Electricity and Magnetism</i> • <i>Mechanisms Using Electricity</i> • <i>Classroom Chemistry</i> • <i>Weather Watch</i> • <i>Wetland Ecosystems</i>
3	• <i>Rocks and Minerals</i> • <i>Building with a Variety of Materials</i> • <i>Testing Materials and Designs</i> • <i>Hearing and Sound</i> • <i>Animal Life Cycles</i>	6	• <i>Air and Aerodynamics</i> • <i>Flight</i> • <i>Sky Science</i> • <i>Evidence and Investigation</i> • <i>Trees and Forests</i>

Le programme est rédigé par objectifs d'apprentissage (*Learner Expectations*). Pour chacune des années d'enseignement, il précise les compétences (*skills*) ainsi que les attitudes (*attitudes*) attendues de l'élève et décline, pour chacun des 5 sujets à couvrir, les connaissances attendues (*understandings*).

On peut percevoir une certaine proximité dans l'organisation des compétences entre le programme de l'Alberta et celui du Québec. L'opérationnalisation des éléments de compétences est toutefois plus grande dans le programme albertain que dans le programme québécois; la complexification des attentes à l'égard des élèves d'une année d'enseignement à l'autre y est plus explicite.

De même, le programme albertain offre un niveau de détail et de précision plus important que le programme québécois en ce qui concerne l'énonciation des objectifs d'apprentissage relatifs aux connaissances à acquérir. Puisque le programme du Québec ne prescrit pas de sujets, les éléments de contenu y sont organisés selon des catégories conceptuelles qui présentent un degré d'abstraction plus important que les sujets énoncés dans le programme de l'Alberta.

En somme, les principales caractéristiques qui distinguent le programme de sciences du primaire de l'Alberta de celui du Québec sont les suivantes : 1) une matière organisée par sujets; 2) une énonciation plus élaborée des différents objectifs; 3) une séquence précise d'apprentissages.

2.1.3 Le programme de science et technologie du premier cycle du secondaire

Le programme de science et technologie du premier cycle du secondaire remplace différents programmes qui étaient offerts avant le renouveau pédagogique entre la 1^{re} et la 3^e secondaire, soit *Écologie* (1^{re} secondaire), *Sciences physiques – Environnement physique* (2^e secondaire), *Biologie humaine* (3^e secondaire), *Initiation à la technologie* (3^e secondaire) et une portion de *Géographie générale* (1^{re} secondaire). Le programme de science et technologie regroupe donc cinq disciplines scientifiques : la chimie, la biologie, la physique, l'astronomie et la géologie, auxquelles est associée la technologie. Au premier cycle du secondaire, le programme se situe dans la continuité de celui du primaire et vise à développer une culture scientifique et technologique de base.

Les trois compétences du programme du premier cycle du secondaire sont sensiblement les mêmes que celles du programme du primaire. Comme l'indique le tableau 9, les libellés ont été légèrement modifiés pour refléter des apprentissages plus complexes. Comme au primaire, chacune des compétences comprend des composantes, des critères d'évaluation et des attentes de fin de cycle.

Le programme du premier cycle du secondaire est toutefois plus précis en ce qui concerne le contenu de formation (appelé « savoirs essentiels » dans le programme du primaire). Ce contenu est divisé en quatre univers : *L'univers matériel*, *L'univers vivant*, *La Terre et l'Espace* et *L'univers technologique*. Pour chaque univers, le programme présente des concepts généraux, des orientations et des concepts prescrits. De plus, pour chaque concept général, des repères culturels possibles permettent de faire des liens tangibles entre les apprentissages conceptuels et la réalité sociale, culturelle ou quotidienne de l'élève. Il est à noter qu'au premier cycle du secondaire, les concepts du programme sont prescrits, contrairement au primaire, où ils sont plutôt suggérés.

En outre, comme au primaire, le programme est accompagné, depuis 2009, d'une *Progression des apprentissages* au secondaire, laquelle précise les concepts et les notions devant être enseignés à chacun des cycles et à chacune des années du secondaire.

Le programme ne prescrit pas de méthode pédagogique particulière. Toutefois, il suggère d'avoir principalement recours à des situations d'apprentissage et d'évaluation complexes qui favorisent l'intégration des différents univers et permettent à l'élève de faire appel à des stratégies variées et de mettre à profit ses connaissances. Pour ce faire, l'enseignant est encouragé à développer ces apprentissages par l'entremise de la résolution de problèmes et de l'approche de la découverte. Le domaine de la science et de la technologie se prête bien à ces types d'approches. Il est à noter qu'au secondaire, l'enseignant bénéficie généralement du soutien d'un technicien en travaux pratiques, qui l'aide à préparer les activités qui se tiendront en laboratoire et en atelier.

2.1.4 Ce que les acteurs concernés disent du programme de science et technologie

Les constats de la recherche

La documentation scientifique consultée affirme que le nouveau programme de science et technologie aurait considérablement modifié l'enseignement de la science.

D'une part, l'introduction généralisée de l'enseignement par projets aurait transformé les pratiques classiques de l'enseignement magistral, qui reposaient sur l'apprentissage séquentiel de concepts et de notions. Cette nouvelle approche, qui prend appui sur des situations d'apprentissage et d'évaluation complexes, amènerait l'élève à être plus actif. Selon certains auteurs, cette démarche rendrait les apprentissages plus significatifs pour l'élève (Charland, Potvin et Riopel, 2009; Gauthier, 2011; Santerre, 2006). Par contre, d'autres chercheurs (Bissonnette, Richard et Gauthier(2006) remettent en question l'efficacité de la pédagogie de la découverte parce que celle-ci favoriserait les élèves les plus forts au détriment des plus faibles. D'un point de vue didactique, l'arrimage des compétences et des savoirs disciplinaires prévus au programme serait une source de difficulté pour les enseignants (Hasni, 2011)

D'autre part, l'intégration des diverses disciplines scientifiques antérieures (chimie, physique, biologie, écologie, géologie, technologie) dans le domaine de la science et de la technologie au secondaire obligerait une transformation importante de l'enseignement. L'obligation pour certains d'enseigner des nouveaux contenus pour lesquels ils n'ont pas été formés engendrerait un certain sentiment d'incompétence (Dionne et Couture, 2010a; Hasni, 2005, 2011). Par exemple, l'enseignant formé en physique qui doit désormais transmettre les notions de biologie prévues au programme de science et technologie du secondaire peut effectivement ressentir un inconfort devant une discipline qu'il ne maîtrise pas.

Les enseignants et les conseillers pédagogiques du primaire

Les enseignants du primaire rencontrés trouvent que, dans l'ensemble, le programme de science et technologie manque de clarté et de balises, et que le contenu proposé est lourd. Il est, selon eux, difficile de se l'approprier. On a souligné que l'organisation de situations d'apprentissage et d'évaluation pertinentes et motivantes pour les élèves demande beaucoup de temps. Par contre, la *Progression des apprentissages* est perçue comme un élément positif, puisqu'elle vient baliser ce qui est à enseigner à chacune des années. Il ressort ainsi, chez la plupart des enseignants du primaire rencontrés, un désir que le programme soit davantage précis.

Néanmoins, certains enseignants du primaire apprécient la liberté que laisse le programme parce que cette latitude leur permet d'aller aussi loin qu'ils le souhaitent dans l'enseignement de la matière. D'autres considèrent que cette latitude peut constituer un inconvénient : le manque de coordination dans une équipe-école peut avoir comme conséquence la répétition des apprentissages d'une année à l'autre.

Plusieurs enseignants estiment manquer de temps pour pouvoir réellement développer des compétences. On a souligné, par exemple, que la compétence *Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie* peut poser problème, parce qu'on ne sait trop comment s'y prendre pour la développer. De plus, l'absence de matériel limite les contextes d'enseignement.

Par ailleurs, les pratiques d'enseignement déclarées sont hétérogènes. Plusieurs reposent sur l'utilisation du cahier d'exercices, la lecture de textes ainsi que la démonstration. Rares sont les enseignants qui déclarent privilégier l'enseignement par projets. La gestion de classe, la variété des groupes-classes et l'intérêt des élèves justifient généralement les choix d'approches pédagogiques des enseignants. Certains ont révélé ne faire que très peu de manipulation avec les élèves en raison d'une gestion de classe ardue ou de l'obligation d'une pédagogie différenciée ajoutant des contraintes supplémentaires aux types d'activités choisis.

Le problème est semblable en ce qui concerne l'évaluation des apprentissages : l'évaluation des compétences est un processus plus long et plus compliqué que l'évaluation des connaissances. Les enseignants qui déclarent évaluer essentiellement des connaissances sont plus nombreux que ceux qui affirment évaluer les élèves à partir d'observations dans le cadre de l'exécution d'une tâche complexe.

De leur côté, les conseillers pédagogiques du primaire s'accordent pour dire que la matière de la science et de la technologie est perçue comme secondaire, à la fois parce que le temps accordé à son enseignement est infime et parce que le contenu y est uniquement suggéré et non prescrit. Cela entraîne des variations importantes dans l'enseignement de la discipline et une grande diversité des apprentissages effectués par les élèves. Les conseillers pédagogiques estiment qu'un bon nombre d'enseignants ne consultent pas le programme de science et technologie pour préparer leurs cours. Selon eux, le programme n'est pas clair pour les enseignants. Le contenu suggéré par le programme est si vaste que, peu outillés sur le plan disciplinaire, plusieurs enseignants ne le maîtrisent pas. Même si bon nombre d'entre eux sont à l'aise avec les savoirs essentiels, la démarche d'apprentissage et l'évaluation des compétences leur paraissent difficiles.

Toujours selon les conseillers pédagogiques, l'applicabilité de l'approche par compétences peut s'avérer difficile pour certains enseignants habitués à transmettre des connaissances de façon magistrale. Les conseillers pédagogiques ont également signalé que le cadre d'évaluation des apprentissages⁶ est venu simplifier la tâche de l'enseignant pour la constitution du résultat au bulletin.

6. Le cadre d'évaluation des apprentissages est présenté à la section 2.2.2.

Les enseignants et les conseillers pédagogiques du secondaire

Au secondaire, les enseignants estiment que, dans l'ensemble, le programme est trop vague. Comme les enseignants du primaire, ils considèrent que la *Progression des apprentissages* facilite la compréhension du programme et apporte des précisions importantes sur les apprentissages que doivent effectuer les élèves à chacun des cycles.

Selon plusieurs d'entre eux, le regroupement des anciennes disciplines en une seule rend les apprentissages plus signifiants et plus motivants pour les élèves. La diversité des univers du programme permet aux élèves d'explorer une plus grande variété de matières. Cette caractéristique du programme réduirait le désintérêt des élèves, qui, avant la réforme, pouvaient être moins stimulés par les matières uniques enseignées tout au long de l'année. De plus, le découpage de la matière en univers facilite la réalisation de situations d'apprentissage et d'évaluation significatives pour les jeunes.

Toutefois, la technologie est un élément difficile pour les enseignants qui n'ont pas eu de formation à cet égard. Son intégration au programme est tout de même considérée comme un levier, puisque la matière se prête bien aux manipulations et suscite l'intérêt des élèves. On a souligné cependant que cette intégration de la science et de la technologie représente un alourdissement de la tâche des enseignants.

Les pratiques pédagogiques mentionnées par les enseignants sont variées : résolution de problèmes, discussions, enseignement théorique suivi d'expérimentations, etc. L'acquisition de notions semble occuper un espace important dans le temps d'enseignement, au détriment du développement des compétences. La principale difficulté liée à l'approche par compétences réside dans son évaluation. Enfin, on relève, chez les enseignants du secondaire, un consensus selon lequel la formation antérieure et les acquis des élèves en provenance du primaire sont variés et inégaux. Les enseignants de 1^{re} secondaire n'ont d'autre choix que de revoir une partie du programme du primaire afin d'amener tous les élèves au même niveau.

Les conseillers pédagogiques du secondaire observent que les enseignants ont de la difficulté à s'approprier le programme. Si les enseignants considèrent que le programme est trop chargé, les conseillers pédagogiques croient que c'est en partie parce que ceux-ci tendent à trop approfondir les concepts qui y sont prévus. Comme les enseignants, les conseillers pédagogiques reconnaissent que la *Progression des apprentissages* précise la portée des concepts à enseigner ainsi que le partage de la matière entre les cycles. Cependant, certains estiment que l'outil tend à s'éloigner de la philosophie du renouveau et de l'approche par compétences.

Selon les conseillers pédagogiques, l'intégration de l'univers technologique constitue l'une des principales difficultés des enseignants. Une part importante des enseignants actuellement en fonction n'ont pas été formés dans ce domaine. Pour plusieurs d'entre eux, le malaise à l'égard de ce volet du programme serait profond, ce qui justifierait la tendance à « tourner les coins ronds ». On a signalé également que le volet technologique pose problème pour certains enseignants parce que cela nécessite un certain temps, notamment en ce qui concerne la conception d'outils ou d'objets.

Comme les enseignants du secondaire, les conseillers pédagogiques constatent que les acquis des élèves en provenance du primaire sont très différents puisque l'enseignement au primaire se fait à une « vitesse variable », en fonction des affinités et des habiletés des enseignants à l'égard de cette matière. La disparité des acquis exige des enseignants de « repartir à zéro » pour assurer une continuité des apprentissages des élèves. Selon les conseillers pédagogiques, les enseignants se rabattent essentiellement sur l'enseignement magistral, une façon plus rapide de « couvrir le programme » qui est prescrit au secondaire. L'accent serait généralement mis sur l'acquisition de concepts et non sur le développement des compétences.

Le point de vue des élèves

Les élèves qui ont été rencontrés lors des groupes de discussion ont un intérêt marqué pour l'univers de la science et de la technologie. Toutefois, cet intérêt des jeunes dépend grandement de la manière dont la matière est enseignée. Leur discours est fortement polarisé entre l'attrait pour la pratique et l'aversion pour la théorie. En effet, les élèves ont beaucoup de plaisir à prendre part à des situations concrètes d'observation de phénomènes naturels ou de construction d'objets techniques. Le fait de « vivre » l'expérience et de partager des observations et des questionnements permet, selon les élèves, de faire des apprentissages beaucoup plus significatifs.

À l'inverse, les élèves perçoivent les séquences d'enseignement de nature théorique ou magistrale comme étant « ennuyeuses » et redondantes. Plusieurs déplorent que les activités qui ont lieu en classe reposent trop souvent sur la lecture de textes ainsi que sur des exercices écrits plutôt que sur des expérimentations. Tous les élèves rencontrés ont d'ailleurs manifesté le souhait de prendre part à des activités concrètes de manière plus fréquente. Les « laboratoires » sont non seulement considérés comme une occasion de bouger et d'avoir du plaisir, mais aussi comme des activités qui facilitent les apprentissages.

2.2 Les encadrements relatifs au programme de science et technologie

2.2.1 La place de la science et de la technologie dans la grille-matières

Dans le régime pédagogique en vigueur avant le nouveau pédagogique, le cours de sciences de la nature était obligatoire de la 1^{re} à la 6^e année du primaire avec un temps d'enseignement prévu de 60 minutes par semaine au premier cycle et de 90 au deuxième cycle⁷. Dans le régime pédagogique actuel, le programme de science et technologie ne fait plus partie des matières obligatoires au premier cycle du primaire. L'initiation à la culture scientifique et technologique en 1^{re} et en 2^e année doit désormais se réaliser par l'entremise des autres disciplines et des domaines généraux de formation.

Aux deuxième et troisième cycles du primaire, le programme de science et technologie prend place parmi les matières obligatoires, sans qu'un nombre d'heures lui soit spécifiquement alloué. Il se partage un bloc de 11 heures non réparties avec 4 autres matières : langue seconde, disciplines du domaine des arts, éthique et culture religieuse, et géographie, histoire et éducation à la citoyenneté. Le tableau 10 présente une comparaison du temps consacré à l'enseignement de la science avant et après le nouveau pédagogique sur l'ensemble de la formation du primaire.

Tableau 10
Comparaison du nombre d'heures prévues pour l'enseignement de la science au primaire, avant et après le nouveau pédagogique

SCIENCES DE LA NATURE AVANT LE NOUVEAU PÉDAGOGIQUE						SCIENCE ET TECHNOLOGIE APRÈS LE NOUVEAU PÉDAGOGIQUE					
1 ^{er} cycle			2 ^e cycle			1 ^{er} cycle		2 ^e cycle		3 ^e cycle	
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1 h	1 h	1 h	1 h30	1 h30	1 h 30	—	—	X/11	X/11	X/11	X/11

Depuis plusieurs années, un bon nombre d'intervenants scolaires ont fait part de leurs préoccupations quant à la place accordée à la science et à la technologie au primaire. En 1982, le Conseil supérieur de l'éducation exprimait une inquiétude quant au temps réellement consacré aux matières dites « secondaires », notamment les sciences de la nature (CSE, 1982, 1994). Dans un avis subséquent portant spécifiquement sur les sciences de la nature au primaire, le Conseil recommandait aux écoles d'assurer à l'enseignement des sciences au moins le temps prévu au régime pédagogique (CSE, 1990). En 1997, le Groupe de travail sur la réforme du curriculum constatait que 13 % des enseignants du primaire affirmaient ne consacrer aucun temps à la science (MEQ, 1997b).

7. À la suite du nouveau pédagogique, la formation au primaire est désormais divisée en trois cycles d'apprentissage composés de deux années chacun, alors qu'auparavant elle était divisée en deux cycles de trois ans.

En 1998, la Commission des programmes d'études manifestait également son inquiétude quant aux effets possibles d'une allocation locale du temps d'enseignement à la science, une matière déjà peu favorisée dans la pratique. Reconnaissant le bien-fondé de l'accroissement d'une marge de manœuvre locale, la Commission signalait l'importance de voir si la pratique consistant à consacrer plus de temps que prévu au français et à la mathématique persisterait à la suite de la mise en œuvre du renouveau et, le cas échéant, de revoir la répartition du temps au sein de la grille-matières (Commission des programmes d'études, 1998).

Divers écrits scientifiques ont aussi signalé le non-respect du temps qui devrait être consacré à l'enseignement de cette discipline (Hasni, 2005; Santerre, 2006) ainsi que la tendance des enseignants à concentrer leur enseignement sur les matières « jugées prioritaires » telles que le français, langue d'enseignement, et la mathématique.

Par ailleurs, les propos recueillis par le Conseil auprès du milieu de l'enseignement en décembre 2013 confirment ce constat. En effet, la majorité des enseignants consultés aux deuxième et troisième cycles du primaire ont déclaré consacrer, lorsque cela était possible, de une heure à une heure et demie par semaine à l'enseignement de la science et de la technologie. C'est dire que, dans la pratique, cette matière occupe une place timide parmi les onze heures à partager avec les quatre autres matières.

À des fins de comparaison, le tableau 11 illustre le temps consacré (pourcentage du temps total d'enseignement) à la langue d'enseignement, à la mathématique ainsi qu'à la science et à la technologie au Québec, au Canada et dans les pays de l'OCDE. Le Québec se démarque par l'absence de temps consacré à la science et à la technologie au premier cycle du primaire ainsi que par l'importance que prend la mathématique à tous les cycles.

En ce qui concerne le statut de la science au premier cycle du primaire, le Conseil supérieur de l'éducation recommandait, dans un avis sur le projet de régime pédagogique associé à la réforme du curriculum, « de ne pas retirer du curriculum du premier cycle du primaire l'éveil aux sciences et à la technologie d'une part, à l'histoire et à la géographie d'autre part » (CSE, 2000). Dans un avis subséquent, le Conseil déplorait de nouveau « que l'éveil à la science et à la technologie ne soit pas expressément nommé au 1^{er} cycle du primaire » (CSE, 2005).

Selon les enseignants du premier cycle du primaire qui ont été consultés, le retrait de la science et de la technologie comme matière obligatoire au premier cycle du primaire a eu comme effet d'en évacuer presque complètement l'enseignement en 1^{re} et en 2^e année. La science y est réduite à de la « science papier » que l'on intègre essentiellement à l'enseignement du français. Au deuxième et au troisième cycle du primaire, les enseignants jugent peu réaliste la marge de manœuvre qui leur est accordée pour enseigner cette matière. L'étendue du contenu du programme de science et technologie, le temps dont ils disposent ainsi que la complexité associée à la conception et à la mise en œuvre de situations d'apprentissage et d'évaluation sont les principales raisons évoquées par les enseignants pour justifier que très peu de science soit faite en classe.

Tableau 11
Pourcentage du temps d'enseignement par matière, Québec, Canada, OCDE
(2010)

ÉLÈVES DE 7 À 8 ANS (PREMIER CYCLE DU PRIMAIRE AU QUÉBEC)				
	<i>Langue</i>	<i>Mathématique</i>	<i>Science</i>	<i>Technologie</i>
<i>Québec</i>	36 %	28 %	0 %	-
<i>Canada</i>	28 %	19 %	8 %	-
<i>OCDE</i>	30 %	18 %	6 %	1 %
ÉLÈVES DE 9 À 11 ANS (DEUXIÈME CYCLE DU PRIMAIRE AU QUÉBEC)				
	<i>Langue</i>	<i>Mathématique</i>	<i>Science</i>	<i>Technologie</i>
<i>Québec</i>	28 %	20 %	8,8 %	-
<i>Canada</i>	26 %	17 %	8 %	-
<i>OCDE</i>	22 %	16 %	8 %	2 %
ÉLÈVES DE 12 À 14 ANS (PREMIER CYCLE DU SECONDAIRE AU QUÉBEC)				
	<i>Langue</i>	<i>Mathématique</i>	<i>Science</i>	<i>Technologie</i>
<i>Québec</i>	22 %	16 %	11 %	-
<i>Canada</i>	19 %	15 %	10 %	3 %
<i>OCDE</i>	16 %	13 %	12 %	3 %
Note explicative : Afin d'établir la proportion du temps d'enseignement alloué à chacune des matières au Québec, le nombre d'heures prévu au régime pédagogique a été divisé par le nombre d'heures total sur une base hebdomadaire (25 heures). En ce qui concerne la science et la technologie, le calcul repose sur l'hypothèse que les 11 heures non réparties aux deuxième et troisième cycles sont allouées en parts égales entre les 5 matières qui se les partagent. Chaque semaine, 2,2 heures sont donc en principe allouées à la science et à la technologie. Les données concernant le Canada et l'OCDE sont tirées de <i>Regards sur l'éducation 2012</i> (OCDE, 2012).				

En somme, il appert que l'enseignement des sciences occupait une place limitée au primaire avant même le renouveau pédagogique et que la situation persiste encore aujourd'hui. Le retrait de la science de la grille-matières du premier cycle du primaire et l'absence d'un nombre d'heures prévues pour la science et la technologie aux deuxième et troisième cycles ont en quelque sorte consacré le statut secondaire de cette matière chez les enseignants.

Le temps d'enseignement consacré aux sciences en Alberta

En Alberta, la répartition du temps d'enseignement entre les matières au primaire et au secondaire est fournie à titre indicatif par le ministère de l'Éducation de la province. Cette répartition sert de cadre à l'organisation scolaire et peut constituer un point de référence permettant d'évaluer la proportion du temps total d'enseignement alloué en moyenne aux sciences dans les écoles de l'Alberta.

- *Au primaire*

L'enseignement primaire en Alberta se divise en deux cycles égaux de trois ans. La répartition du temps d'enseignement entre les matières y est établie en pourcentage du temps total d'enseignement. Ainsi, on suggère de consacrer 10 % du temps d'enseignement aux sciences au premier cycle et 15 %, au deuxième cycle. C'est donc en moyenne 12,5 % du temps total d'enseignement au primaire qui doit être consacré aux sciences en Alberta :

$$(3 \times 10 + 3 \times 15) / 6 = 12,5 \%$$

Au Québec, la matière de la science et de la technologie n'est pas obligatoire au premier cycle du primaire; aucun temps ne lui est alloué dans le régime pédagogique. Aux deuxième et troisième cycles, elle fait partie des 5 matières se partageant un bloc d'heures non réparties (11 heures). Si l'on suppose que ces 11 heures sont partagées également entre les 5 matières, alors 2,2 heures par semaine sont allouées à la science et à la technologie. Étant donné qu'il ne s'agit pas d'une matière obligatoire au premier cycle (0 heure sur 25) et que 2,2 heures sur 25 lui sont allouées aux deuxième et troisième cycles, on peut estimer la proportion du temps total d'enseignement au primaire consacrée à la science et à la technologie à près de 6 % :

$$((2 \times 0 + 4 \times 2,2) / (6 \times 25)) \times 100 = 5,86 \%$$

On peut donc conclure que le temps d'enseignement consacré aux sciences au primaire est, en principe, deux fois plus important en Alberta qu'au Québec.

- *Au secondaire*

Tant en Alberta qu'au Québec, c'est 100 heures par année scolaire qui sont allouées aux sciences au premier cycle du secondaire. Il n'existe donc pas de différence à cet égard.

Perception des enseignants du primaire relativement au temps alloué aux sciences

En 2003, plus de 90 % des enseignants du primaire en Alberta considéraient que le temps prévu pour les sciences était suffisant par rapport aux autres matières à enseigner. Par rapport au contenu du programme de sciences, 70 % des enseignants croyaient que le temps alloué était suffisant. Si, dans l'ensemble des matières à enseigner, les enseignants jugent que le temps alloué aux sciences est approprié, la quantité de matière à enseigner prévue au programme est, pour un plus grand nombre d'entre eux, trop importante pour le temps d'enseignement prescrit (Rowell et Ebbers, 2004).

Au premier cycle du secondaire, 100 heures par année sont allouées à la science et à la technologie, pour un total de 200 heures, comme c'était le cas pour les cours de science de la 1^{re} année (écologie) et de la 2^e année (sciences physiques) du secondaire avant le renouveau. À la différence du primaire, la discipline de la science et de la technologie est généralement réservée à des « spécialistes » au secondaire. De plus, cette matière s'insère dans une grille-horaire qui prévoit le nombre de périodes réservées à son enseignement. Contrairement au primaire, l'organisation de l'enseignement au secondaire facilite le respect du nombre d'heures consacrées à la science et à la technologie tout au long de l'année scolaire.

2.2.2 Les modalités d'évaluation et de sanction

Depuis 2011, les cadres d'évaluation des apprentissages du primaire et du secondaire indiquent les balises nécessaires à l'évaluation des apprentissages pour chaque discipline du Programme de formation de l'école québécoise. Ils précisent la pondération des compétences dans la constitution des résultats disciplinaires et présentent les critères sur lesquels doit reposer l'évaluation des élèves.

Les cadres d'évaluation visent à simplifier la démarche d'évaluation puisque, pour toutes les matières à l'exception de la langue d'enseignement, de la langue seconde et de la mathématique, seul le résultat disciplinaire (en pourcentage) doit être inscrit au bulletin et l'enseignant n'a plus à préciser les résultats de l'élève pour chacune des compétences⁸.

À l'enseignement primaire, puisque la matière de la science et de la technologie n'est pas obligatoire au premier cycle, le cadre d'évaluation de cette discipline précise les modalités d'évaluation pour les deuxième et troisième cycles seulement. Les trois compétences du programme ne font pas l'objet d'une pondération dans la constitution du résultat disciplinaire. Au bulletin, le résultat de l'élève est donc formé d'une note unique en pourcentage, sans précisions supplémentaires pour chacune des compétences.

Au premier cycle du secondaire, le résultat disciplinaire est divisé en un volet « pratique » (40 % du résultat de l'élève) et en un volet « théorique » (60 % du résultat de l'élève). L'enseignant n'a plus à évaluer l'élève pour chacune des trois compétences. Il doit plutôt l'évaluer en fonction de ces deux volets, à partir des critères présents dans le cadre d'évaluation.

8. Avant l'implantation des cadres d'évaluation des apprentissages, l'évaluation des élèves du primaire et du secondaire était balisée par les échelles de niveaux de compétence (MEQ, 2009). Ces échelles guidaient les enseignants dans l'évaluation du niveau de compétence atteint par l'élève pour chaque compétence disciplinaire du Programme de formation de l'école québécoise. Depuis 2011, les échelles de niveaux de compétence ne sont plus prescrites, mais demeurent un outil pour guider les enseignants.

Pour plusieurs enseignants, cette nouvelle façon de constituer le résultat de l'élève simplifie la démarche d'évaluation; c'est pourquoi ils apprécient le cadre d'évaluation. Toutefois, parfois, l'évaluation du volet pratique demeure peu évidente : ce dernier suscite un malaise chez certains enseignants consultés en raison de sa dimension subjective.

Au primaire et au premier cycle du secondaire, les règles de passage d'un cycle à l'autre sont établies par l'école ou par la commission scolaire, selon leurs responsabilités respectives, et ne prennent généralement pas en compte le résultat disciplinaire en science et technologie. Pour l'obtention du diplôme d'études secondaires, l'élève doit avoir obtenu quatre unités de science et technologie ou six unités d'applications technologiques et scientifiques en 4^e secondaire.

La seule épreuve unique de science et technologie a lieu en 4^e secondaire. Contrairement à la langue d'enseignement et à la mathématique, il n'existe pas d'épreuve ministérielle au primaire en science et technologie. L'idée de mettre en place une telle épreuve a été proposée par plusieurs acteurs consultés, dans l'objectif de renforcer le statut de la discipline et de s'assurer que la matière serait bel et bien enseignée. Cependant, certains conseillers pédagogiques craignent que l'imposition d'une telle mesure envoie un message confus aux enseignants : le programme de science et technologie ne prescrit pas de concepts et laisse aux enseignants le choix des savoirs essentiels à enseigner. Or, un examen officiel devrait normalement faire référence à quelque chose de commun. Si une épreuve obligatoire devait être implantée au primaire, cela serait à considérer.

Outre la question du contenu, le choix de l'année scolaire où serait implantée une éventuelle épreuve soulève aussi plusieurs questions. D'après les enseignants et les conseillers pédagogiques consultés, il faudrait éviter d'avoir une évaluation aux années déjà visées par les autres épreuves obligatoires du MELS, soit la 4^e et la 6^e année, afin de ne pas exercer de pression supplémentaire sur les enseignants et les élèves.

Les évaluations provinciales de sciences en Alberta

En Alberta, les évaluations provinciales des élèves du primaire et du secondaire s'appellent « Provincial Achievement Tests » (PAT). **Tous les élèves de l'Alberta sont soumis à un PAT de sciences en 6^e année ainsi qu'en 9^e année (3^e secondaire).**

Les PAT de sciences sont constitués d'une cinquantaine de questions à choix multiples qui visent à évaluer à la fois les connaissances et les compétences des élèves. Toutes les questions sont liées à une mise en contexte tirée de la vie réelle.

Le ministère de l'Éducation de l'Alberta autorise les écoles à prendre en compte les résultats des élèves au PAT dans leur note globale au bulletin, mais il s'agit d'une décision d'établissement. Néanmoins, tous les élèves reçoivent un Individual Student Profile (ISP), qui témoigne de leur rendement aux différents PAT qu'ils ont passés durant l'année.

2.2.3 *Les conventions de gestion et de réussite éducative : une priorité accordée au français et à la mathématique*

Depuis octobre 2008, la Loi sur l'instruction publique prévoit la conclusion d'une convention de gestion et de réussite éducative (CGRE) entre chaque direction d'établissement d'enseignement et sa commission scolaire. Cette convention « vise à convenir des mesures requises pour assurer l'atteinte des buts fixés et des objectifs mesurables prévus à la convention de partenariat », laquelle lie chaque commission scolaire et le MELS (Gouvernement du Québec, 2009, p. 9), et s'arrime aux orientations définies par le Ministère.

Plusieurs intervenants consultés parmi les directions d'école, les conseillers pédagogiques et les enseignants ont désigné les CGRE comme un élément qui favorise peu la mobilisation des acteurs autour de défis relatifs aux matières dites « secondaires ». En effet, les CGRE sont généralement axées sur l'atteinte de résultats, en fonction d'objectifs liés à la réussite et à la persévérance scolaire, au français et à la mathématique. Leur élaboration et leur application consacrent d'une certaine façon le statut secondaire accordé à la science et la technologie au sein des établissements et des commissions scolaires.

La préoccupation relative à la concentration des efforts du milieu scolaire autour de quelques matières jugées prioritaires n'est cependant pas nouvelle. En 1982, dans son avis *Le sort des matières dites « secondaires » au primaire*, le Conseil supérieur de l'éducation observait un privilège accordé à l'enseignement de la langue maternelle et de la mathématique, et ce, au détriment des sciences de la nature et des sciences sociales, des matières « nettement défavorisées » (CSE, 1982, 10). Considérant les élèves du primaire « trop peu engagés dans des situations d'apprentissage liées aux sciences et la technologie », la Commission des programmes d'études attribuait cette situation notamment « à la tendance des titulaires de classe à privilégier le français et les mathématiques au détriment des autres matières » (Commission des programmes d'études, 1998, 4).

2.3 L'organisation du travail

Au primaire, l'enseignant titulaire d'une classe est un généraliste habituellement responsable de toutes les matières, à l'exception de celles attribuées aux spécialistes (éducation physique et à la santé, langue seconde, arts).

Certaines écoles optent cependant pour un modèle d'organisation du travail différent où les titulaires se voient attribuer la responsabilité d'enseigner un nombre réduit de matières, mais à plusieurs groupes d'élèves. Ainsi, un enseignant pourrait ne donner que les matières *Science et technologie* et *Géographie, histoire et éducation à la citoyenneté* plutôt que l'ensemble des matières.

Pour certains, ce système comporte plusieurs avantages. Comme l'enseignant est libéré de certaines matières, il bénéficie d'une plus grande marge de manœuvre pour la planification de son enseignement. Les situations d'apprentissage et d'évaluation conçues par l'enseignant peuvent avoir lieu plusieurs fois au cours de l'année scolaire, ce qui facilite non seulement les réajustements en cours de route, mais aussi son appropriation de la matière. Selon les participants aux consultations qui ont expérimenté ce modèle d'organisation, un tel système favorise la qualité de l'enseignement ainsi qu'un meilleur équilibre entre les matières en assurant un temps minimal pour chacune d'elles.

Bien entendu, l'implantation d'un tel modèle au sein d'un établissement suppose la concertation des différents acteurs au sein de l'école. La volonté des enseignants de prendre part à ce type d'organisation et la volonté de la direction d'établissement d'en soutenir la mise en œuvre sont deux facteurs importants d'une telle mobilisation.

L'organisation de l'enseignement des sciences au primaire en Alberta

En Alberta, comme au Québec, les enseignants du primaire sont des généralistes. Les sciences ne sont qu'une matière parmi toutes celles qu'ils doivent enseigner. Dans certaines écoles, les enseignants ayant un intérêt marqué pour les sciences peuvent se spécialiser et prendre en charge les classes de sciences de plusieurs niveaux. Cela est cependant plutôt rare et ne touchait, en 2003, que 20,5 % des enseignants (Rowell et Ebbers, 2004).

Répartition des enseignants selon le nombre de niveaux (grades) où ils enseignent les sciences	
Nombre d'années (grades) Enseignement des sciences	Proportion d'enseignants
Un seulement	79,5 %
Deux ou trois	18,7 %
Plus de trois	1,8 %

Au secondaire, le corps professoral est composé de spécialistes ayant généralement la responsabilité d'enseigner la matière liée à leur spécialisation. Toutefois, les consultations menées dans le milieu ont révélé une problématique propre aux écoles à effectifs réduits, où la discipline de la science et de la technologie au premier cycle du secondaire est souvent attribuée de façon « résiduelle » aux enseignants dans le but de combler leur tâche principale relative à une autre matière. Ainsi, un enseignant spécialisé en mathématique ou en langue seconde peut se voir attribuer une demi-tâche en science et technologie pour compléter sa tâche principale, qui est liée à sa formation⁹.

Enfin, certains acteurs rencontrés ont fait état d'une possible pénurie d'enseignants formés pour l'enseignement de la science et de la technologie. Toutefois, le Conseil n'a pu obtenir de données suffisamment détaillées sur ce sujet pour être en mesure de confirmer l'existence d'un tel phénomène.

9. Par ailleurs, une proportion importante d'enseignants nouvellement arrivés sur le marché du travail occupent des fonctions qui ne sont pas toujours en relation avec leur spécialité (Mukamurara et Martineau, 2009). Cette situation est susceptible d'avoir aussi des répercussions sur la qualité des services offerts aux élèves.

2.4 La formation des maîtres

2.4.1 La formation en science et technologie dans le cadre de la formation des maîtres pour le primaire

Le programme de baccalauréat en éducation préscolaire et en enseignement primaire (BEPEP) est organisé différemment d'une université à l'autre. Les établissements universitaires doivent néanmoins s'assurer de former les futurs enseignants du primaire au regard des différentes disciplines prévues au curriculum.

Sur les 120 crédits que comporte le programme, les étudiants doivent généralement obtenir entre 3 et 6 crédits relatifs à l'enseignement de la science et de la technologie. Dans certaines universités, un seul cours de didactique des sciences est offert aux étudiants. En somme, la formation initiale pour le primaire ne compte que très peu de cours de science et technologie. La situation apparaît d'ailleurs tributaire de l'établissement universitaire et de ses traditions.

La faible place attribuée à la formation scientifique et technologique au BEPEP suscite des interrogations quant à sa contribution au développement d'une culture scientifique chez les futurs enseignants (Hasni, 2005). Cette préoccupation est d'autant plus importante que le cheminement collégial le plus fréquent des candidats admis au BEPEP est un programme préuniversitaire conduisant au diplôme d'études collégiales (DEC) en sciences humaines; rares sont ceux qui font leur entrée à l'université avec une formation récente en science. Ainsi, la dernière formation reçue en science remonte, pour la plupart des inscrits, au secondaire.

Dans la mesure où la science ne suscite généralement pas un attrait important chez les candidats au BEPEP, les enseignants de la formation initiale ont déclaré devoir travailler fort pour amener les étudiants à développer une culture scientifique et technologique. Pour ce faire, il importe non seulement de les initier à la discipline, mais aussi de les intéresser à son enseignement.

Depuis plusieurs années, on signale que la formation initiale à l'enseignement primaire en science et technologie est insuffisante. Cet enjeu a fait l'objet de recommandations de la part de diverses instances québécoises :

- Dans *La formation à l'enseignement : les orientations, les compétences professionnelles* (2001), le ministère de l'Éducation soulignait déjà l'importance de porter une attention particulière à la formation scientifique et technologique des étudiants du BEPEP et de mettre en place les moyens permettant de diagnostiquer dès leur entrée à l'université leurs besoins de formation (MEQ, 2001, p. 170).
- En 2004, dans *La culture scientifique et technique : une interface entre les sciences, la technologie et la société*, le Conseil des sciences et des technologies (CST) qualifiait de « nettement insuffisante » la formation des enseignants en science et technologie (Conseil de la science et de la technologie, 2004, p. 68).

- Dans le même esprit, le rapport final de la Table de pilotage du renouveau pédagogique (Gouvernement du Québec, 2006b) faisait état de la difficulté des enseignants du primaire en ce qui concerne le développement des compétences liées à cette matière¹⁰. Dans ce rapport, la Table recommandait d'ailleurs aux universités, de concert avec le Comité d'agrément des programmes de formation à l'enseignement (CAPFE), de revoir et, au besoin, d'ajuster le curriculum de la formation initiale des maîtres en enseignement du primaire afin de mieux outiller les enseignants en mathématique et en science et technologie.

Les consultations menées auprès des acteurs universitaires, des enseignants et des conseillers pédagogiques ont également souligné la formation scientifique et technologique limitée des candidats au BEPEP.

Les enseignants au BEPEP estiment que les savoirs essentiels du programme de formation sont très nombreux et trop larges. La formation à l'enseignement de la science et de la technologie poserait alors deux défis particuliers : faire en sorte non seulement que les étudiants maîtrisent un contenu notionnel suffisant, mais aussi qu'ils développent une banque d'expérimentations et de conceptions techniques complètes (y compris toutes les étapes d'une séquence d'enseignement) pour pouvoir enseigner la matière de façon concrète.

Dans le milieu universitaire, on ne nie pas la possibilité qu'une augmentation du nombre des crédits réservés à la science et à la technologie puisse outiller davantage les futurs maîtres pour l'enseignement de cette matière. On considère toutefois que, tant et aussi longtemps que cette discipline sera peu considérée dans les écoles, il est peu probable que les universités augmentent le nombre de crédits qui lui sont réservés au sein du BEPEP.

La majorité des enseignants récemment titulaires du BEPEP ont déclaré que cette formation ne procure pas suffisamment d'outils disciplinaires et didactiques pour l'enseignement de la science et de la technologie. Pour plusieurs, l'aspect limité de la formation initiale serait à la source du sentiment d'incompétence et d'insécurité présent au sein des corps professoraux de plusieurs écoles. Cet inconfort à l'égard de l'enseignement de cette matière, révélé par les enseignants et les conseillers pédagogiques consultés, se traduit notamment par l'appréhension de l'utilisation de l'équipement scientifique et par la crainte de l'échec des activités scientifiques accomplies avec les élèves. Plusieurs études mettent en évidence la faiblesse de la dimension conceptuelle au sein des activités d'expérimentation réalisées en classe (voir à cet effet Gauthier et Gaudreau, 2010; Hodson, 2006). En d'autres mots, l'insécurité à l'égard des activités de science et technologie reposerait plus sur la difficulté des enseignants à soutenir, sur le plan théorique, les expérimentations que sur la crainte, à proprement parler, de l'utilisation du matériel scientifique.

10. Dans ce rapport, les membres de la Table constatent que les trois compétences du programme de science et technologie ne seraient prises en compte que par une faible proportion d'enseignants. De 15 à 22 % des enseignants titulaires mentionnent travailler souvent les compétences prescrites, tandis que de 50 à 54 % affirment les travailler occasionnellement.

Moins nombreux, les enseignants qui déclarent être « à l'aise » avec l'enseignement de cette matière estiment que la qualité des situations d'apprentissage et d'évaluation qu'ils mettent en œuvre est principalement liée à leur expérience professionnelle et à l'apprentissage autodidacte plutôt qu'à la formation qu'ils ont reçue à l'université. Autrement dit, on attribue l'efficacité de sa pratique au savoir expérimentiel et non à la formation initiale. Mais est-ce que ce sentiment d'inconfort, qui semble particulier à l'enseignement de la science et de la technologie, relève d'une faiblesse de la formation initiale des enseignants dans ce domaine ou est-il plutôt généré par des contraintes qui facilitent peu la pratique en contexte réel? L'analyse des consultations effectuées auprès des acteurs liés à l'enseignement universitaire et de la documentation sur le sujet révèle que les deux facteurs pourraient être liés.

2.4.2 La formation initiale des maîtres pour le secondaire

Dans la plupart des universités, environ 50 % des crédits du programme de baccalauréat en enseignement secondaire relatif aux sciences et à la technologie (BES-Sciences) sont attribués à la formation en sciences. Les autres crédits sont orientés vers la formation générale en éducation. La proportion importante de cours disciplinaires liés aux sciences et à la technologie suppose que ce programme offre aux candidats la possibilité de développer un savoir scientifique et technologique dans toutes les disciplines du programme de formation. Dans la plupart des universités, l'offre de cours de ce programme se répartit, en conséquence, entre la faculté d'éducation et les différents départements de la faculté de sciences. Enfin, le candidat doit avoir suivi un minimum de 700 heures de formation pratique. En règle générale, le volet pratique prend la forme de quatre stages en classe répartis sur les quatre années de la formation.

Selon les différents acteurs de la formation initiale des maîtres pour le secondaire, les connaissances scientifiques et technologiques à acquérir pour enseigner au secondaire sont nombreuses, ce qui permet de couvrir l'ensemble des contenus du programme de science et technologie au secondaire. Plus précisément, cela nécessite l'appropriation de connaissances en biologie, en astronomie, en chimie, en physique et en technologie. Ainsi, les enseignants de science et technologie deviennent à la fois des spécialistes et des généralistes de leur domaine.

Les candidats de ce programme sont peu nombreux et leur faible nombre permet rarement d'adapter les cours disciplinaires à la profession. Plusieurs responsables de la formation initiale pour le secondaire estiment que les futurs maîtres reçoivent parfois une formation disciplinaire s'adressant plus à des scientifiques qu'à des enseignants. Certains jugent d'ailleurs qu'une formation professionnelle véritablement intégrée doit être mise en place afin de contribuer à la professionnalisation complète de la formation. Pour remédier à cette situation, on mentionne l'importance d'une meilleure collaboration entre les facultés et les départements qui prennent part au programme de formation.

En comparaison de l'ensemble des baccalauréats en enseignement secondaire, le taux d'abandon au BES-Sciences est particulièrement élevé; dans certaines universités, il est d'environ 50 % après deux ans. Les acteurs qui se sont prononcés sur les raisons pouvant expliquer ce taux élevé d'abandon ont mentionné que la formation est très exigeante compte tenu de l'intégration des différentes disciplines dans le programme de science et technologie.

Par ailleurs, la technologie est considérée par plusieurs comme le maillon faible de la formation initiale. Plusieurs enseignants interrogés se considèrent comme peu outillés pour enseigner le volet technologique du programme, tant sur le plan didactique que sur le plan disciplinaire.

Certaines recherches soulignent la proportion non négligeable d'enseignants qui doivent enseigner des disciplines scientifiques pour lesquelles ils n'ont pas été suffisamment formés (Hasni et al. Hasni, Bousadra et Poulin, 2012; 2012; Jarvis, McKeon et Taylor, 2005; Mukamurara et Martineau, 2009). D'autres estiment que la formation initiale en science et technologie serait « incomplète » et ne permettrait que partiellement de faire face à la réalité de l'enseignement (Houde et Kalubi, 2009). Au secondaire, la plupart des enseignants de science et technologie en fonction avant le renouveau pédagogique auraient par ailleurs reçu une formation monodisciplinaire (Gauthier, 2011), alors que le nouveau programme de formation intègre désormais plusieurs disciplines scientifiques en plus du champ de la technologie.

2.4.3 La maîtrise qualifiante en enseignement de la science et de la technologie au secondaire

Depuis novembre 2008, une autorisation d'enseigner peut être délivrée aux titulaires d'une maîtrise de formation à l'enseignement du secondaire reconnue par le CAPFE (Gouvernement du Québec, 2008). Ainsi, la personne qui est titulaire d'un baccalauréat lié à une discipline du programme de science et technologie et qui souhaite enseigner peut désormais terminer sa formation par l'entremise de la maîtrise qualifiante en enseignement secondaire. Ce programme (60 crédits) prévoit environ 75 % de crédits en sciences de l'éducation et 25 % de crédits dans des formations disciplinaires autres que celle liée au baccalauréat préalablement suivi par le candidat. De plus, environ 700 heures de stages sont exigées des candidats afin de compléter le volet pratique de la formation, comme au baccalauréat en enseignement secondaire.

Certains acteurs universitaires (responsables de programmes et didacticiens) considèrent toutefois que la maîtrise qualifiante comporte une faiblesse en ce qui a trait au volet disciplinaire de la formation, en comparaison de la formation de premier cycle, qui comprend généralement plus ou moins 60 crédits alloués à ce volet. En d'autres mots, on considère que peu de crédits sont alloués à la formation permettant au candidat de développer un savoir dans toutes les disciplines du programme de science et technologie du premier cycle du secondaire.

Dans un avis sur le projet de règlement modifiant le Règlement sur les autorisations d'enseigner, le Conseil supérieur de l'éducation soulignait l'importance de soutenir le baccalauréat en enseignement comme principale voie d'accès à l'enseignement tout en permettant des parcours diversifiés (Conseil supérieur de l'éducation, 2010).

2.5 La formation continue du personnel enseignant

2.5.1 Une culture de la formation continue à développer

Reconnaissant l'enseignement de la mathématique ainsi que de la science et de la technologie comme étant particulièrement problématique, la Table de pilotage du nouveau pédagogique recommandait, en 2006, à la Table MELS-universités de « proposer des orientations pour le développement de programmes de formation continue et pour l'accompagnement des enseignants en mathématique et en science et en technologie » (Gouvernement du Québec, 2006b). D'après les consultations menées par le Conseil, la plupart des enseignants s'entendent sur les bienfaits possibles de la formation continue, mais peu d'entre eux déclarent s'investir dans ce type d'activités. Les raisons qu'ils évoquent sont que la formation est trop théorique et qu'elle n'est pas suffisamment reliée aux besoins qu'ils éprouvent en classe. À plusieurs reprises, les enseignants ont fait part de leur besoin de développer un répertoire de situations d'apprentissage et d'évaluation qu'ils pourraient adapter à la réalité de leur classe. Il existe en fait un manque d'adéquation de l'offre de formation continue avec les attentes des enseignants. Cette situation ne semble pas particulière au Québec puisqu'en 2006, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) constatait une faiblesse généralisée de la formation continue, la considérant comme trop souvent axée sur des contenus théoriques disciplinaires (OCDE, 2006).

À ce sujet, plusieurs études font état des bénéfices que retire l'enseignant de science et technologie qui s'engage dans un processus de formation continue compatible avec ses besoins (Abrahams, Sharpe et Reiss, 2011; Dionne et Couture, 2010b). L'enseignant qui s'engage personnellement ou collectivement dans un tel processus est généralement appelé à réfléchir sur sa pratique par des dispositifs variés visant à rehausser la pratique enseignante. Ces démarches collectives sont vues par l'enseignant comme des occasions de partage et d'approfondissement des connaissances scientifiques et elles sont reconnues par le milieu de la recherche pour leur impact positif sur le sentiment d'efficacité de l'enseignant, soit la confiance en sa capacité d'enseigner la science. L'efficacité de ces pratiques reposerait notamment sur la mobilisation des praticiens, soit l'approche « bottom-up » (Dionne et Couture, 2010b), de même que sur celle d'acteurs du milieu tels que les directions d'établissement et le personnel de soutien (Abrahams, Sharpe et Reiss, 2011).

Du point de vue des conseillers pédagogiques, les obstacles liés à la formation continue résident dans une culture scolaire qui valorise peu le développement professionnel et dans la faiblesse des moyens mis en œuvre pour favoriser une telle culture. Par ailleurs, on fait état de deux types de demandes des directions d'école pour le perfectionnement des enseignants : une formation théorique et un accompagnement. Or, selon eux, ces deux types de services sont indissociables : la formation théorique donne à l'enseignant les connaissances nécessaires pour la conception et la production de situations d'apprentissage et d'évaluation et l'accompagnement permet de le soutenir dans sa réflexion et la mise en œuvre de la démarche. Les demandes d'accompagnement en classe sont nombreuses puisqu'une telle mesure ne nécessite pas que l'enseignant soit

libéré de sa tâche, alors que la demande en matière de formation théorique est très faible, ce qui est un non-sens selon plusieurs conseillers pédagogiques. La principale difficulté liée à l'accompagnement est le nombre élevé d'enseignants à soutenir annuellement.

2.5.2 L'apport de différents milieux au développement de la formation continue

Créé en 2008 par le MELS, le Programme de soutien à la formation continue du personnel scolaire, ou « Chantier 7 », appuie les universités dans la conception, le déploiement et l'évaluation de projets de formation continue réalisés avec le milieu scolaire en lien avec les orientations du Ministère.

En offrant un soutien pouvant aller jusqu'à 100 000 \$ par projet (sur deux ou trois ans) avec une possibilité de renouvellement, le Programme favorise non seulement le développement d'activités de formation, mais aussi les partenariats entre les universités et les milieux scolaires. Depuis son implantation qui a eu lieu en 2009, le Programme a permis la mise sur pied de 115 projets de formation, dont au moins 10 dans le champ spécifique de l'enseignement de la science et de la technologie. Parmi les thèmes privilégiés dans le cadre de ces projets de formation se trouve l'intégration de la mathématique et de la science, le développement disciplinaire, l'interdisciplinarité, l'évaluation et la différenciation pédagogique.

En permettant notamment de libérer les professionnels participants, les projets « Chantier 7 » facilitent grandement la mise en œuvre des activités de formation et d'accompagnement du personnel du milieu scolaire. Ces projets de formation continue, qui peuvent prendre la forme de recherches-actions ou de recherches collaboratives, sont l'occasion pour le milieu universitaire d'arrimer ses démarches de formation en tenant compte des besoins des acteurs du milieu scolaire (personnel enseignant, direction d'établissement, personnel professionnel et conseillers pédagogiques). Ainsi, pour le milieu scolaire, ces initiatives offrent des possibilités d'enrichissement de la pratique professionnelle et de ressourcement.

Par ailleurs, les démarches de formation s'accompagnent d'un volet d'évaluation où le responsable du projet est appelé à faire état des résultats de celui-ci et de ses impacts sur les pratiques professionnelles des participants. Certains projets évalués au regard de leur effet sur le sentiment d'efficacité des enseignants et de l'intérêt des élèves se sont d'ailleurs avérés positifs (voir à cet effet Barma, 2011).

Les initiatives s'inscrivant dans une perspective de recherche-action ne sont pas nouvelles. Mentionnons à cet égard la présence de divers centres de recherche universitaire qui, au fil des ans, ont développé une expertise en matière d'éducation scientifique et technologique : Centre de recherche sur l'enseignement et l'apprentissage des sciences (CREAS, Université de Sherbrooke), Équipe de recherche en éducation scientifique et technologique (EREST, Université du Québec à Montréal [UQAM]), Chaire de recherche sur l'intérêt des jeunes à l'égard des sciences et de la technologie (CRIJEST, UQAM et Université de Sherbrooke) et Laboratoire mobile pour l'étude des cheminements d'apprentissage en science (LabMECAS, UQAM). Certains projets

réalisés par ces groupes reposent sur des ententes officielles entre universités et commissions scolaires, ce qui favorise sans doute la mobilisation des différents acteurs dans la mise en œuvre d'initiatives. Mentionnons brièvement que ces regroupements de chercheurs contribuent non seulement au développement des connaissances en matière d'éducation scientifique et technologique, mais qu'ils soutiennent également le milieu scolaire dans la mise en œuvre d'approches d'enseignement susceptibles de favoriser une formation scientifique de qualité chez les jeunes.

Outre les partenariats entre les universités et les milieux scolaires, il importe de mentionner la présence d'un organisme de soutien en matière de formation continue en science et technologie. Créé en 1989 par le MELS, le Centre de développement pédagogique (CDP) pour la formation générale en science et technologie offre des services de soutien et de formation dans cette discipline au milieu scolaire par l'entremise d'équipes de « formateurs-accompagnateurs » principalement composées de conseillers pédagogiques. Ces équipes organisent des ateliers de formation dans diverses régions du Québec afin de favoriser l'accessibilité des services du CDP. Par ailleurs, le CDP met à la disposition du milieu une banque de documents de type « SAE », en adéquation avec le Programme de formation de l'école québécoise, la progression des apprentissages ainsi que les cadres d'évaluation. Cet organisme joue, en quelque sorte, un rôle d'interface entre le Programme de formation et le milieu de la pratique.

Si le CDP est un organisme d'envergure nationale, les services qu'il offre ne sont pas pour autant connus des enseignants. Certains enseignants du secondaire et surtout du primaire qui ont été consultés ont déclaré ne pas être familiers avec cet organisme mis sur pied pour leur apporter un soutien pédagogique.

Enfin, l'Association pour l'enseignement de la science et de la technologie au Québec (AESTQ) regroupe près de 600 intervenants de l'enseignement de la science et de la technologie (enseignants, techniciens et autres). Toujours dans une perspective de formation continue, l'AESTQ met sur pied des ateliers pratiques dans le cadre de ses congrès annuels ainsi que des formations spéciales qu'elle offre sur des thèmes liés à l'enseignement de la science et de la technologie et qui font l'objet de demandes de la part du milieu. Ces occasions de partage de connaissances qui sont très appréciées du milieu scolaire permettent de faire connaître des bonnes pratiques d'enseignement de la science et de la technologie par l'intermédiaire de concours et de prix de reconnaissance.

2.6 Les ressources pour l'enseignement de la science et de la technologie

2.6.1 Les manuels scolaires

La question des manuels scolaires mérite d'être examinée puisque ces derniers déterminent largement la pratique enseignante et l'apprentissage des élèves (Hasni, Moreseli, Samson et autres, 2009; Lebrun, Lenoir et Desjardins, 2004; Lenoir, 2006; Ministère de l'Éducation du Québec, 1997a). En ce qui concerne le primaire et le secondaire, des études ont relevé un manque de souplesse des manuels scolaires. On a souligné leur aspect « prescriptif » et « rigide » (Gauthier, Garnier et Marinacci, 2005; Lebrun, Lenoir et Desjardins, 2004) dans la mesure où ils laissent une faible marge de manœuvre pédagogique à l'enseignant. L'une des façons dont ce manque de souplesse se manifeste est la faible prise en compte de la diversité des élèves (Hasni, Moreseli, Samson et autres, 2009). D'autres études constatent que, plutôt que de familiariser l'élève avec la démarche scientifique, les nouveaux manuels scolaires du primaire tendent à privilégier la démarche « préparation/réalisation/intégration/évaluation et réinvestissement » (Lenoir, 2006, p. 20.).

Trop souvent, le matériel ne permettrait pas à l'enseignant d'adapter sa pratique, notamment l'accomplissement des activités scientifiques. On affirme parfois devoir laisser tomber des chapitres entiers afin de réaliser des projets mieux adaptés à la réalité du groupe. Du côté anglophone, on déplore le manque de diversité des manuels : seulement deux ensembles didactiques de science et technologie au premier cycle du secondaire seraient offerts en anglais, contrairement à quatre pour le milieu scolaire francophone. Enfin, certains chercheurs ont effectué une analyse des critères d'évaluation des manuels scolaires établis par le Ministère en 2001 (Lebrun, Lenoir et Desjardins, 2004). Ils en sont venus à la conclusion que ces critères reposent sur un « flou conceptuel » laissant place à différentes interprétations. Dans son bilan de l'application du Programme de formation de l'école québécoise à l'enseignement primaire (2006), la Table de pilotage du renouveau pédagogique recommandait d'ailleurs de « réexaminer les critères d'approbation des ensembles didactiques afin d'assurer une meilleure intégration de chacune des compétences disciplinaires » (p. 129).

Les ressources utilisées par les enseignants du primaire pour la planification de l'enseignement des sciences en Alberta

En Alberta, en 2003, 93,5 % des enseignants considéraient le programme de sciences comme une ressource importante pour la planification de l'enseignement des sciences. Par contre, les manuels approuvés par le ministère de l'Éducation de l'Alberta étaient considérés comme importants par seulement 50,8 % des enseignants. Ceux-ci préféraient s'en remettre aux ouvrages disponibles à la bibliothèque de l'école (92,9 %), à des ouvrages de référence personnels (85,3 %), ainsi qu'aux ressources commerciales autres que les manuels approuvés (83,1 %).

Plusieurs enseignants du primaire qui ont été consultés ont dit utiliser les ensembles didactiques et le cahier d'exercices parce que cela les aide dans la planification des sessions d'enseignement de la science et de la technologie. Par contre, d'autres ont dit avoir très peu recours à ce type d'ouvrages parce qu'ils ne veulent pas imposer l'achat du cahier d'exercices et qu'ils souhaitent conserver une marge de manœuvre importante dans le choix des contenus et des activités.

Par ailleurs, selon les conseillers pédagogiques du secondaire, la qualité des manuels varie en fonction des maisons d'édition. Les manuels scolaires tendent à favoriser la présentation d'un contenu encyclopédique au détriment de la résolution de problèmes. La mémorisation de vocabulaire serait une approche toujours exploitée dans les manuels (Hasni et Roy, 2006), alors que le renouveau pédagogique donne la priorité à l'apprentissage actif des concepts par l'élève. Rappelons que, dans le PFEQ (secondaire), le Ministère souligne l'importance d'aborder les concepts « comme des outils qui permettent de mieux comprendre le monde et de porter des jugements éclairés » (MELS, 2006b, p. 269). Enfin, des auteurs signalent que certains manuels scolaires ne sont pas assez critiques à l'égard de la science et qu'ils omettent de présenter les éléments négatifs de certaines réalisations scientifiques pour ne présenter que leur aspect positif (Waddington et Imbriglio, 2011). Selon ces derniers, la connaissance des éléments négatifs et positifs quant aux effets de la science et de la technologie sur le monde est un passage obligé par lequel se développe le regard critique des jeunes.

2.6.2 Le matériel de manipulation

La présence de ressources matérielles appropriées pour la réalisation d'activités en science et en technologie est un enjeu qui n'est pas nouveau. Le Conseil supérieur de l'éducation l'avait d'ailleurs observé en 1990 (CSE, 1990). Ce constat semble demeurer d'actualité. La documentation traitant spécifiquement de cette question met en évidence la « rareté du matériel » (voir à cet effet Lusignan, 2005) et la nécessité de revoir les pratiques d'allocation budgétaire.

Les consultations menées auprès du milieu scolaire ont révélé aussi une absence importante de matériel d'expérimentation approprié (notamment des instruments de mesure et d'observation) dans certains milieux. Selon les conseillers pédagogiques, le manque de ressources de ce type dans les écoles primaires est un obstacle à l'enseignement de la science et de la technologie. On reconnaît qu'il est possible d'accomplir nombre d'activités à l'aide d'objets présents dans l'environnement quotidien sans avoir en sa possession du matériel spécialisé. Toujours est-il que certains établissements manquent sérieusement d'instruments appropriés pour les manipulations. On voit mal comment les enseignants peuvent enseigner des mesures de base comme la masse et la température sans disposer de balances et de thermomètres. Rappelons que ces instruments de mesure sont aussi utilisés en mathématique.

Paradoxalement, plusieurs intervenants consultés ont souligné que, lors de la mise en œuvre du renouveau pédagogique, du matériel d'expérimentation a été distribué dans les écoles, bien qu'on en ignore souvent aujourd'hui l'existence et la composition. Chaque établissement scolaire devrait pourtant disposer d'un matériel de base approprié et en assurer la qualité de même que l'accessibilité auprès des enseignants.

À la différence du primaire, l'absence de matériel de manipulation adéquat ne constitue pas un obstacle pour les acteurs scolaires du secondaire. Toutefois, on déplore l'absence de budget suffisant pour le renouvellement des matières périssables. Enfin, il faut rappeler que les enseignants du secondaire bénéficient du soutien de techniciens en travaux pratiques (TTP), une ressource grandement appréciée dans l'organisation des laboratoires et des ateliers. Ce type de ressource est cependant absent des écoles primaires. Les conseillers pédagogiques ainsi que les enseignants du primaire considèrent que les TTP apporteraient un soutien très efficace aux enseignants craintifs à l'égard des manipulations.

2.6.3 Les ressources externes pour le soutien à l'enseignement de la science et de la technologie

Dans son avis de 1990, le CSE soulignait « la contribution essentielle des autres lieux éducatifs à la promotion de la culture scientifique auprès des jeunes » et recommandait « que les écoles établissent des collaborations plus soutenues avec les différents lieux éducatifs voués à la promotion de la culture scientifique et inscrivent leur action propre dans une perspective de complémentarité avec ces lieux » (CSE, 1990, p. 68-69).

En 2004, le CST demandait aux acteurs scolaires d'« exploiter davantage l'expertise et les ressources en culture scientifique » (CST, 2004, p. 70). Il suggérait que ces ressources, « fréquemment conçues ou ajustées en fonction des objectifs scolaires », contribuaient à rendre l'enseignement stimulant et pouvaient aider les enseignants à se perfectionner (CST, 2004, p. 71).

Les acteurs les plus connus de la promotion de la culture scientifique et technologique auprès des écoles sont le Conseil de développement du loisir scientifique (CDLS) et les neuf conseils du loisir scientifique (CLS) régionaux. Ensemble, ils constituent un réseau national de promotion de la culture scientifique dont les activités s'adressent en grande partie à une clientèle scolaire. Leurs programmes les plus connus dans les écoles sont les différents concours scientifiques (*Expo-Sciences*, *Défi apprenti génie*, *Défi génie inventif*) ainsi que les services d'animation scientifique (*Les Débrouillards*). Hormis ces programmes-réseau, certains CLS développent, pour leur région, différents services et outils orientés vers le soutien à l'enseignement et à l'apprentissage de la science et de la technologie.

En outre, divers acteurs de la promotion de la science et de la technologie s'efforcent de collaborer avec les intervenants scolaires. Ces organismes – musées et centres d'interprétation, parcs, réserves et zoos, instituts de recherche, clubs et cercles amateurs, organismes environnementaux, etc. – sont présents dans toutes les régions du Québec et offrent des services et des produits visant à favoriser l'intérêt pour la science et la

technologie, dont plusieurs s'adressent à une clientèle d'âge scolaire : services d'animation scientifique, concours scientifiques, visites pédagogiques adaptées, communications scientifiques en classe, matériel de vulgarisation, trousseaux pédagogiques, recueils de SAE, etc. Ces organismes, dont la mission principale est de promouvoir la science et la technologie, disposent généralement d'une expertise en animation scientifique auprès des jeunes dont peuvent bénéficier les acteurs scolaires.

Si l'importance d'une plus grande collaboration entre les organismes de promotion de la culture scientifique et technologique et le milieu scolaire est reconnue depuis longtemps, il semble néanmoins que les difficultés de concertation avec les écoles persistent. Dans la plupart des régions, aucune communication structurée n'est établie; ces organismes sollicitent à tour de rôle les commissions scolaires et les écoles et tentent de développer des liens ponctuels, souvent avec un succès mitigé. Certaines régions font exception : au Saguenay–Lac-Saint-Jean, par exemple, le CLS a établi un partenariat avec l'ensemble des commissions scolaires, des écoles privées et des cégeps afin de faciliter les communications et d'assurer la pérennité des collaborations.

Les difficultés des organismes de promotion de la culture scientifique et technologique à établir des ponts avec les acteurs scolaires sont intensifiées par l'absence de relations avec le MELS. L'interlocuteur gouvernemental principal de ces organismes est le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie (MESRST) (anciennement le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation ou MDEIE). De par sa mission de promotion de la science et de la technologie, le MESRST appuie le développement de services et d'outils orientés vers les enseignants et les élèves. Toutefois, les collaborations entre les organismes de promotion de la culture scientifique et technologique et les acteurs scolaires ne sont actuellement pas soutenues et favorisées par le MELS.

Pourtant, si les activités proposées par les organismes de promotion de la culture scientifique et technologique étaient traditionnellement ancrées dans le parascolaire, des efforts marqués ont été investis, au cours des dernières années, par plusieurs de ces organismes afin d'arrimer leurs services et leurs outils au Programme de formation de l'école québécoise et ainsi de proposer une offre adaptée au cadre formel de la classe. Au-delà des activités visant à stimuler la curiosité scientifique des élèves, ces organismes proposent de plus en plus de ressources orientées vers le soutien à l'enseignement, par exemple des trousseaux pédagogiques, des recueils de SAE et des services d'accompagnement et de formation continue.

Il est évidemment plus facile d'assurer la pertinence pédagogique des services offerts pour les organismes qui disposent d'importantes ressources et ceux qui ont des relations bien établies avec le milieu scolaire. Pour plusieurs petits organismes, l'adaptation de leurs activités au Programme de formation n'est pas une tâche facile, faute de moyens. Les acteurs de la promotion de la science et de la technologie rencontrés par le Conseil reconnaissent que la crédibilité et la popularité des ressources offertes aux enseignants impliquent un arrimage plus explicite aux objectifs du Programme de formation. Il n'est toutefois pas assuré que tous les organismes soient actuellement en mesure d'assurer la pertinence pédagogique des services qu'ils offrent aux écoles.

De nombreux services et outils innovants destinés à soutenir l'enseignement de la science et de la technologie sont développés par les organismes de promotion de la culture scientifique et technologique grâce au soutien financier du MESRST, dans le cadre du programme NovaScience (auparavant le Programme de soutien à la promotion de la culture scientifique et à la relève en science et technologie). Ce programme offre un soutien d'une durée maximale de trois ans pour la conception de projets visant à favoriser l'intérêt pour la science et la technologie, notamment des projets comportant des pratiques d'apprentissage innovantes.

Si ce programme a contribué à la multiplication des initiatives en matière d'enseignement et d'apprentissage de la science, un souci a été exprimé quant à la diffusion et à la pérennité des projets développés. On craint que plusieurs de ces projets ne survivent pas longtemps sans financement, faute d'une diffusion suffisante. Une fois les subventions épuisées, plusieurs organismes doivent tarifier les services offerts aux écoles. Ils craignent alors que la demande s'effrite, surtout en contexte de compressions budgétaires.

En parallèle avec les organismes de promotion de la culture scientifique et technologique, les établissements d'enseignement supérieur sont également des acteurs importants du soutien à l'enseignement de la science et de la technologie. Plusieurs projets sont développés par des équipes des facultés de sciences et de génie ainsi que des facultés d'éducation, de même que par certains collèges.

Si les ressources externes orientées vers le soutien à l'enseignement de la science et de la technologie sont nombreuses, il ressort que les collaborations sont encore peu développées entre les différents acteurs. Malgré certains partenariats régionaux prometteurs, c'est d'abord à l'échelle nationale que le manque de coordination se fait sentir. À cet égard, certaines stratégies nationales élaborées dans d'autres pays, notamment au Royaume-Uni et en France, afin de structurer le soutien à l'enseignement de la science sont particulièrement inspirantes (voir l'encadré suivant).

Les centres d'apprentissage des sciences en Angleterre (*Science Learning Centres*)

Le réseau anglais des *Science Learning Centres* est constitué d'un centre national d'apprentissage des sciences administré par un consortium d'universités, ainsi que de neuf centres régionaux sous la responsabilité d'universités en collaboration avec différents organismes.

La mission de ces centres est de rendre accessibles au personnel scolaire – enseignants et techniciens – différentes ressources de développement professionnel en enseignement des sciences. Ils s'appuient sur l'expertise développée par les universités, les musées, les organisations scientifiques, l'industrie et les écoles afin de proposer une offre diversifiée de formations. Le site Web du réseau permet de repérer facilement toutes les occasions de développement professionnel en enseignement des sciences offertes dans chacune des régions du pays. (www.sciencelearningcentres.org.uk/)

Les centres régionaux constituent un point de convergence en ce qui concerne l'enseignement des sciences, un forum d'échanges d'idées, un répertoire de ressources actuelles. Le *National STEM Center*, associé au réseau, constitue une importante collection nationale de ressources matérielles et numériques orientées vers l'enseignement des sciences. (www.nationalstemcentre.org.uk/).

Le réseau français des Maisons régionales pour la science

Dans le sillon du projet *La main à la pâte*, la France a lancé, en 2012, le projet des Maisons régionales pour la science, destiné à offrir aux enseignants, de la maternelle à la fin du collège, des occasions de développement professionnel en sciences et en mathématiques tout au long de leur carrière. (www.maisons-pour-la-science.org/fr/content/le-projet/1290).

Ce projet, mis en œuvre par la Fondation pour l'éducation à la science dans le sillage de *La main à la pâte* (fondée par l'Académie des sciences et les écoles normales supérieures de Paris et de Lyon), consiste en un centre national et en plusieurs maisons régionales (cinq sont actuellement en fonction) hébergés par des universités. La décision de loger les Maisons régionales pour la science dans des universités repose sur le souhait de rapprocher l'enseignement des sciences du milieu de la recherche scientifique.

Au cœur de ce projet se situe la volonté de permettre aux enseignants de tisser ou de renforcer des liens avec une science et une technique actuelles, attrayantes, enracinées dans l'histoire. Afin de rapprocher la communauté éducative du monde scientifique, les Maisons régionales pour la science sont donc implantées dans de grandes universités, lieux par excellence de la science vivante et de sa transmission. (www.maisons-pour-la-science.org/fr/content/le-projet/1290).

Les principales missions des Maisons régionales pour la science sont les suivantes :

- Proposer des occasions de formation continue aux enseignants;
- Renforcer les partenariats régionaux avec le monde scientifique et industriel;
- Constituer un lieu de documentation et de ressources liées aux sciences et à la technologie;
- Élaborer des actions spécifiques en éducation scientifique pour les milieux défavorisés. (www.maisons-pour-la-science.org/fr/content/missions/1629).

3. ENJEUX ET RECOMMANDATIONS

Conformément à la demande de la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport, l'étude effectuée par le Conseil a comporté deux volets : 1) une analyse des résultats des élèves québécois en sciences au PPCE et 2) une analyse de la situation de l'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire. Les enjeux et les recommandations qui sont présentés dans ce chapitre sont organisés en fonction de ces deux volets.

Dans un premier temps, l'analyse des résultats du Québec au PPCE ainsi qu'aux autres évaluations standardisées amène le Conseil à une interprétation prudente du rendement des élèves québécois en sciences. Conscient des questions importantes que les résultats aux différentes évaluations soulèvent en ce qui concerne le pilotage du système d'éducation, le Conseil appelle le MELS à mettre en place les conditions d'une utilisation réfléchie de ces résultats.

Dans un deuxième temps, les constats tirés de l'analyse de la situation de l'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire portent le Conseil à formuler une série de recommandations visant 1) à rehausser le statut de l'enseignement de la science et de la technologie au primaire, 2) à renforcer la formation initiale en science et technologie pour les futurs enseignants et 3) à coordonner les multiples ressources orientées vers le soutien à l'enseignement de la science et de la technologie.

3.1 Les enjeux relatifs aux résultats des élèves québécois aux évaluations standardisées

3.1.1 Une interprétation prudente des résultats des élèves québécois en sciences au PPCE

À la demande de la ministre, le Conseil a effectué une analyse approfondie des résultats obtenus par les élèves québécois en sciences au PPCE ainsi qu'aux autres évaluations pancanadiennes et internationales. Rappelons les principaux constats auxquels il est arrivé :

- Au PPCE-2007, le Québec est la seule province à avoir obtenu un rendement significativement supérieur à la moyenne canadienne dans les trois domaines évalués. Au PPCE-2010, le Québec se situe toujours au-dessus de la moyenne canadienne en mathématiques, mais est passé sous la moyenne canadienne en sciences et en lecture. Les variations du rendement du Québec en sciences et en lecture entre les deux cycles d'évaluation du PPCE sont sans commune mesure avec les variations observées dans les autres provinces.

- La baisse du rendement du Québec en sciences et en lecture entre le PPCE-2007 et le PPCE-2010 est associée aux résultats des élèves des écoles francophones. En sciences et en lecture, les élèves des écoles francophones ont obtenu, en 2007, des résultats beaucoup plus forts que les élèves des écoles anglophones. Par contre, en 2010, l'écart entre les résultats des deux groupes d'élèves s'était résorbé.
- Les analyses menées par le Conseil ne permettent pas de déterminer clairement des facteurs qui permettraient d'expliquer l'évolution particulière du rendement des élèves québécois au PPCE entre 2007 et 2010.
- Il est difficile de repérer, dans les résultats des élèves québécois aux différentes évaluations nationales, pancanadiennes et internationales, une tendance similaire à la baisse du rendement du Québec en sciences et en lecture, au PPCE, entre 2007 et 2010. Les résultats les plus récents du TEIMS en sciences indiquent même un mouvement contraire, les élèves québécois ayant obtenu, en 2011, un résultat significativement supérieur à celui de 2007.
- Néanmoins, les résultats du Québec à ces évaluations ne permettent pas d'affirmer que les élèves québécois seraient, de manière générale, plus performants que les autres élèves du Canada en sciences. Au contraire, si l'on observe les résultats passés sur une période de dix à quinze années, il est plus juste d'affirmer que les élèves québécois tendent à être dans la moyenne canadienne dans ce domaine.

Pour le Conseil, la baisse particulière du rendement des élèves québécois en sciences au PPCE-2010 ne justifie pas à elle seule une intervention relative à l'enseignement de la science au primaire et au secondaire. Il rappelle que seulement deux cycles d'évaluation du PPCE ont actuellement été réalisés et que les sciences n'ont pas encore fait l'objet d'une évaluation en tant que domaine principal. Les résultats du PPCE-2013 permettront de connaître de manière plus détaillée le rendement des élèves québécois en sciences, puisque ce sera le domaine principal de l'évaluation.

3.1.2 Une utilisation réfléchie des résultats aux évaluations standardisées

S'il est plus nuancé, le portrait d'ensemble des résultats québécois aux différentes évaluations pancanadiennes et internationales en sciences devrait par contre soulever certaines questions. Sommes-nous satisfaits d'un rendement se situant dans la moyenne canadienne? Devons-nous voir dans ce rendement une manifestation de contraintes associées depuis longtemps à l'enseignement de la science au Québec? Considérons-nous que les évaluations pancanadiennes et internationales sont conformes aux objectifs du programme de science et technologie? Souhaitons-nous revoir l'importance accordée à la science au primaire et au secondaire à la lumière des résultats des évaluations standardisées? En cette ère où nos vies sont de plus en plus façonnées par des avancées technologiques, quelle est l'importance que nous souhaitons accorder, à l'intérieur des murs de nos écoles, à une discipline traditionnellement secondaire?

Le Conseil estime qu'il n'existe pas de réponses faciles à ces questions. Il constate que certains pays ont lancé, au cours des dernières années, des réformes éducatives à la lumière des résultats obtenus par leurs élèves aux évaluations internationales. Ces enquêtes peuvent effectivement constituer le point de départ légitime d'une réflexion nationale sur les politiques et les pratiques éducatives. Elles n'offrent, en revanche, jamais à elles seules des réponses claires quant aux changements qui devraient être mis en œuvre. C'est pourquoi le Conseil invite le MELS à exploiter de manière nuancée et réfléchie les résultats aux évaluations standardisées et à éviter les réponses précipitées.

Les évaluations supranationales constituent des sources de données éducatives pertinentes qu'il serait difficile d'obtenir sans la participation de plusieurs entités politiques. En revanche, ces évaluations comportent forcément une distance par rapport aux curriculums nationaux, puisqu'elles sont le résultat d'un compromis. Il revient donc à chaque entité politique de domestiquer les différentes évaluations supranationales auxquelles ses élèves participent et d'en dégager des constats de manière judicieuse.

3.1.3 Recommandations

Considérant l'importance d'exploiter de manière optimale les résultats aux évaluations standardisées afin d'orienter les politiques éducatives, le Conseil recommande à la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport :

- 1. De procéder à une analyse systématique des objectifs, du contenu et de la forme des évaluations standardisées auxquelles le Québec participe, et ce, par rapport aux objectifs et au contenu de ses programmes de formation.**
- 2. De mener des analyses approfondies des résultats nationaux aux évaluations pancanadiennes et internationales et de rendre publiques ces analyses.**

3.2 Les enjeux relatifs à l'enseignement de la science et de la technologie

3.2.1 *Une constante au primaire : la science, une discipline au statut précaire*

Au terme de son analyse, le Conseil constate que le portrait actuel de l'enseignement de la science et de la technologie au primaire est, en plusieurs points, similaire à celui qu'il a dressé en 1982 pour les matières secondaires et en 1990 pour les sciences de la nature. Ainsi, en 1982, le Conseil constatait le traitement accordé aux différentes matières dans les écoles primaires :

Il ressort clairement que certaines matières sont privilégiées : langue maternelle et mathématiques, à tous les points de vue, éducation physique et enseignement religieux, à plusieurs égards. D'autres matières voient leur sort varier d'un milieu à l'autre. C'est le cas de langue seconde, des arts plastiques et de la musique. [...] D'autres enfin sont nettement défavorisées, et ce, même si on en reconnaît l'importance. Il s'agit des sciences humaines et des sciences de la nature (CSE, 1982, p. 10).

En 1990, le Conseil résumait ainsi la situation des sciences de la nature qui avait cours au primaire :

Cette discipline n'est pas considérée comme une matière principale, contrairement à la mathématique et à la langue maternelle; elle n'est pas confiée, règle générale, à un enseignant spécialiste, à la différence de langue seconde, de l'éducation physique et même des arts, dans beaucoup de cas; elle occupe, en principe, peu de temps dans l'horaire; enfin, elle n'a pas occupé une place importante dans la formation des enseignants eux-mêmes, de sorte que la sensibilité de ces derniers à la culture scientifique n'est ni spontanée, ni très marquée (CSE, 1990, p. 61).

Au primaire, l'organisation scolaire qui sous-tend l'enseignement de la science est toujours la même. Science et technologie demeure une matière secondaire qui se voit accorder très peu de temps à l'horaire par les enseignants. L'espace qui lui est consacré est d'autant plus susceptible d'être comprimé que cette matière n'est pas confiée à des spécialistes, comme c'est généralement le cas pour la langue seconde, les disciplines du domaine des arts et l'éducation physique et à la santé, ce qui tend à garantir à ces matières une plage horaire hebdomadaire fixe. Ainsi, selon les groupes de discussion tenus par le Conseil, la science et la technologie représentent encore l'une des matières qui subissent le plus de contractions de la part des enseignants dans l'aménagement de leur horaire.

À cette contrainte de temps s'ajoute le fait que les enseignants titulaires au primaire sont encore nombreux à se sentir peu compétents pour enseigner adéquatement le programme de science et technologie. Ce sentiment semble résulter à la fois d'une formation initiale

limitée en science et d'un intérêt spontané faible pour cette matière. Il paraît évident que les crédits obligatoires en didactique des sciences, soit entre 3 et 8 dans l'ensemble des 120 crédits du BEPEP, ne sont pas suffisants pour développer l'aisance des futurs enseignants généralistes qui, d'entrée de jeu, ne sont pas portés vers la science.

Il en résulte que, aujourd'hui comme dans les années 1980, l'enseignement de la science tend à être restreint ou escamoté dans plusieurs écoles primaires.

3.2.2 L'absence de signaux ministériels clairs

À cette situation précaire s'ajoutent des signaux ministériels qui n'encouragent pas nécessairement une prise en charge plus assidue de l'enseignement de la science par les commissions scolaires, les directions d'école et les enseignants :

- Avec l'instauration du nouveau pédagogique, les modifications apportées à la répartition des matières dans le régime pédagogique n'ont pas donné une place plus importante à la science et à la technologie. En effet, cette discipline a été retirée de la grille-matières au premier cycle du primaire et elle figure dans le bloc de matières secondaires, qui se partagent un nombre d'heures non réparties, aux deuxième et troisième cycles.

Certes, le Conseil reconnaît que la nouvelle répartition suggère la nécessité d'une plus grande intégration des matières, notamment au premier cycle, ainsi qu'une plus grande souplesse dans la répartition locale du temps d'enseignement entre les matières. Il rappelle également que le nombre d'heures par matière est prévu à titre indicatif seulement. Néanmoins, il constate que, dans la mesure où la répartition prévue au régime pédagogique est interprétée localement pour organiser l'enseignement, le message véhiculé par la nouvelle grille-horaire n'a pas incité les directions d'école et les enseignants à consacrer davantage de temps à l'enseignement de la science.
- Les apprentissages des élèves en science et technologie ne font pas l'objet d'une évaluation officielle avant la 4^e année du secondaire. La langue d'enseignement et la mathématique sont les seules disciplines à être évaluées dès le primaire. Cela peut contribuer à un certain désengagement à l'égard de l'enseignement de la science, dans la mesure où les écoles peuvent être tentées de concentrer leurs efforts sur la réussite des élèves aux épreuves de langue d'enseignement et de mathématique.
- Les cibles et les objectifs fixés dans les conventions de gestion et de réussite éducative ne concernent que dans très peu de cas l'enseignement de la science et la réussite des élèves en science. Cela n'est pas surprenant dans la mesure où les buts ministériels établis pour la première génération de conventions de partenariats ne témoignent pas de préoccupations à l'égard de l'enseignement de la science. Les cibles disciplinaires sont surtout associées à la langue d'enseignement (français) et à la mathématique.

- De manière plus générale, au cours des dernières années, le MELS n'a pas manifesté, dans sa planification stratégique, ses orientations, ses plans d'action et ses politiques, de volonté de promouvoir l'importance de l'enseignement de la science dans les écoles. La science est particulièrement absente des documents d'orientation du Ministère. Soulignons d'ailleurs que le rôle central de l'école dans le développement de la culture scientifique chez les jeunes est davantage affirmé dans les politiques de recherche et d'innovation¹¹. De plus, le principal programme gouvernemental visant à soutenir le développement de pratiques pédagogiques innovantes en science chez le personnel enseignant du primaire et du secondaire est sous la responsabilité du MESRST (auparavant le MDEIE)¹².

En somme, le Conseil considère que, dans un contexte où l'enseignement de la science semble d'emblée défavorisé dans plusieurs écoles primaires, et ce, depuis longtemps, l'absence d'indications claires quant à son importance ne contribue pas à ce que la situation change de manière significative, et ce, même dans le contexte du nouveau programme de science et technologie.

3.2.3 L'ambiguïté et les exigences du nouveau programme de science et technologie

D'entrée de jeu, le Conseil reconnaît que le nouveau programme de science et technologie du primaire répond à certaines préoccupations qu'il a exprimées à l'égard de l'enseignement des sciences de la nature en 1990. Le Conseil s'inquiétait alors d'une tendance à réduire la dynamique de la classe à l'enseignement et à la mémorisation de notions scientifiques. Le nouveau programme se veut une initiation à l'activité scientifique et technologique, laquelle vise essentiellement le développement d'une culture scientifique et technologique chez l'élève. Pour ce faire, le programme privilégie clairement les contextes d'apprentissage qui mettent l'élève en situation de recourir à la science et à la technologie et qui favorisent le développement de compétences générales.

Si le fondement du programme de science et technologie est légitime, le Conseil note toutefois que, dans sa rédaction, il souffre en quelque sorte du défaut inverse de son prédécesseur : il est ambigu et difficile d'appropriation. Certains enseignants apprécient la grande latitude qu'offre le programme, mais, pour plusieurs, la compréhension des différents aspects du programme (compétences, critères d'évaluation, attentes de fin de cycle, savoirs essentiels, repères culturels) ne va pas de soi.

-
11. La Politique québécoise de la science et de l'innovation, rendue publique en 2001, reconnaît l'école comme un milieu de formation et un pivot de la diffusion de la culture scientifique. Similairement, la Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation 2010 (SQRI) entend faire de l'école « le cœur et l'agent catalyseur des actions concertées [en matière de promotion de la science] » et « la clé de voûte du Québec scientifique et technologique de demain » (MDEIE, 2010, p. 23).
 12. Il est également pertinent de souligner que le site Web du MELS ne constitue pas une porte d'entrée significative pour les enseignants qui souhaitent trouver des ressources pédagogiques ou des possibilités de développement professionnel en science et en technologie. À cet égard, le nouveau site du MESRST canalise l'information de manière plus simple et efficace. Or, le site gouvernemental de référence spontanée pour un enseignant du primaire ou du secondaire n'est sans doute pas celui du MESRST, mais plutôt celui du MELS.

Le Conseil constate en effet que, sans être plus prescriptif, le programme aurait gagné à être plus élaboré. Un programme d'études doit d'abord être un outil pour les enseignants. Si ces derniers ne sont pas en mesure de se l'approprier et ne s'y réfèrent pas afin de planifier leur enseignement, il ne joue pas adéquatement son rôle.

À cet égard, le Conseil reconnaît que la *Progression des apprentissages* apporte des précisions pertinentes quant aux savoirs essentiels prévus dans le programme. Son appréciation dans le réseau est, selon le Conseil, symptomatique des difficultés associées à l'appropriation du programme. La *Progression des apprentissages* a amené un soulagement chez plusieurs enseignants et semble devenir un instrument privilégié pour la planification de l'enseignement du programme. Elle semble s'être substituée, en quelque sorte, à un programme que l'on jugeait trop général pour présenter un caractère utile.

Le Conseil ne partage pas le point de vue de ceux qui soutiennent que la *Progression des apprentissages* renie les fondements du Programme de formation de l'école québécoise. Pour le Conseil, elle ne fait qu'apporter des précisions sur les savoirs essentiels déjà prévus au programme et ne remet pas en cause le caractère indicatif de ce contenu. Il rappelle néanmoins qu'elle devrait être un instrument complémentaire et non un substitut au programme.

Au-delà de son appropriation, trois défis relatifs à l'enseignement de la science au primaire émergent de manière prégnante de l'instauration du nouveau programme de science et technologie¹³ : 1) l'intégration aux autres disciplines et aux domaines généraux de formation, plus particulièrement au premier cycle; 2) la coordination des équipes d'enseignants pour assurer la continuité des apprentissages dans le contexte d'un programme flexible et 3) l'élaboration de situations d'apprentissage et d'évaluation significatives pour l'élève, conformes aux intentions du programme et réalistes du point de vue de l'enseignant.

- En ce qui concerne l'intégration de la science et de la technologie aux autres disciplines et aux domaines généraux de formation, le Conseil constate, à partir des groupes de discussion qu'il a tenus, que les pratiques pédagogiques les plus fréquentes relèvent encore de la lecture de textes qui portent sur des thèmes de nature scientifique. Or, en 1990 déjà, le Conseil soulevait des inquiétudes quant à la valeur de ce genre d'intégration de surface : « Restreindre l'intégration des matières à des pratiques, telles la lecture de textes dont le thème porte sur un sujet scientifique, la résolution de problèmes mathématiques dont les libellés se rapportent aux sciences, témoigne d'une réduction de ce concept » (CSE, 1989, p. 49).

Il en ressort donc que les prétentions du nouveau programme à l'égard de l'intégration de la science et de la technologie aux autres matières, au premier cycle du primaire, ne sont pas satisfaites. Il est plus juste d'affirmer que, dans

13. Comme en témoignent les avis de 1982 et de 1990 du Conseil, ces défis ne sont pas nouveaux, mais sont davantage mis en relief par la philosophie du nouveau programme.

plusieurs écoles, il se fait très peu de science au cours des deux premières années du primaire. Conformément à l'idée répandue selon laquelle l'intérêt pour la science se développe à un très jeune âge, le Conseil estime qu'il y a tout lieu de s'inquiéter de cette situation.

- En ce qui concerne la continuité des apprentissages, le Conseil rappelle que les savoirs essentiels du programme de science et technologie du primaire ne sont pas prescrits, mais laissés au choix de l'enseignant. Les groupes de discussion ont montré que cela entraîne des difficultés quant à la continuité des apprentissages : les enseignants étant libres de choisir les notions qu'ils privilégient dans le programme, des disparités importantes quant aux acquis des élèves ont été constatées au début du secondaire. Le programme de science et technologie étant relativement chargé, le Conseil ne remet pas en question la flexibilité laissée à l'enseignant. Il est toutefois de la responsabilité des directions d'établissement et des équipes-écoles d'assurer la cohérence des apprentissages d'un cycle à l'autre, de manière à éviter les chevauchements et la disparité entre les groupes d'élèves. À cet égard, le Conseil rappelle que la *Progression des apprentissages* indique les apprentissages sur lesquels il est préférable d'insister à chacun des cycles.
- En ce qui concerne l'élaboration et l'adaptation de situations d'apprentissage et d'évaluation (SAE), le Conseil reconnaît le défi que cela peut représenter pour la plupart des enseignants. D'abord, la nature de la tâche est en soi complexe : élaborer et adapter un ensemble de scénarios, de contextes et d'expérimentations qui s'articulent autour des multiples dimensions du programme (compétences disciplinaires, compétences transversales, domaines généraux de formation, savoirs essentiels, stratégies, critères d'évaluation, repères culturels, intégration avec les autres matières), tout en étant signifiants pour les élèves. Plus que toute autre matière, la science et la technologie se prêtent bien aux mises en situation. Celles-ci peuvent toutefois s'avérer difficiles à développer. Cela exige beaucoup de temps et de créativité, et certains enseignants peuvent se sentir mal outillés à cet égard.

Or, cette tâche doit être accomplie dans un contexte d'organisation scolaire peu facilitant : les enseignants peinent à comprendre le programme, qui ne donne d'ailleurs pas d'indications claires sur la façon d'élaborer des situations d'apprentissage et d'évaluation¹⁴. De plus, comme de une à deux heures par semaine seulement sont consacrées à la science et à la technologie, l'investissement requis peut paraître exagéré.

14. Le programme de science et technologie du premier cycle du secondaire apporte certaines précisions quant à l'élaboration de SAE.

3.2.4 Le défi de l'intégration disciplinaire au secondaire

Les enjeux de l'enseignement de la science se posent différemment au premier cycle du secondaire, d'abord parce que le programme de science et technologie s'accompagne d'heures d'enseignement réservées et ensuite parce que les enseignants sont, en règle générale, des spécialistes de la matière. C'est plutôt le réaménagement des anciens programmes d'écologie, de sciences physiques, de biologie et de technologie à l'intérieur d'un programme intégré de science et technologie qui a modifié les conditions de l'enseignement de la science.

- Pour les enseignants en fonction au moment de son implantation, le programme de science et technologie a impliqué un élargissement substantiel du champ disciplinaire à couvrir. Malgré les occasions de formation continue qui ont accompagné la mise en œuvre du nouveau programme, les difficultés éprouvées par les enseignants semblent encore importantes.

Toutefois, le Conseil constate une faible adéquation des occasions de développement professionnel proposées par les commissions scolaires et les écoles avec les attentes des enseignants de science et technologie. Si les enseignants rencontrés ont critiqué le caractère trop théorique des formations offertes par les conseillers pédagogiques, ces derniers ont souligné le manque d'intérêt des enseignants pour ces formations. Il s'agit là d'une tension qui dépasse l'objet de cet avis. Néanmoins, il importe de trouver les moyens d'assurer un soutien adéquat aux enseignants de science et technologie en matière d'intégration disciplinaire.

- Les universités ont, depuis quelques années, adapté le baccalauréat en enseignement secondaire relatif aux sciences et à la technologie aux exigences du programme du secondaire. Le Conseil constate que former adéquatement les futurs enseignants dans toutes les disciplines désormais regroupées dans ce programme constitue un défi important. Les taux inquiétants d'abandon à ce baccalauréat dans certaines universités sont peut-être liés à la lourdeur de la formation. De plus, la formation disciplinaire des étudiants se disperse entre plusieurs départements, ce qui peut nuire au sentiment de cohésion à l'égard du programme. Le nombre de cours de didactique des sciences – entre trois et neuf crédits dans la plupart des universités – est-il suffisant dans ce contexte pour assurer l'intégration, à des fins pédagogiques, des connaissances développées en silo dans les différents cours de sciences? Dans quelle mesure les nouveaux enseignants se sentent-ils adéquatement outillés pour couvrir de manière intégrée les multiples aspects du programme de science et technologie à la fin de ce baccalauréat?

3.2.5 Des ressources innovantes à mieux canaliser

Au premier abord, les propos entendus lors des groupes de discussion indiquent que les principales ressources déployées pour soutenir les enseignants dans la mise en œuvre du nouveau programme de science et technologie auraient été insuffisantes : la disponibilité de conseillers pédagogiques spécialisés en science et technologie resterait limitée; les ateliers de formation offerts par les commissions scolaires répondraient mal aux attentes des enseignants; les manuels approuvés par le MELS manqueraient de souplesse; les ressources matérielles mises à la disposition des enseignants pour les expérimentations seraient insuffisantes dans plusieurs écoles.

Ce portrait néglige toutefois l'offre de plus en plus importante de services et de ressources pédagogiques développés par des acteurs extérieurs au milieu scolaire, dans le but de soutenir les enseignants de science et technologie et de stimuler l'intérêt des élèves pour la science, tant au primaire qu'au secondaire. En effet, il semble au Conseil que l'offre de ressources externes orientées vers la pédagogie active est particulièrement importante et diversifiée en science et technologie.

Déjà en 1989, le Conseil recommandait aux écoles d'établir des collaborations plus soutenues avec les différents lieux de promotion de la culture scientifique, dans une perspective d'initiation des élèves à la science. Aujourd'hui, le Conseil reconnaît les efforts qui ont été déployés par plusieurs organismes de promotion de la culture scientifique et technologique, dans le contexte du renouveau pédagogique, afin de se rapprocher des écoles et de développer des services et des outils adaptés aux exigences du nouveau programme. Il importe que ces organismes poursuivent leurs efforts en ce sens. Une plus grande contribution des acteurs du milieu scolaire et des universitaires spécialisés dans le champ de l'éducation pourrait, à cet égard, s'avérer fertile pour assurer les fondements pédagogiques des activités et des ressources offertes.

Par contre, le Conseil constate que les ressources développées par ces organismes restent encore peu connues de bien des enseignants. Dans certaines régions, des ententes spécifiques permettent de consolider et de pérenniser les relations entre les commissions scolaires, les écoles et les organismes de promotion de la culture scientifique et technologique. Toutefois, en l'absence de canaux officiels de communication, ces organismes peinent pour la plupart à « entrer » dans les écoles. L'absence de relations avec le MELS ne facilite pas la reconnaissance, par les acteurs scolaires, de la pertinence pédagogique des ressources et des services offerts par ces organismes.

D'autres acteurs développent des ressources innovantes orientées vers le soutien à l'enseignement de la science : établissements d'enseignement supérieur, centres et instituts de recherche, organismes non gouvernementaux (ONG), regroupements industriels ou de main-d'œuvre. La conception de la plupart de ces projets est essentiellement soutenue par le programme NovaScience du MESRST. Étant donné la variété et la richesse des initiatives mises en œuvre, il semble au Conseil que les enjeux actuels en matière de soutien à l'enseignement de la science et de la technologie sont davantage de l'ordre de la coordination des efforts de développement, de la concertation

des acteurs scolaires et extrascolaires, de la diffusion et de la pérennité des ressources, ainsi que des incitatifs en faveur d'une utilisation plus systématique de ces ressources par les écoles.

Les ressources pour l'enseignement de la science et de la technologie sont nombreuses, diversifiées et innovantes. Elles s'offrent à l'extérieur des canaux traditionnels de la formation continue proposée par les commissions scolaires, de l'accompagnement offert par les conseillers pédagogiques et des ensembles didactiques approuvés par le MELS. Ainsi, dans un contexte où les matières-objets canalisent une grande partie des énergies des commissions scolaires, des directions d'établissement, des conseillers pédagogiques et des enseignants, le Conseil invite ces acteurs, ainsi que le MELS, à envisager autrement les modalités du soutien à l'enseignement de la science et de la technologie, et à se tourner davantage vers les ressources offertes dans leur milieu.

3.2.6 Recommandations

REHAUSSER LE STATUT DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES AU PRIMAIRE

Si le Conseil recommande de rester prudent dans l'interprétation de la baisse des résultats des élèves québécois en sciences au PPCE-2010, il constate néanmoins que, de manière générale, le rendement de ceux-ci n'est pas exceptionnel en sciences sur la scène canadienne. Bien que la situation ne soit pas alarmante, il y a assurément place à l'amélioration.

D'un autre côté, il constate également que les principales difficultés relatives à l'enseignement de la science au Québec se situent en amont, c'est-à-dire au primaire, et ne sont en rien nouvelles, puisqu'elles relèvent essentiellement de l'arbitrage entre les matières. À cet égard, le Conseil rappelle que le renouveau pédagogique, malgré son ambition d'élargir les visées culturelles de l'enseignement, n'a pas donné une place plus importante à la science. Dans la pratique, l'école primaire continue d'être, d'abord et avant tout, le lieu où les élèves apprennent à lire et à compter. La science et la technologie restent donc encore aujourd'hui l'une des matières – sinon la matière – les plus souvent sacrifiées lorsque le temps manque aux enseignants.

Si le nouveau programme de science et technologie est certainement plus stimulant pour les élèves, il constitue un défi supplémentaire pour les enseignants. La tension entre les visées pédagogiques et le temps disponible pour les atteindre se trouve en quelque sorte amplifiée. Coincés entre un programme difficile d'appropriation et la réalité de la salle de classe, plusieurs enseignants se réfugient dans un enseignement plus traditionnel de la science et se rangent derrière les notions avec lesquelles ils sont familiers.

C'est alors aux enseignants du secondaire de prendre en charge le rattrapage des connaissances et des compétences qui devraient être développées dès le primaire. Cette obligation, associée à la continuité des apprentissages, s'ajoute à l'important défi de l'intégration disciplinaire amené par le nouveau programme. À cet égard, le Conseil reconnaît l'ampleur de la tâche des enseignants de science et technologie au premier cycle du secondaire.

Dans ce contexte, le Conseil estime qu'une amélioration significative de l'enseignement de la science doit découler d'une volonté politique affirmée. En effet, des mesures à la pièce, adoptées en réaction à la publication de résultats aux évaluations standardisées, risquent d'avoir très peu de portée. C'est avant tout la conception de la place de la science dans l'enseignement qui doit changer. Si tous les signaux envoyés par le MELS aux acteurs de l'éducation suggèrent de concentrer les efforts sur l'enseignement du français et de la mathématique, il ne faut pas s'étonner que ces acteurs déploient à leur tour un minimum d'énergie dans les autres matières. Or, l'enseignement de la science et de la technologie, tel qu'il est proposé dans le programme actuel, exige du temps et des ressources.

Si l'État juge que l'enseignement de la science et de la technologie doit être davantage qu'une activité périphérique dans les écoles, il est d'abord de sa responsabilité d'affirmer clairement aux acteurs l'importance qu'il accorde à cette matière et de déployer les moyens nécessaires afin d'orienter leurs efforts en ce sens. Le Conseil reconnaît qu'il existe, à l'intérieur du réseau scolaire, des initiatives locales intéressantes et pertinentes visant à favoriser l'enseignement de la science. Sans stratégie politique affirmée, celles-ci risquent toutefois de demeurer l'exception plutôt que de devenir la norme.

Considérant la nécessité d'une stratégie politique affirmée pour rehausser le statut de l'enseignement de la science et de la technologie dans les écoles, le Conseil recommande à la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport :

3. D'affirmer de manière tangible aux acteurs scolaires l'importance qu'il accorde à l'apprentissage de la science et de la technologie dès le début du primaire.

Une stratégie visant l'amélioration de l'enseignement de la science devrait d'abord réexaminer la situation en amont. Présentement, dans plusieurs écoles, les élèves du premier cycle du primaire ne sont pas initiés à l'activité scientifique. Pourtant, le Conseil est d'avis que cette initiation devrait débiter dès le plus jeune âge. Or, l'intégration des apprentissages scientifiques aux autres disciplines ainsi qu'aux domaines généraux de formation prévue par le programme reste un vœu pieux que la situation actuelle invite à remettre en question. Louable en principe, cette intégration requiert en pratique certaines conditions favorables, précisément celles qui font présentement défaut, à commencer par un personnel enseignant suffisamment à l'aise avec les contenus notionnels pour tisser des liens entre les disciplines. De plus, l'absence d'évaluation et de note au bulletin n'encourage pas les enseignants du premier cycle du primaire à prendre en charge l'initiation scientifique des élèves.

Considérant l'importance de susciter le plus tôt possible l'éveil des élèves aux réalités scientifiques, le Conseil recommande à la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport :

4. D'inscrire la science et la technologie à la grille-matières du premier cycle du primaire et, en corollaire, d'étendre l'application du cadre d'évaluation des apprentissages de science et technologie au premier cycle du primaire.

Le Conseil est conscient des craintes qu'une telle recommandation peut susciter au regard du partage du temps d'enseignement entre les matières : chaque heure allouée à la science et à la technologie serait potentiellement une heure de moins accordée aux autres matières dites « secondaires ». Toutefois, le Conseil rappelle qu'aujourd'hui encore, comme avant le renouveau pédagogique, on accorde, dans plusieurs écoles, à la mathématique et au français un nombre d'heures d'enseignement plus important que ce qui est prévu au régime pédagogique. S'il ne remet pas en cause le caractère primordial de ces deux matières au primaire, le Conseil estime que le régime pédagogique actuel leur fait déjà une place importante au sein du curriculum. En ce sens, un rehaussement de la place de l'enseignement de la science au primaire ne devrait pas se concrétiser au détriment des autres matières traditionnellement dites « secondaires », mais devrait plutôt viser un rééquilibrage du curriculum pratiqué.

Le Conseil suggère d'ailleurs au MELS de prendre en considération la place prépondérante accordée à la mathématique dans la grille-matières. En effet, la proportion du temps d'enseignement allouée à la mathématique auprès des élèves de 7 et 8 ans est beaucoup plus élevée au Québec qu'ailleurs au Canada ou dans les pays de l'OCDE. Un partage plus équilibré des heures d'enseignement entre la mathématique et la science et la technologie pourrait s'avérer opportun et cohérent dans la mesure où ces deux matières font partie du même domaine d'apprentissage.

Toutefois, la répartition actuelle des matières dans le régime pédagogique ne permet pas un tel réaménagement des heures d'enseignement. Puisque le temps d'enseignement n'est suggéré que pour la langue d'enseignement, la mathématique et l'éducation physique et à la santé, une heure retranchée en mathématique serait transformée en temps non réparti sans pour autant être automatiquement redirigée vers la science et la technologie.

En conséquence, si le Conseil insiste sur l'importance de rendre explicite l'enseignement de la science et de la technologie au premier cycle du primaire, il appartient au MELS de déterminer les modalités selon lesquelles la répartition des matières prévue au régime pédagogique devrait être modifiée à cette fin.

Le Conseil est conscient qu'une modification à la grille-matières n'est pas une panacée et qu'elle doit être associée à d'autres actions visant à renforcer le statut de l'enseignement de la science au primaire. Si l'impulsion doit d'abord venir de l'État, il importe que les moyens déployés ne soient pas tous imposés de manière unilatérale aux acteurs scolaires. Ces derniers doivent bénéficier d'une marge de manœuvre afin de s'approprier les enjeux relatifs à l'enseignement de la science et de les traduire localement en pistes d'intervention et en mécanismes d'évaluation.

Depuis 2008, les conventions de partenariat et les conventions de gestion et de réussite éducative sont parmi les principaux instruments de gouvernance scolaire entre le MELS, les commissions scolaires et les écoles. La responsabilité locale au regard des moyens préconisés pour l'atteinte d'objectifs communs constitue un principe fondamental de ces outils de gestion.

En ce sens, le Conseil appelle le MELS à prendre en considération la pertinence de faire du renforcement de l'enseignement de la science et de la technologie une orientation ministérielle dans la prochaine génération de conventions de partenariat. Une telle orientation permettrait de s'assurer que, pour les prochaines années, l'enseignement de la science et de la technologie devienne une préoccupation forte des acteurs scolaires et que des moyens soient mis en œuvre par les commissions scolaires et les écoles afin de suivre de manière continue la situation de l'enseignement des sciences.

Considérant l'importance d'une appropriation locale des efforts de rehaussement du statut de l'enseignement de la science et de la technologie au primaire, le Conseil recommande à la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport :

5. D'inciter les commissions scolaires à mettre en œuvre à l'échelle locale des pratiques structurées d'évaluation de l'enseignement et de l'apprentissage de la science et de la technologie.

RENFORCER LA FORMATION INITIALE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE DES ENSEIGNANTS

Au primaire, les enseignants ont un rôle important à jouer dans le développement de l'intérêt des jeunes pour la science. Or, beaucoup d'entre eux ne s'estiment pas suffisamment compétents pour enseigner le programme de science et technologie. Cela les amène à limiter la réalisation d'activités à caractère scientifique en classe. Selon le Conseil, il est primordial que la formation initiale rompe ce malaise à l'égard de la science chez les futurs enseignants.

Or, pour la grande majorité des étudiants qui entament le BEPEP, les derniers cours de science suivis remontent au secondaire. Les trois ou six crédits qu'ils doivent acquérir en didactique des sciences ne semblent pas suffisants pour assurer la mise à jour des connaissances de base en sciences. Le Conseil reconnaît la valeur d'un bagage élargi de connaissances disciplinaires pour l'enseignant lui-même, pour lui permettre d'enseigner la matière avec confiance et assurance. La capacité de l'enseignant à faire des liens entre les disciplines et avec les réalités de la vie courante ne peut qu'être augmentée par une maîtrise suffisante des fondements des différentes sciences à enseigner.

De plus, il importe de s'assurer que les cours de didactique des sciences comportent une dimension pratique suffisamment développée et que les locaux disponibles soient équipés des infrastructures nécessaires à cette fin. Plus les futurs enseignants auront l'occasion de se familiariser concrètement avec les activités à caractère scientifique en cours de formation, plus ils en apprécieront le potentiel pédagogique et plus ils rompront les malaises éventuels à l'égard des manipulations et des expérimentations.

Considérant que les futurs enseignants du primaire doivent se sentir compétents pour être en mesure de susciter l'intérêt pour la science chez les élèves, le Conseil recommande à la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport, au CAPFE et aux universités :

6. De s'assurer que les programmes de BEPEP offrent aux futurs enseignants du primaire une formation de base en sciences afin de consolider leur culture scientifique et de s'assurer que les cours de didactique des sciences comportent une dimension pratique significative.

En ce qui concerne la formation initiale des enseignants de science et technologie au secondaire, le Conseil se montre préoccupé par un certain nombre de constats :

- Le nombre peu élevé d'inscriptions au baccalauréat en enseignement secondaire relatif aux sciences et à la technologie;
- La proportion élevée d'abandons des étudiants en cours de formation;
- Le cumul des disciplines dans le contexte d'une formation disciplinaire offerte par différents départements des facultés de sciences;
- Le nombre apparemment limité de crédits obligatoires en didactique des sciences dans plusieurs universités en regard de l'important défi d'intégration disciplinaire que suppose le programme de science et technologie au secondaire.

Toutefois, l'information dont dispose le Conseil ne lui permet pas de poser un jugement affirmé sur la situation de la formation initiale des enseignants de science et technologie au secondaire, sinon de soulever certaines questions qui mériteraient d'être étudiées. Quelles sont les difficultés des facultés d'éducation dans l'aménagement du baccalauréat en enseignement secondaire relatif aux sciences et à la technologie? Quelles sont les difficultés éprouvées par les étudiants en cours de formation et quelle appréciation font les diplômés de la formation reçue? Les nouveaux enseignants se sentent-ils suffisamment outillés pour enseigner le programme de science et technologie?

Considérant les défis associés à la formation initiale des enseignants de science et technologie au secondaire dans un contexte d'intégration disciplinaire, le Conseil recommande à la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport, de concert avec le CAPFE et les universités :

7. De procéder à une analyse approfondie de la situation de la formation initiale des enseignants de science et technologie au secondaire afin de déterminer clairement les difficultés relatives à l'intégration des champs de savoir au baccalauréat en enseignement secondaire relatif aux sciences et à la technologie et de trouver des moyens de surmonter ces difficultés.

COORDONNER LES MULTIPLES RESSOURCES ORIENTÉES VERS LE SOUTIEN À L'ENSEIGNEMENT DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE

Il ne fait aucun doute pour le Conseil que l'apprentissage de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire peut et doit être un apprentissage actif, stimulant, créatif et concret. Il reconnaît toutefois qu'amener les élèves à s'initier à la science par la découverte constitue un défi pour les enseignants. Ceux-ci, particulièrement au primaire, se sentent parfois mal outillés devant les exigences du programme de science et technologie.

C'est pourquoi le Conseil rappelle aux acteurs scolaires l'offre diversifiée de ressources et de services des acteurs extérieurs à l'école pour stimuler l'intérêt des élèves et soutenir les enseignants de science et technologie. Le Conseil souligne que les organismes de promotion de la culture scientifique et technologique ont déployé des efforts importants dans le contexte du renouveau pédagogique afin d'adapter leurs ressources et leurs services aux besoins des enseignants et aux exigences du programme de science et technologie. Ces efforts d'adaptation pédagogique des ressources offertes doivent être encouragés, mais également appuyés davantage par les spécialistes de l'enseignement de la science et de la technologie (enseignants, conseillers pédagogiques, universitaires spécialisés en didactique des sciences).

Par contre, le Conseil constate que le MELS n'est pas un interlocuteur privilégié des organismes de promotion de la culture scientifique et technologique et que cette situation ne favorise pas l'établissement de partenariats durables entre ces organismes et les acteurs scolaires. Le principal interlocuteur gouvernemental de ces organismes est le MESRST, qui a la responsabilité de promouvoir la science et la technologie.

Néanmoins, le Conseil rappelle, d'une part, que la majorité des projets soutenus par le MESRST visent d'abord et avant tout une clientèle scolaire et, d'autre part, que le programme de science et technologie vise le développement d'une culture scientifique et technologique chez les élèves. Cette conjonction des missions milite en faveur d'une collaboration plus structurée entre le MELS, le MESRST et les organismes de promotion de la culture scientifique et technologique qui offrent des services et des outils pédagogiques aux écoles.

Considérant la conjonction des missions du MELS et du MESRST au regard du développement de la culture scientifique, le Conseil recommande à la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport :

8. D'établir une collaboration plus soutenue avec le MESRST afin de favoriser les partenariats entre les acteurs scolaires et les organismes de promotion de la culture scientifique et technologique.

Le programme *La culture à l'école* ainsi que le protocole d'entente sous-jacent qui lie le ministère de la Culture et des Communications et le MELS illustrent bien la forme que pourrait prendre une collaboration structurée entre les acteurs du développement de la culture scientifique et technologique.

Dans le cadre de NovaScience, le MESRST soutient la conception d'outils innovants en ce qui concerne l'enseignement de la science et de la technologie. Il semble toutefois que plusieurs des projets développés ne bénéficient pas d'une diffusion optimale sur l'ensemble du territoire et se trouvent dans une situation précaire lorsque le financement accordé pour leur conception tire à sa fin.

Il paraît au Conseil qu'une collaboration plus soutenue entre les deux ministères devrait permettre que ces ressources soient davantage adaptées au milieu scolaire et ancrées dans les savoirs en éducation, qu'elles soient adéquatement diffusées dans l'ensemble du réseau et mieux connues des conseillers pédagogiques ainsi que des enseignants et que des incitatifs en faveur de leur utilisation soient mis en place.

Le Conseil insiste sur l'importance de consolider les efforts des différents acteurs concernés dans le développement de ressources et de services visant à soutenir l'enseignement de la science et de la technologie. À cet égard, il lui semble incontournable de mieux canaliser vers les acteurs scolaires l'information pertinente relative à l'enseignement de la science et de la technologie et de favoriser la diffusion, sur l'ensemble du territoire, des outils et services offerts par les différents organismes, en particulier ceux ayant bénéficié d'un important financement public.

Le Conseil estime que la création d'une porte d'entrée officielle pour tout ce qui concerne l'enseignement de la science et de la technologie au Québec permettrait d'optimiser l'utilisation des ressources existantes, de faciliter la collaboration entre les acteurs du soutien à l'enseignement de la science et de la technologie et de simplifier la tâche d'identification des ressources disponibles par les acteurs scolaires.

Plus encore qu'un simple pôle de diffusion, c'est un véritable centre de soutien à l'enseignement de la science et de la technologie qui devrait être envisagé. Celui-ci pourrait appuyer les organismes, en particulier ceux dont les ressources sont plus limitées, dans l'arrimage de leurs services au programme de science et technologie, afin d'en accroître la pertinence pédagogique. Il pourrait également assurer le déploiement d'une offre de formation et d'accompagnement pour les enseignants sur l'ensemble du territoire du Québec. La création de ce centre devrait enfin favoriser la collaboration entre les acteurs universitaires, les acteurs de la promotion de la culture scientifique et technologique et les acteurs scolaires, notamment les conseillers pédagogiques.

Considérant la pertinence d'une porte d'entrée incontournable pour tout ce qui concerne l'enseignement de la science et de la technologie au Québec, le Conseil recommande à la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport :

9. De mettre sur pied un centre national de soutien à l'enseignement de la science et de la technologie, dont les principaux mandats seraient les suivants :

- **Répertorier, canaliser et diffuser les différentes ressources en enseignement de la science et de la technologie;**

- **Rapprocher les acteurs scolaires et les acteurs extrascolaires qui soutiennent l'enseignement de la science et de la technologie, et coordonner leurs interventions respectives;**
- **Offrir une validation pédagogique des outils et services offerts par les différents organismes de promotion de la culture scientifique et technologique et produire lui-même des ressources arrimées au programme;**
- **Déployer une offre de formation continue en science et technologie au primaire et au secondaire, à la grandeur du territoire du Québec.**

Le Conseil estime que le MELS gagnerait à s'inspirer des stratégies nationales développées dans d'autres pays, notamment au Royaume-Uni et en France, afin de structurer le soutien à l'enseignement de la science. Le rôle central joué par les universités dans la prise en charge de telles structures dans ces pays devrait sérieusement être considéré au Québec dans une optique d'allocation efficace des ressources, d'accessibilité des services sur le territoire et de rapprochement de l'expertise scientifique et didactique des acteurs de l'enseignement.

CONCLUSION

L'étude effectuée par le Conseil dans le cadre de cet avis a comporté deux volets : 1) une analyse des résultats des élèves québécois en sciences au PPCE ainsi qu'aux autres évaluations standardisées et 2) une analyse de la situation de l'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire. Pour chacun de ces volets, le Conseil a dégagé différents constats.

1. Les résultats du Québec en sciences au PPCE et aux autres évaluations standardisées

Pour le Conseil, si la baisse particulière du rendement des élèves québécois en sciences au PPCE-2010 envoie un signal d'avertissement, elle ne justifie pas à elle seule une intervention relative à l'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au secondaire. D'une part, seulement deux cycles d'évaluation du PPCE ont actuellement été réalisés et les sciences n'ont pas encore fait l'objet d'une évaluation en tant que domaine principal. D'autre part, le portrait d'ensemble des résultats québécois aux différentes évaluations pancanadiennes et internationales en sciences apparaît plus modéré.

L'analyse menée par le Conseil soulève néanmoins des préoccupations relatives à l'interprétation de ces nombreuses données externes au regard des politiques éducatives nationales. Faute de se doter d'une compréhension plus fine de sa participation aux différentes évaluations pancanadiennes et internationales, le Conseil s'inquiète du risque que le Québec adopte des mesures dispersées au gré de résultats en apparence décevants. Le Conseil estime que les données issues des évaluations standardisées devraient être davantage exploitées afin d'optimiser la capacité du Québec à interpréter les résultats des élèves à ces différentes évaluations pour orienter les politiques éducatives.

2. La situation de l'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire

Au terme de son analyse, le Conseil constate que le portrait actuel de l'enseignement de la science et de la technologie au primaire est en plusieurs points similaire à celui qu'il a dressé en 1990 : la science et la technologie constituent encore l'une des matières qui subissent le plus de contractions dans l'aménagement de l'horaire. De plus, les enseignants sont encore nombreux à se sentir peu compétents au regard du programme de science et technologie.

La précarité de la discipline sur le terrain est amplifiée par des signaux ministériels qui n'encouragent pas nécessairement une prise en charge plus assidue de l'enseignement de la science et de la technologie par les commissions scolaires, les directions d'école et les enseignants. Dans un contexte où l'enseignement de la science est depuis longtemps défavorisé dans plusieurs écoles primaires, l'absence d'indications claires quant à son importance ne contribue pas à ce que la situation change de manière significative, et ce, même dans le contexte du Programme de formation de l'école québécoise.

À cet égard, si le programme de science et technologie du primaire est certainement plus stimulant pour les élèves que l'ancien programme de sciences de la nature, il constitue un défi pour les enseignants. La tension entre les visées pédagogiques et le temps ainsi que les ressources disponibles pour les atteindre se trouve en quelque sorte accentuée par ce nouveau programme. Au premier cycle du secondaire, c'est le réaménagement des anciens programmes d'écologie, de sciences physiques, de biologie, de géographie et de technologie à l'intérieur d'un programme intégré de science et technologie qui a profondément modifié les conditions de l'enseignement de la science. Ce défi d'intégration disciplinaire touche autant les enseignants déjà en fonction que ceux qui sont en formation.

Dans un contexte où la langue d'enseignement et la mathématique canalisent une grande partie des énergies des commissions scolaires, des directions d'établissement, des conseillers pédagogiques et des enseignants, il paraît, au premier abord, que les ressources orientées vers le soutien à l'enseignement de la science et de la technologie sont insuffisantes. Néanmoins, le Conseil constate qu'il existe une diversité de ressources extérieures au milieu scolaire qui visent à faciliter et à stimuler l'enseignement et l'apprentissage de la science. Ces ressources doivent être mieux connues des acteurs scolaires et les partenariats entre ces derniers et les organismes de promotion de la culture scientifique et technologique doivent être favorisés. Plus généralement, les différentes ressources orientées vers le soutien à l'enseignement de la science et de la technologie gagneraient à être mieux diffusées, mieux coordonnées et mieux arrimées aux programmes.

Ces constats relatifs à la situation actuelle de l'enseignement de la science et de la technologie amènent le Conseil à conclure que, si le gouvernement juge que cet enseignement doit constituer davantage qu'une activité périphérique dans les écoles, un certain nombre d'actions doivent être posées. Les recommandations formulées par le Conseil visent à rehausser le statut de l'enseignement de la science et de la technologie au primaire, à renforcer la formation initiale des enseignants de cette discipline et à mieux coordonner les multiples ressources orientées vers le soutien à l'enseignement de la science et de la technologie.

ANNEXES

Annexe 1

Lettre de demande d'avis de la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport

Annexe 2

- A. Analyse des facteurs liés à l'élaboration et à l'administration du PPCE
- B. Changement dans la population évaluée
- C. Changements aux items du test de sciences
- D. Déséquilibre linguistique
- E. Faible taux de participation en 2007
- F. Influence des écoles privées

Annexe 3

Consultations menées par le Conseil

Annexe 4

Extrait de la Progression des apprentissages de science et technologie au primaire

Annexe 1

Lettre de demande d'avis de la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport

 Gouvernement du Québec Députée de Bourassa-Sauvé Vice-première ministre Ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport 	Conseil supérieur de l'éducation 13 MAR. 2012
Québec, le 8 mars 2012 Monsieur Claude Lessard Président Conseil supérieur de l'éducation 1175, avenue Lavigerie, bureau 180 Québec (Québec) G1V 5B2 Monsieur le Président, Le Conseil des ministres de l'Éducation du Canada a rendu publics, en novembre 2011, les résultats de l'enquête du Programme pancanadien d'évaluation (PPCE) 2010 portant notamment sur le rendement des élèves québécois de la 2^e secondaire en mathématique, en lecture et en science. Or, en science, il a été observé que le Québec se situe au 9^e rang parmi les 11 instances canadiennes participantes, alors que, pour l'enquête de 2007, il occupait la 2^e position. Il est utile de mentionner que des différences dans la forme et le contenu des tâches d'évaluation de l'enquête de 2010 incitent cependant à la prudence quant à la comparaison des résultats avec ceux des années antérieures. Dans cette perspective, la situation de l'enseignement de la science et de la technologie mérite que lui soit accordée une attention particulière. Bien que cette enquête soit menée auprès d'élèves de la 2^e secondaire, il importe de s'interroger sur l'état des apprentissages que les élèves ont réalisés dans cette discipline au cours du primaire. Au 1^{er} cycle du primaire, les apprentissages en science et technologie sont intégrés à ceux des autres disciplines. Cependant, aux 2^e et 3^e cycles, la matière science et technologie constitue l'une des cinq matières obligatoires qui se partagent un temps d'enseignement non réparti de 11 heures par semaine. Par ailleurs, il est utile de rappeler que les pratiques pédagogiques et les modalités d'organisation scolaire sont des responsabilités locales. ...2	
Québec 1035, rue De La Chevrotière, 16^e étage Québec (Québec) G1R 5A5 Téléphone : 418 644-0664 Télécopieur : 418 646-7551 Courriel : line.beauchamp@mels.gouv.qc.ca	Montréal 600, rue Fullum, 9^e étage Montréal (Québec) H2K 4L1 Téléphone : 514 873-4792 Télécopieur : 514 873-1082

 Ce papier contient 100 % de fibres recyclées après consommation.

Dans un avis présenté en 1989, le Conseil supérieur de l'éducation s'était déjà penché sur l'initiation aux sciences de la nature chez les élèves du primaire. Toutefois, en raison des résultats enregistrés pour la science lors de l'enquête du PPCE 2010, je souhaite que le Conseil examine de nouveau la question. En effet, l'instauration du Programme de formation de l'école québécoise et la multiplication des lieux qui offrent aux jeunes des activités à caractère scientifique pourraient avoir eu des effets sur l'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au 1^{er} cycle du secondaire. De plus, il serait opportun d'analyser la situation en tenant compte des problèmes et des pratiques que nous observons dans les écoles, notamment en ce qui concerne les approches pédagogiques adoptées, la formation et le soutien offerts au personnel enseignant ainsi que la place accordée à la science et à la technologie dans le quotidien de la classe et de l'école.

L'avis du Conseil, attendu au printemps 2013, pourrait s'appuyer sur les études et sur les avis qu'il a déjà publiés, et ce, tout en sollicitant la collaboration d'experts du domaine. Toutefois, à court terme, je vous saurais gré de me transmettre une analyse préliminaire des résultats obtenus en science et technologie par les élèves du primaire.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes sentiments les meilleurs.



LINE BEAUCHAMP

Annexe 2

Analyse des facteurs liés à l'élaboration et à l'administration du PPCE

Le Conseil a relevé un certain nombre de différences entre les modalités d'élaboration et d'administration du PPCE-2007 et celles du PPCE-2010 qui pourraient avoir eu une influence sur les résultats moyens des provinces participantes. À l'aide des données qui étaient à sa disposition, il a tenté d'évaluer dans quelle mesure ces différences pouvaient avoir influencé particulièrement les résultats moyens des élèves québécois à l'un ou à l'autre des deux cycles d'évaluation.

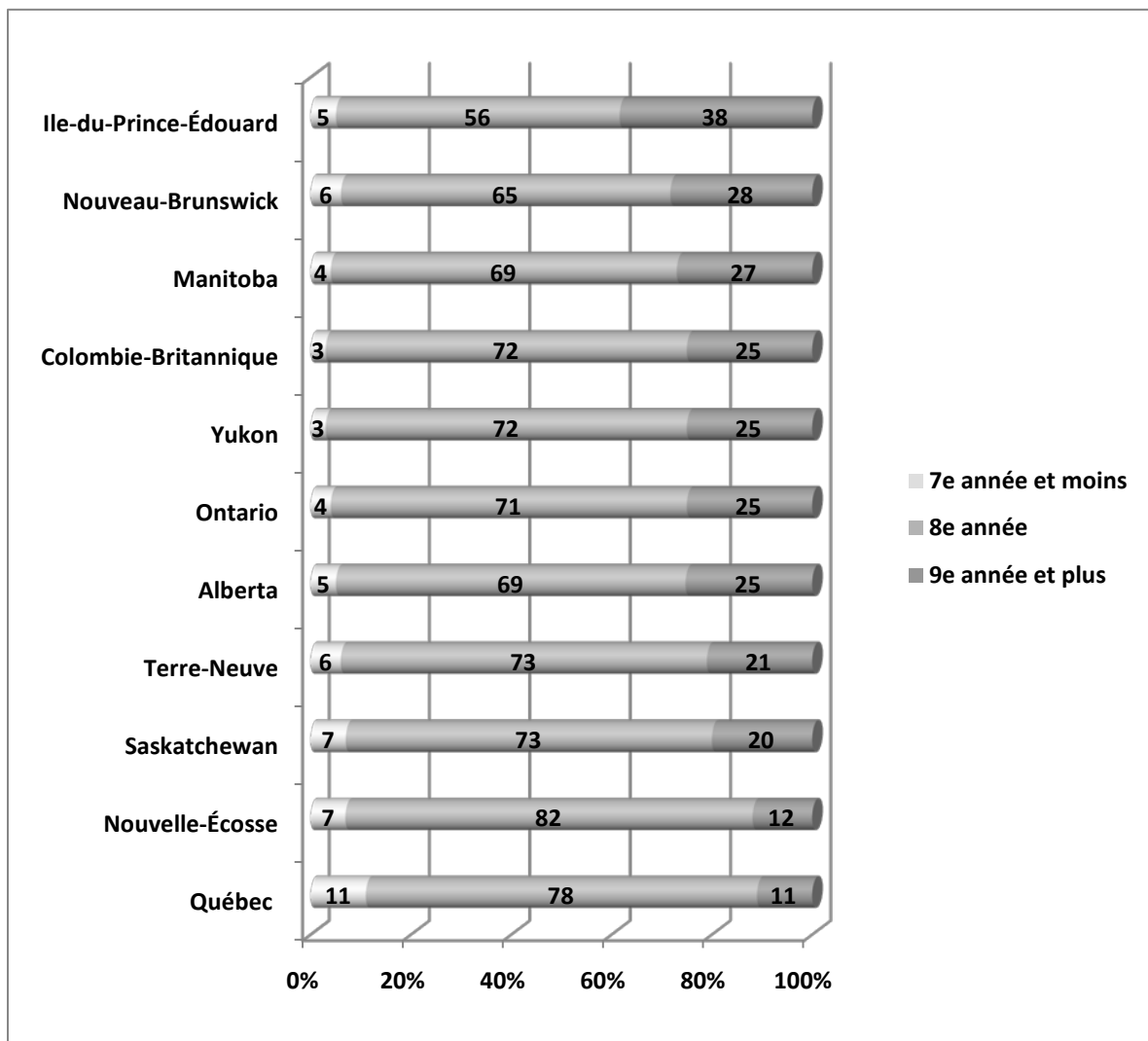
A. Changement dans la population évaluée

En 2007, la population soumise au PPCE était l'ensemble des élèves de 13 ans; en 2010, les élèves évalués étaient ceux de 8^e année/2^e secondaire. Cette différence peut avoir eu un effet important sur les résultats dans les provinces où, en 2007, l'échantillon comportait une proportion importante d'élèves d'un autre niveau que celui de 8^e année/2^e secondaire. Certes, il s'agit du niveau d'études où l'on trouve habituellement, à la grandeur du Canada, le plus grand nombre d'élèves de 13 ans. Toutefois, plusieurs se trouvent également en 7^e année/1^{re} secondaire ou en 9^e année/3^e secondaire. Or, les analyses du CMEC ont montré une corrélation significative entre le niveau scolaire et le rendement au PPCE : les élèves de 9^e année/3^e secondaire ont en moyenne un rendement plus élevé que les élèves de 8^e année/2^e secondaire, qui ont, quant à eux, un rendement plus élevé que les élèves de 7^e année/1^{re} secondaire (CMEC, 2011, p. 16-17).

Ainsi, il est possible qu'une forte proportion d'élèves de 3^e secondaire dans l'échantillon de 2007 ait pu gonfler les résultats et que, comparativement, un échantillon composé d'élèves de 8^e année/2^e secondaire dans une proportion de 100 % en 2010 présente des résultats plus faibles.

Toutefois, les données recueillies montrent que le Québec était, en 2007, la province où la proportion d'élèves de 9^e année/3^e secondaire était la plus faible (figure A). Les résultats du Québec en 2007 ne pouvaient donc pas être gonflés par une participation importante d'élèves de 3^e secondaire.

Figure A
Niveaux scolaires des élèves ayant participé au PPCE-2007,
par province



B. Changements aux items du test de sciences

Les changements aux items du test de sciences pourraient expliquer des résultats moins élevés en 2010 qu'en 2007 dans la mesure où les élèves peuvent avoir été moins préparés aux questions posées en 2010 qu'à celles posées en 2007. Toutefois, ces différences de contenu s'appliquent à tous les élèves évalués et non seulement aux élèves québécois. Étant donné les mécanismes d'élaboration des tests, il serait difficile d'expliquer comment une série de questions donnée pourrait désavantager particulièrement les élèves québécois, d'autant plus que les modifications étaient subtiles, les fondements conceptuels du test restant les mêmes en 2010.

De plus, cette hypothèse ne peut expliquer la baisse du rendement des élèves québécois en lecture, puisque tous les items du test de lecture de 2010 étaient tirés du test de 2007. Pourtant, cette baisse était encore plus prononcée que celle observée en sciences.

C. Déséquilibre linguistique

L'hypothèse du déséquilibre linguistique prend deux formes. D'abord, on peut penser que, malgré les précautions prises lors de l'élaboration du PPCE, les tests de 2010 n'étaient pas tout à fait équitables sur le plan linguistique et que les élèves francophones ont été alors systématiquement désavantagés. Étant donné le poids relatif très important des élèves francophones dans le résultat global du Québec, cela expliquerait son rendement plus faible en 2010. Les données présentées plus haut montrent d'ailleurs que la baisse de rendement constatée en 2010 est entièrement attribuable aux élèves francophones.

Toutefois, le rendement des populations francophones des autres provinces au PPCE-2010 ne témoigne pas d'un mouvement à la baisse généralisé chez les élèves francophones, tant en sciences qu'en lecture (figures B et C). Il n'y a qu'au Québec où les élèves francophones présentent des résultats beaucoup plus faibles en 2010 qu'en 2007.

Figure B
Comparaison des résultats en lecture de 2007 et de 2010
dans les populations francophones (résultats corrigés pour 2007)

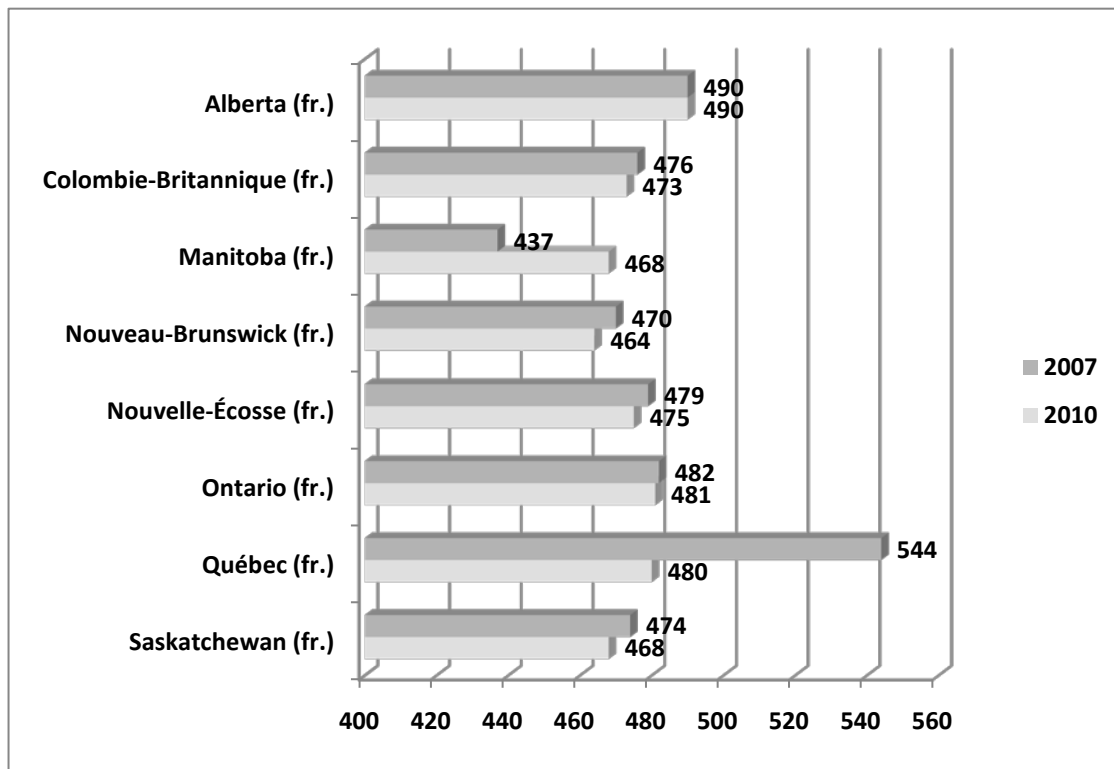
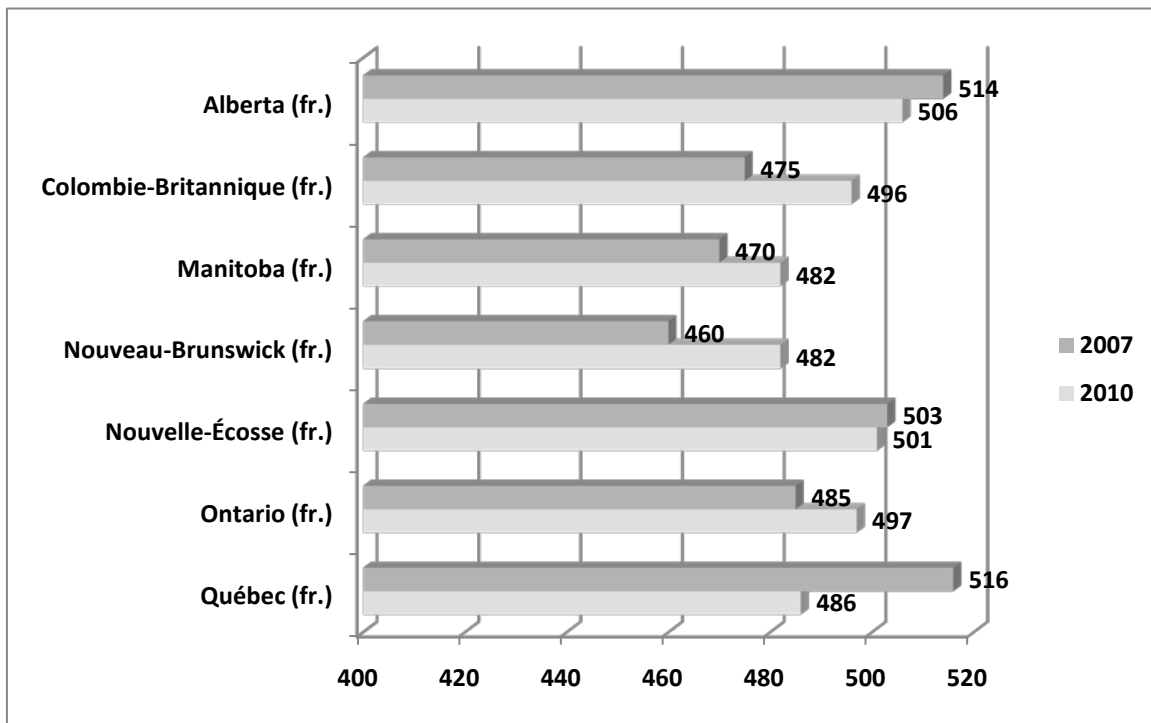


Figure C
Comparaison des résultats en sciences de 2007 et de 2010
dans les populations francophones



Dans une deuxième version de l'hypothèse du déséquilibre linguistique, c'est la part relative des élèves d'écoles anglophones et celle des élèves d'écoles francophones dans l'échantillon québécois qui explique la variation importante du rendement du Québec en sciences et en lecture. Les proportions d'élèves d'écoles anglophones et d'élèves d'écoles francophones étaient sensiblement les mêmes au sein de l'échantillon québécois en 2007, tandis qu'en 2010, la proportion d'élèves d'écoles francophones était deux fois plus importante que la proportion d'élèves d'écoles anglophones. Cette variation dans la constitution de l'échantillon pourrait expliquer la variation dans le rendement québécois, dans le cas où les élèves québécois d'écoles francophones auraient été généralement plus faibles que les élèves québécois d'écoles anglophones. Alors, la proportion importante d'élèves d'écoles anglophones dans l'échantillon de 2007 aurait en quelque sorte haussé la moyenne du Québec de manière plus marquée qu'en 2010.

Or, cette hypothèse ne tient pas, d'abord parce que les résultats du PPCE sont pondérés pour prendre en considération le poids démographique des populations anglophone et francophone dans chaque province. De plus, lorsqu'on regarde les résultats de 2007, on constate que les élèves québécois d'écoles francophones ont obtenu un rendement plus élevé que les élèves québécois d'écoles anglophones, tant en sciences qu'en lecture (figures 1 et 2, section 1.4). Les données étudiées ne permettent donc pas de conclure que les élèves francophones sont généralement moins performants que les élèves anglophones en sciences ou en lecture.

D. Faible taux de participation en 2007

Le faible taux de participation des élèves québécois au PPCE en 2007, dû à l'obligation de ces derniers d'obtenir l'autorisation écrite de leurs parents, peut-il avoir eu un effet de filtre? Est-il possible que les élèves ne bénéficiant pas de l'autorisation parentale présentent un profil différent de ceux qui ont participé à l'épreuve?

En 2009, le faible taux de participation des élèves québécois au PISA – pour la même raison – a amené l'OCDE à effectuer une analyse de biais de non-réponse. Les résultats de cette analyse ont montré que les élèves n'ayant pas participé au PISA venaient d'un milieu socioéconomique légèrement moins favorisé que les élèves y ayant participé. De plus, les résultats à l'épreuve unique de langue des élèves ayant participé au PISA étaient légèrement plus élevés que ceux des élèves n'y ayant pas participé (Knighton, Brochu et Gluszynski, 2010, p. 43).

Cette analyse de l'OCDE, menée dans le cadre du PISA, montre la possibilité d'une différence significative entre le refus de participer à une évaluation nationale ou internationale et la performance scolaire des élèves. Toutefois, cette corrélation, bien que significative, est faible. Elle pourrait donc difficilement expliquer l'ampleur des écarts entre le rendement des élèves québécois en 2007 et celui observé en 2010, en sciences et en lecture, au PPCE.

De plus, le CMEC n'a pas procédé à une analyse approfondie de l'impact potentiel du taux élevé de non-participation au Québec en 2007. Il n'est donc pas en mesure de se prononcer sur cette question. Il serait difficile pour le Conseil d'explorer davantage cette piste d'explication.

E. Influence des écoles privées

La proportion d'écoles privées ayant participé au PPCE est beaucoup plus élevée au Québec que dans n'importe quelle autre province. Tant en 2007 qu'en 2010, les écoles privées québécoises représentaient plus de la moitié de l'ensemble des écoles privées participantes. De plus, les analyses du CMEC ont montré que, tant en lecture (2007) qu'en mathématiques (2010), les résultats étaient significativement plus élevés lorsque les élèves venaient d'écoles privées. En outre, en lecture (2007), l'écart entre les résultats des écoles privées et les résultats des écoles publiques était beaucoup plus prononcé dans la population francophone que dans les autres populations observées. Cela témoigne de l'important effet de sélection qu'opèrent les écoles privées auprès des élèves québécois.

Or, les écoles privées représentaient 31,5 % des écoles participantes au PPCE-2007 au Québec. En 2010, la proportion d'écoles privées dans l'échantillon québécois était seulement de 14 %. Il est alors possible que cette diminution importante de la proportion d'écoles privées ait entraîné une baisse du rendement global des élèves québécois.

Les données supplémentaires qui nous ont été fournies par le CMEC ne confirment toutefois pas complètement cette hypothèse. En effet, bien que la réduction de la part d'écoles privées dans l'échantillon ait pu contribuer, de manière générale, à la diminution des résultats du Québec, on peut constater, dans les tableaux ci-dessous (B, C et D), que les résultats des écoles privées francophones ont connu une baisse tout aussi marquée entre 2007 et 2010, en lecture et en sciences, que les résultats des écoles publiques francophones. À l'opposé, les écoles privées et les écoles publiques anglophones ont connu des hausses importantes dans ces deux domaines entre 2007 et 2010.

Ce que l'on constate également, c'est l'important écart, tant du côté public que du côté privé, entre les résultats des écoles francophones et ceux des écoles anglophones en 2007. En sciences et en lecture, les écoles francophones avaient obtenu des résultats beaucoup plus forts que les écoles anglophones. Par contre, en 2010, l'écart dans ces deux domaines s'était non seulement résorbé, mais, dans certains cas, les écoles anglophones présentaient des résultats plus élevés que les écoles francophones.

Tableau B
Comparaison des résultats entre les écoles privées
et les écoles publiques du Québec pour 2007 et 2010

	Écoles privées		Écoles publiques	
	2007	2010	2007	2010
Lecture	570	521	501	477
Sciences	531	519	498	483
Mathématiques	551	570	497	510

Tableau C
Comparaison des résultats entre les écoles privées francophones
et les écoles publiques francophones du Québec pour 2007 et 2010

	Écoles privées francophones		Écoles publiques francophones	
	2007	2010	2007	2010
Lecture	578	520	506	475
Sciences	537	518	503	482
Mathématiques	552	571	497	510

Tableau D
Comparaison des résultats entre les écoles privées anglophones
et les écoles publiques anglophones du Québec pour 2007 et 2010

	Écoles privées anglophones		Écoles publiques anglophones	
	2007	2010	2007	2010
Lecture	506	537	465	487
Sciences	481	524	460	486
Mathématiques	538	544	495	501

Dans la mesure où, tant du côté anglophone que du côté francophone, les écoles privées ont obtenu de meilleurs résultats que les écoles publiques, tant en 2010 qu'en 2007, il est certain que la diminution de la part des écoles privées dans l'échantillon québécois de 2010 a contribué à la baisse des résultats du Québec en sciences et en lecture. Toutefois, lorsqu'on raffine l'analyse, ce qui retient l'attention, c'est l'important écart entre les écoles francophones et les écoles anglophones en 2007, en sciences et en lecture.

Annexe 3

Consultations menées par le Conseil

Entre les mois de novembre 2012 et de janvier 2013, le Conseil a mené une série d'entretiens auprès d'acteurs scolaires afin de mieux connaître les pratiques qui ont cours actuellement dans les écoles relativement à l'enseignement de la science et de la technologie.

Des consultations ont ainsi eu lieu auprès de plus de 125 personnes, dont 22 conseillers pédagogiques, 5 directrices d'école, 38 enseignants, 7 responsables universitaires de la formation initiale des enseignants et 57 élèves. Ces consultations ont généralement pris la forme d'entretiens de groupe semi-dirigés. Quelques rencontres individuelles ont aussi été tenues.

Le choix des écoles et des commissions scolaires dans lesquelles ont été sélectionnés les individus rencontrés a été fait de manière à refléter la variété des milieux, notamment en ce qui a trait à la langue d'enseignement, à la répartition géographique et aux conditions socioéconomiques de la clientèle scolaire.

Les thèmes abordés lors de ces consultations étaient les suivants :

- L'organisation de l'enseignement de la science et de la technologie (importance de la science et de la technologie dans les établissements scolaires, attribution des tâches d'enseignement, clarté et application du programme, etc.);
- L'approche par compétences et l'évaluation;
- La formation initiale et continue ainsi que le soutien offert aux enseignants;
- Le matériel didactique;
- L'intérêt des jeunes à l'égard de la science et de la technologie.

Outre ces groupes de discussion, le Conseil s'est également entretenu avec des représentants d'organismes concernés par l'enseignement de la science et de la technologie ainsi qu'avec des représentants du MELS. Les organismes suivants ont ainsi été consultés :

- Association pour l'enseignement de la science et de la technologie au Québec (AESTQ);
- Bureau d'approbation du matériel didactique (BAMD) du MELS;
- Centre de développement pédagogique pour la formation générale en science et technologie (CDP);
- Conseil du loisir scientifique du Saguenay–Lac-Saint-Jean (CLS);
- Conseil de développement du loisir scientifique (CDLS);
- Direction de la formation et de la titularisation du personnel scolaire (DFTPS) du MELS.

Annexe 4

Extrait de la *Progression des apprentissages* de science et technologie au primaire

Science et technologie

L'univers matériel

Les énoncés écrits en caractères gras correspondent aux connaissances sur lesquelles il est souhaitable de mettre l'accent.

→	L'élève apprend à le faire avec l'intervention de l'enseignante ou de l'enseignant.	Primaire					
★	L'élève le fait par lui-même à la fin de l'année scolaire.						
	L'élève réutilise cette connaissance.	1 ^{er} cycle	2 ^e cycle	3 ^e cycle			
A. Matière		1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e
1. Propriétés et caractéristiques de la matière							
a. Classer des objets à l'aide de leurs propriétés (ex. : couleur, forme, taille, texture, odeur)	→ ★						
b. Classer des matériaux (ex. : tissus, éponges, papiers) selon leur degré d'absorption	→ ★						
c. Distinguer les matériaux perméables à l'eau de ceux qui ne le sont pas	→ ★						
d. Distinguer les substances translucides (transparentes ou colorées) des substances opaques	→ ★						
e. Décrire la forme, la couleur et la texture d'un objet ou d'une substance			→ ★				
f. Distinguer la masse (quantité de matière) d'un objet de son poids (force de gravité exercée sur une masse)			→ ★				
g. Classer des solides selon leur masse volumique (volumes identiques et masses différentes ou masses identiques et volumes différents)			→ ★				
h. Associer la flottabilité d'un volume de liquide sur un volume identique d'un autre liquide à leur masse volumique (densité) respective			→ ★				
i. Expliquer la flottabilité d'une substance sur une autre par leur masse volumique (densité) respective					→ ★		
j. Décrire diverses autres propriétés physiques d'un objet, d'une substance ou d'un matériau (ex. : élasticité, dureté, solubilité)					→ ★		
k. Reconnaître des matériaux qui composent un objet					→ ★		
2. Mélanges							
a. Reconnaître des mélanges dans son milieu (ex. : air, jus, vinaigrette, soupe, pain aux raisins)	→ ★						
b. Distinguer un mélange de liquides miscibles d'un mélange de liquides non miscibles (ex. : eau et lait; eau et huile)	→ ★						
c. Distinguer une substance soluble dans l'eau (ex. : sel, sucre) d'une substance non soluble dans l'eau (ex. : poivre, sable)	→ ★						
3. État solide, liquide, gazeux; changements d'état							
a. Distinguer trois états de la matière (solide, liquide, gazeux)	→ ★						
b. Reconnaître l'eau sous l'état solide (glace, neige), liquide et gazeux (vapeur)	→ ★						
c. Décrire les opérations à effectuer pour transformer l'eau d'un état à un autre (chauffer ou refroidir)	→ ★						
d. Déterminer, dans son environnement, l'état de divers objets et substances (ex. : verre, air, lait, plastique)	→ ★						
4. Conservation de la matière							
a. Reconnaître qu'il y a conservation de la quantité de matière lors d'une transformation (ex. : 50 mL d'eau dans une soucoupe ou un verre, craie entière ou broyée, pâte à modeler aplatie ou en boule)	→ ★						
5. Transformation de la matière							

- Abrahams, Ian, Rachael Sharpe et Michael Reiss (2011). *Getting Practical: Improving Practical Work in Science: A Report on the Achievements of the Programme 2009-2011*, The Association for Science Education, 32 p., <http://www.ase.org.uk/documents/getting-practical-report/>.
- Barma, Sylvie (2011). « Favoriser la mise en place de pratiques d'enseignement innovantes en enseignement des sciences et de la technologie au secondaire au Québec. Communication présentée dans le cadre du colloque « La formation continue du personnel scolaire : une opportunité de développement du partenariat universités-milieu scolaire » dans 79^e congrès de l'Association francophone pour le savoir (ACFAS) (9 au 13 mai 2011, Sherbrooke), réf. du 15 mai 2013, <http://www.usherbrooke.ca/carrefour/archives/archives-des-conferences/2011/acfas-2011/>.
- Bissonnette, Steve, Mario Richard et Clermont Gauthier (2006). *Comment enseigne-t-on dans les écoles efficaces? Efficacité des écoles et des réformes*, Saint-Nicolas, Presses de l'Université Laval, 163 p.
- Charland, Patrick, Patrice Potvin et Martin Riopel (2009). « L'éducation relative à l'environnement en enseignement des sciences et de la technologie : une contribution pour mieux Vivre ensemble sur Terre », *Éducation et francophonie*, vol. XXXVII, n° 2, p. 63-75.
- Commission des programmes d'études (1998). *Avis au ministre sur l'Enseignement des Sciences et de la Technologie dans le cadre de la réforme du curriculum du primaire et du secondaire, Synthèse de l'avis à la ministre de l'Éducation*, Québec, Gouvernement du Québec, réf. du 3 octobre 2012, <http://www.ccpe.gouv.qc.ca/synthese.htm>.
- Conseil de la science et de la technologie (2004). *La culture scientifique et technique : une interface entre les sciences, la technologie et la société : rapport de conjoncture 2004*, Québec, Le Conseil, 125 p., réf. du 24 juillet 2012.
- Conseil des ministres de l'Éducation (Canada) (2011). *PPCE de 2010 : rapport d'évaluation pancanadienne en mathématiques, en sciences et en lecture*, Toronto, Le Conseil, 155 p.
- Conseil supérieur de l'éducation (2010). *Projet de règlement modifiant le règlement sur les autorisations d'enseigner*, Québec, Le Conseil, 82 p., réf. du 4 avril 2013, http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/I_13_3/I13_3R2.htm.
- Conseil supérieur de l'éducation (2005). *Le projet de règlement visant à modifier le régime pédagogique de l'éducation préscolaire, de l'enseignement primaire et de l'enseignement secondaire*, Québec, Le Conseil, 46 p., réf. du 29 avril 2005, <http://www.cse.gouv.qc.ca/fichiers/documents/publications/50-0448.pdf>.
- Conseil supérieur de l'éducation (2000). *Le projet de régime pédagogique du préscolaire, du primaire et du secondaire : quelques choix cruciaux*, Québec, Le Conseil, 36 p., réf. du 29 avril 2013, http://www.cse.gouv.qc.ca/fichiers/documents/publications/rped_pps.pdf.
- Conseil supérieur de l'éducation (1994). *Rénover le curriculum du primaire et du secondaire*, Québec, Le Conseil, 116 p.

- Conseil supérieur de l'éducation (1990). *L'initiation aux sciences de la nature chez les enfants du primaire*, Québec, Le Conseil, 81 p.
- Conseil supérieur de l'éducation (1982). *Le sort des matières dites « secondaires » au primaire*, Québec, Le Conseil, 26 p.
- Dionne, Liliane, et Christine Couture (2010a). « Focus sur le développement professionnel en sciences d'enseignants à l'élémentaire. Apport potentiel de deux communautés d'apprentissage au sentiment d'autoefficacité et au développement professionnel d'enseignants au Canada », *Education & Formation*, n° E-293, p. 151-164.
- Dionne, Liliane, et Christine Couture (2010b). « Les enjeux d'une formation des enseignants à la conduite de débats scientifiques dans la classe », dans Christine Dionne et Liliane Couture (dir.), *La formation et le développement professionnel des enseignants en sciences, technologie et mathématiques*, Ottawa, Presses de l'Université d'Ottawa, p. 11-20.
- Gauthier, Diane (2011). « L'interdisciplinarité et l'enseignement des sciences-technologies au secondaire », *Formation et profession*, p. 29-32.
- Gauthier, Diane, Catherine Garnier et Lynn Marinacci (2005). « Les représentations sociales de l'enseignement et de l'apprentissage de la science et de la technologie d'élèves et d'enseignants du secondaire », *Journal international sur les représentations sociales*, vol. 2, n° 1, p. 20-32.
- Gauthier, Diane, et Donald Gaudreau (2010). « Vers des interventions pédagogiques plus adaptées en sciences et technologie réalisées dans le cadre du travail d'une communauté de pratique », dans Christine Couture et Liliane Dionne (dir.), *La formation et le développement professionnel des enseignants en sciences, technologie et mathématiques*, Ottawa, Presses de l'Université d'Ottawa, p. 91-108.
- Gouvernement du Québec (2009). *La convention de partenariat : outil d'un nouveau mode de gouvernance : guide d'implantation*, Québec, Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 18 p., réf. du 15 mars 2012, http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/publications/publications/BSM/ConvPartenariat_GuideImplantation.pdf.
- Gouvernement du Québec (2008). « Règlement sur les autorisations d'enseigner », dans *LRQ, c I-13.3, r 2*, Québec, Éditeur officiel du Québec.
- Gouvernement du Québec (2006a). *Bilan de l'application du Programme de formation de l'école québécoise - enseignement primaire : recommandation de la Table de pilotage du renouveau pédagogique*, Québec, Gouvernement du Québec, réf. du 16 octobre 2012, <http://www.mels.gouv.qc.ca/renouveau/pdf/Recommandations.pdf>.
- Gouvernement du Québec (2006b). *Bilan de l'application du Programme de formation de l'école québécoise : rapport final*, Table de pilotage du renouveau pédagogique, 158 p.
- Hasni, Abdelkrim (2011). « L'expertise didactique et les nouveaux enjeux de l'éducation scientifique et technologique (partie 2) », *Formation et profession*, vol. 18, n° 1, p. 42-44.

- Hasni, Abdelkrim (2005). « La culture scientifique et technologique à l'école : de quelle culture s'agit-il et quelles conditions mettre en place pour la développer? », dans M'hammed Mellouki et Denis Simard (dir.), *L'enseignement professionnel intellectuel*, Sainte-Foy (Québec), Presses de l'Université Laval, p. 105-134.
- Hasni, Abdelkrim, Fatima Bousadra et Jean-Étienne Poulin (2012). « Les liens interdisciplinaires vus par des enseignants de sciences et technologies et de mathématiques du secondaire au Québec », *RDST*, n° 5, p. 131-156.
- Hasni, Abdelkrim, Yves Lenoir, François Larose et Hassane Squalli (2012). *Interdisciplinarité et enseignement des sciences, technologies et mathématiques au premier cycle du secondaire : place; modalités de mise en oeuvre; contraintes disciplinaires et institutionnelles : rapport de recherche : partie 1 : les résultats de l'enquête par questionnaire*, Sherbrooke, Université de Sherbrooke, Faculté d'éducation, Centre de recherche sur l'enseignement et l'apprentissage des sciences, 107 p., réf. du 8 août 2012, <http://www.creas.ca/wp-content/uploads/2012/05/Rapport-interdisc-questionnaire-Hasni-AI.pdf>.
- Hasni, Abdelkrim, Christine Moreseli, Ghislain Samson et Marie-Ève Owen (2009). « Points de vue d'enseignants de sciences au premier cycle du secondaire sur les manuels scolaires dans le contexte de l'implantation des nouveaux programmes au Québec », *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 35, n° 2, p. 83-105.
- Hasni, Abdelkrim, et Patrick Roy (2006). « Comment les manuels scolaires proposent-ils d'aborder les concepts scientifiques avec les élèves? Cas des concepts de biologie », dans Johanne Lebrun, Johanne Bédard, Abdelkrim Hasni et Vincent Grenon (dir.), *Le matériel pédagogique : soutien à l'appropriation ou déterminant de l'intervention éducative*, Québec, Presses de l'Université Laval, p. 125-162.
- Hodson, Derek (2006). « Pour une approche plus critique du travail pratique en science à l'école », dans Abdelkrim Hasni, Yves Lenoir et Joël Lebeaume, *La formation à l'enseignement des sciences et technologies au secondaire*, Québec, Presses de l'Université du Québec, p. 59-95.
- Houde, Sylvie, et Jean-Claude Kalubi (2009). « Besoins perçus et adaptation des démarches d'enseignement : le cas de l'enseignement des sciences et technologies au secondaire », *Brock Education*, vol. 19, n° 1, aut. 2009, p. 73-93.
- Inchauspé, Paul (2005). « La place des sciences dans le programme de formation », *SPECTRE thématique*, n° octobre 2005, p. 6-10.
- Jarvis, Tina, Frankie McKeon et Neil Taylor (2005). « Promoting Conceptual Change in Pre-Service Primary Teachers Through Intensive Small Group Problem-Solving Activities », *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, vol. 5, n° 1, p. 21-39.
- Knighton, Tamara, Pierre Brochu et Tomasz 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, 81 p.
- Lebrun, Johanne, Yves Lenoir et Julie Desjardins (2004). « Le manuel scolaire "réformé" ou le danger de l'illusion du changement : analyse de l'évolution des critères d'évaluation des manuels scolaires de l'enseignement primaire entre 1979 et 2001 », *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 30, n° 3, p. 509-534.

- Lenoir, Yves (2006). « Orientations épistémologiques du nouveau curriculum et contribution des manuels scolaires à leur mise en œuvre », dans Johanne Lebrun, Johanne Bédard, Abdelkrim Hasni et Vincent Grenon (dir.), *Le matériel didactique et pédagogique : soutien à l'appropriation ou déterminant de l'intervention éducative*, Québec, Presses de l'Université Laval, p. 13-32.
- Lusignan, Guy (2005). « Science et technologie : des changements aux attentes », *Vie pédagogique*, n° 135, avril-mai, p. 27-34.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2009). *Échelles de niveaux de compétence : enseignement primaire, 2^e cycle*, Québec, Gouvernement du Québec, 77 p., réf. du 17 avril 2013, http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/publications/publications/EPEPS/Formation_jeunes/Programmes/EchellesNiveauCompPrim2eCycle.pdf.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2006a). *Programme de formation à l'école québécoise : éducation préscolaire, enseignement primaire*, Québec, Gouvernement du Québec, réf. du 31 août 2012, http://www.mels.gouv.qc.ca/dgfi/dp/programme_de_formation/primaire/pdf/prform2001/prform2001.pdf.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2006b). *Programme de formation de l'école québécoise : enseignement secondaire, premier cycle*, Québec, Gouvernement du Québec, réf. du 31 août 2012, http://www.mels.gouv.qc.ca/DGFI/dp/programme_de_formation/secondaire/pdf/prform2004/chapitre001v2.pdf.
- Ministère de l'Éducation du Québec (2001). *La formation à l'enseignement : les orientations, les compétences professionnelles*, Québec, Gouvernement du Québec, 253 p.
- Ministère de l'Éducation du Québec (1997a). *Énoncé de politique éducative : L'école, tout un programme*, Québec, Gouvernement du Québec, réf. du 28 août 2012, http://www.mels.gouv.qc.ca/REFORME/pol_eco/ecole.htm#2.
- Ministère de l'Éducation du Québec (1997b). « Réaffirmer l'école, Prendre le virage du succès, Rapport du Groupe de travail sur la réforme du curriculum », Québec, Gouvernement du Québec, p. 146, réf. du 28 août 2012, <http://www.mels.gouv.qc.ca/REFORME/curricu/Reaffirm.pdf>.
- Ministère de l'Éducation du Québec (1980). *Programme d'études primaire : sciences de la nature*, Québec, Le Ministère, Direction générale des programmes, 42 p., réf. du 11 juin 2013, http://www.mels.gouv.qc.ca/publications/archives_dfgi/Programmes%20-%20Primaire/nature.pdf.
- Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (2010). *Stratégie québécoise de la recherche et l'innovation 2010-2013 : mobiliser, innover, prospérer*, Québec, Le Ministère, Direction générale des communications et des services à la clientèle, 43 p., réf. du 11 juin 2013, <http://www.mesrst.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/publications/administratives/strategies/sqri/sqri.pdf>.
- Mukamurara, Joséphine, et Stéphane Martineau (2009). « La précarité d'emploi, une voie périlleuse d'entrée en enseignement », *Formation et profession*, vol. 16, n° 2, p. 54-56.
- Organisation de coopération et de développement économiques (2006). *Évolution de l'intérêt des jeunes pour les études scientifiques et technologiques : rapport d'orientation*, Paris, OCDE, 21 p.

- Rowell, Patricia M., et Margaretha Ebberts (2004). *Elementary Science Education in Alberta Schools*, Edmonton, Center for Mathematics, Science and Technology Education, University of Alberta, 65 p.
- Santerre, Lise (2006). « La part de l'école dans le développement d'une culture scientifique et technique », dans Abdelkrim Hasni, Yves Lenoir et Joël Lebeaume, *La formation à l'enseignement des sciences et technologies au secondaire*, Québec, Presses de l'Université du Québec, p. 41-58.
- Skolverket (2009). *With a Focus on Mathematics and Science: an Analysis of the Differences and Similarities Between International Comparative Studies and National Syllabuses*, Stockholm, Skolverket, 64 p.
- U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics (2007). *Comparing NAEP, TIMSS, and PISA in Mathematics and Science*, Washington, D.C., NCES, 11 p.
- U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics (2001). *A Comparison of the National Assessment of Educational Progress (NAEP) : the Third International Mathematics and Science Study Repeat (TIMSS-R), and the Programme for International Student Assessment (PISA)*, Washington, D.C., NCES, 51 p.
- Waddington, David, I., et Amanda Imbriglio (2011). « Relegated to Margins? The Place of STSE Themes in Québec Secondary Cycle One Science Textbooks », *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, vol. 11, n° 2, p. 160-179.

LES MEMBRES DU CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION*

PRÉSIDENT

Claude LESSARD

MEMBRES

Diane ARSENAULT

Directrice générale (à la retraite)
Commission scolaire des Îles

Hélène BOUCHER

Directrice
Services éducatifs – Adultes
et formation professionnelle
Commission scolaire des Navigateurs

Marc CHARLAND

Directeur général
Fédération des comités de parents du Québec

Pierre DORAY

Professeur
Centre interuniversitaire de recherche
sur la science et la technologie (CIRST)
Université du Québec à Montréal

Olivier DYENS

Vice-recteur adjoint aux études
Université Concordia

Keith W. HENDERSON

Consultant

Claire LAPOINTE

Professeure et directrice
Département des fondements
et pratiques en éducation
Faculté des sciences de l'éducation
Université Laval

Carole LAVALLÉE

Directrice adjointe des études
Cégep du Vieux Montréal

Édouard MALENFANT

Directeur général
Externat Saint-Jean-Eudes

Janet MARK

Coordonnatrice du service Premières Nations
Campus de Val-d'Or
Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue

Louise MILLETTE

Directrice
Département des génies civil,
géologique et des mines
École Polytechnique de Montréal

Christian MUCKLE

Directeur général (à la retraite)
Cégep de Trois-Rivières

Louise PARADIS

Cadre
Commission scolaire du Lac-Saint-Jean

J. Kenneth ROBERTSON

Directeur général
Champlain Regional College

Édouard STACO

Directeur des ressources technologiques
Cégep de Saint-Laurent

Joanne TEASDALE

Enseignante
Responsable pédagogique du projet ratio au
primaire
Commission scolaire de Montréal

Amine TEHAMI

Cadre
Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys

Alain VÉZINA

Directeur général
Commission scolaire des Affluents

MEMBRE ADJOINT D'OFFICE

Nicole LEMIEUX

Sous-ministre adjointe aux politiques et
au soutien à la gestion
Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

SECRÉTAIRE GÉNÉRALE

Lucie BOUCHARD

* Au moment de l'adoption de l'avis.

**LES MEMBRES DU COMITÉ AD HOC SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA SCIENCE
ET DE LA TECHNOLOGIE***

PRÉSIDENT

Amine TEHAMI

Cadre

Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys

COORDINATION

Niambi Mayasi BATIOTILA

Agent de recherche

Jean-Denis MOFFET

Directeur des études et de la recherche
par intérim au Conseil

MEMBRES

Natascha BACHER

Directrice adjointe

École Bois-Franc-Aquarelle

Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys

Marc CHARLAND

Directeur général

Fédération des comités de parents du Québec

Abdelkrim HASNI

Professeur titulaire

Didactique des sciences et technologies

Co-titulaire

Chaire de recherche sur l'intérêt des jeunes

à l'égard des sciences et de la technologie

Faculté d'éducation

Université de Sherbrooke

Pierre LACHANCE

Animateur RECIT Conseiller pédagogique

Commission scolaire de la Beauce-Etchemin

Mélanie RHAINDS

Coordonnatrice

Services éducatifs des jeunes

Commission scolaire de la Capitale

Karine SOUCY

Enseignante au primaire

Formatrice en philosophie pour enfants

et pratique réflexive

École Hudon-Ferland

Commission scolaire

de Kamouraska-Rivière-du-Loup

Marcel THOUIN

Professeur titulaire

Didacticien des sciences au primaire, spécialiste

de la mesure et de l'évaluation

des apprentissages en sciences

Université de Montréal

* Au moment de l'adoption de l'avis.

