

# PPCE-13 de 2007

Facteurs contribuant au rendement en  
mathématiques et en sciences



cmeC

Conseil des  
ministres  
de l'Éducation  
(Canada)

Council of  
Ministers  
of Education,  
Canada



Programme pancanadien d'évaluation

# PPCE-13 de 2007

Facteurs contribuant au rendement  
en mathématiques et en sciences

Préparé par

Robert Crocker

Atlantic Evaluation and Research Consultants



cmecc

Conseil des  
ministres  
de l'Éducation  
(Canada)

Council of  
Ministers  
of Education,  
Canada

Le Conseil des ministres de l'Éducation (Canada) [CMEC] a été créé en 1967 par les ministres des instances responsables de l'éducation désireux de se donner un forum où ils pourraient discuter d'enjeux communs, entreprendre des initiatives sur l'éducation et promouvoir les intérêts des provinces et territoires auprès des organisations pancanadiennes du secteur de l'éducation, du gouvernement fédéral, des gouvernements étrangers et des organisations internationales. Le CMEC est le porte-parole pancanadien de l'éducation au Canada et, par son entremise, les provinces et territoires travaillent ensemble à l'atteinte d'objectifs couvrant un large éventail d'activités aux niveaux primaire, secondaire et postsecondaire.

Par l'entremise du Secrétariat du CMEC, le Conseil agit à titre d'organisation au sein de laquelle les ministères de l'Éducation entreprennent conjointement activités, projets et initiatives, dans des domaines qui intéressent toutes les instances<sup>1</sup>. L'une de ces activités consiste à élaborer et à administrer des évaluations pancanadiennes basées sur des recherches d'actualité et des pratiques exemplaires en matière d'évaluation du rendement des élèves dans les matières de base.

### Remerciements

*Le Conseil des ministres de l'Éducation (Canada) remercie les élèves, le personnel enseignant et le personnel administratif de leur participation, sans laquelle le Programme pancanadien d'évaluation n'aurait pu être un succès. C'est grâce à la qualité de votre engagement que cette étude a été possible. Nous vous sommes profondément reconnaissants de votre contribution, qui a permis de broser un tableau pancanadien des politiques et des pratiques d'enseignement des mathématiques, des sciences et de la lecture aux élèves de 13 ans.*

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

Téléphone : (416) 962-8100  
Télécopieur : (416) 962-2800  
Courriel : [cmec@cmec.ca](mailto:cmec@cmec.ca)

© 2011 Conseil des ministres de l'Éducation (Canada)

ISBN 978-0-88987-216-5

*This report is also available in English.*



Imprimé sur du papier recyclé.

---

<sup>1</sup> Dans ce rapport le terme « instances » est utilisé pour décrire les provinces et territoires participants.

## SOMMAIRE

Le Programme pancanadien d'évaluation (PPCE) représente le plus récent engagement du CMEC pour renseigner la population canadienne sur la façon dont les systèmes d'éducation répondent aux besoins des élèves et de la société. L'évaluation s'est déroulée pour la première fois en 2007 et portait sur le rendement des élèves âgés de 13 ans en lecture, en mathématiques et en sciences. L'échantillonnage du PPCE a été conçu de façon à permettre de rendre compte des résultats par instance (province ou territoire) et par groupe de langue officielle au sein de chaque instance. Des rapports détaillés sur le PPCE de 2007 (CMEC, 2008; 2009) sont disponibles auprès du CMEC. Le présent rapport est le premier d'une série prévue de projets de recherche utilisant la base de données des résultats du PPCE pour examiner des questions de recherche qui présentent un intérêt pour les responsables de l'élaboration des politiques éducatives au Canada. Ce rapport se concentre sur le volet en mathématiques et en sciences du PPCE de 2007 et en particulier sur les facteurs contribuant au rendement des élèves dans ces deux matières.

Le cadre conceptuel dans lequel se situe le présent rapport est un modèle de la productivité éducationnelle, lui-même inscrit dans le cadre de la théorie du capital humain. Il fait du rendement scolaire le principal résultat d'intérêt. L'augmentation du rendement moyen et la réduction des écarts sur le plan des rendements sont traitées comme les objectifs immédiats des responsables de l'élaboration des politiques. Deux modèles plus directement liés à l'enseignement et à l'apprentissage ont servi à élaborer les questionnaires du PPCE : il s'agit du modèle temporel de Carroll et du modèle des facteurs d'influence directe de Wang, Haertel et Walberg, qui sont décrits dans le présent rapport comme des moyens de cerner les variables les plus indicatrices des deux résultats d'intérêt de l'étude.

Le modèle conceptuel est mis en application dans le cadre de modèles mathématiques qui nous permettent d'examiner les rôles respectifs de plusieurs données d'entrée (p. ex., caractéristiques des élèves, caractéristiques des écoles) et de plusieurs processus (p. ex., méthodes pédagogiques, stratégies d'apprentissage) dans les résultats obtenus par les élèves. Plus précisément, nous utilisons dans le présent rapport des modèles à niveaux multiples (hiérarchiques), parce qu'ils représentent le mieux les données dérivées d'échantillons complexes à étapes multiples, comme ceux du PPCE.

Les scores du PPCE en mathématiques et en sciences ont été ramenés à une échelle où la moyenne pancanadienne pondérée est de 500 et l'écart-type est de 100. Les comparaisons entre les résultats révèlent des différences statistiquement significatives entre instances et entre groupes linguistiques. Bien que ces différences présentent un intérêt considérable sur le plan des politiques éducatives, une analyse plus approfondie montre que les différences entre instances sont de faible ampleur par rapport aux différences entre élèves et entre écoles. Ce résultat a des implications très importantes concernant la capacité de modéliser les différences entre instances et entre groupes linguistiques.

Les résultats relatifs aux caractéristiques de l'élève montrent que le niveau scolaire (année ou échelon du programme) et le nombre de livres à la maison (variable qui sert à mesurer le statut socio-économique) sont les variables qui ont le plus constamment un effet positif sur les résultats des élèves dans les deux matières. Le fait de parler

français à la maison a également un effet positif. Ceci est dû au rendement élevé des élèves francophones du Québec, les autres groupes francophones ayant au contraire des scores moyens beaucoup plus faibles. L'effet du sexe est clairement en faveur des garçons dans les deux matières. Les élèves nés au Canada ont de moins bons résultats en mathématiques que les élèves nés ailleurs. L'inverse est vrai pour les sciences lorsqu'on prend cette variable de façon isolée, mais non quand on tient compte des autres variables.

En ce qui concerne les caractéristiques de l'école, les élèves fréquentant une école privée ont de meilleurs résultats dans les quelques instances où le nombre d'écoles privées est suffisant pour permettre une telle analyse. Les écoles qui accueillent un pourcentage plus élevé d'élèves autochtones ont un score moyen inférieur. Cet effet est sensiblement réduit pour les mathématiques lorsqu'on tient compte des autres facteurs. Les écoles des communautés de plus grande taille ont un meilleur rendement en mathématiques, mais pas en sciences. Les élèves des classes où l'effectif est supérieur ont généralement de meilleurs résultats. Cependant, cet effet est atténué lorsqu'on tient compte des autres variables, ce qui semble indiquer que l'effectif de la classe est lié à d'autres facteurs inclus dans le modèle complet. Plus précisément, les classes ont un effectif supérieur dans les écoles de grande taille et dans les communautés plus peuplées, et dans ces deux cas, l'effet sur les résultats des élèves est positif.

Le fait d'aimer l'école, le fait d'aimer la lecture et l'impression qu'a l'élève d'être un bon lecteur ou une bonne lectrice sont des indicateurs positifs du rendement, en mathématiques comme en sciences. L'attribution de la réussite à des facteurs externes est en corrélation négative avec le rendement dans le modèle complet, mais non dans le modèle bivarié. Cet effet aussi est supprimé par d'autres variables, en l'occurrence, très probablement, les attitudes. L'impression que l'élève a de son rendement au test du PPCE est en corrélation positive avec son rendement réel, même si cet effet est quelque peu atténué par les autres variables dans le modèle complet.

L'examen de la corrélation entre le rendement en lecture, le rendement en mathématiques et le rendement en sciences est limité du fait que ce ne sont pas les mêmes élèves qui ont participé au test en lecture et au test en mathématiques et en sciences. On ne peut donc établir de corrélation entre la lecture d'une part et les mathématiques et les sciences d'autre part qu'au niveau de l'école. À l'échelle canadienne, la corrélation entre les mathématiques et les sciences est modérée. Les corrélations avec la lecture au niveau de l'école sont plus faibles. Au niveau des instances et des groupes linguistiques, les corrélations sont variables, mais toutes significativement positives. Ces résultats ne font pas vraiment autorité, mais semblent indiquer que les trois évaluations permettent de mesurer plus qu'une aptitude générale.

L'influence des ressources externes sur les programmes scolaires est en corrélation positive avec le rendement en mathématiques et en corrélation marginalement positive avec le rendement en sciences dans le modèle complet. Les autres sources d'influence, en particulier le programme d'études, le personnel enseignant et les évaluations externes n'ont pas d'effet significatif.

La question spécifique à laquelle l'analyse des effets observés dans les différentes instances devait permettre de répondre était la suivante : « *Quelle est l'influence des caractéristiques de la province ou du territoire sur le plan des pratiques, des politiques et des procédures — comme la taille des écoles, le mode de gestion des établissements (public ou privé), l'effectif des classes, les procédures relatives aux évaluations à grande échelle et la*

*diversité des élèves — sur les résultats en mathématiques et en sciences?* » Nous avons suivi trois démarches analytiques différentes pour examiner cette question. Ainsi, nous avons élaboré des modèles dans lesquels les instances et les groupes linguistiques ont été inclus sous forme de variables fictives, d'abord seules, puis en tenant compte de toutes les autres variables. Nous avons ainsi noté des changements significatifs dans les coefficients en mathématiques dans trois groupes : la Saskatchewan, les francophones du Nouveau-Brunswick et les anglophones de la Nouvelle-Écosse. Nous avons noté des changements marginaux pour les anglophones du Manitoba et les anglophones du Nouveau-Brunswick. Ceci semble indiquer un lien statistiquement significatif en ce qui concerne les différences entre ces instances et les groupes de référence d'une part et les différences entre instances au regard des variables explicatives d'autre part.

Les raisons des différences de rendement entre instances seront l'objet d'un autre projet de recherche à partir de la base de données du PPCE de 2007, mais nous en faisons ici un bref examen à l'aide d'un modèle à trois niveaux : élève, école, et instance et groupe linguistique. Notre exploration préliminaire révèle qu'il est techniquement faisable d'élaborer et d'analyser un modèle à trois niveaux, même si ce dernier est limité par le petit nombre d'unités au niveau des instances. Pour qu'une analyse hiérarchique soit pertinente, il faut disposer d'un bien plus grand nombre d'unités au niveau le plus élevé et les unités choisies doivent être un échantillon aléatoire de l'ensemble des unités composant la population. Les données du PPCE ne répondent ni à l'un ni à l'autre de ces critères.

Quoi qu'il en soit, la construction du modèle à trois niveaux révèle tout d'abord que les effets de niveau 3, c'est-à-dire selon l'instance et la langue, n'expliquent qu'environ 3 p. 100 de la variance totale dans le modèle. D'où il ressort que, en dépit du grand intérêt de la question sur le plan des politiques publiques, les différences entre instances sont bien plus petites que les différences entre élèves ou entre écoles. L'analyse montre également que l'ajout à l'instance des variables propres aux élèves et aux écoles sous forme regroupée explique une plus grande partie de la variance que l'utilisation des variables propres aux élèves et aux écoles à leurs niveaux « naturels » ou mesurés. Cependant, aucune des variables propres aux instances n'est statistiquement significative. Ceci est presque certainement dû au faible nombre d'unités de niveau 3, qui entraîne des erreurs-types de grande amplitude à ce niveau. Dans l'ensemble, nous estimons que le modèle à trois niveaux n'explique pas bien les différences entre instances.

Nous avons étudié de façon exploratoire la question de l'équité des systèmes scolaires dans les instances et de l'incidence différentielle de certaines variables explicatives sur les résultats en mathématiques et en sciences dans quatre instances choisies. Les résultats montrent certaines différences dans la variabilité des scores d'une instance à l'autre, tant au niveau des élèves qu'au niveau des écoles. C'est dire que certaines instances ont mieux réussi à réduire les disparités entre élèves et entre écoles. Les différences sont particulièrement importantes en mathématiques. Dans cette matière, les anglophones du Québec se distinguent par de plus grandes disparités que les autres instances entre les scores des élèves et entre écoles. Les différences de variance au niveau des écoles sont plus frappantes que les différences au niveau des élèves, sans doute à cause de la diversité relative des populations scolaires, même si nous n'avons pas pu explorer ce point en détail ici.

Une analyse exploratoire des résultats selon l'instance et le groupe linguistique dans quatre instances choisies montre certaines tendances comparables et certains effets d'interaction. À titre d'exemple, l'effet du statut socio-économique sur les résultats est

semblable dans les quatre instances choisies, même si les scores moyens de ces groupes se situent à proximité des extrêmes. L'effet d'une gestion privée de l'école est également semblable dans les quatre instances ayant suffisamment d'établissements privés pour permettre l'analyse. L'effet de la taille de l'école est non linéaire dans tous les cas sauf parmi les francophones du Québec, dont le rendement en mathématiques augmente de façon linéaire en fonction de la taille de l'école. La plus grande variabilité sur le chapitre du rendement scolaire s'observe dans les écoles dont l'effectif se situe entre 101 et 500 élèves, soit la valeur modale dans tous les cas sauf pour les francophones du Québec, dont les écoles sont généralement plus grandes.

La plupart des facteurs mis en évidence dans la présente étude et dans d'autres sont de nature universelle, en ce sens qu'ils exercent une influence à peu près semblable dans toutes les instances. Ce résultat est rassurant à la fois du point de vue scientifique et du point de vue des politiques publiques, parce qu'il montre la possibilité de mettre en évidence certains facteurs sur lesquels tout le monde peut s'entendre. Si les systèmes éducatifs sont propres à une instance, nombre de facteurs qui influent sur le rendement scolaire ne le sont pas. Il reste à déterminer quels sont ces facteurs et quels sont leurs effets?

Les résultats pour le statut socio-économique et pour les autres variables vraisemblablement liées au statut socio-économique (comme le mode de gestion de l'école – école privée ou publique – la proportion d'élèves autochtones dans l'école et le nombre d'élèves exigeant une modification des programmes), sont généralement conformes aux résultats de recherche publiés dans le domaine. Il est clair que c'est là l'un des aspects les plus délicats des politiques publiques, puisqu'il se rapporte à la fois au rendement scolaire moyen et à l'équité.

Le temps est aussi un facteur important des politiques publiques, puisque la répartition et l'utilisation du temps relèvent des réseaux scolaires et que, à l'évidence, l'apprentissage se déroule dans un cadre temporel largement étayé par la théorie et déterminé, dans une large mesure, par les politiques éducatives. La présente étude ne mesure que quelques dimensions du temps, mais les résultats pour des variables comme le nombre de journées d'absence et le temps consacré aux devoirs à la maison sont conformes à ceux des publications spécialisées, en ce qu'ils indiquent que le temps disponible est proportionnel à un rendement plus élevé. Nous n'explorons pas ici le lien éventuel entre le statut socio-économique et les absences ou les devoirs à la maison, mais il serait utile de le faire dans des études ciblant plus précisément les effets du statut socio-économique. Dans l'optique des politiques publiques, la question est de savoir s'il faut chercher des moyens d'offrir plus de temps d'apprentissage aux élèves qui sont défavorisés sur le plan socio-économique (ou sur d'autres plans, d'ailleurs).

Les résultats par niveau scolaire concordent avec le modèle temporel, dans la mesure où le niveau scolaire est lié à l'âge auquel l'enfant a commencé sa scolarité et peut donc être directement influencé par les politiques publiques. Cependant, il est également possible que les élèves des classes de niveaux inférieurs aient redoublé tandis que les élèves des classes de niveaux supérieurs auraient sauté des classes. Le cas échéant, les résultats selon le niveau scolaire pourraient être plus liés aux aptitudes des élèves qu'à la scolarité. Cette question mérite manifestement qu'on l'explore davantage; elle permettrait sans doute de mieux comprendre les politiques des instances ou des écoles et, de ce fait, les différences de rendement des élèves.

Les résultats relatifs aux activités en dehors de l'école sont de toute évidence eux aussi liés au modèle temporel, ce qui suscite des questions sur les résultats concernant les



loisirs. On s'attendrait à ce que le temps consacré aux loisirs empiète sur le temps consacré aux activités d'apprentissage. Mais comme la liste d'activités du questionnaire n'était pas exhaustive, il est possible que les élèves qui consacrent du temps aux activités de la catégorie « loisirs » le fassent aux dépens d'activités de nature éducative encore moins productives.

L'effectif des classes est un aspect essentiel des politiques éducatives, tant en raison des fortes pressions qui s'exercent quant à sa baisse que du fait qu'il coûte cher de le réduire. Les résultats indiquent que l'effectif des classes semble peu influencer sur le rendement en mathématiques ou en sciences, compte tenu des autres variables. D'autres évaluations à grande échelle tendent également à favoriser les classes d'effectif supérieur, ce qui contredit les résultats de quelques rares expériences à grande échelle, selon lesquelles mieux vaut un effectif réduit. Cette opposition tient peut-être au fait que toutes les variables externes ne sont pas toujours contrôlées ou au choix des niveaux scolaires étudiés, puisque presque toutes les études expérimentales portent sur les premières années scolaires. L'important est que les enquêtes visées par la recension ne font pas état d'un avantage particulier d'un effectif réduit et ne justifient donc pas de grandes et coûteuses initiatives visant à réduire l'effectif des classes du premier cycle du secondaire dans l'espoir d'améliorer le rendement scolaire.

La répartition et l'utilisation des ressources figurent parmi les outils stratégiques les plus évidents des instances. En fait, la plupart des initiatives stratégiques de haut niveau impliquent directement ou indirectement des décisions quant aux niveaux des ressources et à leur répartition. Or, à l'exception peut-être des résultats concernant l'effectif des classes, la présente étude n'apporte que peu d'éclaircissements sur ce point. On observe bien un effet positif pour ce qui est de l'incidence des ressources externes sur les programmes scolaires, puisque les écoles ont répondu que les rendements supérieurs résultent d'une incidence supérieure de ces facteurs externes. Ce résultat tient donc à la perception des directions d'école et non au niveau des ressources disponibles dans l'absolu. Cette question n'a pas été l'objet d'évaluations à grande échelle au Canada, mais elle semble être une avenue porteuse, dans le cadre de l'examen des différences entre instances.

Ceci amène finalement à la question des différences entre instances. Tel que mentionné auparavant, la dimension comparative de ces évaluations est généralement limitée aux rapports sur les différences de rendement. Et puisque les différences constatées sont presque toujours substantielles, il faut dès lors se demander « pourquoi certaines instances ont de meilleurs résultats que les autres? » Or, si cette question est cruciale du point de vue des politiques publiques, il est rare que les recherches fondées sur les évaluations à grande échelle l'abordent directement. Nous nous sommes donc efforcés d'examiner les différences entre instances et entre groupes linguistiques en espérant que des études à venir approfondissent la question.

Les résultats présentés dans ce rapport montrent pourquoi il est difficile d'obtenir une réponse claire à cette question des différences entre instances. En fait, ces différences sont assez petites par rapport aux différences entre élèves et entre écoles au sein des instances. Par ailleurs, la capacité d'analyser les données regroupées au niveau des instances est limitée par le petit nombre d'unités disponibles et par le fait que les variables les plus importantes produisent des effets semblables dans toutes les instances.

La présente étude suggère des manières possibles d'examiner cette question, mais elle est loin d'offrir une analyse complète. Elle révèle certaines difficultés fondamentales d'une analyse au niveau des instances, du fait que les données sont fortement agrégées. Il est

par ailleurs probable que d'importantes variations entre les politiques et les pratiques des instances nous aient échappé parce que les questionnaires du PPCE ne permettent pas d'obtenir les données pertinentes à ce sujet. Des exemples de données manquantes ont trait au contenu et à l'application des programmes d'études, à la répartition des ressources et aux éléments temporels relevant du système. Néanmoins, la question est trop importante pour qu'on l'ignore. D'ailleurs, le résultat pourrait ajouter une valeur considérable aux évaluations du PPCE. Notre suggestion finale est donc de lui donner une place plus explicite dans le programme de recherche fondé sur le PPCE et de faire en sorte que l'étude initiale (à partir des données du PPCE de 2007) vise à élaborer des démarches conceptuelles plus claires à cette fin et à préciser davantage la nature des données et des techniques d'analyse nécessaires.

# TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>Qu'est-ce que le Programme pancanadien d'évaluation?</b> .....	<b>1</b>
	Contexte et buts du PPCE .....	1
	Conception du PPCE .....	1
	Présentation des résultats .....	2
<b>2</b>	<b>Vue d'ensemble</b> .....	<b>3</b>
	Questions de recherche .....	3
	Limites du projet .....	4
	Méthode .....	4
<b>3</b>	<b>Modèles conceptuels et recherche sur l'apprentissage scolaire</b> ....	<b>7</b>
	Démarche conceptuelle .....	7
	Modèles d'apprentissage scolaire .....	8
	Facteurs socio-économiques .....	10
	Facteurs démographiques .....	11
	Effets au niveau de l'école .....	12
	Climat d'enseignement .....	15
	Recherche sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques et des sciences ...	15
	Mathématiques .....	16
	Sciences .....	22
	Sommaire de la recherche .....	24
<b>4</b>	<b>Vue d'ensemble du rendement en mathématiques et en sciences dans le PPCE de 2007</b> .....	<b>27</b>
	Évaluation en mathématiques .....	27
	Sciences .....	28
	Corrélations entre les matières .....	30
<b>5</b>	<b>Sélection des variables et statistiques descriptives</b> .....	<b>33</b>

<b>6</b>	<b>Facteurs liés au rendement en mathématiques et en sciences...</b>	<b>35</b>
	Modélisation à niveaux multiples (hiérarchique) .....	35
	Pourcentages de variance.....	37
	Caractéristiques des élèves .....	38
	Caractéristiques de l'école.....	40
	Attitudes et facteurs d'attribution.....	41
	Activités en dehors de l'école.....	42
	Climat d'enseignement .....	43
	Temps .....	44
	Sources d'influence sur les programmes scolaires.....	45

<b>7</b>	<b>Résultats par instance et selon la langue .....</b>	<b>47</b>
	Trois démarches analytiques .....	48
	Analyse à deux niveaux avec variables par instance et selon la langue.....	48
	Modèles à trois niveaux .....	51
	Variance totale et variabilité entre écoles – La question de l'équité .....	52
	Analyse exploratoire par instance et selon les groupes linguistiques choisis .....	54
	Gradient socio-économique .....	55
	Écoles publiques et écoles privées .....	56
	Taille de l'école .....	56
	Diversité des élèves.....	57
	Effectif de la classe .....	59
	Influence des évaluations externes.....	60
	Résumé du modèle par instance et selon le groupe linguistique .....	61

<b>8</b>	<b>Discussion et implications sur le plan des politiques publiques .....</b>	<b>65</b>
	Résultats de l'analyse documentaire.....	66
	Incidence des caractéristiques de l'élève sur le rendement scolaire .....	67
	Incidence des caractéristiques de l'école sur le rendement scolaire.....	67
	Incidence sur le rendement scolaire de l'attitude des élèves et du fait qu'ils attribuent leur réussite ou leur échec à des facteurs externes ou internes.....	68

Incidence des comportements et des stratégies de lecture sur le rendement en mathématiques et en science .....	68
Facteurs internes et externes qui influent sur les programmes scolaires .....	68
Effets propres aux instances et aux groupes linguistiques.....	69
Enjeux et implications vis-à-vis des politiques publiques .....	71
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>77</b>
<b>Annexe A : Tableaux des données.....</b>	<b>81</b>
<b>Annexe B : Notes techniques.....</b>	<b>88</b>
Traitement des données manquantes.....	88
Estimation des erreurs-types.....	90

# LISTE DES TABLEAUX ET DES GRAPHIQUES

<b>3</b>	<b>Modèles conceptuels et recherche sur l'apprentissage scolaire</b> .....	7
	Tableau 3.1 Facteurs associés au rendement en mathématiques : PIRS Mathématiques III, 2001 .....	19
	Tableau 3.2 Sommaire des variables utilisées dans le présent rapport et effets constatés dans d'autres études : mathématiques .....	20
	Tableau 3.3 Sommaire des variables utilisées dans le présent rapport et effets constatés dans d'autres études : sciences .....	23
<b>4</b>	<b>Vue d'ensemble du rendement en mathématiques et en sciences dans le PPCE de 2007</b> .....	27
	Graphique 4.1 Rendement moyen en mathématiques par instance et selon la langue.....	28
	Graphique 4.2 Rendement moyen en sciences par instance et selon la langue.....	29
	Tableau 4.1 Corrélations entre les matières .....	31
<b>5</b>	<b>Sélection des variables et statistiques descriptives</b> .....	33
	Tableau 5.1 Définitions et statistiques descriptives des variables des modèles .....	33
<b>6</b>	<b>Facteurs liés au rendement en mathématiques et en sciences</b> .....	35
	Graphique 6.1 Pourcentages de variance expliqués à chaque étape de construction des modèles.....	38
	Graphique 6.2 Caractéristiques des élèves .....	39
	Graphique 6.3 Caractéristiques de l'école.....	41
	Graphique 6.4 Attitudes et facteurs d'attribution .....	42
	Graphique 6.5 Activités en dehors de l'école .....	43
	Graphique 6.6 Climat d'enseignement.....	44
	Graphique 6.7 Temps.....	44
	Graphique 6.8 Influences sur les programmes scolaires.....	45
<b>7</b>	<b>Résultats par instance et selon la langue</b> .....	47
	Graphique 7.1 Pourcentages de variance vis-à-vis des instances et des groupes linguistiques .....	49
	Graphique 7.2 Coefficients de régression par instance et selon le groupe linguistique.....	50
	Graphique 7.3 Pourcentages de variance dans le modèle à trois niveaux .....	52
	Graphique 7.4 Variance totale des scores par instance et selon le groupe linguistique .....	53
	Graphique 7.5 Pourcentages de variance au niveau des écoles par instance et selon le groupe linguistique .....	54
	Graphique 7.6 Score moyen en mathématiques selon le nombre de livres à la maison : instances et groupes linguistiques choisis .....	55
	Graphique 7.7 Score moyen en mathématiques selon le mode de gestion de l'école (public ou privé) : instances et groupes linguistiques choisis .....	56

Graphique 7.8	Score moyen en mathématiques selon la taille de l'école : instances et groupes linguistiques choisis.....	57
Graphique 7.9	Score moyen en mathématiques selon le statut d'immigration : instances et groupes linguistiques choisis .....	58
Graphique 7.10	Score moyen en mathématiques selon le nombre d'élèves pour lesquels les programmes doivent être modifiés : instances et groupes linguistiques choisis.....	59
Graphique 7.11	Score moyen en mathématiques selon la taille de la classe : instances et groupes linguistiques choisis.....	60
Graphique 7.12	Score moyen en mathématiques selon l'influence des évaluations externes : instances et groupes linguistiques choisis.....	61
Tableau 7.1	Coefficients statistiquement significatifs dans le modèle complet par instance et selon le groupe linguistique : mathématiques .....	63
Tableau 7.2	Coefficients statistiquement significatifs dans le modèle complet par instance et selon le groupe linguistique : sciences.....	64
<b>Annexe A : Tableaux des données .....</b>		<b>81</b>
Tableau A6.1	Coefficients et erreurs-types des modèles pancanadiens.....	81
Tableau A7.1	Coefficients et erreurs-types des modèles avec instances et groupes linguistiques comme variables .....	85
Tableau A7.2	Coefficients et erreurs-types par instance et selon le groupe linguistique : modèles complets.....	86
<b>Annexe B : Notes techniques .....</b>		<b>88</b>
Tableau B1	Statistiques descriptives par instance et selon le groupe linguistique : mathématiques ...	93
Tableau B2	Statistiques descriptives par instance et selon le groupe linguistique : sciences.....	100





## Contexte et buts du PPCE

---

Le Programme pancanadien d'évaluation (PPCE) représente le plus récent engagement du CMEC pour renseigner la population canadienne sur la façon dont les systèmes d'éducation répondent aux besoins des élèves et de la société. Les programmes d'études diffèrent d'une instance à une autre à travers le pays, de sorte qu'il est difficile d'en comparer les résultats. Toutefois, les jeunes Canadiennes et Canadiens des différentes instances acquièrent tous des habiletés similaires en lecture, en mathématiques et en sciences. Le PPCE a donc été conçu pour déterminer si les élèves de tout le Canada atteignent un niveau de rendement similaire dans ces matières de base à un âge à peu près identique. Il complète également les évaluations effectuées actuellement dans chaque instance.

Les principaux objectifs du PPCE sont les suivants : 1) éclairer les politiques éducatives pour améliorer les stratégies d'apprentissage; 2) recueillir des renseignements généraux utiles au moyen de questionnaires contextuels complémentaires à l'intention des élèves, du personnel enseignant et des directions d'école; et 3) permettre aux instances d'utiliser les résultats obtenus au Canada et ailleurs pour valider ceux de leurs propres programmes d'évaluation et améliorer ces derniers.

## Conception du PPCE

---

La conception du PPCE est décrite en détail dans des rapports antérieurs (CMEC, 2008; CMEC, 2009). En bref, la conception comprend des tests d'évaluation en lecture, en mathématiques et en sciences, l'une de ces trois matières constituant le domaine principal et les deux autres les domaines secondaires<sup>2</sup>. En 2007, le domaine principal était la lecture, et le test dans cette matière a été administré à un plus grand nombre d'élèves que les tests des matières secondaires. Il était en outre plus approfondi que les deux autres. La conception inclut également des questionnaires s'adressant aux élèves, au personnel enseignant et à la direction de l'école, suivant un cadre élaboré à partir de modèles de l'apprentissage scolaire et d'autres évaluations à grande échelle.

En 2007, les tests ont été administrés à des échantillons aléatoires stratifiés formés d'élèves âgés de 13 ans représentatifs de chacune des instances canadiennes (provinces et territoires) et des deux groupes de langue officielle au sein des instances<sup>3</sup>. Il s'agissait d'échantillons assez grands pour permettre la présentation des résultats par instance et par groupe linguistique dans la plupart des instances. Le processus d'échantillonnage était en deux étapes : d'abord, sélection des écoles, puis sélection des élèves dans chacune de ces écoles. Lorsque les effectifs étaient réduits, on a sélectionné l'ensemble des écoles et/ou des élèves répondant aux critères dans l'instance en question. Cette méthode a produit un nombre suffisant de participantes et de participants pour pouvoir faire état du rendement comme si tous les élèves de l'instance avaient participé à l'évaluation.

---

<sup>2</sup> Depuis 2010, tous les élèves doivent subir les tests dans les trois matières.

<sup>3</sup> Depuis 2010 et pour les cycles suivants, les échantillons ont été formés à partir de la population des élèves de 8<sup>e</sup> année (2<sup>e</sup> secondaire au Québec).

La taille globale de l'échantillon du PPCE en 2007 était d'environ 30 000 élèves âgés de 13 ans. Environ 20 000 d'entre eux ont participé au volet en lecture et environ 10 000 au volet en mathématiques et en sciences. Environ 15 000 élèves ont participé au volet en lecture en anglais et 5000 en français. Pour les mathématiques et les sciences, les chiffres étaient de 7500 en anglais et de 2500 en français. Tous les élèves ont répondu au questionnaire des élèves, qui était le même dans tous les livrets d'évaluation. Ce sont les enseignantes et enseignants de langue et de littérature des élèves ayant participé au test en lecture qui ont répondu au questionnaire destiné au personnel enseignant. Les directions d'école ont répondu au questionnaire des écoles.

## Présentation des résultats

---

La présentation des résultats du PPCE se fait en trois étapes. En premier, le *Rapport de l'évaluation des élèves de 13 ans en lecture, mathématiques et sciences* (CMEC, 2008) ou *Rapport public du PPCE-13 de 2007*, fournit les résultats pour la matière principale (lecture en 2007) et les deux matières secondaires (mathématiques et sciences en 2007) pour l'ensemble du Canada, pour les instances et les deux groupes de langue officielle. La deuxième étape, *Rapport contextuel* (CMEC, 2009) se concentre sur les réponses aux questionnaires des élèves, du personnel enseignant et des écoles et en particulier sur les liens entre les tendances qui se font jour dans ces réponses et les résultats des élèves dans la matière principale.

La troisième étape sera composée d'une série de rapports de recherche sur des sujets d'intérêt particulier, fondés sur une analyse plus détaillée de la base de données du PPCE. Le présent rapport est le premier de cette série de trois. Il se concentre sur les résultats en mathématiques et en sciences et sur les liens entre ces résultats et les tendances observées dans les réponses aux questionnaires des élèves et des écoles.

## Questions de recherche

---

Ce rapport se concentre sur le volet en mathématiques et en sciences du PPCE de 2007. Les principales questions abordées sont les suivantes :

- Qu'est-ce que les résultats de la recherche fondée sur les données du PPCE, et en particulier les évaluations à grande échelle, nous révèlent des facteurs qui influent sur le rendement en mathématiques et en sciences?
- Quelle est l'incidence des caractéristiques des élèves, comme le sexe, la langue parlée à la maison, le statut socio-économique et le statut d'immigrante ou d'immigrant, sur les résultats en mathématiques et en sciences?
- Quelle est l'incidence des caractéristiques de l'école, comme la taille, le mode de gestion (public ou privé), l'effectif des classes, le milieu (urbain ou rural) et la diversité des élèves, sur les résultats en mathématiques et en sciences?
- Quelle est l'incidence des caractéristiques de la province ou du territoire sur le plan des pratiques, des politiques et des procédures — comme la taille de l'école, le mode de gestion de l'établissement (public ou privé), l'effectif des classes, les procédures suivies pour les évaluations à grande échelle et la diversité des élèves — sur les résultats en mathématiques et en sciences?
- Quelle est l'incidence de l'attitude des élèves vis-à-vis de l'école et de leur tendance à attribuer leur réussite ou leur échec à des facteurs internes ou externes sur les résultats en mathématiques et en sciences?
- Y a-t-il un lien entre les comportements et les stratégies de lecture des élèves et leurs résultats en mathématiques et en sciences?
- Dans quelle mesure y a-t-il corrélation entre les résultats en lecture, en mathématiques et en sciences?
- Quels effets les facteurs internes et externes qui influent sur les programmes de l'école ont-ils sur les résultats en mathématiques et en sciences?

La première de ces questions exige une analyse documentaire approfondie, axée sur les modèles d'apprentissage scolaire et sur les résultats des évaluations à grande échelle. Les autres questions pourront guider l'analyse documentaire. Cependant, le présent rapport se concentre sur l'examen de ces questions à partir, directement, des données du PPCE.

Ces questions suivent étroitement celles qui sont abordées dans le *PPCE-13 de 2007 : Rapport contextuel sur le rendement des élèves en lecture* (CMEC, 2009), qui sert de modèle au présent rapport. Les descriptions et comparaisons du rapport contextuel ne sont pas reproduites ici, mais nous y faisons référence au besoin. Nous n'examinons pas non plus ici le questionnaire du personnel enseignant, parce que ce sont les enseignantes et enseignants de langue et de littérature qui y ont répondu et qu'il se rapporte donc principalement au volet en lecture de l'évaluation.

Toutes les autres questions de recherche sauf la première exigent une analyse détaillée de la base de données du PPCE, à l'aide de techniques décrites ultérieurement dans la présente section. Les résultats de l'analyse de la base de données sont mis en relation avec ceux de l'analyse documentaire, et les points communs ainsi que les différences sont commentés.

## Limites du projet

---

La principale limite du projet est due au fait que les questionnaires du PPCE de 2007 étaient principalement conçus pour dégager les facteurs contextuels liés au rendement en lecture et non en mathématiques et en sciences. On ne peut donc, pour l'essentiel, examiner que les facteurs contextuels d'ordre générique et les caractéristiques structurelles des systèmes scolaires énoncés dans les questions de recherche. Les questionnaires ne comportaient pas non plus de questions détaillées sur les méthodes pédagogiques et les stratégies d'apprentissage en mathématiques et en sciences. Ces questions seront ajoutées aux prochains cycles du PPCE, quand les mathématiques (en 2010) et les sciences (en 2013) seront les principaux domaines d'évaluation.

La deuxième limite du projet, inhérente à sa conception et à celle de toutes les études transversales analogues, tient à ce que les résultats des élèves représentent l'apprentissage cumulé des matières évaluées, mais que les méthodes pédagogiques, les caractéristiques de l'école et les autres éléments pertinents vis-à-vis des politiques éducatives ne sont mesurés que pour l'année scolaire au cours de laquelle l'évaluation a lieu. Ces études ne permettent donc pas de mesurer l'effet cumulé de la scolarité au fil du temps. En conséquence, il est probable qu'elles sous-estiment les effets d'intérêt direct pour les politiques éducatives, au contraire des effets du statut socio-économique et d'autres caractéristiques plus stables des élèves.

## Méthode

---

L'analyse documentaire se concentre sur deux grands volets. Le premier est celui des synthèses globales des modèles de rendement scolaire et des facteurs qui influent sur le rendement. Pourquoi les synthèses? Parce que le temps et les ressources impartis ne permettraient pas d'examiner le grand nombre d'études individuelles sur le rendement des élèves en mathématiques et en sciences.

Le deuxième volet, plus global, est une revue des résultats des principales évaluations pancanadiennes et internationales à grande échelle des 15 dernières années environ. Il s'agit plus précisément des principaux rapports du Programme d'indicateurs du rendement scolaire (PIRS), du Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) et des Tendances de l'enquête internationale sur les mathématiques et les sciences (TEIMS)<sup>4</sup> d'où sont tirés les résultats liés aux facteurs qui influent sur le rendement des élèves en mathématiques et en sciences. Les résultats de l'Enquête internationale sur les enseignants, l'enseignement et l'apprentissage (de son titre anglais *Teaching and Learning International Survey* – TALIS) effectuée récemment par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)

---

<sup>4</sup> La couverture des TEIMS au Canada est lacunaire parce que seules quelques provinces ont participé à la majorité des cycles. Mais les tendances observées à l'échelle internationale peuvent être comparées à celles qui ont été constatées au terme d'autres études.

sont également inclus, parce que cette enquête porte sur un modèle de méthodes pédagogiques et de stratégies d'apprentissage, même si elle ne présente pas de résultats directs sur le plan du rendement.

Notre analyse de la base de données du PPCE est inspirée des techniques utilisées dans le rapport contextuel, sous réserve des limites notées plus haut. Elle porte surtout sur les modèles analytiques, puisque les données descriptives et les comparaisons entre instances sur la base des variables couvertes par les questionnaires figurent déjà dans le rapport contextuel. Nous décrivons et appliquons les modèles par instance, afin de faire des comparaisons entre instances. Cependant, comme dans les autres rapports de même nature, les tendances générales des facteurs qui influent sur le rendement sont généralement de nature assez universelle. En ce sens, l'analyse par instance peut s'apparenter à une simple reproduction des résultats. Les différences notables entre instances peuvent avoir des implications pour les politiques de chacune.

Le principal outil d'analyse utilisé dans le rapport contextuel est la modélisation linéaire hiérarchique (Raudenbush et Bryk, 2002), en vertu de laquelle les élèves se situent au premier niveau de la hiérarchie et les écoles, au second. Elle permet de tenir compte de l'effet de regroupement produit par l'échantillonnage à deux étapes, qui fait que les élèves d'une même école sont susceptibles de présenter plus de points communs entre eux qu'avec la population étudiante du Canada dans son ensemble. Elle ne convenait toutefois pas au présent projet, parce que le nombre moyen d'élèves par école (six environ) ayant participé au volet en mathématiques et en sciences du test était trop faible par rapport aux critères acceptés des modèles à deux niveaux. La nécessité d'une démarche à deux niveaux diminue lorsqu'il y a moins d'unités de niveau 1 dans chacune des unités de niveau 2 parce que l'effet de regroupement est moindre. Cependant, l'analyse des pourcentages relatifs de la variance qui s'expliquent au niveau des élèves et au niveau des écoles est exclue.

Le processus de modélisation a été légèrement modifié afin de permettre l'incorporation de grappes de variables suivant une séquence logique (temporelle) allant des conditions antécédentes aux méthodes pédagogiques et aux stratégies d'apprentissage. À titre d'exemple, on incorporera d'abord les facteurs démographiques, qui sont considérés comme des caractéristiques relativement stables des élèves, du personnel enseignant et des écoles. Nous avons appliqué des modèles distincts pour le rendement en mathématiques et le rendement en sciences, et comparé les résultats entre ces deux matières ainsi qu'avec les résultats obtenus pour le volet en lecture.



## Démarche conceptuelle

---

Le cadre conceptuel global de ce rapport est un modèle de la productivité éducative, qui s'inscrit dans un cadre de la théorie du capital humain et qui est décrit en détail par Crocker (2007). En résumé, le modèle de la productivité éducative considère le rendement scolaire comme un résultat immédiat qui annonce les résultats sociaux et économiques à plus long terme du modèle du capital humain. L'amélioration du rendement moyen et la réduction des disparités entre les résultats sont traitées comme des objectifs stratégiques immédiats. On suppose que le rendement a, à son tour, une incidence sur l'accès aux études supérieures et, en dernière analyse, sur l'avantage économique et d'autres résultats à plus long terme qui sont pris en compte dans le modèle plus général de la productivité du capital humain.

La valeur de l'éducation dans le modèle du capital humain est généralement mesurée par la « fonction de gains du capital humain » (Mincer, 1974; Becker, 1993). Cette fonction traite le revenu (et parfois d'autres résultats économiques ou sociaux) comme une variable *dépendante*, et l'éducation ainsi que l'expérience (généralement avec d'autres covariables) comme des variables *indépendantes*. La fonction de productivité de l'éducation est de la même forme, mais le rendement est alors le résultat et les diverses données d'entrée (p. ex., ressources, démographie) et de processus (p. ex., méthodes pédagogiques et stratégies d'apprentissage) sont des variables indépendantes. On utilise également parfois des variables contextuelles pertinentes au système analysé. Ainsi :

$$\text{Rendement} = f(\text{contexte, données d'entrée, processus})$$

où  $f$  est une fonction mathématique dont la forme dépend de l'analyse effectuée.

Les définitions et les mesures spécifiques de ces variables de même que la formulation mathématique spécifique du modèle utilisé dans chaque étude peuvent être élaborées à partir de la théorie, des résultats antérieurs de recherche, des politiques ou même par conjecture. Le modèle d'analyse typique prend la forme d'une équation de régression, qui débouche sur une mesure de la capacité prédictive globale du modèle et produit des coefficients représentant la contribution relative des données d'entrée et des processus au résultat obtenu. Certaines études sont axées sur des variables indépendantes spécifiques, comme des données d'entrée sur les ressources, le statut socio-économique ou la répartition et l'utilisation du temps. Mais la plupart des évaluations à grande échelle recueillent des données sur un grand nombre de variables concernant les données d'entrée et les processus, et les équations qui en résultent sont beaucoup plus complètes.

En matière d'éducation, les évaluations à grande échelle, et en particulier celles qui se déroulent au niveau canadien ou international, sont généralement conçues pour produire des résultats comparatifs sur le rendement entre écoles, entre provinces ou États ou entre pays. Même si ces évaluations n'ont pas pour objectif premier la recherche sur les facteurs qui influent sur le rendement, elles fournissent de riches sources de données à cet égard, parce que les questionnaires permettent de recueillir, en plus, de l'information sur toutes sortes de données d'entrée et sur les processus. La formulation explicite d'un

volet de recherche dans le cadre du PPCE signifie peut-être que la recherche gagne en visibilité au sein de ce genre d'études et montre d'une certaine façon une valeur ajoutée des bases de données résultantes.

## Modèles d'apprentissage scolaire

---

Un grand nombre de facteurs influent sur les résultats souhaités de l'apprentissage scolaire. Les cadres théoriques existants, qui s'inspirent principalement de la psychologie, de la sociologie et des sciences économiques, n'expliquent qu'un petit nombre d'entre eux. La recherche fondée sur les évaluations à grande échelle montre invariablement que la plupart des facteurs mesurables ne jouent individuellement qu'un petit rôle. Mais on ne connaît pas bien leur effet cumulé. La recherche sur l'apprentissage scolaire se heurte à l'absence de théories globales pouvant expliquer la complexité de l'apprentissage en milieu scolaire. Cette lacune fait qu'il est difficile de déterminer les facteurs qui méritent le plus d'être étudiés et qu'il y a beaucoup de « bruit » dans les modèles d'analyse utilisés pour expliquer le rendement scolaire. Le potentiel prédictif de ces derniers est donc généralement bien inférieur et moins utile à l'élaboration des politiques publiques.

Depuis les années 60 environ, plusieurs chercheurs ont tenté d'élaborer des modèles conceptuels de l'apprentissage scolaire plus complets que ceux qui s'inspirent de la psychologie, de la sociologie et d'autres disciplines. Le plus connu est peut-être le modèle temporel de Carroll (1963), qui est particulièrement intéressant du point de vue stratégique, parce qu'il prend en compte un principe fondamental de l'organisation des systèmes scolaires, à savoir l'affectation formelle du temps consacré à l'apprentissage. Ce principe se reflète dans les politiques d'ordre supérieur, par exemple sur la fréquentation scolaire obligatoire et la durée réglementaire des journées d'école et de l'année scolaire; dans les politiques d'ordre intermédiaire, par exemple, sur le temps consacré à des matières spécifiques et dans les activités spécifiques, pour ce qui est notamment du temps consacré à une tâche en classe ou aux devoirs à la maison.

Dans son article original de 1963, Carroll propose une formulation mathématique de cette notion élémentaire selon laquelle l'apprentissage se déroule dans un cadre temporel. Cette formulation peut s'exprimer ainsi :

Le degré d'apprentissage ou de rendement ( $N$ ) est fonction du temps effectivement passé à apprendre ( $Tpa$ ) divisé par le temps nécessaire pour apprendre ( $Tna$ ), soit :

$$N = f(Tpa/Tna)$$

Malgré sa forme mathématique, le modèle est essentiellement d'ordre conceptuel, parce que la nature détaillée de la fonction n'est pas précisée dans la formule originale de Carroll. Ainsi, on ne sait pas bien si la relation est linéaire ou si d'autres effets, comme la saturation et la fatigue, limitent l'intérêt d'augmenter le temps. De toute évidence, ces limites existent à un certain niveau, puisque le temps n'est pas une ressource infinie. Mais dans la pratique, on ne sait pas bien s'il y a beaucoup d'individus qui s'approchent de ces limites.

Le modèle de Carroll a été l'objet d'un grand nombre d'études. Carroll lui-même l'a revu dans une rétrospective en 1989, dans laquelle il cite en particulier une recension de 3000 études fondées sur ce modèle effectuée par Hawley, Rosenholtz, Goodstein et Hasselbring (1984). La conclusion de Carroll est que l'optimisation du temps consacré



à l'apprentissage scolaire est l'un des facteurs les plus importants de l'amélioration du rendement des élèves. Des études plus récentes de Scheerens et Bosker (1997) et de Marzano (2003) confirment cette conclusion. Mais il reste à savoir comment accomplir cette optimisation, en particulier dans le cadre des contraintes globales de la journée d'école ou de l'année scolaire conventionnelle.

Voulant traiter plus explicitement de l'équité dans l'apprentissage, Bloom (1976) a prolongé le modèle de Carroll (1963) pour aboutir au concept de « pédagogie de la réussite ». S'intéressant directement à la question de l'équité, il a suggéré de varier suffisamment le temps consacré à une tâche d'apprentissage pour permettre à presque tous les élèves de parvenir aux résultats visés. Ceux qui auraient besoin de plus de temps en auraient davantage. L'adoption de cette proposition est cruciale sur le plan stratégique, puisqu'elle promet une plus grande équité dans l'apprentissage par l'affectation et l'utilisation différenciées du temps. Le principe d'équité est applicable à divers contextes scolaires, comme le tutorat, les devoirs à la maison et l'octroi de temps supplémentaire aux élèves qui en ont besoin pour les principales matières du programme d'études. La pédagogie de la réussite peut inspirer des politiques plus globales, comme le prolongement de la journée d'école ou de l'année scolaire pour les élèves qui en ont besoin. Mais de telles politiques ne sont pas faciles à mettre en œuvre dans un système scolaire établi et représenteraient probablement un coût supplémentaire élevé. Cependant, le principe est intégré dans des activités comme les cours d'été, qui offrent du temps supplémentaire pour les matières principales à celles et à ceux qui en ont besoin, et les programmes fondés sur des progrès continus. Nombre d'études montrent que le redoublement, moyen traditionnel de donner plus de temps à l'élève, n'est pas efficace, pour des raisons liées à l'utilisation qui est faite du temps de l'élève.

Des synthèses plus récentes de la recherche sur l'enseignement ont produit d'autres modèles qui aident à mettre en évidence les facteurs liés au rendement scolaire. Le plus connu est peut-être le modèle d'apprentissage scolaire de Wang, Haertel et Walberg (1993). Ces auteurs partent d'une synthèse complète de la recherche pour mettre en avant le concept d'« incidence directe » comme manière d'envisager les effets relatifs de divers facteurs. L'hypothèse générale est que les facteurs directs, soit ceux qui touchent au plus près à la vie quotidienne des élèves, auront probablement plus d'influence que les facteurs plus éloignés, comme les caractéristiques administratives du système éducatif national.

Plus précisément, la synthèse de Wang, Haertel et Walberg révèle que les variables les plus étroitement liées au rendement sont celles qui relèvent de la gestion de classe, des processus métacognitifs et cognitifs, du milieu familial, du soutien des parents et des interactions sociales entre élèves et personnel enseignant. La motivation, l'influence des camarades, la quantité de consignes, le climat de la classe et les autres variables immédiates occupent également un rang élevé dans le classement (Wang *et al.*, 1994). En revanche, les variables propres à l'école et les variables se rapportant aux politiques éducatives générales de l'instance et du district tendent à avoir une incidence moindre. Cette observation est d'une importance cruciale, parce qu'elle semble indiquer qu'une initiative stratégique globale ne pourra probablement améliorer l'apprentissage *que* si elle se traduit par des changements au niveau de chaque enseignante ou enseignant ou de chaque élève.

Quelques synthèses plus récentes confirment ce modèle et mettent également en évidence des influences positives plus spécifiques sur le rendement scolaire. Scheerens

et Bosker (1997), entre autres, ont dressé une liste de facteurs scolaires qui ont une incidence positive sur l'apprentissage : le temps, le suivi, le fait d'être poussé à la réussite, la participation des parents, le contenu et l'application des programmes. L'ordre, la réglementation et le bon comportement des élèves, soutenus par de bonnes stratégies de gestion de classe, comme les consignes directes, le suivi des progrès des élèves et l'encouragement à une attitude positive à l'égard du travail composent le climat scolaire le plus susceptible d'améliorer le rendement des élèves. Marzano (2003) a élaboré de façon indépendante une liste quasiment identique.

La plupart des études contenues dans ces synthèses sont restreintes sur le plan de l'échelle et de la couverture, et ne traitent généralement que de certaines nombreuses variables dont on pourrait attendre une incidence sur l'apprentissage. En raison du grand nombre de variables possibles et du vaste éventail de contextes utilisés, les études à grande échelle comme le PPCE peuvent mettre au jour des relations plus étroites et montrer l'incidence des variations contextuelles sur les résultats. Le vaste éventail de variables couvertes par la base de données du PPCE permet d'analyser en particulier des facteurs susceptibles d'être liés au rendement des élèves, tout en tenant compte d'autres facteurs susceptibles de compliquer ce lien ou de le rendre plus flou.

## Facteurs socio-économiques

---

La plupart des modèles de l'apprentissage scolaire se concentrent traditionnellement sur les stratégies d'enseignement et d'apprentissage, parce qu'il s'agit des ingrédients les plus naturels de l'élaboration des politiques. Mais aucun modèle de ce type ne saurait être complet s'il ne tient pas compte de l'importance du statut socio-économique dans le rendement scolaire. Les facteurs socio-économiques font partie des facteurs directs du modèle de Wang, Haertel et Walberg et nombre d'études empiriques ont conclu qu'ils sont effectivement ceux qui ont le plus d'influence. Ces facteurs sont tout particulièrement importants sur le plan de l'équité, parce qu'il y a tout lieu de penser que le rendement est plus faible chez les personnes issues de groupes minoritaires ou de milieux de statut socio-économique inférieur. Les effets socio-économiques ont un intérêt tout particulier pour ceux qui s'intéressent aux grandes politiques sociales et aux politiques d'immigration, dont les enjeux sortent du cadre du système éducatif lui-même.

Dans une étude documentaire méta-analytique récente, Sirin (2005) examine les effets constatés du statut socio-économique sur le rendement scolaire dans des travaux effectués de 1990 à 2000. Il met en évidence les trois principaux indicateurs de statut socio-économique pour les enfants, soit le revenu, le niveau de scolarité et la profession des parents. Ces indicateurs sont considérés comme distincts sur le plan conceptuel, malgré des liens de corrélation. Les biens du ménage, comme les livres, les ordinateurs, l'espace pour étudier et la disponibilité de services éducatifs après l'école, sont moins utilisés, mais sont un peu plus faciles à mesurer que les indicateurs principaux à l'aide de questionnaires adressés aux élèves. Les indicateurs agrégés, comme le statut socio-économique de l'école, sont également employés dans les études sur les effets de l'école.

L'analyse de Sirin porte sur 58 études répondant aux critères de sélection. Elle applique les techniques méta-analytiques habituelles pour mesurer l'ampleur moyenne des effets sous forme de corrélations entre le statut socio-économique et les résultats scolaires, pour divers indicateurs – les niveaux scolaires, le fait d'appartenir à une minorité et le milieu où se trouve l'école (milieu urbain ou rural, banlieue). Dans l'ensemble, l'ampleur

moyenne des effets s'établit à 0,299, contre une valeur de 0,343 rapportée dans une étude antérieure (White, 1982), ce qui amène Sirin à conclure que l'effet du statut socio-économique a quelque peu diminué au fil du temps.

Les évaluations à grande échelle montrent souvent des effets socio-économiques analogues. Le PISA de 2000, par exemple, fait état d'un effet positif statistiquement significatif d'un indice socio-économique composite sur les résultats en lecture, en mathématiques et en sciences et pour l'indicateur spécifique qu'est le nombre de livres à la maison, dans presque tous les pays ayant participé à l'évaluation (Bussière *et al.*, 2004). On retrouve des résultats semblables pour les provinces canadiennes dans les trois derniers cycles du PIRS (CMEC, 2002; 2003; 2005) ainsi que dans le volet en lecture du PPCE de 2007 (CMEC, 2009).

Il importe de noter que les études transversales risquent d'exagérer les effets du statut socio-économique et des autres caractéristiques des élèves, par rapport aux effets des stratégies d'enseignement et d'apprentissage, puisque ces dernières ne peuvent être mesurées *que* pour l'année de l'étude, tandis que les indicateurs relatifs au milieu dont les élèves sont issus, tout comme les résultats scolaires, seront probablement plus stables et de nature cumulative.

## Facteurs démographiques

---

Au niveau des élèves, les facteurs généralement inclus dans la catégorie « démographie », sont le sexe de l'élève, la race, l'origine ethnique, l'immigration et la langue parlée à la maison par opposition à la langue parlée à l'école. Ces facteurs sont aussi parfois agrégés au niveau de l'école et combinés aux caractéristiques de l'école ou de la communauté, comme la taille de l'école, l'effectif des classes, la composition ethnique ou raciale de la population étudiante, la configuration de l'école (p. ex., niveaux de scolarisation offerts) ou la taille de la communauté.

Nous n'avons trouvé aucune étude systématique récente sur le lien entre ces facteurs et le rendement scolaire. Toutefois, ces facteurs sont inclus dans la plupart des évaluations à grande échelle et les résultats obtenus sont en règle générale relativement constants.

Parmi les résultats les plus constants figurent ceux qui ont trait au rendement, corrélés avec le sexe des élèves et la langue parlée. Presque toutes les études à grande échelle montrent un effet de grande ampleur en faveur des filles dans les évaluations en lecture et en écriture (Bussière *et al.*, 2001; CMEC, 2002), mais moins ample et moins constant en mathématiques et en sciences. Dans le PISA de 2000, les différences tendent à favoriser les garçons en mathématiques et en sciences dans la plupart des pays, y compris le Canada. Au PISA de 2003 (OCDE, 2004), dont le domaine d'évaluation principal était les mathématiques, les différences étaient plutôt en faveur des garçons dans la plupart des pays, y compris le Canada. Le rapport du PISA de 2006 (OCDE, 2007), dont le domaine d'évaluation principal était les sciences, montrait une petite différence en faveur des garçons à l'échelle internationale, mais une différence qui n'était pas statistiquement significative à l'échelle pancanadienne. La dernière évaluation en mathématiques du PIRS (CMEC, 2003) ne montrait que de légères différences en faveur des garçons, tandis que la dernière évaluation du PIRS en sciences de 2004 (CMEC, 2005) ne montrait aucune différence significative entre les sexes. On ne trouve pas non plus de différence significative entre les sexes dans les volets en mathématiques ou en sciences du PPCE de 2007, le nouveau programme d'évaluation.

Les effets des facteurs linguistiques, de la race et ethniques paraissent propres à chaque pays, en raison de paramètres linguistiques différents et des tendances en matière d'immigration. En règle générale, les évaluations du PIRS, du PISA et du PPCE montrent que, au Canada, les élèves anglophones ont de meilleurs scores que les élèves francophones, sauf au Québec, où les deux groupes linguistiques sont généralement de même niveau. Ce résultat semble indiquer que les élèves francophones n'obtiennent pas d'aussi bons résultats quand ils sont en situation linguistique minoritaire à l'extérieur du Québec. Certaines études faites au Canada sur l'incidence de l'immigration montrent des résultats légèrement favorables aux personnes nées au Canada par rapport aux immigrantes et immigrants de première génération.

## Effets au niveau de l'école

---

La recherche sur les effets au niveau de l'école est devenue une discipline distincte des autres aspects de l'étude de l'apprentissage scolaire. Elle met principalement l'accent sur la répartition et l'utilisation des ressources, souvent mesurées à l'aide d'indicateurs comme les dépenses par élève ou de variables comme les qualifications du personnel enseignant ou l'effectif des classes, qui sont directement liés au coût. Les données sur l'utilisation des ressources sont plus rares.

Ce champ de recherche soulève une vive controverse, comme le montrent les échanges entre Hanushek (1996) et Greenwald, Hedges et Laine (1996). Hanushek soutient depuis toujours que rien ne prouve de manière convaincante ou constante un éventuel lien entre les ressources pédagogiques et le rendement des élèves. Greenwald, Hedges et Laine sont tout aussi catégoriques pour dire que la recherche montre bien au contraire que plus il y a de ressources, plus le rendement est élevé. L'une des principales différences entre les deux points de vue est que Hanushek a surtout utilisé des données agrégées, comme les dépenses au niveau de l'État, tandis que Greenwald, Hedges et Laine ont fait des méta-analyses de facteurs spécifiques, propres à l'école. Ces dernières montrent en effet que certains facteurs propres à l'école, comme le nombre d'élèves par enseignante ou enseignant, la taille de l'école, et la formation et l'expérience du personnel enseignant, peuvent influencer sur le rendement scolaire. Hanushek défend les résultats montrant que certaines utilisations des ressources peuvent être efficaces, mais soutient que, lorsqu'on augmente les ressources, la majeure partie de l'augmentation est consacrée à des activités qui n'ont que peu ou pas d'effet. Cette perspective déplace le débat, qui ne porte alors plus sur la répartition des ressources, mais sur leur utilisation, ce qui est conforme au modèle des facteurs directs de Wang, Haertel et Walberg.

Plus récemment, la RAND Corporation (Grissmer, Flanagan, Kawata et Williamson, 2000) a fait une méta-analyse des politiques adoptées aux États-Unis pour encourager l'affectation de ressources plus abondantes aux groupes défavorisés. L'hypothèse était que les progrès résultants seraient proportionnellement plus substantiels chez les groupes ciblés. L'hypothèse s'est avérée exacte, les plus grands progrès observés dans les scores de la *National Assessment of Educational Progress* – NAEP (évaluation nationale du rendement scolaire) l'ayant été chez les élèves de race noire ou hispano-américains et chez les élèves blancs qui avaient auparavant de moins bons résultats. Les auteurs en ont conclu que ce type de politique produit bien les résultats escomptés, même si ces progrès semblent avoir peu d'incidence sur le rendement global moyen.

Grissmer *et al.* se sont aussi penchés sur les résultats d'études plus récentes et ont conclu que les chercheurs semblent désormais assez unanimes quant aux effets positifs des ressources sur le rendement scolaire, tout en notant les difficultés inhérentes aux méthodes. Il semble maintenant admis que les indicateurs de niveau inférieur (p. ex., élève ou école) produisent de meilleurs résultats que les indicateurs de niveau supérieur (p. ex., État, instances ou pays), ce qui est conforme au modèle des facteurs directs.

L'effectif des classes mérite l'attention, puisqu'il est l'une des variables les plus étudiées au chapitre des ressources, sans doute en raison de son importance aux yeux du grand public et de la conviction bien ancrée et apparemment logique qu'un effectif réduit en classe devrait permettre aux élèves d'avoir de meilleurs résultats (et produire d'autres avantages). La réduction de l'effectif des classes est l'orientation politique explicite de nombre d'instances, mais il s'agit d'une initiative qui coûte cher, parce que, pour réduire l'effectif des classes, il faut plus d'enseignantes et d'enseignants, plus d'espace et d'autres ressources. Selon des études expérimentales récentes sur l'effectif des classes dans les premières années de scolarité (Finn et Achilles, 1999; Molnar *et al.*, 1999; Nye, Hedges et Konstantopoulos, 1999), il semble effectivement que la réduction de l'effectif des classes ait des effets positifs. Mais il faut le réduire à 15 élèves environ, voire moins, pour obtenir des effets significatifs. Dans bien des cas, il serait difficile d'y parvenir étant donné l'augmentation considérable des coûts, ce qui mène à la question de la rentabilité, rarement traitée par la recherche.

Les résultats des évaluations à grande échelle, qui portent généralement sur le cycle intermédiaire et le cycle secondaire, tendent à montrer l'effet opposé, à savoir que les élèves des classes nombreuses obtiennent de meilleurs résultats, même si l'on neutralise l'effet d'autres facteurs au niveau de l'école (CMEC, 2002; 2003; 2009). Dans certains cas, on observe des effets non linéaires (OCDE, 2001; 2004). Il importe toutefois de noter que ces évaluations ne tiennent pas compte de la possibilité que les élèves dont les résultats sont inférieurs soient dans des classes de plus petite taille. Les différences entre les niveaux scolaires étudiés et la période pendant laquelle l'effectif de la classe est mesuré peuvent également contribuer à expliquer ces résultats contraires à l'intuition première. Ces études n'en montrent pas moins que l'effectif des classes n'est certainement pas plus important que nombre d'autres facteurs comme déterminant des résultats scolaires, en particulier au secondaire.

Outre les ressources, d'autres variables propres à l'école ont été étudiées, notamment la taille de l'école, le mode de gestion, la taille de la collectivité et son milieu, le processus décisionnel et l'autonomie de l'école, la participation des parents, et certaines variables propres à l'élève, comme le statut socio-économique, mais mesuré globalement pour l'école.

De nombreux rapports d'études sur la taille de l'école, faites aux États-Unis, se concentrent sur les arguments favorables à la diminution de la taille des écoles secondaires. D'après une synthèse effectuée par le *Educational Resources Information Center* – ERIC (centre d'information sur les ressources pédagogiques), (Irmsher, 1997), le fait d'avoir des écoles de plus grande taille ne produit pas un meilleur rendement scolaire à moindre coût, au contraire de ce qu'avancent les adeptes de cette démarche. Toutefois, on a observé qu'une école de grande taille fonctionne bien pour les élèves de statut socio-économique élevé, tandis qu'une école de petite taille semble meilleure pour les élèves de milieu défavorisé. Une étude plus récente de Leithwood et Jantzi (2009) débouche sur la même conclusion.

Plus récemment, des évaluations à grande échelle montrent que la taille de l'école a soit de très faibles effets (OCDE, 2004) soit des effets positifs pour les écoles de grande taille (CMEC, 2002; 2003). Il est probable que, à l'échelle internationale, et au Canada en particulier, les écoles de grande taille ne soient pas aussi clairement associées aux populations défavorisées des quartiers pauvres des centres-villes qu'elles ne le sont aux États-Unis. Par ailleurs, l'éventail des tailles visées par les évaluations à grande échelle ne mesure peut-être pas l'effet des très grandes écoles, en raison d'un échantillonnage inadéquat à ce niveau. Ainsi, la recommandation de Leithwood et Jantzi, qui suggèrent de limiter l'effectif d'une école secondaire à 1000 élèves environ, s'appliquerait à moins de 10 p. 100 des écoles de l'échantillon du PPCE de 2007.

Le rendement respectif des écoles privées et des écoles publiques a été l'objet d'une abondante recherche. Récemment, Coulson (2009) s'est penché sur plus de 150 études comparatives de cette sorte effectuées dans différents pays et a conclu que, dans la très grande majorité des cas, les écoles privées dépassent les écoles publiques à ce titre et que les différences sont si prononcées que les écoles privées sont stimulées par les forces du marché, notamment la concurrence. Les études en question ne tiennent pas toutes compte des facteurs de sélection, mais selon Coulson, les résultats sont si clairement en faveur des écoles privées qu'il est peu probable qu'ils biaisent les résultats.

La plupart des études sur les évaluations à grande échelle (OCDE, 2001; 2004) rendent compte de différences semblables entre les écoles publiques et les écoles privées. Au Canada, seul un petit nombre de provinces ont suffisamment d'écoles privées pour permettre cette mesure. Le cas échéant, toutefois, les résultats montrent un meilleur rendement scolaire dans les écoles privées (CMEC, 2009). Les résultats en lecture du PPCE-13 de 2007 (CMEC, 2009) montrent que cet effet est quelque peu atténué, tout en restant relativement notable, lorsqu'on tient compte du statut socio-économique et d'autres caractéristiques des individus et des écoles.

Une étude récente de l'OCDE, fondée sur l'évaluation du PISA de 2003 (Wöessmann, Lüdemann, Schütz et West, 2007), produit des résultats semblables. Les élèves ont de meilleurs résultats dans les pays où le choix et la concurrence sont plus grands, selon le nombre proportionnel d'écoles privées, la part des fonds publics attribués à l'éducation et l'égalité du financement public entre écoles publiques et écoles privées.

Nombre d'études sur les effets de divers facteurs sur le rendement au niveau des écoles englobent l'autonomie et le niveau décisionnel. L'étude de Wöessmann *et al.*, citée plus haut, en est un exemple. Les auteurs concluent à un lien étroit entre différentes facettes de la responsabilisation, de l'autonomie et du choix d'une part et le rendement scolaire d'autre part et ce, dans différents pays. Les élèves ont de meilleurs résultats là où existent des politiques axées sur eux (épreuves externes à la fin des études), sur le personnel enseignant (suivi des leçons) et sur les écoles (comparaisons fondées sur des évaluations).

Les élèves des écoles qui ont le pouvoir d'engager elles-mêmes leur personnel enseignant ont en moyenne de meilleurs résultats, tandis que les élèves des écoles qui établissent elles-mêmes leur budget ont de moins bons résultats. L'autonomie vis-à-vis du budget, des salaires et du contenu des cours semble d'autant plus profitable s'il existe des épreuves externes à la fin des études, qui forcent les écoles à assumer la responsabilité de leurs décisions. Une étude de Gunnarsson, Orazem, Sánchez et Verdisco (2004), fondée sur des données recueillies dans 10 pays d'Amérique latine, produit précisément ce type de résultats. Cependant, cet effet disparaît si l'on tient compte du facteur qu'est le choix

d'exercer ou non cette autonomie. La conclusion des auteurs est que l'autonomie ne peut pas être imposée par le pouvoir central, elle doit être exercée par la direction de l'école.

## Climat d'enseignement

---

La présente étude n'explore pas en détail la question du climat d'enseignement ou des stratégies d'enseignement et d'apprentissage, parce que ces facteurs n'ont pas été mesurés dans les volets en mathématiques et en sciences du PPCE de 2007. Il faudrait toutefois souligner quelques aspects génériques du climat d'enseignement, comme la répartition et l'utilisation du temps, les devoirs à la maison et l'absentéisme, ainsi que les pratiques d'évaluation et les modifications faites à l'intention des élèves qui ont des besoins spéciaux.

Les devoirs à la maison sont un élément important de la répartition et de l'utilisation du temps, qui varie grandement d'un élève à l'autre. Selon une étude récente et approfondie sur les effets des devoirs sur le rendement scolaire (Cooper, Robinson et Patall, 2006), parmi plus de 900 études empiriques effectuées entre 1987 et 2003, environ 75 répondaient aux critères de sélection définis par les auteurs et ont été examinées à l'aide de méthodes de synthèse qualitative et quantitative éprouvées. La plupart font référence aux devoirs en langue et en littérature ou en mathématiques.

Les résultats montrent que les effets des devoirs sont généralement positifs; très réduits au primaire, ils augmentent à mesure de la progression scolaire. Comme pour d'autres facteurs affectant l'apprentissage, les effets ne sont pas suffisamment sensibles pour être déterminants pour la plupart des élèves, mais ils contribuent certainement à la différence entre « échec » et « réussite » pour un élève marginal. La recherche livre peu d'information sur la quantité idéale de devoirs, mais elle semble indiquer que le maximum constaté se situe entre 90 et 150 minutes par jour, au total, au secondaire. Ici encore, il n'est pas certain que ces résultats soient simplement dus au fait que les meilleurs élèves font plus de devoirs. Mais d'un point de vue pédagogique, il est plus normal d'encourager les élèves à faire des devoirs que de supposer simplement que le temps consacré aux devoirs est proportionnel à la capacité des élèves.

La plupart des études sur l'absentéisme concernent les facteurs qui y contribuent plutôt que son incidence sur le rendement scolaire. Les études faites à partir des résultats du PISA ne semblent pas avoir traité cet élément. Selon la dernière évaluation du PIRS (2003), le nombre de jours d'absence aurait un effet négatif sur le rendement en mathématiques et, selon le PPCE de 2007, sur le rendement en lecture. En réalité, la plupart des élèves du Canada fréquentent régulièrement l'école. Il est donc difficile d'examiner l'effet d'un fort taux d'absentéisme.

## Recherche sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques et des sciences

---

Les mathématiques et les sciences sont les fondements de nombre des activités qui distinguent les sociétés avancées de celles qui le sont moins. Ce sont indéniablement des disciplines essentielles. En ce sens, leur apprentissage diffère de l'apprentissage de la langue. Il n'y a pas d'équivalent mathématique ou scientifique de l'histoire qu'on lit à l'enfant à l'heure du coucher, et le langage et les activités mathématiques et scientifiques ne font pas partie des communications au quotidien, sauf sous une forme rudimentaire.

Il est difficile d'imaginer qu'on puisse acquérir des compétences substantielles dans ces matières, et en particulier en mathématiques, hors du cadre scolaire.

La recherche fait toujours une large part à l'enseignement et à l'apprentissage des mathématiques et des sciences. Les nombreuses revues savantes consacrées à chacune de ces disciplines, et les recherches fondées sur les données des évaluations à grande échelle y sont nécessairement consacrées en grande partie. Ainsi, les TEIMS suivent ces matières à l'échelle internationale depuis plus de 15 ans, et un nombre croissant de pays y participent à chaque cycle. Le PISA a maintenant effectué trois cycles complets, avec les mathématiques comme matière principale en 2003 et les sciences en 2006. Avant d'être remplacé par le PPCE, le PIRS avait également effectué trois cycles d'évaluation en mathématiques et trois en sciences.

Il est impossible de rendre justice à tout ce corpus de recherches dans le cadre d'une brève étude. Il faut donc s'en remettre autant que possible aux travaux de synthèse qui émergent peu à peu et qui se concentrent sur les études à petite échelle, dont rendent compte les grandes revues consacrées à ces matières. Il est possible d'explorer un peu plus en profondeur la recherche sur les évaluations à grande échelle, qui est moins abondante quoique de portée bien plus vaste. Ce qui suit est donc un bref compte rendu de certaines des principales synthèses des facteurs liés à l'apprentissage des mathématiques et des sciences, contenant des détails supplémentaires tirés de notre propre revue des études fondées sur le PIRS et le PISA<sup>5</sup>.

## Mathématiques

---

Parmi les récentes études sur les facteurs affectant l'apprentissage des mathématiques, celle de Hiebert et de Grouws (2007) est la plus complète. Les auteurs examinent les arguments favorables à l'idée que la nature de l'enseignement des mathématiques a un effet significatif sur la nature des apprentissages des élèves. Leur étude les ayant amenés à conclure que la possibilité d'apprendre est le critère fondamental, Hiebert et Grouws se concentrent plus spécifiquement sur la distinction entre un enseignement qui porte sur le sens des notions et un enseignement qui vise à développer les compétences. Ils citent la célèbre étude vidéo effectuée dans le cadre des TEIMS (Stigler et Hiebert, 1999) et soulignent que l'enseignement des mathématiques dans certains des pays où les résultats sont les meilleurs se caractérise par des interactions en classe conçues pour concentrer l'apprentissage sur le sens des concepts. Par opposition, les leçons de mathématiques aux États-Unis et en Australie sont caractérisées par l'attention prêtée au développement de compétences d'ordre inférieur<sup>6</sup>. De nombreuses autres études citées suggèrent que l'enseignement qui vise l'assimilation des concepts est associé à de meilleurs résultats scolaires et qu'il peut également faciliter aussi l'acquisition des compétences.

Hiebert et Grouws estiment qu'il est possible de faire usage dans l'immédiat et de manière utile de la base des connaissances acquises, quoique incomplète, mais qu'il faut approfondir la recherche dans d'autres domaines. Voici quelques-unes des observations qui semblent avoir des applications immédiates :

---

<sup>5</sup> Les TEIMS ne sont pas ici l'objet d'un examen détaillé, parce que les récents rapports qui en sont issus tendent à comparer les résultats relatifs au rendement plutôt que les facteurs qui influent sur le rendement scolaire.



- L'enseignement axé sur la signification des concepts et l'enseignement qui vise l'acquisition de compétences ne sont pas incompatibles, le premier étant susceptible de renforcer le développement des compétences.
- Il faut se concentrer sur l'enseignement et non sur le personnel enseignant. Ni les caractéristiques générales des enseignantes et enseignants ni leurs qualifications ne sont liées aux résultats des élèves. Il faut se concentrer sur ce que font les enseignantes ou enseignants et les élèves.
- Il importe de définir explicitement les buts de l'apprentissage (en soulignant par ailleurs une nette progression sur ce chapitre depuis quelques années).

Plus récemment, Slavin, Lake et Groff (2009) ont étudié des programmes de mathématiques et des programmes d'enseignement novateurs, destinés au secondaire. Ils en concluent que les méthodes pédagogiques ont plus d'importance que les manuels scolaires et les technologies. Leur étude montre en particulier que les stratégies d'apprentissage coopératif ont plus d'effets positifs que les autres. Ces résultats donnent à penser que l'accent largement mis sur le programme d'études, dont témoignent les normes du *National Council of Teachers of Mathematics* – NCTM (conseil national des enseignants de mathématiques) et les programmes qui en découlent, est peut-être une erreur et qu'il faudrait privilégier les stratégies qui incitent les élèves à l'interaction. Ces constatations sont globalement conformes au modèle des facteurs d'influence directe de Wang, Haertel et Walberg, puisque les méthodes pédagogiques sont sans doute plus proches du quotidien du personnel enseignant et des élèves que les principes plus abstraits qu'énoncent les documents de programme.

Les études fondées sur le PIRS et le PISA méritent un commentaire plus détaillé, puisqu'elles sont parmi les rares qui produisent des résultats propres au Canada, lesquels peuvent raisonnablement être généralisés à l'ensemble des populations d'élèves du Canada et des instances, et qu'il s'agit d'études comparatives à grande échelle, de grande qualité. L'objet de ce commentaire est plus précisément l'ensemble des facteurs qui influent sur le rendement en mathématiques.

L'évaluation du PISA de 2003 (Bussière, Cartwright et Knighton, 2004) portait sur le rendement en mathématiques des élèves de 15 ans de plus de 40 pays, et principalement les pays développés membres de l'OCDE. La taille des échantillons formés au Canada permet de comparer le rendement scolaire entre les provinces et la relation entre le rendement des élèves et divers indices liés aux stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Ces indices font intervenir des mesures de ce qu'on appelle l'« engagement des élèves à l'égard de l'apprentissage des mathématiques ». Voici un résumé de quelques-uns des principaux résultats pour le Canada :

- Les élèves qui appliquent à un degré élevé chacun des trois indicateurs d'engagement à l'égard de l'apprentissage des mathématiques appelés « mémorisation », « élaboration » et « maîtrise » respectivement, ont de meilleurs résultats que ceux dont le degré de participation est faible. Même si ces indicateurs paraissent

---

<sup>6</sup> Aucune école du Canada ne figure dans l'étude vidéo des TEIMS. Selon les études faites à partir des données du PISA, les écoles des pays anglophones ressemblent plus les unes aux autres qu'elles ne ressemblent aux écoles des autres pays. Il semble donc raisonnable de supposer que les écoles du Canada ressemblent plus à celles des États-Unis ou de l'Australie qu'à celles des Pays-Bas, du Japon ou de Hong Kong. Néanmoins, il importe de noter que, récemment, les élèves du Canada ont obtenu de meilleurs résultats aux évaluations internationales que les élèves des États-Unis et de l'Australie.

contradictoires (la mémorisation peut être associée aux compétences de base tandis que l'élaboration peut être associée à la compréhension des concepts), on constate des effets positifs pour chacun d'eux.

- La préférence pour les situations d'apprentissage coopératif est en corrélation négative avec le rendement scolaire et la préférence pour les situations d'apprentissage compétitif, en corrélation positive.
- Les attitudes positives vis-à-vis des mathématiques (intérêt pour cette discipline, conviction de l'utilité des mathématiques, perception de ses capacités en la matière et confiance dans ses compétences) sont toutes en corrélation positive avec le rendement, au contraire de l'angoisse vis-à-vis des mathématiques.

La dernière en date des trois évaluations du PIRS en mathématiques celle de 2001 (CMEC, 2003) a également fourni des résultats détaillés qui établissent un lien entre le rendement en mathématiques et le milieu familial d'une part et les aspirations des élèves ainsi que les stratégies d'enseignement et d'apprentissage d'autre part. Comme ces résultats sont plus complexes que ceux du PISA, nous en fournissons un résumé aux Tableaux 3.1 et 3.2.

Il importe de noter qu'il s'agit dans tous les cas de résultats obtenus par corrélation, qui n'indiquent donc pas nécessairement les causes directes d'un rendement faible ou élevé. Le résultat relatif à l'effectif des classes en est un exemple évident. Il vient probablement de ce que les classes de plus grande taille sont plus fréquentes en milieu urbain, où d'autres facteurs contribuent à un rendement scolaire élevé. L'effet de l'effectif des classes se trouve ainsi confondu avec ces autres facteurs. D'un autre côté, même si d'autres études où l'effectif des classes est cerné de plus près indiquent que la réduction de ce dernier améliore le rendement scolaire au primaire, le PIRS et d'autres études montrent clairement que cette variable n'a pas d'incidence prépondérante sur le rendement scolaire, peu importe son importance à d'autres égards.

TABLEAU 3.1 Facteurs associés au rendement en mathématiques : PIRS Mathématiques III, 2001

Effets positifs	Effets négatifs
<p><b>Effets au niveau de l'élève</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scolarité de la mère</li> <li>• Projet d'études universitaires et d'orientation vers une profession exigeant des connaissances en mathématiques</li> <li>• Temps consacré aux devoirs en mathématiques</li> <li>• Persévérance dans la résolution de problèmes mathématiques</li> <li>• Notes distribuées par l'enseignante ou l'enseignant</li> <li>• Démonstration par l'enseignante ou l'enseignant de la manière de résoudre les problèmes</li> <li>• Devoirs donnés par l'enseignante ou l'enseignant</li> <li>• Travail sur les exercices du manuel</li> <li>• Le fait, pour les élèves, de poser des questions</li> <li>• L'utilisation d'une calculatrice par les élèves</li> </ul> <p><b>Effets au niveau de l'école</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• École et communauté de plus grande taille</li> <li>• Effectif de la classe plus grand</li> </ul>	<p><b>Effets au niveau de l'élève</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cours particuliers en mathématiques</li> <li>• Perception des mathématiques comme une matière difficile</li> <li>• Attribution des mauvaises notes à la malchance</li> <li>• Jours d'absence de l'école</li> <li>• Travail avec les parents sur les devoirs</li> <li>• Projets en mathématiques</li> <li>• Travail en petits groupes</li> <li>• Discussions sur d'autres sujets</li> <li>• Perte de 5 à 10 minutes en raison de perturbations</li> <li>• Utilisation de livres et de magazines autres que les manuels</li> <li>• Utilisation d'ordinateurs</li> <li>• Utilisation de diapositives, de vidéos, de films</li> </ul> <p><b>Effets au niveau de l'école</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limites de l'enseignement en raison du milieu familial des élèves, de leur diversité, des ressources, des conditions dans la communauté</li> </ul>

Les résultats négatifs mis au jour par le PIRS pour les élèves qui suivent des cours particuliers sont intéressants quand on sait que le tutorat est très répandu en mathématiques. Mais comme pour l'effectif des classes, l'effet du tutorat se confond probablement avec d'autres facteurs, comme le rendement de l'élève avant ces cours particuliers. L'explication la plus probable est que la plupart des élèves qui suivent des cours particuliers sont probablement de faible niveau; sinon, ils n'auraient pas besoin de ces cours. En effet, si nombre d'élèves qui suivent des cours particuliers étaient de niveau élevé mais cherchaient à obtenir des notes encore plus élevées, la relation ne serait pas négative. Si le tutorat peut avoir certains effets positifs sur les notes obtenues à l'école, il est peu probable qu'il transforme un élève dont le rendement est faible en un élève dont le rendement est élevé ou qu'il ait une incidence quelconque sur le degré de maîtrise plus générale en mathématiques que les évaluations à grande échelle servent à mesurer. Nous n'avons pas trouvé de synthèse récente de la recherche sur le tutorat en mathématiques, de sorte que nous ne connaissons pas son incidence globale. Il est toutefois intéressant de noter que le tutorat, comme les devoirs à la maison, est conforme à l'idée d'affecter plus de temps aux élèves qui en ont besoin. On pourrait s'attendre à ce que le tutorat produise des effets au moins aussi substantiels que ceux des devoirs à la maison, compte tenu des autres facteurs.

TABLEAU 3.2 **Sommaire des variables utilisées dans le présent rapport et effets constatés dans d'autres études : mathématiques**

Variable	PIRS Mathématiques III 2001	PISA Mathématiques 2003	Autres études
<b>Démographie et statut socio-économique</b>			
Sexe	Petites différences en faveur des garçons	Différences substantielles en faveur des garçons dans la plupart des pays	Des études plus anciennes indiquent une différence en faveur des garçons, qui semble s'estomper, selon les données plus récentes
Langue à la maison	Effet positif si la langue à la maison est la même que la langue du test	Effet positif si la langue à la maison est la langue du test, dans la plupart des pays	
Niveau scolaire	Pas indiqué	Pas étudié	
Immigration	Pas d'effet	Effet positif pour les élèves nés au pays dans la plupart des pays. Différence plus faible au Canada qu'ailleurs.	
Scolarité de la mère	Effet positif	Effet positif	
Livres à la maison		Effet non significatif	
Taille de l'école	Effet positif pour les écoles de grande taille	Effet positif pour les écoles de grande taille	Effet généralement positif pour les écoles de petite taille
Mode de gestion de l'école	Pas indiqué	Effet positif dans les écoles privées	Effet positif dans les écoles privées
Élèves autochtones	Pas étudié	Pas étudié	
Élèves de FLS ou d'ALS			
Taille de la communauté	Effet positif dans les grandes communautés	Effet positif dans les écoles de milieu rural	
<b>Attitudes et attribution des résultats</b>			
Attitudes vis-à-vis de l'école	Pas d'effet	Effets mitigés selon les pays. Légèrement positif au Canada.	
Attitudes vis-à-vis de la lecture			
Réussite attribuée à des facteurs externes	Pas d'effet		
Échec attribué à des facteurs externes	Effet négatif		
Fatalisme	Effet négatif		
Réussite ou échec attribués à des facteurs internes	Effet positif sur la persévérance		
<b>Activités en dehors de l'école</b>			
Lecture et recherches			
Loisirs			
Activités scolaires et culturelles			

Variable	PIRS Mathématiques III 2001	PISA Mathématiques 2003	Autres études
<b>Climat d'enseignement</b>			
Effectif de la classe	Effet positif dans les classes de grande taille, mais pas de constance d'une instance à l'autre	Pas d'effet	
Placement souhaité des élèves qui ont des besoins spéciaux			
Durée des classes	Pas étudié		
Jours d'absence de l'école	Effet négatif		
Temps consacré aux devoirs	Effet positif		
Fréquence d'utilisation d'évaluations provinciales, régionales et nationales	Pas étudié	Pas d'effet	

## Sciences

---

Nous n'avons pas trouvé de synthèse comparable à celles de Hiebert et Grouws (2007) ou de Slavin, Lake et Groff (2009) pour les sciences. Nous avons donc plutôt pris pour exemples quelques études récentes fondées sur des bases de données spécifiques de grande taille. La première est un rapport de Braun, Coley, Jia et Trepani (2009) sur les facteurs liés aux résultats en sciences d'élèves de 8<sup>e</sup> année, d'après les données du NAEP aux États-Unis (2005). En appliquant des méthodes semblables à celles du rapport contextuel du PPCE de 2007, les auteurs ont établi plusieurs liens entre des facteurs démographiques et socio-économiques d'une part et le rendement scolaire d'autre part. Ces facteurs sont entre autres la race, le sexe, la langue parlée à la maison, le nombre de livres à la maison, les absences de l'école et les titres de compétence ainsi que les domaines de spécialité du personnel enseignant. Tous ces facteurs (à l'exception de la race, qui ne faisait pas partie du PPCE) tendent dans une direction conforme à celle des résultats en lecture du PPCE de 2007.

Les stratégies d'enseignement qui ont un effet positif sur le rendement en sciences comprennent la lecture d'un manuel sur les sciences, les activités pratiques, la rédaction de réponses longues dans les tests en sciences, la discussion sur les évaluations et les activités en sciences et le travail en équipe à des activités scientifiques. La présentation orale de rapports sur les sciences et l'utilisation de la bibliothèque pour les sciences ont des effets négatifs sur le rendement dans cette matière. Les tests, les démonstrations de l'enseignante ou de l'enseignant, la discussion de questions scientifiques d'actualité, la lecture de livres ou de magazines scientifiques et la préparation de rapports écrits sur les sciences ont des effets positifs. Ici encore, lorsque les variables sont à peu près comparables, les résultats sont conformes à ceux obtenus en lecture au PPCE et à ceux du PIRS.

La dernière évaluation en sciences du PIRS, effectuée en 2004, fournit des résultats par corrélation sur les facteurs associés au rendement en sciences (Tableau 3.3). Ces facteurs n'ont que peu d'effets significatifs au niveau des élèves et aucun effet au niveau de l'école. Les facteurs ayant des effets positifs sont de nature générique et comprennent, par exemple, la lecture pour le plaisir, l'intérêt pour le travail scolaire et le fait d'attribuer sa réussite à des facteurs internes. Les facteurs ayant des résultats négatifs tendent à porter plus spécifiquement sur les sciences, y compris le manque d'intérêt, l'impression d'une matière difficile et les excursions scientifiques sur le terrain en dehors de l'école. Les interrogations et les tests en sciences sont également associés à un rendement plus faible.

TABLEAU 3.3 **Sommaire des variables utilisées dans le présent rapport et effets constatés dans d'autres études : sciences**

Variable	PIRS Sciences III 2004	PISA Sciences 2006	Autres études
<b>Démographie et statut socio-économique</b>			
Sexe	Pas de différence	Pas de différence dans la plupart des pays	
Langue à la maison	Effet négatif lorsque la langue première est autre que la langue de l'école		
Niveau scolaire	Pas indiqué		
Immigration		Effet positif pour les élèves nés au pays dans la plupart des pays. Différence plus faible au Canada qu'ailleurs.	
Scolarité de la mère	Pas indiqué	Effet positif pour l'indice plus général de statut socio-économique.	
Livres à la maison	Pas indiqué	Gradient de statut socio-économique plus étroit au Canada que dans de nombreux autres pays.	
Taille de l'école	Effet positif dans les écoles de grande taille		Effet généralement positif dans les écoles de petite taille
Mode de gestion de l'école	Effet positif dans les écoles privées	Effet positif dans les écoles privées dans la plupart des pays, y compris le Canada	
Élèves autochtones	Pas étudié		
Élèves de FLS ou d'ALS	Pas étudié		
Taille de la communauté	Effet positif dans les grandes communautés		
<b>Attitudes et attribution des résultats</b>			
Attitudes vis-à-vis de l'école	Effet positif de l'intérêt pour le travail scolaire chez les élèves de 16 ans	Pas étudié directement	La méta-analyse de Wilson (1983) montre un faible effet des attitudes globalement, avec des différences selon le sexe et selon le niveau scolaire. Le rendement semble expliquer l'attitude au primaire, mais pas au secondaire.
Attitudes vis-à-vis de la lecture	Positif pour le temps consacré à la lecture pour le plaisir	Positif pour les élèves ayant un vif intérêt pour les sciences	
Réussite attribuée à des facteurs externes	Pas d'effet		
Échec attribué à des facteurs externes	Pas d'effet		
Fatalisme	Pas d'effet		
Réussite ou échec attribués à des facteurs internes	Effet positif	Effet positif vis-à-vis de l'indice d'auto-efficacité en sciences	
Perception du rendement au test du PPCE			
<b>Activités en dehors de l'école</b>			
Lecture et recherches			
Loisirs	Effet négatif pour les élèves de 16 ans; pas d'effet pour les élèves de 13 ans.		
Activités scolaires et culturelles			

Variable	PIRS Sciences III 2004	PISA Sciences 2006	Autres études
<b>Climat d'enseignement</b>			
Effectif de la classe	Effet positif dans les classes de grande taille		
Élèves qui ont des besoins spéciaux	Effet négatif dans les écoles ayant plus d'élèves qui ont des besoins spéciaux ou d'élèves présentant un vaste éventail de capacités		
Durée des classes			
Jours d'absence de l'école	Effet négatif		
Temps consacré aux devoirs	Effet positif pour les élèves de 16 ans; pas d'effet pour les élèves de 13 ans.	Effet positif	
Existence et utilisation d'évaluations provinciales, régionales et nationales	Pas étudié	Effet positif lorsque les données sur les résultats sont publiées et lorsque les ressources sont affectées en fonction de ces données.	

## Sommaire de la recherche

Il importe de noter que la présente étude n'est pas un examen approfondi des nombreux facteurs affectant le rendement scolaire en mathématiques et en sciences, tant s'en faut. Dans certains cas, les synthèses brossent un tableau adéquat des effets pertinents. Dans d'autres, ce n'est pas le cas et il est impossible de combler les lacunes par une étude comme la nôtre. En fait, chacun des principaux domaines examinés peut en lui-même être l'objet d'une étude approfondie.

Néanmoins, notre étude permet de formuler les conclusions suivantes :

- Les recherches sont nombreuses à montrer un effet positif d'un statut socio-économique élevé sur le rendement scolaire. Les évaluations à grande échelle risquent de surestimer cet effet par rapport aux effets des stratégies d'enseignement et d'apprentissage. La réussite scolaire et le statut socio-économique représentent tous deux des caractéristiques stables et cumulatives de l'expérience vécue par l'élève, tandis que les stratégies d'enseignement et d'apprentissage sont généralement mesurées à un moment dans le temps, ce qui risque de ne pas correspondre à l'expérience de la scolarité telle que la vit l'élève à long terme.
- Le temps joue un rôle important dans la réussite scolaire. Cependant, comme les dimensions macroscopiques du temps (durée de l'année scolaire et de la journée d'école) ne varient pas beaucoup d'une école à l'autre ou d'une instance à l'autre au Canada, il est difficile de dresser un tableau complet de ses effets.
- Les dimensions du temps qui sont assez facilement mesurées, comme le temps perdu dans la salle de classe, les devoirs à la maison et l'absentéisme, ont les effets prévus, à savoir que la réussite augmente à mesure que le temps augmente.
- Le fait d'être issu de l'immigration et de parler à la maison une langue différente de la langue de l'école entraîne généralement un moins bon rendement scolaire.



- Les attitudes positives sont associées à un rendement plus élevé parce que ce dernier est l'objectif ultime. Même si l'orientation de la causalité n'est pas claire, il est plus logique de supposer que le fait d'avoir une meilleure attitude améliore le rendement scolaire plutôt que l'inverse. En fait, on peut considérer que le fait d'encourager les élèves à avoir une attitude plus positive est un objectif souhaitable en soi, quel que soit l'effet sur le rendement.
- La recherche sur l'effectif des classes et sur la taille des écoles arrive à des résultats contradictoires. Les résultats des évaluations à grande échelle tendent à montrer soit qu'il n'y a pas de différence soit que la différence est en faveur des écoles et des classes de plus grande taille. Cependant, d'autres études produisent des résultats qui vont dans le sens attendu. Il est possible que ces contradictions soient liées à l'insuffisance des contrôles au niveau expérimental ou au manque de précision des mesures dans les évaluations à grande échelle. Il se peut par ailleurs que ces dernières correspondent davantage au monde réel que les études expérimentales sur l'effectif des classes en particulier.
- Les élèves des écoles privées ont tendance à avoir de meilleurs résultats que ceux des écoles publiques, même quand on neutralise l'effet du statut socio-économique. Cependant, l'étude de cet effet ne tient généralement pas compte des autres facteurs de sélection, comme les capacités sous-jacentes de l'élève.
- Les stratégies propices à une démarche ordonnée et structurée de l'enseignement ont tendance à avoir des effets positifs sur le rendement scolaire. Cependant, la recherche dans ce domaine n'est pas suffisamment approfondie ici et il n'est pas possible d'en approfondir l'étude parce que les données disponibles du PPCE sur l'enseignement et sur l'apprentissage sont pour la plupart propres au domaine de la lecture.
- Plus généralement, les résultats tendent à confirmer les modèles de la réussite scolaire de Carroll ainsi que de Wang, Haertel et Walberg et en particulier l'idée que les facteurs directs jouent un plus grand rôle que les facteurs indirects dans le rendement scolaire.



Les détails des évaluations en mathématiques et en sciences sont fournis dans le rapport du PPCE de 2007 (CMEC, 2008). Nous en faisons ici un bref résumé afin de situer en contexte les résultats qui suivront.

## Évaluation en mathématiques

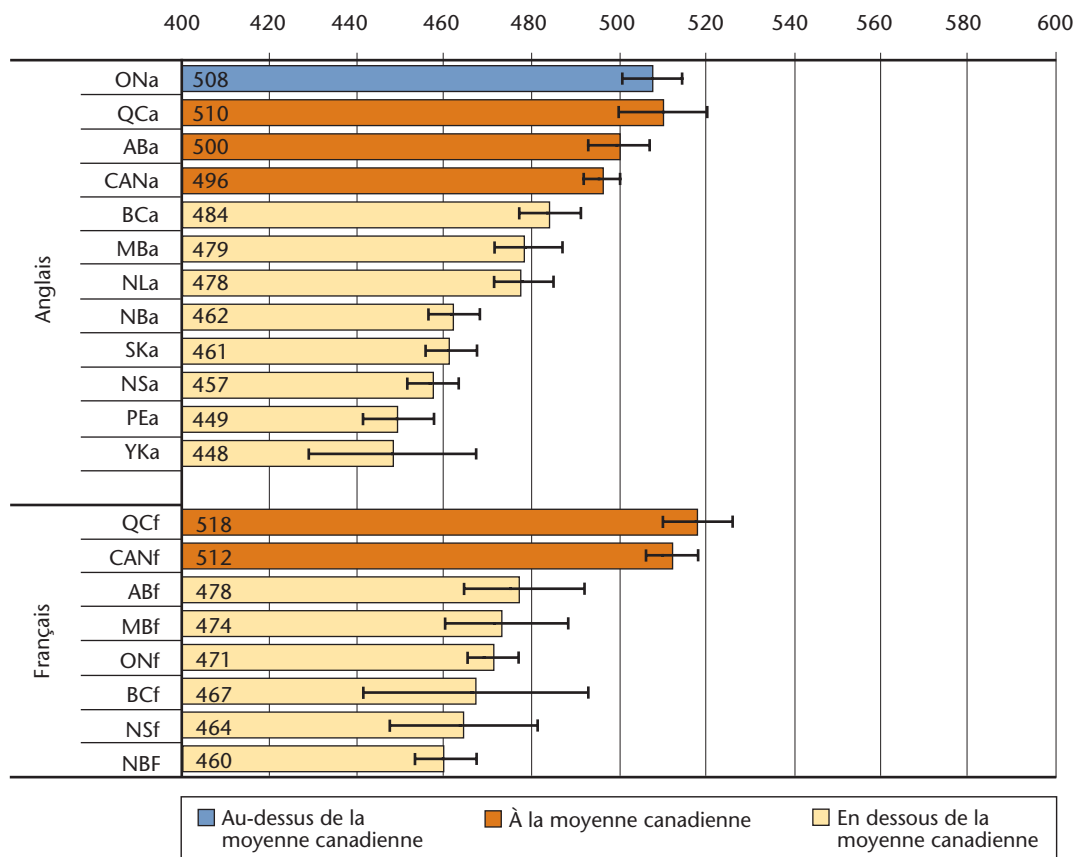
---

L'évaluation en mathématiques s'articule autour de quatre sous-domaines et de trois processus qui sont tirés des normes du NCTM et qui correspondent aux programmes d'études des instances. Les quatre sous-domaines sont combinés pour rendre compte des résultats de 2007 en mathématiques car, à la différence de la lecture, les mathématiques étaient un domaine secondaire de l'évaluation et celle-ci n'était donc pas suffisamment approfondie pour produire des données fiables pour chaque sous-domaine.

Les évaluations ont été analysées à l'aide de la théorie des réponses aux items (TRI) et les résultats ramenés à une échelle dont la moyenne canadienne pondérée est de 500 et l'écart-type est de 100. Toutes les comparaisons entre instances et les comparaisons des autres facteurs sont exprimées en termes de moyennes et d'intervalles de confiance, ce qui permet de porter des jugements qui tiennent compte des erreurs d'échantillonnage.

Le Graphique 4.1 montre les résultats en mathématiques selon l'instance et selon la langue. C'est sous cette même forme que la plupart des résultats sont présentés. Le chiffre indiqué sur chaque barre représente le score moyen à l'évaluation en mathématiques pour les élèves du groupe que représente la barre. Le segment à la fin de chaque barre représente l'intervalle de confiance de 95 p. 100 autour de la moyenne. L'intervalle de confiance est une mesure de la marge d'erreur statistique découlant du fait que les scores sont ceux d'échantillons de la population et non de l'ensemble de la population des entités qui nous intéressent (dans le cas présent, les instances et les groupes linguistiques dans les instances). La marge d'erreur signifie que le score de la population dans son ensemble se situera dans l'intervalle indiqué 95 fois sur 100. Ces marges d'erreur peuvent également être utilisées pour faire des comparaisons entre les groupes. La différence entre deux groupes est « statistiquement significative » quand il n'y a pas de chevauchement entre les marges d'erreur.

GRAPHIQUE 4.1 Rendement moyen en mathématiques par instance et selon la langue



Les résultats montrent que les élèves anglophones de l'Ontario ont mieux réussi que la moyenne canadienne de l'ensemble des élèves anglophones. Les élèves anglophones du Québec et de l'Alberta se situent à peu près à la moyenne canadienne. Les élèves de l'ensemble des autres instances se situent en dessous de la moyenne canadienne. Du côté francophone, les élèves du Québec se situent à la moyenne canadienne, tandis que les élèves de toutes les autres instances se situent en dessous de la moyenne canadienne<sup>7</sup>. Il importe également de souligner que la moyenne canadienne des anglophones équivaut à peu près à la moyenne canadienne globale de 500, tandis que le rendement des élèves francophones se situe au-dessus de la moyenne canadienne globale.

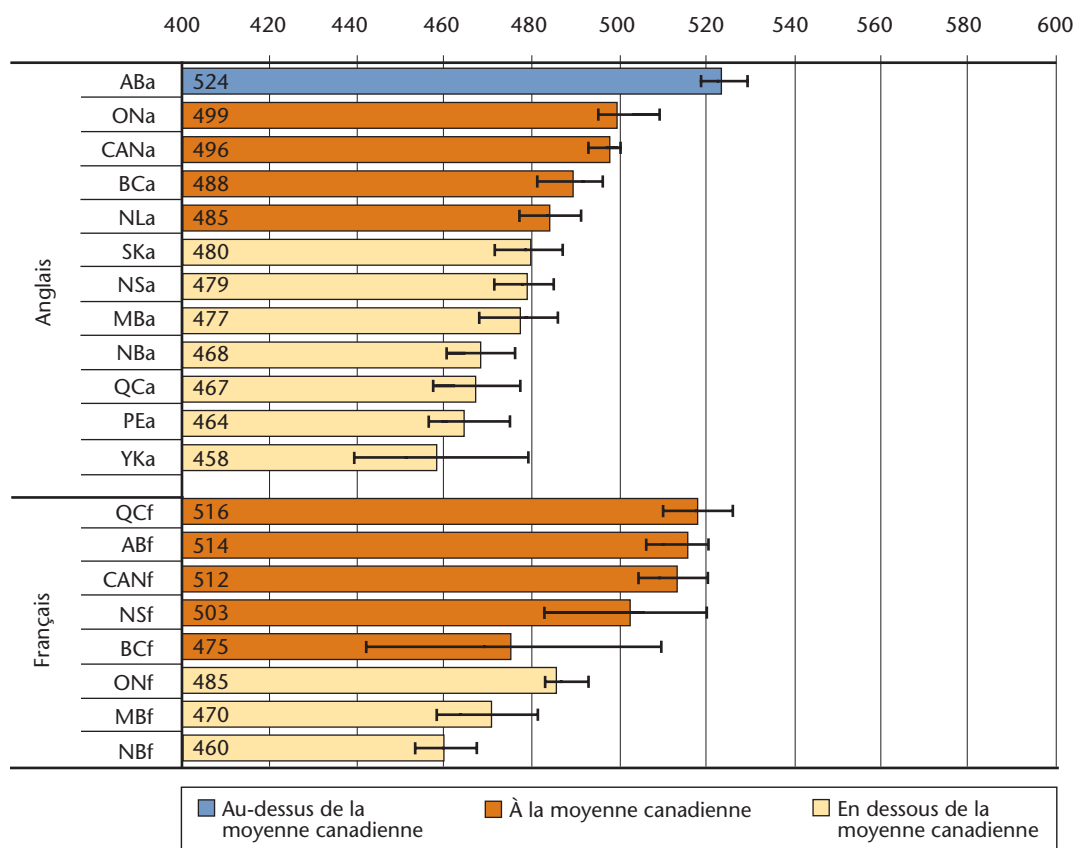
## Sciences

L'évaluation en sciences du PPCE se fonde sur le concept de « culture scientifique », qui englobe trois domaines principaux – la recherche scientifique, la résolution de problèmes et la prise de décisions – et des sous-domaines qui reflètent la nature des sciences et de la technologie, les connaissances et les compétences en sciences et les attitudes à l'égard des sciences. Comme pour l'évaluation en mathématiques, le tout a été combiné pour rendre compte des résultats puisque les sciences étaient un domaine secondaire de l'évaluation.

<sup>7</sup> Le Manitoba est la seule province où les élèves d'immersion française ont répondu en français et leurs résultats sont intégrés à ceux de la cohorte francophone du Manitoba (MBf).

Le Graphique 4.2 montre les résultats en sciences selon l'instance et selon la langue. La tendance générale est semblable ici à ce qu'elle est en mathématiques, avec quelques différences de détail. Dans les populations anglophones, les élèves de l'Alberta ont des résultats au-dessus de la moyenne canadienne des anglophones. Les élèves de l'Ontario, de la Colombie-Britannique et de Terre-Neuve-et-Labrador se situent à peu près à la moyenne canadienne. Les élèves des autres instances se situent en dessous de la moyenne canadienne. Chez les francophones, la plupart des instances se situent à proximité de la moyenne canadienne des francophones, et aucune instance ne se situe au-dessus de la moyenne. Trois instances francophones (Ontario, Manitoba<sup>8</sup> et Nouveau-Brunswick) se situent en dessous de la moyenne canadienne pour les francophones. De façon plus générale, les élèves anglophones sont proches de la moyenne canadienne, tandis que, ici encore, le rendement des élèves francophones se situe au-dessus de la moyenne canadienne.

GRAPHIQUE 4.2 Rendement moyen en sciences par instance et selon la langue



<sup>8</sup> Les élèves d'immersion française du Manitoba ont participé à l'évaluation en français et leurs résultats sont inclus dans ceux de la cohorte francophone du Manitoba.

## Corrélations entre les matières

---

Il a paru intéressant de voir si le rendement est une question d'aptitudes générales ou s'il est propre à une matière<sup>9</sup>. Les corrélations entre les trois indicateurs disponibles y répondent en partie. Mais les corrélations sont limitées par le fait que ce ne sont pas les mêmes élèves qui ont participé au test en lecture et au test en mathématiques et en sciences. Heureusement, dans presque toutes les écoles, les deux tests (mathématiques et sciences) ont été administrés. Les corrélations sont donc possibles pour les mathématiques et les sciences au niveau des élèves. Les corrélations de ces évaluations ne peuvent être faites avec la lecture qu'au niveau des écoles<sup>10</sup>. Aux fins de comparabilité, nous avons calculé les corrélations au niveau des écoles à partir des scores moyens de ces dernières. Les corrélations entre les mathématiques et les sciences au niveau des élèves suivent en gros les mêmes tendances, mais sont en général légèrement plus faibles.

Le Tableau 4.1 montre les corrélations entre les trois matières au niveau canadien, pour certaines instances et certains groupes linguistiques choisis. Dans la plupart des cas, la corrélation est plus forte entre les mathématiques et les sciences qu'entre ces deux matières et la lecture. Au niveau des instances, les corrélations entre mathématiques et sciences sont relativement stables, mais les corrélations avec la lecture sont plus variables. Comme bon nombre de ces corrélations se fondent à la fois sur de petits échantillons d'écoles et de petits échantillons d'élèves dans les écoles, il est plus prudent de ne pas en tirer de conclusion définitive.

---

<sup>9</sup> L'existence d'un niveau général d'aptitude par opposition à des caractéristiques plus spécifiques est largement débattue dans les travaux concernant l'intelligence. Il nous est toutefois impossible d'étudier ici tous ces travaux.

<sup>10</sup> Les corrélations au niveau des écoles sont moins satisfaisantes que les corrélations au niveau des élèves, parce que la taille effective des échantillons est plus petite et que la pondération est plus complexe. Il semble que tous les élèves ont participé à l'ensemble des tests du PPCE de 2010, ce qui facilitera ce type d'analyse.

TABLEAU 4.1 Corrélations entre les matières

<b>Niveau canadien</b>			
	<b>Lecture</b>	<b>Sciences</b>	<b>Mathématiques</b>
Lecture		0,357	0,381
Sciences			0,640
<b>Instance et groupe linguistique</b>			
BC	Lecture	0,302	0,427
	Sciences	1	0,497
AB	Lecture	0,542	0,507
	Sciences	1	0,689
SK	Lecture	0,347	0,399
	Sciences	1	0,699
MBa	Lecture	0,226	0,283
	Sciences	1	0,732
MBf	Lecture	0,620	0,641
	Sciences	1	0,564
ONa	Lecture	0,265	0,236
	Sciences	1	0,588
ONf	Lecture	0,135	0,126
	Sciences	1	0,711
QCa	Lecture	0,557	0,552
	Sciences	1	0,827
QCf	Lecture	0,565	0,597
	Sciences	1	0,676
NBa	Lecture	0,514	0,514
	Sciences	1	0,714
NBf	Lecture	0,273	0,065
	Sciences	1	0,665
NS	Lecture	0,386	0,422
	Sciences	1	0,701
PE	Lecture	-0,086	-0,252
	Sciences	1	0,678
NL	Lecture	0,281	0,334
	Sciences	1	0,726
YK	Lecture	0,476	0,789
	Sciences	1	0,806





Comme on l'a dit précédemment, les questions de recherche posées pour la présente étude sont semblables à celles qui fondent le *Rapport contextuel sur le rendement des élèves en lecture du PPCE-13 de 2007* (CMEC, 2009). La principale différence est que nombre des variables examinées dans ce dernier sont propres à l'enseignement et à l'apprentissage de la lecture. Le nombre de variables disponibles pour les mathématiques et les sciences est plus limité. Celles-ci comprennent les caractéristiques démographiques des élèves, du personnel enseignant et des écoles; certains aspects de la répartition et de l'utilisation du temps; les attitudes des élèves et les facteurs auxquels ils attribuent leur réussite ou leur échec; le climat d'enseignement; et les activités en dehors de l'école. La plupart de ces variables sont incluses pour des raisons théoriques ou parce qu'elles ont été étudiées dans le cadre d'autres évaluations à grande échelle, comme on l'a vu dans l'analyse documentaire.

Le rapport contextuel fournit des comparaisons par instance et selon la langue pour toutes les variables utilisées dans le présent rapport. Nous ne répéterons pas ici ces résultats en détail. Cependant, pour fournir un contexte suffisant à la modélisation, nous donnons au Tableau 5.1 une description de chaque variable et des statistiques descriptives de base pour le Canada.

TABLEAU 5.1 Définitions et statistiques descriptives des variables des modèles

Variable	Source	Échelle et catégories	Moyenne	Écart-type
<b>Variables dépendantes</b>				
Résultats en mathématiques	Test en mathématiques	Score ramené à l'échelle	500	100
Résultats en sciences	Test en sciences	Score ramené à l'échelle	500	100
<b>Démographie (toutes les sources suivantes sont des questionnaires)</b>				
Sexe	Élève	Garçon = 1, fille = 0	0,49	
Anglais à la maison	Élève	Anglais = 1, pas anglais = 0	0,67	
Français à la maison	Élève	Français = 1, pas français = 0	0,20	
Autre langue à la maison	Élève	Autre = 1, pas autre = 0	0,13	
Niveau scolaire	Élève	1-5; 6 <sup>e</sup> à 10 <sup>e</sup> année	3,14	0,52
Statut d'immigrante ou d'immigrant	Élève	Né(e) au Canada = 1, né(e) hors du Canada = 0	0,91	
Scolarité de la mère	Élève	1-6; moins que école secondaire à diplôme universitaire	4,04	1,77
Nombre de livres à la maison	Élève	1-5; de 0 à 10 livres à la maison à plus de 200 livres	3,36	1,21
Taille de l'école	École	1-4; de moins de 100 à plus de 1000	2,57	0,82
École publique	École	Publique = 1; pas publique = 0	0,92	
École privée	École	Privée = 1; pas privée = 0	0,08	
Élèves autochtones	École	1-5; de 0 à plus de 50 %	1,99	0,83
Élèves de FLS ou d'ALS	École	1-4; intervalles égaux de 25 %	1,17	0,56
Taille de la communauté	École	1-5; de moins de 5000 à plus de 500 000	3,19	1,53

Variable	Source	Échelle et catégories	Moyenne	Écart-type
<b>Attitudes et attribution des résultats</b>				
Aime l'école	Élève	Dérivée de l'échelle pour l'attitude vis-à-vis de l'école	50	10
A le sentiment de faire partie du groupe à l'école	Élève	Dérivée de l'échelle pour l'attitude vis-à-vis de l'école	50	10
Aime lire	Élève	Dérivée de l'échelle pour l'attitude vis-à-vis de la lecture	50	10
Bonne lectrice ou bon lecteur	Élève	Dérivée de l'échelle pour l'attitude vis-à-vis de la lecture		
Attribue sa réussite à des facteurs externes	Élève	Dérivée de l'échelle d'attribution	50	10
Attribue son échec à des facteurs externes	Élève	Dérivée de l'échelle d'attribution	50	10
Fatalisme	Élève	Dérivée de l'échelle d'attribution	50	10
Attribue sa réussite ou son échec à des facteurs internes	Élève	Dérivée de l'échelle d'attribution		
Perception de son rendement au test du PPCE	Élève	1-3; de très bien à pas bien du tout; score inversé pour l'analyse	2,12	0,55
Impression concernant l'équité du test du PPCE	Élève	1-3; de très équitable à pas équitable du tout	1,80	0,61
<b>Activités en dehors de l'école</b>				
Lecture ou écriture	Élève	Dérivée des questions sur l'échelle de temps	50	10
Loisirs	Élève	Dérivée des questions sur l'échelle de temps	50	10
Activités scolaires ou culturelles	Élève	Dérivée des questions sur l'échelle de temps	50	10
<b>Climat pédagogique</b>				
Effectif de la classe	Enseignant(e)	1-5; de moins de 15 à 30 ou plus	3,72	1,00
Nombre de niveaux par classe	Enseignant(e)	De 1 à 3 ou plus	1,41	0,69
Nombre d'élèves pour lesquels le programme doit être modifié	Enseignant(e)	De 1 à 5 ou plus	2,67	0,99
Durée des périodes de cours	École	Minutes	55	16
Jours d'absence de l'école	Élève	1-5; de 0 à 2 journées à plus de 20 journées	2,50	1,21
Temps consacré aux devoirs	Élève	1-5; de moins de 30 minutes à plus de 3 heures	3,17	1,37
Nombre total de jours d'enseignement perdus	Enseignant(e)	Somme sur plusieurs catégories	16	11
Influence externe sur les programmes scolaires	École	Dérivée de l'échelle d'influence	50	10
Influence du programme d'études et du personnel enseignant sur les programmes scolaires	École	Dérivée de l'échelle d'influence	50	10
Influence des évaluations externes sur les programmes scolaires	École	Dérivée de l'échelle d'influence	50	10

### Modélisation à niveaux multiples (hiérarchique)

Dans les sections qui suivent, les scores en mathématiques et en sciences au niveau individuel sont traités comme des variables dépendantes, et les variables décrites dans la section précédente servent de variables explicatives de ces scores. En pareil cas, la méthode habituelle d'analyse est l'analyse de régression multiple. La modélisation à niveaux multiples ou modélisation hiérarchique est une variante de l'analyse de régression multiple employée lorsque l'échantillonnage est hiérarchique. C'est le cas ici, puisque les élèves sont « nichés » dans les écoles et les écoles sont nichées dans les populations — les populations représentant ici les instances et les groupes linguistiques (p. ex., les anglophones du Québec et les francophones du Québec sont deux populations). Les modèles peuvent être à deux niveaux (élèves au sein des écoles) ou à trois niveaux (élèves au sein des écoles au sein des populations).

Ces modèles sont élaborés par étapes, de la façon suivante :

- Dans un modèle à deux niveaux, la variation globale des résultats des élèves est divisée entre les proportions dont le pourcentage est attribuable aux différences entre élèves et aux différences entre écoles, ce qui permet de déterminer si les différences entre écoles suffisent à justifier le recours à un niveau d'analyse distinct pour les écoles. Dans un modèle à trois niveaux, les variations sont réparties entre les proportions dont le pourcentage est attribuable aux différences entre élèves, celles dont le pourcentage est attribuable aux différences entre écoles et celles dont le pourcentage est attribuable aux différences entre populations. On parle alors de modèle « nul » parce qu'on n'introduit aucune variable explicative à ce stade.
- Puis on examine séparément la relation entre les résultats des élèves et chacune des variables explicatives, ce qui débouche sur ce qu'on appelle la relation « bivariée » entre une variable explicative donnée et le score obtenu. Chaque relation bivariée est représentée par un « coefficient », qui peut être interprété comme représentant le changement induit dans les résultats par une variation d'une unité dans la variable explicative, sans tenir compte d'aucune autre variable.
- On introduit ensuite d'autres variables dans le modèle, dans un ordre défini soit selon des critères logiques soit selon des critères empiriques. On peut exprimer les coefficients de ces modèles comme représentant le changement dans le score en mathématiques ou en sciences associé à une variation d'une unité dans la variable explicative, en tenant compte des autres variables.
- Une fois toutes les variables explicatives introduites dans le modèle, celui-ci est dit « complet ». Ce modèle donne l'effet « unique » d'une variable explicative particulière, compte tenu de toutes les autres variables explicatives. C'est le modèle qui est le plus intéressant pour l'analyse. En comparant le coefficient pour une variable explicative donnée dans le modèle complet au coefficient pour la même variable dans le modèle bivarié, on voit la variation de la valeur explicative de la variable, compte tenu de toutes les autres variables.

Dans les analyses de ce type, l'ordre d'introduction des variables dans les modèles fait problème. Dans le cas présent, nous avons choisi l'ordre en fonction du modèle conceptuel présenté plus haut. Dans leur forme la plus simple, les modèles sont en

quelque sorte fondés sur une séquence temporelle approximative, dans laquelle on considère que l'élève apporte à l'école certaines caractéristiques et certains attributs qui influent sur son apprentissage de façon indépendante de ce qui se passe à l'école. Une fois à l'école, ces caractéristiques interagissent de façon complexe (et pas très bien comprise) avec les caractéristiques de l'école et du personnel enseignant, les programmes et les activités d'apprentissage, pour produire l'apprentissage tel qu'il se déroule à l'école.

Suivant cette logique, on introduit en premier dans les modèles les caractéristiques stables à long terme des individus et des écoles. Celles-ci sont suivies des attitudes et des activités en dehors de l'école, dont on suppose qu'elles sont toutes influencées par des facteurs extérieurs et intérieurs par rapport à l'école. Viennent ensuite les caractéristiques de l'école et du cadre de la classe, à savoir en particulier le climat d'enseignement, la répartition et l'utilisation du temps et les facteurs influant sur les programmes scolaires, dans cet ordre.

Il faut admettre que l'ordre d'introduction des variables ne correspond pas vraiment à une séquence causale. Il influe sur les coefficients dans les divers modèles intermédiaires mais non sur ceux des modèles bivariés ni du modèle complet. Le choix de l'ordre nous renseigne sur l'effet d'« intermédiation » des variables explicatives l'une sur l'autre, puisque nombre d'entre elles sont elles-mêmes en corrélation. Pour prendre un exemple simple, la taille de l'école et la taille de la communauté peuvent toutes deux influencer sur le rendement (vraisemblablement parce que ces caractéristiques sont elles-mêmes liées à des facteurs qui influent sur l'apprentissage). Cependant, la taille de l'école et la taille de la communauté sont elles-mêmes en corrélation l'une avec l'autre (c'est-à-dire que les écoles de grande taille se trouvent généralement dans de grandes communautés). Si on les prend indépendamment, ces variables sont en corrélation « bivariée » avec le rendement. Mais si on les prend ensemble, le coefficient de l'une peut modifier le coefficient de l'autre, à tel point que le fait d'inclure les deux variables n'ajoute pas grand-chose à l'effet explicatif du modèle.

Le présent rapport fait état des effets d'intermédiation lorsqu'il est possible de les discerner en examinant les étapes intermédiaires du modèle. Cependant, comme de multiples variables sont introduites à chaque étape, il n'est généralement pas possible de déterminer précisément les effets d'intermédiation d'une variable individuelle donnée. Pour y arriver, il faudrait appliquer de nombreuses variations détaillées du modèle, ce qui ajouterait beaucoup à la complexité de l'exercice. Dans certains cas, nous évoquons les corrélations entre paires de variables spécifiques pour étudier les effets conjoints possibles.

Tout cela complique considérablement l'interprétation des modèles de régression. Cependant, d'après notre expérience, les relations sous-jacentes les plus importantes ne dépendent généralement pas beaucoup des détails de la construction du modèle. Pour simplifier la présentation, nous ne présentons donc dans cette section que les coefficients des modèles bivariés et des modèles complets, et nous nous référons aux modèles intermédiaires pour déterminer la source des changements substantiels des coefficients. L'Annexe A présente un tableau complet de tous les modèles. Vous trouverez dans le rapport contextuel (CMEC, 2009) des statistiques plus détaillées sur les variables explicatives, ventilées par instance et selon la langue.

## Pourcentages de variance

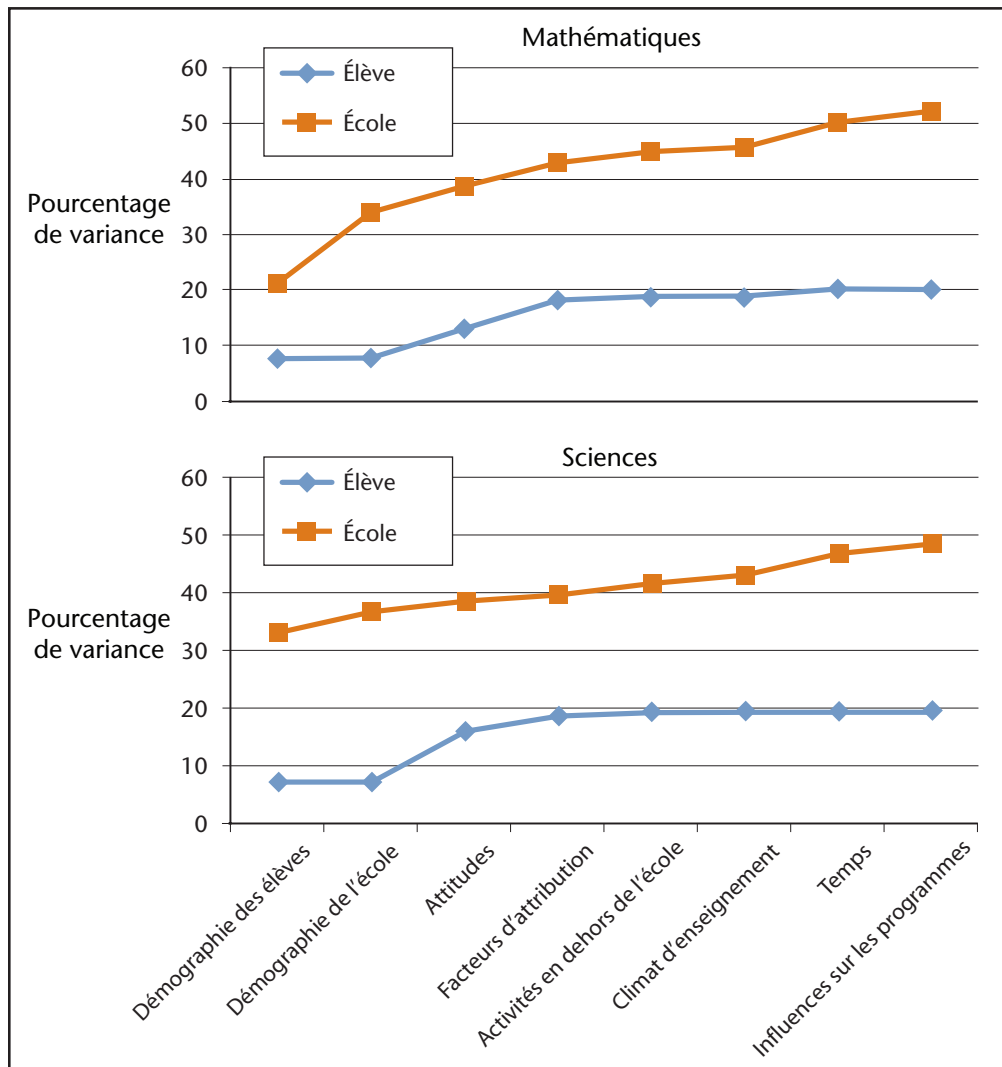
---

L'une des principales caractéristiques de la modélisation hiérarchique est qu'elle permet de déterminer dans quelle mesure la variation totale d'un résultat peut être attribuée aux différences entre élèves et aux différences entre écoles. Si l'on ne peut attribuer qu'une très petite variation aux différences entre écoles (c'est-à-dire, si les écoles sont à peu près semblables dans leur capacité de produire les résultats souhaités), on peut alors analyser le reste au niveau des élèves seulement. Pour déterminer le pourcentage de variance au niveau des élèves et au niveau des écoles, on fait une estimation avec un modèle initial ou « nul » dans lequel aucune variable n'est introduite. Ce modèle produit la variance totale de la variable dépendante et les pourcentages du total attribuables aux différences entre élèves et aux différences entre écoles.

En l'occurrence, le modèle « nul » initial montre que les différences entre élèves expliquent 81 p. 100 de la variance dans les scores en mathématiques et 87 p. 100 de la variance dans les scores en sciences, ce qui laisse 19 p. 100 et 13 p. 100 aux différences entre écoles. Le Graphique 6.1 montre comment les pourcentages de variance à chaque niveau changent à mesure qu'on ajoute des groupes de variables au modèle si on prend la variance totale pour les élèves et pour les écoles comme point de départ. Il est important de noter que ce graphique montre des « pourcentages de pourcentages ». C'est dire que, pour les mathématiques, l'introduction des variables relatives à la démographie des élèves explique 8 p. 100 du pourcentage initial de 81 p. 100 de variance qui relève des différences entre élèves (c'est-à-dire 8 p. 100 de 81 p. 100) et 21 p. 100 qui relèvent des différences entre écoles (c'est-à-dire 21 p. 100 de 19 p. 100). Le tout pouvant paraître un peu complexe, disons surtout que les pourcentages de variance expliqués par le modèle augmentent à mesure qu'on ajoute des variables et que, une fois toutes les variables choisies introduites, le modèle explique un pourcentage bien plus élevé de la variance au niveau des écoles que de la variance au niveau des élèves. Autrement dit, le modèle est plus efficace quand il s'agit d'expliquer les différences entre écoles que quand il s'agit d'expliquer les différences entre élèves.

Les résultats détaillés sont quelque peu différents en mathématiques et en sciences. En sciences, la variance s'explique relativement plus pour les écoles par les caractéristiques des élèves qu'en mathématiques. Les pourcentages deviennent semblables une fois ajoutées les caractéristiques de l'école, ce qui montre que celles-ci ont plus d'importance pour les mathématiques que pour les sciences. En ce qui concerne la variance liée aux caractéristiques des élèves, on constate que les attitudes et les facteurs d'attribution font augmenter les pourcentages relativement plus que les autres variables. Pour les sciences, le changement entre les attitudes et les facteurs d'attribution est non linéaire, ce qui indique que les premières contribuent davantage au changement que les secondes. Au-delà de ces étapes, le pourcentage de variance expliqué par les caractéristiques des élèves ne change pas beaucoup, tandis que le pourcentage expliqué par les caractéristiques des écoles augmente à un rythme assez constant (suite à l'ajout de facteurs). Ce résultat est dû au fait qu'on ajoute plus de variables relatives à l'école dans les étapes ultérieures.

GRAPHIQUE 6.1 Pourcentages de variance expliqués à chaque étape de construction des modèles



## Caractéristiques des élèves

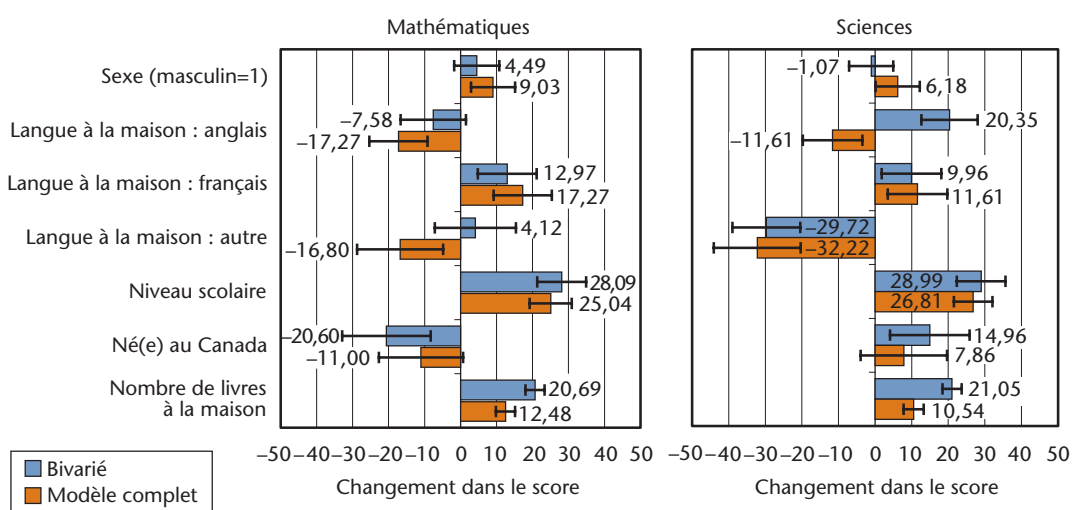
Les variables spécifiques utilisées à ce stade sont le sexe de l'élève, son niveau de scolarité, la langue principalement parlée à la maison, son lieu de naissance (Canada ou ailleurs) et le nombre de livres à la maison. Cette dernière caractéristique est considérée comme étant représentative du statut socio-économique et nous l'avons préférée à l'autre indicateur de statut socio-économique, à savoir la scolarité de la mère, parce qu'il y a une forte corrélation entre ces deux variables et qu'il y a beaucoup plus de données manquantes quant à la scolarité de la mère.

Le Graphique 6.2 fournit les coefficients bivariés et les coefficients du modèle complet pour les caractéristiques des élèves. Pour les variables dichotomiques, comme le sexe et la langue parlée à la maison, les coefficients représentent la différence dans le score en mathématiques entre les deux groupes. Pour les autres variables, comme le nombre de livres à la maison, il convient d'interpréter le coefficient comme représentant la variation du score en mathématiques qu'entraîne un changement d'une unité dans la variable explicative, selon l'échelle fournie pour cette variable au Tableau A6.1. Le segment à

l'extrémité de chaque barre représente l'intervalle de confiance de 95 p. 100 relatif au coefficient. Les coefficients sont statistiquement significatifs si la marge d'erreur ne traverse pas le point zéro sur l'axe horizontal.

Si on regarde d'abord les effets les plus constants dans les deux modèles, on constate que le fait de parler français à la maison, le niveau scolaire et le nombre de livres à la maison sont tous liés de façon positive au rendement dans les deux matières. Parler français à la maison a un effet surtout au Québec, puisque les élèves francophones du Québec ont un rendement élevé et sont les plus susceptibles de parler français à la maison, sans compter qu'ils représentent la plus grande des populations francophones. Dans le modèle complet, les résultats pour les élèves qui parlent anglais à la maison sont le reflet exact des résultats pour le français, parce que ces deux langues constituent de loin les plus grands groupes définis par la langue parlée à la maison<sup>11</sup>.

GRAPHIQUE 6.2 Caractéristiques des élèves<sup>12</sup>



Les résultats par niveau scolaire ne sont pas surprenants. Le fait d'être dans une classe de niveau scolaire plus élevé joue un rôle important dans le rendement, même compte tenu de toutes les autres variables. Selon le modèle temporel de Carroll, on peut y voir un « effet d'exposition à la scolarité ». Dans le même ordre d'idée, on peut y voir un argument en faveur de l'abaissement de l'âge d'admission à l'école. Il convient simultanément de noter que le niveau atteint par un élève à l'âge de 13 ans peut être fonction de ses capacités autant que de son exposition à la scolarité. Ainsi, dans les écoles qui pratiquent le redoublement, l'élève sera dans une classe de niveau scolaire inférieur parce qu'il n'a pas répondu aux attentes établies à un moment ou à un autre de sa scolarité. Néanmoins, en admettant que tel est bien le cas, les résultats montrent que le redoublement ne permet pas aux élèves d'améliorer leur rendement scolaire, une constatation qui est conforme aux résultats de la recherche sur le redoublement (Shepard et Smith, 1990; Jimerson, 2001).

<sup>11</sup> Nous avons introduit l'anglais et le français séparément dans le modèle complet, en présence de toutes les autres variables, parce que ces deux langues englobent, ensemble, la plupart des élèves, ce qui crée une redondance qui empêcherait autrement la poursuite de l'analyse.

<sup>12</sup> Il importe de noter que la taille du coefficient pour chaque variable dépend de l'échelle de mesure de la variable et de l'ampleur de l'effet. Il n'est donc pas possible de comparer directement les coefficients de variables différentes, à moins que celles-ci ne soient mesurées sur la même échelle. Ainsi, les coefficients des variables que sont le sexe, la langue et le statut d'immigrante ou d'immigrant indiqués au Graphique 6.2 sont comparables parce qu'il s'agit dans les trois cas de variables dichotomiques (0,1). Les coefficients du niveau scolaire et des livres à la maison sont comparables parce que ces deux variables sont mesurées sur une échelle à cinq points. Cependant, ils ne sont pas directement comparables aux coefficients des variables dichotomiques. On peut rendre les coefficients directement comparables en utilisant une échelle standardisée, mais, de cette façon, on perd les informations sur la variation du rendement par unité de changement dans l'échelle.

Les résultats relatifs au nombre de livres à la maison sont conformes à ceux de la plupart des autres études sur le statut socio-économique, puisqu'ils montrent un lien positif avec le rendement scolaire dans les deux modèles. Cependant, il importe de noter que l'effet est nettement plus faible dans le modèle complet que dans le modèle bivarié. La séquence de modélisation (voir Tableau A6.1) indique que l'effet d'intermédiation vient principalement des attitudes. Plus précisément, il y a une corrélation raisonnablement étroite (0,33) entre le nombre de livres à la maison et le fait d'aimer lire, ce qui semble indiquer que ces deux variables ont un effet conjoint sur le rendement en mathématiques.

L'effet du sexe de l'élève est plutôt en faveur des garçons, mais n'est statistiquement significatif que dans le modèle complet, pour les deux matières. Ce sont les autres caractéristiques de l'élève introduites à ce stade de la construction du modèle qui modifient le plus l'effet du sexe de l'individu (Tableau A6.1). L'intermédiation tient plus précisément à la langue, car la différence entre les sexes est plus importante chez les élèves francophones que chez les élèves anglophones.

Les élèves, en nombre relativement faible (16 p. 100), qui parlent une langue autre que l'anglais ou le français à la maison obtiennent de moins bons résultats que les élèves qui parlent l'une ou l'autre des deux langues officielles dans le modèle complet (mais pas dans le modèle bivarié pour les mathématiques). Ici encore, l'intermédiation qui modifie l'effet en mathématiques vient des autres caractéristiques des élèves. En mathématiques, en particulier, il y a un lien complexe entre le niveau de scolarité et la langue, puisqu'il y a proportionnellement plus d'élèves parlant une autre langue qui sont soit en 6<sup>e</sup> soit en 10<sup>e</sup> année (4<sup>e</sup> secondaire) que d'élèves parlant une des deux langues officielles. À ces deux extrêmes du niveau de scolarité, les élèves qui parlent une autre langue ont de moins bons résultats que ceux qui parlent une des langues officielles, tandis que la différence pour les élèves de 8<sup>e</sup> année/2<sup>e</sup> secondaire est relativement faible.

Enfin, les élèves nés au Canada ont un moins bon rendement en mathématiques, mais un meilleur rendement en sciences, que les élèves immigrants. Cette différence est statistiquement significative dans le modèle bivarié, mais non dans le modèle complet. L'intermédiation semble venir principalement des caractéristiques démographiques de l'école et des attitudes (Tableau A6.1).

## Caractéristiques de l'école

---

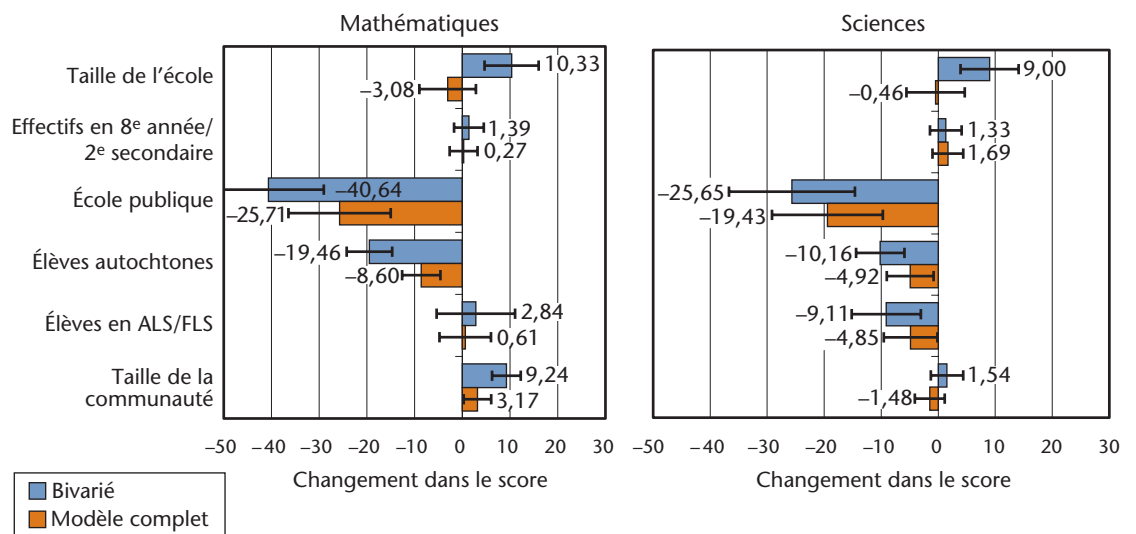
Le Graphique 6.3 montre les effets des variables concernant les caractéristiques de l'école. Les élèves des écoles de grande taille ont un rendement supérieur à celui des élèves des écoles de petite taille. Mais l'effet devient insignifiant lorsqu'on neutralise les autres variables. Plus la communauté est grande, meilleurs sont les scores en mathématiques, mais non en sciences. Il y a une forte corrélation entre la taille de l'école et la taille de la communauté, de sorte qu'il y a probablement ici un effet d'intermédiation.

Les élèves des écoles qui accueillent un pourcentage plus élevé d'élèves autochtones ont un rendement inférieur dans les deux matières. Même si cet effet est statistiquement significatif dans les deux modèles, il est réduit par les effets des autres variables dans le modèle complet. Le changement le plus important se produit lorsqu'on introduit dans le modèle les autres caractéristiques des élèves et des écoles, ce qui semble indiquer une possible influence du statut socio-économique, de la langue ou de la taille de l'école ou de la communauté sur l'ampleur de l'effet de la présence d'élèves autochtones.



Le modèle révèle que les élèves des écoles publiques ont un moins bon rendement que ceux des écoles privées dans les deux matières. Même si, dans le modèle complet, d'autres variables exercent un certain effet d'intermédiation, le résultat n'en est pas sensiblement affecté. Si l'on attribue parfois le rendement plus élevé des élèves des écoles privées aux effets de la sélection, en particulier selon des critères socio-économiques, il importe de noter ici que ces effets, si on les inclut dans ces modèles, ne suffisent pas à expliquer l'avantage en mathématiques des élèves des écoles privées. Il est tout à fait possible que d'autres facteurs de sélection qui ne sont pas inclus dans le modèle, comme les antécédents scolaires ou la motivation, jouent un rôle dans la décision prise de scolariser l'enfant dans une école privée et dans le rendement de l'élève par la suite. Le PPCE n'examine pas ces questions suffisamment en détail pour permettre une analyse plus approfondie.

GRAPHIQUE 6.3 **Caractéristiques de l'école**



## Attitudes et facteurs d'attribution

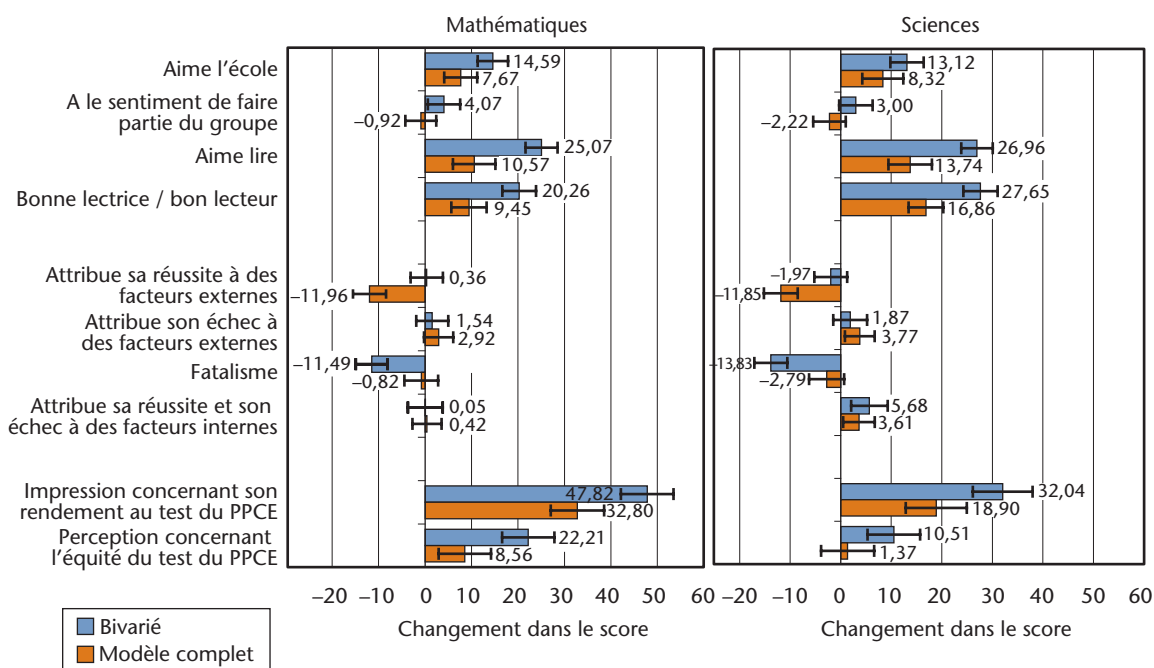
L'attitude des élèves a été mesurée à l'aide d'une série d'items fondés sur l'échelle de Likert, et selon deux échelles représentant l'attitude des élèves vis-à-vis de l'école et vis-à-vis de la lecture. Il est en résulté des variables dérivées, comme l'indique le Graphique 6.4. On a également utilisé des items fondés sur l'échelle de Likert pour mesurer l'attribution par les élèves de leur réussite ou de leur échec à des facteurs internes ou externes. Cette échelle a produit quatre variables dérivées, également reportées au Graphique 6.3. Enfin, on a posé aux élèves deux questions sur ce qu'ils pensaient de leur rendement au test du PPCE et de l'équité du test.

Comme les variables dérivées concernant les attitudes et les facteurs d'attribution prennent la forme de scores normalisés, les résultats illustrés au Graphique 6.4 représentent le changement dans le score en mathématiques associé à une variation de la valeur d'un écart-type dans la variable dérivée. La plupart des résultats vis-à-vis de l'attitude sont positifs dans les deux matières. Les effets dans le modèle complet sont généralement plus faibles que dans le modèle bivarié, ce qui montre l'influence des variables intermédiaires et, en particulier, les corrélations au sein du groupe même des variables concernant l'attitude.

Les résultats pour les variables concernant les facteurs d'attribution sont généralement insignifiants. Les exceptions sont le fait d'attribuer sa réussite à des facteurs externes, qui a un effet négatif significatif dans le modèle complet, et le fatalisme, qui a un effet négatif significatif dans le modèle bivarié seulement, pour les deux matières. Les résultats sont différents ici de ceux obtenus pour la lecture (CMEC, 2009), dans la mesure où ces derniers tendent à montrer que le fait d'attribuer ses résultats à des facteurs externes a un effet négatif et le fait de les attribuer à des facteurs internes à un effet positif, comme le prédisait la théorie de l'attribution.

Les résultats sur le plan de l'attitude vis-à-vis de l'évaluation du PPCE vont dans le sens attendu. Les impressions concernant les résultats attendus au test ont généralement un plus grand effet que les impressions concernant l'équité du test. Ces résultats semblent indiquer que les élèves sont d'assez bons juges de leur propre travail. Mais il est également possible que les élèves qui portent ces jugements se fondent sur une impression globale de leur travail à l'école. En l'absence de questions mesurant le travail à l'école, on ne peut pas évaluer cette possibilité.

GRAPHIQUE 6.4 Attitudes et facteurs d'attribution



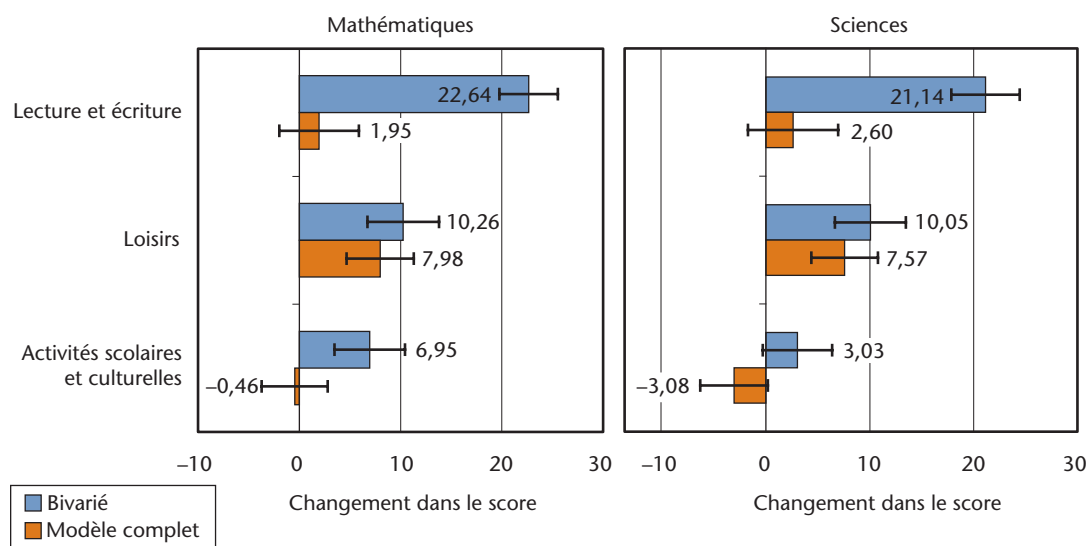
## Activités en dehors de l'école

La série d'items du questionnaire portant sur le temps consacré à diverses activités en dehors de l'école produit trois variables dérivées appelées « lecture et écriture », « loisirs » et « activités scolaires et culturelles ». Les résultats pour ces variables sont présentés dans le Graphique 6.5. Il faut les interpréter aussi comme étant le changement qu'entraîne dans le score en mathématiques une variation égale à la valeur d'un écart-type dans la variable explicative.

La tendance générale ici est semblable pour les deux matières. Les trois variables montrent des effets bivariés positifs pour les mathématiques, même si l'effet des activités scolaires et culturelles n'est pas significatif pour les sciences. Dans le modèle complet, seul le facteur « loisirs » reste significatif. Les variables « lecture et écriture » et « activités

scolaires et culturelles » subissent un effet d'intermédiation lié principalement à l'attitude (Tableau A6.1). Tel n'est pas le cas, cependant, pour les loisirs.

GRAPHIQUE 6.5 Activités en dehors de l'école



## Climat d'enseignement

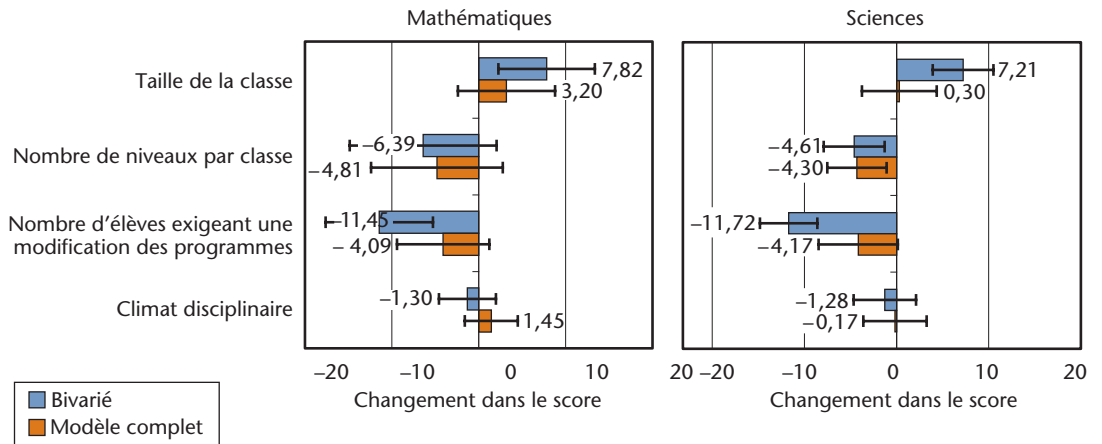
Comme on l'a vu précédemment, nous ne disposons que d'un nombre limité de variables relatives au climat d'enseignement pour les mathématiques et les sciences, parce que la plupart des questions dans ce domaine portaient spécifiquement sur la lecture. En fait, pour les variables utilisées ici, nous partons des réponses aux questions sur les cours de langue et de littérature pour faire des inférences relatives aux cours dans les autres matières mais dans la même école. À titre d'exemple, nous supposons que les renseignements fournis par les directions d'école concernant l'effectif des classes en langue et en littérature s'appliquent également aux mathématiques et aux sciences.

Les résultats pour les quatre variables concernant le climat d'enseignement apparaissent au Graphique 6.6. L'effectif des classes a un effet positif significatif (les scores sont plus élevés pour les classes de plus grande taille) dans le modèle bivarié, mais n'a aucun effet dans le modèle complet. Le nombre de niveaux par classe n'a pas d'effet significatif en mathématiques mais a un effet négatif en sciences. On note qu'aucune distinction n'est faite dans le questionnaire destiné au personnel enseignant entre les classes à niveaux multiples qui sont une caractéristique structurelle délibérée de l'école et celles qui sont imposées par des effectifs insuffisants ou répartis inégalement entre les niveaux. Cependant, il y a une corrélation négative entre le nombre de niveaux par classe et les effectifs, ce qui semble indiquer que les écoles de plus petite taille sont plus susceptibles de réunir plus d'un niveau par classe.

Le nombre d'élèves pour lesquels le programme doit être modifié sert à mesurer le degré de modification des programmes. (Cette caractéristique a été mesurée pour les cours de langue et de littérature mais nous en avons déduit que c'était une caractéristique de l'école). Il a des effets négatifs significatifs dans le modèle bivarié, mais ces effets deviennent marginalement négatifs dans le modèle complet.

Enfin, le climat disciplinaire n'a pas d'effet, ce qui contraste avec les résultats d'autres études, qui font état d'un effet négatif d'une mauvaise discipline sur le rendement scolaire.

GRAPHIQUE 6.6 Climat d'enseignement

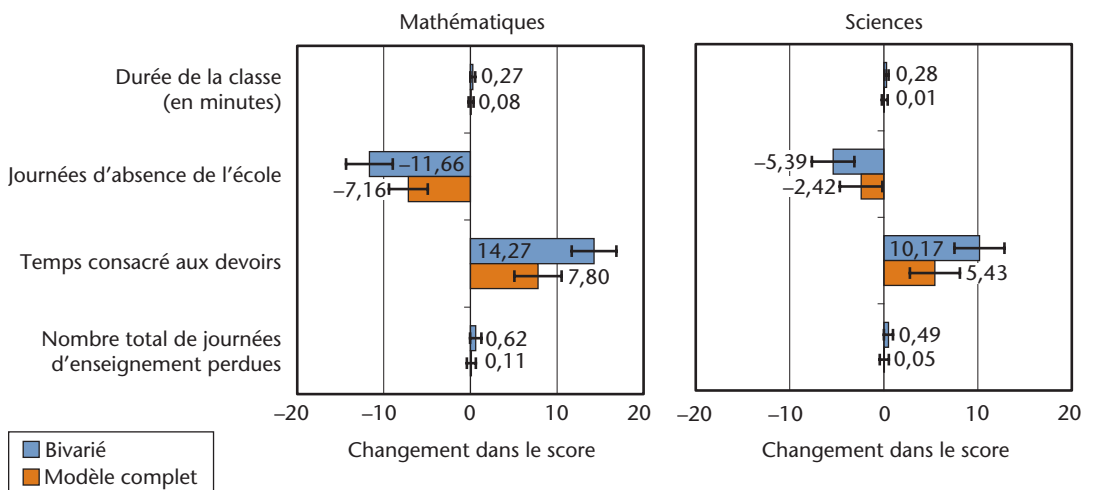


## Temps

Ici encore, on ne dispose que d'un petit nombre de variables. Il s'agit par ailleurs de variables qui s'appliquent de façon générique soit à l'école (on peut s'attendre à ce que la durée de la classe et le nombre total de journées d'enseignement perdues soient des caractéristiques s'appliquant à toute l'école) ou soit à l'élève (journées d'absence, temps total consacré aux devoirs), qui ne devraient pas être propres à une matière particulière.

Le Graphique 6.7 donne les résultats obtenus pour quatre variables concernant le temps. La courbe est globalement la même pour les mathématiques et pour les sciences. Les résultats pour les journées d'absence et pour le temps total consacré aux devoirs vont dans le sens attendu, à savoir un effet négatif pour les journées d'absence, mais positif pour le temps consacré aux devoirs. Les effets de la durée de la période de cours et du nombre de journées d'enseignement perdues ne sont pas statistiquement significatifs.

GRAPHIQUE 6.7 Temps

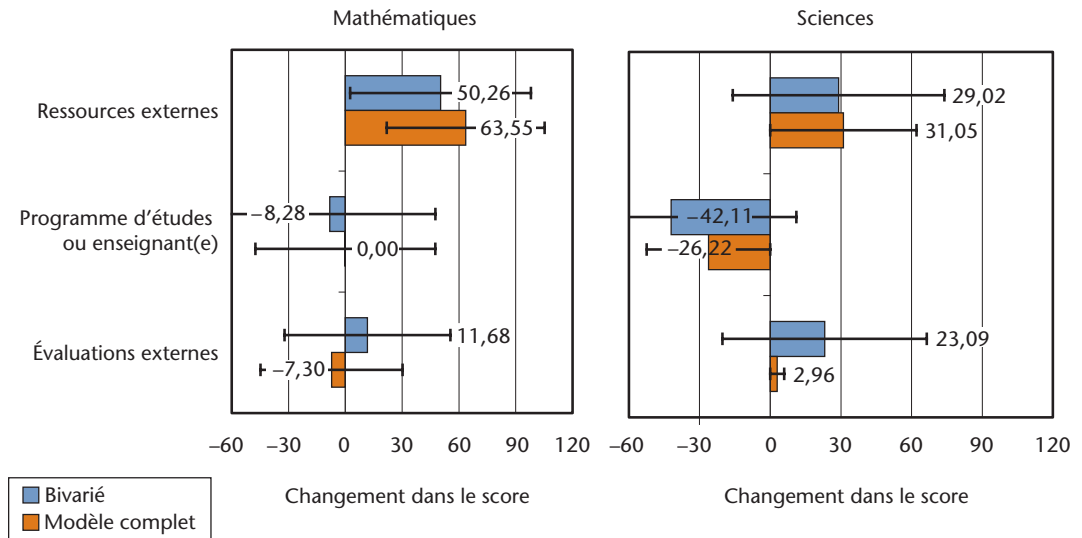


## Sources d'influence sur les programmes scolaires

Le questionnaire de l'école comprenait une série de questions sur les facteurs susceptibles d'influencer les décisions prises vis-à-vis des programmes de l'école. Ces facteurs avaient été élaborés selon un éventail continu allant de l'interne (personnel enseignant, élèves) à l'externe (ressources disponibles, évaluation externe, éditrices ou éditeurs); l'échelle d'évaluation à quatre points allant d'une incidence nulle (« pas du tout ») à une incidence considérable (« beaucoup d'influence »). Cette série de questions a débouché sur trois variables dérivées appelées « influence des ressources externes », « influence des enseignantes ou enseignants ou du programme d'études » et « influence des évaluations externes ».

Les résultats sont présentés au Graphique 6.8. Le seul facteur qui ait un effet significatif est celui des ressources externes, pour les mathématiques, avec un effet marginal pour les sciences. Cette variable découle de questions sur les manuels et les éditrices ou éditeurs de manuels, sur la disponibilité des ressources pédagogiques et sur les groupes d'enseignantes et d'enseignants hors de l'école. Les résultats ne sont pas conformes au modèle des facteurs d'influence directe, dans la mesure où ils semblent indiquer que les influences extérieures sont plus importantes que les influences qui s'exercent au sein de l'école. L'effet des ressources externes est cependant assez marginal par rapport à bon nombre des autres effets intégrés aux modèles; il convient donc de traiter cette observation avec prudence en l'absence de données supplémentaires allant dans le même sens.

GRAPHIQUE 6.8 Influences sur les programmes scolaires





# 7

## RÉSULTATS PAR INSTANCE ET SELON LA LANGUE

Même si les différences de rendement entre instances sont relativement faibles par rapport aux différences entre élèves et entre écoles, elles sont généralement de plus de la moitié d'un écart-type entre l'instance ayant les meilleurs résultats et l'instance ayant les moins bons résultats aux évaluations du PIRS et au PPCE de 2007 (voir Graphique 4.1). Elles sont aussi relativement persistantes, puisque ce sont les mêmes instances qui se trouvent au sommet et tout au bas de l'échelle dans la plupart des cas.

Les évaluations à grande échelle ont presque toujours une dimension comparative. Dans la mesure où les résultats attirent l'attention du public, c'est généralement cette dimension qui est mise en relief. À ce jour, cependant, on a fait peu d'efforts pour expliquer les différences entre instances à l'aide des variables explicatives. Cette question est définie plus explicitement dans la présente étude dans le cadre de la question de recherche suivante :

*« Quelle est l'influence des caractéristiques de la province ou du territoire sur le plan des pratiques, des politiques et des procédures — comme la taille des écoles, le mode de gestion des établissements (public ou privé), l'effectif des classes, les méthodes d'évaluation à grande échelle et la diversité des élèves — sur les résultats en mathématiques et en sciences? »*

Dans une étude récente, Ma et Crocker (2007) ont tenté d'examiner cette question à l'aide des données du PISA, mais la démarche analytique s'est avérée difficile à mettre en œuvre (sans parler des difficultés de compréhension éventuelles des lectrices et des lecteurs). Dans de nombreux rapports du PISA, cette question est examinée soit, dans une certaine mesure, dans le cadre d'analyses séparées pour chaque pays et de comparaisons des résultats pour une variable donnée entre pays, soit, moins explicitement, pour un pays donné au sujet de toutes les variables du modèle. Le *Rapport sur les différences de rendement en lecture des élèves de 13 ans selon la langue et le statut linguistique minoritaire ou majoritaire du PPCE-13 de 2007* suit une démarche semblable. La démarche est complexe parce qu'elle exige que les modèles déjà décrits fassent l'objet d'une analyse séparée pour chaque instance et chaque groupe linguistique, ce qui permet uniquement des comparaisons qualitatives entre les groupes.

Une série de travaux de recherche sur les données du PPCE prévoit une analyse spécifique des différences entre instances. C'est pourquoi il convient de traiter les résultats présentés ici comme des résultats préliminaires, puisque les résultats en lecture en sont exclus. L'intention est ici d'explorer certaines techniques d'analyse possibles, de présenter un ensemble choisi de résultats et de calculer un ensemble complet de résultats par instance, qui sera présenté dans les annexes à titre de référence, à l'intention de celles et ceux qui souhaitent plus de détails.

### Trois démarches analytiques

Nous explorons ici trois démarches analytiques différentes. Tout d'abord, nous ajoutons les codes des instances aux modèles hiérarchiques à deux niveaux afin de séparer l'effet de l'instance de celui des autres variables et d'évaluer les effets de l'inclusion d'autres variables sur les différences entre instances. Par extension, cela permet également de voir si les caractéristiques autres que celles qui sont mesurées à l'aide des questionnaires et qui sont incluses dans le modèle influent sur le rendement. Si cette méthode ne permet pas de mettre ces caractéristiques en évidence explicitement, elle aide pour le moins à déterminer s'il convient de chercher d'autres explications, en dehors du domaine des facteurs mesurés.

La deuxième méthode consiste à utiliser un modèle hiérarchique à trois niveaux, le troisième niveau étant l'instance et le groupe linguistique. Nous avons fait des regroupements qui permettent une analyse distincte pour chacun des deux groupes linguistiques lorsque la taille de l'échantillon représentant une instance est raisonnablement grande. Cette méthode permet de mesurer le pourcentage de variance expliqué à chaque niveau, mais limite la capacité de modéliser les effets, en raison du petit nombre d'unités disponibles au niveau des instances.

Enfin, nous effectuons des analyses séparées par instance et selon la langue pour des groupes choisis, auxquelles s'ajoute une analyse exploratoire de variables explicatives spécifiques. Cette méthode permet d'examiner diverses hypothèses susceptibles d'expliquer les différences sur le plan des caractéristiques des instances qui pourraient avoir un rapport avec les différences de rendement scolaire.

## Analyse à deux niveaux avec variables par instance et selon la langue

---

Dans ce cadre, nous avons attribué dans la base de données à chaque instance et aux deux groupes de langue officielle minoritaires mais raisonnablement nombreux au sein des instances (francophones du Manitoba, francophones de l'Ontario, anglophones du Québec et francophones du Nouveau-Brunswick) des codes fictifs (1 si l'élève est membre du groupe et 0 s'il ne l'est pas). Il devenait dès lors possible d'utiliser ces codes comme variables dans le modèle, le coefficient de chacune indiquant dans quelle mesure l'instance et le groupe linguistique permet de prévoir le rendement. Les variations constatées dans les coefficients quand d'autres variables explicatives sont ajoutées au modèle renseignent sur les effets de ces variables explicatives sur les instances et sur les groupes linguistiques.

La méthode utilisée pour construire les modèles est essentiellement celle qui a été décrite précédemment. La principale différence est que le modèle initial comprend tous les groupes linguistiques des instances, sauf celui des anglophones de l'Ontario, qui constitue le « groupe de référence » et qui a été omis afin d'éviter la redondance inhérente à l'inclusion d'un ensemble complet de variables fictives dans un modèle. Le principal intérêt de cette méthode est qu'elle montre dans quelle mesure les coefficients initiaux des instances changent quand on ajoute les autres variables au modèle. Comme précédemment, ces variables sont ajoutées progressivement, ce qui donne plusieurs modèles intermédiaires et, au bout du compte, un nouveau modèle complet incluant toutes les variables des modèles précédents ainsi que les codes fictifs représentant l'instance et la langue.

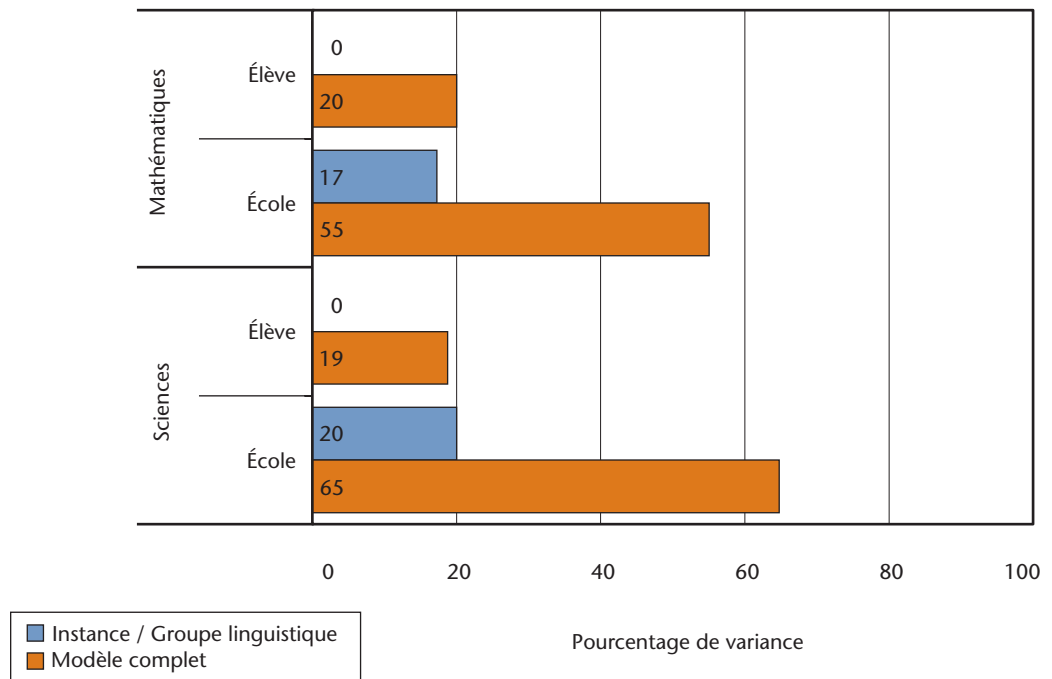
Le Graphique 7.1 montre les pourcentages de variance expliqués par le modèle où seuls figurent les instances et les groupes linguistiques, et par le modèle complet. Dans chaque



cas, les barres en bleu représentent le pourcentage de variance au niveau des élèves ou au niveau des écoles expliqué par instance et selon le groupe linguistique, et ne tient compte d'aucune autre variable. Ainsi, le fait d'ajouter les instances et les groupes linguistiques au modèle n'explique pas la moindre variance pour les élèves en mathématiques ou en sciences. Mais ces groupes expliquent 17 p. 100 de la variance originale de 19 p. 100 pour les écoles en mathématiques et 20 p. 100 de la variance originale de 13 p. 100 en sciences (voir le Graphique 6.1).

Les barres orange représentent les pourcentages de variance au niveau des élèves et au niveau des écoles qui sont expliqués par le nouveau modèle complet, dans lequel l'instance et le groupe linguistique ont été ajoutés à toutes les autres variables. Le modèle complet explique près de 20 p. 100 de variance au niveau des élèves (20 p. 100 de 81 p. 100 pour les mathématiques et 20 p. 100 de 87 p. 100 en sciences) dans chaque cas, et 55 p. 100 (de 19 p. 100) et 65 p. 100 (de 13 p. 100) de variance au niveau des écoles, en mathématiques et en sciences respectivement. Ces valeurs sont légèrement supérieures au pourcentage de variance au niveau des écoles (mais non au niveau des élèves) qu'expliquent les modèles complets en l'absence des variables pour les instances et les groupes linguistiques (voir le Graphique 6.1). D'où il ressort que, même si les différences entre instances semblent relativement importantes quand on les compare, elles sont assez faibles par rapport aux différences entre élèves et entre écoles.

GRAPHIQUE 7.1 Pourcentages de variance vis-à-vis des instances et des groupes linguistiques

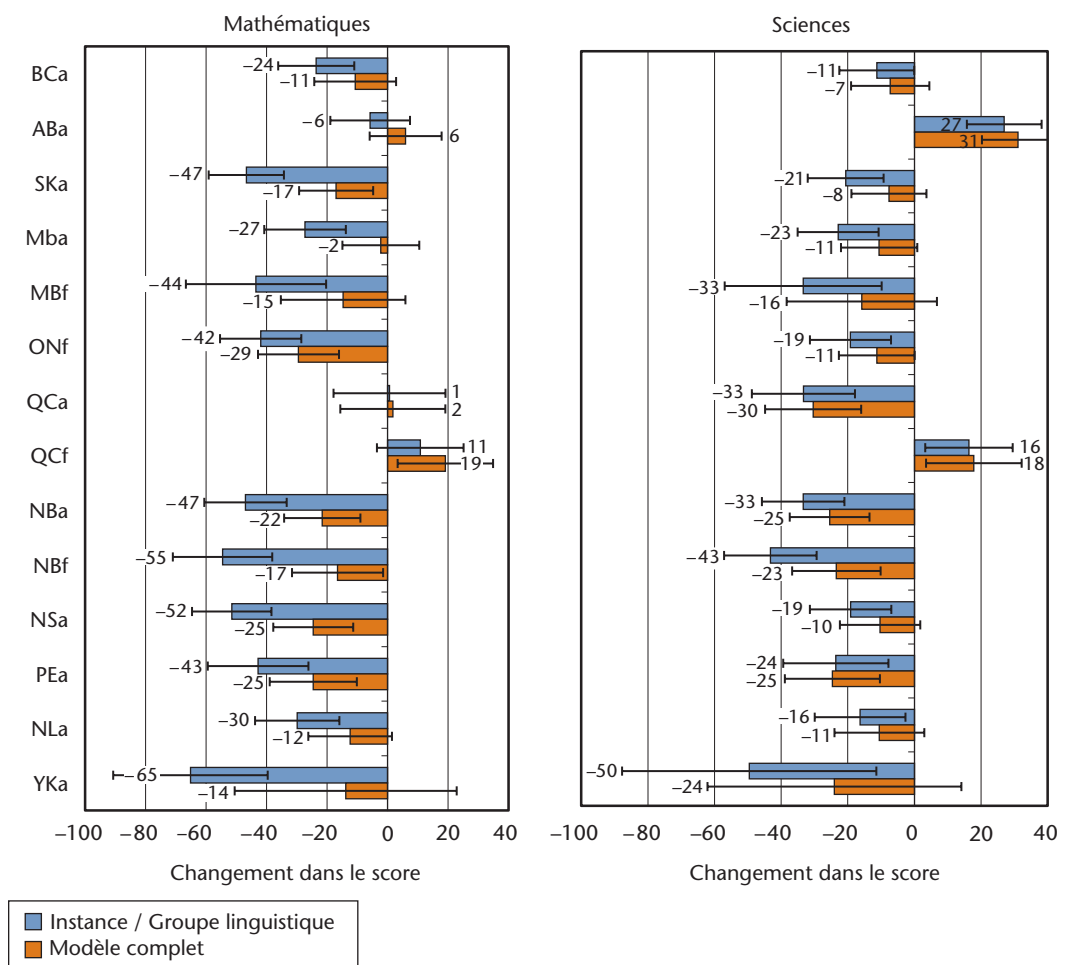


Le Graphique 7.2 donne les coefficients obtenus dans le modèle initial et dans le modèle complet. Ceux du modèle initial représentent la différence entre le score moyen de l'instance et le score moyen du groupe de référence (à savoir les anglophones de l'Ontario), soit 508 pour les mathématiques et 499 pour les sciences. Ce sont là essentiellement les mêmes coefficients que ceux qu'on obtient en construisant un modèle séparé (bivarié) pour chaque instance, à ceci près que, dans ce dernier cas, le point de repère serait la moyenne générale (500) plutôt que la moyenne des anglophones de l'Ontario.

En mathématiques, les coefficients sont plus petits dans le modèle complet que dans le modèle initial dans tous les cas. Le changement est statistiquement significatif chez les anglophones de la Saskatchewan, les francophones du Nouveau-Brunswick et les anglophones de la Nouvelle-Écosse et marginalement significatif chez les anglophones du Manitoba et les anglophones du Nouveau-Brunswick. Reste à savoir, bien entendu, laquelle des variables explicatives contribue le plus à ce changement. Il est difficile de répondre, parce que le changement se produit en général progressivement, à mesure qu'on ajoute les variables. Cependant, à l'examen des modèles intermédiaires (Tableau A7.1), on observe que :

- Chez les anglophones de la Saskatchewan, les anglophones du Nouveau-Brunswick et les anglophones de la Nouvelle-Écosse, les caractéristiques des élèves et les caractéristiques des écoles contribuent de façon à peu près égale au changement.
- Chez les francophones du Nouveau-Brunswick, le changement est presque entièrement dû aux caractéristiques des élèves.
- Chez les anglophones du Manitoba, la majeure partie du changement est due aux caractéristiques de l'école.

GRAPHIQUE 7.2 Coefficients de régression par instance et selon le groupe linguistique



Même si le changement global chez les francophones du Québec n'est pas statistiquement significatif, il suit une courbe différente des autres : l'ajout des variables relatives aux caractéristiques des élèves fait augmenter le coefficient positif pour ce groupe, ce qui semble indiquer que la différence observée entre les francophones du Québec et les autres est neutralisée, par rapport à sa valeur réelle, par les caractéristiques des élèves. Ce résultat cadre bien avec le fait que les élèves francophones du Québec ont de très bons résultats en dépit de leur statut socio-économique moyen inférieur à celui des élèves de la plupart des autres instances. Comme le changement global n'est pas statistiquement significatif, il n'est pas possible de porter un jugement définitif sur ce point, qui appelle toutefois la poursuite de la recherche, puisqu'il suggère que les écoles du Québec francophone font plus pour réduire l'écart socio-économique entre les élèves que les écoles du reste du pays.

Les résultats pour les sciences sont différents des résultats pour les mathématiques, dans la mesure où la variation des coefficients pour la plupart des groupes est assez petite et que rien n'est statistiquement significatif.

## Modèles à trois niveaux

---

Le modèle de base à trois niveaux traite les écoles comme étant « nichées » dans les écoles des instances et dans les groupes linguistiques, comme dans le modèle à deux niveaux. Cela permet de calculer le pourcentage de variance expliqué pour ces groupes par rapport à la variance expliquée par les caractéristiques des élèves et par les caractéristiques des écoles, de même que la contribution des variables regroupées à ce niveau.

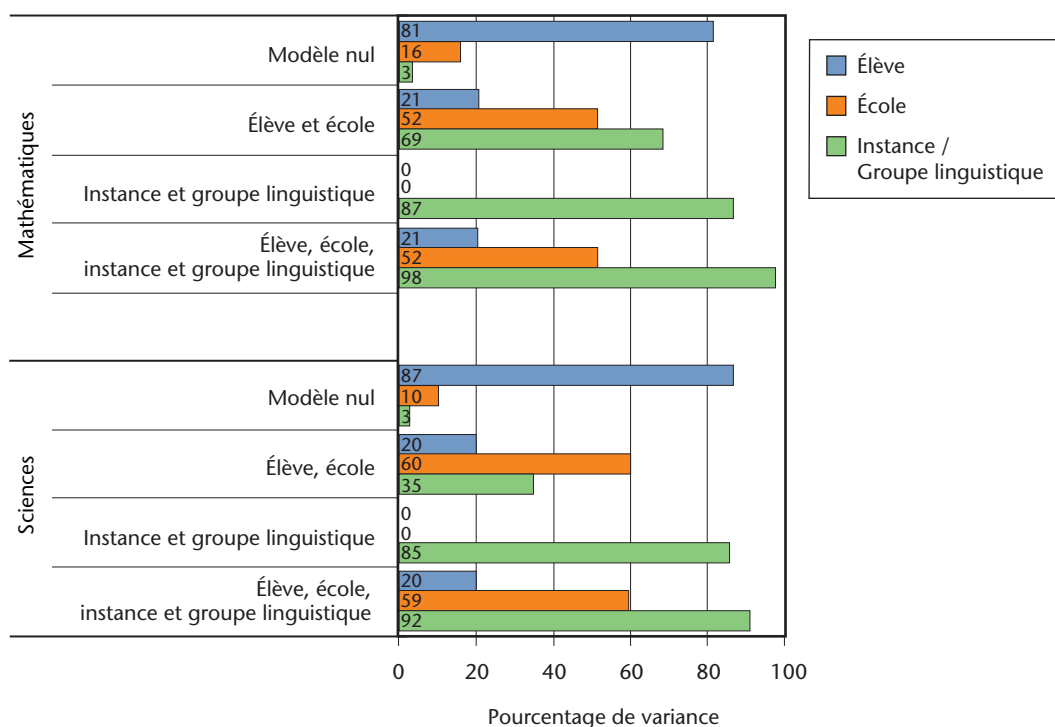
Le Graphique 7.3 indique les pourcentages de variance expliqués par le modèle nul et par les modèles construits à partir des variables relatives aux élèves et aux écoles, des variables relatives aux instances et aux groupes linguistiques, ainsi que des variables relatives aux élèves, aux écoles, aux instances et aux groupes linguistiques. Il convient d'interpréter ce graphique de la façon suivante :

- Tant en mathématiques qu'en sciences, le modèle nul représente les pourcentages de variance expliqués par les différences entre élèves, écoles, instances et groupes linguistiques respectivement.
- Le modèle élèves et écoles représente les proportions de chacun des pourcentages ci-dessus (respectivement 81 p. 100, 16 p. 100 et 3 p. 100) expliqués lorsqu'on ajoute au modèle toutes les autres variables propres aux élèves et aux écoles.
- Le modèle élèves, écoles, instances et groupes linguistiques représente les pourcentages des variances initiales expliqués lorsqu'on ajoute au modèle toutes les autres variables relatives aux élèves, aux écoles, aux instances et aux groupes linguistiques.

D'où il ressort tout d'abord que les variables relatives à l'instance et à la langue n'expliquent que 3 p. 100 environ de la variance totale mise en évidence dans le modèle. Les variables relatives aux caractéristiques des élèves et des écoles, ajoutées ensuite, expliquent 69 p. 100 de variance (soit 69 p. 100 de 3 p. 100) dans le cas des mathématiques et 35 p. 100 dans le cas des sciences. L'ajout d'une gamme de ces mêmes variables agrégées au niveau de l'instance et de la langue (niveau 3 du modèle) permet d'expliquer 87 p. 100 de variance en mathématiques et 86 p. 100 en sciences. Ce résultat ne change que légèrement quand on ajoute au modèle les variables relatives aux caractéristiques des élèves et des écoles, ainsi que les variables relatives à l'instance et à la langue.

Tout cela semble indiquer que les caractéristiques des instances et des groupes linguistiques expliquent un pourcentage élevé de la différence entre ces groupes, qu'on les envisage par elles-mêmes ou en tenant compte des caractéristiques des élèves et des écoles. Cependant, si on examine de plus près les coefficients du modèle, on constate que le petit nombre d'unités de niveau 3 (15 instances et groupes linguistiques) produit de grandes erreurs-types au niveau des groupes. Aucun des effets au niveau des instances n'est ainsi statistiquement significatif. La conclusion générale est par conséquent que le modèle à trois niveaux ne convient pas à l'examen des différences entre instances. Il montre néanmoins que les différences au niveau des instances et des groupes linguistiques sont en réalité assez petites par rapport aux différences entre élèves et entre écoles. Certes, ce résultat ne réduit pas leur intérêt pour les responsables de l'élaboration des politiques, mais le modèle montre à quel point il est difficile de cerner les sources de ces différences.

GRAPHIQUE 7.3 Pourcentages de variance dans le modèle à trois niveaux



## Variance totale et variabilité entre écoles – La question de l'équité

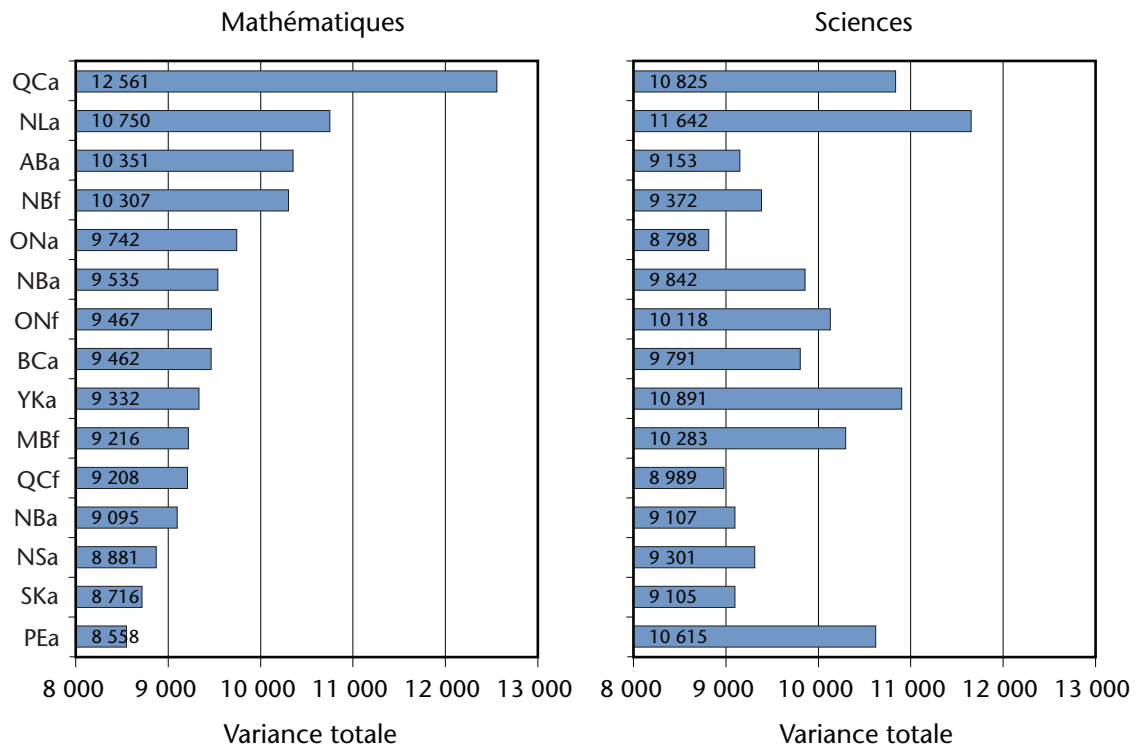
Beaucoup estiment que les instances devraient s'efforcer de viser non seulement un rendement moyen élevé, mais aussi une plus grande équité sur ce chapitre. Willms (2003), entre autres, affirme en particulier que l'un des buts souhaités de la scolarité est de réduire le degré d'inégalité entre les groupes socio-économiques.

Pour parvenir à cette équité, il faudrait que la différence entre les élèves qui ont les meilleurs résultats et ceux qui ont les moins bons résultats, et en particulier entre les élèves de statut socio-économique supérieur et ceux de statut socio-économique inférieur, soit aussi faible que possible. Le principe de l'équité s'applique aussi aux écoles et le but de la politique éducative devient alors de veiller à ce que les élèves de toutes les écoles se situent à des niveaux de rendement semblables.

Examinons la question de l'équité en étudiant la variance totale pour chacun des groupes linguistiques et des instances. En moyenne, pour l'ensemble du Canada, la variance totale est d'environ 10 000, résultat obtenu en ramenant les scores sur une échelle où l'écart-type est de 100 (la variance totale est simplement le carré de l'écart-type). Cependant, on peut interpréter les différences entre instances et groupes linguistiques comme étant une mesure générale de l'égalité. Plus la variance totale est petite, plus le système est « égal » pour ce qui est de l'éventail global des scores observés.

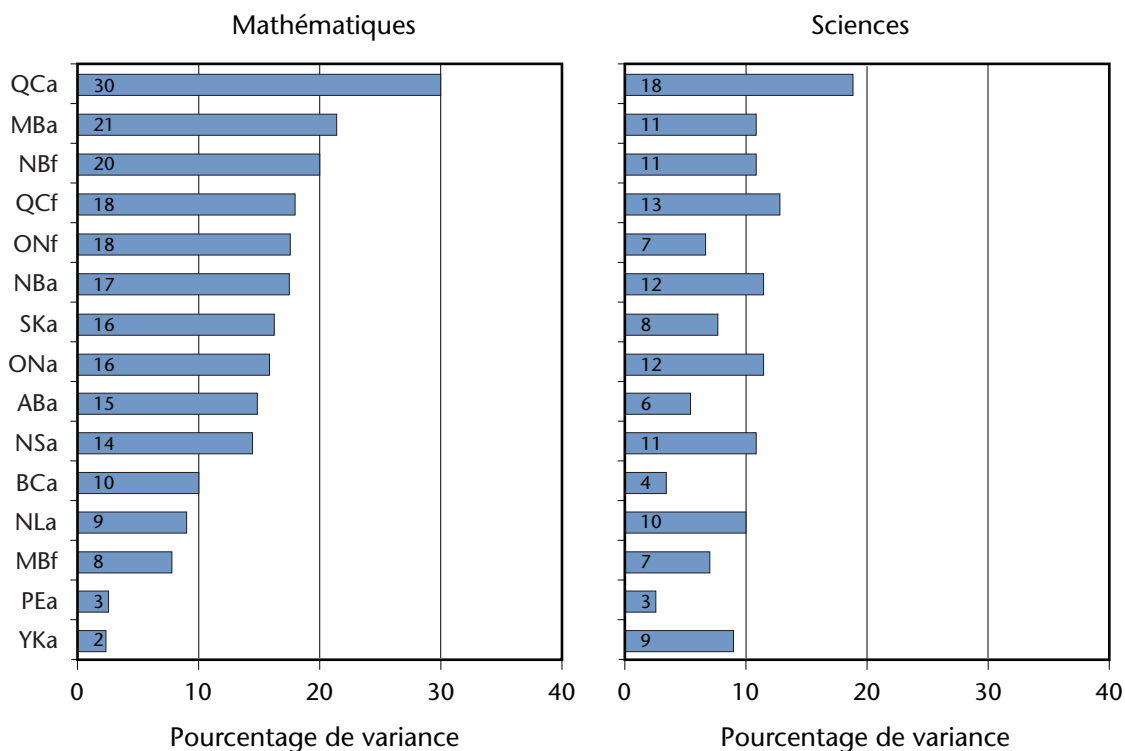
Le Graphique 7.4 montre cette variance. On constate que les scores en mathématiques des anglophones du Québec sont nettement plus variables que ceux des autres. On observe en outre une gradation relativement constante, les anglophones de la Saskatchewan et les anglophones de l'Île-du-Prince-Édouard étant les deux groupes les plus homogènes en mathématiques. La situation est quelque peu différente en sciences, puisque c'est à Terre-Neuve-et-Labrador que la variabilité est la plus grande et chez les anglophones de l'Ontario qu'elle est la plus faible. Néanmoins, les deux ensembles de variances sont en corrélation positive ( $r = 0,37$ ).

GRAPHIQUE 7.4 Variance totale des scores par instance et selon le groupe linguistique



Le Graphique 7.5 illustre la question de l'égalité au niveau des écoles et montre le pourcentage de variance totale entre les écoles. Ici encore, ce sont les anglophones du Québec qui présentent la plus grande variabilité, cette fois dans les deux matières. À l'opposé, on trouve les anglophones de l'Île-du-Prince-Édouard et les anglophones du Yukon. Dans ce cas-ci, même si la situation en sciences semble être quelque peu différente de la situation en mathématiques, les deux séries de variances sont en forte corrélation ( $r = 0,71$ ). Dans l'ensemble, cependant, il y a moins de variabilité entre écoles en sciences qu'en mathématiques.

GRAPHIQUE 7.5 Pourcentages de variance au niveau des écoles par instance et selon le groupe linguistique



## Analyse exploratoire par instance et selon les groupes linguistiques choisis

Cette section présente des comparaisons directes entre quatre instances et groupes linguistiques choisis pour la diversité des moyennes et des variances dans les scores en mathématiques. L'analyse est faite à des fins d'illustration et n'est pas exhaustive. Le Tableau B1 présente de manière plus détaillée les relations bivariées entre le rendement et un choix de variables explicatives.

Ce qui nous intéresse surtout ici, ce sont les différences entre ces groupes. Nous avons par conséquent choisi les variables explicatives en fonction de leur variabilité entre les groupes (à l'aide des statistiques comparatives du rapport contextuel de 2009), de leur valeur explicative telle qu'elle apparaît dans les modèles complets de la section précédente et, sur un plan plus qualitatif, de leur valeur estimée vis-à-vis des politiques publiques, afin d'essayer de comprendre les différences entre les groupes. Ce dernier critère permet d'évaluer la valeur prédictive, dans les groupes linguistiques de certaines instances, de quelques variables dont le pouvoir explicatif est faible dans l'ensemble.

Les groupes choisis sont les suivants :

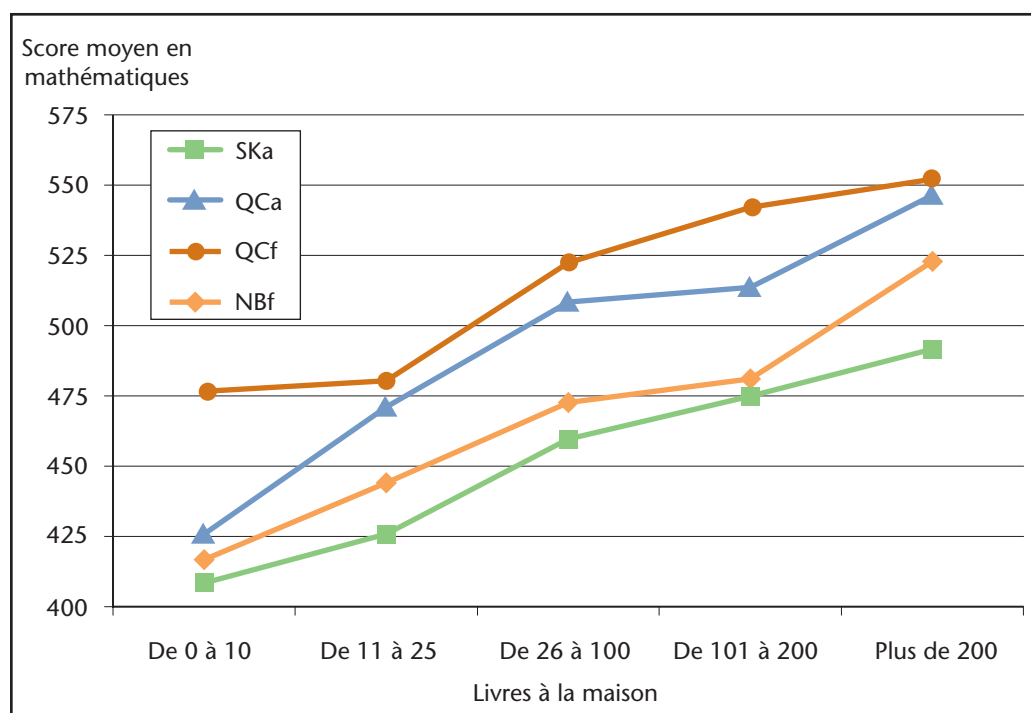
Groupes	Score moyen en mathématiques	Variance totale
Anglophones du Québec	510	12 561
Francophones du Québec	518	9 208
Francophones du Nouveau-Brunswick	460	10 307
Anglophones de la Saskatchewan	461	8 716

Pour chacune de ces instances, nous avons choisi un certain nombre de variables parmi l'ensemble utilisé dans les analyses précédentes, en fonction de leur pertinence vis-à-vis des politiques publiques et des différences entre instances. Dans le cas de l'opposition entre écoles publiques et écoles privées, nous avons remplacé les deux derniers groupes ci-dessus par les anglophones de la Colombie-Britannique et les anglophones du Manitoba, car ce sont les deux seuls groupes en dehors du Québec qui ont suffisamment d'écoles privées pour permettre l'analyse.

## Gradient socio-économique

Les quatre instances choisies sont assez semblables pour ce qui est du statut socio-économique tel qu'il est mesuré par le nombre de livres à la maison. On obtient une image relativement simple du gradient socio-économique en relevant les scores en mathématiques à chaque niveau de statut socio-économique tel qu'il est mesuré par la variable du nombre de livres à la maison. Le Graphique 7.6 présente les résultats obtenus pour les groupes choisis. L'utilisation d'une analyse de variance factorielle à deux facteurs (sans tenir compte des autres variables) montre que l'effet du groupe et l'effet du statut socio-économique sont tous deux statistiquement significatifs, mais que l'effet d'interaction est insignifiant. Ce résultat signifie que la tendance générale vis-à-vis du statut socio-économique est semblable dans les quatre groupes. Ainsi, même si le graphique semble indiquer que la pente du statut socio-économique chez les anglophones du Québec en particulier est plus marquée que chez les autres groupes, la différence ne suffit pas à modifier la tendance générale qui veut que les groupes dont le statut socio-économique est plus élevé aient des scores plus élevés<sup>13</sup>.

GRAPHIQUE 7.6 Score moyen en mathématiques selon le nombre de livres à la maison : instances et groupes linguistiques choisis



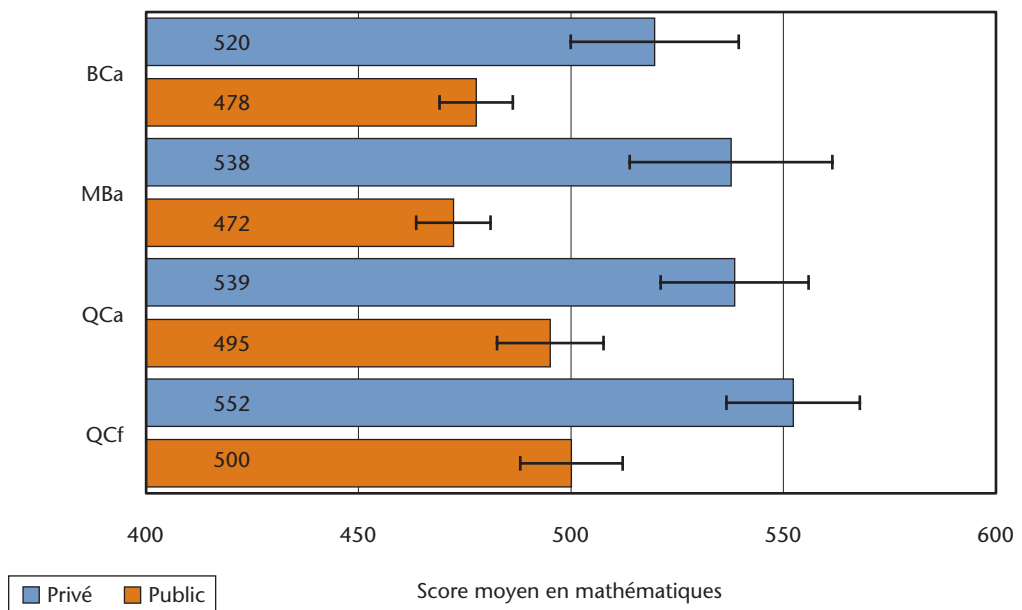
<sup>13</sup> Il est important de noter que cette analyse se situe au niveau des élèves seulement et ne tient pas compte des différences entre écoles comme les autres modèles.

## Écoles publiques et écoles privées

L'une des caractéristiques que l'on croit généralement liée au statut socio-économique est le mode de gestion de l'école (école publique ou école privée). En l'occurrence, la proportion d'écoles privées dans l'échantillon du PPCE est plus élevée au Québec que dans les autres instances, puisque 37 p. 100 des élèves francophones et 34 p. 100 des élèves anglophones y fréquentent un établissement privé. Les autres groupes les plus proches sont les anglophones de la Colombie-Britannique, avec 15 p. 100, et les anglophones du Manitoba, avec 12 p. 100. Aucune autre instance n'a un nombre d'écoles privées suffisant pour permettre une analyse, voilà pourquoi les comparaisons visent les scores des écoles privées et les scores des écoles publiques pour ces quatre groupes.

Ces résultats sont présentés au Graphique 7.7. On constate un avantage substantiel pour les élèves des écoles privées dans toutes ces instances, comme avec les modèles antérieurs. Cette observation concorde manifestement avec l'effet plus général de l'opposition entre écoles publiques et écoles privées que montraient les modèles antérieurs. En fait, étant donné le très petit nombre d'écoles privées dans les autres instances, on peut dire que l'effet global est presque entièrement fonction des effets pour ces quatre groupes. Les modèles antérieurs indiquent que l'avantage des écoles privées subit un certain effet des autres variables, mais reste significatif, même dans les modèles complets. Ce point est examiné de plus près pour les instances choisies dans l'analyse suivante.

GRAPHIQUE 7.7 Score moyen en mathématiques selon le mode de gestion de l'école (public ou privé) : instances et groupes linguistiques choisis



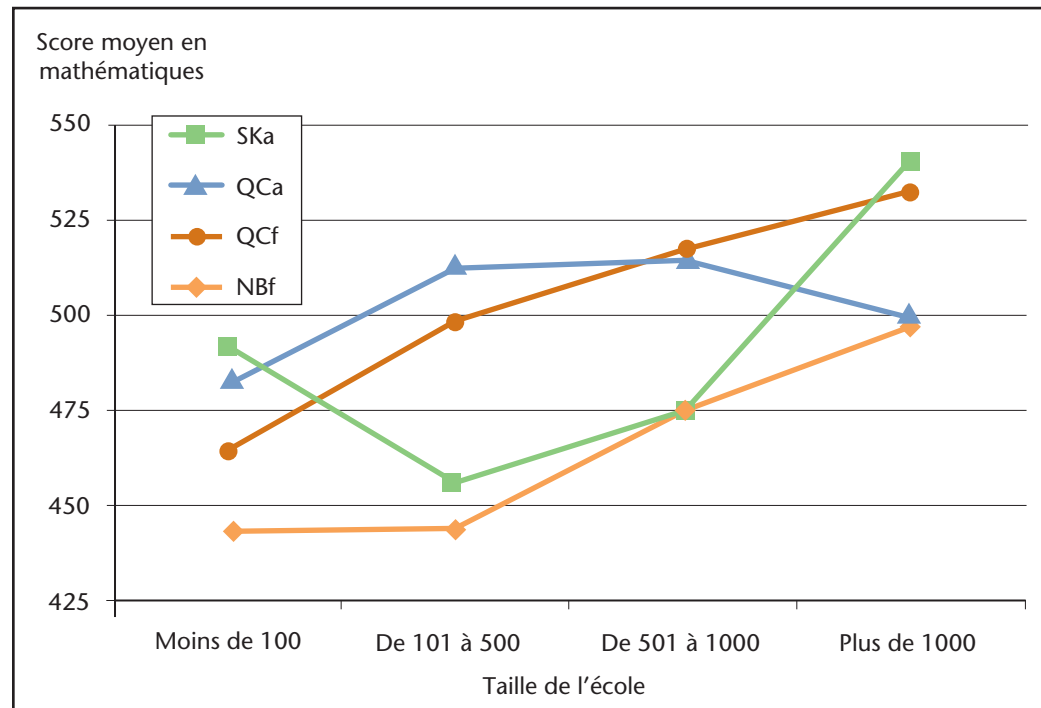
## Taille de l'école

La taille des écoles varie de façon substantielle dans les quatre groupes choisis. La médiane pour les anglophones de la Saskatchewan et les francophones du Nouveau-Brunswick est de 101 à 500 élèves. Au contraire, les écoles du Québec sont relativement grandes, puisque la médiane est de 1000 élèves ou plus chez les francophones du Québec et de 501 à 1000 élèves chez les anglophones du Québec.



Le Graphique 7.8 montre le lien entre le score moyen en mathématiques et la taille de l'école. En l'occurrence, l'effet d'interaction est statistiquement significatif et la tendance est manifestement non linéaire pour tous les groupes sauf les francophones du Québec, pour qui les résultats tendent à augmenter de façon assez constante à mesure que la taille de l'école augmente. Puisque c'est chez les francophones du Québec que le pourcentage d'élèves fréquentant les écoles les plus grandes est le plus élevé, on peut conclure que le fait de fréquenter une école de grande taille joue un rôle important dans le score élevé des élèves francophones du Québec. Chez les anglophones de la Saskatchewan, ce sont les élèves des écoles de taille médiane (de 101 à 500 élèves) qui ont les moins bons résultats. Chez les francophones du Nouveau-Brunswick, ce sont les élèves des écoles appartenant aux deux intervalles les plus petits qui ont les scores les plus faibles. La tendance chez les anglophones du Québec est assez différente des autres, puisque ce sont les élèves des écoles des deux intervalles de taille du milieu qui ont les meilleurs résultats. De façon plus générale, c'est dans les écoles ayant de 101 à 500 élèves qu'on observe la plus grande variabilité du rendement des élèves.

GRAPHIQUE 7.8 Score moyen en mathématiques selon la taille de l'école : instances et groupes linguistiques choisis



## Diversité des élèves

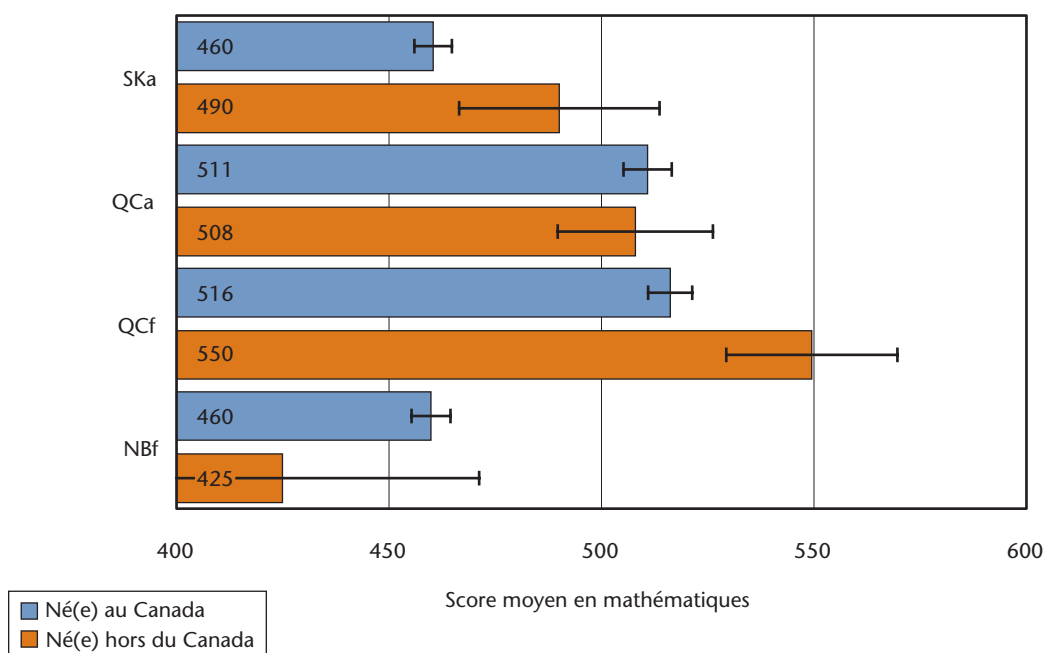
Il y a plusieurs façons de mesurer la diversité des élèves, nous nous concentrons ici sur le nombre d'élèves immigrants et sur le nombre d'élèves pour lesquels les programmes doivent être modifiés.

Le pourcentage d'élèves nés hors du Canada est relativement faible dans les instances et groupes linguistiques choisis, tout en variant de l'un à l'autre : 3 p. 100 en Saskatchewan, 9 p. 100 chez les anglophones du Québec, 6 p. 100 chez les francophones du Québec et 1 p. 100 chez les francophones du Nouveau-Brunswick. Bien que ces pourcentages ne

soient pas suffisamment élevés pour influencer sensiblement sur le rendement global des élèves, la question du rendement des élèves immigrants par rapport à leurs camarades nés au Canada n'en présente pas moins un intérêt substantiel sur le plan des politiques publiques.

Le Graphique 7.9 montre la différence dans les scores moyens en mathématiques pour les deux catégories d'élèves issus de l'immigration. Les élèves nés en dehors du Canada ont des scores sensiblement plus élevés que les élèves nés au Canada dans deux instances, soit les anglophones de la Saskatchewan et les francophones du Québec. Il importe de souligner que les deux instances parmi lesquelles le pourcentage d'élèves immigrants est le plus élevé, à savoir les anglophones de l'Ontario et les anglophones de la Colombie-Britannique, se caractérisent aussi toutes deux par des différences significatives en faveur des élèves immigrants.

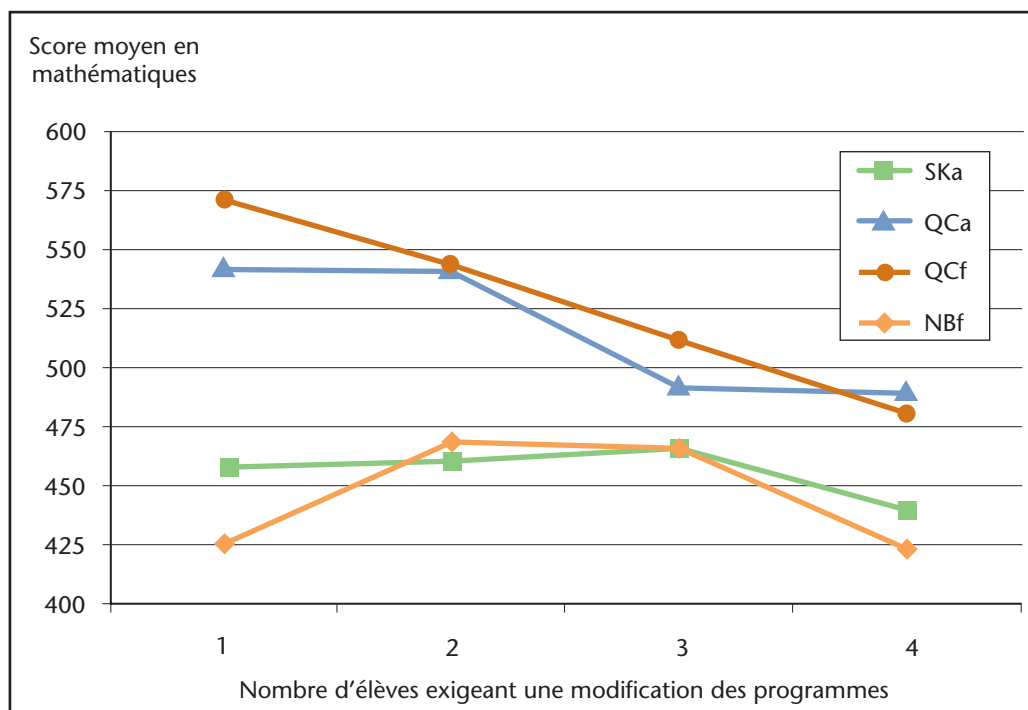
GRAPHIQUE 7.9 Score moyen en mathématiques selon le statut d'immigration : instances et groupes linguistiques choisis



Le nombre d'élèves pour lesquels les programmes doivent être modifiés a été mesuré au moyen d'une question dans le questionnaire du personnel enseignant. Les réponses données s'appliquent donc directement au cours de langue et de littérature. Après regroupement au niveau de l'école, la variable est aussi considérée comme étant un indicateur de la diversité des élèves de l'école dans son ensemble.

En moyenne, le nombre d'élèves dont le personnel enseignant dit qu'ils ont besoin de programmes modifiés est semblable dans les quatre groupes choisis. Le Graphique 7.10 présente les résultats pour ces quatre instances. En l'occurrence, l'effet du groupe, l'effet de la diversité et l'effet d'interaction sont tous statistiquement significatifs. L'effet d'interaction se manifeste dans la différence entre la tendance plutôt linéaire qui caractérise les deux groupes du Québec et la tendance non linéaire en Saskatchewan et chez les anglophones du Nouveau-Brunswick. Le nombre d'élèves pour lesquels les programmes doivent être modifiés a un effet plus important sur le rendement en mathématiques des élèves du Québec que sur celui des élèves des autres groupes.

GRAPHIQUE 7.10 Score moyen en mathématiques selon le nombre d'élèves pour lesquels les programmes doivent être modifiés : instances et groupes linguistiques choisis

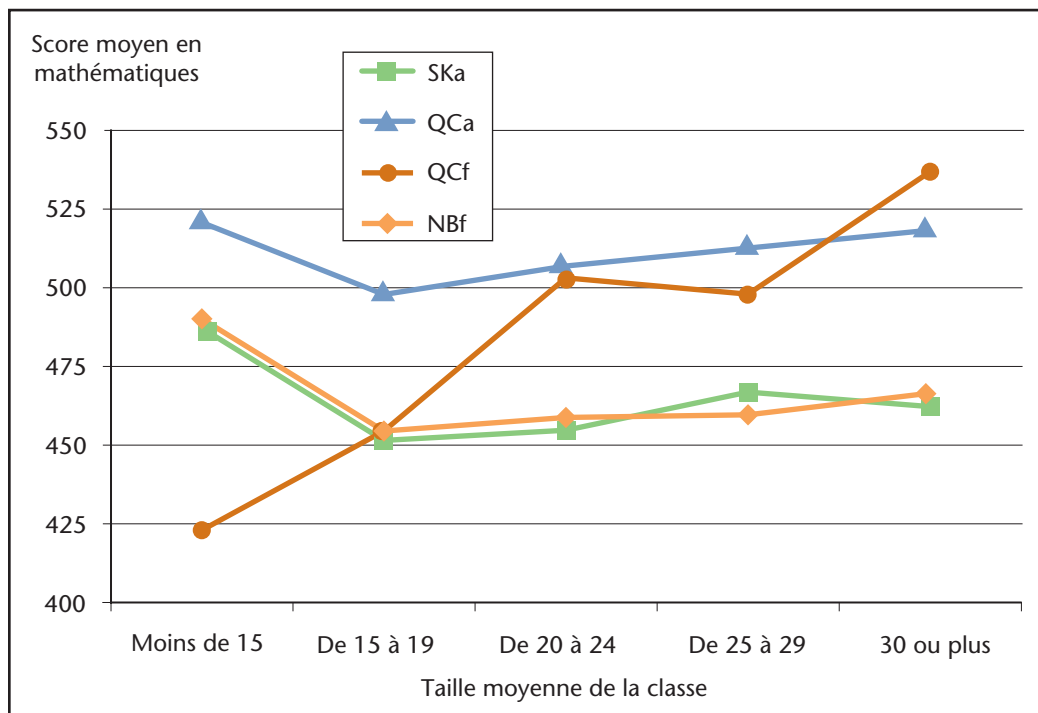


## Effectif de la classe

Le personnel enseignant a été invité à indiquer l'effectif moyen des classes de langue et de littérature. Ici encore, quand on regroupe les réponses au niveau de l'école, on peut considérer les résultats comme étant représentatifs de la taille des classes de mathématiques. En interpolant à partir des chiffres indiqués, on obtient une taille médiane de 21 élèves pour la Saskatchewan, de 22 pour les francophones du Nouveau-Brunswick, de 23 pour les anglophones du Québec et de 28 pour les francophones du Québec.

Globalement, ni l'effet de l'effectif des classes ni l'effet d'interaction ne sont statistiquement significatifs. Des comparaisons plus spécifiques montrent que le rendement des élèves dont l'effectif est supérieur à 30 est significativement supérieur au rendement des élèves des autres groupes (Graphique 7.11). Il s'agit là de toute évidence d'une fonction de la tendance chez les francophones du Québec, soit un lien positif marqué entre l'effectif de la classe et le rendement en mathématiques et un rendement particulièrement élevé pour les classes de plus grande taille. La tendance observée parmi les autres groupes, à savoir un meilleur rendement dans les classes de moins de 15 élèves, concorde avec les études déjà publiées sur cette question, même si les différences ne sont pas ici statistiquement significatives.

GRAPHIQUE 7.11 Score moyen en mathématiques selon la taille de la classe : instances et groupes linguistiques choisis

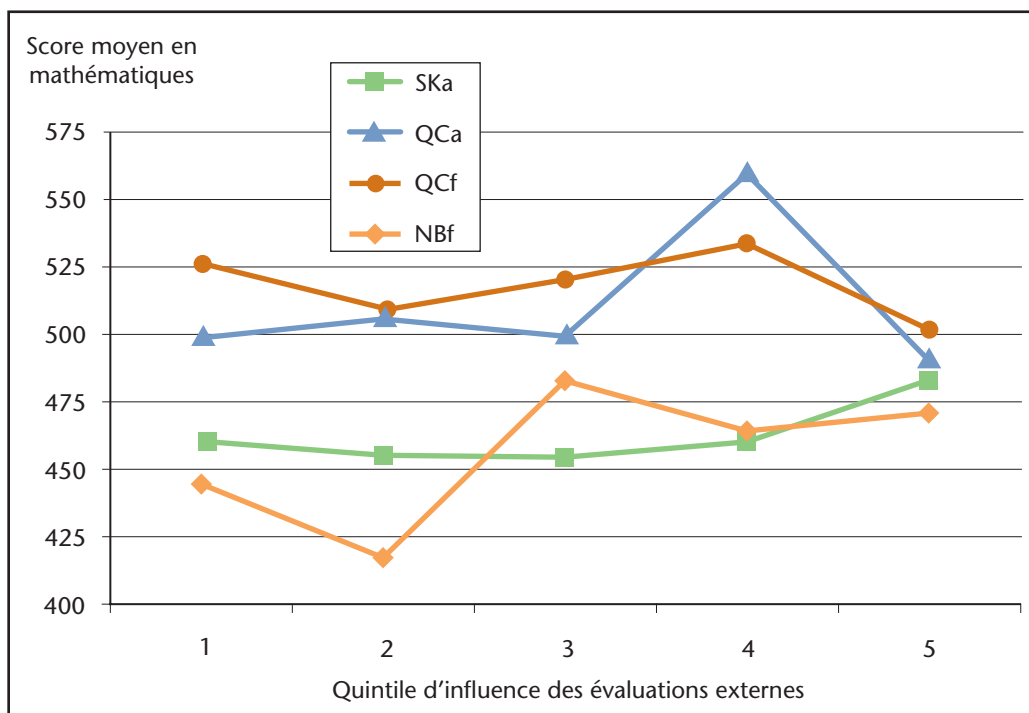


## Influence des évaluations externes

On mesure l'influence des évaluations externes sur les programmes scolaires au moyen d'une variable dérivée composée à partir d'un ensemble d'items du questionnaire de l'école au sujet des évaluations externes. Dans son sens le plus étroit, il devrait s'agir d'une variable au niveau des instances, puisque les évaluations externes relèvent principalement des politiques provinciales ou territoriales. C'est ce que confirment d'ailleurs les différences observées dans la valeur moyenne de cette variable entre les quatre groupes choisis (scores moyens normalisés de -0,06, 0,15, -0,09 et 0,56 pour la Saskatchewan, les francophones du Québec, les anglophones du Québec et les francophones du Nouveau-Brunswick respectivement). Néanmoins, les directions d'école semblent interpréter cette question différemment pour leur propre école, comme en témoignent les variations dans les réponses au sein même des instances. À titre d'exemple, chez les francophones du Québec, 22 p. 100 des répondantes et répondants ne font état d'aucune influence des évaluations externes qui comptent dans la note finale de l'élève, 14 p. 100 rapportent une légère influence, 38 p. 100 plus qu'une petite influence et 26 p. 100, une grande influence.

Pour présenter les données, nous avons divisé les valeurs de la variable dérivée en quintiles au niveau pancanadien. Nous avons ensuite calculé les scores en mathématiques des élèves des écoles de ces quintiles parmi les groupes choisis. Le Graphique 7.12 présente les résultats de ces calculs. L'interaction entre le degré d'influence et le groupe est statistiquement significative, ce qui indique que l'effet de l'influence d'une évaluation externe diffère d'un groupe à l'autre. Le graphique montre une relation complexe non linéaire. Ce sont les francophones du quatrième quintile du Québec qui contrastent le plus fortement avec les autres groupes. Dans les trois quintiles les plus élevés, ce sont les élèves francophones du Nouveau-Brunswick, qui ont le rendement le plus élevé.

GRAPHIQUE 7.12 Score moyen en mathématiques selon l'influence des évaluations externes : instances et groupes linguistiques choisis



## Résumé du modèle par instance et selon le groupe linguistique

La présente section résume les résultats du modèle complet pour tous les groupes linguistiques et toutes les instances et pour une série plus large de variables explicatives que dans la section précédente. Les Tableaux 7.1 et 7.2 montrent les tendances suivies par les coefficients statistiquement significatifs dans le modèle. Le Tableau A7.2 présente l'ensemble des coefficients et des erreurs-types pour chacun.

De ces résultats ressort clairement la constance des effets d'un groupe à l'autre. Même si les effets ne sont pas tous statistiquement significatifs dans tous les groupes, il est rare qu'ils diffèrent entre groupes. C'est dire que les résultats peuvent être considérés comme autant de répétitions et que nombre des variables explicatives exercent des effets de nature universelle. Parmi les effets positifs les plus constants, tant pour les mathématiques que pour les sciences, on note<sup>14</sup> :

- le niveau scolaire
- le nombre de livres à la maison
- l'impression qu'ont les élèves de leur rendement au test du PPCE
- les activités de lecture et d'écriture en dehors de l'école
- les loisirs en dehors de l'école

<sup>14</sup> Il est important de noter que l'efficacité statistique des tests utilisés dans ces modèles est considérablement plus faible que pour les modèles canadiens, surtout dans le cas des variables du niveau de l'école, en raison du petit nombre d'écoles dans l'échantillon. Ceci se manifeste dans les erreurs-types relativement grandes de certains des effets (voir Tableaux A7.2 et A7.3).

Le temps consacré aux devoirs a aussi un effet positif significatif dans la plupart des cas, mais cet effet n'est pas aussi constant que celui des variables ci-dessus. Combiné à un effet significatif à l'échelle canadienne et à tous les effets non significatifs positifs (voir Tableau A7.2), ce résultat suffit à indiquer un effet positif relativement universel des devoirs à la maison.

Les effets négatifs sont moins nombreux et moins uniformes, mais peu tendent carrément vers des directions opposées d'un groupe à un autre. Les effets négatifs les plus forts sont ceux que produisent le fait de parler une langue autre que l'anglais ou le français à la maison et le fatalisme. Certains autres effets qui sont négatifs de façon statistiquement significative dans les modèles bivariés et dans le modèle canadien sont atténués dans les modèles pour les groupes. Ce sont le sexe, le mode de gestion de l'école (public ou privé) et le nombre de journées d'absence.

TABLEAU 7.1 Coefficients statistiquement significatifs dans le modèle complet par instance et selon le groupe linguistique : mathématiques

Variable	BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL
<b>Démographie (élèves)</b>														
Sexe														
Langue à la maison autre que F ou A			S-	S-					S-	S-	S-	S-		S-
Niveau scolaire		S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+
Né(e) au Canada		S-		S-		S+	S+				S+	S-		S-
Nombre de livres à la maison	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+
<b>Démographie (écoles)</b>														
Taille de l'école					S+							S+		S-
École publique	S-	X	X		X	X	X			X	X	X	X	X
Élèves autochtones		S-	S-	S-										
Taille de la communauté	S+													
<b>Attitudes</b>														
Aime l'école		S+						S+	S+					
<b>Attribution des résultats</b>														
Fatalisme			S-		S-		S-		S-	S-	S-	S-		S-
Attribution de la réussite ou de l'échec à des facteurs internes		S+			S-					S+	S+	S+		S+
Perception du rendement au test du PPCE	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+
<b>Activités en dehors de l'école</b>														
Lecture et écriture	S+	S+	S+	S+			S+				S+	S+	S+	S+
Loisirs	S+	S+			S+		S+	S+		S+	S+	S+	S+	S+
Activités scolaires et culturelles				S-			S-				S-			
<b>Climat d'enseignement</b>														
Effectif de la classe								S+	S+					
Nombre d'élèves pour lesquels les programmes doivent être modifiés		S-		S-							S-	S-	S-	S-
Climat disciplinaire								S-		S-				
<b>Temps</b>														
Journées d'absence de l'école	S-	S-			S-	S+	S+		S-				S-	
Temps consacré aux devoirs	S+			S+		S+	S+	S+		S+	S-			
Nombre total de journées d'enseignement perdues								S+	S+	S+	S-			
<b>Influences sur les programmes scolaires</b>														
Influence externe sur l'école						S+								
Influence du programme d'études ou du personnel enseignant	S-													
Influence des évaluations externes				S+										S+

Légende : S+ = lien positif significatif S- = lien négatif significatif [rien] = lien non significatif X = pas de données disponibles

TABLEAU 7.2 Coefficients statistiquement significatifs dans le modèle complet par instance et selon le groupe linguistique : sciences

Variable	BC	AB	SK	MBa	MBF	ONa	ONF	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL
<b>Démographie (élèves)</b>														
Sexe										S+				
Langue parlée à la maison (autre)	S-	S+	S-	S-			S-		S-	S-	S-	S-	S-	S-
Niveau scolaire	S+	S-	S+	S+		S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+
Né(e) au Canada							S+							
Nombre de livres à la maison	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+
<b>Démographie (écoles)</b>														
Taille de l'école					S+									
École publique	S-	X	X		X	X	X			X	X	X	X	X
Élèves autochtones		S-	S-	S-	S+									
Taille de la communauté	S+						S+	S-						
<b>Attitudes</b>														
Aime l'école	S+	S+											S+	
<b>Attribution des résultats</b>														
Fatalisme							S-				S-		S-	
Attribution de la réussite ou de l'échec à des facteurs internes		S+						S+		S+		S+	S+	S+
Perception du rendement au test du PPCE	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+
<b>Activités en dehors de l'école</b>														
Lecture et écriture	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+
Loisirs	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+	S+
Activités scolaires et culturelles				S-	S+	S+	S-	S-	S-		S-			
<b>Climat d'enseignement</b>														
Effectif de la classe					S+			S+	S+	S+	S+	S+	S+	
Nombre d'élèves pour lesquels les programmes doivent être modifiés					S-								S-	
Climat disciplinaire					S+		S+							
<b>Temps</b>														
Journées d'absence de l'école		S-							S+	S+				S-
Temps consacré aux devoirs	S+					S+		S+						
Nombre total de journées d'enseignement perdues														
<b>Influences sur les programmes scolaires</b>														
Influence externe sur l'école					S+									
Influence du programme d'études ou du personnel enseignant	S-								S-					
Influence des évaluations externes														

Légende : S+ = lien positif significatif S- = lien négatif significatif [rien] = lien non significatif X = pas de données disponibles





## DISCUSSION ET IMPLICATIONS SUR LE PLAN DES POLITIQUES PUBLIQUES

La présente étude se fonde sur un modèle de la productivité éducative dérivé de la théorie du capital humain. Alors que la fonction classique études-revenu utilise les indicateurs en éducation comme variables explicatives et les indicateurs économiques comme résultats, le modèle de la productivité éducative utilise l'éducation (en l'occurrence, les résultats dans les matières de base) comme résultat et divers indicateurs propres à l'élève et propres à l'école comme variables explicatives. Deux modèles spécifiques ont été utilisés, soit le modèle temporel de Carroll et le modèle des facteurs d'influence directe de Wang, Haertel et Walberg, pour construire les questionnaires du PPCE et définir ainsi les variables spécifiques à utiliser. Nombre de ces variables sont considérées comme pouvant expliquer le rendement scolaire comme en témoignent une partie de la littérature et une partie des recensions de la recherche empirique que nous avons consultées. Nous avons choisi pour l'étude, des groupes spécifiques de variables en nous fondant sur les rapports de recherche publiés et sur les questions de recherche posées.

Notre étude est fondée sur les données du PPCE de 2007, qui mesurent le rendement des élèves canadiens âgés de 13 ans dans les matières de base. Nous avons choisi les variables explicatives à partir des questionnaires de l'élève, du personnel enseignant et de l'école. Nous avons mesuré certaines de ces variables directement, tandis que les autres sont dérivées d'ensembles d'items des questionnaires. Nous avons examiné les effets de ces variables sur le rendement en mathématiques et en sciences selon une approche bivariée et dans le cadre de modèles hiérarchiques (avec un niveau pour les élèves et un niveau pour les écoles) dans lesquels nous avons tenu compte d'autres variables. Nous présentons à la fois des résultats canadiens et des résultats choisis au niveau des instances et des deux groupes de langue officielle dans certaines instances.

La présente section est un exposé sur les résultats concernant les questions de recherche. Nous y examinons les implications, sur le plan des politiques publiques, des principaux résultats de l'étude, tant dans le cadre de celle-ci que par rapport aux études visées par l'analyse documentaire.

Il est important de rappeler que l'étude porte sur un nombre limité de variables, en particulier en ce qui a trait aux stratégies d'enseignement et d'apprentissage, parce que les mathématiques et les sciences étaient des matières secondaires dans le PPCE de 2007. La plupart des items des questionnaires portaient par conséquent sur la matière principale, à savoir, la lecture. Les variables que nous avons pu utiliser ici étaient de nature générique : caractéristiques propres de l'élève et de l'école, attitudes et activités en dehors de l'école, et autres variables relatives au climat dans la salle de classe, au sujet desquelles nous avons pu faire des déductions à partir des réponses qui portaient principalement sur la lecture. Au niveau des instances et des groupes linguistiques, l'étude est également limitée du fait que l'échantillon était de plus petite taille que les échantillons de l'évaluation en lecture.

## Résultats de l'analyse documentaire

---

La recherche montre constamment l'effet positif d'un statut socio-économique élevé sur le rendement scolaire. Or, dans les évaluations à grande échelle, cet effet risque d'être surestimé par rapport aux effets des stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Le rendement scolaire et le statut socio-économique sont tous deux des caractéristiques stables et cumulatives de l'expérience vécue par l'élève, tandis que les stratégies d'enseignement et d'apprentissage sont généralement mesurées à un moment donné, ce qui risque de ne pas correspondre à l'expérience de la scolarité telle que la vit l'élève à long terme.

Les variables liées au statut socio-économique, comme le fait d'être issu de l'immigration et de parler à la maison une langue autre qu'à l'école, contribuent généralement à un rendement moins élevé de l'élève.

La recherche montre également que le temps joue un rôle important dans le rendement scolaire. Cependant, comme les dimensions macroscopiques du temps (p. ex., durée de l'année scolaire et de la journée d'école) ne varient pas beaucoup d'une école à l'autre ou d'une instance à l'autre au Canada, il est difficile de dresser un tableau complet des effets du temps. Les dimensions qui se mesurent assez facilement, comme le temps perdu dans la salle de classe, les devoirs à la maison et l'absentéisme, ont des effets conformes aux prévisions, à savoir que le rendement scolaire augmente en fonction du temps disponible.

Les attitudes positives sont associées à un rendement plus élevé. Même si l'orientation de la causalité n'est pas claire, il est logique, puisque la réussite scolaire est le but ultime, de supposer qu'une meilleure attitude contribue à améliorer le rendement scolaire plutôt que l'inverse.

Pour ce qui est des caractéristiques des écoles, les résultats des évaluations à grande échelle tendent à montrer soit qu'il n'y a pas de différence, soit que la différence est en faveur des écoles et des classes de plus grande taille. Cependant, d'autres études ont produit des résultats qui vont dans le sens attendu. Les élèves des écoles privées tendent à avoir de meilleurs résultats que ceux des écoles publiques, même si l'on tient compte du statut socio-économique. Par contre, d'autres facteurs de sélection, comme les capacités sous-jacentes de l'élève, ne sont généralement pas pris en compte.

Un climat au sein de la classe qui s'articule autour d'une démarche ordonnée et structurée de l'enseignement tend à avoir des effets positifs sur le rendement scolaire. Cependant, les recherches dans ce domaine ne sont pas étudiées en détail ici parce que le PPCE de 2007 n'a recueilli que des données limitées sur le climat au sein de la salle de classe de mathématiques et de sciences.

Plus généralement, les résultats concordent avec les modèles de la réussite scolaire de Carroll et de Wang, Haertel et Walberg et, en particulier, avec l'idée que le temps est important et que les facteurs d'incidence directe jouent un plus grand rôle que les facteurs indirects dans le rendement scolaire.

## Incidence des caractéristiques de l'élève sur le rendement scolaire

---

Au niveau pancanadien, les résultats peuvent se résumer comme suit :

- Le niveau scolaire et le nombre de livres à la maison (qui sert à mesurer le statut socio-économique) sont les variables qui ont le plus constamment un effet positif sur les résultats des élèves dans les deux matières.
- Le fait de parler français à la maison a également un effet positif. Ce résultat est clairement dû au rendement élevé des élèves francophones du Québec, car les autres groupes francophones ont des scores moyens beaucoup plus faibles. Pour compléter cette observation, on constate que le fait de parler l'anglais à la maison est un indicateur négatif dans le modèle complet, tout comme le fait de parler une langue autre que l'anglais ou le français.
- L'effet du sexe est clairement en faveur des garçons dans les deux matières dans le modèle complet, mais non dans le modèle bivarié, ce qui signifie qu'il est neutralisé par d'autres variables lorsqu'on le considère isolément.
- Les élèves nés au Canada ont de moins bons résultats en mathématiques que les élèves nés hors du Canada. Le contraire est vrai pour les sciences lorsqu'on prend cette variable de façon isolée, mais pas quand on tient compte des autres variables.

## Incidence des caractéristiques de l'école sur le rendement scolaire

---

- Au niveau pancanadien, la caractéristique de l'école qui a un effet positif le plus fort est la fréquentation d'une école privée : les élèves des écoles privées ont un rendement plus élevé. Cet effet est propre au petit nombre d'instances où ces établissements sont en nombre suffisant pour permettre l'analyse.
- Les écoles qui accueillent un pourcentage plus élevé d'élèves autochtones ont un score moyen inférieur. Cet effet est sensiblement réduit pour les mathématiques lorsqu'on tient compte d'autres facteurs.
- Les écoles des communautés de plus grande taille ont un meilleur rendement en mathématiques, mais pas en sciences.
- Les élèves des classes de plus grande taille ont un rendement supérieur dans le modèle bivarié. Cependant, cet effet est atténué lorsqu'on tient compte d'autres variables, ce qui semble indiquer que l'effectif de la classe est lié à d'autres facteurs inclus dans le modèle complet. Plus précisément, les classes ont un plus grand effectif dans les écoles et dans les communautés de grande taille, et dans ces deux cas on observe un effet positif sur le rendement.

## Incidence sur le rendement scolaire de l'attitude des élèves et du fait qu'ils attribuent leur réussite ou leur échec à des facteurs externes ou internes

---

- Le fait d'aimer l'école, d'aimer la lecture et d'avoir l'impression d'être une bonne lectrice ou un bon lecteur sont des indicateurs positifs du rendement en mathématiques et en sciences.
- Le fait d'attribuer sa réussite à des facteurs externes est en corrélation négative avec le rendement dans le modèle complet, mais non dans le modèle bivarié. Ici encore, l'effet est supprimé par d'autres variables, en l'occurrence, les attitudes.
- L'impression qu'a l'élève de son rendement au test du PPCE est en corrélation positive avec son rendement, même si cet effet est quelque peu atténué par les autres variables dans le modèle complet. Les résultats quant à l'impression qu'a l'élève de l'équité du test du PPCE vont dans le même sens, mais sont un peu plus faibles.

## Incidence des comportements et des stratégies de lecture sur le rendement en mathématiques et en science

---

Nous n'avons pas examiné cette question en détail, parce que notre analyse exploratoire n'a révélé que peu d'effets significatifs. Cependant, le fait d'aimer lire et l'impression d'être une bonne lectrice ou un bon lecteur sont tous deux en corrélation positive avec le rendement en mathématiques et en sciences.

Notre capacité de traiter la question connexe de la corrélation entre le rendement en lecture, le rendement en mathématiques et le rendement en sciences est limitée du fait que ce ne sont pas les mêmes élèves qui ont participé au test du PPCE en lecture et ceux qui ont participé au test du PPCE en mathématiques et en sciences (groupe plus petit). C'est donc *seulement* au niveau de l'école qu'il est possible d'établir une corrélation entre la lecture d'une part et les mathématiques et les sciences d'autre part. À l'échelle pancanadienne, la corrélation entre les mathématiques et les sciences est modérée (0,61 au niveau de l'élève et 0,64 au niveau de l'école). Les corrélations avec la lecture au niveau de l'école sont plus faibles (0,38 pour les mathématiques et 0,36 pour les sciences). Au niveau des instances et des groupes linguistiques, les corrélations sont variables, mais toutes significativement positives. Ces résultats ne font pas vraiment autorité, mais semblent indiquer que les trois évaluations permettent de mesurer plus qu'une aptitude générale.

## Facteurs internes et externes qui influent sur les programmes scolaires

---

L'influence des ressources externes sur les programmes scolaires est en corrélation positive avec le rendement en mathématiques et, de façon marginale, avec le rendement en sciences dans le modèle complet. Les autres sources d'influence, en particulier le programme d'études, le personnel enseignant et les évaluations externes n'ont pas d'effet significatif.

## Effets propres aux instances et aux groupes linguistiques

---

La question spécifique de la présente étude était la suivante : « *Quelle est l'influence des caractéristiques de la province ou du territoire sur le plan des pratiques, des politiques et des procédures — comme la taille des écoles, le mode de gestion des établissements (public ou privé), l'effectif des classes, les méthodes d'évaluation à grande échelle et la diversité des élèves — sur les résultats en mathématiques et en sciences?* »

Nous avons élargi le concept de caractéristiques propres aux instances tel qu'il est délimité par la question en le ventilant entre les deux groupes de langue officielle dans certaines instances. Nous l'avons également exploré de façon plus approfondie que ce qu'impliquait la question, le tout sur un mode explicatif, principalement, en espérant faire la lumière sur les problèmes d'analyse qui compliquent la comparaison des effets d'une instance à une autre.

Nous avons suivi trois démarches analytiques différentes. Tout d'abord, nous avons élaboré des modèles dans lesquels les instances et les groupes linguistiques constituaient des variables fictives. Ce procédé a débouché sur un ensemble de coefficients correspondant directement à la différence entre chaque instance et un groupe de référence (les anglophones de l'Ontario en l'occurrence). L'ajout des diverses variables explicatives à ce modèle a permis d'observer une variation des coefficients. Nous avons ainsi constaté des variations significatives des coefficients en mathématiques dans trois groupes : la Saskatchewan, les francophones du Nouveau-Brunswick et les anglophones de la Nouvelle-Écosse. Nous avons constaté des changements marginaux chez les anglophones du Manitoba et les anglophones du Nouveau-Brunswick. Ces résultats semblent indiquer que les différences entre ces instances et les groupes de référence subissent un effet intermédiaire substantiel des variables explicatives.

Ce type d'analyse n'explique pas tellement « *Pourquoi certaines instances ont de meilleurs résultats que les autres?* », question vraisemblablement d'un grand intérêt, pourtant, sur le plan des politiques publiques. Il semble d'ailleurs que la question sera l'objet d'un autre projet de recherche à partir de la base de données du PPCE de 2007. On peut toutefois la recadrer pour expliquer la variance entre instances à l'aide de variables propres à celles-ci. La façon évidente de procéder sur le plan logique est de combiner certaines des variables disponibles au niveau des instances (ou de trouver d'autres variables propres aux instances) et de construire un modèle hiérarchique dont les instances constitueraient le niveau supérieur.

Étant donné la structure des données de base, cette méthode exige un modèle à trois niveaux : élève, école et instance. Une exploration préliminaire du modèle à trois niveaux révèle qu'il est techniquement faisable d'élaborer et d'analyser un modèle de ce type, qui est toutefois limité par le petit nombre d'unités au niveau 3 (15 au total si on inclut les divisions par groupes linguistiques). Pour qu'une analyse hiérarchique soit pertinente, le nombre d'unités du niveau supérieur doit être bien plus grand, et aussi les unités choisies doivent composer un échantillon aléatoire de l'ensemble de la population. Or, les données du PPCE ne répondent ni à l'un ni à l'autre de ces critères.

Quoi qu'il en soit, la construction du modèle à trois niveaux révèle tout d'abord que les effets de niveau 3 n'expliquent qu'environ 3 p. 100 de la variance totale dans le modèle. Ce résultat montre bien que, en dépit de leur grand intérêt sur le plan des politiques

publiques, les différences entre instances sont bien plus petites que les différences entre élèves ou entre écoles. L'analyse montre également que l'ajout, à la variable qu'est l'instance, de variables propres aux élèves et aux écoles sous forme regroupée explique une plus grande partie de la variance que l'utilisation des variables propres aux élèves et aux écoles à leur niveau « naturel » ou mesuré. Cependant, aucune des variables propres aux instances n'est statistiquement significative, ce qui est presque certainement attribuable au faible nombre d'unités de niveau 3, qui entraîne des erreurs-types de grande amplitude à ce niveau. Dans l'ensemble, nous estimons que le modèle à trois niveaux ne permet pas de bien expliquer les différences entre instances, mais il semble au moins indiquer qu'elles ne sont peut-être pas l'élément stratégique le plus important à dégager des données de l'évaluation.

Enfin, nous avons procédé à une série d'analyses exploratoires pour étudier plus directement la question de l'équité des systèmes scolaires au sein des instances et l'incidence différentielle de certaines des variables explicatives sur le rendement en mathématiques et en sciences.

Pour ce qui est de l'équité, les résultats montrent certaines différences dans la variabilité des scores d'une instance à l'autre, tant au niveau des élèves qu'au niveau des écoles. C'est dire que certaines instances ont mieux réussi que les autres à réduire les disparités entre élèves et entre écoles. Les différences sont particulièrement notables en mathématiques. Dans cette matière, les anglophones du Québec se démarquent par des scores plus disparates que les autres groupes au niveau des élèves et des écoles. Les différences de variance sont plus frappantes au niveau des écoles qu'au niveau des élèves. C'est ainsi que, dans le réseau anglophone du Québec, 30 p. 100 de la variance en mathématiques se manifestent entre écoles, tandis que les différences entre écoles n'expliquent que 3 p. 100 et 2 p. 100 de la variance respectivement à l'Île-du-Prince-Édouard et au Yukon. Ce résultat est sans doute dû à la diversité relative des populations scolaires, mais nous n'avons pas pu explorer ce point en détail ici.

L'étape suivante consistait à effectuer une analyse exploratoire des effets bivariés par instance et selon le groupe linguistique. Nous avons produit, à l'intention des personnes qui s'intéressent aux résultats spécifiques au sein des instances, un tableau des scores en mathématiques et en sciences pour chaque niveau de variables de catégorie de prédicteurs et un tableau des corrélations entre les scores et les valeurs des variables de prédicteurs continues. Nous avons également analysé plus directement (analyse de variance factorielle à deux facteurs avec représentations graphiques) les interactions entre certaines des variables explicatives et les instances et groupes linguistiques choisis (Saskatchewan, anglophones du Québec, francophones du Québec et francophones du Nouveau-Brunswick), d'une part, et différentes moyennes et variances et variables explicatives choisies, d'autre part, afin de montrer les analyses exploratoires possibles des effets différentiels entre instances.

De façon générale, notre analyse montre certaines tendances comparables et certains effets d'interaction. Ainsi, les gradients socio-économiques des quatre instances choisies sont semblables, même si les scores moyens pour ces quatre groupes sont près des extrêmes. L'effet d'une gestion privée de l'école est également semblable dans les quatre instances ayant suffisamment d'établissements privés pour permettre l'analyse. L'effet de la taille de l'école est non linéaire dans toutes les instances mais non parmi les francophones du Québec, dont le rendement en mathématiques augmente de façon linéaire en fonction de la taille de l'école. La plus grande variabilité dans le rendement

scolaire s'observe dans les écoles d'une taille se situant entre 101 et 500 élèves, qui est la valeur modale dans toutes les instances ou dans tous les groupes linguistiques, sauf les francophones du Québec, dont les écoles sont généralement plus grandes. La pente de la courbe du nombre d'élèves ayant besoin de programmes modifiés (indicateur de la diversité de la population des élèves au sein de l'école) est négative chez les francophones et les anglophones du Québec, mais la relation est linéaire, alors qu'elle est non linéaire dans les deux autres groupes. Dans ces derniers cas, le rendement en mathématiques est plus faible là où le nombre d'élèves ayant besoin de programmes modifiés est le plus petit (zéro) et plus élevé (plus de 5) pour ceux qui se situent au milieu de l'intervalle ayant un meilleur rendement. L'effectif de la classe est un autre exemple d'effet différentiel entre les francophones du Québec et les autres groupes puisque, dans le premier cas, le rendement en mathématiques augmente avec l'effectif de la classe, mais l'effet est plus faible dans les autres instances.

Même si ces résultats sont loin d'être complets, ils montrent la complexité d'une analyse différentielle détaillée par instance et la difficulté d'interpréter les tendances observées, surtout à cause du petit échantillon au niveau des instances, qui produit des erreurs-types substantielles pour des catégories spécifiques. L'analyse est peut-être un peu plus facile pour la lecture que pour les mathématiques et les sciences, parce que la taille des échantillons est plus grande et aussi parce que les questionnaires sont plus explicitement axés sur la lecture.

Enfin, ici encore à des fins de référence, nous avons appliqué un ensemble complet de modèles à chaque instance et groupe linguistique à l'aide de variables explicatives choisies, en fonction des résultats canadiens, des effets différentiels et de l'intérêt sur le plan des politiques publiques. Ces résultats sont pour une bonne part constants dans l'ensemble des instances, d'où il ressort que la plupart des variables ont des effets qui vont dans le même sens dans toutes les instances. C'est dire que les effets sont plus universels que différentiels. Par contre, ces modèles ne permettent pas de détecter la non-linéarité ni les valeurs moyennes différentielles des variables explicatives qui peuvent influencer l'effet éventuel d'une variable explicative donnée sur le rendement au sein d'un groupe.

## Enjeux et implications vis-à-vis des politiques publiques

---

En apparence, le principal enjeu stratégique des évaluations à grande échelle comme le PPCE est le désir de rendre compte au grand public du rendement des systèmes éducatifs provinciaux et territoriaux au Canada. C'est ce qu'exprime d'ailleurs l'énoncé publié par le CMEC : « le Programme pancanadien d'évaluation (PPCE) représente le plus récent engagement du CMEC pour renseigner la population canadienne sur la façon dont les systèmes d'éducation répondent aux besoins des élèves et de la société » (CMEC, 2008).

Ces études ont cependant un objectif beaucoup plus vaste que la simple description des niveaux de rendement. Le PPCE compte une dimension comparative évidente (comme son prédécesseur, le PIRS), puisque les principaux rapports fournissent tous des comparaisons directes du rendement des élèves entre les différents systèmes éducatifs provinciaux et territoriaux et entre les deux groupes de langue officielle du Canada, lesquels fonctionnent séparément, dans une large mesure, au sein des instances. En outre, à mesure que ces études évoluent, la valeur ajoutée par l'examen des résultats des questionnaires qui les accompagnent gagne souvent en intérêt. Ainsi, l'intérêt initial était,

ici encore, de comparer les réponses entre instances. Mais les recherches les plus récentes sur les évaluations à grande échelle se concentrent principalement sur les facteurs qui influent sur le rendement des élèves.

Il s'avère que la plupart des facteurs mis en évidence dans la présente étude et dans d'autres sont de nature universelle, en ce sens qu'ils exercent une influence à peu près semblable dans toutes les instances. Ainsi, il serait tout à fait inusité de constater dans une instance donnée que les élèves dont le statut socio-économique est faible en tirent un avantage quelconque. Il peut y avoir plus d'équité sur le plan socio-économique dans certaines instances que dans d'autres, mais la tendance générale est la même partout. On peut dire la même chose pour la plupart des autres effets observés.

Dans les faits, cette constatation est rassurante à la fois du point de vue scientifique et du point de vue des politiques publiques, puisqu'il est dès lors possible de mettre en évidence certains facteurs qui font l'unanimité. Les systèmes éducatifs ont beau être de nature locale, nombre de facteurs qui influent sur le rendement scolaire ne le sont pas. Il s'agit par conséquent de trouver quels sont ces facteurs et quels sont leurs effets.

Les résultats vis-à-vis du statut socio-économique et des autres variables qui y sont vraisemblablement liées, comme le mode de gestion de l'école (privé ou public), le pourcentage d'élèves autochtones dans l'école et le nombre d'élèves pour lesquels les programmes doivent être modifiés, concordent généralement avec les conclusions des rapports de recherche publiés dans le domaine. C'est là bien entendu l'un des aspects les plus délicats sur le plan stratégique, puisqu'il est lié à la fois aux niveaux moyens de rendement scolaire et à l'équité. Bien que notre rapport ne conseille pas de moyens de surmonter les handicaps socio-économiques, il existe une abondante littérature spécialisée et de nombreuses initiatives de politique publique en la matière. Toutefois, dans la mesure où certains des autres facteurs qui influent sur le rendement scolaire ont une dimension socio-économique, ils peuvent orienter les éventuelles initiatives de politique publique.

Considérons par exemple les résultats obtenus pour le facteur temps. La présente étude ne mesure que quelques dimensions du temps, mais les résultats relatifs à des variables comme le nombre de journées d'absence et le temps consacré aux devoirs à la maison sont conformes à ceux qui ont déjà été publiés. Nous n'avons pas exploré le lien éventuel entre le statut socio-économique et les absences et les devoirs à la maison, mais il serait utile de le faire en ciblant plus précisément les effets du statut socio-économique. La recherche de moyens d'offrir plus de temps d'apprentissage aux élèves qui sont défavorisés sur le plan socio-économique (ou sur d'autres plans, d'ailleurs) est de toute évidence importante sur le plan des politiques publiques. La recherche sur cette question montre clairement une utilité potentielle. Cependant, notre recension n'offre pas de réponse sur la façon d'y parvenir.

Les résultats associés au niveau scolaire sont intéressants dans la mesure où cette variable est liée à l'âge auquel l'élève commence sa scolarité et peut donc être directement influencée par les politiques publiques. La question ne semble toutefois pas avoir été examinée dans d'autres études mais, en fait, on ne peut le faire que pour des groupes définis en fonction de l'âge, comme ceux du PPCE ou du PISA. De prime abord, il semble que les élèves qui ont atteint un niveau scolaire supérieur à l'âge de 13 ans ont



été plus exposés à la scolarité que ceux des niveaux scolaires inférieurs. Si on accepte cette hypothèse, les résultats obtenus au sujet du niveau scolaire sont conformes au modèle temporel. Mais il se peut également que les élèves des niveaux scolaires inférieurs « aient redoublé » et que les autres « aient sauté » des classes. Si tel est le cas, les résultats concernant le niveau scolaire peuvent être un facteur d'aptitudes plus que d'exposition à la scolarité. Comme la banque de données ne fournit aucun renseignement à ce sujet, il n'est pas possible de tirer de conclusion claire. Cette question mérite manifestement d'être approfondie, puisqu'elle pourrait permettre de comprendre quels éléments différentiels des politiques des instances peuvent expliquer les différences de rendement des élèves.

Les résultats sur les attitudes sont également conformes à la littérature spécialisée, dans la mesure où ils montrent un lien direct entre une attitude positive et un meilleur rendement scolaire, même quand on tient compte d'autres facteurs. Il est tout particulièrement intéressant de noter que l'attitude vis-à-vis de la lecture semble avoir un effet positif sur le rendement en sciences et en mathématiques. Ce résultat signifie très probablement que l'attitude est un trait générique. En l'occurrence, comme pour les autres variables de ces modèles, il n'est pas possible de tirer de conclusion empirique claire sur l'orientation de la causalité, et la théorie ne fournit pas autant d'éclaircissements sur ce point qu'elle le fait pour d'autres variables. Malgré cela, il est plus logique de croire que les politiques et les pratiques destinées à améliorer les attitudes peuvent, du même coup, avoir une incidence positive sur le rendement scolaire que de supposer simplement qu'une attitude positive découle d'un bon rendement scolaire.

Les résultats sur les activités en dehors de l'école sont de toute évidence liés au modèle temporel; aussi peut-on s'étonner des résultats relatifs aux loisirs. On pourrait s'attendre à ce que le temps consacré aux loisirs empiète sur le temps consacré aux activités d'apprentissage (le volet « loisirs » comprend des items sur la télévision et sur l'utilisation de l'ordinateur pour des jeux ou pour la correspondance personnelle). Il serait intéressant d'évaluer plus précisément si l'utilisation des ordinateurs facilite l'apprentissage des mathématiques et des sciences ou si les élèves qui sont bons en mathématiques et en sciences sont ceux qui utilisent le plus l'ordinateur, peu importe à quelle fin. Comme la liste d'activités fournie dans le questionnaire n'était pas exhaustive, il est possible que les élèves qui consacrent du temps aux activités incluses dans la section des loisirs le fassent aux dépens d'activités qui seraient encore moins productives.

Ces variables sont quelque peu semblables au statut socio-économique, en ce qu'elles ne peuvent pas être directement influencées par les politiques éducatives. Cependant, le lien avec le temps est important dans la mesure où toutes ces activités prennent du temps, de sorte qu'il convient d'encourager les politiques axées sur l'utilisation productive du temps.

L'effectif des classes est aussi un aspect important des politiques éducatives, tant en raison des pressions importantes qui s'exercent pour qu'il reste relativement petit que du fait que sa réduction relève d'une initiative coûteuse. On ne peut pas en dire grand-chose à partir de ces résultats, à part qu'il semble faire peu de différences sur le plan du rendement en mathématiques ou en sciences quand on tient compte d'autres variables<sup>15</sup>. Les résultats d'autres évaluations à grande échelle tendent à favoriser les

---

<sup>15</sup> Il convient de rappeler que la question sur l'effectif des classes était posée aux enseignantes et aux enseignants de langue et de littérature et ne permet donc pas de mesurer directement l'effectif en mathématiques ou en sciences. Dans le modèle complet, les résultats en lecture montrent que les élèves des classes plus nombreuses ont un meilleur rendement.

classes de plus grande taille, ce qui contredit les résultats de quelques autres expériences à grande échelle. Cette contradiction est peut-être due au fait que les études visées par notre recension ne tenaient pas totalement compte des variables externes, ou aux niveaux scolaires étudiés, puisque presque toutes les études expérimentales portent sur les premières années du primaire. On peut surtout faire valoir ici que la recension ne révèle aucun avantage propre à la réduction de l'effectif des classes et ne permet donc pas de défendre l'idée d'initiatives majeures (et coûteuses) en ce sens au premier cycle du secondaire afin d'améliorer le rendement scolaire<sup>16</sup>.

La répartition et l'utilisation des ressources figurent parmi les instruments stratégiques les plus évidents des instances. En fait, la plupart des initiatives stratégiques d'ordre supérieur reposent, directement ou indirectement, sur des décisions ayant trait au niveau des ressources et de la répartition de ces dernières. Au cours des années, cette question a été très controversée, bien qu'il semble qu'un consensus ait été atteint au sujet de l'incidence que peut avoir la répartition et particulièrement l'utilisation des ressources. À l'exception peut-être des résultats concernant l'effectif des classes, la présente étude n'éclaire que peu la question des ressources. L'influence des ressources externes sur les programmes scolaires a un effet positif, puisque les écoles qui font état d'une incidence plus substantielle sur ce plan ont de meilleurs résultats. Mais la question est liée à la perception qu'ont les directions d'école de cette influence et non au niveau des ressources disponibles dans l'absolu. Cette question n'a pas été explorée par les évaluations à grande échelle au Canada, mais il serait utile de le faire pour expliquer les différences entre instances.

Ceci nous amène pour conclure à la question des différences entre instances. Comme nous l'avons noté plus haut, le volet comparatif des évaluations est généralement limité à un compte rendu des différences dans les résultats. Or, comme ces études font presque toujours état de différences considérables entre les instances, une question se pose dès lors : « Pourquoi certaines instances ont-elles de meilleurs résultats que les autres? » Si cette question est cruciale pour les politiques publiques, il est rare que la recherche qui se fait à partir des évaluations à grande échelle l'aborde directement. Nous nous sommes donc efforcés d'examiner les différences entre instances et entre groupes linguistiques en espérant qu'une nouvelle étude, plus explicite, approfondisse la question.

Les résultats présentés ici montrent peut-être pourquoi il est difficile d'expliquer les différences entre instances, qui sont en réalité assez faibles par rapport aux différences entre élèves et entre écoles au sein des instances. On pourrait donc penser qu'elles importent moins que les différences entre élèves et, dans certaines instances en particulier, moins que les différences entre écoles. D'autre part, il est difficile d'analyser les données combinées au niveau des instances du fait du petit nombre d'unités et du fait que les variables les plus importantes produisent des effets semblables dans toutes les instances.

Si l'on accepte que le but ultime de toutes les politiques éducatives est d'améliorer les niveaux moyens de rendement et de réduire les inégalités entre élèves à cet égard, la présente étude et les autres de même nature semblent indiquer qu'il vaut mieux se concentrer sur les élèves et sur les écoles que sur les instances. Néanmoins, la question des différences entre instances est cruciale, parce que l'éducation relève des instances et que, pour élaborer et pour défendre les initiatives politiques à grande échelle, on se sert couramment de comparaisons entre instances.

---

<sup>16</sup> D'autres facteurs justifieraient sans doute la réduction de l'effectif des classes, mais ils ne sont pas examinés dans la recherche sur les évaluations à grande échelle.

La présente étude suggère des manières d'examiner cette question, mais elle est loin d'offrir une analyse complète. Elle met en lumière certaines difficultés fondamentales de l'analyse au niveau des instances, qui tiennent aux liens très étroits entre les données à ce niveau. Ces difficultés sont, entre autres, 1) le faible pourcentage de variance totale des scores qui relève de ce niveau, 2) les variations tout aussi faibles des valeurs des variables explicatives et 3) le petit nombre de cas disponibles pour l'analyse. Tout ceci semble écarter l'utilisation de modèles à trois niveaux. Par ailleurs, il est probable que des variations substantielles entre les politiques et les pratiques des instances nous échappent parce que les questionnaires du PPCE ne permettent pas d'obtenir de données pertinentes à ce sujet. Nous pensons par exemple au contenu et à l'application des programmes d'études, à la répartition des ressources et aux éléments temporels propres au système.

Quoi qu'il en soit, la question est trop importante pour qu'on l'ignore. Son traitement accroîtrait considérablement la valeur des évaluations du PPCE. Notre dernière suggestion est donc de lui faire une place plus explicite dans le programme de recherche fondé sur les données du PPCE et de faire en sorte que l'étude initiale, faite à partir des données du PPCE de 2007, soit orientée vers l'élaboration d'une démarche conceptuelle plus claire à cette fin, et permette de cerner plus étroitement quelles sont les données et les techniques d'analyse nécessaires.



## BIBLIOGRAPHIE

- BECKER, G. *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*, Chicago, University of Chicago Press, 1993.
- BLOOM, B. S. *Human Characteristics and School Learning*, New York, McGraw-Hill, 1976.
- BRAUN, H., R. COLEY, Y. JIA, et C. TREPANI. *What Works in Science Instruction: A Look at the Eighth-Grade Science Classroom*, Princeton, Educational Testing Service, 2009.
- BUSSIÈRE, P., F. CARTWRIGHT et T. KNIGHTON. *À la hauteur : Résultats canadiens de l'étude PISA de l'OCDE – La performance des jeunes du Canada en mathématiques, en lecture, en sciences et en résolution de problèmes*, Ottawa, Statistique Canada, 2004.
- CARROLL, J. B. « A Model for School Learning », *Teachers College Record*, vol. 64, n° 8 (1963), p. 723-733.
- CARROLL, J. B. « The Carroll Model: A 25-Year Retrospective and Prospective View », *Educational Researcher*, vol. 18, n° 1 (1989), p. 26-31.
- CONSEIL DES MINISTRES DE L'ÉDUCATION (CANADA). *PIRS 2001, Mathématiques III – Apprentissage des mathématiques : Contexte canadien*, Toronto, chez l'auteur, 2003.
- CONSEIL DES MINISTRES DE L'ÉDUCATION (CANADA). *PIRS 2002, Écriture III – Les élèves et l'écriture : Contexte canadien*, Toronto, chez l'auteur, 2002.
- CONSEIL DES MINISTRES DE L'ÉDUCATION (CANADA). *PIRS 2004 – Rapport sur l'évaluation en Sciences III*, Toronto, chez l'auteur, 2005.
- CONSEIL DES MINISTRES DE L'ÉDUCATION (CANADA). *PPCE-13 de 2007 – Rapport de l'évaluation des élèves de 13 ans en lecture, mathématiques et sciences*, Toronto, chez l'auteur, 2008.
- CONSEIL DES MINISTRES DE L'ÉDUCATION (CANADA). *PPCE-13 de 2007 – Rapport sur les différences de rendement en lecture des élèves de 13 ans selon la langue et le statut linguistique minoritaire ou majoritaire*, Toronto, chez l'auteur, 2010.
- CONSEIL DES MINISTRES DE L'ÉDUCATION (CANADA). *Rapport contextuel sur le rendement des élèves en lecture du PPCE-13 de 2007*, Toronto, chez l'auteur, 2009.
- COOPER, H., J. C. ROBINSON et E. PATALL. « Does Homework Improve Academic Achievement? A Synthesis of Research, 1987–2003 », *Review of Educational Research*, vol. 76, n° 1 (2006), p. 1-62.
- COULSON, A. « Comparing Public, Private and Market Schools: The International Experience », *Journal of School Choice*, 3 (2009), p. 31-54.
- CROCKER, R. « Human Capital Development and Education », *Perspectives on Human Capital Development*, sous la direction de G. Piccott, R. Saunders et A. Sweetman, Montréal, McGill Queen's University Press, 2007.
- FINN, J. D. et C. M. ACHILLES. « Tennessee's Class Size Study: Findings, Implications, Misconceptions », *Educational Evaluation and Policy Analysis*, vol. 21, n° 2 (1999), p. 97-109.

- GREENWALD, R., L. V. HEDGES et R. LAINE. « The Effect of School Resources on Student Achievement », *Review of Educational Research*, vol. 66, n° 3 (1996), p. 361-396.
- GRISMER, D., J. FLANAGAN, J. KAWATA et S. WILLIAMSON. *Improving Student Achievement: What State NAEP Scores Tell Us*, Santa Monica, CA, RAND Corporation, 2000.
- GUNNARSSON, V., P. F. ORAZEM, M. SÁNCHEZ et A. VERDISCO. *Does School Decentralization Raise Student Outcomes? Theory and Evidence on the Roles of School Autonomy and Community Participation*, article non publié, Department of Economics, Iowa State University, 2004 (consulté le 30 avril 2010). Sur Internet : <http://econ2.econ.iastate.edu/faculty/orazem/School%20Autonomy%20final.pdf>.
- HANUSHEK, E. A. « A More Complete Picture of School Resource Policies », *Review of Educational Research*, vol. 66, n° 3 (1996), p. 397-409.
- HAWLEY, W. D., S. ROSENHOLTZ, H.J. GOODSTEIN et T. HASSELBRING. « Good schools: What research says about improving student achievement », *Peabody Journal of Education*, vol. 61, n° 4 (1984), p. 1-178.
- HIEBERT, J., et D. GROUWS. *The Effects of Classroom Mathematics Teaching on Students' Learning*, dans *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, sous la direction de F. K. Lester, Jr. , Charlotte, Information Age Publishing, 2007.
- IRMSHER, K. « School Size », ERIC Digest #113, 1997 (consulté le 30 avril 2010). Sur Internet : <https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/3335/digest113.pdf?sequence=1>.
- JIMERSON, S. R. « Meta-analysis of Grade Retention Research: Implications for Practice in the 21<sup>st</sup> Century », *School Psychology Review*, vol., 30, n° 3 (2001), p. 420-437.
- LEITHWOOD, K. et D. JANTZI. « A Review of Empirical Evidence About School Size Effects: A Policy Perspective », *Review of Educational Research*, vol. 79, n° 1 (2009), p. 464-490.
- MA, X. et R. CROCKER. « Provincial Effects on Reading Achievement », *Alberta Journal of Educational Research*, vol. 53, n° 1 (2007), p. 81-109.
- MARZANO, R. *What Works in Schools: Translating Research into Action*, Washington, Association for Supervision and Curriculum Development, 2003.
- MINCER, J. *Schooling, Experience and Earnings*, New York, Columbia University Press, 1974
- MOLNAR, A., P. SMITH, J. ZANONIK, A. PALMER, A. HALBACH et K. EHRLE. « Evaluating the SAGE Program: A Pilot Program in Targeted Pupil-Teacher Reduction in Wisconsin », *Education Evaluation and Policy Analysis, Special Issue*, vol. 21, n° 2 (1999), p. S165-177.
- NYE, B., L. V. HEDGES et S. KONSTANTOPOLOUS. « The Long-Term Effects of Small Classes: A Five-Year Follow-Up of the Tennessee Class Size Experiment », *Educational Evaluation and Policy Analysis, Special Issue*, vol. 21, n° 2 (1999), p. S127-142.
- ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. *Apprendre aujourd'hui, réussir demain – Premiers résultats du PISA 2003*, Paris, chez l'auteur, 2004.
- ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. *Apprendre aujourd'hui, réussir demain – Premiers résultats du PISA 2006*, Paris, chez l'auteur, 2007.

- ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. *Connaissances et compétences : des atouts pour la vie – Premiers résultats du PISA 2000*, Paris, chez l'auteur, 2001.
- RAUDENBUSH, S. et A. BRYK. *Hierarchical Linear Models: Second Edition*, Thousand Oaks, CA, Sage, 2002.
- SCHEERENS, J. et R. BOSKER. *The Foundations of Educational Effectiveness*, New York, Elsevier, 1997.
- SHEPARD, L. A. et M. L. SMITH. « Synthesis of Research on Grade Retention », *Educational Leadership*, vol. 47, n° 8 (1990), p. 84-88.
- SIRIN, S. R. « Socioeconomic Status and Academic Achievement: A Meta-Analytic Review of Research », *Review of Educational Research*, vol. 75, n° 3 (2005), p. 417-453.
- SLAVIN, R., C. LAKE et C. GROFF. « Effective Programs in Middle and High School Mathematics: A Best-Evidence Synthesis », *Review of Educational Research*, vol. 79, n° 2 (2009), p. 839-911.
- STIGLER, W. et J. HIEBERT. *The Teaching Gap: Best Ideas for the World's Teachers for Improving Education in the Classroom*, New York, Free Press, 1999.
- WANG, M. C., G. D. HAERTEL et H. J. WALBERG. « Toward a Knowledge Base for School Learning », *Review of Educational Research*, vol. 63, n° 3 (1993), p. 249-294.
- WHITE, K. « The Relation Between Socioeconomic Status and Academic Achievement », *Psychological Bulletin*, vol. 91 (1982), p. 461-481.
- WILLMS, J. D. *Dix hypothèses sur l'impact des gradients socioéconomiques et des différences communautaires sur le développement de l'enfant – Rapport final*, rapport préparé pour la Direction générale de la recherche appliquée, Direction générale de la recherche appliquée, Politique stratégique, Développement des ressources humaines Canada, Ottawa, 2003.
- WILLSON, V. L. « A Meta-analysis of the Relationship Between Science Achievement and Science Attitude: Kindergarten Through College », *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 20, n° 9 (1983), p. 839-50.
- WÖESSMANN, L., E. LÜDEMANN, G. SCHÜTZ et M. WEST. *School Accountability, Autonomy, Choice, and the Level of Student Achievement: International Evidence from PISA 2003*, Paris, Organisation de coopération et de développement économiques, 2007.

# ANNEXE A : TABLEAUX DES DONNÉES

TABLEAU A6.1 Coefficients et erreurs-types des modèles pancanadiens

Mathématiques																						
Variable	Source	Échelle/catégories	Moyenne	Écart-type	Modèle bivarié		Modèle 1		Modèle 2		Modèle 3		Modèle 4		Modèle 5		Modèle 6		Modèle 7		Modèle 8	
					Coeff.	Erreur-type	Coeff.	Erreur-type	Coeff.	Erreur-type	Coeff.	Erreur-type	Coeff.	Erreur-type	Coeff.	Erreur-type	Coeff.	Erreur-type	Coeff.	Erreur-type	Coeff.	Erreur-type
<b>Démographie</b>																						
Sexe	Élève	Mas=1, fem=0	0,49		4,49	3,20	9,44	3,07	9,86	3,10	11,72	3,16	10,21	3,15	9,05	3,19	9,19	3,15	9,08	3,14	9,03	3,12
Anglais parlé à la maison	Élève	Anglais=1, pas anglais=0	0,67		-7,58	4,63	-24,04	3,96	-15,62	3,98	-13,26	3,92	-16,47	3,87	-16,10	3,88	-15,57	3,95	-15,96	4,01	-17,27	4,12
Français parlé à la maison	Élève	Français=1, pas français=0	0,2		12,97	4,17	24,04	3,96	15,62	3,98	13,26	3,92	16,47	3,87	16,10	3,88	15,57	3,95	15,96	4,01	17,27	4,12
Autre langue parlée à la maison	Élève	Autre=1, pas autre=0	0,13		4,12	5,75	-19,53	6,37	-14,14	6,24	-11,74	6,15	-15,98	6,10	-15,61	6,10	-14,69	6,14	-15,85	6,14	-16,80	6,10
Niveau scolaire	Élève	1-5; de la 6 <sup>e</sup> à la 10 <sup>e</sup> année	3,14	0,52	28,09	3,47	26,69	3,40	26,66	3,30	26,69	3,22	25,77	3,08	25,01	3,06	24,74	3,01	24,73	2,98	25,04	2,99
Statut d'immigrante ou d'immigrant	Élève	Né(e) au Canada=1, né(e) hors du Canada=0	0,91		-20,60	6,28	-22,32	6,34	-18,03	6,38	-15,34	6,21	-14,64	5,97	-13,30	6,12	-13,04	6,15	-10,42	6,05	-11,00	5,97
Nombre de livres à la maison	Élève	1-5; de 0 à 10 livres à plus de 200 livres	3,36	1,21	20,69	1,36	21,31	1,35	20,80	1,34	14,19	1,33	13,66	1,28	13,03	1,34	12,91	1,34	12,46	1,37	12,48	1,36
<b>Démographie de l'école</b>																						
Taille de l'école	École	1-4; de moins de 100 à plus de 1000	2,57	0,82	10,33	2,89			-1,07	2,87	0,44	2,73	-0,04	2,77	-0,21	2,76	-1,60	2,88	-2,83	3,04	-3,08	3,02
Effectifs de la 8 <sup>e</sup> année/ 2 <sup>e</sup> secondaire		1-5; de moins de 25 à plus de 100			1,39	1,59			0,08	1,64	0,37	1,56	0,62	1,49	0,78	1,49	0,24	1,56	0,36	1,50	0,27	1,49
École publique	École	Publique=1, pas publique=0	0,92		-40,64	5,93			-21,74	5,87	-25,64	5,61	-26,35	5,50	-27,46	5,35	-25,58	5,54	-22,09	5,42	-25,71	5,47
Élèves autochtones	École	1-5; de 0 à plus de 50 %	1,99	0,83	-19,46	2,43			-14,33	2,27	-14,80	2,20	-12,98	2,16	-12,06	2,15	-11,22	2,14	-9,66	2,07	-8,60	2,05
Élèves d'ALS ou de FLS	École	1-4; intervalles égaux de 25 %	1,17	0,56	2,84	4,19			2,46	3,42	1,31	3,25	0,39	2,84	0,66	2,86	1,25	2,83	1,15	2,74	0,61	2,75
Taille de la communauté	École	1-5; de moins de 5000 à plus de 500 000	3,19	1,53	9,24	1,53			5,87	1,64	4,88	1,58	4,45	1,54	3,99	1,53	4,13	1,55	3,37	1,49	3,17	1,47
<b>Attitudes</b>																						
Aime l'école	Élève	Dérivée de l'échelle pour l'attitude vis-à-vis de l'école	50	10	1,46	0,17					0,86	0,16	0,86	0,17	0,87	0,17	0,88	0,18	0,77	0,18	0,77	0,18
A le sentiment de faire partie du groupe à l'école		Dérivée de l'échelle pour l'attitude vis-à-vis de l'école	50	10	0,41	0,18					-0,14	0,17	-0,06	0,17	-0,05	0,17	-0,04	0,17	-0,10	0,17	-0,09	0,17
Aime lire	Élève	Dérivée de l'échelle pour l'attitude vis-à-vis de la lecture	50	10	2,51	0,18					1,39	0,20	1,30	0,20	1,07	0,24	1,08	0,24	1,05	0,23	1,06	0,23
Bonne lectrice ou bon lecteur	Élève	Dérivée de l'échelle pour l'attitude vis-à-vis de la lecture			2,03	0,18					1,28	0,18	1,00	0,19	0,89	0,19	0,90	0,20	0,94	0,19	0,94	0,19



Variable	Source	Échelle/catégories	Moyenne	Écart-type	Modèle bivarié		Modèle 1		Modèle 2		Modèle 3		Modèle 4		Modèle 5		Modèle 6		Modèle 7		Modèle 8	
					Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type
<b>Attribution des résultats</b>																						
Attribue sa réussite à des facteurs externes	Élève	Dérivée de l'échelle d'attribution	50	10	0,04	0,18																
Attribue son échec à des facteurs externes	Élève	Dérivée de l'échelle d'attribution	50	10	0,15	0,18																
Fatalisme	Élève	Dérivée de l'échelle d'attribution	50	10	-1,15	0,17																
Attribue sa réussite ou son échec à des facteurs internes	Élève	Dérivée de l'échelle d'attribution			0,00	0,19																
Perception de son rendement au test du PPCE	Élève	1-3; de très bien à pas bien du tout			47,82	2,89																
Impression concernant l'équité du test du PPCE	Élève	1-3; de très équitable à pas équitable du tout	1,8	0,61	22,21	2,87																
<b>Activités en dehors de l'école</b>																						
Lecture et écriture	Élève	Dérivée des questions sur l'échelle du temps	50	10	2,26	0,15																
Loisirs	Élève	Dérivée des questions sur l'échelle du temps	50	10	1,03	0,18																
Activités scolaires et culturelles	Élève	Dérivée des questions sur l'échelle du temps	50	10	0,70	0,18																
<b>Climat d'enseignement</b>																						
Effectif de la classe	Enseignant(e)	1-5; moins de 15; 30 ou plus	3,72	1	7,82	2,83																
Nombre de niveaux par classe	Enseignant(e)	de 1 à 3 ou plus	1,41	0,69	-6,39	4,31																
Nombre d'élèves ayant besoin de programmes modifiés	Enseignant(e)	de 1 à 5 ou plus	2,67	0,99	-11,45	3,15																
Climat disciplinaire					-0,13	0,17																
<b>Temps</b>																						
Durée des périodes de cours	École	Minutes	55	16	0,27	0,14																
Journées d'absence de l'école	Élève	1-5; de 0 à 2 journées à plus de 20 journées	2,5	1,21	-11,66	1,38																
Temps consacré aux devoirs	Élève	1-5; de moins de 30 minutes à plus de 3 heures	3,17	1,37	14,27	1,32																
Nombre total de journées d'enseignement perdues	Enseignant(e)	Journées : somme sur plusieurs catégories	16	11	0,62	0,33																
<b>Influences sur les programmes scolaires</b>																						
Influence externe sur les programmes scolaires	École	Dérivée de l'échelle d'influence	50	10	5,03	2,44																
Influence du programme d'études ou du personnel enseignant	École	Dérivée de l'échelle d'influence	50	10	-0,83	2,85																
Influence des évaluations externes sur les programmes scolaires	École	Dérivée de l'échelle d'influence	50	10	1,17	2,23																

Sciences																						
Variable	Source	Échelle / catégories	Moyenne	Écart-type	Modèle bivarié		Modèle 1		Modèle 2		Modèle 3		Modèle 4		Modèle 5		Modèle 6		Modèle 7		Modèle 8	
					Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type
Résultats en mathématiques	Test de mathématiques	Score rapporté à l'échelle	500	100																		
Résultats en sciences	Test de sciences	Score rapporté à l'échelle	500	100																		
<b>Démographie</b>																						
Sexe	Élève	Masc=1, fem=0	0,49		-1,07	3,08	4,12	2,89	4,30	2,89	11,61	2,85	7,30	2,97	5,89	3,07	5,80	3,06	6,23	3,08	6,18	3,08
Anglais parlé à la maison	Élève	Anglais=1, pas anglais=0	0,67		20,35	3,92	-14,97	3,99	-8,49	4,12	-4,74	4,02	-9,33	4,06	-9,30	4,06	-8,64	4,03	-9,71	4,07	-11,61	4,16
Français parlé à la maison	Élève	Français=1, pas français=0	0,2		9,96	4,16	14,97	3,99	8,49	4,12	4,74	4,02	9,33	4,06	9,30	4,06	8,64	4,03	9,71	4,07	11,61	4,16
Autre langue parlée à la maison	Élève	Autre=1, pas autre=0	0,13		-29,72	4,73	-36,43	6,22	-30,79	6,27	-26,60	6,18	-30,91	6,04	-30,76	6,00	-29,71	5,99	-30,85	5,90	-32,22	6,06
Niveau scolaire	Élève	1-5; de la 6 <sup>e</sup> à la 10 <sup>e</sup> année	3,14	0,52	28,99	3,39	27,82	3,23	28,07	3,08	27,88	3,01	27,52	2,95	26,84	2,91	26,70	2,85	26,74	2,68	26,81	2,69
Statut d'immigrante ou d'immigrant	Élève	Né(e) au Canada=1, né(e) hors du Canada=0	0,91		14,96	5,55	0,75	6,34	2,66	6,41	5,25	6,17	5,35	5,99	6,26	6,04	6,45	6,09	8,27	6,06	7,86	6,03
Nombre de livres à la maison	Élève	1-5; de 0 à 10 livres à plus de 200 livres	3,36	1,21	21,05	1,33	20,28	1,35	19,73	1,35	11,71	1,41	11,28	1,37	10,99	1,42	10,87	1,41	10,56	1,41	10,54	1,40
<b>Démographie de l'école</b>																						
Taille de l'école	École	1-4; de moins de 100 à plus de 1000	2,57	0,82	9,00	2,60			0,56	2,59	2,41	2,53	2,01	2,49	1,97	2,49	0,21	2,48	-0,44	2,63	-0,46	2,61
Effectifs de la 8 <sup>e</sup> année/ 2 <sup>e</sup> secondaire		1-5; de moins de 25 à plus de 100			1,33	1,42			1,73	1,42	2,04	1,36	2,22	1,33	2,43	1,32	1,86	1,37	1,92	1,36	1,69	1,38
École publique	École	Publique=1, pas publique=0	0,92		-25,65	5,63			-13,62	5,29	-19,02	5,24	-18,75	5,10	-20,27	4,99	-18,87	5,14	-16,86	5,09	-19,43	4,96
Élèves autochtones	École	1-5; de 0 à plus de 50 %	1,99	0,83	-10,16	2,16			-8,69	2,14	-9,42	2,06	-8,35	2,09	-7,65	2,08	-6,52	2,12	-5,66	2,12	-4,92	2,10
Élèves d'ALLS ou de FLS	École	1-4; intervalles égaux de 25 %	1,17	0,56	-9,11	3,09			-4,01	2,68	-4,98	2,47	-5,49	2,44	-5,26	2,39	-4,54	2,36	-4,50	2,39	-4,85	2,40
Taille de la communauté	École	1-5; de moins de 5000 à plus de 500 000	3,19	1,53	1,54	1,45			0,94	1,41	-0,44	1,35	-0,57	1,32	-0,95	1,32	-0,94	1,36	-1,41	1,34	-1,48	1,34
<b>Attitudes</b>																						
Aime l'école	Élève	Dérivée de l'échelle pour l'attitude vis-à-vis de l'école	50	10	1,31	0,17					0,67	0,19	0,89	0,21	0,90	0,21	0,89	0,21	0,84	0,21	0,83	0,21
A le sentiment de faire partie du groupe à l'école		Dérivée de l'échelle pour l'attitude vis-à-vis de l'école	50	10	0,30	0,17					-0,35	0,17	-0,24	0,16	-0,19	0,16	-0,19	0,16	-0,22	0,16	-0,22	0,16
Aime lire	Élève	Dérivée de l'échelle pour l'attitude vis-à-vis de la lecture	50	10	2,70	0,16					1,60	0,18	1,59	0,18	1,36	0,22	1,37	0,22	1,37	0,22	1,37	0,22
Bonne lectrice ou bon lecteur	Élève	Dérivée de l'échelle pour l'attitude vis-à-vis de la lecture			2,77	0,17					1,99	0,18	1,74	0,17	1,65	0,17	1,66	0,17	1,68	0,18	1,69	0,18

Variable	Source	Échelle/catégories	Moyenne	Écart-type	Modèle bivarié		Modèle 1		Modèle 2		Modèle 3		Modèle 4		Modèle 5		Modèle 6		Modèle 7		Modèle 8	
					Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type	Coef.	Erreur-type
<b>Attribution des résultats</b>																						
Attribue sa réussite à des facteurs externes	Élève	Dérivée de l'échelle d'attribution	50	10	-0,20	0,17							-1,20	0,17	-1,17	0,17	-1,16	0,17	-1,19	0,17	-1,18	0,17
Attribue son échec à des facteurs externes	Élève	Dérivée de l'échelle d'attribution	50	10	0,19	0,17							0,48	0,15	0,42	0,15	0,41	0,15	0,38	0,15	0,38	0,15
Fatalisme	Élève	Dérivée de l'échelle d'attribution	50	10	-1,38	0,17							-0,28	0,18	-0,33	0,18	-0,32	0,18	-0,28	0,18	-0,28	0,18
Attribue sa réussite ou son échec à des facteurs internes	Élève	Dérivée de l'échelle d'attribution			0,57	0,18							0,31	0,16	0,29	0,16	0,29	0,16	0,36	0,16	0,36	0,16
Perception de son rendement au test du PPCE	Élève	1-3; de très bien à pas bien du tout			32,04	3,02							19,90	3,06	19,40	3,08	19,48	3,08	18,88	3,09	18,90	3,08
Impression concernant l'équité du test du PPCE	Élève	Score inversé pour l'analyse	2,12	0,55									1,21	2,71	1,24	2,70	1,09	2,71	1,38	2,68	1,37	2,68
<b>Activités en dehors de l'école</b>																						
Lecture et écriture	Élève	Dérivée des questions sur l'échelle du temps	50	10	2,11	0,17									0,48	0,22	0,47	0,22	0,27	0,22	0,26	0,22
Loisirs	Élève	Dérivée des questions sur l'échelle du temps	50	10	1,01	0,17									0,75	0,16	0,76	0,16	0,77	0,16	0,76	0,16
Activités scolaires et culturelles	Élève	Dérivée des questions sur l'échelle du temps	50	10	0,30	0,17									-0,25	0,16	-0,26	0,16	-0,31	0,17	-0,31	0,17
<b>Climat d'enseignement</b>																						
Effectif de la classe	Enseignant(e)	1-5; moins de 15; 30 ou plus	3,72	1	7,21	2,46											4,50	2,59	4,31	2,53	4,30	2,53
Nombre de niveaux par classe	Enseignant(e)	De 1 à 3 ou plus	1,41	0,69	-4,61	3,90											-4,02	3,45	-3,57	3,39	-4,30	3,29
Nombre d'élèves ayant besoin de programmes modifiés	Enseignant(e)	De 1 à 5 ou plus	2,67	0,99	-11,72	2,81											-4,44	2,62	-3,97	2,56	-4,17	2,50
Climat disciplinaire					-0,13	0,15											-0,05	0,15	-0,03	0,14	-0,02	0,14
<b>Temps</b>																						
Durée des périodes de cours	École	Minutes	55	16	0,28	0,14													0,01	0,11	0,01	0,11
Journées d'absence de l'école	Élève	1-5; de 0 à 2 journées à plus de 20 journées	2,5	1,21	-5,39	1,28													-2,40	1,15	-2,42	1,15
Temps consacré aux devoirs	Élève	1-5; de moins de 30 minutes à plus de 3 heures	3,17	1,37	10,17	1,32													5,32	1,36	5,43	1,36
Nombre total de journées d'enseignement perdues	Enseignant(e)	Journées : somme sur plusieurs catégories	16	11	0,49	0,29													0,07	0,25	0,05	0,25
<b>Influences sur les programmes scolaires</b>																						
Influence externe sur les programmes scolaires	École	Dérivée de l'échelle d'influence	50	10	2,90	2,29															3,11	2,03
Influence du programme d'études/du personnel du personnel enseignant sur les programmes scolaires	École	Dérivée de l'échelle d'influence	50	10	-4,21	2,71															-2,62	2,41
Influence des évaluations externes sur les programmes scolaires	École	Dérivée de l'échelle d'influence	50	10	2,31	2,21															0,30	1,90



TABLEAU A.7.1 Coefficients et erreurs-types des modèles avec instances et groupes linguistiques comme variables

Instances et groupes linguistiques	Modèle 1		Modèle 2		Modèle 3		Modèle 4		Modèle 5		Modèle 6		Modèle 7		Modèle 8			
	Coeff.	Erreur-type	Caractéristiques des élèves	Caractéristiques de l'école	Attitudes	Attributions	Activités en dehors de l'école	Climat d'enseignement	Temps	Influences	Coeff.	Erreur-type	Coeff.	Erreur-type	Coeff.	Erreur-type		
BC	-23,61	6,42	-23,32	6,06	-18,10	7,03	-16,36	6,75	-12,20	6,76	-11,00	6,65	-13,04	6,54	-13,82	7,06	-10,74	6,90
AB	-5,78	6,72	-5,38	6,25	-1,05	6,63	0,20	6,47	1,80	6,30	3,31	6,24	2,99	6,34	3,66	6,16	5,95	6,07
SK	-46,73	6,35	-38,47	5,92	-25,77	6,92	-24,67	6,51	-20,60	6,27	-19,96	6,24	-22,25	6,38	-19,65	6,31	-17,03	6,24
MBa	-27,31	6,88	-21,21	6,50	-11,99	7,14	-11,10	6,86	-8,38	6,72	-6,63	6,63	-8,92	6,72	-5,45	6,58	-2,25	6,48
MBf	-43,52	11,83	-36,79	11,50	-31,41	12,44	-26,09	11,79	-14,22	10,80	-16,26	10,90	-19,96	11,03	-17,51	10,69	-14,72	10,51
ONf	-41,98	6,85	-31,88	6,32	-36,54	6,57	-35,17	6,38	-31,15	6,13	-30,23	6,19	-32,57	6,51	-31,90	6,89	-29,47	6,83
QCa	0,61	9,44	6,69	8,97	-1,18	9,03	2,43	8,79	0,62	8,73	-0,44	8,55	0,14	8,59	-0,99	8,88	1,71	8,86
QCf	10,78	7,31	26,49	6,68	17,31	7,85	13,62	7,38	16,36	7,20	15,95	7,17	14,75	7,25	16,20	7,92	19,08	8,05
NBa	-47,00	6,95	-40,04	6,49	-34,05	6,87	-32,65	6,70	-29,80	6,58	-28,15	6,53	-27,43	6,59	-25,16	6,45	-21,62	6,43
NBf	-54,59	8,38	-29,89	7,68	-29,93	8,19	-32,55	7,94	-24,02	7,67	-21,98	7,69	-23,65	7,79	-19,24	7,74	-16,56	7,68
NS	-51,54	6,70	-41,24	6,34	-33,72	7,24	-30,93	6,99	-28,26	6,77	-27,49	6,71	-27,26	6,90	-26,37	6,84	-24,60	6,74
PE	-42,83	8,49	-38,09	7,98	-31,48	8,33	-30,06	8,25	-25,96	7,91	-26,03	7,77	-28,94	7,55	-24,55	7,38	-24,59	7,35
NL	-29,90	7,11	-20,62	6,64	-16,49	7,34	-12,21	7,17	-9,63	6,77	-9,10	6,72	-12,55	7,02	-13,92	7,11	-12,40	7,06
YK	-65,20	13,03	-53,71	13,85	-23,25	18,44	-22,36	18,10	-18,28	18,38	-15,28	18,33	-17,26	19,43	-18,99	18,75	-13,87	18,73

Remarque : Dans ce modèle, les coefficients représentent la différence entre le score moyen de chaque groupe et celui du groupe de référence, à savoir les anglophones de l'Ontario. Nous avons omis ce dernier groupe des modèles qui suivent. Les coefficients des modèles 1 à 8 devraient être interprétés à la lumière des changements observés par rapport au modèle immédiatement précédent et entraînés par les variables ajoutées.

TABLEAU A7.2 Coefficients et erreurs-types par instance et selon le groupe linguistique : modèles complets

Mathématiques : modèle complet																												
Variable	BC	AB	SK	MBA	MBF	ONA	ONF	QCa	QCF	NBa	NBF	NS	PE	NL														
	Erreur- type ajustée	Erreur- type ajustée	Erreur- type ajustée	Erreur- type ajustée	Erreur- type ajustée	Erreur- type ajustée	Erreur- type ajustée	Erreur- type ajustée	Erreur- type ajustée	Erreur- type ajustée	Erreur- type ajustée	Erreur- type ajustée	Erreur- type ajustée	Erreur- type ajustée														
<b>Démographie</b>																												
Sexe	10,05	8,76	2,92	5,90	9,15	5,94	-4,91	10,14	11,44	6,60	11,24	6,43	13,26	9,91	-8,14	7,72	2,57	6,18	9,74	5,50	7,58	6,02	3,62	6,26	9,12	7,20		
Autre langue parlée à la maison	4,70	8,95	1,43	8,48	-28,78	13,58	-22,78	10,67	4,26	27,16	1,54	9,68	-25,64	13,70	-2,30	15,83	-35,01	15,20	-51,08	18,91	-60,60	10,36	-28,07	11,94	10,81	18,44	-49,80	24,74
Niveau scolaire	10,43	6,71	31,43	5,64	32,79	5,50	19,03	7,02	38,37	10,91	36,12	37,50	7,03	35,57	7,21	38,36	8,79	34,15	5,90	47,45	10,42	37,25	7,62	25,63	5,34	30,55	6,77	
Né(e) au Canada	-7,85	9,86	-21,62	10,65	-41,92	22,19	-37,07	14,51	38,57	54,46	-11,03	10,45	61,29	17,10	13,26	17,30	-15,83	16,59	-32,94	18,45	90,32	35,47	-42,00	19,92	17,29	23,47	-4,02	27,53
Nombre de livres à la maison	13,23	2,40	11,69	2,78	13,78	2,62	15,12	2,70	15,23	2,50	16,67	2,95	15,66	4,00	12,96	4,00	8,94	2,69	13,82	2,50	18,16	2,73	11,61	2,89	9,65	2,78	20,61	3,61
<b>Démographie de l'école</b>																												
Taille de l'école	-4,43	5,76	4,56	7,16	-2,01	8,07	8,93	5,83	43,88	12,57	-13,12	7,21	9,74	9,32	-2,41	7,68	5,81	5,24	1,29	6,36	-2,38	10,22	16,58	8,15	2,94	7,90	-25,21	8,82
École publique	-25,25	10,34	0,00	0,00	-21,10	14,69	0,00	0,00	0,00	0,00	-26,98	18,88	-15,73	12,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Élèves autochtones	2,03	6,35	-12,63	4,85	-17,55	3,53	-11,37	5,51	5,44	8,95	-7,49	7,51	-0,94	7,82	-16,84	11,63	4,73	6,39	1,87	6,48	-1,84	9,22	-8,94	9,51	-17,39	12,20	5,54	5,27
Taille de la communauté	7,73	3,43	4,30	2,26	-0,23	2,86	0,85	2,53	4,65	3,24	1,20	3,19	3,82	3,59	-4,79	4,44	2,09	4,00	2,73	4,22	8,76	5,68	2,94	3,44	0,40	4,16	-1,09	4,63
<b>Attitudes</b>																												
Aime l'école	0,78	0,41	1,19	0,33	0,44	0,33	0,00	0,37	0,56	0,49	0,55	0,34	0,31	0,29	1,00	0,46	0,80	0,38	0,03	0,30	0,28	0,34	0,28	0,29	0,66	0,41	0,54	0,34
<b>Attributions</b>																												
Fatalisme	-0,27	0,37	0,51	0,38	-1,16	0,32	-0,07	0,39	-1,77	0,85	0,02	0,36	-1,09	0,32	-0,41	0,39	-1,05	0,33	-0,81	0,28	-1,07	0,32	-0,78	0,30	-0,35	0,29	0,54	0,34
Attribue sa réussite ou son échec à des facteurs internes	-0,07	0,37	0,91	0,36	0,11	0,35	-0,01	0,34	-1,33	0,59	0,02	0,33	-0,17	0,30	0,33	0,41	0,37	0,37	0,93	0,36	0,45	0,23	0,64	0,29	0,66	0,45	0,99	0,40
Perception de son rendement au test du PCE	41,46	5,56	46,53	5,59	26,81	5,28	29,18	5,73	55,28	9,33	35,22	5,80	38,22	5,89	27,76	7,78	30,79	7,92	30,34	5,49	30,09	5,72	38,21	5,93	24,55	4,16	38,80	7,43
<b>Activités en dehors de l'école</b>																												
Lecture et écriture	0,77	0,34	1,17	0,33	1,06	0,34	1,05	0,40	0,24	0,72	0,68	0,37	0,91	0,37	0,54	0,56	0,81	0,43	0,62	0,34	1,64	0,33	1,14	0,43	1,20	0,34	0,08	0,40
Loisirs	0,99	0,36	0,89	0,31	0,63	0,32	0,60	0,31	1,27	0,54	0,70	0,37	1,10	0,34	1,08	0,47	0,50	0,38	1,22	0,32	0,93	0,30	0,94	0,30	1,79	0,40	1,95	0,31
Activités scolaires et culturelles	-0,17	0,28	-0,07	0,32	-0,20	0,29	-0,86	0,36	0,45	0,48	-0,22	0,34	-1,06	0,36	-1,11	0,36	-0,29	0,37	-0,51	0,29	-0,91	0,29	-0,25	0,35	-0,23	0,37	0,52	0,35
<b>Climat d'enseignement</b>																												
Effectif de la classe	-2,83	4,65	-3,42	4,44	-0,12	4,37	4,70	6,13	-1,67	8,86	-0,45	8,26	1,18	3,91	13,85	7,07	16,31	6,75	1,04	6,20	1,27	5,16	4,60	7,39	-10,92	8,03	-1,43	5,98
Nombre d'élèves ayant besoin de programmes modifiés	0,09	5,98	-9,48	4,08	-0,17	4,64	-12,76	5,28	-41,51	10,16	-4,81	5,46	-8,91	5,04	-7,80	9,56	-9,13	6,05	-8,91	5,52	-18,58	6,05	-15,57	5,77	-20,40	6,42	-12,30	6,27
Climat disciplinaire	0,11	0,31	-0,46	0,32	0,06	0,28	0,10	0,29	1,15	0,63	0,48	0,34	0,37	0,32	-0,94	0,37	-0,06	0,27	-0,70	0,26	-0,31	0,29	0,02	0,29	0,08	0,32	-0,19	0,35
<b>Temps</b>																												
Journées d'absence de l'école	-9,19	2,81	-9,46	2,19	-3,01	2,72	-4,63	2,83	-13,49	4,28	7,70	2,99	-1,88	2,85	-3,21	3,33	-5,84	2,78	-4,35	2,36	-0,50	2,51	-3,50	2,36	-6,04	3,04	-3,56	2,96
Temps consacré aux devoirs	11,15	2,72	4,87	2,53	-2,31	2,53	8,12	2,87	6,94	4,48	16,67	2,95	6,89	2,49	18,34	3,53	4,39	3,11	5,74	2,37	-5,27	2,18	4,16	2,44	0,96	2,42	2,59	2,93
Nombre total de journées d'enseignement perdues	0,23	0,52	0,33	0,75	-0,71	0,39	0,12	0,60	-1,19	0,78	0,02	0,54	-0,22	0,55	-0,48	1,35	1,19	0,52	-1,57	0,61	0,18	0,82	-0,49	0,42	-0,01	1,04	-0,97	0,59
<b>Influences sur les programmes scolaires</b>																												
Influence externe sur les programmes scolaires	2,33	3,31	4,73	4,04	4,86	3,78	-2,98	4,96	8,16	6,23	12,24	5,04	-2,03	4,66	-5,23	8,40	-0,56	4,10	1,92	4,45	-8,10	7,24	-4,50	4,05	2,29	5,69	-2,39	4,86
Influence du programme d'études / du personnel enseignant sur les programmes scolaires	-10,34	3,73	-8,66	4,84	2,21	3,44	4,51	4,27	7,08	6,58	4,99	5,91	0,58	4,29	-1,94	5,97	-2,44	3,05	1,88	4,99	3,07	4,82	-4,14	4,10	7,90	9,33	0,16	6,31
Influence des évaluations externes sur les programmes scolaires	-3,27	4,36	-3,25	4,55	4,97	4,00	12,94	5,00	-3,78	4,74	-0,65	3,89	1,42	4,66	3,25	7,30	-2,44	3,05	3,30	4,57	3,40	5,30	2,43	4,75	5,04	4,27	8,13	3,75

Remarque : Erreurs-types ajustées pour les populations de taille finie. Le Yukon ne figure pas dans ces modèles en raison de la petite taille de l'échantillon.

Sciences : modèle complet

Variable	BC		AB		SK		MBa		MBF		ONa		ONf		QCa		QCF		NBa		NBF		NS		PE		NL			
	Erreur- type ajustée	Coef.	Erreur- type ajustée	Coef.	Erreur- type ajustée	Coef.	Erreur- type ajustée	Coef.	Erreur- type ajustée	Coef.	Erreur- type ajustée	Coef.	Erreur- type ajustée	Coef.	Erreur- type ajustée	Coef.	Erreur- type ajustée	Coef.	Erreur- type ajustée	Coef.	Erreur- type ajustée	Coef.	Erreur- type ajustée	Coef.	Erreur- type ajustée	Coef.	Erreur- type ajustée	Coef.	Erreur- type ajustée	
<b>Démographie</b>																														
Sexe	0,33	6,10	8,99	6,71	-4,21	6,07	1,86	6,90	-8,71	11,18	0,12	6,69	8,67	7,72	-3,98	8,07	6,26	8,06	12,89	6,49	11,74	6,45	7,62	6,23	12,88	7,50	0,78	8,43		
Autre langue parlée à la maison	-27,35	10,57	31,10	4,81	-50,80	13,12	-47,74	11,53	-22,71	34,19	-15,33	9,56	-61,22	14,27	-27,30	14,26	-48,21	15,25	-63,69	22,80	-54,63	14,55	-43,61	17,01	-74,05	27,25	-102,01	30,73		
Niveau scolaire	18,30	6,21	-20,08	9,30	33,41	6,23	13,94	6,51	12,53	12,99	33,02	9,23	25,85	7,99	36,82	7,85	35,78	8,13	30,45	6,62	29,15	12,36	7,68	22,16	25,23	4,32	31,39	7,08		
Né(e) au Canada	16,11	10,94	12,28	10,82	-9,63	16,89	-4,91	12,37	-14,72	43,10	6,36	10,81	64,32	19,15	5,86	18,05	-26,53	15,98	-29,91	20,48	75,85	39,01	3,03	15,34	12,41	18,51	27,37	24,85		
Nombre de livres à la maison	14,90	2,91	11,59	3,17	14,51	2,72	13,54	3,34	14,74	5,82	13,37	2,88	16,94	3,09	9,01	3,61	11,10	3,02	13,63	2,78	13,79	2,45	14,68	2,88	21,25	2,74	18,31	3,34		
<b>Démographie de l'école</b>																														
Taille de l'école	-9,99	5,44	0,91	6,18	-8,45	9,31	-5,31	5,57	47,71	18,59	-1,82	5,59	-0,18	7,97	11,30	6,94	2,26	4,27	7,95	4,99	-1,99	9,67	9,49	7,37	-15,25	8,61	6,36	10,63		
École publique	-17,29	8,83	0,00	0,00	0,00	0,00	-7,49	12,71	0,00	0,00	0,00	0,00	-23,97	15,71	-8,57	12,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Élèves autochtones	2,08	5,54	-13,15	3,43	-10,74	3,94	-14,27	4,57	20,47	10,40	-2,05	6,42	-11,86	7,97	7,95	9,62	3,82	6,54	0,40	6,78	-2,97	9,97	-17,80	9,16	-2,82	7,11	0,23	6,58		
Taille de la communauté	8,86	3,53	-2,54	1,95	-2,29	3,16	-0,77	2,26	3,89	4,29	-2,48	2,87	6,42	3,24	-9,10	4,02	-4,67	4,82	-1,45	3,54	2,97	4,89	0,71	3,30	2,92	4,19	-0,38	5,86		
<b>Attitudes</b>																														
Aime l'école	1,30	0,41	0,68	0,30	0,27	0,39	0,12	0,43	0,87	0,52	0,53	0,40	0,48	0,31	0,63	0,46	0,61	0,35	0,37	0,31	0,42	0,38	0,72	0,32	0,59	0,40	0,05	0,34		
<b>Attributions</b>																														
Fatalisme	-0,44	0,37	0,00	0,35	-1,33	0,34	-0,64	0,39	-0,94	0,68	-0,68	0,37	-1,36	0,38	-0,59	0,42	-0,41	0,36	-0,66	0,35	-1,01	0,30	-0,31	0,33	-0,91	0,35	-0,25	0,35		
Attribue sa réussite ou son échec à des facteurs internes	0,44	0,41	1,56	0,35	0,46	0,41	-0,23	0,42	-0,05	0,67	0,64	0,34	-0,39	0,34	1,41	0,37	0,13	0,37	0,92	0,30	0,00	1,23	0,33	0,33	1,20	0,44	1,39	0,40		
Perception de son rendement au test du PPCE	19,28	6,08	22,77	5,14	15,19	5,84	15,51	5,44	49,39	9,99	22,91	6,65	24,04	6,35	21,01	7,28	24,13	6,86	9,40	6,22	22,73	6,56	14,85	5,44	14,00	6,17	28,32	7,05		
<b>Activités en dehors de l'école</b>																														
Lecture et écriture	1,28	0,37	1,66	0,37	1,29	0,37	1,97	0,39	1,02	0,40	0,94	0,41	1,08	0,39	1,00	0,51	1,59	0,37	1,30	0,39	1,87	0,34	1,64	0,40	1,86	0,51	0,55	0,44		
Loisirs	1,19	0,34	1,02	0,32	0,73	0,34	0,94	0,33	0,96	0,60	0,72	0,34	1,33	0,33	1,01	0,42	0,68	0,42	0,69	0,32	1,13	0,31	0,55	0,31	0,53	0,36	1,86	0,34		
Activités scolaires et culturelles	-0,37	0,29	-0,32	0,31	-0,46	0,31	-1,25	0,38	1,03	0,48	-0,61	0,32	-1,44	0,38	-1,07	0,42	-0,89	0,41	-0,67	0,35	-0,74	0,30	0,09	0,39	-0,20	0,25	0,20	0,39		
<b>Climat d'enseignement</b>																														
Effectif de la classe	-5,32	4,65	1,73	3,78	2,17	4,28	0,55	5,11	34,54	11,99	5,22	6,58	6,71	4,57	12,70	5,91	22,15	6,33	13,16	6,33	4,36	4,76	18,54	6,38	-7,04	7,53	-1,68	6,81		
Nombre d'élèves ayant besoin de programmes modifiés	5,98	5,87	-4,56	3,71	-3,69	4,95	-6,76	4,71	-34,60	15,28	-6,86	4,96	-7,62	5,33	-11,53	7,76	-9,17	6,66	-4,62	5,65	-8,97	5,17	-8,40	5,06	-11,15	5,64	-5,41	5,62		
Climat disciplinaire	0,09	0,35	-0,20	0,32	0,05	0,27	-0,16	0,29	1,25	0,59	0,02	0,32	0,87	0,33	-0,45	0,40	0,22	0,34	-0,04	0,30	-0,32	0,30	0,35	0,34	0,39	0,45	-0,14	0,33		
<b>Temps</b>																														
Journées d'absence de l'école	-0,58	2,70	-5,03	2,30	-3,81	2,59	-4,50	2,96	-0,08	4,79	-3,44	2,42	-0,37	2,92	-2,87	3,85	0,86	3,34	-0,67	2,59	-2,37	2,62	-2,47	2,79	-2,50	2,43	-7,85	2,72		
Temps consacré aux devoirs	6,07	2,61	3,78	2,71	-1,35	2,53	1,38	3,38	4,21	4,79	6,58	2,90	-1,97	2,70	8,37	4,00	-0,12	2,94	-0,63	2,26	-3,33	2,42	3,39	2,67	-6,20	3,25	0,62	2,69		
Nombre total de journées d'enseignement perdues	-0,78	0,51	-0,05	0,61	-0,90	0,48	0,50	0,44	-2,92	1,71	0,27	0,50	0,21	0,55	-0,44	0,97	0,71	0,47	-0,51	0,55	0,47	0,79	-0,27	0,47	-0,61	1,60	-0,13	0,72		
<b>Influences sur les programmes scolaires</b>																														
Influence externe sur les programmes scolaires	-3,88	3,01	2,19	2,98	11,10	3,43	-1,74	4,29	8,39	11,24	9,13	5,19	3,81	4,09	-7,25	5,96	-1,52	4,12	1,53	3,97	-3,14	5,63	0,17	3,83	6,62	6,22	-9,32	5,14		
Influence du programme d'études / du personnel enseignant sur les programmes scolaires	-11,99	3,25	-3,78	3,86	6,04	3,26	4,39	3,84	15,00	7,36	0,34	5,42	1,75	3,87	5,56	5,40	-7,74	2,92	-2,00	5,25	0,09	4,58	-4,25	3,60	-7,48	8,58	-0,58	5,88		
Influence des évaluations externes sur les programmes scolaires	2,44	3,80	-4,17	3,51	0,84	4,09	8,07	4,70	5,72	8,55	-1,78	3,94	4,41	5,50	-0,85	6,25	-2,30	4,31	-0,98	4,99	3,05	4,31	-0,33	4,09	-0,50	3,98	2,10	5,35		

Remarque : Erreurs-types ajustées pour les populations de taille finie. Le Yukon ne figure pas dans ces modèles en raison de la petite taille de l'échantillon.

### Traitement des données manquantes

---

Dans presque toutes les enquêtes, des données sont manquantes soit parce que les personnes interrogées n'ont pas rempli le questionnaire ou n'ont pas répondu à une question particulière, soit parce que la réponse est illisible ou n'entre pas dans le cadre défini pour la question. Dans le PPCE, il n'y a pas de données manquantes pour ce qui est des indicateurs de rendement, parce que seuls les élèves ayant participé au test sont inclus dans le fichier de données<sup>17</sup>. Cependant, pour les variables issues des questionnaires, le pourcentage typique de données manquantes est de 3 à 5 p. 100.

Il y a plusieurs façons de traiter les données manquantes. On peut par exemple : supprimer les cas de valeurs manquantes « par paire » ou « par liste » ; remplacer les valeurs manquantes par la moyenne ou la médiane des valeurs prises par la variable ; attribuer une valeur par groupement à liens simples ; et attribuer une valeur ou plus à partir d'estimations par modélisation statistique.

La suppression ne pose pas beaucoup de problèmes dans des statistiques descriptives ou de simples corrélations lorsque le nombre de cas manquants est réduit. Ainsi, comme il y a moins de 5 p. 100 de données manquantes par rapport aux variables du PPCE, on peut généralement les ignorer pour l'analyse à variable simple. Cependant, pour la modélisation statistique, le nombre de cas manquants par rapport à une variable spécifique augmente de façon exponentielle à mesure qu'on ajoute des variables au modèle.

Le remplacement par la moyenne ou la médiane est plausible lorsque le nombre de cas manquants est réduit. Cependant, s'il manque un grand nombre de données, la technique réduit la distribution des valeurs et introduit une erreur systématique dans le calcul des erreurs-types. C'est pourquoi diverses méthodes d'imputation ont été imaginées pour préserver à la fois la courbe principale et l'erreur-type. La méthode la plus courante est l'imputation statistique, qui consiste à estimer les valeurs de la variable en question par régression, en se fondant sur d'autres variables qui sont en corrélation avec elle. On remplace ensuite les valeurs manquantes par les valeurs estimées.

L'imputation multiple est une variante de cette méthode, qui consiste à faire de multiples estimations et à produire des fichiers de données séparés avec les valeurs estimées à chaque stade, puis à effectuer l'analyse finale sur des fichiers séparés, en regroupant les erreurs-types à la fin. Cette technique est complexe, mais elle a le mérite de créer de multiples « valeurs plausibles » pour les valeurs manquantes et de rendre mieux compte de la variabilité intrinsèque dans les données. Les logiciels statistiques les plus courants, y compris SPSS et HLM que nous utilisons ici, font des imputations multiples et/ou les utilisent au cours des analyses ultérieures pour créer des estimations composées des paramètres d'intérêt.

---

<sup>17</sup> Bien entendu, l'absence d'un élève de l'échantillon d'origine est une forme de données manquantes, dont le taux de réponses rend compte. Il ne convient généralement pas de faire des ajustements pour les données manquantes pour les variables de réponses. Cependant, l'absence de réponse est une source supplémentaire d'erreur systématique potentielle.



Les imputations multiples n'ayant jamais été utilisées dans le contexte du PPCE, il a été proposé d'évaluer si la méthode peut réalistement être appliquée aux évaluations à venir dans le cadre de ce programme. À l'aide des fonctions du logiciel SPSS, nous avons par conséquent effectué des imputations multiples sur plusieurs variables avant d'inclure les fichiers obtenus dans les modèles à traiter avec le logiciel HLM. Le résultat obtenu était inattendu, dans la mesure où le processus d'imputation multiple n'a pas fourni de valeurs pour toutes les données manquantes. Un examen plus poussé a révélé que cette situation était vraisemblablement attribuable aux tendances des données manquantes. En particulier, lorsque les données d'une variable manquent, elles manquent souvent aussi sur d'autres variables utilisées dans les équations de prédiction, parce que les personnes interrogées ont tendance à omettre des sections entières du questionnaire et que ces sections correspondent à des échelles. À titre d'exemple, en supposant que la meilleure façon de prédire une attitude est de s'appuyer sur les autres attitudes, les équations construites sur cette base ne produiront pas de valeurs imputées pour toutes les données manquantes, faute de valeur sur les variables explicatives en question<sup>18</sup>.

Ce résultat met en lumière un problème sous-jacent de l'imputation multiple, à savoir que la méthode ne convient que si les données manquantes le sont de manière complètement aléatoire (MCA) ou de manière aléatoire (MA). Dans le cas des données MCA, les cas manquants représentent simplement un échantillon aléatoire de la population. Leur remplacement par une série de nombres aléatoires répartis de la même façon que les données non manquantes suffit à répondre aux exigences de l'imputation. Les données MA sont en corrélation avec les données manquantes et d'autres variables dans la série de données, de sorte qu'il est possible de prédire les valeurs à l'aide d'équations de régression.

L'imputation multiple convient dans le cas des données MCA et MA, mais non si les données manquent selon des modes bien particuliers, comme c'est le cas dans le PPCE. Aux fins de la modélisation, il ne convient pas de supprimer de cas pour combler les lacunes, même après le processus complexe d'imputation multiple, parce que cette méthode ne règle pas entièrement le problème de l'augmentation exponentielle des cas manquants à mesure qu'augmente le nombre de variables dans le modèle. Dans l'ensemble, nous considérons donc que l'imputation multiple ne vaut pas la peine dans le cas présent.

Néanmoins, comme HLM n'accepte pas les données manquantes (en particulier au niveau 2 du modèle), il nous a fallu trouver un moyen d'imputer les valeurs, sous peine d'éliminer un grand nombre de cas avant de construire les modèles. SPSS offre l'éventail habituel de techniques de remplacement des valeurs manquantes, y compris le remplacement par la moyenne ou la médiane de la série ou par la moyenne ou la médiane des valeurs voisines (qui est une forme de remplacement à liens simples). En fin de compte, nous avons choisi cette dernière méthode, parce que les valeurs voisines dans le fichier des données, trié par école et par instance, correspondent à des élèves de la même école ou à des écoles de la même instance. Elles permettent donc, dans une certaine mesure, d'estimer les valeurs manquantes. Cette méthode produit une distribution plus favorable que le remplacement par la moyenne ou la médiane de la série puisqu'il en résulte une certaine variation dans les valeurs imputées du fait que la moyenne est celle des cas choisis et non de l'ensemble des cas.

---

<sup>18</sup> On aurait pu créer des valeurs estimées pour tous les cas à partir des indicateurs de rendement comme variables descriptives, puisqu'aucune donnée ne manque pour ces indicateurs. Nous avons considéré toutefois que cette méthode ne convenait pas parce que les variables de rendement étaient également les variables de résultat que le modèle devait servir à estimer.

## Estimation des erreurs-types

---

Comme la plupart des autres évaluations à grande échelle, le PPCE, est fondé sur un échantillonnage de conception complexe. On peut notamment procéder par stratification et regroupements en grappe pour créer un échantillon qui a les propriétés désirées (c'est-à-dire échantillons adéquats des sous-populations ou simplicité dans le choix des unités d'échantillonnage), mais qui ne répond pas au critère de la probabilité égale que les unités échantillonnées soient choisies. Les hypothèses qui fondent habituellement le calcul des erreurs-types pour diverses statistiques ne produisent donc pas les meilleures estimations dans le contexte d'échantillons complexes.

« **Bootstrap** – En statistique, le *bootstrapping* (autoamorçage) est une méthode moderne et générique d'inférence statistique, fondée sur de nombreux calculs, qui relève d'une vaste catégorie de méthodes de rééchantillonnage. » / **Jackknife** : La méthode du canif (*jackknife*), semblable au *bootstrapping*, sert à estimer l'erreur systématique et l'erreur-type (variance) d'une statistique à partir d'un échantillon aléatoire d'observations. Le principe sous-jacent consiste à recalculer systématiquement l'estimation statistique en écartant de l'ensemble d'échantillons une ou plusieurs observations à la fois. Il suffit ensuite d'estimer l'erreur systématique et la variance de la statistique à partir du nouvel ensemble de répétitions de la statistique. **BRR** = *balanced repeated replication* (répétitions compensées) / IBM® **SPSS**® *Statistics Standard*, IBM *SPSS Professional* propose des méthodes statistiques perfectionnées qui assurent la justesse des analyses et la précision des tableaux pour faciliter la compréhension des données et la production de rapports.

Plusieurs techniques (*bootstrap*, *jackknife*, *BRR*) permettent à présent d'estimer les erreurs-types directement à partir de données empiriques. Il s'agit généralement de répéter un sous-échantillonnage à partir de l'échantillon disponible et de calculer les erreurs-types directement à partir des distributions d'échantillonnage ainsi générées. Nous avons utilisé la méthode du *bootstrap* pour calculer les erreurs-types des scores en lecture du PPCE de 2007, mais non des autres variables. L'idée était de vérifier le bien-fondé de cette méthode pour estimer l'erreur-type de toutes les variables. Nombre d'outils statistiques standard permettent désormais de calculer des estimations de cette façon. Comme il s'agit d'une fonction nouvelle de SPSS, le but était entre autres d'aider les utilisatrices et utilisateurs à mieux comprendre la procédure de SPSS et de déterminer ses forces et ses limites en vue d'une application plus générale au PPCE.

La méthode du *bootstrap* est essentiellement un moyen d'utiliser les données de l'échantillon pour créer des estimations empiriques des erreurs-types. De prime abord, il s'agit pratiquement d'extraire des sous-échantillons aléatoires distincts des données disponibles et d'utiliser la distribution d'échantillons qui résulte de la statistique qui nous intéresse afin de calculer l'erreur-type. Normalement, le sous-échantillonnage successif produirait des sous-échantillons d'une taille nettement plus petite que celle de l'échantillon de départ. La méthode du *bootstrap* permet de résoudre ce problème en choisissant successivement « par remplacement » des échantillons d'une taille identique à celle de l'échantillon de départ. Si celui-ci est suffisamment grand, le remplacement

de chaque cas, à mesure de la progression, permet de choisir de nombreux échantillons différents (malgré un chevauchement). L'erreur-type de la distribution des échantillons de la statistique d'intérêt est le fruit d'une estimation empirique libre de toute hypothèse quant à la nature de l'échantillon.

La méthode du *bootstrap* est une nouveauté de la version la plus récente (version 18) de SPSS. La procédure permet à l'analyste de choisir un grand nombre d'échantillons extraits par *bootstrapping* (la valeur par défaut est de 1000) et de créer des estimations composées pour diverses statistiques et erreurs-types. Ce processus est intégré dans un bon nombre de méthodes analytiques courantes, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de faire une analyse séparée des échantillons constitués de cette façon.

Pour cette première application de la méthode du *bootstrap*, nous avons produit les scores moyens en mathématiques et en sciences et leurs erreurs-types pour tous les regroupements des diverses variables catégorielles utilisées dans le présent rapport et ce, pour chaque instance et groupe linguistique. Nous avons produit de la même manière des corrélations entre les scores en mathématiques et en sciences et les scores pour les variables dérivées ainsi que les erreurs-types correspondantes et ce pour réduire le travail que représentait la division de ces variables continues en catégories (comme cela a été fait dans le rapport contextuel pour le PPCE-13 de 2007). Dans chaque cas, nous avons utilisé 100 échantillons – ce qui exige évidemment beaucoup moins de temps machine que le nombre d'échantillons par défaut (1000) – ayant constaté que cela faisait peu de différence dans les erreurs-types.

Ces statistiques ont été réunies dans le Tableau B1 à titre de référence, pour les personnes qui souhaitent examiner les résultats détaillés au sein de chaque instance et les comparaisons entre instances.

Depuis longtemps, le calcul des erreurs-types avec des données pondérées dans SPSS fait problème entre autres parce que le logiciel traite la taille de l'échantillon comme s'il s'agissait de la taille de la population entière, de sorte que les erreurs-types estimées sont trop faibles. Les résultats présentés aux Tableaux B1 et B2 ont donc été calculés à partir de données non pondérées. La méthode est tout à fait acceptable dans le contexte de la ventilation par instance et selon le groupe linguistique, puisque la pondération au sein de chaque groupe est constante (à quelques exceptions près, quand un petit nombre d'élèves de langue minoritaire est inclus dans les cas de langue majoritaire). Cependant, on ne peut pas utiliser de données non pondérées pour calculer les résultats à l'échelle pancanadienne, parce que les pondérations varient beaucoup d'une instance à l'autre.

Dans les études faites à partir des données du PIRS et du PPCE, on a surmonté cet obstacle en calculant directement les erreurs-types à l'aide d'échantillons d'une taille correcte. Il est toutefois impossible de le faire à partir des données obtenues par la méthode du *bootstrap*, parce qu'il faudrait calculer manuellement tous les échantillons obtenus en appliquant cette méthode. Normalement, dans SPSS, on résout le problème en « normalisant » les pondérations, de façon à ce que la somme des pondérations soit égale à la taille de l'échantillon. En approfondissant cette question concernant la méthode du *bootstrap*, nous avons cependant constaté que celle-ci exige comme pondérations des nombres entiers. Dans un ensemble normalisé, beaucoup de pondérations ont une valeur inférieure à 1 et le fait de les arrondir au nombre entier le plus proche obscurcit les différences entre pondérations et crée des pondérations de

valeur zéro. Nous avons également constaté qu'il faut beaucoup de temps machine pour calculer les résultats en appliquant la méthode du *bootstrap* aux pondérations, ce que nous attribuons aux nombreuses répétitions nécessaires pour de grands échantillons comme la population entière. Nous n'avons pas trouvé de solution à ce problème dans SPSS, de sorte qu'aucun des résultats pancanadiens présentés ici n'est assorti d'une erreur-type obtenue par la méthode du *bootstrap*.

Il a été impossible d'appliquer la méthode du *bootstrap* aux résultats de la modélisation, parce que le logiciel HLM n'offre pas cette fonction et qu'il n'est pas possible d'appliquer les modèles de façon répétée. SPSS offre désormais aussi une procédure de « modèles mixtes » qui permet d'exécuter des modèles hiérarchiques, mais pose toutefois le problème des pondérations et s'avère donc extrêmement difficile à utiliser avec des données pondérées. D'autres outils statistiques pourraient probablement contourner le problème, il serait bon d'étudier cette possibilité avant d'entamer l'analyse pour le PPCE de 2010. Par ailleurs, l'examen détaillé des différences entre les erreurs-types obtenues avec la méthode du *bootstrap* et les erreurs-types calculées à l'aide des techniques standard pour obtenir un facteur d'ajustement (équivalent à l'« effet du plan d'échantillonnage » utilisé parfois avec les échantillons complexes) permettrait de contourner la nécessité de recourir à la méthode du *bootstrap* dans tous les cas.

Dans plusieurs des populations du PPCE, l'échantillon est de taille relativement petit, mais inclut la totalité ou la majorité des membres (recensement ou presque la taille du recensement). C'est particulièrement vrai pour plusieurs des populations francophones minoritaires ainsi que pour l'Île-du-Prince-Édouard et pour le Yukon. Si la taille de l'échantillon est très près de la taille de la population entière, l'erreur-type est plus faible que celle d'un échantillon semblable tiré d'une population plus grande, (En fait, par définition, lorsque l'échantillon équivaut à la population entière, l'erreur d'échantillonnage est de zéro.)

Dans les études faites à partir des données du PIRS et du PPCE, on a recouru, le cas échéant, à un ajustement normalisé appelé « correction d'échantillonnage pour population finie ». Cette correction est le facteur suivant :

$$\sqrt{1 - \frac{n}{N}}$$

où  $n$  et  $N$  sont respectivement la taille de l'échantillon et la taille de la population. Dans le présent rapport, toutes les erreurs-types calculées pour les instances et les groupes linguistiques l'ont été en fonction de cette correction. La correction n'est pas nécessaire (mais ne nuit pas, puisque le résultat est proche de 1) pour les résultats à l'échelle pancanadienne ou dans les autres cas où le taux d'échantillonnage est petit. Ici encore, la procédure de *bootstrap* ne permet pas de faire la distinction entre les cas où la population est finie et les cas où elle est infinie, de sorte qu'il faut appliquer la correction après avoir exécuté la procédure. En pratique, il suffit d'un simple calcul dans Excel.

TABLEAU B1 Statistiques descriptives par instance et selon le groupe linguistique : mathématiques

Variables propres aux élèves	Pondération	61	48	16	18	6	190	9	21	144	8	4	14	4	9	5
Sexe		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
Féminin	Moyenne	479	494	463	480	480	506	468	511	523	461	461	454	451	471	463
	Erreur-type	4,88	4,69	4,53	5,89	7,69	4,89	4,76	6,19	5,52	5,09	4,82	4,26	5,15	4,98	12,28
Masculin	Moyenne	487	501	461	480	474	510	473	510	513	463	458	461	448	482	442
	Erreur-type	4,72	4,78	4,20	4,58	10,57	4,68	4,83	6,48	5,56	4,99	4,73	4,45	5,35	5,61	12,64
<b>Niveau scolaire</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
6 <sup>e</sup> année	Moyenne			309	460				352	352	413		460	383		
	Erreur-type			46,92	3,41				8,41	0,00	0,00		0,00	21,81		
7 <sup>e</sup> année/ 1 <sup>re</sup> secondaire	Moyenne	476	438	396	398	412	439	369	445	439	388	341	396	371	449	315
	Erreur-type	19,95	14,79	10,48	15,80	39,85	16,45	21,96	12,38	12,16	10,05	8,90	11,76	11,19	14,75	12,47
8 <sup>e</sup> année/ 2 <sup>e</sup> secondaire	Moyenne	480	489	463	479	464	508	465	512	524	459	456	459	451	470	454
	Erreur-type	3,47	3,66	3,54	4,67	6,78	4,34	3,86	5,05	3,56	4,28	3,73	3,46	4,23	3,89	10,68
9 <sup>e</sup> année/ 3 <sup>e</sup> secondaire	Moyenne	491	528	483	494	516	516	495	551	555	483	491	500	469	500	497
	Erreur-type	6,73	5,98	7,63	6,88	10,60	6,62	6,53	12,17	14,33	6,53	5,55	9,84	6,13	7,09	21,67
10 <sup>e</sup> année/ 4 <sup>e</sup> secondaire	Moyenne	673			362			542	430	552						455
	Erreur-type	7,10			58,39			39,71	10,92	20,55						10,85
<b>Es-tu né(e) au Canada?</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
Non	Moyenne	500	518	490	505	460	526	425	508	550	471	425	500	449	470	536
	Erreur-type	10,84	12,24	23,14	11,22	47,83	9,45	20,32	16,13	15,99	23,59	39,16	20,83	16,01	36,30	31,70
Oui	Moyenne	480	495	461	477	478	504	473	511	516	462	460	457	449	476	449
	Erreur-type	3,50	3,51	3,26	3,72	5,10	3,52	3,75	4,93	4,25	2,98	3,07	3,37	3,81	4,45	9,64

Variables propres aux élèves	Pondération	61	48	16	18	6	190	9	21	144	8	4	14	4	9	5
<b>Autre langue parlée à la maison</b>																
	BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK	
Non	479	495	463	483	480	505	473	513	521	465	464	459	449	479	452	
	Moyenne															
	Erreur-type	3,31	3,65	3,30	3,69	3,73	3,55	5,19	3,49	3,48	3,46	3,22	3,24	3,78	10,06	
Oui	496	510	441	464	450	518	447	493	492	404	405	434	450	416	493	
	Erreur-type	8,31	8,89	16,01	10,38	25,50	11,39	16,22	12,27	14,90	9,54	15,28	15,83	22,34	22,81	
<b>Environ combien de livres y a-t-il chez toi?</b>																
	BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK	
De 0 à 10	433	425	408	425	422	463	422	426	477	401	417	396	397	390	421	
	Moyenne															
	Erreur-type	12,46	13,90	11,42	8,88	17,76	8,80	14,28	11,95	9,45	6,72	8,84	9,52	12,12	29,96	
De 11 à 25	441	462	426	455	451	476	433	471	480	435	444	425	438	449	460	
	Moyenne															
	Erreur-type	8,99	8,20	6,73	7,81	16,59	8,64	10,68	7,88	5,43	5,30	7,94	7,61	8,39	18,80	
De 26 à 100	482	490	460	469	484	493	471	508	522	460	473	460	441	479	437	
	Moyenne															
	Erreur-type	5,80	4,48	5,06	5,54	10,27	5,28	6,85	7,60	5,95	6,34	5,22	6,34	5,80	19,15	
De 101 à 200	491	507	475	509	478	519	484	514	542	476	481	456	470	501	438	
	Moyenne															
	Erreur-type	6,20	6,42	6,24	6,81	13,15	7,33	10,17	8,01	7,58	8,98	6,08	6,40	8,09	19,56	
Plus de 200	513	529	492	517	506	544	519	546	552	499	523	494	475	515	482	
	Moyenne															
	Erreur-type	5,81	6,95	6,91	7,22	12,95	8,04	8,75	8,15	7,81	9,10	6,18	7,19	7,96	18,22	
<b>En moyenne, combien de temps consacres-tu au total CHAQUE SEMAINE à tes devoirs dans toutes les matières?</b>																
	BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK	
Moins de 30 minutes	444	467	444	449	448	478	451	422	468	443	454	441	437	476	433	
	Moyenne															
	Erreur-type	11,19	8,14	7,54	6,79	17,08	8,33	15,28	8,26	6,29	6,13	6,48	6,29	10,26	35,59	
De 30 minutes à 1 heure	456	476	460	465	470	490	460	498	504	453	452	441	441	460	436	
	Moyenne															
	Erreur-type	6,49	7,74	6,84	5,64	11,26	7,36	10,39	8,95	5,93	6,27	5,85	6,41	8,40	22,71	
De 1 à 2 heures	477	490	467	480	477	497	459	493	525	464	465	462	452	470	453	
	Moyenne															
	Erreur-type	5,78	5,51	6,28	7,03	12,96	7,38	8,56	7,39	6,42	8,06	6,14	10,58	7,62	10,38	
De 2 à 3 heures	501	519	466	527	479	513	485	540	530	460	477	473	474	478	439	
	Moyenne															
	Erreur-type	7,39	7,48	7,25	9,33	12,18	8,02	11,39	9,74	8,11	8,58	7,94	9,25	10,02	19,24	
Plus de 3 heures	509	528	475	511	504	538	509	554	549	507	459	482	469	500	496	
	Moyenne															
	Erreur-type	5,75	6,25	9,13	9,39	14,67	6,54	7,47	7,27	8,69	10,49	7,67	10,01	8,37	17,39	

Variables propres aux élèves	Pondération	61	48	16	18	6	190	9	21	144	8	4	14	4	9	5
<b>Au cours de cette année scolaire, environ combien de jours d'école as-tu manqués?</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCF	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
De 0 à 2 jours	Moyenne	503	519	461	499	489	531	475	507	534	471	479	460	455	477	486
	Erreur-type	6,20	6,44	6,60	8,31	9,85	6,05	7,43	10,10	6,39	6,74	6,05	7,04	10,33	8,75	14,64
De 3 à 5 jours	Moyenne	489	498	469	486	487	508	478	527	518	461	450	463	460	484	446
	Erreur-type	6,80	6,43	4,84	6,33	8,64	6,16	6,26	6,96	6,15	4,70	4,34	5,33	5,65	7,29	22,18
De 6 à 10 jours	Moyenne	470	499	464	473	469	504	461	513	514	464	450	465	452	475	433
	Erreur-type	6,15	7,10	6,39	7,05	14,05	7,01	7,07	10,29	11,83	5,41	6,55	5,55	7,11	7,80	17,24
De 11 à 20 jours	Moyenne	471	483	458	461	452	496	463	492	500	460	489	453	432	486	478
	Erreur-type	8,24	9,19	6,53	10,76	14,62	10,71	9,20	18,79	11,48	8,02	11,08	7,30	9,37	9,14	25,86
Plus de 20 jours	Moyenne	444	469	439	449	471	459	461	457	456	438	389	425	416	443	462
	Erreur-type	13,16	9,11	14,43	11,79	31,45	11,97	16,11	17,63	20,84	13,19	16,12	9,27	11,64	10,63	32,36
<b>Comment penses-tu avoir réussi à l'évaluation du PPCE que tu viens de subir?</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCF	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
Pas bien du tout	Moyenne	439	436	428	439	426	460	413	453	464	416	412	418	406	420	420
	Erreur-type	6,66	6,53	5,95	7,24	10,99	10,65	8,93	11,77	15,73	6,28	6,14	6,16	7,04	8,31	16,55
Relativement bien	Moyenne	486	496	464	483	487	503	471	509	517	464	470	456	456	478	470
	Erreur-type	3,73	3,67	3,74	4,28	6,63	4,11	3,69	5,35	4,57	3,37	3,53	2,85	4,55	4,09	13,00
Très bien	Moyenne	541	565	494	523	552	549	520	547	558	506	483	530	487	531	463
	Erreur-type	9,56	7,22	8,13	10,34	19,59	6,93	9,83	10,18	9,55	9,01	11,01	10,03	10,76	11,19	38,41

Variables propres aux écoles	Pondération	8,7	5,7	3,3	2,8	1,1	25,8	1,8	2,0	5,5	1,1	1,0	1,1	1,2	4,0	1,6
<b>Quel est le nombre total d'élèves inscrits dans votre école?</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
Moins de 100	Moyenne	515	506	494	518	438	509	469	483	464	437	443	474	500	515	447
	Erreur-type	16,83	14,08	13,95	45,49	7,65	5,03	26,57	16,27	19,76	4,65	0,00	8,82	7,58	22,94	20,62
De 101 à 500	Moyenne	489	492	457	469	467	500	466	512	498	459	444	452	451	478	445
	Erreur-type	5,85	3,75	2,86	3,30	2,47	5,38	3,02	5,25	8,65	1,40	0,00	0,95	2,43	3,88	7,72
De 501 à 1000	Moyenne	472	505	477	497	493	522	466	515	517	466	476	477	443	459	476
	Erreur-type	4,55	4,21	6,81	4,47	3,50	8,21	4,49	5,65	6,67	1,89	0,00	2,14	2,62	8,04	11,98
Plus de 1000	Moyenne	493	518	541	498	564	508	534	499	533	466	497	434			
	Erreur-type	5,28	27,84	32,11	9,88	7,12	3,36	12,96	8,54	4,73	3,30	0,00	6,79			
<b>Laquelle des descriptions suivantes correspond le mieux à la structure de gestion de votre école?</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
École privée	Moyenne	520			538				539	552						
	Erreur-type	7,34			7,51				6,28	5,03						
École publique	Moyenne	477			472				495	499						
	Erreur-type	3,22			2,77				3,87	4,29						
<b>Quel pourcentage approximatif des élèves de votre école sont d'origine autochtone (membres des Premières nations, Inuits, Métis)?</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
Aucun	Moyenne	500	520	467	577		520	474	523	520	462	454	462	464	473	460
	Erreur-type	15,27	8,51	25,60	16,59	0,00	6,42	3,01	8,28	4,94	2,27	0,00	2,61	4,87	5,15	17,19
Moins de 10 %	Moyenne	490	503	474	492	477	504	465	511	519	461	471	458	446	483	422
	Erreur-type	4,12	3,58	3,51	3,78	2,74	4,30	3,91	4,40	5,10	1,22	0,00	0,97	1,80	5,85	15,48
De 10 à 25 %	Moyenne	469	485	460	476	491	501	540	436		471	412	433	429	429	469
	Erreur-type	6,14	9,79	5,63	4,33	2,99	15,99	48,17	18,89	0,00	3,37	0,00	3,12	0,00	30,00	8,00
De 26 à 50 %	Moyenne	479	431	440	466	418	472		442		427			462	435	422
	Erreur-type	24,86	19,52	9,56	7,12	5,49	13,24	0,00	17,13	0,00	5,59	0,00	0,00	11,33	21,70	16,27
Plus de 50 %	Moyenne	491	430	376	388	454				462						
	Erreur-type	39,91	17,80	9,75	13,79	8,33	0,00	0,00	0,00	36,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Dans quel genre de collectivité, village ou ville votre école est-elle située?</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
Une collectivité rurale ou un petit village (moins de 5000 personnes)	Moyenne	464	489	466	469	463	500	464	475	478	446	441	454	458	479	450
	Erreur-type	13,16	6,69	4,25	5,24	3,40	9,01	6,33	10,73	7,90	1,69	0,00	1,32	1,90	4,58	11,04
Un village moyen (de 5000 à 25 000 personnes)	Moyenne	468	470	454	464	398	521	458	520	516	480	465	462	436	468	454
	Erreur-type	7,89	6,76	5,25	6,56	13,31	12,45	3,86	7,10	8,60	1,84	0,00	2,23	3,12	8,78	9,68
Une petite ville (de 25 000 à 100 000 personnes)	Moyenne	478	488	411	479	422	502	468	498	528	468	484	434	449	466	460
	Erreur-type	5,08	6,88	9,02	8,34	17,09	8,79	6,21	8,50	6,44	2,51	0,00	3,46	6,11	14,37	13,13



Variables propres aux écoles	Pondération	8,7	5,7	3,3	2,8	1,1	25,8	1,8	2,0	5,5	1,1	1,0	1,1	1,2	4,0	1,6
Une ville moyenne (de 100 000 à 500 000 personnes)	Moyenne	487	532	470	492	454	494	477	492	517	457	483	476	428	476	
	Erreur-type	6,15	24,15	3,81	13,17	11,24	6,30	4,89	12,81	8,42	3,07	0,00	2,69	6,33	10,59	0,00
Une grande ville (plus de 500 000 personnes)	Moyenne	503	515	467	490	488	522	484	520	535			446			
	Erreur-type	7,14	4,52	22,69	3,87	2,63	5,78	8,49	5,21	7,25	0,00	0,00	4,56	0,00	0,00	0,00
<b>Effectif total de la classe</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCF	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
15 ou moins	Moyenne	500	502	487	431	412	337	461	520	425	476	490	411	554	487	450
	Erreur-type	12,99	17,36	17,26	75,13	18,96	15,22	14,81	14,87	41,74	15,26	0,00	9,31	8,16	14,65	13,03
De 15 à 19	Moyenne	526	499	452	477	421	518	479	497	454	436	453	479	466	486	456
	Erreur-type	17,20	8,80	7,90	10,03	8,32	20,91	5,44	9,88	31,18	3,96	0,00	4,36	7,50	9,14	9,48
De 20 à 24	Moyenne	483	490	458	471	478	503	468	506	503	456	458	452	449	468	456
	Erreur-type	7,74	5,70	4,97	4,24	3,01	7,63	3,31	7,81	16,23	1,86	0,00	1,29	2,40	6,13	7,98
De 25 à 29	Moyenne	481	496	466	490	487	514	471	511	496	464	459	464	443	474	
	Erreur-type	3,59	4,23	4,18	3,49	3,20	4,14	5,01	5,91	7,15	1,53	0,00	1,63	2,25	6,98	0,00
30 élèves ou plus	Moyenne	483	532	463	485	470	500	467	518	537	482	467	449		484	
	Erreur-type	8,15	8,99	8,64	12,30	6,88	8,76	11,18	6,49	3,86	6,18	0,00	3,71	0,00	9,40	0,00
<b>Nombre d'élèves exigeant une modification des programmes</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCF	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
Aucun	Moyenne	488	563	458	520	465	537	450	543	572	531	426	494	517	4,88	459
	Erreur-type	22,08	16,13	12,88	12,52	14,93	12,79	8,54	12,23	15,40	7,31	0,00	7,16	7,11	11,72	15,75
De 1 à 2	Moyenne	489	508	461	504	479	511	488	542	544	473	469	471	450	485	442
	Erreur-type	4,61	6,23	3,57	4,64	3,21	6,03	4,80	6,97	6,40	2,80	0,00	2,55	3,30	5,50	10,47
De 3 à 4	Moyenne	478	495	468	474	480	509	465	492	511	461	466	460	445	470	471
	Erreur-type	4,27	4,18	4,24	3,70	2,64	5,14	3,78	5,21	4,93	1,36	0,00	1,31	2,00	5,65	9,23
5 ou plus	Moyenne	488	486	440	448	338	495	459	490	481	448	423	448	461	445	415
	Erreur-type	14,75	6,06	9,18	6,80	13,17	8,36	6,44	7,27	13,45	2,08	0,00	1,46	15,34	15,52	20,06

Corrélations : variables propres aux élèves		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
Climat disciplinaire	Corr.	-0,03	-,071*	-0,01	-0,01	0,09	0,02	0,00	,160**	-0,08	-,076*	0,03	-0,02	0,00	-0,01	0,12
	Erreur-type	0,04	0,03	0,03	0,03	0,07	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,09
Aime l'école	Corr.	,201**	,194**	,108**	,125**	,222**	,123**	,117**	,210**	,204**	,132**	,112**	,155**	,193**	,161**	-0,01
	Erreur-type	0,04	0,03	0,04	0,04	0,06	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,08
Attribue sa réussite ou son échec à la chance	Corr.	-,121**	-,084**	-,194**	-,154**	-,204**	-,087*	-,199**	-,135**	-,253**	-,193**	-,187**	-,156**	-,136**	-,118**	-0,14
	Erreur-type	0,04	0,03	0,03	0,03	0,06	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,09
Attribue sa réussite ou son échec à des facteurs internes	Corr.	0,00	0,05	-0,01	-0,01	-,151*	-0,03	-0,06	-0,02	-0,07	,119**	0,04	,096**	,086*	0,08	0,08
	Erreur-type	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,11
Lecture et écriture en dehors de la salle de classe	Corr.	,244**	,229**	,236**	,266**	0,12	,240**	,251**	,244**	,215**	,204**	,266**	,252**	,280**	,174**	0,13
	Erreur-type	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,12
Loisirs en dehors de la salle de classe	Corr.	,098**	,106**	,111**	,118**	0,12	,073*	,114**	,161**	0,07	,197**	,132**	,111**	,232**	,246**	0,15
	Erreur-type	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,10
Cours en dehors de la salle de classe	Corr.	,131**	,064*	0,06	0,05	-0,02	,115**	0,02	0,04	,084*	0,04	-0,01	,080*	0,07	,110**	0,04
	Erreur-type	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,11

\* Corrélation significative à 0,05

\*\* Corrélation significative à 0,01

Corrélations : variables propres à l'école		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
Ressources externes	Corr.	-,024	,030	,055	,015	,009	,070	,061	-,049	-,114	-,011	,017	-,028	,045	-,028	-,030
	Erreur- type	,033	,034	,037	,034	,064	,038	,042	,044	,043	,035	,039	,038	,045	,040	,087
Programme d'études ou enseignant(e)	Corr.	-,050	-,096	,008	,016	-,072	,003	-,095	-,037	,045	,005	-,056	-,027	,044	-,007	-,034
	Erreur- type	,034	,031	,036	,038	,063	,043	,041	,045	,035	,037	,036	,036	,047	,037	,089
Évaluations externes	Corr.	-,013	-,006	,071	,066	-,045	,041	,052	,018	-,018	,039	,122	-,026	,007	,062	,122
	Erreur- type	,030	,035	,032	,038	,070	,031	,038	,043	,038	,034	,039	,032	,050	,037	,087
Nombre total de journées perdues	Corr.	,087	,041	-,004	,038	-,076	,034	-,046	,042	,037	-,062	,107	-,090	,079	-,020	,119
	Erreur- type	,034	,032	,038	,036	,072	,036	,039	,042	,040	,037	,034	,031	,042	,041	,089

TABLEAU B2 Statistiques descriptives par instance et selon le groupe linguistique : sciences

Variables propres aux élèves		61	48	16	18	6	190	9	21	144	8	4	14	4	9	5
Sexe		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
	Moyenne	489	523	487	480	480	499	483	473	514	465	460	481	465	481	473
	Erreur-type	4,90	4,45	4,39	5,34	8,59	4,81	4,93	6,84	5,83	4,64	4,31	4,45	5,65	6,00	16,39
	Moyenne	486	524	473	474	463	500	486	462	519	471	460	482	463	485	453
	Erreur-type	4,68	4,20	4,64	4,90	8,85	4,57	4,94	6,01	5,74	4,79	4,34	4,45	6,45	5,19	13,94
<b>Niveau scolaire</b>																
	Moyenne			221	432					415	455	412	494	389		
	Erreur-type			31,07	46,88					13,57	0,00	184,73	0,00	42,77		
	Moyenne	456	479	416	411	436	444	398	401	442	395	391	431	396	445	412
	Erreur-type	17,77	13,41	10,94	15,19	45,24	17,88	21,12	13,55	13,30	11,32	12,98	12,57	10,69	14,01	18,21
	Moyenne	485	515	484	479	464	494	480	470	524	465	458	484	462	477	461
	Erreur-type	3,80	3,41	3,75	4,21	7,59	3,48	4,50	4,90	4,09	4,53	3,62	3,25	4,85	4,34	13,33
	Moyenne	497	552	493	480	500	520	504	496	535	489	478	506	490	506	513
	Erreur-type	7,56	6,29	7,94	7,33	11,68	6,57	6,66	12,88	12,19	6,08	5,59	9,36	6,65	7,68	19,16
	Moyenne	660			545			498	382	543						
	Erreur-type	4,93			40,53			48,98	15,62	24,66						
<b>Es-tu né(e) au Canada?</b>																
	Moyenne	465	502	458	454	493	485	413	455	543	472	417	474	433	446	471
	Erreur-type	10,73	11,36	20,21	10,85	37,70	8,31	16,34	17,57	15,90	22,88	33,67	23,40	23,02	34,97	38,14
	Moyenne	491	526	481	479	473	503	488	468	514	468	460	482	466	484	465
	Erreur-type	3,61	3,20	3,52	3,79	6,03	3,47	3,56	4,92	4,26	3,50	2,99	3,06	4,21	3,85	12,29
<b>Autre langue parlée à la maison</b>																
	Moyenne	495	528	484	485	475	505	491	471	521	471	464	484	468	488	468
	Erreur-type	3,54	3,28	3,38	3,82	5,70	3,68	3,86	4,72	4,48	3,53	3,11	3,06	4,12	3,68	12,40
	Moyenne	460	499	426	429	452	479	431	441	474	402	410	438	405	371	423
	Erreur-type	7,08	9,47	17,59	9,06	26,27	7,51	11,52	14,47	13,62	18,62	9,91	12,45	18,64	30,38	22,29
<b>Combien de livres, environ, y a-t-il chez toi?</b>																
	Moyenne	434	446	424	405	427	451	433	412	473	417	424	412	385	397	422
	Erreur-type	12,09	15,60	12,03	11,09	16,50	13,30	9,45	13,59	10,74	10,28	6,43	12,67	10,77	10,86	21,32
	Moyenne	436	497	448	456	433	463	456	441	480	435	450	443	445	450	466
	Erreur-type	11,12	8,33	8,34	9,28	14,95	7,87	7,92	10,22	8,35	6,45	5,76	8,07	10,01	7,67	20,08
	Moyenne	483	507	473	473	471	488	487	463	523	467	467	480	453	488	455
	Erreur-type	5,25	5,28	6,08	5,73	10,49	5,83	6,11	7,50	7,42	5,99	6,04	5,30	6,35	5,08	29,83

Variables propres aux élèves	Pondération	61	48	16	18	6	190	9	21	144	8	4	14	4	9	5
De 101 à 200	Moyenne	507	539	495	497	482	515	486	471	530	482	483	488	482	511	471
Plus de 200	Erreur-type	5,94	5,85	6,84	7,76	12,05	5,92	8,17	8,62	8,80	7,39	7,82	6,13	8,62	7,99	28,90
	Moyenne	517	558	512	515	506	530	534	491	553	504	510	522	513	518	480
	Erreur-type	5,04	5,80	6,88	7,32	14,61	6,36	8,93	9,18	8,68	6,57	9,48	6,15	7,25	10,33	18,41
<b>En moyenne, combien de temps consacres-tu au total CHAQUE SEMAINE à tes devoirs dans toutes les matières?</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
Moins de 30 minutes	Moyenne	474	505	463	450	467	484	476	402	487	452	456	457	455	485	445
	Erreur-type	10,29	9,33	8,21	6,41	16,09	10,38	8,73	12,99	9,76	6,66	6,64	8,29	8,24	10,36	35,30
De 30 minutes à 1 heure	Moyenne	464	517	475	471	466	472	486	464	511	471	456	471	464	477	450
	Erreur-type	7,31	6,99	6,43	6,13	10,52	6,48	7,90	10,89	8,50	5,96	4,93	6,11	7,03	8,39	15,87
De 1 à 2 heures	Moyenne	477	513	482	480	470	500	471	455	516	469	454	485	457	471	455
	Erreur-type	5,73	5,65	5,88	7,08	12,75	6,55	6,02	8,23	6,64	6,21	6,80	6,11	9,00	8,77	20,34
De 2 à 3 heures	Moyenne	500	533	500	515	466	508	492	490	523	471	474	502	477	472	476
	Erreur-type	6,76	6,70	8,34	8,64	15,02	6,59	8,16	10,36	10,81	8,10	6,82	7,62	11,73	8,63	34,96
Plus de 3 heures	Moyenne	508	547	483	490	497	517	504	493	535	480	477	503	486	511	494
	Erreur-type	5,32	6,31	9,15	9,90	13,97	6,87	8,17	7,80	7,87	10,45	10,18	6,34	11,77	8,22	18,58
<b>Au cours de cette année scolaire, environ combien de jours d'école as-tu manqués?</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
De 0 à 2 jours	Moyenne	485	526	476	481	477	504	481	462	526	473	473	481	467	490	488
	Erreur-type	6,15	6,90	6,70	7,21	12,95	6,54	7,18	8,26	6,75	6,64	6,50	7,93	10,80	8,60	17,90
De 3 à 5 jours	Moyenne	488	530	483	493	480	502	495	476	511	466	455	490	473	498	453
	Erreur-type	5,39	5,37	6,03	6,24	9,80	5,62	6,90	8,50	6,11	5,82	4,43	5,09	6,69	7,77	24,35
De 6 à 10 jours	Moyenne	492	524	486	472	452	500	478	477	517	475	454	488	465	475	457
	Erreur-type	7,61	6,82	6,53	6,59	14,48	7,31	7,72	8,71	12,03	6,30	6,75	5,36	7,97	8,81	17,07
De 11 à 20 jours	Moyenne	491	523	484	456	502	499	476	459	505	464	477	472	446	480	483
	Erreur-type	9,46	8,75	6,23	11,24	20,11	9,82	8,29	16,09	14,00	8,57	9,86	8,39	10,91	8,94	19,78
Plus de 20 jours	Moyenne	470	501	447	446	474	466	480	411	505	445	394	456	448	454	470
	Erreur-type	11,15	9,04	16,59	12,56	28,86	13,25	19,98	15,37	16,41	14,27	16,18	12,01	11,48	10,47	43,07
<b>Comment penses-tu avoir réussi à l'évaluation du PPCE que tu viens de subir?</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
Pas bien du tout	Moyenne	466	486	455	449	421	468	452	433	478	441	423	456	423	445	467
	Erreur-type	6,86	7,76	6,55	6,56	11,83	10,10	8,84	11,28	12,31	8,04	6,88	7,53	9,27	9,99	21,27
Relativement bien	Moyenne	486	522	484	479	485	497	482	462	515	468	467	481	473	482	465
	Erreur-type	4,18	3,92	3,97	4,45	6,72	3,84	3,82	5,20	4,39	4,16	3,38	3,27	4,61	4,68	14,98
Très bien	Moyenne	533	566	494	503	527	525	525	499	549	498	482	531	487	528	463
	Erreur-type	11,36	7,87	9,39	9,48	21,90	7,08	10,15	10,29	8,27	9,40	10,67	9,59	11,95	9,82	40,21

Variables propres à l'école	Pondération	8,70	5,70	3,30	2,80	1,1	25,8	1,80	2,00	5,50	1,10	1,00	1,10	1,20	4,00	1,6
<b>Quel est le nombre total d'élèves inscrits dans votre école</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
Moins de 100	Moyenne	514	530	499	538	394		460	435	459	456	443	524	482	468	460
	Erreur-type	19,22	12,26	15,63	30,24	12,33	0,00	26,65	17,33	20,11	5,16	0,00	4,80	10,54	19,99	44,64
De 101 à 500	Moyenne	494	522	478	475	472	494	483	463	508	460	452	477	470	483	454
	Erreur-type	7,23	3,52	2,89	3,27	2,40	4,55	2,79	5,76	6,44	1,28	0,00	1,12	2,54	4,02	10,68
De 501 à 1000	Moyenne	485	530	487	481	491	490	483	471	517	473	466	495	455	484	489
	Erreur-type	4,89	4,61	6,95	5,17	4,04	5,61	6,05	4,58	6,70	1,95	0,00	1,87	3,04	7,05	8,07
Plus de 1000	Moyenne	485	513	547	467	531	528	499	480	524	498	492	522			
	Erreur-type	5,64	24,61	45,51	9,62	17,40	6,94	14,16	9,04	5,32	3,27	0,00	10,98			
<b>Laquelle des descriptions suivantes correspond le mieux à la structure de gestion de votre école?</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
École privée	Moyenne	516			515				481	537						
	Erreur-type	6,46			7,20				5,92	5,42						
École publique	Moyenne	483	525	481	471	474	500	483	460	504	466	460	482	463	479	465
	Erreur-type	3,83	2,76	2,59	2,55	2,18	3,21	2,66	4,09	4,59	1,10	0,00	1,01	2,16	3,74	7,77
<b>Quel pourcentage approximatif des élèves de votre école sont d'origine autochtone (membres des Premières nations, Inuits, Métis)?</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
Aucun	Moyenne	470	548	480	550		498	492	454	520	465	456	486	458	482	556
	Erreur-type	18,52	8,65	26,42	22,38	0,00	5,02	3,58	8,50	4,83	1,90	0,00	2,73	4,56	5,75	50,87
Moins de 10 %	Moyenne	492	527	489	493	466	502	473	474	514	467	469	484	464	489	458
	Erreur-type	4,27	3,06	3,35	3,28	3,01	4,17	4,02	4,14	5,17	1,55	0,00	1,08	2,29	5,95	16,24
De 10 à 25 %	Moyenne	479	515	481	466	496	489	541	426		496	374	448		446	474
	Erreur-type	6,28	9,93	5,09	4,86	3,22	16,46	20,56	17,94		3,43		3,90		24,00	8,55
De 26 à 50 %	Moyenne	496	499	463	467	445	521		435		417			463		
	Erreur-type	18,07	14,26	10,28	7,60	7,50	35,82		19,67	0,00	6,08			19,19	0,00	0,00
Plus de 50 %	Moyenne	520	473	410	392	407				467					424	395
	Erreur-type	43,57	13,74	10,54	13,45	17,16	0,00			41,57					20,95	17,79

Variables propres à l'école	Pondération	8,70	5,70	3,30	2,80	1,1	25,8	1,80	2,00	5,50	1,10	1,00	1,10	1,20	4,00	1,6
<b>Dans quel genre de collectivité, village ou ville votre école est-elle située?</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
Une collectivité rurale ou un petit village (moins de 5000 personnes)	Moyenne	479	530	485	479	451	501	476	450	501	453	445	477	474	481	463
	Erreur-type	15,58	6,84	4,88	5,00	4,59	8,86	7,15	9,74	9,84	1,54	0,00	1,40	2,60	4,33	16,96
Un village moyen (de 5000 à 25 000 personnes)	Moyenne	483	518	474	462	410	520	481	485	511	488	468	487	447	484	476
	Erreur-type	9,59	6,56	6,14	7,84	10,58	11,08	4,75	7,64	8,46	1,98	0,00	2,47	3,82	7,70	8,79
Une petite ville (de 25 000 à 100 000 personnes)	Moyenne	489	519	467	461	498	503	480	456	526	469	472	476	463	510	445
	Erreur-type	5,80	6,24	10,29	10,88	18,15	7,29	6,83	7,62	6,95	2,48	0,00	4,52	6,30	19,69	19,41
Une ville moyenne (de 100 000 à 500 000 personnes)	Moyenne	482	527	480	483	459	507	488	498	515	461	476	497	447	484	
	Erreur-type	5,56	26,06	4,03	13,32	7,03	6,13	5,27	10,85	8,69	3,36	0,00	2,76	6,99	13,62	0,00
Une grande ville (plus de 500 000 personnes)	Moyenne	499	529	471	481	487	490	488	465	517			485			
	Erreur-type	7,25	4,27	24,20	4,06	2,30	5,62	7,25	4,83	9,16			5,07			
<b>Effectif total de la classe</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
15 élèves ou moins	Moyenne	515	513	481	397	366	358	442	471	401	445	467	389	519	477	461
	Erreur-type	13,08	16,44	17,28	47,42	22,92	38,19	11,16	17,38	68,85	13,88	0,00	8,50	7,13	14,83	18,66
De 15 à 19 élèves	Moyenne	534	534	481	479	428	484	492	449	461	435	446	504	476	492	519
	Erreur-type	16,78	10,25	8,31	10,60	9,50	30,41	6,77	9,52	28,94	4,14	0,00	5,17	6,71	7,56	37,48
De 20 à 24 élèves	Moyenne	486	512	476	472	469	493	481	472	492	455	462	475	458	467	463
	Erreur-type	8,48	4,97	4,95	4,51	3,30	7,26	3,55	6,86	12,27	1,53	0,00	1,59	3,04	7,25	9,02
De 25 à 29 élèves	Moyenne	485	527	484	483	497	505	490	461	501	475	459	490	465	487	
	Erreur-type	4,10	3,95	4,41	3,67	3,47	4,20	5,34	5,31	7,49	1,61	0,00	1,25	2,92	6,59	
30 élèves ou plus	Moyenne	483	551	478	468	452	495	483	484	533	482	471	489		521	
	Erreur-type	10,18	10,13	9,34	9,42	9,07	6,42	10,23	6,00	4,18	5,79	0,00	4,22		10,96	
<b>Nombre d'élèves pour lesquels les programmes doivent être modifiés</b>																
		BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
Aucun	Moyenne	503	563	468	518	431	542	482	490	579	459	458	483	498	496	452
	Erreur-type	24,84	12,97	15,19	9,12	21,60	14,58	8,15	7,27	18,39	4,50	0,00	7,30	8,89	13,90	12,56
De 1 à 2	Moyenne	489	529	486	498	475	508	494	493	533	475	468	492	461	486	445
	Erreur-type	4,83	5,77	3,47	4,77	3,77	5,98	5,01	7,12	6,31	2,63	0,00	2,85	4,38	6,42	13,60
De 3 à 4	Moyenne	486	526	477	466	478	497	480	454	510	469	462	483	462	479	493
	Erreur-type	4,69	3,92	4,27	3,90	2,56	4,87	3,85	4,87	4,59	1,30	0,00	1,43	2,32	4,91	8,93
5 ou plus	Moyenne	494	514	467	462	415	482	478	452	492	456	440	477	498	468	408
	Erreur-type	16,94	6,02	10,06	6,60	36,92	8,40	5,99	6,22	10,34	2,30	0,00	1,68	13,49	13,01	27,33

Corrélations : variables propres aux élèves	BC	AB	SK	MBa	MBf	ONa	ONf	QCa	QCf	NBa	NBf	NS	PE	NL	YK
Climat disciplinaire	0,01	-0,03	0,00	-0,02	0,07	-0,01	0,04	-0,08	-0,02	-0,02	0,00	-0,01	0,03	0,00	0,09
	Erreur-type	0,04	0,04	0,04	0,05	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,10
Aime l'école	0,21	0,16	0,11	0,11	0,28	0,11	0,09	0,16	0,16	0,11	0,15	0,15	0,18	0,11	0,09
	Erreur-type	0,03	0,04	0,04	0,06	0,04	0,03	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,10
Attribue sa réussite ou son échec à la chance	-0,14	-0,11	-0,22	-0,16	-0,09	-0,14	-0,17	-0,12	-0,15	-0,16	-0,18	-0,13	-0,17	-0,08	0,02
	Erreur-type	0,03	0,03	0,03	0,06	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,08
Attribue sa réussite ou son échec à des facteurs internes	0,05	0,14	0,03	0,02	-0,07	0,05	-0,05	0,11	-0,05	0,14	0,07	0,12	0,13	0,09	0,12
	Erreur-type	0,03	0,03	0,03	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,08
Lecture et écriture en dehors de la salle de classe	0,24	0,21	0,25	0,28	0,14	0,18	0,21	0,21	0,22	0,22	0,25	0,29	0,30	0,16	0,03
	Erreur-type	0,03	0,03	0,03	0,06	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,10
Loisirs en dehors de la salle de classe	0,11	0,13	0,11	0,13	0,09	0,09	0,13	0,16	0,11	0,14	0,16	0,06	0,12	0,21	0,12
	Erreur-type	0,03	0,03	0,03	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,11
Cours en dehors de la salle de classe	0,07	0,02	0,05	0,02	-0,01	0,05	-0,04	0,00	0,02	0,01	-0,01	0,12	0,07	0,09	0,05
	Erreur-type	0,03	0,03	0,04	0,07	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,09
<b>Corrélations : variables propres aux écoles</b>	<b>BC</b>	<b>AB</b>	<b>SK</b>	<b>MBa</b>	<b>MBf</b>	<b>ONa</b>	<b>ONf</b>	<b>QCa</b>	<b>QCf</b>	<b>NBa</b>	<b>NBf</b>	<b>NS</b>	<b>PE</b>	<b>NL</b>	<b>YK</b>
Ressources externes	-0,053	-0,016	,083	,023	,005	,058	,074	-,069	-,077	-,035	,041	,005	,101	-,067	,126
	Erreur-type	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,02	0,03	0,03	0,01	0,00	0,01	0,02	0,03	0,07
Programme d'études et enseignant(e)	-0,071	-0,050	,025	,005	-0,022	-,049	-,079	,021	-,002	-,014	-,051	-,035	-,036	,003	,064
	Erreur-type	0,04	0,03	0,03	0,02	0,04	0,02	0,04	0,03	0,01	0,00	0,01	0,02	0,04	0,08
Évaluation externe	,035	-,043	,025	,073	-,047	,050	,038	-,042	-,041	-,012	,084	-,030	,006	,012	,185
	Erreur-type	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,04	0,01	0,00	0,01	0,02	0,04	0,07
Nombre total de journées perdues	,033	,009	-,027	,060	-,061	,062	-,002	,000	,020	,051	,063	-,062	,072	-,009	,025
	Erreur-type	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,01	0,00	0,01	0,02	0,03	0,07





