

Les connaissances en mathématique des élèves du renouveau pédagogique

Ce bulletin présente les plus récents résultats d'analyses conduites dans le contexte du projet ERES. Il vise principalement à comparer les connaissances en mathématique d'élèves de 5^e secondaire ayant été exposés au renouveau pédagogique (RP) à celles d'élèves de 5^e secondaire ayant cheminé avant le RP. Les données descriptives de nos échantillons montrent que plus d'élèves sont actuellement inscrits dans des séquences de mathématique de niveau supérieur (Technico-sciences et Sciences naturelles) qu'auparavant (mathématique 536). Toutefois, les élèves exposés au RP obtiennent dans l'ensemble des résultats à notre épreuve de mathématique légèrement inférieurs à ceux des élèves qui n'ont pas été exposés au RP. Cette différence statistique est petite, mais elle s'accroît pour les élèves de certaines régions du Québec, pour les élèves fréquentant des écoles de milieux défavorisés et selon le cours de mathématique suivi par l'élève en 5^e secondaire.

Le programme de mathématique dans le contexte du renouveau pédagogique

Le nouveau programme en mathématique offert dans le contexte du renouveau pédagogique propose aux élèves une formation dont le nombre d'heures et le contenu ont été rehaussés. Ainsi, les élèves terminent la 3^e secondaire en comptabilisant 50 heures de mathématique de plus qu'auparavant.

À partir de la 4^e secondaire, l'élève fait un choix parmi trois séquences : *Culture, société et technique (CST)*, *Technico-sciences (TS)* et *Sciences naturelles (SN)*. Ce choix doit s'appuyer sur une démarche de réflexion de l'élève plutôt que sur un classement fait par l'école et basé sur le résultat scolaire, comme c'était le cas avant le RP. Il doit correspondre le mieux possible aux aspirations (besoins de formation), aux champs d'intérêt et aux aptitudes de l'élève. L'élaboration des séquences de mathématique s'est faite notamment avec l'intention de permettre l'accès des élèves au plus grand nombre possible de programmes. Les séquences

TS et SN présentent des degrés d'exigence équivalents et permettent toutes deux, de manière égale, un accès à tous les programmes collégiaux, alors qu'avant, seul le programme 536 le permettait. La séquence CST est considérée comme la séquence de base, et l'on y retrouve un rehaussement des contenus par rapport à l'ancien programme 416.

Le nombre d'unités allouées par année est de quatre pour la séquence CST et de six pour les séquences TS et SN. Les élèves, selon la séquence choisie, sont exposés à cette discipline entre 200 heures (CST) et 300 heures (TS et SN), tandis qu'avant le renouveau pédagogique, les élèves étaient exposés à 250 heures (514) ou 300 heures (526 et 536) de formation.

Méthodologie

Puisque le contenu de l'épreuve ministérielle de mathématique a changé après l'implantation du RP au secondaire, nous avons choisi d'évaluer les connaissances en mathématique à partir d'une nouvelle épreuve, créée par notre équipe de recherche, dont les 25 questions ont été empruntées aux exercices du programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA)¹. Notre questionnaire d'évaluation se base donc sur l'expertise en mathématique des gens qui ont développé les questions; il a également fait l'objet d'une validation de contenu et d'une validation empirique. Il est important de souligner ici que cette épreuve ne prétend pas mesurer l'ensemble des acquis du secondaire. Elle vise plutôt à évaluer un échantillon de connaissances qui, en principe, sont travaillées dans le programme de formation. L'épreuve couvre les trois domaines de la mathématique contenus dans le programme de formation : la géométrie (9 questions); les statistiques et probabilités (5 questions); l'arithmétique et l'algèbre (11 questions).

L'épreuve a été administrée par 208 écoles représentatives des écoles du Québec quant à l'indice de défavorisation, au réseau (privé ou public) et à la région administrative. Toutes ces écoles ont administré l'épreuve à deux reprises : à l'automne 2008, auprès d'élèves de 5^e secondaire non exposés au RP (cohorte contrôle), et à l'automne 2010, auprès d'élèves de 5^e secondaire exposés au RP (cohorte RP). En tout, ces écoles ont administré l'épreuve à 4 664 élèves (3 189 de la cohorte contrôle et 1 475 de la cohorte RP). La différence entre le nombre d'élèves provenant de chacune des cohortes s'explique comme suit : il a été demandé aux écoles des participants de la cohorte contrôle d'ajouter une classe d'élèves supplémentaire, présentant des profils hétérogènes en mathématique. Pour la cohorte RP, nous avons laissé aux écoles la possibilité d'ajouter ou non une classe de plus². Cette distinction dans la consigne méthodologique explique la différence entre le nombre d'élèves qui ont complété l'épreuve d'une cohorte à l'autre.

Résultats

Avant de décrire les résultats, rappelons que l'objectif de notre démarche est de comparer le résultat brut obtenu à notre épreuve, selon que les élèves aient été exposés ou non au RP. Ce résultat brut ne doit pas être interprété comme le reflet de la compétence des élèves québécois à l'échelle internationale. Les résultats obtenus par les élèves de notre échantillon sont d'ailleurs comparables à ceux obtenus par les élèves québécois qui participent à la grande enquête PISA³ et les positionnent très avantageusement par rapport à la grande majorité des pays de l'OCDE⁴.

Tout d'abord, nous notons qu'une proportion plus importante d'élèves du RP ont accédé aux cours de mathématique de niveau supérieur. En effet, 56,1 % des élèves de la cohorte RP étaient inscrits dans les séquences TS et SN en 5^e secondaire, comparativement à 43,1 % des élèves de la cohorte contrôle qui ont cheminé dans le cours 536 (13 % d'écart). Les données de population fournies par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) indiquent pour leur part qu'au moment de la passation de l'épreuve de mathématique à la fin de l'année scolaire, 40,3 % des élèves étaient inscrits au cours 536, alors que 62,1 % des élèves de la cohorte RP suivaient les séquences TS et SN (21,8 % d'écart).

Par la suite, nous avons examiné les résultats obtenus par les deux cohortes à l'épreuve que nous avons administrée. Puisque des différences significatives importantes entre notre échantillon ERES et la population ont été notées dans les proportions d'élèves cheminant dans les différentes séquences mathématiques avant et pendant le RP, toutes les données descriptives issues de l'épreuve de mathématique ont d'abord été pondérées⁵. Comme l'indique le graphique 1, les résultats des élèves de la cohorte RP sont légèrement inférieurs à ceux obtenus par les élèves de la cohorte contrôle. Cette différence de 1,5 point de pourcentage, quoique très modeste, est statistiquement significative. Par ailleurs, les résultats diffèrent également au plan statistique pour deux des trois domaines de la mathématique, soit l'algèbre et la géométrie, dans lesquels les élèves exposés au RP obtiennent un score inférieur à celui des élèves de la cohorte contrôle. L'écart observé entre les deux cohortes est plus important en géométrie (2,2 %) que celui observé en algèbre (1,4 %).

¹ Les questions retenues ont été administrées pour une dernière fois lors des évaluations PISA de 2003 ou de 2006; aucune de ces questions n'a été utilisée en 2009. L'ensemble des questions libérées, parmi lesquelles nos items ont été sélectionnés, peut être consulté dans le document PDF suivant : maths.spip.ac-rouen.fr/IMG/pdf/PISA_lib_math_items.pdf

² L'épreuve étant administrée à une 3^e cohorte d'élèves exposés au RP à l'automne 2011, des analyses pourront être effectuées sur les deux cohortes exposées au RP afin d'obtenir un nombre d'élèves comparable à celui de la cohorte contrôle.

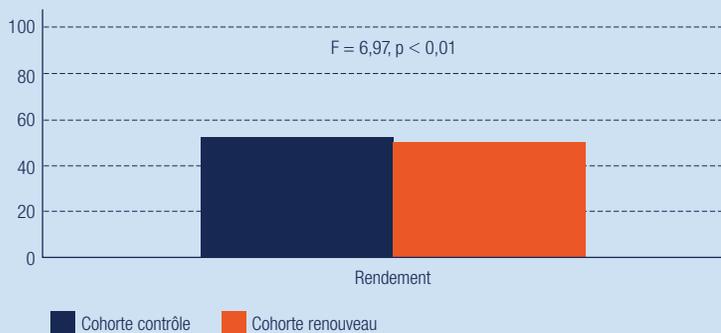
³ Les taux de réussite à 7 des 25 questions contenues dans notre épreuve ont été comparés à ceux observés au Québec par PISA en 2003 ou 2006. Les taux dans notre échantillon se situent globalement dans les mêmes étendues que ceux rapportés par l'équipe PISA.

⁴ Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2010). *La performance des jeunes en lecture, en mathématique et en sciences*. Programme international pour le suivi des acquis (PISA) 2009. Québec : gouvernement du Québec.

⁵ Les proportions observées dans la population pour une cohorte et une séquence données ont été divisées par les proportions observées dans l'échantillon ERES. Le critère de pondération a été constitué en fonction de chaque cohorte et séquence.

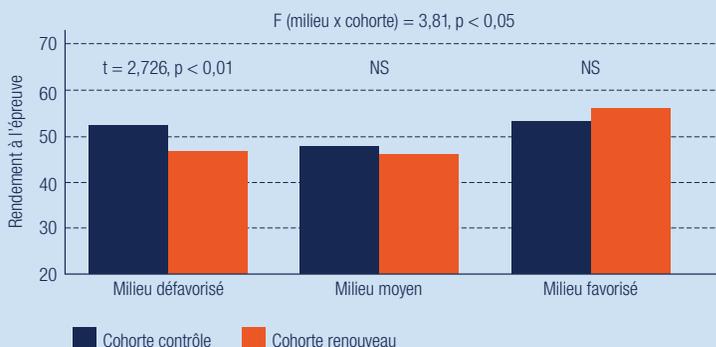


Graphique 1
RENDEMENT OBTENU PAR LES DEUX COHORTES À L'ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUE



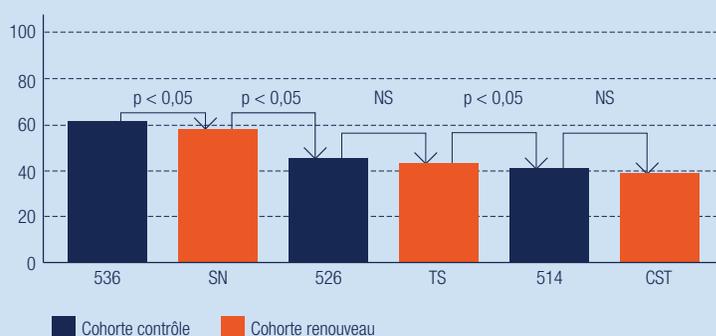
Nous avons ensuite vérifié si ces écarts entre les cohortes variaient selon cinq caractéristiques des écoles et du réseau scolaire : l'indice de défavorisation (cote IMSE⁶), la région administrative, le réseau fréquenté (public ou privé), la langue d'enseignement (anglophone ou francophone) et le cours de mathématique suivi en 5^e secondaire. Les écarts ne sont associés ni au réseau fréquenté ni à la langue d'enseignement. Par contre, ils sont statistiquement reliés à l'indice de défavorisation, à la région administrative de l'école et au cours de mathématique suivi par l'élève. Comme illustrée au graphique 2, la différence entre les cohortes est principalement observable dans les écoles de milieux défavorisés (cote IMSE supérieure à 7). Pour ces écoles, l'écart de rendement à l'épreuve passe de 1,5 point (pour l'ensemble des élèves) à 3,45 points (pour les élèves de milieux défavorisés). Cependant, il n'y a pas de différence significative entre les cohortes d'élèves provenant de milieux moyens (cotes de 4 à 7) ou favorisés (cote inférieure à 4). Les écarts entre les cohortes varient également d'une région administrative à l'autre⁷ (F= 3,81, p< 0,0001). Les écarts significatifs les plus importants sont observés dans les régions suivantes : l'Outaouais (10,8 points d'écart), le Bas-Saint-Laurent (7,47 points d'écart) et les Laurentides (5,86 points d'écart). Tous ces écarts favorisent les élèves de la cohorte contrôle.

Graphique 2
RENDEMENT TOTAL EN FONCTION DES COHORTES ET DE LA COTE IMSE



Finalement, des différences à l'épreuve mathématique sont observées entre les cohortes selon le cours de mathématique suivi en 5^e secondaire. Les élèves qui étaient inscrits au cours de mathématique 536, avant le RP, ont obtenu un résultat supérieur à celui des élèves du RP inscrits aux cours SN (3,6 points d'écart), TS (14,2 points d'écart) et CST (20,7 points d'écart); le graphique 3 illustre ces résultats. Ce graphique montre également que les élèves qui suivaient le cours TS en 5^e secondaire ont obtenu un résultat inférieur à celui des élèves cheminant dans le cours SN. L'écart entre ces deux groupes est de 10,6 points.

Graphique 3
RÉSULTAT À L'ÉPREUVE EN FONCTION DES COHORTES ET DU COURS DE MATHÉMATIQUE SUIVI



Conclusion

Les données du projet ERES suggèrent que les changements instaurés dans le programme de mathématique au secondaire ont notamment permis à un plus grand nombre d'élèves présentant des profils diversifiés d'accéder à des séquences mathématiques de niveau supérieur (TS et SN). Cette plus grande accessibilité a créé plus d'hétérogénéité dans les profils de connaissances mathématiques des élèves qui poursuivront leurs études postsecondaires dans les domaines des sciences et technologies. Cependant, les jeunes du RP ont, dans l'ensemble, moins bien réussi l'épreuve administrée dans le cadre du projet ERES que les jeunes ayant cheminé à l'école avant l'implantation du RP. Cet écart entre les cohortes s'accroît dans les écoles de milieux défavorisés et dans certaines régions du Québec, notamment dans l'Outaouais, le Bas-Saint-Laurent et les Laurentides. La réussite à l'épreuve est également variable selon le cours de mathématique suivi. Les élèves inscrits au cours 536 ont mieux réussi l'épreuve que ceux inscrits au cours SN, et ces derniers ont mieux réussi que les élèves inscrits au cours TS, reflétant sans doute cette plus forte hétérogénéité. La poursuite du projet ERES permettra de vérifier si ces différences s'observent à nouveau auprès d'une autre cohorte d'élèves, soit les jeunes ayant commencé leurs études secondaires en septembre 2007, à qui cette même épreuve a été administrée au cours de l'année 2011-2012. De plus, elle conduira à une analyse comparative des résultats à l'épreuve unique de français de 5^e secondaire afin d'apprécier également les effets du RP sur le rendement des élèves en français.

⁶ L'IMSE (indice de milieu socioéconomique) est constitué de la proportion des familles avec enfants dont la mère n'a pas de diplôme, certificat ou grade (ce qui représente les deux tiers du poids de l'indice) et la proportion de ménages dont les parents n'étaient pas à l'emploi durant la semaine de référence du recensement canadien (ce qui représente le tiers du poids de l'indice). <http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/publications/index.asp?page=fiche&id=956>

⁷ Les régions administratives retenues sur les dix-sept régions potentielles sont celles dont le nombre d'élèves participant était supérieur à 3 % du nombre total de la cohorte. Les régions suivantes sont donc absentes des analyses comparatives présentées : Abitibi-Témiscamingue, Estrie, Côte-Nord, Nord-du-Québec, Chaudière-Appalaches, Laval, Centre-du-Québec.