

VALÉRIE LESSARD

**MOTIVATION ET EXPÉRIENCES
SCOLAIRES DANS LES NOUVELLES SÉQUENCES
MATHÉMATIQUES AU SECONDAIRE**

Thèse présentée
à la Faculté des études supérieures et postdoctorales de l'Université Laval
dans le cadre du programme de doctorat en psychopédagogie
pour l'obtention du grade de Philosophiae doctor (Ph.D.)

DÉPARTEMENT D'ÉTUDES SUR L'ENSEIGNEMENT ET L'APPRENTISSAGE
FACULTÉ DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION
UNIVERSITÉ LAVAL
QUÉBEC

2012

Résumé

Mots-clés : Classement scolaire, motivation, mathématiques, école secondaire, sentiment de compétence, utilité, environnement éducatif, climat de classe, pratiques enseignantes, déterminants sociaux, déterminants scolaires, déterminants individuels

Résumé : Oakes (1987) a conceptualisé dans un modèle théorique les enjeux liés à l'étude du classement scolaire. Ce modèle prend en compte un grand nombre de facteurs qui prédisent le classement et ses effets. L'objectif principal de la thèse est d'étudier certaines prémisses de ce modèle dans le contexte québécois de l'implantation des nouvelles séquences mathématiques au secondaire.

Ainsi, elle vise d'abord à vérifier quels sont les facteurs individuels (ex: sexe, rendement, motivation), sociaux (ex: perception du soutien des parents et des enseignants, revenu familial) et scolaires (ex: participation à des programmes particuliers, taille de l'école) associés au classement en mathématiques. Ensuite, la thèse vise à analyser la relation entre le classement dans les nouvelles séquences mathématiques au secondaire et la motivation des élèves ainsi que les effets médiateur et modérateur de la perception de l'environnement socioéducatif de classe dans cette relation.

Les objectifs de la thèse sont examinés dans le cadre du projet d'évaluation du renouveau à l'enseignement secondaire (ÉRES), dirigé par les professeurs Simon Larose et Stéphane Duchesne de l'Université Laval. 732 élèves (41,3% de garçons et 58,7% de filles) provenant de 317 écoles secondaires de toutes les régions du Québec et leurs parents ont répondu à des questionnaires.

Les résultats de régressions logistiques montrent que le rendement élevé en mathématiques, la participation à un programme particulier, le statut privé de l'école, le niveau de scolarité élevé d'un parent et la perception de l'aide des parents et des amis pour choisir une séquence mathématique augmentent les chances pour les élèves d'être classés dans une séquence mathématique avancée plutôt qu'une séquence de base. Pour leur part, les résultats d'analyses par équations structurelles indiquent que quoique le classement dans une séquence avancée soit lié à une baisse du sentiment de compétence, il est lié

positivement à la discipline en classe qui est à son tour liée positivement au sentiment de compétence (effet médiateur). De plus, des stratégies d'enseignement centrées sur la discussion en classe et le soutien à l'investigation favorisent la motivation des élèves et ce, particulièrement pour ceux qui sont classés dans une séquence de base (effet modérateur).

Abstract

Key-words: track placement, motivation, mathematics, secondary school, perception of competence, utility value, classroom environment, teaching practices, social predictors, school predictors, individual predictors

Abstract: Oakes (1987) has conceptualized a theoretical model that highlights the determinants and outcomes of school tracking. The present thesis aimed to examine some assumptions of this model in the context of the recent implementation of a mathematic reform in the Québec high school system.

Specifically, the first goal of the thesis was to explore how individual (eg. gender, past performance and motivation), social (eg. perception of parental and teachers support, family income) and organizational factors (eg. participation in special programs, school size) and affect mathematics track placement. Additionally, this thesis aimed to analyze the relationship between math tracking and student motivation as well as to explore the mediating and moderating effects of the classroom learning environment in this relationship.

Data came from the Evaluation of the Reformed Secondary school Quebec Education Program project (ERES), funded by the Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) and directed by professors Simon Larose and Stéphane Duchesne from Laval University. 732 students (41.3% boys and 58.7% girls) from 317 high schools in Quebec and their parents answered questionnaires before and after the students' track placement.

First, results from logistic regression analyses showed that higher past performance in math, participation in an enrich program, attending a private school, higher levels of parental education and higher perceptions of parental support when choosing a track increase the chances for students to be placed in an advanced track rather than a basic one. Moreover, the results of structural equation modeling indicated that although placement in an advanced track is linked to a decrease of students' perceived competence; it is positively related to classroom discipline, which in turn is positively related to perceived competence (mediating effect). In addition, teaching strategies that were focused

on discussion and investigation increased students' motivation, especially for those placed in a basic track (moderating effect).

Remerciements

J'ai entrepris mes études doctorales sous le coup d'une grande motivation intrinsèque à vouloir faire de la recherche dans le domaine de l'éducation. Le soutien de mon conjoint, Jean-Marc Voyer, a été crucial dans cette décision puisque nous avons de nombreuses responsabilités familiales à rencontrer. Je désire donc d'abord remercier tous les membres de ma petite famille (Jean-Marc, Laurie-Anne, Lélia et Raphaël) pour leur soutien et leur compréhension tout au long de ces dernières années. Il y a eu des périodes où les études sont passées devant d'autres activités plus familiales et je vous remercie tous de m'avoir comprise et soutenue dans ces moments.

Puisqu'une thèse ne s'effectue pas sans l'accompagnement d'un bon directeur de recherche, je désire remercier M. Simon Larose pour sa contribution à ce travail. Sa façon de me guider et de me supporter a rendu possible l'accomplissement de cette thèse. Merci de m'avoir permis de cheminer à mon rythme et selon mes propres aspirations. Je suis consciente que je n'ai pas suivi le chemin traditionnel pour en arriver à mes fins et je te remercie de ton ouverture. Merci aussi pour ton écoute tout au long de ces années et pour tout le soutien apporté à différents moments du processus.

J'aimerais aussi remercier la faculté des sciences de l'éducation de l'Université Laval. J'ai pu bénéficier de bourses d'études de la part de la faculté, bourses qui ont contribué à alléger ma charge globale. Un merci tout particulier à Mme Marie-Josée desRivières pour son soutien dans l'obtention d'une bourse d'excellence. Merci aussi au FQRSC pour sa contribution financière lors de l'écriture de cette thèse.

Finalement, j'aimerais remercier tous ceux qui m'ont accompagnée et supportée dans ce projet, notamment ma famille et mes collègues de travail. Un merci spécial à ma mère Lise Lessard, à ma sœur Julie Lessard et à mes amies et collègues Christine Maltais et Julie Bergeron pour le soutien moral, pour le partage d'expériences et pour les lectures et révisions de mon travail. Merci d'avoir supporté mes hauts et mes bas, mes joies et mes craintes et d'avoir toujours été à l'écoute sans jamais me juger. Sans vous, je ne sais pas ce que j'aurais fait!

Avant-propos

Cette thèse a été rédigée avec insertion d'articles, en accord avec les règles établies par la direction du programme d'études de doctorat en psychopédagogie.

Elle présente deux articles qui correspondent aux thèmes abordés dans la problématique de l'étude. Ces articles sont précédés d'une introduction théorique et empirique et suivis d'une conclusion générale. Trois coauteurs ont participé à la préparation des articles présentés et leur contribution est similaire pour les deux articles. Il s'agit de M. Simon Larose et M. Stéphane Duchesne, professeurs au département d'études sur l'enseignement et l'apprentissage de l'Université Laval, membre du groupe de recherche sur l'inadaptation psychosociale chez l'enfant (GRIP), ainsi que Mme Bei Feng, statisticienne œuvrant pour le GRIP à l'Université Laval.

C'est à titre de directeur de la thèse et de responsable du projet d'évaluation du renouveau à l'enseignement secondaire (ÉRES), financé par le Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) que M. Larose a contribué aux articles présentés. Le projet de thèse s'est développé dans le contexte du projet ÉRES. M. Larose a contribué à soutenir l'élaboration du projet dans son ensemble. Il a aussi collaboré à titre de relecteur et il a ainsi contribué à l'amélioration de la cohérence et de la qualité du texte et de l'argumentaire présenté dans les articles. M. Duchesne a contribué aux articles à titre de co-chercheur sur le projet ÉRES, comme participant au développement du projet ÉRES dans son ensemble. Il a aussi collaboré à titre de relecteur à l'écriture des articles. Par sa contribution, Mme Feng a collaboré aux analyses statistiques conduites dans cette thèse. En tant qu'auteure principale des deux articles, mon rôle a consisté à élaborer le projet de recherche dans son ensemble et les objectifs spécifiques aux deux articles. J'ai produit la recension des écrits, développé la méthodologie, contribué aux analyses statistiques et rédigé les premières versions des articles.

Les articles présentés n'ont pas encore été soumis pour publication. Ils seront traduits en anglais afin d'être soumis dans des revues scientifiques internationales.

Table des matières

RÉSUMÉ	II
ABSTRACT	IV
REMERCIEMENTS	VI
AVANT-PROPOS	VII
Liste des tableaux	X
Liste des figures	XI
INTRODUCTION	1
1. CADRE CONCEPTUEL ET EMPIRIQUE RELIÉ À L'ÉTUDE DU CLASSEMENT	5
COMMENT S'EFFECTUE LE CLASSEMENT?.....	7
LE MODÈLE DU CLASSEMENT D'OAKES.....	8
LES DÉTERMINANTS DU CLASSEMENT SCOLAIRE.....	10
<i>Les déterminants individuels</i>	11
<i>Les déterminants sociaux</i>	13
<i>Les déterminants scolaires</i>	14
LES CONSÉQUENCES ASSOCIÉES AU CLASSEMENT SCOLAIRE.....	16
<i>Les effets du classement sur les opportunités d'apprendre</i>	17
<i>Le rôle des opportunités d'apprendre</i>	21
<i>Les effets du classement sur les attitudes et la motivation</i>	24
<i>Les effets du classement sur la réussite</i>	26
<i>Les effets du classement sur les intentions de carrière</i>	27
LA PRÉSENTE ÉTUDE.....	30
2. ARTICLE 1	35
INTRODUCTION ET PROBLÉMATIQUE.....	38
CONCEPTUALISATION ET DÉTERMINANTS DU CLASSEMENT.....	39
LA PRÉSENTE ÉTUDE.....	44
MÉTHODOLOGIE.....	47
RÉSULTATS.....	51
DISCUSSION.....	55
CONCLUSION.....	63
3. ARTICLE 2	76
INTRODUCTION.....	79
LA PRÉSENTE ÉTUDE.....	87
MÉTHODOLOGIE.....	88
RÉSULTATS.....	93
DISCUSSION.....	96
CONCLUSION.....	101
4. CONCLUSION GÉNÉRALE	114
CONTRIBUTIONS SCIENTIFIQUES DE L'ÉTUDE.....	115
IMPLICATIONS PRATIQUES.....	119
BIBLIOGRAPHIE ET RÉFÉRENCES	121
ANNEXES	131

- Votre nom et celui de votre enfant n'apparaîtront dans aucun rapport ou fichier de données.
- Les renseignements personnels demeureront sous la garde des chercheurs et, conservés, sous clé, dans un classeur prévu à cette fin jusqu'en octobre 2013, alors qu'ils seront détruits selon la procédure qui s'applique aux documents confidentiels.

Publication des résultats: Un rapport global faisant état des résultats de la recherche sera diffusé, en collaboration avec le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec, dans les médias et à des groupes s'intéressant au domaine de l'éducation. De plus, les familles participantes recevront annuellement un feuillet résumant l'avancement du projet et les résultats.

..... 132

Liste des tableaux

Article 1

Tableau 1. *Effectifs selon les séquences, le sexe, la scolarité des parents, la participation à un programme particulier et le statut privé/public ou urbain/rural de l'école*.....72

Tableau 2. *Corrélations bilatérales (avant l'imputation)*.....73

Tableau 3. *Résultats des régressions logistiques pour le classement en TS et SN plutôt que CST*.....74

Tableau 4. *Résultats des régressions logistiques pour le classement en SN plutôt que TS*.75

Article 2

Tableau 1. *Factorisation représentant les perceptions des élèves du climat de classe (dimensions tirées du ICEQ)* 109

Tableau 2. *Corrélations bilatérales (avant le traitement des données manquantes)*..... 110

Tableau 3. *Résultats standardisés des modèles de modération retenus*. 112

Liste des figures

Cadre conceptuel et empirique relié à l'étude du classement

Figure 1. *Modèle du classement de Jeannie Oakes (1987) (traduction libre)*9

Figure 2. *Modèle de l'étude des effets du classement en mathématiques au secondaire (adaptation du modèle d'Oakes (1987))*.....33

Article 2

Figure 1. *Modèles de médiation. Le rendement et le sentiment de compétence au temps 1 ont été utilisés comme variables contrôles.*..... 111

Figure 2. *Effet d'interaction de la discussion (a) et de l'investigation (b) dans la relation entre le classement, le sentiment de compétence et l'utilité en mathématique* 113

Introduction

Jusqu'à la fin de la 3^e secondaire, les nouveaux programmes d'études secondaires offerts au Québec dans le contexte de la récente réforme de l'éducation prévoient un cheminement scolaire identique en mathématiques pour tous les élèves du Québec. C'est à la fin de cette 3^e année que ces derniers sont classés parmi trois séquences différentes pour la 4^e et la 5^e secondaire, soit la séquence *Culture, société et technique (CST)*, la séquence *Technico-sciences (TS)* ou la séquence *Sciences naturelles (SN)*. Chaque séquence se compose d'une série de deux cours (suivis sur deux ans) qui constituent une suite. Ces séquences se différencient par les approches privilégiées, les thèmes abordés et le niveau de complexité. Ce classement¹ dans une séquence mathématique, basé sur le choix des élèves, a des répercussions importantes sur les parcours scolaires et professionnels qui leur sont accessibles. En effet, ce classement des élèves détermine leur accès aux cours optionnels (en sciences notamment) de même qu'aux différents programmes de formation postsecondaires. Par exemple, un élève qui s'inscrit dans la séquence *CST* aura accès à environ 50% des programmes de formation technique au cégep, alors que celui qui s'inscrit dans la séquence *TS* ou *SN* verra un plus grand nombre de programmes s'offrir à lui, dépendant des autres options qui constituent son bagage scolaire.

Ainsi, les mathématiques sont considérées en quelque sorte comme la porte d'entrée pour plusieurs carrières liées au domaine des mathématiques, des sciences et des technologies (MST). Par ailleurs, il semble que trop peu d'élèves, au cours des dernières années, aient eu accès aux séquences dites avancées en mathématiques, leur permettant l'accès à ces carrières (voir Lessard, Chouinard, & Bergeron, 2009). Puisque les carrières liées au domaine des MST sont de plus en plus en demande dans les entreprises (Ministère de l'emploi et de la solidarité sociale, 2008), il importe de s'attarder aux déterminants du classement des élèves dans les différentes séquences mathématiques ainsi qu'à ses effets sur leur vécu scolaire.

Plusieurs facteurs liés notamment aux élèves et à leur environnement scolaire peuvent expliquer le classement des élèves et leur vécu dans les différentes séquences

¹ Le terme « classement » réfère à un regroupement d'élèves dans une même classe, une même séquence ou un même programme. Ce regroupement peut s'effectuer en fonction de différents critères tels le rendement antérieur ou le choix des élèves. Une description détaillée des différentes formes de classement sera présentée au chapitre 1 de la thèse.

mathématiques (Hattie, 2009; Oakes, 1987; Wentzel & Wigfield, 1998). Le modèle théorique conceptualisé par Jeannie Oakes (1987) explicite le rôle de plusieurs facteurs dans la prédiction du classement scolaire et de ses effets sur la motivation et le cheminement des élèves. Toutefois, ce modèle ne semble avoir été validé que partiellement. En effet, la plupart des études empiriques qui ont testé les prémisses du modèle d'Oakes n'ont pris en compte que quelques déterminants du classement dans leurs analyses. De plus, certains déterminants sociaux, tels le soutien des parents et des enseignants ont fait l'objet d'études en lien avec le classement mais ne sont pas inclus au modèle proposé. Par ailleurs, les études qui ont porté sur les déterminants et les effets du classement sont difficilement généralisables puisque les façons d'effectuer le classement de même que les séquences proposées aux élèves diffèrent d'une région à l'autre, voir même d'une école à l'autre. Enfin, certaines variables du modèle comme la motivation, l'effort et la persévérance sont peu explicitées par l'auteure. Il semble donc que le modèle gagne à être précisé et ajusté à certains égards, à la lumière des écrits plus récents.

Ainsi, nous souhaitons étudier certaines prémisses du modèle théorique de Jeannie Oakes par l'examen des déterminants du classement en mathématiques et de ses effets sur le vécu des élèves. Plus précisément, nous voulons d'abord analyser simultanément les principaux déterminants individuels (sexe, motivation et rendement antérieurs en mathématiques), sociaux (niveau de scolarité des parents, revenu familial, aide reçue pour faire un choix de séquence) et scolaires (niveau socioéconomique de l'école, taille, statut privé ou public, milieu rural ou urbain et participation des élèves à un programme particulier) qui sont réputés avoir une incidence sur le classement. Ensuite, nous proposons d'analyser les liens entre le classement dans les nouvelles séquences et la motivation des élèves en mathématiques de même que le rôle des perceptions de l'environnement socioéducatif de la classe dans cette association.

L'étude des déterminants et des effets du classement en mathématiques s'avère d'autant plus pertinente dans le contexte actuel où les séquences mathématiques proposées aux élèves à partir de la quatrième secondaire ont été révisées dans le cadre de la réforme scolaire au Québec. Elles sont maintenant construites de façon à répondre aux différents besoins des élèves, à leurs intérêts et aux besoins de formation (MELS, 2007). La séquence

Culture, société et technique (CST) prépare à poursuivre des études dans le domaine des arts, de la communication ou des sciences humaines et sociales. Cette séquence s'adresse aux élèves qui aiment concevoir des objets et des activités, élaborer des projets ou coopérer à leur réalisation. La séquence *Technico-sciences (TS)*, pour sa part, a été créée pour les élèves qui sont plus « pratiques » que « théoriques » et s'adresse donc à ceux qui désirent explorer des situations qui combinent à l'occasion le travail manuel et le travail intellectuel. Cette séquence prépare à poursuivre des études notamment dans des domaines techniques liés à l'alimentation, l'administration, la biologie, la physique, les arts et la communication graphique. Enfin, la séquence *Sciences naturelles (SN)* prépare à poursuivre des études en sciences de la nature ou à s'orienter vers la recherche. Elle a été conçue pour les élèves qui sont plus « théoriques » et qui cherchent à comprendre l'origine et le fonctionnement de certains phénomènes, à les expliquer et à prendre des décisions.

Alors que les séquences *TS* et *SN* permettent toutes deux l'accès à tous les programmes postsecondaires (en fonction des autres options choisies) et sont considérées comme plus avancées, la séquence *CST* est considérée comme étant de base et limite l'adhésion à certains programmes liés au domaine des mathématiques. Par exemple, les programmes d'études techniques en administration, en informatique, en architecture, en biotechnologie et en génie mécanique, électrique ou industriel ne sont accessibles que pour les élèves qui ont suivi les cours avancés *TS* ou *SN*. Il en est de même pour les programmes préuniversitaires en sciences de la nature et en sciences humaines avec profil mathématique. Ainsi, les nouveaux programmes de mathématiques ont pour visée d'offrir trois profils de formation distincts dont au moins deux sont équivalents (*TS* et *SN*).

Malgré les interprétations que certains milieux peuvent en faire, l'intention derrière ces programmes est de montrer qu'il n'y a pas de mathématiques pour les « forts » ou pour les « faibles », mais qu'il y a plutôt des mathématiques différentes pour des usages différents. On veut donc amener les élèves à explorer leurs intérêts, leurs besoins et leurs aspirations afin d'effectuer un choix, qui devra être pris en compte par l'école lors du processus de classement. Les nouveaux programmes de mathématiques proposent donc aux écoles d'effectuer le classement en fonction du choix des élèves. En ce sens, les programmes prônent la nécessité d'une forme de guidance effectuée par les parents et par

différents intervenants scolaires (enseignants, parents, conseiller d'orientation, direction) afin d'amener les élèves à faire un choix éclairé (MELS, 2007). Plus particulièrement, les enseignants de mathématiques en 3^e secondaire ont une part de responsabilité importante puisqu'ils doivent utiliser des pratiques orientantes² dans leur enseignement quotidien et permettre aux élèves d'explorer les différents domaines mathématiques et ainsi les amener à prendre conscience de leurs intérêts et aptitudes dans ces domaines (MELS, 2007).

Dans le premier chapitre, nous présentons le cadre conceptuel et empirique relié à l'étude du classement scolaire. Ainsi, nous décrivons le modèle théorique proposé par Jeannie Oakes et nous présentons une recension des écrits reliés au classement scolaire. Par la suite, nous proposons une description détaillée du projet de thèse, en lien avec les éléments théoriques relevés. Deux articles qui répondent aux objectifs énoncés sont ensuite insérés dans la thèse aux chapitres deux et trois. La conclusion générale présentée au 4^e chapitre permet une discussion sur la teneur des résultats obtenus en lien avec le modèle théorique proposé. La thèse se conclut par l'exposition des avancées scientifiques et pratiques suggérées par les résultats.

²Selon le Ministère de l'Éducation (2002), les pratiques orientantes réfèrent aux services, aux outils et aux activités pédagogiques qui sont mis en place dans les écoles afin de répondre aux besoins d'orientation des élèves et ainsi de les accompagner dans le développement de leur identité et dans leur cheminement vocationnel.

1. Cadre conceptuel et empirique relié à l'étude du classement

Le classement scolaire se définit comme une pratique qui consiste à regrouper des élèves dans une même classe, un même programme, un même cheminement ou une même séquence de cours en fonction de leurs aptitudes et de leurs besoins scolaires. Ce type de pratique est répandu dans le monde et prend plusieurs appellations dans la littérature anglophone, selon ses particularités: *curricular tracking*, *streaming*, *ability grouping*, *banding* ou *setting*. Au secondaire, les formes de classement les plus répandues sont de deux types. La première consiste à classer les élèves dans une séquence³ pour tout le curriculum d'une ou de plusieurs années scolaires. Par exemple, aux États-Unis, plusieurs écoles classent les élèves selon qu'ils suivent une séquence universitaire, générale ou vocationnelle (Oakes, Gamoran, & Page, 1992). Chaque séquence comporte des cours qui lui sont propres et mène à des options de carrière différentes. Il existe plusieurs variations de cette forme de classement, soit dans le nombre de séquences proposées, dans la durée du classement et dans les modalités mises en place pour sélectionner une séquence. Au Québec, cette forme de classement peut s'illustrer par les programmes particuliers offerts dans les écoles secondaires (ex. sport-études ou enrichi).

La deuxième forme de classement, qui ressemble davantage à ce qu'on retrouve en mathématiques au Québec, consiste à diviser les élèves pour un domaine d'études (le plus souvent en français, mathématiques, sciences, ou sciences humaines) afin de les regrouper par niveaux d'habiletés (Oakes, 1987). Par exemple, les élèves peuvent être séparés selon qu'ils suivent une séquence de cours mathématiques de base, intermédiaire ou avancée, alors qu'ils sont regroupés de façon hétérogène dans les autres matières. Cette forme de classement varie aussi d'un milieu à l'autre en fonction du nombre de groupes formés, de la durée du regroupement et des modalités de sa mise en place. Par ailleurs, les deux formes de classement peuvent se vivre simultanément, les élèves étant classés dans une séquence pour tout le curriculum du secondaire pouvant aussi être divisés pour certaines matières dans des groupes de niveaux différents. Par exemple, des élèves classés dans une séquence

³ Le terme « séquence » réfère à une série de cours qui sont reliés entre eux. Ce terme sera utilisé dans la thèse pour représenter à la fois un cheminement, une voie ou un programme à l'intérieur duquel les élèves sont classés. La séquence peut contenir des cours de différents domaines ou être particulière à une matière, comme les mathématiques par exemple. Les séquences peuvent se distinguer par leur niveau de difficulté.

universitaire peuvent prendre des cours d'anglais avancés, alors qu'ils se trouvent dans des cours réguliers en mathématiques ou en sciences (Oakes, 1987).

C'est avec l'accroissement des populations étudiantes dès le début des années 1900 et la démocratisation des écoles qu'est venue l'idée de différencier les curriculums pour mieux s'adapter à la diversité des élèves (différentes habiletés, classes sociales et provenances ethniques). Ainsi, le 20^e siècle a vu se transformer les curriculums d'abord pour s'adapter aux élèves du primaire, puis pour différencier les parcours du secondaire et créer des filières ou cheminements menant à différents corps d'emplois (Oakes, Gamoran et Page, 1992). Plusieurs motifs viennent donc justifier la pratique du classement dans les milieux scolaires. D'abord, l'hypothèse la plus populaire veut que les élèves apprennent mieux s'ils sont regroupés avec d'autres qui ont des capacités ou des résultats scolaires antérieurs similaires (Oakes, 1987). Selon Slavin (1990), le regroupement par niveaux d'aptitudes permettrait aux enseignants d'adapter leurs pratiques afin de permettre aux élèves plus forts d'apprendre plus et aux élèves plus faibles d'être mieux supportés. Ainsi, on s'appuie sur l'hypothèse voulant que les élèves soient plus motivés à apprendre si le contenu et le niveau de difficulté du contenu sont plus près de leurs réelles capacités. Par ailleurs, beaucoup d'enseignants et d'administrateurs trouvent que le classement en groupes plus homogènes facilite la tâche d'enseignement (Hallinan & Kubitschek, 1999; Oakes, 1987).

Ces hypothèses, qui viennent appuyer la pratique du classement scolaire, ne semblent cependant se vérifier que pour certains élèves, placés dans certains contextes. En effet, des chercheurs et historiens se sont penchés sur les différentes formes de classement qui se sont développées depuis les années 1900, notamment aux États-Unis. En 1995, Oakes sonne l'alarme avec un texte des plus influents. Elle résume les constats issus des recherches qui montrent que, somme toute, le classement ne permet pas l'atteinte de ses objectifs premiers (Hattie, 2009). Les résultats des études qui font état de cette situation sont présentés plus loin.

Les constats généraux issus des recherches publiées sur le classement scolaire jusqu'à la moitié des années 1900 ont mené ensuite à un mouvement appelé « *detracking* » dans plusieurs régions des États-Unis. Des chercheurs se sont penchés sur la mise en œuvre

de curriculums offerts à tous les élèves et sur les moyens à mettre en place pour mieux enseigner dans des groupes plus hétérogènes (Rubin, 2010). Aujourd'hui, certains chercheurs, comme Jeannie Oakes (2008), continuent à dénoncer les effets négatifs du classement et constatent que cette pratique est maintenant considérée comme étant « traditionnelle » et ancrée dans plusieurs milieux scolaires.

Ainsi, deux questions principales semblent avoir été étudiées, à ce jour, en lien avec le classement en séquences à l'école, soit : « Qu'est-ce qui détermine le classement ? » et « Est-ce que ça fonctionne ? ». À la lumière des études qui ont été effectuées sur le classement scolaire, Jeannie Oakes (1987) a conceptualisé un modèle théorique permettant de mieux cerner les déterminants du classement scolaire ainsi que ses effets sur le vécu scolaire des élèves. Toutefois, il subsiste un manque de connaissances pour bien comprendre comment s'effectue le classement et comment il produit ces effets sur les élèves (Oakes, 1987). Le champ de recherche sur le classement en séquences est assez vaste, quoique peu d'études nouvelles aient été recensées. Avant de traiter directement du modèle théorique, des déterminants et des effets du classement, voyons comment s'effectue le classement dans les milieux scolaires.

Comment s'effectue le classement?

Oakes et ses collègues (1992) rapportent qu'aux États-Unis, le classement résulte d'une combinaison de critères comprenant les résultats de tests standardisés, les recommandations des enseignants et des conseillers scolaires, le classement antérieur, le rendement antérieur et le choix des élèves. Au Québec, depuis l'arrivée de la réforme scolaire, le classement devrait principalement s'effectuer en fonction du choix des élèves (MELS, 2007). D'autres chercheurs mentionnent aussi que les parents et les élèves sont souvent impliqués dans le choix d'une séquence (Spade, Columba, & Vanfossen, 1997). Ainsi, selon le contexte, les intervenants scolaires et les parents peuvent être impliqués dans le processus de classement à différents degrés, soit pour guider le choix des élèves, soit pour classer les élèves dans une séquence ou un cheminement, selon des critères préétablis. Quoique plusieurs écoles permettent aux élèves de choisir la séquence qui leur convient, dans les faits, cela n'est pas toujours évident (Rosenbaum, 1978). Il est possible, en effet, que les élèves soient dirigés par les conseillers ou les directions d'école dans les mêmes

séquences que si l'école ne leur avait pas laissé le choix et les avait classés en fonction de critères méritocratiques. Somme toute, la façon de classer les élèves varie selon le milieu scolaire, les programmes offerts et les actions des intervenants scolaires (Oakes & Guiton, 1995).

Plusieurs chercheurs s'entendent pour dire que le classement ne serait pas seulement dû à l'élève et aux critères officiels établis par les écoles (Ma, 2001; Oakes & Guiton, 1995). D'autres facteurs d'ordre structurels, culturels et organisationnels devraient être pris en compte dans l'étude des déterminants du classement. À cet effet, la section qui suit présente plus en détail le modèle développé par Oakes (1987) sur les effets reliés au classement scolaire.

Le modèle du classement d'Oakes.

Le modèle théorique d'Oakes (1987) présente un ensemble de facteurs qui sont reliés à l'étude du classement (voir figure 1). Il prend en compte à la fois les déterminants du classement de même que ses effets directs et indirects sur différents aspects du vécu scolaire. D'abord, dans le modèle, les caractéristiques des élèves (origine ethnique, classe sociale, aptitudes et résultats antérieurs, intérêt et attentes), de même que l'organisation et la structure des écoles en lien avec le classement auraient une influence directe sur le classement des élèves (voir figure 1, liens 1 et 2). Ainsi, plusieurs facteurs de différents ordres seraient déterminants du classement et devraient être pris en compte dans l'analyse de ses effets sur le vécu des élèves.

Par la suite, le classement, ainsi que l'organisation et la structure de l'école, auraient une influence sur les opportunités d'apprendre à l'école des élèves (voir figure 1, liens 3). Oakes (1987) mentionne donc l'importance de l'école et du classement dans la qualité des opportunités qui s'offrent aux élèves. Ainsi, il semble que des élèves classés dans des séquences de base, qui mènent à peu de débouchés professionnels auraient accès à moins de cours, à moins de savoirs et à moins de ressources, feraient face à des enseignants moins qualifiés et moins expérimentés, bénéficieraient d'un enseignement de moindre qualité et seraient soumis à des attentes moins élevées par rapport à ceux qui sont classés dans des séquences où les contenus sont plus avancés.

Ensuite, les opportunités d'apprendre à l'école et dans la classe, de même que les caractéristiques des élèves, auraient quant à elles une incidence sur la réponse des élèves (motivation, effort et persévérance) et cette réponse influencerait à son tour les aspirations, la réussite et l'accès aux études supérieures (voir figure 1, liens 4 et 5). À cet effet, l'auteure pose l'hypothèse selon laquelle le contexte scolaire et personnel des élèves détermine leur motivation et leurs intentions de carrière. Le classement scolaire aurait donc un effet indirect sur les élèves. Pour terminer, les effets perçus par les élèves viendraient agir sur certaines caractéristiques initiales (voir figure 1, lien 6). Par exemple, une faible performance en mathématiques pourrait entraîner une modification des attentes et des intérêts de l'élève dans ce domaine et ainsi modifier son cheminement scolaire. Le schéma proposé par Oakes prend donc la forme d'une boucle qui détermine un enchaînement de conséquences qui s'amorce dès la première fois où l'élève est classé et qui a une incidence sur son classement ultérieur.

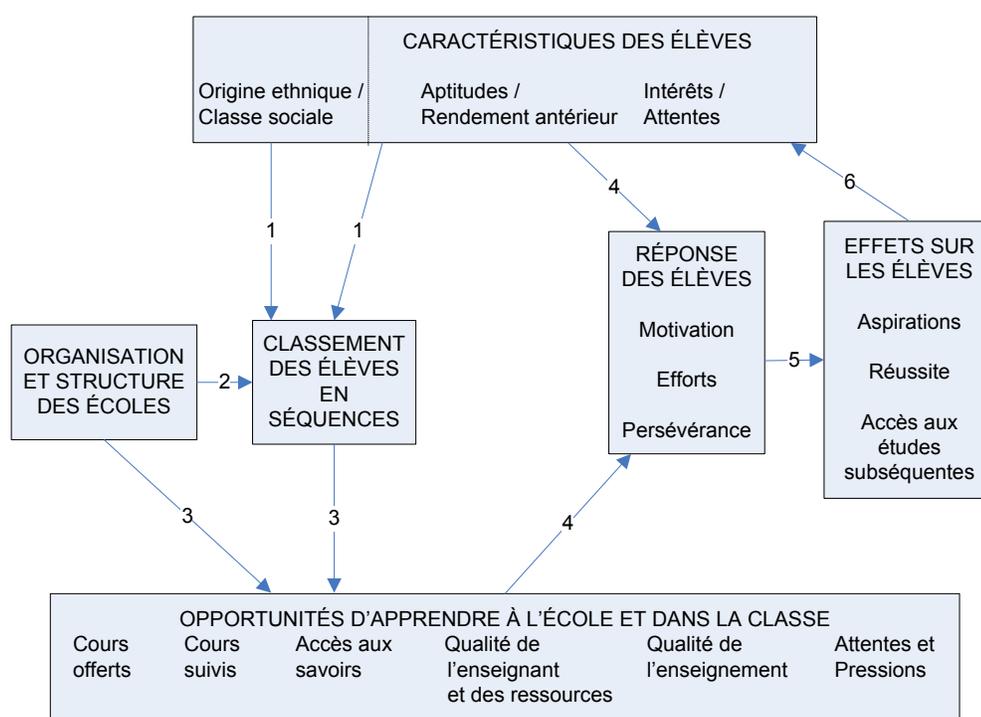


Figure 1 : Modèle du classement de Jeannie Oakes (1987) (traduction libre)

Ainsi, ce modèle théorique, qui n'a été testé que partiellement, prend en compte grand nombre de facteurs qui viennent prédire le classement et les effets qui y sont

rattachés. Les sections suivantes présentent une recension des écrits qui viennent valider en partie le modèle.

Les déterminants du classement scolaire.

Plusieurs chercheurs soulèvent l'importance de mieux comprendre comment s'effectue le classement scolaire pour ensuite mieux en saisir le rôle dans la scolarisation des élèves (Hallinan, 1992; Jones, Vanfossen, & Ensminger, 1995; Oakes, 1987). Malgré cela, peu d'études ont tenté de faire ressortir les facteurs qui déterminent le classement.

Malgré qu'officiellement le classement s'effectue en fonction de différents critères tels les capacités des élèves, leurs attitudes ou leurs choix, plusieurs chercheurs doutent que la réalité soit aussi simple. À cet effet, plusieurs facteurs, tels, la motivation antérieure des élèves, leur sexe, le niveau de scolarité des parents, le statut socioéconomique des écoles ainsi que leur organisation et leur structure, doivent être pris en compte pour mieux comprendre le processus de classement (Hallinan, 1992; Kelly, 2004; Oakes & Guiton, 1995; Rosenbaum, 1978; Spade, et al., 1997). Une analyse des déterminants du classement ne pourrait donc se faire sans tenir compte de ses deux dimensions principales, soit les caractéristiques individuelles des élèves et celles liées à l'organisation et au contexte scolaire (voir figure 1) (Jones, et al., 1995; Oakes, 1987). Par ailleurs, d'autres chercheurs ont montré que des facteurs liés au soutien social des parents, des intervenants scolaires et des pairs ont une incidence sur le classement des élèves (ex. Alexander & Cook, 1982). Malgré que cette troisième dimension n'apparaisse pas directement dans le modèle proposé par Oakes, nous recensons aussi les études qui ont porté sur l'incidence du soutien social sur le classement des élèves. Les sections qui suivent relatent donc les recherches qui ont porté sur l'étude des déterminants individuels, sociaux et scolaires du classement à l'école. Étant donné les grandes disparités entre les écoles, tant au plan des opportunités qu'ils offrent aux élèves qu'au plan des procédures utilisées pour effectuer le classement, les résultats obtenus par plusieurs de ces études sont applicables au contexte particulier dans lequel elles ont été réalisées. Toutefois, ces études nous permettent d'entrevoir quels sont les différents éléments qui devraient être reliés au classement des élèves.

Les déterminants individuels.

D'après le modèle (voir figure 1, lien 1), les caractéristiques personnelles des élèves, qui sont liées à leurs expériences scolaires, sont reliées à leur classement (Oakes, 1987). Ainsi, les aptitudes des élèves, leur rendement antérieur, leurs attentes et leurs intérêts, de même que leur niveau socioéconomique et leur origine ethnique viendraient influencer les élèves dans leur capacité d'apprendre et dans leurs réactions et décisions à l'école.

D'abord, plusieurs chercheurs ont montré que les habiletés et la performance scolaire auraient une influence forte sur le classement (Hallinan, 1992; Kelly, 2004; Oakes & Guiton, 1995; Resh, 1998). Alexander et Cook (1982) ont montré qu'aux États-Unis, l'accès aux séquences est presque exclusivement déterminé par des critères scolaires traditionnels tels les résultats de tests d'aptitudes et les notes au bulletin. Ils affirment, par ailleurs, qu'on trouve peu de biais de sélection dû à l'origine ethnique, au statut socioéconomique ou au sexe lorsqu'on contrôle pour les dispositions scolaires (aptitudes et rendements antérieurs). En mathématiques, plus particulièrement, des résultats montrent que le rendement antérieur compte parmi les facteurs les plus importants pour déterminer le classement (basé ici sur le choix des élèves de prendre des cours de mathématiques avancés) (Ma, 2001). Toutefois, l'influence du rendement diminue avec le temps (entre la 7^e et la 12^e année). Ainsi, le choix de prendre des cours de mathématiques avancés à la fin du secondaire reposerait moins sur les notes que lorsque ce choix s'effectue plus tôt dans la scolarité des élèves.

En outre, d'autres facteurs dont l'influence serait plus modeste devraient être pris en compte pour expliquer le classement. C'est notamment le cas des variables liées aux attitudes et à la motivation. En effet, Ma (2001) rapporte avoir vérifié l'effet des attitudes antérieures des élèves sur leur classement dans des cours de mathématiques avancés. Il spécifie que les attitudes réfèrent principalement à trois construits, soit l'intérêt des élèves, l'utilité perçue et la confiance en leurs compétences dans ce domaine. Il a montré que l'attitude envers les mathématiques a une influence sur les décisions des élèves et que cette influence croît avec le temps (entre la 7^e et la 12^e année). Il conclut donc qu'à la fin du secondaire, l'attitude envers les mathématiques est plus importante que les notes pour

déterminer le classement dans des cours de mathématiques avancés. Ireson et Hallam (2009) obtiennent des résultats similaires en montrant que les perceptions de soi liées aux mathématiques (définies comme représentant les perceptions de compétence des élèves, leur intérêt et le plaisir ressenti envers ce domaine) ont une plus grande incidence que le rendement antérieur sur le choix de poursuivre des études avancées en mathématiques et donc sur leur classement dans ces cours.

Dans une autre étude, Ma (1998) a aussi mesuré l'incidence de la motivation sur le classement en contrôlant pour le rendement antérieur, les attitudes antérieures face aux mathématiques, le sexe et le statut socioéconomique (voir Ma, 2001). L'auteur a montré que plus les élèves sont motivés, plus ils choisissent de prendre des cours de mathématiques avancés et s'y inscrivent. Par ailleurs, il semble, toujours selon cet auteur, que les perceptions de soi générales et l'anxiété en mathématiques ne soient pas liées au classement dans un cours de mathématiques avancé, lorsque le classement est basé sur le choix des élèves. Enfin, d'autres chercheurs ont montré que les perceptions de compétence et la valeur accordée aux mathématiques ont une incidence positive sur le classement des élèves dans les séquences avancées en mathématiques (Lessard, et al., 2009; Nagy et al., 2008; Pajares & Miller, 1995). Les perceptions des élèves quant à leur compétence et à la valeur qu'ils attribuent au domaine d'étude seraient donc d'une importance marquée pour prédire leurs parcours scolaires.

Enfin, même si les intervenants scolaires expliquent le classement par le choix des élèves, leurs capacités et leur motivation, il semble que pour certains chercheurs l'origine ethnique, et parfois le sexe des élèves viendraient aussi influencer leur classement (Hallinan, 1992; Ma, 2001; Oakes & Guiton, 1995; Resh, 1998). D'abord, des résultats montrent que l'origine ethnique est liée à la fois au rendement et à la motivation et donc qu'elle influence aussi le classement scolaire, les élèves caucasiens ayant de plus fortes probabilités d'être classés dans des séquences de plus haut niveau (Oakes et Guiton, 1995). Par ailleurs, selon les résultats obtenus par Hallinan (1992), les filles seraient désavantagées par le classement, ce qui signifie qu'à rendement égal, elles ont des probabilités plus faibles que les garçons d'être classées dans des cours de plus haut niveau en mathématiques. Des chercheurs montrent que l'effet de genre est plus prononcé lorsque les élèves ont pu choisir

leur cours de mathématiques plutôt que d'y être classé par l'établissement scolaire (Nagy et al., 2008). Ma (2001) montre que récemment les différences de sexe dans les séquences n'apparaissent qu'à partir de la 12^e année, ce qui nous porte à croire que l'écart entre les filles et les garçons pourrait être en train de s'amenuiser. À l'opposé, nous avons montré, dans une étude québécoise réalisée auprès de 3711 élèves de 3^e secondaire de la grande région de Montréal que le sexe avait une incidence sur le classement, les garçons ayant une plus faible probabilité que les filles d'être classés en *Mathématiques 436* (cours avancé) qu'en *416* (cours de base) (Lessard, 2007). Toutefois, le rendement antérieur n'a pas été contrôlé dans cette étude.

Les déterminants sociaux.

Certaines études ont montré que les élèves dont le milieu familial est favorisé ont un avantage sur les autres pour accéder à des séquences mathématiques de niveau plus avancé (Kelly, 2004; Ma, 2001). Le statut socioéconomique des élèves opérerait même indépendamment du niveau de réussite des élèves (Kelly, 2004). Pour mieux expliquer cet avantage social, l'auteur mentionne que les élèves de milieux favorisés sont plus souvent inscrits dans des écoles qui offrent une plus grande variété de cours.

De même, avoir des parents ayant un niveau de scolarité élevé serait lié à une plus grande probabilité d'être classé dans un cours plus avancé en mathématiques (Kelly, 2004; Schiller, Schmidt, Muller, Houang, 2010). C'est le niveau de réussite et les attentes des élèves qui relierait la famille au classement en mathématiques. En effet, les élèves dont les parents sont plus scolarisés ont souvent des attentes plus élevées qui leur ont été transmises, entre autre, par les valeurs familiales.

Nous avons recensé peu d'études qui se sont penchées sur les incidences que peuvent avoir le soutien des parents, des pairs et des intervenants scolaires comme déterminants du classement des élèves. En contrepartie, la littérature sur les déterminants sociaux des choix scolaires est plus abondante. Puisque le classement est parfois effectué sur la base du choix des élèves, nous recensons aussi ces études dans la présente section. D'abord, Alexander et Cook (1982) ont montré que parmi un grand nombre de variables sociales dont les aspirations scolaires des pairs, les encouragements du père et de la mère et

le fait d'avoir des conversations avec les enseignants et le conseiller d'orientation, seules les aspirations scolaires des pairs ont une incidence sur le classement dans une séquence avancée. Dans le même sens, d'autres chercheurs ont montré que l'influence des pairs est non négligeable lorsqu'il s'agit de faire des choix scolaires (ex: Engberg & Wolniak, 2010).

Par ailleurs, certaines études ont ciblé l'encouragement des parents comme étant bénéfique sur les choix des élèves de prendre des cours de mathématiques avancés et donc sur leur classement (voir Ma, 2001), alors que d'autres ont présenté les conseillers scolaires comme étant au centre du processus (Resh & Erhard, 2002; Spade, et al., 1997). Ma (2001) rapporte que pour les élèves dont la motivation est plus forte, le classement (basé sur le choix de cours) est davantage lié à leur motivation, mesurée à partir de leurs propres intérêts et de leurs aspirations personnelles et très peu influencée par leur entourage (pairs et enseignants). Les auteurs ajoutent que seuls les encouragements des parents auraient une influence significative mais faible sur le classement des élèves en mathématiques. Les résultats obtenus permettent à l'auteur de conclure que les décisions des élèves quant à leur participation en mathématiques seraient davantage basées sur leur propre motivation et leurs propres aspirations, plutôt que sur l'influence de personnes significatives dans leur entourage scolaire (Ma, 2001).

Les déterminants scolaires.

Des chercheurs ont remarqué que des élèves ayant des caractéristiques similaires peuvent se retrouver classés dans des séquences différentes, dépendant des caractéristiques des écoles qu'ils fréquentent (Jones, et al., 1995). À cet effet, le modèle d'Oakes (1987) suggère que l'organisation et la structure des écoles sont importantes pour prédire le classement des élèves (voir figure 1, lien 2). En effet, l'auteur rapporte que le classement pourrait être affecté par le nombre de matières scolaires qui doivent être divisées en séquences, le nombre de séquences proposées, les critères utilisés pour le classement et la flexibilité du système (possibilité pour l'élève d'être classé différemment selon les matières) (Oakes, 1987). D'autres chercheurs confirment que la structure et les pratiques liées au classement jouent un rôle majeur pour déterminer le classement des élèves (Hallinan, 1992; Oakes & Guiton, 1995).

En ce sens, Oakes et Guiton (1995) ont montré que dans plusieurs milieux scolaires, les élèves sont vus comme ayant des aptitudes et des motivations qui sont fixes. Ainsi, le curriculum proposé par les écoles viserait davantage à accommoder les élèves, plutôt qu'à les faire évoluer. De plus, la structure de l'école et des horaires, de même que la diminution des ressources contraignent souvent à faire certaines adaptations au curriculum offert. On retrouve ce type de situation au Québec, où, par exemple, pour certaines petites écoles, des contraintes budgétaires réduisent l'offre à deux séquences mathématiques au 2^e cycle, plutôt qu'à trois séquences. Le nombre de séquences ou de cours proposés et leur capacité d'accueil seraient, eux aussi, déterminés indépendamment des élèves (Hallinan, 1992). Ainsi, l'accessibilité aux différentes séquences, qui est parfois sensible à la distribution des notes des élèves, serait davantage le fruit de facteurs organisationnels tels les ressources de l'école, les politiques concernant le nombre d'élèves par enseignant ou les horaires des enseignants et des élèves. On constate donc que la structure et les politiques des écoles peuvent avoir une incidence sur les choix qui sont proposés aux élèves.

Par ailleurs, la classe sociale des écoles amènerait des différences considérables dans le curriculum offert aux élèves (Spade, et al., 1997). Les écoles de classe sociale plus élevée offrirait une plus grande variété de cours avancés, ce qui montre, selon ces chercheurs, que ces écoles ont plus de ressources et que les attentes de la communauté sont plus élevées. De plus, des chercheurs rapportent que la classe sociale de l'école aurait une incidence sur les processus de classement et sur les critères utilisés pour classer les élèves (Jones, et al., 1995). Enfin, les irrégularités observées entre les écoles semblent toujours avantager les élèves qui sont déjà avantagés (Oakes et Guiton, 1995). Ainsi, des chercheurs concluent que la structure et les politiques des écoles affectent le classement des élèves. Il semble aussi que les effets des variables liées aux élèves soient amplifiés par leur interaction avec les variables des écoles. De plus, les effets des variables liées aux élèves et aux écoles sur le classement varieraient selon le niveau de la séquence (Jones, et al., 1995).

Pour sa part, Ma (2001) rapporte avoir évalué les effets des écoles sur le classement (basé sur le choix de prendre des cours de mathématiques avancés) entre la 7^e et la 12^e année en mesurant le contexte des écoles et leur climat. Parmi les variables liées au contexte, il prend en compte le pourcentage d'élèves noirs, le pourcentage d'élèves

hispanophones, le pourcentage de parents qui s'impliquent à l'école de façon régulière et le niveau socioéconomique moyen de l'école. Cette dernière variable est toutefois la seule à être liée à la participation aux mathématiques, les élèves d'écoles de niveau plus élevé ayant plus de chances de prendre des cours avancés. Les variables prises en compte pour mesurer le climat de l'école sont le leadership de la direction, la pression scolaire, le climat disciplinaire, l'autonomie de l'enseignant, son implication active, les ressources matérielles disponibles pour les mathématiques et le soutien général face aux mathématiques. Les résultats ne montrent qu'un effet très faible du climat de l'école sur la participation des élèves aux cours de mathématiques. Les auteurs se questionnent sur la pertinence des variables prises en compte dans leur étude et concluent que d'autres études seront nécessaires afin de mieux mesurer différents aspects de la vie de l'école et d'en vérifier l'incidence sur les décisions des élèves et leur classement.

Les études présentées dans cette section viennent donc appuyer les hypothèses posées par Oakes (1987) quant à l'incidence de caractéristiques individuelles et scolaires sur le classement des élèves. D'autres études ont aussi montré que le soutien social peut être relié au classement et qu'il devrait donc être pris en compte dans l'analyse de ses déterminants. Peu d'études ont pris en compte l'effet simultané de ces différents facteurs. Toutefois elles ont permis de constater que l'importance relative de ces facteurs varie selon les contextes et l'âge des élèves. Par ailleurs, la majorité des études qui ont porté sur les déterminants du classement sont de provenance anglo-saxonne et sont difficilement généralisables au contexte scolaire québécois, puisque les séquences et les modalités du classement diffèrent d'une région à l'autre, voir même d'une école à l'autre. Enfin, la plupart d'entre elles datent des années 1980 et 1990 ou utilisent un échantillonnage d'élèves rencontrés dans ces mêmes années (ex: Nagy et al., 2008; Kelly, 2004). Les données récentes sont donc plutôt rares quoique plusieurs réformes scolaires aient eu cours dans les dernières décennies. Il semble donc pertinent d'évaluer l'incidence de ces facteurs sur le classement dans le contexte de la récente réforme scolaire au Québec.

Les conséquences associées au classement scolaire.

De nombreux chercheurs ont étudié les diverses conséquences associées au classement scolaire, notamment au plan de la qualité de l'expérience proposée aux élèves

(qualité des enseignants disponibles, accès au savoir, climat de classe) et de divers aspects sociaux et scolaires comme le rendement scolaire, la motivation et les relations avec les pairs (Oakes, et al., 1992). Les résultats de ces recherches sont toutefois très limités et souvent contradictoires (Eccles, 2004; Oakes, 1987). En effet, les études ont trouvé à la fois des avantages et des désavantages à la pratique du classement scolaire.

De façon générale, lorsqu'on contrôle pour les caractéristiques des élèves et leur rendement antérieur, il semble que le classement dans des séquences avancées ou menant à plus de programmes postsecondaires aurait des effets positifs pour ces élèves, alors que le classement dans des séquences de base, qui mènent à peu de débouchés professionnels prédirait plutôt de pauvres attitudes à l'égard de l'école, un sentiment d'incompétence et des problèmes de comportement à l'école et en dehors, de même qu'un faible niveau d'éducation (Fuligni, Eccles, & Barber, 1995; Hallinan & Kubitschek, 1999; Oakes, et al., 1992). Toutefois, les études rapportées ici n'ont pas pris en compte l'état initial des élèves quant aux attitudes, au sentiment de compétence ou au comportement scolaire. Par ailleurs, dans le modèle d'Oakes, il n'y a pas de lien direct entre le classement, la motivation et la réussite des élèves. Il semble que l'effet sur la motivation et la réussite soit plutôt médiatisé par l'expérience scolaire. Les sections qui suivent présentent une recension des écrits en lien avec les effets du classement sur les opportunités d'apprendre, les attitudes et la motivation, la réussite ainsi que les intentions de carrière.

Les effets du classement sur les opportunités d'apprendre.

Parmi les études qui ont traité du classement scolaire, peu ont mis l'accent sur les effets liés à l'expérience vécue dans les séquences (Boaler, Wiliam, & Brown, 2000). Quoique limitées, ces études ont tout de même montré la présence d'inégalités entre les expériences vécues dans des séquences de différents niveaux. Ainsi, selon le modèle d'Oakes, l'organisation et la structure des écoles en lien avec le classement, ainsi que le classement lui-même auraient tous deux une influence sur les opportunités d'apprendre des élèves et donc sur leur vécu scolaire (voir figure 1, liens 3). Malgré les nombreuses variations de contexte dues aux écoles et aux enseignants, l'auteur affirme qu'il existe tout de même certaines régularités dans les opportunités proposées aux élèves de différentes séquences (Oakes, 1987). Sommairement, Gamoran (1992) rapporte que les élèves classés

dans des séquences avancées prennent plus de cours disciplinaires, particulièrement en mathématiques et en sciences, sont exposés à du contenu et à du matériel plus avancé, plus complexe, et ce, à une vitesse supérieure et se retrouvent dans un environnement positif pour l'apprentissage face à des enseignants qui sont réputés être plus compétents.

Plus spécifiquement, pour les élèves qui sont classés en séquences, l'accès aux savoirs varie selon le niveau de la séquence (Oakes, 1987). En effet, les élèves classés pour tout le curriculum dans des séquences de base auraient accès à moins de cours, notamment en mathématiques et en sciences. De plus, lorsque le classement s'effectue par matières, les élèves des séquences de base seraient soumis à du contenu de plus faible niveau de difficulté, considéré comme étant « de base » alors que pour les élèves de niveaux avancés, l'accent serait mis sur des concepts et des processus plus complexes, de plus haut niveau de difficulté et considérés comme nécessaires pour l'accessibilité aux études supérieures. C'est le cas notamment dans les séquences mathématiques au secondaire (Schiller et al.,2010).

Toujours selon Oakes (1987), la qualité des enseignants et des ressources disponibles varierait aussi selon le classement, les élèves inscrits dans des séquences avancées recevant plus que les autres. Par exemple, en ce qui concerne les ressources, l'auteur rapporte que les élèves classés dans la séquence avancée ont un accès beaucoup plus grand aux laboratoires de sciences. Par ailleurs, il semble que les enseignants aussi soient classés, ceux jugés comme étant les plus compétents, les plus expérimentés ou comme ayant le plus d'ancienneté dans l'école étant le plus souvent assignés aux séquences de niveaux avancés (voir Oakes, 1987). Boaler et ses collègues (2000) mentionnent même qu'en mathématiques, il arrive que des écoles assignent des enseignants non qualifiés dans le domaine à des classes dont le niveau est de base. Ils ajoutent, par ailleurs, que dans ces classes, il est fréquent pour les élèves de vivre des changements d'enseignants en cours d'année.

En outre, selon le modèle d'Oakes, la qualité des méthodes d'enseignement varierait en fonction du classement. Plusieurs chercheurs s'entendent pour dire que des variations sont présentes quant au temps alloué à l'apprentissage, aux pratiques pédagogiques et au climat de classe (voir Oakes, 1987). La littérature sur les pratiques pédagogiques utilisées dans des groupes mixtes (qui contiennent des élèves de différents niveaux d'aptitudes)

montre que de façon générale il y a peu de différenciation qui s'effectue dans ces groupes. En effet, les enseignants de ces groupes s'adresseraient plutôt à un élève moyen imaginaire et auraient tendance à privilégier un enseignement de type magistral (voir Hallam & Ireson, 2005). Pourtant, il semble que les enseignants croient qu'il faille enseigner différemment devant des classes de différents niveaux. Des études ont montré que les pratiques pédagogiques des enseignants sont influencées par l'idée préconçue qu'ils se font du niveau d'aptitude de leurs élèves (Boaler, et al., 2000; Hallam & Ireson, 2005; Reed, 2008). Les cours seraient alors construits comme si tous les élèves d'une même séquence étaient identiques quant à leurs habiletés, leurs styles d'apprentissages et leur vitesse d'apprentissage (Boaler, et al., 2000).

Dans le même sens, des études réalisées dans le système britannique, où le classement est pratiqué à grande échelle, ont contribué à décrire les expériences vécues par les élèves de différentes séquences. À cet effet, Boaler, Wiliam et Brown (2000) ont montré, en utilisant des données provenant d'observations en classes de mathématiques, que dans les séquences avancées, les leçons étaient plus rapides, plus procédurales et contenaient plus de démonstrations présentées sans explications détaillées. À l'opposé, les enseignants attirés aux séquences de base auraient une forte tendance à résoudre les problèmes pour leurs élèves et à leur demander de recopier le tableau pendant presque toutes les leçons. Selon des résultats obtenus à partir de questionnaires aux enseignants sur leurs perceptions des pratiques qu'ils utilisent, des chercheurs ont aussi montré que dans les séquences de base, il semble que les enseignants prévoient plus de temps pour la révision et la répétition et qu'ils donnent aux élèves du travail plus structuré et plus pratique (Hallam & Ireson, 2005). Pour les séquences avancées, les enseignants donneraient plus de temps à la discussion et s'attendraient à ce que les élèves prennent plus de responsabilités et aient un raisonnement plus analytique. Selon ces mêmes auteurs, ces résultats seraient constants d'une école à l'autre et les différences présentées existeraient même lorsque ce sont les mêmes enseignants qui enseignent dans les classes mixtes et dans les classes divisées en séquences. Ainsi, il semble que l'influence sur les pratiques soit réellement causée par la structure et l'organisation des séquences et non par les styles personnels des enseignants (Hallam & Ireson, 2005).

De plus, d'après des résultats obtenus à partir d'entrevues auprès d'enseignants des mathématiques, les ajustements quant aux pratiques pédagogiques sont de trois ordres (Reed, 2008). D'abord, les enseignants modifieraient les tâches d'une séquence à l'autre, les rendant plus simples pour les élèves des cours de base. En second lieu, ils donneraient plus d'exercices pratiques et de petites révisions aux élèves de niveaux de base et, finalement, effectueraient un transfert de la responsabilité de réussir en mathématiques, à partir des élèves (pour les séquences avancées) vers l'enseignant (pour les séquences de base).

Par ailleurs, les enseignants rapportent que ces différences quant aux pratiques pédagogiques dans les groupes de base peuvent être dues au temps qu'ils doivent accorder à la gestion de classe dans ces groupes (Hallam & Ireson, 2005). En effet, il semble que le climat de classe soit perçu par les enseignants comme étant très différent d'une séquence à l'autre (voir Reed, 2008). Plus précisément, le climat des classes de base serait moins clément puisqu'il comporte plus d'élèves perturbateurs (Oakes, 1987). À l'opposé, dans les classes avancées, les relations entre les élèves et leurs enseignants seraient plus chaleureuses et le climat plus encourageant. Ainsi, les enseignants semblent avoir plus de gestion de classe à faire dans les séquences de base et il n'est donc pas surprenant qu'ils préfèrent enseigner dans les groupes avancés (Oakes, 1987).

Enfin, selon le modèle d'Oakes présenté à la figure 1, les attentes et les pressions scolaires varieraient selon le classement des élèves. Dans les séquences avancées, Boaler et ses collègues (2000) ont montré que les enseignants ont des attentes élevées envers les élèves. Ils s'attendent, entre autre, à ce que ces élèves apprennent vite et leur font même sentir que le temps est limité et que vu leur niveau, ils devraient être en mesure de tout comprendre rapidement. Ainsi, certains élèves se plaignent de n'avoir pas le temps de bien comprendre et sentent ainsi la pression des enseignants. De même, les attentes et la pression peuvent venir du réseau social des élèves (Oakes, 1987). Le classement scolaire influence l'association aux pairs. Ainsi, les élèves classés dans des séquences avancées se retrouvent généralement associés avec des pairs qui valorisent davantage la performance et qui sont plus compétitifs que les élèves des séquences de base. La pression à performer qui s'exerce par les pairs est donc plus forte dans les séquences avancées.

En somme, les différences entre l'expérience vécue par les élèves classés dans des séquences avancées par rapport à ceux classés dans des séquences de base sont bien documentées dans la littérature. Toutefois, leur rôle dans la relation entre le classement, la motivation et la réussite serait moins clair (Gamoran, 1992).

Le rôle des opportunités d'apprendre.

Selon le modèle d'Oakes (1987), les opportunités d'apprendre, combinées avec les caractéristiques des élèves, auraient une incidence sur la réponse des élèves, sur ce qu'ils apprennent ainsi que sur leurs parcours scolaires et professionnels (voir figure 1, liens 4, 5 et 6). Dans le même sens, des chercheurs concluent qu'il est possible que les résultats inconsistants obtenus dans la littérature sur les effets du classement soient dus au fait que ce n'est pas le classement comme tel qui facilite la motivation, l'apprentissage ou la réussite, mais que ce soit plutôt l'expérience des pratiques pédagogiques adoptées en fonction des séquences, qui agirait comme médiatrice (Hallam & Ireson, 2005). Pour ces chercheurs, la qualité de l'instruction et du curriculum seraient des dimensions centrales qui devraient être utilisées comme médiatrices de l'effet du classement sur le vécu des élèves (Ireson & Hallam, 1999). Nous n'avons recensé aucune étude permettant de vérifier empiriquement cette hypothèse. Toutefois, plusieurs études ont tenté d'évaluer l'incidence des perceptions des élèves quant aux pratiques pédagogiques et à l'environnement socioéducatif de la classe sur la motivation et la réussite des élèves du secondaire.

La qualité de l'environnement socioéducatif de la classe a été au cœur de nombreuses études au cours des dernières années (Gettinger, Schienebeck, Seigel, & Vollmer, 2011). Étant donné la quantité de temps que passent les élèves en classe, il n'est pas surprenant que le climat qui y règne soit considéré comme central pour décrire la contribution de l'école à différents aspects scolaires, dont la réussite et la motivation des élèves. Les résultats de plusieurs recherches ont montré que la perception de l'environnement socioéducatif de la classe est un déterminant important de la réussite scolaire, souvent au-delà des caractéristiques initiales des élèves (Fraser, 2002). Plusieurs études ont aussi montré une relation entre un environnement de classe perçu comme étant positif et la motivation, l'engagement et la participation des élèves à l'école (Evans, Harvey, Buckley, & Yan, 2009; Opolot-Okurut, 2010; Urdan & Schoenfelder, 2006).

Selon les études, l'environnement de la classe fait référence à différentes dimensions reliées aux pratiques enseignantes et au climat de la classe. Ces dimensions ont été utilisées par plusieurs chercheurs du domaine pour décrire l'environnement socioéducatif de la classe et sa relation avec différents aspects du vécu scolaire. Par exemple, un environnement qui favorise la personnalisation (occasions d'interagir individuellement avec l'enseignant), la participation (degré de participation suscité par l'enseignant), l'indépendance (autonomie laissée aux élèves), l'investigation (importance accordée à la recherche dans l'approche pédagogique) et la différenciation (degré d'adaptation de l'enseignant aux différences entre les élèves) amène des effets positifs sur le vécu scolaire des élèves (Gettinger, et al., 2011). À l'opposé, la perception d'un climat de classe indiscipliné (où l'enseignant n'arrive pas à maintenir l'ordre) amène plutôt des effets négatifs pour les élèves (Evans, et al, 2009).

Eccles et Roeser (2003) rapportent aussi un certain nombre de pratiques qui sont réputées avoir une incidence sur la réussite et la motivation des élèves. Parmi ces pratiques, on note : (a) des pratiques d'enseignement et d'évaluation qui mettent l'accent sur l'amélioration des élèves plutôt que sur la comparaison sociale basée sur leur niveau de compétence actuel, (b) des pratiques qui reflètent des attentes élevées des enseignants face à la performance de tous les élèves, (c) des pratiques où les enseignants s'assurent que tous les élèves participent activement aux activités d'apprentissage dans la classe, (d) des pratiques qui impliquent des activités où les élèves peuvent faire des manipulations, (e) des pratiques qui supportent l'autonomie et la prise de décision des élèves, (f) des pratiques qui sont compatibles avec la culture et les valeurs des élèves, (g) des pratiques qui aident les élèves à comprendre l'importance et le sens large de ce qu'ils apprennent, (h) des pratiques qui permettent de créer une relation positive de support entre les élèves et leurs enseignants et, finalement, (i) des pratiques qui créent un climat positif de support entre tous les élèves. Ainsi, l'environnement socioéducatif de la classe pourrait avoir un effet sur le vécu scolaire et notamment sur la motivation des élèves.

En mathématiques, plusieurs dimensions reliées à l'environnement socioéducatif de la classe sont à considérer plus spécifiquement en lien avec la motivation des élèves. En effet, un environnement qui permet aux élèves de s'exprimer sans être jugés, de partager

leurs opinions, d'entrer en relation avec l'enseignant et de se sentir soutenus dans l'exploration de diverses solutions possibles serait lié positivement à la motivation, à l'engagement et à la réussite des élèves dans ce domaine (voir Ryan & Patrick, 2001; Stipek et al., 1998). Ryan et Patrick (2001) expliquent qu'en mathématiques, un bon nombre d'élèves (et parfois d'enseignants) estiment qu'il n'y a qu'une façon de solutionner les problèmes, et que cela s'effectue en utilisant la procédure expliquée par l'enseignant. Les élèves auraient aussi plus tendance à croire que la réussite dans cette matière est le fruit de leurs capacités innées plutôt que des efforts qu'ils fournissent. Cette attribution de la réussite à l'intelligence plutôt qu'à l'effort peut avoir des conséquences néfastes sur l'engagement et la persévérance des élèves à une tâche donnée.

En ce sens, des chercheurs suggèrent de donner la chance aux élèves de s'engager dans des conversations mathématiques, d'introduire les mauvaises réponses comme processus d'apprentissage et de donner du feedback verbal plutôt qu'une note afin de favoriser leur motivation à apprendre (voir Stipek, et al., 1998). Ryan et Patrick (2001) ont examiné l'effet de la perception de l'environnement de la classe en mathématiques sur le sentiment d'efficacité des élèves au début du secondaire. Les résultats montrent qu'au-delà de la motivation et du rendement antérieurs, la perception de l'importance accordée par l'enseignant au respect dans la classe est significativement liée au sentiment d'efficacité des élèves en mathématiques. Contrairement à ce qui était attendu, la perception du soutien de l'enseignant et du degré de personnalisation n'ont pas d'effet significatif lorsque les précédentes variables sont entrées dans le modèle. Les chercheurs concluent que les résultats peuvent donc différer en fonction des autres variables prises en compte lors des analyses. Enfin, d'autres chercheurs rapportent que de faibles attentes de la part des enseignants de mathématiques quant à la réussite des élèves ont un effet négatif sur la motivation et plus particulièrement sur celle des filles (Eccles & Roeser, 2003). Ainsi, les résultats rapportés confirment l'existence d'un lien entre l'environnement socioéducatif de la classe perçu des élèves, la motivation et la réussite. Toutefois, plus d'études sont nécessaires afin de mieux comprendre comment le classement et l'environnement de la classe interagissent dans l'explication de la motivation des élèves.

Les effets du classement sur les attitudes et la motivation.

Plusieurs chercheurs se sont questionnés sur les effets du classement sur les attitudes et la motivation des élèves. Toutefois, dans son modèle empirique, Oakes (1987) prévoit que l'effet sur ces variables serait médiatisé par le vécu dans les séquences et ne serait donc pas directement lié au classement. Des études ont tout de même montré que les élèves classés dans des séquences avancées développent de meilleures attitudes face à l'école que ceux classés dans des séquences de base, qui seraient moins motivés et qui auraient une plus faible estime d'eux-mêmes (voir Oakes et al, 1992 ; voir Ireson et Hallam, 1999). Toutefois, les auteurs se questionnent à savoir si les différences d'attitudes et de motivation des élèves sont réellement causées par le classement ou si elles sont le simple reflet d'une distribution scolaire et sociale déjà en place avant que ne s'effectue le classement. Dans un article plus récent, Ireson et Hallam (2009) soumettent aussi l'hypothèse selon laquelle ces différences peuvent être dues aux différentes pratiques utilisées par les enseignants dans les classes de différents niveaux et ils précisent que plus de recherches sont nécessaires afin de clarifier ces liens.

Fuligni et ses collègues (1995) ont tenté d'évaluer les effets à long terme du classement en 7^e année sur les perceptions de soi, l'intérêt et la réussite en mathématiques en 10^e année. Les résultats n'ont pas permis de constater d'effet à long terme du classement en 7^e année sur la motivation en mathématiques. Les auteurs proposent, dans leur discussion, que l'effet sur la motivation soit présent à court terme, alors que l'effet sur la réussite serait davantage présent à long terme. En effet, selon plusieurs chercheurs, le classement pourrait avoir un effet positif sur les perceptions de compétence et la motivation, effet qui diminuerait avec le temps (voir Fuligni, et al., 1995). Ces résultats concernant l'absence d'effet à long terme sur la motivation sont surprenants pour les élèves classés dans les séquences de base. En effet, les auteurs, s'attendaient à trouver une dégradation des perceptions de compétence chez ces élèves. Ils indiquent dans leur discussion que cette variable pourrait être davantage affectée par la performance immédiate des élèves et par la comparaison sociale qui s'effectue à l'intérieur de la classe plutôt qu'entre les classes de différents niveaux. Ils supposent donc que les élèves classés dans une séquence de base se comparent avec d'autres qui sont en moyenne peu performants,

plutôt qu'avec les élèves des autres classes de niveaux supérieurs. Leur motivation ne varie donc pas dans le sens qui était attendu.

Dans le même sens, Ireson et Hallam (2009) ont questionné des élèves provenant de 23 écoles secondaires quant à leurs perceptions de soi en mathématiques et dans d'autres domaines. Les élèves ont d'abord été questionnés lorsqu'ils étaient en 9^e année, puis deux années plus tard. Les chercheurs ont trouvé qu'en mathématiques, les élèves inscrits dans des séquences avancées ont de meilleures perceptions de soi que ceux classés dans les séquences intermédiaires ou plus faibles, qui ne se distinguaient pas entre eux. Les auteurs expliquent que l'environnement socioéducatif de la classe peut venir modifier la comparaison sociale qui s'effectue dans les classes de différents niveaux et que plus d'études sont nécessaires pour clarifier ces relations.

Le système scolaire britannique, qui pratique le classement dans la grande majorité de ses écoles et ce, dès le primaire, a donné naissance à un autre courant de pensées postulant plutôt un effet négatif d'être classé dans une séquence avancée sur les perceptions de soi. C'est ce qu'ils appellent le « *big fish little pond effect* ». Un jeune qui a de bonnes aptitudes et qui est classé dans un groupe avancé peut se sentir moins bon lorsqu'il se compare aux autres élèves de sa classe. Ainsi, l'effet de la moyenne de classe viendrait contrer l'effet de la réussite individuelle de l'élève. À l'inverse, les élèves classés dans des groupes de base auraient de meilleures perceptions de soi, dû à l'effet de se comparer à la moyenne du groupe. Des chercheurs ont montré l'existence de cet effet à l'échelle internationale (Marsh & Hau, 2003). Plus spécifiquement, il semble que cet effet, aussi appelé *effet de contraste*, soit présent en mathématiques au secondaire (Trautwein, Ludtke, Marsh, Koller, & Baumert, 2006). Puisque les recherches ont montré que le classement dans des séquences avancées n'est pas bénéfique pour tous les élèves performants, il devient important de bien cerner les déterminants du classement et les facteurs associés à la motivation des élèves dans les séquences avancées.

Par ailleurs, Trautwein et ses collègues (2006) ont ajouté à leur modèle *l'effet d'assimilation*. Il s'agit de l'effet positif sur les perceptions de soi d'être classé dans un groupe avancé, ce qui est considéré par les élèves et ceux qui les entourent comme étant plus prestigieux. Ainsi, l'effet d'assimilation pourrait s'ajouter à l'effet de la réussite

personnelle de l'élève. Toutefois, les résultats obtenus ne montrent pas d'effet d'assimilation pour des élèves du secondaire en mathématiques lorsque le rendement antérieur est contrôlé.

Ainsi, les résultats diffèrent quant aux effets du classement sur les variables liées aux attitudes et à la motivation. De façon générale, les études ont montré un effet néfaste du classement dans des séquences de base sur les attitudes et la motivation, alors que des effets positifs sont plutôt rencontrés chez les élèves de séquences avancées. Toutefois, lorsqu'on s'attarde aux perceptions de soi spécifiques à un domaine d'étude, les résultats sont moins clairs. Les chercheurs ont trouvé à la fois des effets négatifs et positifs du classement dans une séquence avancée en mathématiques. Ces résultats amènent certains chercheurs à avancer qu'il faudra clarifier les relations entre les perceptions de soi et le classement. Par ailleurs, les résultats obtenus dans ces études doivent être interprétés avec précautions puisqu'ils sont contextuels aux classes et aux systèmes particuliers dans lesquels elles ont été réalisées. Enfin, aucune étude recensée ne semble avoir considéré l'effet indirect possible de la motivation entre le classement et la réussite ou les intentions de carrière, tel que proposé par le modèle d'Oakes (1987).

Les effets du classement sur la réussite.

Malgré l'absence dans le modèle d'Oakes d'un lien direct entre le classement et la réussite, plusieurs études ont tenté d'évaluer l'incidence directe du classement sur la réussite des élèves. Dans sa méta-analyse, Slavin (1990) montre que de faire des regroupements par habiletés pour un même cours, plutôt que de créer des classes mixtes n'a pas d'effet sur la réussite au primaire et au secondaire, et ce, peu importe la façon dont les élèves sont classés, le niveau dans lequel ils sont classés et la matière étudiée. Ces résultats sont vrais lorsque tous les élèves suivent le même curriculum, peu importe leur groupe. Pour leur part, les études qui se sont attardées à comparer la réussite des élèves qui suivent des cours de différents niveaux de difficultés (élèves des séquences avancées versus ceux des séquences de base) ont obtenu des différences entre les groupes. À cet effet, Slavin (1990) rapporte qu'en contrôlant, entre autre, pour le niveau d'aptitudes et le statut socioéconomique, les recherches ont montré que les élèves classés dans les séquences avancées ont plus de gains sur leur réussite que ceux classés dans les séquences de base,

spécialement en mathématiques. Les études corrélationnelles rapportées dans cette revue pour comparer les élèves de différentes séquences entre eux ont l'avantage de tenir compte de plusieurs facteurs et du fait que les élèves classés dans les différentes séquences suivent souvent des cours comportant des contenus différents.

De nombreux chercheurs s'entendent pour dire que les études recensées jusqu'alors comportent beaucoup de limites et que pour y pallier, il importe d'évaluer l'effet du classement sur les variables affectives de même que son effet à long terme sur la réussite scolaire (Fuligni, et al., 1995; Gjesme, 1994). Slavin (1990) suppose, dans ses conclusions, que plusieurs facteurs, comme les caractéristiques et comportements des enseignants, de même que les perceptions et motivations des élèves, peuvent agir comme médiateur entre le classement et la réussite. Il conclut, par ailleurs, qu'à moins que les méthodes d'enseignement ne soient systématiquement changées, les effets de l'organisation de l'école sont minimales sur la réussite des élèves.

Ainsi, les études recensées jusqu'à la fin des années 90 ne semblent pas permettre de tirer des conclusions claires quant aux effets du classement scolaire sur la réussite des élèves. Ireson et Hallam (1999) expliquent, dans leur revue de la littérature, que cela peut être dû aux nombreuses différences qui existent entre les différentes structures mises en place dans les écoles. Par ailleurs, ils ajoutent que les relations complexes avec d'autres variables qui sont précurseurs ou médiatrices entre l'aspect structure et la réussite scolaire viennent rendre plus difficile l'évaluation des effets du classement sur la réussite. Ces conclusions viennent supporter le modèle proposé par Oakes (voir figure 1).

Les effets du classement sur les intentions de carrière.

En plus de s'être penchés sur les effets du classement sur la réussite, les attitudes et la motivation, certains chercheurs en ont évalué les effets sur les intentions de carrière des élèves. En ce sens, Fuligni et ses collègues (1995) ont montré l'existence d'un lien significatif entre le classement dans des séquences de niveau intermédiaire et avancé et les intentions de carrière. Ainsi, les élèves au rendement moyen et fort auraient en général des intentions de carrière plus liées au domaine des mathématiques, des sciences et des technologies lorsqu'ils sont classés en séquences que lorsqu'ils sont laissés dans des

groupes mixtes. Aucun effet significatif ne ressort pour les élèves faibles, sauf pour ceux qui sont classés dans un niveau intermédiaire. Les auteurs mentionnent la possibilité que les effets des séquences sur les intentions de carrière soient médiatisés par les relations des élèves avec leurs pairs. En effet, le classement en séquences avancées à partir de la 7^e année favoriserait l'association des élèves avec d'autres qui sont orientés sur la performance et qui ont des visées de carrière élevées.

Ma et Johnson (2008) ont, pour leur part, vérifié l'influence de chaque cours de mathématiques suivi sur le choix de carrière subséquent des élèves de la 7^e à la 12^e année en contrôlant les choix de carrière antécédents, le rendement antérieur en mathématiques et certaines caractéristiques des élèves comme le sexe, l'âge et le statut socioéconomique. Ils ont conclu que les choix de cours en mathématiques avaient un effet important et distinct selon le sexe sur les choix de carrière subséquents. Par exemple, les filles qui optaient pour le cours *Calculus* en 12^e année (cours le plus avancé du secondaire) avaient une probabilité plus grande d'étudier soit en sciences ou en ingénierie, plutôt qu'en études libérales. Il est possible que le fait de réussir un cours réputé comme étant très difficile amène les filles à considérer davantage les carrières scientifiques comme étant accessibles pour elles. Pour les garçons, le rendement serait un meilleur prédicteur des intentions de carrière que le niveau du cours suivi. Toutefois, les auteurs mentionnent que leurs données sont insuffisantes pour tirer des conclusions et indiquent que leurs hypothèses et explications doivent faire l'objet de nouvelles recherches.

Il semble donc que peu d'études aient porté sur les effets du classement sur les intentions de carrière. Dans son modèle (voir figure 1), Oakes (1987) postule que les variations en ce qui concerne les intentions de carrière soient liées à la réponse des élèves et à l'expérience vécue dans les séquences, plutôt que de façon directe, à partir de leur classement. Ainsi, on pourrait penser que les conditions mises en place pour effectuer le classement, de même que l'expérience vécue dans les séquences interagissent dans la relation entre le classement, la réponse des élèves et leurs intentions de carrière.

Dans le même sens, l'influence de la motivation sur les intentions de carrière est bien documentée dans la littérature reliée au domaine de la motivation scolaire. Plusieurs chercheurs s'entendent pour dire que la motivation est un facteur important pour prédire les

choix de cours et de carrière des élèves (Eccles & Wigfield, 2002; Wentzel & Wigfield, 1998), et ce, même lorsque les choix de carrière antécédents, le rendement antérieur en mathématiques et certaines caractéristiques des élèves comme le sexe, l'âge et le statut socioéconomique sont pris en compte (Ma & Johnson, 2008).

En somme, le modèle théorique présenté par Oakes (1987) montre un cycle d'effets qui s'enclenche lorsque les élèves sont classés pour la première fois. Ce classement, déterminé à la fois par des caractéristiques individuelles et scolaires, a des incidences sur les élèves, à travers les opportunités d'apprendre. Ces effets ont à leur tour une influence sur les élèves et, ainsi, sur leur classement ultérieur, d'où le cycle proposé par l'auteur. Dans son modèle, Oakes ne donne pas de précisions quant aux variables prises en compte pour décrire la motivation, l'effort et la persévérance. De plus, les résultats des études recensées sur les effets du classement scolaire sont limités et parfois contradictoires. Peu d'études dans le domaine du classement scolaire ont mis l'accent sur la motivation dans les différentes séquences et sur son rôle dans la réussite et les choix de cours et de carrière des élèves. Par ailleurs, plusieurs chercheurs ont noté que l'expérience des élèves varie selon le niveau de la séquence, entre autre en ce qui concerne l'environnement socioéducatif de la classe, et que ces expériences devraient être prises en compte pour évaluer les effets du classement dans ces séquences. Enfin, tel que mentionné précédemment, les différents types de classement utilisés par les écoles des différents milieux rendent les résultats difficiles à généraliser. Il serait donc important de vérifier l'incidence du classement en mathématiques et de l'expérience vécue par les élèves dans les séquences de différents niveaux en 4^e secondaire sur leur motivation dans ce domaine.

Pour résumer la problématique de l'étude, le classement scolaire est une pratique qui est très controversée, malgré qu'elle soit utilisée dans plusieurs pays. Le classement peut s'effectuer en fonction de critères spécifiés par l'école, du choix des élèves ou d'une combinaison des deux. Toutefois, il semble que même si on laisse le choix aux élèves, d'autres facteurs individuels, sociaux et scolaires viennent jouer dans le processus de classement. Ainsi, plusieurs facteurs semblent prédire le classement des élèves dans une séquence, soit le statut socioéconomique des élèves et du milieu, le niveau de scolarité des parents, l'origine ethnique, le sexe, la structure de l'école et du curriculum, le rendement

antérieur, de même que le classement antérieur et le soutien des parents, des enseignants, des pairs et du conseiller en orientation.

Les études comparatives qui ont été faites entre les élèves classés dans des groupes homogènes et ceux laissés dans des classes hétérogènes n'auraient montré aucun avantage à séparer les élèves en séquences. Pour leur part, les études prenant le classement comme variable prédictrice et la réussite comme variable prédite arrivent à des résultats limités et contradictoires. En général, elles constatent que les élèves classés dans des séquences avancées sont souvent avantagés par rapport aux autres. Toutefois, aucune ne semble prendre en compte l'ensemble des facteurs qui peuvent avoir une influence sur la réussite et la persévérance scolaire. Finalement, les études rapportées nous portent à penser que l'expérience des séquences et la motivation des élèves auraient un effet indirect sur la réussite et, ultimement, sur les parcours scolaires et professionnels des élèves. Ainsi, on peut s'attendre à ce que l'arrivée des nouvelles séquences en mathématiques au secondaire soit déterminante pour la motivation des élèves. À cet effet, la section qui suit vise à détailler le projet de thèse proposé, en lien avec les éléments théoriques et empiriques présentés.

La présente étude

Dans le contexte de la récente réforme scolaire au Québec, les changements apportés aux programmes de mathématiques sont importants et leurs incidences réelles ne sont pas encore connues. Parmi ces changements, nous nous sommes intéressés au classement des élèves dans les trois nouvelles séquences mathématiques (*CST*, *TS* et *SN*) à partir de la 4^e secondaire. Selon les programmes d'études, les élèves peuvent maintenant choisir une séquence mathématique. Malgré ce choix possible, d'autres facteurs peuvent entrer en ligne de compte lors du classement. Le personnel scolaire est-il très impliqué dans le choix des élèves, demeure-t-il très axé sur les notes pour les guider vers une séquence ou l'autre? Quels sont les membres de l'entourage des élèves qui semblent avoir le plus d'incidence sur leur choix de séquence? Quels sont les autres facteurs qui peuvent affecter le classement des élèves? Ce sont là quelques questions qui semblent importantes à répondre afin de mieux comprendre comment s'effectue le classement et, ultimement, quels en sont les effets sur les élèves.

Étant donné certaines contraintes organisationnelles et institutionnelles liées au contexte québécois, il faut noter que le processus de classement et l'offre des séquences mathématiques peuvent varier d'un milieu à l'autre. Par exemple, certaines petites écoles doivent réduire l'offre à deux séquences mathématiques, plutôt qu'à trois (en conservant une séquence avancée et la séquence de base). La taille de l'école pourrait donc être déterminante du classement des élèves. Dans le même sens, les écoles privées effectuent une sélection des élèves sur la base des compétences scolaires et offrent généralement davantage de places dans les séquences avancées que dans la séquence de base. Aussi, ces écoles sont souvent de petite taille. Ainsi, le statut privé de l'école pourrait être lié à de plus grandes opportunités d'être classés dans une séquence mathématique avancée en 4^e et 5^e secondaire, quoique l'offre puisse être réduite à deux séquences.

De plus, le type de milieu, soit rural ou urbain, peut entraîner une modification dans l'offre des séquences mathématiques. En effet, les écoles rurales sont habituellement plus petites, éprouvent plus de difficultés à recruter du personnel qualifié et offrent ainsi un éventail de cours moins grand (Conseil canadien sur l'apprentissage, 2006). Par ailleurs, de plus en plus d'écoles offrent des programmes particuliers (programmes enrichis ou sport-études), ce qui constitue une autre forme de classement (Conseil supérieur de l'éducation, 2007). Des contraintes liées aux horaires et au nombre d'élèves par groupe forcent souvent ces écoles à placer tous les élèves d'un même programme particulier dans les mêmes cours de mathématiques en 4^e et 5^e secondaire. Comme ces programmes sont généralement élitistes, une séquence avancée est habituellement attribuée à ces élèves, ce qui modifie le processus de classement de ces jeunes. Ces quatre contraintes reliées à l'organisation et à la structure des écoles devront être examinées dans la thèse pour mieux en comprendre les effets sur le classement des élèves.

Enfin, les nouvelles séquences mathématiques dans les écoles secondaires visent, entre autre, à soutenir la motivation des élèves dans le domaine des mathématiques (MELS, 2007). Pourtant, les incidences réelles de cette nouvelle forme de classement ne sont pas encore connues et rares sont les études qui ont mis l'accent sur le classement comme déterminant de la motivation scolaire. Puisque des changements importants ont été apportés aux contenus et aux approches privilégiées dans les cours, il devient important de vérifier si

l'environnement socioéducatif de la classe, tel que perçu des élèves, se distingue selon les séquences. Quoique plusieurs études portant sur les effets du classement concluent qu'il est possible que l'environnement de la classe soit médiateur entre le classement et la motivation, aucune étude recensée jusqu'à maintenant n'a permis de valider la présence réelle de cet effet.

Ainsi, dans le cadre de cette étude, nous voulons tester certaines prémisses du modèle d'Oakes. À cette fin, nous avons ajusté et précisé le modèle à la lumière de la recension présentée et de ce qui a été discuté dans la problématique de l'étude. Les variables incluses dans le modèle présenté ci-dessous (voir figure 2) sont celles qui sont réputées être liées au classement et celles avec lesquelles il s'avère possible de travailler dans le cadre de la présente étude. Dans ce modèle, des facteurs individuels (sexe, rendement antérieur, motivation antérieure), sociaux (revenu familial, niveau de scolarité des parents, perception de l'aide apportée par les parents, les enseignants, les pairs et le conseiller en orientation pour faire un choix) et scolaires (indice de milieu socioéconomique de l'école, taille de l'école, type privé ou public, milieu urbain ou rural, participation à un programme particulier) déterminent le classement dans l'une des trois séquences mathématiques proposées aux élèves. De plus, la motivation des élèves en mathématiques, mesurée à l'aide de leur perception du sentiment de compétence et d'utilité dans ce domaine est déterminée par le classement en séquences mathématiques et la perception de l'environnement socioéducatif de la classe. La contribution de l'environnement de la classe (mesuré par la personnalisation, la participation, l'indépendance, l'investigation, la différenciation et l'indiscipline) pourrait donc permettre de mieux expliquer les liens entre le classement et la motivation des élèves.

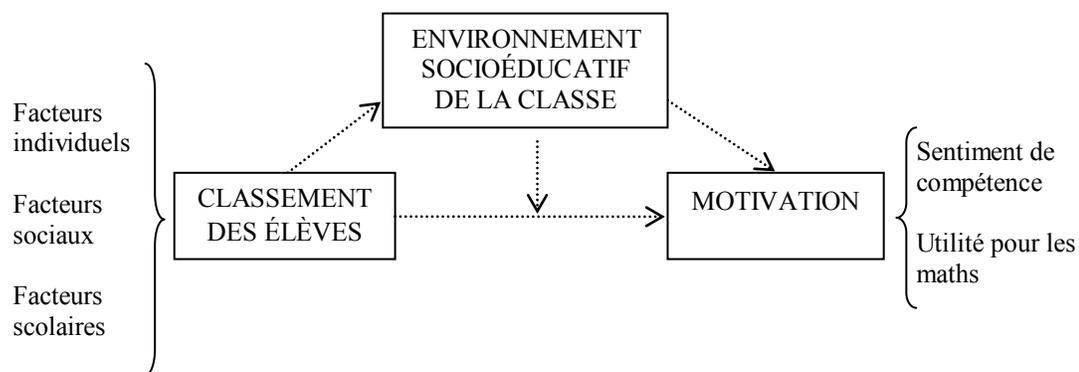


Figure 2 : Modèle de l'étude des effets du classement en mathématiques au secondaire (adaptation du modèle d'Oakes (1987))

La présente thèse comprend deux objectifs principaux. D'abord, nous voulons **examiner les facteurs qui pourraient être associés au classement**. Plus spécifiquement, nous voulons a) évaluer le pourcentage de variance expliquée par les caractéristiques individuelles, sociales et scolaires des élèves à la fin de la 2^e secondaire pour prédire le classement en mathématiques de 4^e secondaire, b) déterminer quelles variables, parmi celles incluses au modèle prédisent le mieux le classement des élèves en mathématiques de 4^e secondaire et c) explorer l'effet d'interaction du sexe et de l'indice de milieu socioéconomique de l'école avec différentes variables associées au classement en mathématiques. Étant donné que le choix constitue le principal critère utilisé pour le classement des élèves en mathématiques, on peut penser que les variables associées au classement, notamment celles liées à la motivation des élèves, agissent différemment selon le sexe. Par ailleurs, puisque le classement avantage souvent les élèves qui sont déjà avantagés, nous souhaitons vérifier si la fréquentation d'une école moins favorisée affecte les autres variables et diminue les chances d'être classé dans une séquence avancée. Ces objectifs font l'objet du premier article inséré dans cette thèse au chapitre deux et les hypothèses qui y sont associées sont précisées à l'intérieur de l'article.

Le second objectif général de la thèse, nous amène à **analyser les liens entre le classement dans les nouvelles séquences mathématiques et la motivation des élèves en vérifiant l'effet médiateur et modérateur de la perception de l'environnement socioéducatif de la classe**. Dans un premier temps, nous voulons vérifier les liens entre le

classement en séquences, l'environnement de la classe perçu des élèves et la motivation en mathématiques en contrôlant pour la motivation et le rendement antérieurs. Ensuite, nous désirons tester l'effet médiateur et modérateur de la perception de l'environnement de la classe dans la relation entre le classement en séquences et la motivation des élèves en mathématiques. Le mécanisme de médiation suppose que l'environnement de la classe relie le classement et la motivation, alors que le mécanisme de modération implique que l'environnement de la classe agit comme une condition sous laquelle le classement et la motivation sont reliés. Les caractéristiques personnelles des élèves seront utilisées comme variables contrôles dans les modèles de prédiction. Ces objectifs font l'objet du second article inséré dans cette thèse au chapitre trois et les hypothèses qui lui sont associées sont précisées à l'intérieur de l'article.

2. Article 1.

L'article présenté dans ce chapitre vise à répondre au premier objectif général de l'étude quant aux déterminants du classement en mathématiques. L'article s'intitule « Le classement en mathématiques au secondaire : étude des déterminants individuels, sociaux et scolaires dans le contexte d'une réforme scolaire ». Il présente les liens entre certains facteurs individuels, sociaux et scolaires et le classement en mathématiques au secondaire. Cet article s'insère directement dans la problématique de la thèse et permet de valider certaines prémisses du modèle théorique présenté. Les résultats montrent que le rendement antérieur élevé en mathématiques, la participation à un programme particulier, le statut privé de l'école, le niveau de scolarité élevé d'un parent et la perception de l'aide des parents et des amis pour choisir une séquence mathématique augmentent les chances pour les élèves d'être classés dans une séquence mathématique avancée plutôt qu'une séquence de base.

Ce premier article a été rédigé en français et sera traduit puis soumis dans sa version anglaise à la revue *American Educational Research Journal*. Selon le Journal of Citation Reports (2010), il s'agit d'une des plus importantes revues en éducation dont la renommée est internationale (cote d'impact de 2,479, 7^e rang sur 184) (extrait de Sage Publications, 2011). Elle est donc susceptible de rejoindre un vaste auditoire tant nord-américain qu'europpéen ou asiatique. Cette revue s'intéresse à la publication d'études empiriques et théoriques en éducation. Elle vise notamment à publier des études qui traitent de la compréhension et/ou de l'amélioration des pratiques enseignantes, de l'apprentissage et du développement humain en lien avec l'éducation à tous les niveaux, dans toutes les disciplines. Le sujet de notre article, qui porte sur les déterminants individuels, scolaires et sociaux du classement en mathématiques au secondaire s'insère donc bien dans cette revue. La publication de notre article dans cette revue pourrait donc permettre de favoriser la diffusion internationale des résultats de notre étude.

*Le classement en mathématiques au secondaire : déterminants individuels,
sociaux et scolaires dans le contexte d'une réforme scolaire*

Université Laval, Québec, Canada

Décembre 2012

Résumé. Cet article vise à examiner les liens de prédiction entre certains facteurs individuels, sociaux et scolaires et le classement en mathématiques au secondaire dans le contexte d'une réforme scolaire. Les élèves et leurs parents ont complété des questionnaires d'abord en 2006, alors que les élèves étaient en 2^e secondaire (temps 1), puis à nouveau en 2008 après le classement scolaire (temps 2). Les résultats de régressions logistiques montrent d'abord que le rendement antérieur, la participation à un programme particulier au secondaire et le statut privé ou public de l'école sont les déterminants du classement les plus importants, au-delà des autres caractéristiques individuelles, sociales et scolaires. D'autres facteurs, dont l'incidence est plus modeste, ont aussi une association positive et significative avec le classement, soit le niveau de scolarité des parents et la perception de l'aide des parents et des amis pour choisir une séquence mathématique. La proportion de variance expliquée par le modèle est importante (*pseudoR*² estimé entre 0,31 et 0,37). L'analyse simultanée de différents facteurs individuels, sociaux et scolaires permet donc de mieux expliquer le classement des élèves en mathématiques de 4^e secondaire.

Mots-clés. Classement scolaire; mathématiques; secondaire; facteurs sociaux; facteurs scolaires; facteurs individuels.

Introduction et problématique

Plusieurs pays, dont le Canada, les États-Unis, l'Inde et le Royaume-Uni, doivent faire face à un manque de main-d'œuvre qualifiée, notamment dans le secteur des mathématiques, des sciences et des technologies (MST) (Direction de la recherche en politiques et coordination, 2004; Russo, 2009; Smith & Gorard, 2011). Par exemple, au Québec, on prévoit une hausse des demandes en emploi (67 000 nouveaux emplois par année) de 2009 à 2019 dans le domaine des sciences naturelles et appliquées, alors que le nombre de travailleurs disponibles est en décroissance (Direction de l'analyse et de l'information sur le marché du travail d'Emploi-Québec, 2010). On note aussi que certains pays, dont les États-Unis, doivent composer avec une pénurie d'enseignants qualifiés dans le domaine des MST, ce qui rend difficile la formation adéquate de la relève scientifique (Ingersoll & Perda, 2010). Ces pénuries de main-d'œuvre entraînent des effets sociaux négatifs importants pour les pays touchés dont une diminution de la compétitivité économique de leurs marchés et un appauvrissement de la qualité des services sociaux et éducatifs qu'ils offrent à leur population (voir Smith & Gorard, 2011). Il importe donc de connaître les origines de ces pénuries dans le domaine des MST.

La sous-représentation des jeunes dans les cours de mathématiques avancés au secondaire constitue un des facteurs invoqués par plusieurs chercheurs pour expliquer ces pénuries de main-d'œuvre (Ma & Johnson, 2008). L'accès à ces cours de mathématiques avancés est même considéré par certains comme la porte d'entrée privilégiée pour cheminer vers les carrières dites scientifiques (ex. Pajares & Graham, 1999). Cet accès est cependant largement tributaire de la façon dont s'opère le classement des jeunes dans les cours de mathématiques offerts au secondaire ainsi que des facteurs individuels, scolaires et sociaux associés à ce classement.

Dans le présent article, nous examinons les déterminants individuels, sociaux et scolaires du classement en mathématiques au secondaire dans le contexte d'une nouvelle réforme scolaire qui a notamment cherché à intéresser plus de jeunes aux carrières dans le domaine des MST (Ministère de l'éducation du loisir et du sport, 2006). Nous recensons d'abord les principales théories et études sur le classement en mathématiques au secondaire

et décrivons ensuite le contexte particulier de notre étude et de la récente réforme scolaire québécoise en mathématiques.

Conceptualisation et déterminants du classement

Le classement scolaire est une pratique qui consiste à regrouper des élèves dans une même classe ou un même programme en fonction de leurs aptitudes et de leurs besoins scolaires communs. Au secondaire, il existe deux formes principales de classement. La première consiste à classer les élèves dans un programme ou une voie particulière pour tout le curriculum d'une ou de plusieurs années scolaires (par exemple, des élèves peuvent être inscrits dans un programme particulier de sport-études ou dans une voie dite « vocationnelle » ou « académique ») alors que la deuxième, qui ressemble davantage à ce qu'on retrouve en mathématiques au Québec, consiste à diviser les élèves dans un domaine d'études (ex. français ou mathématiques) afin de les regrouper en fonction de leur niveau d'habiletés (Oakes, 1987). Ce regroupement peut se faire pour un seul cours ou pour une séquence (ou une suite) de cours dans un même domaine. Le plus souvent, les regroupements sont établis à partir du rendement antérieur des élèves. Le classement, quelle qu'en soit la forme, est une pratique répandue dans de nombreux pays dont les États-Unis, le Japon, l'Allemagne, la Grande-Bretagne et l'Israël (Oakes, Gamoran, & Page, 1992).

L'implication des élèves dans le processus de classement varie d'un milieu scolaire à l'autre. Dans certaines écoles, ce sont les directions qui déterminent le classement des élèves, alors que dans d'autres, c'est le choix des élèves et des parents qui prédomine (Oakes & Guiton, 1995). De même, certaines écoles utilisent une approche mixte qui tient compte des préférences des élèves, en plus de critères de sélection. Puisque les élèves sont parfois impliqués dans le processus de classement en mathématiques, les études recensées dans cette section portent à la fois sur les déterminants du classement ainsi que sur les déterminants du choix de prendre des cours avancés en mathématiques.

À la lumière des études qui ont été effectuées sur le classement scolaire, Jeannie Oakes (1987), une auteure influente et largement citée dans le domaine (voir Hattie, 2009), a conceptualisé un modèle théorique permettant de mieux cerner les déterminants du classement scolaire ainsi que ses effets sur le vécu scolaire des élèves. Ce modèle suppose

que les caractéristiques des élèves (origine ethnique, classe sociale, aptitudes et résultats antérieurs, intérêt et attentes), de même que l'organisation et la structure des écoles seraient déterminantes du classement des élèves. Par ailleurs, au-delà des caractéristiques des élèves et de l'organisation et la structure des écoles, le classement aurait des effets sur la motivation et les aspirations des élèves. Toutefois, à notre connaissance, ce modèle n'a que partiellement été validé. Peu d'études ont pris en compte l'effet simultané des facteurs individuels, sociaux et scolaires permettant de mieux identifier les zones d'actions potentielles à considérer dans le classement des élèves. Toutefois, certaines ont montré que l'importance relative de ces facteurs varie selon les contextes et l'âge des élèves. De plus, des recherches ont montré que différents déterminants sociaux, tels le soutien des parents, des pairs et des intervenants scolaires ont une incidence sur le classement (ex. Alexander & Cook, 1982). Ces facteurs, qui n'apparaissent pas dans le modèle proposé par Oakes, devraient donc être pris en compte dans l'analyse des déterminants du classement. Ainsi, le modèle gagne à être précisé et ajusté à certains égards, à la lumière des écrits plus récents.

Déterminants individuels.

Plusieurs chercheurs ont étudié l'incidence de diverses caractéristiques individuelles des élèves sur leur classement scolaire. Parmi ces caractéristiques, le rendement antérieur ressort comme étant celle qui a la plus forte incidence sur le classement, notamment en mathématiques (Alexander & Cook, 1982; Hallinan, 1992; Kelly, 2004; Oakes & Guiton, 1995; Resh, 1998). Un rendement antérieur plus élevé augmenterait les chances d'être classé dans un cours avancé en mathématiques. Dans la littérature sur les choix scolaires, on trouve aussi que le rendement antérieur compte parmi les facteurs les plus importants dans le choix de prendre des cours de mathématiques avancés (Ma, 2001). Toutefois, l'auteur a montré que l'influence du rendement antérieur diminue avec l'âge (entre la 7^e et la 12^e année), bien qu'elle demeure significative.

D'autres facteurs individuels dont l'influence est plus modeste ont été pris en compte pour expliquer le classement. Des chercheurs notent une relation positive entre la motivation des élèves (généralement définie en termes d'intérêt, d'utilité et de sentiment de compétence) et leur classement dans un cours de niveau avancé en mathématiques (Ireson & Hallam, 2009; Lessard, Chouinard, & Bergeron, 2009; Ma, 2001; Pajares & Miller,

1995). Dans la littérature sur les choix scolaires, des résultats montrent aussi que la motivation envers les mathématiques a une influence positive sur les décisions des élèves et que cette influence croît avec le temps (entre la 7^e et la 12^e année) (Ma, 2001). L'auteur montre qu'à la fin du secondaire, l'attitude envers les mathématiques est plus importante que les notes pour déterminer le choix de prendre des cours de mathématiques avancés. Ireson et Hallam (2009) obtiennent des résultats similaires en montrant que les perceptions de soi liées aux mathématiques (définies par le sentiment de compétence des élèves, leur intérêt et le plaisir ressenti envers ce domaine) ont une plus grande incidence que le rendement antérieur sur le choix de poursuivre des études avancées en mathématiques. Ainsi, plus les perceptions de soi, la motivation et l'intérêt envers les mathématiques sont élevés, plus les chances que les élèves choisissent des cours avancés sont grandes (Ireson & Hallam, 2009; Ma, 2001).

Enfin, le sexe de l'élève viendrait aussi influencer son classement (Hallinan, 1992; Ma, 2001; Oakes & Guiton, 1995; Resh, 1998). À rendement égal, les filles auraient des probabilités plus faibles que les garçons d'être classées dans des cours avancés (Hallinan, 1992). Toutefois, une étude récente a montré que les différences de sexe dans le choix de prendre des cours de mathématiques avancés n'apparaissent qu'à partir de la 12^e année, ce qui fait dire à l'auteur que ces différences entre les filles et les garçons pourraient être en train de s'amenuiser (Ma, 2001). Au Québec, en mathématiques, cette tendance semble être inversée. Une étude que nous avons effectuée en 2005 auprès de 3711 élèves de la grande région de Montréal montre qu'à motivation égale, les garçons ont 6,6 fois moins de chances que les filles d'être classés dans une séquence de cours avancée plutôt que dans une séquence de cours de base (Lessard, 2007). Cette dernière étude n'a toutefois pas pris en compte le rendement antérieur des élèves. Dans le même sens, des études ont montré que certains facteurs, notamment ceux liés à la motivation des élèves, déterminent le choix de prendre des cours de mathématiques avancés différemment selon le sexe (Crombie et al., 2005; Watt, 2008). Par exemple, les garçons dont la motivation (ie. perception de compétence et d'utilité) est plus élevée ont des probabilités plus grandes de choisir un cours de mathématiques avancé que les filles.

Déterminants sociaux.

Certaines études ont montré que les élèves dont le milieu familial est favorisé ont un avantage sur les autres pour accéder à des cours de mathématiques de niveau plus avancé (Kelly, 2004; Ma, 2001). La classe sociale de la famille opère même indépendamment du niveau de réussite des élèves (Kelly, 2004). De plus, avoir des parents ayant un niveau de scolarité élevé est lié à une plus grande probabilité d'être classé dans un cours avancé en mathématiques, et ce, indépendamment du rendement antérieur (Schiller, Schmidt, Muller et Houang, 2010).

Nous avons recensé peu d'études qui se sont penchées sur les incidences que peuvent avoir le soutien des parents, des pairs et des intervenants scolaires sur le classement des élèves. Des résultats ont montré que parmi un grand nombre de variables dont les aspirations scolaires des pairs, les encouragements du père et de la mère et le fait d'avoir des conversations avec les enseignants et le conseiller d'orientation, seules les aspirations scolaires des pairs ont une incidence sur le classement dans une séquence avancée (Alexander et Cook, 1982). Pour sa part, la littérature sur les déterminants sociaux des choix scolaires est plus abondante. Certaines études ont ciblé l'encouragement des parents comme étant bénéfique sur les choix de prendre des cours de mathématiques avancés (voir Ma, 2001), alors que d'autres ont présenté les conseillers scolaires comme étant au centre du processus (Resh & Erhard, 2002; Spade, et al., 1997). Ma (2001) rapporte les résultats d'une étude qui indique plutôt que les décisions des élèves quant à leur participation en mathématiques sont davantage basées sur leur propre motivation et leurs propres aspirations, plutôt que sur l'influence de personnes significatives dans leur entourage scolaire. Seuls les encouragements des parents ont une influence significative mais faible sur le choix des élèves qui sont plus motivés en mathématiques. Ainsi, les élèves plus motivés qui se sentent encouragés choisissent davantage de suivre des cours de mathématiques avancés (voir Ma, 2001). Enfin, d'autres chercheurs affirment que l'influence des pairs est non négligeable lorsqu'il s'agit de faire des choix scolaires (ex: Engberg & Wolniak, 2010).

Déterminants scolaires.

Des recherches ont montré que des élèves ayant des caractéristiques similaires peuvent se retrouver dans des séquences différentes, dépendamment des caractéristiques des écoles qu'ils fréquentent (Jones, Vanfossen, & Ensminger, 1995). À cet effet, la structure et les modalités liées au classement joueraient un rôle majeur pour déterminer la séquence des élèves (Hallinan, 1992; Oakes, 1987; Oakes & Guiton, 1995). En effet, le classement est affecté par le nombre de matières scolaires qui doivent être divisées en séquences, le nombre de séquences proposées, les critères utilisés pour le classement, le classement simultané et la flexibilité du système (possibilité pour l'élève d'être classé différemment selon les matières). Ainsi, à cause de contraintes organisationnelles, certains élèves ne sont pas classés dans la séquence qui leur correspond (en fonction des critères de l'établissement). Par exemple, si dans une école, un seul enseignant est disponible pour donner le cours avancé de mathématiques, il est possible que certains élèves de cette école ne puissent y accéder, alors qu'ils auraient pu avoir cette opportunité dans un autre milieu.

Par ailleurs, la classe sociale des écoles amène des différences considérables dans le curriculum offert aux élèves (Spade, Columba, & Vanfossen, 1997). Des recherches montrent que la classe sociale de l'école a une incidence sur les processus de classement et sur les critères utilisés pour classer les élèves (Jones, et al., 1995). Les irrégularités observées entre les écoles avantageraient souvent les élèves qui sont déjà avantagés (Oakes & Guiton, 1995). Ainsi, selon ces auteurs, les élèves inscrits dans des écoles de milieux favorisés ont plus de possibilités de suivre des cours avancés, notamment en mathématiques et en sciences, que ceux qui fréquentent des écoles de milieux défavorisés. De nombreux chercheurs concluent que la structure, l'organisation et le contexte des écoles affectent le classement des élèves, modifiant ainsi leurs trajectoires d'intentions et de choix.

En somme, plusieurs recherches suggèrent que le classement ne serait pas seulement dû à l'élève et aux critères officiels établis par les écoles (Ma, 2001; Oakes, 1987; Oakes & Guiton, 1995). D'autres facteurs d'ordres individuels, sociaux et scolaires devraient être pris en compte dans l'étude des déterminants du classement. Toutefois, peu d'études recensées à ce jour ont pris en compte l'ensemble des facteurs comme déterminants du classement en mathématiques au secondaire, permettant d'en évaluer la force relative et de

mieux cibler les zones d'action possibles. De plus, peu d'études ont vérifié les effets éventuels de différents facteurs contextuels aux établissements scolaires (ex: la taille de l'école) sur le classement des élèves et ce, au-delà des autres déterminants individuels, sociaux et scolaires. Les résultats des études recensées sont aussi difficilement généralisables étant donné les différentes formes de classement et la variété des critères utilisés pour classer les élèves. Enfin, la plupart d'entre elles datent des années 1980 et 1990 ou utilisent un échantillonnage d'élèves rencontrés dans ces mêmes années (ex: Nagy et al., 2008; Kelly, 2004). Les données récentes sont donc plutôt rares. Puisque plusieurs réformes scolaires ont eu cours dans les dernières décennies, il semble pertinent de mieux documenter l'incidence relative des différents facteurs qui déterminent le classement en mathématiques.

La présente étude

La présente étude vise à examiner les facteurs qui pourraient être associés au classement des élèves en mathématiques lors de la 4^e secondaire dans le contexte d'une réforme scolaire. Au Québec, à partir de la 4^e secondaire, les élèves sont classés dans l'une des trois nouvelles séquences proposées dans le cadre de la réforme scolaire soit la séquence *Culture, société et technique (CST)*, la séquence *Technico-sciences (TS)* ou la séquence *Sciences naturelles (SN)*. Chaque séquence se compose d'une série de deux cours (suivis sur deux ans) qui constituent une suite. Ces séquences se différencient par les approches privilégiées, les thèmes abordés et le niveau de complexité. Les séquences *TS* et *SN*, dont le contenu est plus avancé, permettent toutes deux l'accès à tous les programmes postsecondaires, alors que la séquence *CST* limite l'accès aux carrières liées au domaine des mathématiques, des sciences et des technologies (MST). Les séquences *TS* et *SN* sont donc considérées comme étant plus avancées que la séquence *CST*.

Ainsi, les élèves sont classés dans l'une des trois nouvelles séquences, qui sont maintenant construites de façon à répondre aux différents besoins des élèves, à leurs intérêts et aux besoins de formation (MELS, 2007). On veut amener les élèves à explorer leurs intérêts, leurs besoins et leurs aspirations afin d'effectuer un choix, qui devra être pris en compte par l'école lors du processus de classement. En ce sens, les programmes d'études prônent la nécessité d'une forme de guidance effectuée par les parents et par différents

intervenants scolaires afin d'amener les élèves à faire un choix de séquence éclairé (MELS, 2007).

Étant donné certaines contraintes organisationnelles et institutionnelles liées au contexte québécois, il faut noter que le processus de classement et l'offre des séquences mathématiques peuvent varier d'un milieu à l'autre. Par exemple, certaines petites écoles doivent réduire l'offre à deux séquences mathématiques, plutôt qu'à trois (en conservant une séquence avancée et la séquence de base). La taille de l'école pourrait donc être déterminante du classement des élèves. Dans le même sens, les écoles privées effectuent une sélection des élèves sur la base des compétences scolaires et offrent généralement davantage de places dans les séquences avancées que dans la séquence de base. Ainsi, le statut privé de l'école pourrait être lié à de plus grandes opportunités d'être classé dans une séquence mathématique avancée en 4^e et 5^e secondaire. Aussi, ces écoles sont souvent de petite taille et cela peut limiter l'offre des séquences.

Le type de milieu, soit rural ou urbain, peut aussi entraîner une modification dans l'offre des séquences mathématiques. En effet, les écoles rurales sont habituellement plus petites, éprouvent plus de difficultés à recruter du personnel qualifié et offrent ainsi un éventail de cours moins grand (Conseil canadien sur l'apprentissage, 2006). Par ailleurs, de plus en plus d'écoles offrent des programmes particuliers (programmes enrichis ou sport-études), ce qui constitue une autre forme de classement (Conseil supérieur de l'éducation, 2007). Des contraintes liées aux horaires et au nombre d'élèves par groupe forcent souvent ces écoles à placer tous les élèves d'un même programme particulier dans les mêmes cours de mathématiques en 4^e et 5^e secondaire. Comme ces programmes sont généralement élitistes, une séquence avancée est habituellement attribuée à ces élèves, ce qui modifie le processus de classement de ces jeunes. Ces quatre contraintes seront traitées dans la présente étude comme des variables liées à l'organisation et à la structure de l'école pouvant avoir une incidence sur le classement des élèves.

Puisque les programmes proposent trois séquences dont deux sont équivalentes, nous avons soulevé deux hypothèses principales pour la présente étude. D'abord, nous voulons vérifier, dans un premier modèle, ce qui distingue les élèves qui sont classés dans une séquence avancée (*TS* ou *SN*) par rapport à une séquence de base (*CST*). Selon les

résultats rapportés dans la section précédente, on s'attend à ce que le choix d'une séquence avancée par rapport à une séquence de base soit grandement déterminé par le rendement antérieur et la motivation des élèves. D'autres facteurs individuels (comme le sexe), sociaux (niveau de scolarité des parents, revenu familial, aide perçue des parents, des amis, des enseignants et du conseiller en orientation pour faire un choix) et scolaires (indice de milieu socioéconomique de l'école, participation à un programme particulier, taille de l'école, statut privé ou public, milieu rural ou urbain) devraient être associés plus faiblement mais significativement.

En second lieu, nous voulons vérifier, dans un autre modèle, ce qui distingue les élèves qui sont classés dans l'une ou l'autre des deux séquences avancées (*TS* par rapport à *SN*). Puisque le critère principal de classement est le choix des élèves et que les deux séquences sont de niveau équivalent, nous posons l'hypothèse selon laquelle le classement sera davantage déterminé par leur motivation et l'aide reçue des partenaires pour faire un choix que par leur rendement antérieur. La taille de l'école, son statut et le type de milieu urbain ou rural devraient aussi être déterminants de ce classement. Étant donné que ce sont deux séquences avancées, nous pensons que les autres facteurs ne seront pas significatifs dans ce modèle.

Enfin, nous voulons examiner, de façon exploratoire, l'effet d'interaction du sexe et de l'indice de milieu socioéconomique de l'école avec différentes variables associées au classement en mathématiques. Puisque le principal critère utilisé pour le classement en mathématiques est le choix des élèves, les résultats présentés nous amènent à penser que des variables individuelles (rendement antérieur, sentiment de compétence, perception d'utilité et intérêt en sciences et maths) ainsi que des variables sociales (perception de l'aide reçue pour faire un choix) sont associées au classement différemment selon le sexe. Par ailleurs, puisque le classement avantage souvent les élèves qui sont déjà avantagés, nous souhaitons vérifier si la fréquentation d'une école moins favorisée affecte les autres variables et diminue les chances d'être classé dans une séquence avancée.

Ainsi, la présente étude permet d'examiner la contribution unique et complémentaire de différents déterminants du classement en mathématiques. De plus, elle amène à comparer l'importance relative de ces facteurs lorsqu'il s'agit de déterminer le

classement dans une séquence avancée plutôt qu'une séquence de base ou bien dans l'une ou l'autre des deux séquences avancées.

Méthodologie

Déroulement

Les objectifs de l'étude ont été examinés dans le contexte d'une étude longitudinale menée à la grandeur du Québec (Canada) visant à évaluer l'impact d'une réforme scolaire sur les trajectoires socio-scolaires d'élèves du secondaire (voir projet ÉRES : <http://www.eres.fse.ulaval.ca/>). Les données sont constituées d'un échantillon probabiliste de 1412 élèves et leurs parents, provenant de toutes les régions du Québec. Les élèves ont répondu à un questionnaire auto-rapporté une première fois au printemps 2008, alors qu'ils étaient en 2^e secondaire (temps 1) et une seconde fois au printemps 2010 (temps 2) après le classement scolaire. Aux mêmes conditions, un questionnaire a aussi été distribué aux parents de ces élèves. Tous les participants ont fourni un formulaire de consentement parental attestant que les parents ont pris connaissance des informations relatives à l'étude et acceptent, par le fait même, la participation de leur enfant (voir Annexe 1).

Participants

Parmi les 1412 élèves questionnés en 2^e secondaire, 883 ont répondu au second temps de mesure, portant l'attrition de l'échantillon global à 34%. Étant donné les objectifs du présent article, seuls les élèves qui étaient en 4^e secondaire lors du second temps de mesure et qui ont répondu à la question sur le classement en mathématiques ont été conservés. On peut donc compter sur la participation de 732 élèves (41,3% de garçons et 58,7% de filles) provenant de 317 écoles secondaires de toutes les régions du Québec. Ces élèves fréquentent des écoles francophones (84,7%) et anglophones (15,3%) situées dans des milieux socioéconomiques variés. De plus, 23,6% d'entre eux fréquentent une école privée. Parmi les parents répondants, il y a une proportion de 66% de mères pour 34% de pères. Le revenu annuel moyen de ces répondants est compris entre 30 000\$ et 40 000\$ et 46% d'entre eux ont complété des études universitaires, alors que 30% ont complété des études collégiales.

Des analyses de chi-carrés et des tests t ont permis de constater que l'échantillon ainsi formé est légèrement mais significativement différent de l'échantillon initial (les tailles d'effet sont faibles, entre 0,01 et 0,17). Les participants qui ont été conservés pour la présente étude sont légèrement plus « favorisés » au plan scolaire que ceux de l'échantillon initial. En effet, on note que l'échantillon comporte moins d'élèves qui ont redoublé au primaire $\chi^2(2, n = 1371) = 37,521, p < 0,001$, plus d'élèves provenant de familles aisées $t(818) = 5,082, p < 0,001$ et scolarisées $\chi^2(2, n = 1392) = 29,743, p < 0,001$ et plus d'élèves provenant soit d'une école privée $\chi^2(1, n = 1271) = 12,526, p < 0,001$ ou d'une école publique plus favorisée socio-économiquement $t(1031) = -3,375, p < 0,01$. Les filles $\chi^2(1, n = 1395) = 7,095, p < 0,01$ sont aussi légèrement plus nombreuses que dans l'échantillon initial et les élèves consacrent en moyenne plus d'heures aux devoirs à chaque semaine $t(1215) = 3,105, p < 0,01$.

Instrumentation

Classement en mathématiques. Les élèves ont indiqué dans quelle séquence ils ont été classés en mathématiques de 4^e secondaire, soit la séquence *Culture, société, techniques (CST)*, la séquence *Technico-sciences (TS)* ou la séquence *Sciences naturelles (SN)*. Cette donnée a été recueillie au temps 2 de l'étude.

Variables individuelles. Afin d'évaluer le rendement antérieur en mathématiques, les élèves ont répondu à l'énoncé suivant au temps 1 : « Au cours de la présente année scolaire, en te référant à ton bulletin, comment évalues-tu ton rendement moyen en mathématiques? ». Les notes ont été exprimées en pourcentages. Le sexe a été codé 0 pour les garçons et 1 pour les filles.

Le sentiment de compétence des élèves en mathématiques a été évalué au temps 1 à l'aide d'une sous-échelle composée de quatre items tirés de l'*Échelle des perceptions de compétence dans les domaines de vie (EPCDV)* de Losier, Vallerand et Blais (1993). Ces items mesurent la confiance des élèves quant à leurs capacités à pouvoir apprendre et réussir en mathématiques (ex : Dans l'ensemble, je crois avoir été un bon élève dans ce cours) ($\alpha = 0,80$). Les participants ont répondu à l'aide d'une échelle de type Likert à sept entrées allant de pas du tout en accord à très fortement en accord.

La perception de l'utilité des cours de mathématiques au temps 1 a été mesurée à l'aide d'une sous-échelle tirée d'une version abrégée des *Mathematics Attitudes Scales* de Fennema et Sherman (1976), traduite et validée de l'anglais au français par Vezeau, Chouinard, Bouffard et Couture (1998). L'échelle de l'utilité, qui comprend six items, mesure jusqu'à quel point l'élève perçoit les cours de mathématiques comme étant utiles et donc liés à ses buts présents et futurs (ex : J'aurai besoin de ce cours dans mon travail futur) ($\alpha = 0,78$).

L'intérêt général face aux mathématiques et aux sciences a été mesuré au temps 1 à l'aide de cinq items conçus et validés par l'équipe du projet ÉRES. Les analyses préliminaires effectuées ont montré que l'échelle présente de bonnes qualités psychométriques ($\alpha = 0,67$; corrélations inter-items entre 0,18 et 0,49). Les items mesurent l'intérêt de l'élève envers l'activité scientifique et mathématique (ex : J'aime parler de sujets scientifiques avec d'autres personnes) ($\alpha = 0,67$). Pour les deux dernières variables, les participants ont répondu à l'aide d'une échelle de type Likert à cinq entrées allant de fortement en désaccord à fortement en accord. Tous les items associés aux sous-échelles utilisées sont présentées à l'Annexe 2.

Variables sociales. Les parents ont rapporté, en complétant le questionnaire du temps 1, leur niveau de scolarité et leur revenu annuel brut familial. Le niveau de scolarité des parents est déterminé par le plus haut niveau atteint par l'un des parents, soit le répondant ou le conjoint. D'autres chercheurs ont inclus cette variable dans leur étude afin de vérifier l'effet de la famille sur le classement scolaire (Falter, Luzzi, & Sbergami, 2010). Le niveau de scolarité atteint par un parent a été codé 0 pour « études primaires ou secondaires », 1 pour « études collégiales » et 2 pour « études universitaires ». Le revenu annuel brut familial a été codé 1 pour moins de 20 000\$, 2 entre 20 000\$ et 30 000\$, 3 entre 30 000\$ et 40 000\$ et ce jusqu'à 10 pour 100 000\$ et plus.

Les élèves ont indiqué au temps 2 dans quelle mesure ils perçoivent avoir été aidés par différents partenaires dans leur choix de séquence à l'aide de l'énoncé suivant: « *Ces personnes (parents, enseignants, amis, conseiller d'orientation) m'ont aidé à choisir mon cours de mathématiques de 4^e secondaire* ». Ils ont répondu, pour chaque partenaire, sur une échelle à cinq entrées allant de « pas du tout (1) » à « très fortement (5) ».

Variables scolaires. Pour l'école, l'indice de milieu socio-économique (IMSE) « est constitué de la proportion des familles avec enfants dont la mère n'a pas de diplôme, certificat ou grade et la proportion de ménages dont les parents n'étaient pas à l'emploi durant la semaine de référence du recensement canadien » (MELS, 2008). Ainsi, les données relatives à la classe sociale du milieu scolaire proviennent des données du MELS pour l'année scolaire 2006-2007, soit celle correspondant à l'entrée au secondaire des jeunes concernés par l'étude. L'IMSE s'inscrit sur une échelle de 1 à 10 où 1 représente un milieu très favorisé alors que 10 représente un milieu socioéconomique très défavorisé. La participation des élèves à un programme particulier a été confirmée par le parent participant. Elle précise la participation de l'élève à un programme enrichi ou sport-étude en 2^e secondaire. Les données liées à la taille de l'école, à son statut privé ou public et au milieu urbain ou rural proviennent des données du MELS pour l'année scolaire 2006-2007.

Méthode d'analyse des résultats

Afin de vérifier les hypothèses énoncées précédemment, deux modèles d'analyse principaux ont été testés. Le modèle 1 visait à déterminer le classement dans une séquence avancée (*TS* ou *SN*) plutôt que dans la séquence de base (*CST*). Le modèle 2 visait à vérifier les facteurs qui déterminent le classement dans l'une ou l'autre des deux séquences avancées (*SN* plutôt que *TS*). Les termes d'interactions des variables individuelles et sociales avec le sexe et l'indice de milieu socioéconomique de l'école (IMSE) ont été entrés ensuite de façon exploratoire afin de vérifier si le modèle de prédiction s'ajuste également aux garçons et aux filles ainsi qu'aux jeunes qui fréquentent des écoles de différents niveaux socioéconomiques.

Analyses préliminaires. Tout d'abord, des analyses descriptives (moyennes, écart-types, tableaux de fréquences) ont été conduites (à l'aide du logiciel SPSS version 19) afin d'examiner la distribution des réponses aux différentes variables et de vérifier comment se distribuent les élèves dans les différentes séquences, au regard du sexe, de la scolarité des parents, de la participation à un programme particulier et du statut privé ou public, urbain ou rural de l'école. Des analyses de chi-carrés ont permis de vérifier la présence de différences significatives entre certains groupes. Ensuite, une analyse de corrélations

bivariées a permis d'effectuer une première sélection de variables et ainsi de présenter un modèle plus parcimonieux qui s'ajuste bien aux données.

Analyses principales. Des analyses de régressions logistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel Mplus (version 5.2) afin de vérifier les hypothèses proposées. Ce type d'analyse est approprié puisqu'on veut classer les sujets en fonction d'une série de prédicteurs et que la variable prédite est catégorielle à deux niveaux. En effet, dans les deux modèles d'analyse, la variable classement a été dichotomisée différemment afin de répondre aux objectifs. Les variables continues ont été standardisées pour faciliter l'interprétation des résultats et l'analyse de l'effet d'interaction. La méthode FIML (Full-Information-Maximum-Likelihood) a été employée afin de minimiser les biais liés aux réponses manquantes partielles de certaines variables. Cette procédure s'applique lorsque les données manquantes sont le fruit du hasard, c'est-à-dire que la probabilité d'avoir une donnée manquante pour une variable peut être complètement aléatoire ou dépendre d'autres variables, mais pas d'elle-même. Le pourcentage de données manquantes sur les variables se situe entre 2,0% et 10,9%.

Résultats

Résultats des analyses préliminaires

Le Tableau 1 présente la distribution des élèves dans les séquences mathématiques. D'abord, on observe que seulement 26% des élèves de notre échantillon sont classés dans la séquence *CST*. Les proportions de filles et de garçons dans les séquences sont assez similaires, les différences n'étant pas significatives $\chi^2(2, n = 717) = 1,09, p = 0,58$. Dans les séquences avancées *TS* et *SN*, on note une proportion plus élevée d'élèves qui ont au moins un parent dont la scolarité est de niveau collégial (68,1%) ou universitaire (81,5%) que dans la séquence *CST*. Il y a aussi une plus forte proportion d'élèves de parents universitaires dans la séquence *SN* que dans les deux autres séquences $\chi^2(4, n = 715) = 28,78, p < 0,001$. Par ailleurs, une forte proportion des élèves de notre échantillon (45%) suivaient un programme particulier en 2^e secondaire (sport-études ou programme enrichi). Des différences significatives sont présentes dans la participation à un programme particulier des élèves qui suivent différentes séquences mathématiques $\chi^2(2, n = 690) = 43,86, p <$

0,001. À cet effet, on remarque qu'une proportion élevée (84%) des élèves qui suivent un programme particulier sont classés dans une séquence avancée en 4^e secondaire comparativement à la proportion de ceux qui ne suivaient pas un programme particulier (66%).

On remarque aussi qu'une proportion élevée des élèves qui fréquentent une école privée sont classés dans une séquence avancée (83%) comparativement à ceux qui fréquentent une école publique (71%). À cet effet, le test du chi-carrés indique qu'il existe des différences significatives au niveau du classement des élèves des écoles publiques et privées $\chi^2(2, n = 732) = 14,35, p = 0,001$. Enfin, aucune différence significative ne ressort quant à la répartition des élèves en fonction du milieu urbain ou rural $\chi^2(2, n = 732) = 0,60, p = 0,74$.

Insérer le Tableau 1 ici

Ensuite, un tableau de corrélation a été produit afin d'établir les relations bilatérales entre les variables de l'étude (voir Tableau 2). Les moyennes et les écart-types des variables continues sont présentés dans ce tableau. Afin de tester un modèle parcimonieux, les variables du sexe, de l'IMSE, de la perception de l'aide reçue du conseiller en orientation et du milieu urbain ou rural, dont le lien avec la variable dépendante est non significatif, n'ont pas été retenues comme déterminants dans le modèle d'analyse initial. Dans le but de voir leur contribution indirecte particulière, les variables sexe et IMSE ont été ajoutées dans les modèles d'analyses avec interactions.

Insérer le Tableau 2 ici

Résultats des régressions logistiques

Modèle 1. Le premier modèle vise à déterminer quelles sont les variables qui sont associées au classement dans une séquence avancée (*TS* ou *SN*) plutôt que dans une séquence de base (*CST*). La variable dépendante a donc été recodée 0 pour *CST* et 1 pour *TS* ou *SN* ($n=732$). Nous avons d'abord testé le modèle principal puis testé les termes d'interactions avec le sexe et l'IMSE. Les variables d'interaction n'étant pas significatives,

elles sont retirées afin de conserver un modèle parcimonieux. Le tableau 3 présente le modèle retenu.

Insérer le Tableau 3 ici

Le modèle ajusté est significativement différent du modèle nul $\lambda^2(13) = 206,56, p < 0.001$ et il s'ajuste bien aux données (test d'ajustement de Hosmer Lemeshow $\chi^2(8) = 6,125, p = 0,633$). La proportion de variance expliquée par le modèle est assez forte ($pseudoR^2$ de McKelvey & Zavoina = 0,37). Le Tableau 3 montre les facteurs qui sont liés significativement au classement en *TS* ou *SN* plutôt qu'en *CST*. Le rendement antérieur en mathématiques, la participation à un programme particulier, le statut privé de l'école, le niveau de scolarité des parents de même que la perception de l'aide reçue des parents et des amis pour faire un choix sont significatifs.

Plus spécifiquement, les résultats montrent que plus le rendement antérieur en mathématiques est élevé, plus les chances sont élevées pour les élèves de se retrouver classés dans une séquence avancée. Chaque augmentation d'une unité au rendement en 2^e secondaire augmente de 3,00 fois les chances d'être classé dans une séquence avancée plutôt qu'une séquence de base en 4^e secondaire. Par ailleurs, la participation à un programme particulier en 2^e secondaire augmente les chances d'être classé dans une séquence avancée en 4^e secondaire. En effet, être inscrit dans un programme particulier en 2^e secondaire augmente de 2,71 fois les chances d'être classé dans une séquence avancée en 4^e secondaire. Ensuite, les résultats montrent que la fréquentation d'une école privée augmente de 2,24 fois les probabilités d'être classé dans une séquence avancée plutôt qu'une séquence de base. Les chances d'être classé dans ces séquences sont aussi plus élevées lorsqu'au moins un parent a une scolarité de niveau universitaire. Avoir un parent qui a complété des études universitaires augmente de 1,75 fois les chances d'être classé dans une séquence avancée par rapport à un élève dont la scolarité des parents la plus élevée est de niveau primaire ou secondaire, alors qu'elle augmente de 1,72 par rapport à une scolarité de niveau collégial. Enfin, plus les élèves perçoivent avoir été aidés par leurs parents et amis pour choisir une séquence, plus leurs chances augmentent d'être classés dans une séquence avancée.

Modèle 2. Le second modèle vise à déterminer quelles sont les variables qui sont associées au classement dans une séquence avancée (*TS* ou *SN*) plutôt qu'une autre. La variable dépendante a donc été recodée 0 pour *TS* et 1 pour *SN* ($n=539$). On estime la probabilité d'obtenir la séquence *SN*. Des analyses de régressions logistiques ont été effectuées comme pour le Modèle 1. Les effets d'interaction avec le sexe et l'IMSE ont été testés. Le modèle avec effets d'interaction du sexe est présenté puisqu'il apporte une contribution significative. Ce modèle est comparé au modèle de base dans le Tableau 4.

Insérer le Tableau 4 ici

Le modèle ajusté complet (avec effets d'interaction du sexe) est significativement différent du modèle nul $\lambda^2(21) = 84.78, p < 0.001$ et il s'ajuste bien aux données (test d'ajustement de Hosmer Lemeshow $\chi^2(8) = 2,994, p = 0,935$). La proportion de variance expliquée par le modèle complet ($pseudoR^2 = 0,31$) est comparable au modèle 1 quoi qu'un peu plus faible. Elle est toutefois plus élevée que pour le modèle de base, qui ne comprend aucune interaction ($pseudoR^2 = 0,15$). Dans le modèle de base, seules trois variables sont reliées significativement au classement dans la séquence *SN* plutôt que *TS*. Le rendement antérieur en mathématiques, la participation à un programme particulier et la taille de l'école sont significatifs à l'intervalle de confiance fixé ($p < 0,05$). Lorsqu'on ajoute les effets d'interactions, on trouve un effet significatif du sexe combiné avec le sentiment de compétence.

Plus spécifiquement, les résultats montrent d'abord que plus le rendement antérieur en mathématiques est élevé, plus les chances sont élevées pour les élèves de se retrouver classés dans la séquence *SN* plutôt que *TS*. L'effet du rendement antérieur est moins important pour déterminer le classement dans le modèle 2 que dans le modèle 1. Une augmentation d'une unité au rendement en 2^e secondaire augmente de 1,59 fois les chances d'être classé dans la séquence *SN* plutôt que *TS*. Par ailleurs, les chances d'être classés dans la séquence *SN* sont plus élevées lorsque les élèves participent à un programme particulier. Cette dernière variable semble être déterminante pour le classement des élèves puisque la participation à un programme particulier augmente de 1,58 fois les chances d'être classé dans la séquence *SN* plutôt que *TS*. La taille de l'école, quant à elle, est significative dans le modèle. Plus l'école est grande, plus les chances sont grandes d'être classé dans la

séquence *SN* plutôt que *TS*. Pour les garçons, une augmentation du sentiment de compétence augmente les chances d'être classés dans la séquence *SN* plutôt que *TS* (odds ratio de 1,78). À l'inverse, chez les filles, plus le sentiment de compétence est élevé, moins les filles ont de fortes probabilités d'être classées dans la séquence *SN* que dans la séquence *TS* (odds ratio 0,48). Ces effets comptent parmi les plus forts et l'effet d'une variation du sentiment de compétence chez les filles est encore plus important que chez les garçons pour déterminer leur classement.

Discussion

Le contexte actuel amène plusieurs pays à se pencher sur la problématique du manque de main-d'œuvre qualifiée dans le domaine des MST. Puisque le classement dans des cours de mathématiques avancés est déterminant pour l'accès aux carrières dites scientifiques, il importe de s'attarder aux différents facteurs associés au classement des élèves dans ces séquences. À cet effet, l'étude visait à déterminer quels sont les facteurs individuels, sociaux et scolaires qui sont associés au classement en mathématiques de 4^e secondaire dans le contexte d'une réforme scolaire au Québec.

D'abord, nous avons trouvé que l'analyse de facteurs de différents ordres permet d'expliquer une bonne proportion de la variance du classement (pseudo R^2 entre 0,31 et 0,37). Ces résultats confirment les hypothèses de nombreux chercheurs quant à l'importance d'ajouter aux facteurs individuels des facteurs liés à l'environnement scolaire et social des élèves (Jones, et al., 1995; Oakes, 1987; Oakes, et al., 1992).

Le classement dans une séquence avancée plutôt qu'une séquence de base.

Le premier objectif de l'étude visait à vérifier ce qui distingue les élèves qui sont classés dans une séquence avancée plutôt qu'une séquence de base en mathématiques de 4^e secondaire. D'abord, tel qu'attendu, le rendement antérieur est un déterminant individuel important du classement. Plus le rendement antérieur en mathématiques est élevé, plus les chances d'être classé dans une séquence avancée augmentent. Comme le mentionne Rosenbaum (1978), même si on laisse le choix aux élèves, ils se retrouvent souvent classés comme si l'école leur avait assigné une séquence en fonction de critères méritocratiques.

Par ailleurs, des chercheurs ont montré que les élèves sont souvent guidés dans leur choix de séquence en fonction de leur rendement antérieur (Resh & Erhard, 2002). Ainsi, on peut penser que le rendement en mathématiques a servi de critère aux élèves eux-mêmes pour faire leur choix de séquence et à l'école lors du classement réel.

Ensuite, la participation à un programme particulier (enrichi ou sport-études), qui constitue un premier classement des élèves, est importante pour déterminer le classement dans une séquence mathématique. Ce résultat va dans le même sens que ce que soutient Oakes (1987) dans son modèle théorique lorsqu'elle explique que l'organisation scolaire vient influencer fortement le classement des élèves et que le classement antérieur devient déterminant des classements subséquents. Beaucoup d'écoles qui offrent des programmes particuliers ne peuvent se permettre de séparer les élèves pour leurs cours de mathématiques à cause de contraintes organisationnelles (nombre minimum d'élèves par groupe, confection des horaires,...). Puisque ces programmes sont généralement élitistes et donc accessibles aux élèves qui réussissent bien à l'école, on leur attribue habituellement par défaut une séquence avancée en mathématiques. Dans le contexte scolaire québécois, cette variable organisationnelle est importante, compte-tenu que les écoles publiques offrent de plus en plus de programmes particuliers qui s'échelonnent sur les cinq années du secondaire (Conseil supérieur de l'éducation, 2007).

Dans le même sens, nos résultats montrent que les élèves qui fréquentent une école privée ont plus de chances d'être classés dans une séquence avancée en mathématiques plutôt qu'une séquence de base. Ces résultats peuvent s'expliquer, en partie, par l'effet de sélection des élèves sur la base de leur rendement. En outre, il est possible que les écoles privées offrent aussi plus de places dans les séquences avancées que dans la séquence de base. Des contraintes organisationnelles pourraient donc être à l'origine d'un classement dans une séquence avancée, indépendamment des résultats des élèves. D'autres facteurs, plus sociaux, peuvent aussi contribuer à expliquer nos résultats concernant les écoles privées. En effet, il semble que l'entourage des élèves diffère selon qu'ils fréquentent une école publique ou privée. Des chercheurs expliquent que les attentes des enseignants, des parents et des pairs sont plus élevées face aux élèves qui fréquentent des écoles privées et que cela pourrait expliquer les résultats plus élevés en mathématiques obtenus par ces

élèves (Lefebvre, Merrigan & Verstraete, 2011) et donc leur classement dans une séquence avancée. Enfin, les élèves qui se retrouvent dans des écoles privées sont regroupés avec des pairs souvent plus performants au plan scolaire et leurs aspirations pourraient avoir une incidence sur le choix et le classement des élèves en mathématiques. D'autres auteurs ont montré que les aspirations scolaires des pairs ont une incidence sur le classement dans une séquence avancée (Alexander et Cook, 1982).

Ainsi, le rendement antérieur, la participation à un programme particulier, et le statut privé de l'école comptent parmi les plus forts prédicteurs du classement dans une séquence avancée plutôt qu'une séquence de base. Ces résultats confirment les hypothèses principales présentées dans le modèle d'Oakes quant à l'incidence importante de facteurs individuels et scolaires. Toutefois, nos résultats montrent que malgré l'incidence de ces facteurs, il ne faut pas négliger les facteurs à prédominance sociale.

En effet, nous avons montré qu'indépendamment du statut privé ou public de l'école, du rendement antérieur et du programme particulier, avoir au moins un parent très scolarisé est déterminant pour l'accès aux séquences avancées *TS* et *SN* par rapport à la séquence de base *CST*. À rendement égal, les élèves qui proviennent de familles plus scolarisées ont plus de chances d'accéder à une séquence avancée. D'autres études avaient aussi démontré l'importance d'inclure cette variable comme prédicteur du classement scolaire (Alexander & Cook, 1982; Kelly, 2004; Schiller et al., 2010). Avoir accès à au moins un parent scolarisé serait relié à la valeur accordée aux études supérieures et donc à l'idée de prendre des cours avancés en mathématiques (Kelly, 2004). On peut donc penser que les parents plus scolarisés accordent plus d'importance aux mathématiques avancées et offrent un plus grand soutien au plan scolaire.

De plus, pour certains, c'est l'implication directe des parents dans le processus de sélection d'une séquence qui relie le niveau de scolarité au classement des élèves (Schiller et al., 2010; Useem, 1992). Enfin, on pourrait penser que les parents plus scolarisés ont en moyenne des compétences plus élevées en mathématiques et qu'ils peuvent donc davantage aider leur jeune dans ce domaine. Cela aurait donc un effet sur l'élève qui se sent plus confiant de réussir une séquence reconnue comme étant plus avancée. Cette hypothèse devra être davantage explorée. Ce résultat montre aussi, tel qu'illustré par Yonezawa

(2000), que le classement en séquences reconduit certaines inégalités de la société. En effet, les élèves dont les parents sont peu scolarisés se retrouvent plus souvent classés dans la séquence de base en mathématiques, ce qui limite leur accès à un grand nombre de parcours scolaires et professionnels.

Par ailleurs, le soutien des parents et des amis a été mis de l'avant dans quelques études comme étant un déterminant social du classement (Alexander et Cook, 1982). D'autres études ont aussi montré le lien entre le soutien des parents et des amis et les choix scolaires des jeunes (Engberg & Wolniak, 2010; Ma, 2001). Dans ces études, le soutien est souvent mesuré en termes d'engagement, de discussions ou d'implication des parents et des pairs dans le milieu scolaire. Dans la présente étude, nous avons mesuré la perception de l'élève de l'aide reçue pour faire un choix, critère officiel utilisé pour effectuer le classement. Nos résultats montrent que les élèves qui perçoivent avoir été aidés par leurs parents et leurs amis ont plus de chances d'être classés dans une séquence avancée (*TS* ou *SN*) que les élèves qui perçoivent moins avoir été aidés, et ce à rendement égal.

Ces résultats vont dans le sens de ce qui était attendu, d'abord parce que le contexte de la réforme est venu modifier la façon dont s'effectue le classement. Puisque le choix des élèves doit être pris en compte par les écoles, on pouvait s'attendre à ce que ce choix soit influencé par des acteurs signifiants dans l'entourage des élèves. Ensuite, on peut penser que les parents qui s'impliquent et supportent davantage leurs jeunes sont souvent ceux qui sont plus scolarisés et qui valorisent davantage les études et donc l'accès aux séquences avancées. Leur aide a donc été perçue comme étant plus importante chez les élèves qui ont effectivement choisi une séquence avancée et qui y ont été classés. Dans le même sens, les élèves s'associent souvent à des amis qui ont des similarités au niveau des aptitudes scolaires, des priorités sociales et des intérêts. Lorsqu'on choisit une séquence avancée en mathématiques, on peut sentir le besoin d'avoir des amis qui peuvent nous soutenir dans cette matière. On pourrait donc penser que les élèves qui se sentent soutenus par leurs parents et amis se sentent davantage capables de réussir leurs cours dans une séquence avancée. Cette hypothèse devra être explorée davantage. Quoique ces variables de soutien social aient peu été étudiées en lien avec le classement, nos résultats permettent de penser

qu'elles gagneraient à être intégrées au modèle théorique proposé par Oakes pour l'étude des déterminants du classement.

En contrepartie, il est surprenant de voir que le sentiment de compétence, l'utilité et l'intérêt général en mathématiques ne sont pas significatifs pour déterminer le classement dans une séquence avancée plutôt qu'une séquence de base. En effet, on se serait attendu à ce que les élèves basent leur choix en partie sur leurs motivations personnelles face aux mathématiques. Étant donné les nouvelles orientations des programmes d'études dans le contexte de la réforme, il est encore plus surprenant de constater que l'intérêt général pour les mathématiques et les sciences ne soit pas lié significativement au classement dans ce domaine.

Plusieurs explications peuvent être avancées. D'abord, le principal critère de classement utilisé avant l'arrivée de la réforme était le rendement antérieur. Il est donc possible que les élèves et leurs parents aient utilisé ce même critère de classement plutôt que de se baser sur leurs motivations et intérêts envers les mathématiques pour faire un choix. Par ailleurs, Crombie et ses collègues (2005) concluent que le sentiment de compétence et l'utilité des mathématiques prédisent les intentions de prendre des cours avancés. Toutefois, lorsqu'il est question de prédire le choix réel ou le classement, le rendement antérieur devient plus important que les facteurs motivationnels. Nos résultats viennent supporter en partie cette hypothèse. Il est possible aussi que le sentiment de compétence ne soit pas significatif à cause de sa forte corrélation avec le rendement antérieur. Toutefois, malgré les intentions derrière les nouveaux programmes, il reste que les séquences *TS* et *SN* sont effectivement plus avancées que la séquence *CST* et qu'à cet effet, il est possible que les facteurs d'ordre motivationnels revêtent une importance moindre aux yeux des élèves, des parents et des écoles dans le classement des élèves.

Finalement, nous n'avons montré aucun effet du sexe et de l'indice de milieu socioéconomique de l'école (IMSE) pour déterminer le classement dans une séquence avancée plutôt qu'une séquence de base. D'abord, il est possible que les différences entre les garçons et les filles au secondaire soient en train de s'amenuiser. D'ailleurs, nos données descriptives nous permettent de constater que les proportions de filles et de garçons dans les séquences sont similaires. On aurait quand même pu penser que le choix

des filles et des garçons puisse s'effectuer sur des bases différentes. Nos résultats montrent qu'en général, ce n'est pas le cas lorsqu'il s'agit de choisir une séquence avancée plutôt qu'une séquence de base. D'autre part, il est possible que dans notre étude l'indice de milieu socioéconomique, mesuré à partir de l'IMSE, ne soit pas lié au classement parce que toutes les écoles du Québec tentent d'offrir les mêmes séquences et organisent l'accès à ces séquences de façon similaire. La pauvreté de l'école ne détermine donc pas un accès différent aux séquences, contrairement à ce qu'on retrouve aux États-Unis, par exemple. Toutefois, étant donné les limites reliées entre autre au choix de l'indicateur, il serait prématuré de conclure à une absence d'effet du milieu socioéconomique de l'école sur le classement des élèves en mathématiques. D'autres vérifications devront être faites afin de clarifier ces liens.

Le classement dans l'une ou l'autre des deux séquences avancées.

Ensuite, nous avons voulu vérifier ce qui distingue les élèves qui choisissent l'une ou l'autre des deux séquences avancées proposées dans le cadre de la réforme scolaire au Québec. Selon nos résultats, le rendement antérieur, la participation à un programme particulier, la taille de l'école et l'interaction entre le sentiment de compétence et le sexe sont liés significativement au classement dans ces séquences. Plus spécifiquement, quoique les séquences *TS* et *SN* soient conçues comme étant de niveau équivalent, le rendement antérieur en mathématiques ressort comme étant un déterminant important du classement, les élèves plus forts ayant plus de chances d'être classés dans la séquence *SN* que dans la séquence *TS*. Nous pensons que cela peut s'expliquer en partie par l'appellation donnée aux deux séquences et la valeur qui leur est accordée par l'école. En effet, une séquence dite « Sciences naturelles » réfère à un parcours de formation préuniversitaire en « Sciences naturelles » au cégep et ensuite à une entrée à l'université dans le domaine des mathématiques, des sciences et des technologies (MST). À l'opposé, une séquence dite « Technique » réfère à une formation postsecondaire technique de niveau collégial ne menant pas nécessairement à des études universitaires. Généralement, cette dernière voie est moins valorisée socialement et les diverses campagnes de promotion des formations professionnelles et techniques qui ont été organisées récemment par le gouvernement du Québec en témoignent. Les perceptions sociales face à ces séquences et la valeur différente

qui leur est attribuée, qui peuvent être partagées par le personnel scolaire et les parents, ne sont toutefois pas concordantes avec ce qui est proposé dans le programme officiel. Elles sont peut-être dues à la nouveauté de l'implantation des nouveaux programmes ou aux connotations associées aux anciennes séquences. Les résultats montrent donc que les élèves plus forts se sont dirigés vers la séquence *SN*, associée à des parcours scolaires et professionnels plus prestigieux.

Il est intéressant de constater que le rendement en 2^e secondaire prédit moins fortement le classement lorsqu'on compare deux séquences avancées que lorsqu'on compare une séquence avancée avec une séquence de base. Cela va dans le même sens que l'hypothèse soulevée antérieurement. En effet, le choix des élèves ou le classement établi par les écoles entre deux séquences avancées s'appuie moins sur les notes et donc cette variable devient moins importante, quoique toujours significative. Il importe donc, avant de généraliser à propos de l'importance des liens entre le rendement et le classement, de vérifier la hiérarchie qui existe entre les séquences ou les cours à l'intérieur desquels les élèves sont classés.

Ensuite, nous avons montré qu'à rendement égal, lorsque le sexe est mis en interaction avec le sentiment de compétence, celui-ci devient significativement lié au classement. Son incidence semble même plus importante que le rendement antérieur. Pour les garçons, une augmentation du sentiment de compétence augmente les chances d'être classés dans la séquence *SN* plutôt que *TS*. À l'inverse, chez les filles, plus le sentiment de compétence est élevé, plus fortes sont leurs probabilités d'être classées dans la séquence *TS* que dans la séquence *SN*. Quoiqu'il ne soit pas facile d'expliquer ce résultat, nous soulevons quelques hypothèses qui devraient être explorées davantage. Il est possible que les garçons qui se sentent plus compétents en mathématiques aient plus tendance à aller dans la séquence qui leur paraît comme plus prestigieuse, soit la séquence *Sciences naturelles (SN)*. À cet effet, la valeur accordée aux caractéristiques occupationnelles et aux perceptions de soi est plus élevée chez les garçons que chez les filles et cela explique souvent les différences de choix entre les deux sexes (voir Eccles, 2011). Pour les filles, il se peut que ce résultat s'explique parce que le parcours annoncé par le profil technico-sciences est davantage de type non-traditionnel pour les filles (technique de génie

mécanique, électronique...). Ainsi, seulement celles se croyant fort compétentes oseront s'engager dans le profil plus technique (*TS*).

Enfin, la participation à un programme particulier et la taille de l'école sont aussi liées au classement des élèves. Tel que nous l'avions supposé, des écoles plus grandes peuvent se permettre d'offrir toutes les séquences proposées dans le programme d'études. Toutefois, lorsque l'école est plus petite, elle doit réduire l'offre à deux séquences. Il semble, selon nos résultats, que les écoles privilégient souvent la séquence *SN* à la séquence *TS*. Dans le même sens, la participation à un programme particulier semble avoir mené majoritairement à la séquence *SN*. Ces résultats peuvent aussi s'expliquer à l'aide de l'hypothèse explicitée précédemment selon laquelle la séquence *SN* semble plus valorisée par le milieu scolaire que la séquence *TS*.

En somme, tous ces résultats viennent valider en partie le modèle théorique proposé par Oakes et montrent que certaines variables incluses au modèle peuvent interagir entre elles pour déterminer le classement. Les résultats présentés dans cette étude doivent toutefois être interprétés avec précaution car ils sont applicables au contexte particulier dans lequel l'étude a été réalisée. À cet effet, les analyses préliminaires ont montré que le pourcentage d'élèves classés dans la séquence *CST* (26%) diffère de ce qu'on obtient habituellement en termes de proportions pour l'ensemble du Québec ou dans d'autres pays. À titre d'exemple, selon la direction de la sanction des études (MELS, 2005) nous retrouvons habituellement plus d'élèves dans la séquence dite de base que dans les autres séquences. En effet, 37% des élèves de 4^e secondaire provenant des écoles publiques et privées du Québec étaient inscrits à l'examen final du cours de base en juin 2005. Cette différence de proportion peut s'expliquer par le contexte particulier de l'étude. En effet, l'échantillon utilisé se compose d'élèves qui ont pris deux ans pour passer de la 2^e à la 4^e secondaire, excluant ainsi les doubleurs. De plus, nous avons une grande proportion d'élèves provenant d'écoles privées (23,6%) ou étant inscrits dans des programmes particuliers (enrichi ou sport-étude) (45%).

Conclusion

La présente étude visait à examiner les déterminants individuels, sociaux et scolaires du classement en mathématiques en 4^e secondaire dans le cadre d'une réforme scolaire au Québec. Les résultats révèlent l'importance de tenir compte de facteurs de différents ordres comme déterminants du classement scolaire. Le rendement, le classement antérieurs (ici la participation à un programme particulier) et le statut privé ou public de l'école sont déterminants pour l'accès aux séquences avancées en mathématiques au secondaire. Malgré leur présence, d'autres facteurs sociaux et scolaires revêtent une importance à ne pas négliger. Ainsi, le niveau de scolarité des parents, leur soutien et celui des amis, de même que le sentiment de compétence des filles et des garçons ainsi que la taille de l'école sont associés au classement à différents niveaux. Ces résultats sont importants puisqu'ils permettent de croire que le rendement au premier cycle du secondaire n'est pas le seul critère permettant l'accès aux parcours avancés en mathématiques et en sciences et qu'il faut donc s'intéresser davantage à ces autres facteurs afin de favoriser un accès équitable aux différentes séquences.

Au plan théorique, ces résultats sont uniques puisque peu d'études récentes ont permis d'examiner la force relative d'un grand nombre de déterminants du classement en mathématiques au secondaire. Quoique le modèle proposé par Jeannie Oakes soit intéressant, nos résultats montrent qu'il comporte certaines lacunes et gagne à être amélioré. Les variables scolaires pourraient y être précisées, des variables sociales pourraient y être intégrées et les interactions entre les variables devraient être explorées davantage. Par ailleurs, nos résultats nous amènent à conclure qu'il importe de bien sélectionner les variables à étudier en fonction du contexte de l'école et du type de classement qui s'y effectue. L'incidence relative des déterminants du classement peut varier considérablement en fonction de ces facteurs.

Les résultats de notre étude nous amènent à certaines conclusions importantes à prendre en compte par les intervenants et les décideurs des milieux scolaires. D'abord, les nouveaux programmes de mathématiques avaient pour visée d'éliminer les préjugés voulant qu'il y ait des mathématiques pour les forts et des mathématiques pour les faibles, insistant plutôt sur les différentes formes de mathématiques permettant des usages différents. Ainsi,

on a voulu que les élèves choisissent davantage leur séquence en fonction de leurs intérêts et de leurs besoins de formation et éviter que les élèves soient classés uniquement en fonction de leur rendement antérieur. Les résultats de notre étude suggèrent que le rendement demeure un déterminant important du classement des élèves mais qu'au-delà du rendement, d'autres facteurs apportent une contribution significative et importante.

De plus, quoique les programmes soient conçus pour offrir la possibilité de deux séquences de niveaux de difficulté équivalents (*TS* et *SN*), il semble que les élèves s'y classent différemment selon leur sexe et leur sentiment de compétence. Il serait donc important d'analyser plus à fond les programmes de ces deux séquences afin de mieux comprendre pourquoi les garçons et les filles qui ont un sentiment de compétence élevé s'y distribuent différemment.

Selon les programmes d'études, les élèves devraient pouvoir accéder à la séquence mathématique qui correspond le mieux à leurs aptitudes, à leurs besoins et à leurs intérêts. Toutefois, on note que pour les élèves inscrits dans un programme particulier, la séquence *SN* semble presque toujours privilégiée. Ce constat nous amène à nous questionner sur le choix réel que peuvent faire ces élèves dans les écoles.

Par ailleurs, les résultats suggèrent l'importance de faire découvrir les séquences mathématiques aux élèves afin de ne pas répéter le cycle de la pauvreté puisqu'à rendements égaux les élèves de familles peu scolarisées sont plus souvent classés dans la séquence *CST*. Différents acteurs peuvent être mis à contribution dans cette démarche. D'abord, malgré que l'aide apportée par les parents pour choisir une séquence soit modeste, son effet n'est pas négligeable pour certains élèves. Amener les élèves à explorer et à découvrir ses intérêts pour les différents champs de la mathématique ne relève donc pas simplement du personnel scolaire mais aussi du milieu familial. Il serait donc important que les milieux scolaires puissent s'assurer que les parents soient bien informés à propos des trois séquences proposées aux élèves de même qu'à propos du rôle qu'ils peuvent jouer auprès de leur enfant. En contrepartie, les résultats de l'étude montrent que l'aide que doivent apporter les intervenants scolaires pour faire un choix de séquence ne semble pas avoir eu d'effet significatif sur le classement des élèves. Les milieux scolaires pourraient donc travailler à rendre plus visible le travail effectué, notamment par l'enseignant de

mathématiques de 3^e secondaire, pour aider les élèves dans leur choix. Une attention particulière devrait être portée aux différences entre les deux séquences avancées en mathématiques afin de clarifier ce qui les distingue tout en évitant de stéréotyper les informations véhiculées.

Cela dit, les résultats de la présente étude sont limités par différents facteurs. D'abord, puisque l'échantillon utilisé pour l'étude se différencie significativement mais faiblement de l'échantillon initial probabiliste, il importe d'être prudent dans la généralisation des constats. En effet, les élèves retenus pourraient être qualifiés comme étant en moyenne plus « favorisés » au plan scolaire que si nous n'avions subi aucune attrition. Ensuite, la mesure de l'aide apportée par les parents, les amis, les enseignants et le conseiller en orientation s'est faite à partir d'un seul item et a été prise au temps 2, alors que les élèves étaient déjà en 4^e secondaire. Il est possible que si l'on questionnait les élèves à la fin de la 3^e secondaire, alors qu'ils viennent tout juste d'inscrire leur choix de séquence, cela nous permettrait d'augmenter la variance expliquée par cette variable. De même la motivation des élèves a été mesurée à la fin de la 2^e secondaire. Une mesure effectuée en 3^e secondaire, au moment du choix de séquence, aurait peut-être permis de mieux expliquer leur classement en 4^e secondaire. Il est possible aussi que la variable d'intérêt général pour les mathématiques et les sciences soit justement trop générale. Une variable mesurant le degré d'intérêt pour les cours de mathématiques aurait peut-être été davantage liée au classement dans ces cours.

De plus, nous en connaissons peu sur les véritables critères de classement utilisés par les écoles ni sur l'offre réelle des séquences et cela limite les interprétations que l'on peut faire des résultats. Enfin, une meilleure connaissance du contexte des écoles (p.ex. taux de redoublement ou pourcentage d'élèves handicapés ou en difficultés) aurait pu nous permettre de mieux vérifier que les liens entre nos variables et le classement ne sont pas dus aux caractéristiques particulières de certaines écoles.

Plusieurs chercheurs ont aussi montré que d'autres facteurs peuvent être pris en compte pour expliquer le classement ou le choix de séquences. En effet, d'autres facteurs individuels (tels l'origine ethnique, l'importance accordée aux mathématiques et l'anxiété de performance), organisationnels (tels la grandeur et le climat de l'école) et sociaux (tels

les ressources disponibles à la maison, la présence de discussions parent-enfant à propos de l'école, les attentes des parents et la relation avec l'enseignant de mathématiques) pourraient venir ajouter à la prédiction du classement (Lewis & Cheng, 2006; Ma, 2001; Newton, 2010). Même s'il nous a été impossible, dans la présente étude, de mesurer l'incidence de ces facteurs, il serait important de poursuivre nos travaux et de vérifier l'importance relative de ces facteurs dans le contexte scolaire actuel. D'autres analyses pourraient aussi permettre d'explorer les liens indirects entre les variables utilisées dans le modèle. Enfin, étant donné le contexte particulier du classement basé sur le choix des élèves, il serait intéressant de vérifier la présence de différences quant aux déterminants du classement selon que les élèves aient eu accès à la séquence mathématique de leur choix ou non.

Bibliographie et références

- Alexander, K. L., & Cook, M. A. (1982). Curricula and coursework: A surprise ending to a familiar story. *American Sociological Review*, 47(5), 626-640.
- Conseil canadien sur l'apprentissage – Carnet du savoir. (2006). L'écart éducatif entre les zones rurales et urbaines. Retrieved from <http://www.ccl-cca.ca/CCL/Reports/LessonsInLearning/index-2.html> on august 24, 2012.
- Conseil supérieur de l'éducation. (2007). *Les projets pédagogiques particuliers au secondaire : diversifier en toute équité*. Avis au ministre de l'éducation, du loisir et du sport, Québec.
- Crombie, G., Sinclair, N., Silverthorn, N., Byrne, B., DuBois, D., & Trinneer, A. (2005). Predictors of young adolescents' math grades and course enrollment intentions: Gender similarities and differences. *Sex Roles*, 52(5), 351-367.
- Direction de l'analyse et de l'information sur le marché du travail d'Emploi-Québec. (2010). *Le marché du travail au Québec: Perspectives à long terme 2010-2019*. Québec: Gouvernement du Québec.
- Direction de la recherche en politiques et coordination. (2004). *Perspectives du marché du travail canadien pour la prochaine décennie, 2004-2013*. Gatineau, Québec: Ressources humaines et développement des compétences Canada: Gouvernement du Canada.
- Eccles, J. (2011). Gendered educational and occupational choices: Applying the Eccles et al. model of achievement-related choices. *International Journal of Behavioral Development* 35(3), 195-201.
- Engberg, M., & Wolniak, G. (2010). Examining the effects of high school contexts on postsecondary enrollment. *Research in higher education*, 51(2), 132-153.
- Falter, J.-M., Luzzi, G. F., & Sbergami, F. (2010). The effect of parental background on track choices and wages. University of Geneva.

- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326.
- Hallinan, M. T. (1992). The organization of students for instruction in the middle school. *Sociology of Education*, 65(2), 114-127.
- Hattie, J. A. C. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London and New-York : Routledge.
- Ingersoll, R. M., & Perda, D. (2010). Is the supply of mathematics and science teachers sufficient? *American Educational Research Journal*, 47(3), 563-594.
- Ireson, J., & Hallam, S. (2009). Academic self-concepts in adolescence: Relations with achievement and ability grouping in schools. *Learning and Instruction*, 19(3), 201-213.
- Jones, J. D., Vanfossen, B. E., & Ensminger, M. E. (1995). Individual and organizational predictors of high school track placement. *Sociology of Education*, 68(4), 287-300.
- Kelly, S. (2004). Do increased levels of parental involvement account for social class differences in track placement? *Social Science Research*, 33(4), 626-659.
- Lefebvre, P., Merrigan, P., Verstraete, M. (2011) Public subsidies to private schools do make a difference for achievement in mathematics: Longitudinal evidence from Canada. *Economics of Education Review*, 30, 79-98.
- Lessard, V. (2007). *La valeur prédictive de la motivation en mathématiques des élèves de 3^e secondaire sur le classement en 4^e secondaire*. Mémoire de maîtrise inédit, Université de Montréal, Québec, Canada.
- Lessard, V., Chouinard, R., & Bergeron, J. (2009). Valeur prédictive de la motivation sur le classement en mathématiques. *Revue des sciences de l'éducation*, 25(3), 217-235.

- Lewis, T., & Cheng, S. (2006). Tracking, expectations, and the transformation of vocational education. *American Journal of Education, 113*(1), 67-99.
- Losier, G. F., Vallerand, R. J., & Blais, M. R. (1993). Construction et validation de l'échelle des perceptions de compétence dans les domaines de vie (EPCDV). *Sciences et Comportement, 23*, 1-16.
- Ma, X. (2001). Participation in advanced mathematics: Do expectation and influence of students, peers, teachers, and parents matter? *Contemporary Educational Psychology, 26*(1), 132-146.
- Ma, X., & Johnson, W. (2008). Mathematics as the critical filter: Curricular effects on gendered career choices. In H. G. Watt & J. S. Eccles (Eds.), *Gender and occupational outcomes: Longitudinal assessments of individual, social and cultural influences*. (pp. 55-83). Washington, D.C.: APA Books.
- Ministère de l'éducation, du loisir et du sport. (2005). Direction de la sanction des études; Données non publiées.
- Ministère de l'éducation du loisir et du sport. (2006). Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire. Québec: Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'éducation du loisir et du sport. (2007). Programme de formation de l'école québécoise: Enseignement secondaire, deuxième cycle. Domaine de la mathématique, de la science et de la technologie. Québec: Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'éducation du loisir et du sport. (2008). Indices de défavorisation 2008-2009. Dans Section Publications et statistiques (Ed.). Québec: Gouvernement du Québec.
- Newton, X. (2010). End-of-high-school mathematics attainment: How did students get there? *Teachers College Record, 112*(4), 5.
- Oakes, J. (1987). Tracking in secondary schools: A contextual perspective. *Educational Psychologist, 22*(2), 129-153.

- Oakes, J., Gamoran, A., & Page, R. (1992). Curriculum differentiation: Opportunities, outcomes and meanings. In P. Jackson (Ed.), *Handbook of research on curriculum* (pp. 570-608.). New-York: Macmillan.
- Oakes, J., & Guiton, G. (1995). Matchmaking: The dynamics of high school tracking decisions. *American Educational Research Journal*, 32(1), 3-33.
- Pajares, F., & Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs, and mathematics performance of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 24(2), 124-139.
- Pajares, F., & Miller, M. (1995). Mathematics self-efficacy and mathematics performances: The need for specificity of assessment. *Journal of counseling psychology*, 42(2), 190-198.
- Resh, N. (1998). Track placement: How the "sorting machine" works in Israel. *American Journal of Education*, 106(3), 416-438.
- Resh, N., & Erhard, R. (2002). "Pushing-up" or "Cooling-out"? Israeli counselors guidance on track placement. *Interchange*, 33(4), 325-349.
- Rosenbaum, J. E. (1978). The structure of opportunity in school. *Social Forces*, 57, 236.
- Russo, G. (2009). Emerging shortages. *Nature*, 462, 375.
- Schiller, L. S., Schmidt, W. H., Muller, C. et Houang, R. T. (2010). Hidden disparities : How courses and curricula shape opportunities in mathematics during high school. *Equity and Excellence in Education*, 43(4), 414-433.
- Smith, E., & Gorard, S. (2011). Is there a shortage of scientists? A re-analysis of supply for the UK. *British Journal of Educational Studies*, 59(2), 159-177.
- Spade, J. Z., Columba, L., & Vanfossen, B. E. (1997). Tracking in mathematics and science: Courses and course-selection procedures. *Sociology of Education*, 70(2), 108-127.

- Useem, E. L. (1992). Middle schools and math groups: Parents' involvement in children's placement. *Sociology of Education*, 65(4), 263-279.
- Vezeau, C., Chouinard, R., Bouffard, T., & Couture, N. (1998). Adaptation et validation des échelles de Fennema-Sherman sur les attitudes en mathématiques chez des garçon et des filles du secondaire. *Revue canadienne des sciences du comportement*, 30, 137-140.
- Watt, H. M. G. (2008). What motivates females and males to pursue sex-stereotyped careers? In H. M. G. Watt & J. S. Eccles (Eds.), *Gender and occupational outcomes: Longitudinal assessments of individual, social and cultural influences*. Washington, D.C.: APA Books.
- Yonezawa, S. S. (2000). Unpacking the black box of tracking decisions: Critical tales of families navigating the course placement process. In M. G. Sanders (Ed.), *Schooling students placed at risk: research, policy, and practice in the education of poor and minority adolescents*.(pp. 109-140). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Tableau 1

Effectifs selon les séquences, le sexe, la scolarité des parents, la participation à un programme particulier et le statut privé/public ou urbain/rural de l'école

	Séquences mathématiques			Total
	<i>CST</i>	<i>TS</i>	<i>SN</i>	
Sexe				
Garçon	84	77	135	296
Fille	105	117	199	421
Scolarité parent				
Primaire, secondaire	51	31	46	128
Collégial	68	57	88	213
Universitaire	69	106	199	374
Programme particulier				
Non	130	113	139	382
Oui	48	76	184	308
Statut de l'école				
Public	163	135	261	559
Privé	30	63	80	173
Milieu				
Rural	21	24	34	79
Urbain	172	174	307	653
Total	193	198	341	732

Note : Le N total varie pour les variables sexe, programme particulier et scolarité des parents (données traitées avant l'imputation).

Tableau 2

Corrélations bilatérales (avant l'imputation)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Moy.	(ET)
1. Sexe	1																			
2. Rendement math	.043	1																	80.69	10.90
3. Sentiment compétence	.012	.643**	1																5.49	1.17
4. Perception d'utilité	.058	.202**	.328**	1															4.52	0.60
5. Intérêt science et math	-.075	.161**	.215**	.216**	1														3.10	0.85
6. Scolarité parent 1	.042	-.152**	-.109*	-.046	.010	1														
7. Scolarité parent 2	.061	-.093*	-.064	-.009	-.008	^a	1													
8. Revenu familial	-.023	.130**	.058	.013	-.015	-.587**	-.362**	1											6.89	3.01
9. Programme particulier	.009	.152**	.004	.035	.036	-.227**	-.110**	.158**	1											
10. IMSE	-.049	-.068	-.080	-.014	.032	.268**	.103*	-.245**	-.219**	1									5.04	2.85
11. Aide des parents	.071	.031	.065	.079*	.015	-.182**	-.049	.121**	.003	-.046	1								2.92	1.46
12. Aide des amis	.118**	-.012	.022	.025	.014	.002	.020	.014	.053	.051	.466**	1							2.18	1.27
13. Aide des enseignants	.073	.057	.108**	.070	.053	-.039	-.047	.054	-.029	-.023	.344**	.348**	1						2.73	1.45
14. Aide du C.O.	.042	-.068	-.035	.028	.059	.044	.072	-.072	-.059	.099*	.181**	.150**	.246**	1					1.73	1.20
15. Taille de l'école	.005	.006	.021	-.018	-.006	-.104*	-.060	.100**	.181**	-.302**	-.068	.034	-.042	-.133**	1				1034	553
16. École privée/publique	-.068	-.016	.026	.047	-.018	-.219**	-.222**	.259**	-.144**	^a	.029	-.024	.024	.000	-.092*	1				
17. Milieu urbain/rural	-.038	.061	.069	.014	-.001	-.146**	-.105*	.098*	.139**	-.320**	-.053	-.108**	-.041	-.077*	.290**	.048	1			
18. Séquence modèle 1	.038	.455**	.297**	.140**	.132**	-.219**	-.153**	.145**	.210**	-.023	.159**	.107**	.074*	.003	-.022	.114**	.002	1		
19. Séquence modèle 2	-.007	.288**	.198**	.130**	.114*	-.046	-.044	.012	.162**	-.017	-.011	.020	.040	-.085	.171**	-.091*	.033	^a		

* $p < 0.05$. ** $p < 0.01$.

Note : Sexe : 0= garçons, 1 = fille; Scolarité parent 1 = primaire, secondaire ou autre; Scolarité parent 2 = collégial; Catégorie de comparaison = universitaire; Programme particulier : 0 = non, 1= oui; Séquence modèle 1 : 0 = CST, 1 = TS ou SN; Séquence modèle 2 : 0 = TS, 1 = SN.

a. Calcul impossible car au moins une variable est une constante. Les écoles privées ne possèdent pas de valeur d'IMSE.

Tableau 3

Résultats des régressions logistiques pour le classement en TS et SN plutôt que CST

	Modèle 1 : TS et SN plutôt que CST				
	B	E.S.	Odds Ratio	IC (95%)	
				Inf.	Sup.
Modèle nul	1.321	0.419			
Rendement mathématique	1.099	0.145	3.002***	0.726	1.472
Sentiment de compétence	0.037	0.133	1.038	-0.306	0.381
Perception d'utilité	0.073	0.104	1.075	-0.196	0.341
Intérêt science et math	0.189	0.108	1.208	-0.088	0.467
Scolarité parent 1	-0.561	0.309	0.571~	-1.357	0.234
Scolarité parent 2	-0.541	0.256	0.582*	-1.201	0.120
Revenu familial	-0.002	0.044	0.998	-0.115	0.111
Aide des parents	0.310	0.124	1.364*	-0.010	0.630
Aide des amis	0.242	0.123	1.274*	-0.074	0.559
Aide des enseignants	-0.029	0.109	0.971	-0.310	0.252
Programme particulier	0.996	0.240	2.707***	0.379	1.613
Taille de l'école	0.000	0.000	1.000	-0.001	0.000
Statut privé ou public	0.806	0.272	2.239**	0.106	1.506

* $p < 0.05$. ** $p < 0.01$. *** $p < 0.001$. ~ $p = 0.07$ Note. Statut privé ou public catégorie de comparaison = privé; Scolarité parent 1 = primaire, secondaire ou autre; Scolarité parent 2 = collégial; Catégorie de comparaison = universitaire.

Tableau 4

Résultats des régressions logistiques pour le classement en SN plutôt que TS

	Modèle 2: SN plutôt que TS					Modèle 2: avec interaction du sexe				
	B	E.S.	Odds Ratio	IC (95%)		B	E.S.	Odds Ratio	IC (95%)	
				Inf.	Sup.				Inf.	Sup.
Modèle nul	-0.087	0.417				-0.157	0.448			
Rendement mathématique	0.621	0.149	1.862***	0.237	1.006	0.464	0.227	1.591*	-0.120	1.048
Sentiment de compétence	0.118	0.136	1.125	-0.233	0.469	0.576	0.224	1.780*	0.000	1.153
Perception d'utilité	0.131	0.115	1.140	-0.166	0.428	-0.100	0.165	0.904	-0.527	0.326
Intérêt science et math	0.162	0.101	1.176	-0.098	0.423	0.330	0.169	1.391	-0.105	0.766
Scolarité parent 1	-0.155	0.344	0.857	-1.040	0.730	-0.095	0.347	0.910	-0.988	0.799
Scolarité parent 2	-0.200	0.250	0.819	-0.844	0.445	-0.185	0.257	0.831	-0.847	0.477
Revenu familial	-0.043	0.044	0.958	-0.158	0.071	-0.038	0.046	0.963	-0.157	0.082
Aide des parents	-0.017	0.116	0.983	-0.317	0.282	-0.176	0.192	0.838	-0.671	0.318
Aide des amis	0.006	0.116	1.006	-0.292	0.304	0.307	0.204	1.360	-0.219	0.833
Aide des enseignants	0.096	0.105	1.101	-0.173	0.366	-0.069	0.163	0.934	-0.490	0.352
Programme particulier	0.504	0.216	1.655*	-0.053	1.060	0.457	0.221	1.579*	-0.112	1.026
Taille de l'école	0.001	0.000	1.001***	0.000	0.001	0.001	0.000	1.001***	0.000	0.001
Statut privé ou public	-0.249	0.228	0.780	-0.836	0.339	-0.238	0.237	0.788	-0.848	0.371
Sexe						-0.045	0.215	0.956	-0.598	0.508
Sexe * Rendement						0.281	0.306	1.324	-0.508	1.070
Sexe * Sent. compétence						-0.738	0.288	0.478*	-1.481	0.005
Sexe * Perception d'utilité						0.385	0.229	1.469	-0.205	0.975
Sexe * Intérêt sc. et math.						-0.253	0.210	0.777	-0.794	0.288
Sexe * Aide des parents						0.245	0.243	1.278	-0.382	0.872
Sexe * Aide des amis						-0.438	0.252	0.645	-1.088	0.211
Sexe * Aide des enseig.						0.238	0.215	1.269	-0.316	0.792

* $p < 0.05$. ** $p < 0.01$. *** $p < 0.001$. Note. Statut privé/public catégorie de comparaison = privé; Scolarité parent 1 = primaire, secondaire ou autre; Scolarité parent 2 = collégial; Catégorie de comparaison = universitaire; Sexe catégorie de comparaison = garçon.

3. Article 2.

Le deuxième article a pour titre « Le rôle de la perception de l'environnement socioéducatif de la classe dans la relation entre le classement dans les séquences mathématiques en 4^e secondaire et la motivation des élèves». Cet article répond au deuxième objectif de la thèse et expose les liens entre le classement, l'environnement de la classe et la motivation en mathématiques au secondaire. Les résultats confirment l'hypothèse amenée par plusieurs chercheurs voulant que la perception de l'environnement socioéducatif de la classe ajoute à l'explication des liens entre le classement et la motivation des élèves en mathématiques.

Nous avons ciblé la revue *Journal of learning science* pour la publication de cet article. Selon le Journal of Citation Reports (2010), cette revue anglophone américaine est l'une des plus consultée par les chercheurs en éducation (rang 2/177) et en psychologie de l'éducation (rang 7/50) et possède un rayonnement international (facteur d'impact de 3.6) (extrait de Taylor and Francis, 2011). Elle aborde différentes problématiques en lien avec la recherche sur l'apprentissage et l'éducation et vise à faire évoluer les modes de pensée à propos de l'apprentissage et à mieux comprendre comment les cognitions et l'environnement social et scolaire ont un impact en éducation. Le thème de notre article, qui traite des liens entre le classement, la perception de l'environnement de la classe et la motivation des élèves s'insère donc bien dans les visées de cette revue qui permettra une diffusion internationale de nos résultats de recherche.

Le rôle de la perception de l'environnement socioéducatif de la classe dans la relation entre le classement dans les séquences mathématiques en 4^e secondaire et la motivation des élèves

Université Laval, Québec, Canada

Décembre 2012

Résumé. Cet article vise à décrire les liens entre le classement en mathématiques de 4^e secondaire et la motivation des élèves dans le contexte de la réforme scolaire québécoise. Il cherche également à explorer le rôle médiateur et modérateur de la perception de l'environnement socioéducatif de la classe dans cette association. Les élèves (n = 732; 41% garçons et 59% filles) ont complété des questionnaires en 2006 (temps 1), puis à nouveau en 2008 (temps 2) après le classement scolaire. La motivation a été mesurée à partir du sentiment de compétence et de l'utilité perçue des mathématiques. La perception de l'environnement de la classe est représentée par cinq dimensions, soit la participation, la discussion, l'investigation, la différenciation et l'indiscipline en classe. Les résultats indiquent d'abord que quoique le classement dans une séquence avancée soit lié à une baisse du sentiment de compétence, il est lié positivement à la discipline en classe qui est à son tour liée positivement au sentiment de compétence (effet médiateur). De plus, des stratégies d'enseignement centrées sur la discussion en classe et le soutien à l'investigation favorisent la motivation des élèves et ce, particulièrement pour ceux qui sont classés dans une séquence de base (effet modérateur).

Mots-clés. Classement scolaire; mathématiques; secondaire; environnement éducatif; climat de classe; pratiques enseignantes; sentiment de compétence; perception d'utilité; motivation.

Introduction

Le classement scolaire est une pratique qui consiste à regrouper des élèves dans une même classe ou un même programme en fonction de leurs aptitudes et de leurs besoins scolaires. Bien que cette pratique existe dans plusieurs pays, elle fait l'objet d'un débat soutenu chez les scientifiques et les décideurs du milieu de l'éducation depuis déjà plusieurs années (voir Oakes, 2008; Trautwein, Ludtke, Marsh, Koller, & Baumert, 2006). En général, les études montrent que le classement dans des séquences⁴ avancées génère des effets positifs pour les élèves, alors que le classement dans des séquences de base prédit plutôt de pauvres attitudes à l'égard de l'école, des problèmes de comportement, un sentiment d'incompétence et un faible niveau d'éducation (Fuligni, Eccles, & Barber, 1995; Hallinan & Kubitschek, 1999; Oakes, Gamoran, & Page, 1992). Les critiques relèvent donc les effets négatifs du classement dans des séquences dites de base et soutiennent que cette pratique maintient certaines inégalités sociales (Schiller, Schmidt, Muller et Houang, 2010).

Les résultats des études relevant les effets du classement sur la motivation dans les matières scolaires sont limités et contradictoires (Eccles, 2004). Les études ont montré à la fois des avantages et des désavantages à être classé dans une séquence avancée plutôt que dans une séquence de base (voir Trautwein, et al., 2006). D'autres études ont aussi montré une absence d'effet du classement sur la motivation à long terme (Fuligni, et al., 1995). Les résultats contradictoires exposent la nécessité de mieux comprendre les processus qui expliquent les liens entre le classement et la motivation. Des chercheurs soulèvent l'hypothèse selon laquelle l'environnement socioéducatif de la classe pourrait ajouter à l'explication de ces liens (Hallam & Ireson, 2005; Oakes, 1987). Toutefois, nous n'avons recensé aucune étude, à ce jour, qui ait vérifié la contribution de cette variable dans la relation entre le classement et la motivation à l'école.

Le présent article vise donc à décrire les liens entre le classement en mathématiques et la motivation des élèves ainsi qu'à explorer le rôle médiateur et modérateur de la perception de l'environnement socioéducatif de la classe dans cette association.

⁴ Le terme « séquence » réfère à une série de cours qui sont reliés entre eux. Ce terme sera utilisé dans l'article pour représenter à la fois un cheminement, une voie ou un programme à l'intérieur duquel les élèves sont classés. La séquence peut contenir des cours de différents domaines ou être particulière à une matière, comme les mathématiques par exemple. Les séquences peuvent se distinguer par leur niveau de difficulté.

L'environnement de la classe se définit à partir de différentes dimensions reliées aux pratiques enseignantes et au climat d'apprentissage de la classe. Ainsi, le degré de personnalisation des liens entre l'enseignant et les élèves, l'invitation à la participation et à l'investigation chez les élèves, l'indépendance qui leur est accordée, la différenciation pédagogique faite par l'enseignant et l'indiscipline en classe reflètent la perception des élèves de l'environnement de la classe et pourraient permettre de mieux expliquer les processus qui relient le classement et la motivation des élèves.

L'étude des effets du classement en mathématiques s'avère d'autant plus pertinente dans le contexte de la réforme scolaire implantée depuis peu dans toutes les écoles secondaires québécoises. En effet, les élèves ont maintenant accès à trois nouvelles séquences dont deux qui ont des contenus mathématiques plus avancés (appelées *Technico-sciences* et « *Sciences-naturelles* ») que l'autre (appelée *Culture, société et technique*). Les changements apportés visent, entre autre, à soutenir la motivation des élèves dans le domaine des mathématiques. Toutefois, les effets du vécu dans ces nouvelles séquences mathématiques au secondaire sont encore méconnus. Nous recensons d'abord les principales théories et études sur les effets du classement en mathématiques au secondaire et décrivons ensuite le contexte particulier de notre étude et de la récente réforme scolaire québécoise en mathématiques.

Les effets du classement sur la motivation et l'environnement de la classe.

Jeannie Oakes, une chercheuse influente du domaine, a conceptualisé un modèle théorique permettant de mieux cerner les effets du classement sur le vécu scolaire. Au-delà des caractéristiques des élèves et de l'organisation et la structure des écoles, le classement aurait des effets sur la motivation et les aspirations des élèves. Ces effets s'expliqueraient notamment par la richesse de l'environnement socioéducatif de la classe que procurent les séquences avancées par rapport aux séquences de base (Oakes, 1987). L'auteure explique que les élèves classés dans des séquences avancées auraient accès à plus de savoirs et à plus de ressources, feraient face à des enseignants plus qualifiés et plus expérimentés, bénéficieraient d'un enseignement de meilleure qualité et seraient soumis à des attentes plus élevées par rapport à ceux qui sont classés dans des séquences de base. Ainsi, quoique plusieurs études se soient penchées sur les effets directs du classement sur la motivation,

Oakes (1987) soulève l'hypothèse selon laquelle le classement a une incidence indirecte sur la motivation des élèves, à travers l'environnement socioéducatif de la classe.

Plusieurs études empiriques ont tenté de vérifier certaines prémisses du modèle d'Oakes (1987). Des liens différenciés ont été trouvés entre classement et motivation selon l'indicateur de motivation retenu dans les études. À cet effet, plusieurs études ont montré que les élèves classés dans des séquences avancées développent de meilleures attitudes face à l'école (Oakes, et al., 1992), sont plus motivés et affichent des perceptions de soi plus positives (Ireson & Hallam, 1999, 2009) que les élèves classés dans des séquences de base. Toutefois, les auteurs se questionnent à savoir si les différences d'attitudes et de motivation des élèves sont réellement causées par le classement ou si elles sont le simple reflet d'une distribution scolaire et sociale déjà en place avant que ne s'effectue le classement.

Fuligni et ses collègues (1995) ont tenté d'évaluer les effets à court et à long terme du classement en 7^e année sur les perceptions de soi et l'intérêt en mathématiques en 10^e année. Les résultats n'ont pas permis de constater d'effet à long terme du classement en 7^e année sur la motivation en mathématiques, ce qui est surprenant puisque les auteurs s'attendaient à trouver une dégradation du sentiment de compétence chez les élèves classés dans une séquence de base. Ils indiquent dans leur discussion que cette variable pourrait être davantage affectée par la performance immédiate des élèves et par la comparaison sociale qui s'effectue à l'intérieur de la classe et non entre les classes de différents niveaux. Ils supposent donc que les élèves classés dans une séquence de base se comparent avec d'autres qui sont en moyenne peu performants, plutôt qu'avec les élèves des autres classes de niveaux supérieurs. Leur motivation ne varie donc pas dans le sens qui était attendu.

Le système scolaire britannique, pour sa part, a donné naissance à un courant de pensée postulant plutôt un effet négatif d'être classé dans une séquence avancée sur les perceptions de soi (*big fish little pond effect*). Un jeune qui a de bonnes aptitudes et qui est classé dans un groupe avancé peut se sentir moins bon lorsqu'il se compare aux autres élèves de sa classe. Ainsi, l'effet de la moyenne de classe viendrait contrer l'effet de la réussite individuelle de l'élève. À l'inverse, les élèves classés dans des groupes de base vivraient une augmentation des perceptions de soi, dû à l'effet de se comparer à la moyenne

du groupe. Des chercheurs ont montré l'existence de cet effet à l'échelle internationale (Marsh & Hau, 2003).

Plus spécifiquement, il semble que cet effet, aussi appelé *effet de contraste*, soit présent en mathématiques au secondaire (Trautwein, et al., 2006). Toutefois, certaines études montrent que lorsque le rendement antérieur est pris en compte, l'effet du classement sur les perceptions de soi n'est plus significatif (Chiu et al., 2008). Ainsi, les résultats diffèrent quant aux effets du classement sur les variables liées aux attitudes et à la motivation, ce qui amène certains chercheurs à avancer qu'il faudra clarifier les relations entre le classement et la motivation scolaire (Ireson et Hallam, 2009).

Par ailleurs, dans son modèle, Oakes (1987) suggère que l'environnement socioéducatif de la classe, qui réfère à différentes dimensions reliées aux pratiques enseignantes et au climat de la classe, soit lié au classement scolaire des élèves. Parmi les études qui ont traité du classement scolaire, peu ont mis l'accent sur les effets liés à l'expérience vécue dans les séquences (Boaler, Wiliam, & Brown, 2000). Quoique limitées, ces études ont tout de même montré la présence d'inégalités entre les expériences vécues dans les séquences de différents niveaux. Notamment, les élèves classés dans des séquences avancées se retrouvent dans un environnement perçu comme étant plus positif pour l'apprentissage où les pratiques enseignantes favorisent davantage la motivation (Gamoran, 1992; Oakes, et al., 1992). Des chercheurs aussi ont montré que dans les séquences avancées, les leçons sont plus rapides, plus procédurales et contiennent plus de démonstrations présentées sans explications détaillées (Boaler, et al., 2000). Ces inégalités s'expliquent, en partie, par l'effet de la sélection des élèves. Dans les séquences avancées, les élèves ont été sélectionnés le plus souvent sur la base de leur rendement antérieur. On retrouve donc dans ces classes peu d'élèves qui sont considérés comme étant plus faibles au plan scolaire, ce qui amène les enseignants à avoir des attentes plus élevées et à modifier leurs pratiques en conséquence.

À l'opposé, les séquences dites de base sont composées de plus d'élèves faibles et de peu d'élèves forts au plan scolaire. Les enseignants attirés à ces séquences auraient alors une forte tendance à résoudre les problèmes pour leurs élèves et à leur demander de recopier le tableau pendant presque toutes les leçons. Il semble aussi qu'ils prévoient plus

de temps pour la révision et la répétition et qu'ils donnent aux élèves du travail plus structuré et plus pratique (Boaler, et al., 2000; Hallam & Ireson, 2005). Selon Hallam et Ireson (2005), ces résultats seraient constants d'une école à l'autre et les différences présentées existeraient même lorsque ce sont les mêmes enseignants qui enseignent dans les classes régulières et dans les classes divisées en séquences. Ainsi, il semble que l'influence sur les pratiques soit réellement causée par l'organisation des séquences et la composition des classes et non par les styles personnels des enseignants (Hallam & Ireson, 2005).

Enfin, les différences dans les pratiques pédagogiques pourraient s'expliquer par le temps que les enseignants doivent accorder à la gestion de classe dans les séquences de base où la perception du climat de classe est très différente de celle dans les séquences avancées (Hallam & Ireson, 2005; Reed, 2008). Les enseignants rapportent qu'ils font face à plus d'indiscipline, tissent des relations avec les élèves moins chaleureuses et enseignent dans un environnement de classe moins positif pour l'apprentissage où les relations sont plus tendues (Oakes, 1987). Ainsi, l'environnement de la classe semble être relié au niveau de la séquence où sont classés les élèves.

Les effets de l'environnement de la classe sur la motivation des élèves.

La qualité de l'environnement socioéducatif de la classe a été au cœur de nombreuses études au cours des dernières années (Gettinger, Schienebeck, Seigel, & Vollmer, 2011). Les résultats de plusieurs recherches ont montré que la perception de l'environnement de la classe est un déterminant important de la réussite scolaire, souvent au-delà des caractéristiques initiales des élèves (Fraser, 2002). Plusieurs études ont aussi montré l'existence d'une relation entre un environnement socioéducatif perçu comme étant positif et la motivation, l'engagement et la participation des élèves à l'école (Evans, Harvey, Buckley, & Yan, 2009; Opolot-Okurut, 2010). Plusieurs dimensions reliées aux pratiques enseignantes et au climat de la classe ont été utilisées par les chercheurs du domaine pour décrire l'environnement socioéducatif de la classe et sa relation avec différents aspects du vécu scolaire. Ainsi, un environnement perçu comme favorisant la participation, l'investigation, la recherche de solutions, les relations entre les élèves et l'enseignant, de même que la différenciation pédagogique est réputé avoir une incidence positive sur la motivation des élèves (Duchesne et Larose, 2007; Eccles & Roeser, 2003;

Gettinger, et al., 2011). Outre ces dimensions, des études montrent aussi que la perception d'un climat de classe indiscipliné est associée, pour sa part, à des effets négatifs pour la motivation des élèves (voir Gettinger, et al., 2011).

En mathématiques, plusieurs dimensions reliées à la perception de l'environnement socioéducatif de la classe sont à considérer plus spécifiquement en lien avec la motivation des élèves. En effet, un environnement qui permet aux élèves de s'exprimer sans être jugés, de partager leurs opinions, d'entrer en relation avec l'enseignant et de se sentir soutenus dans l'exploration de diverses solutions possibles serait lié positivement à la motivation, à l'engagement et à la réussite des élèves dans ce domaine (voir Ryan & Patrick, 2001; Stipek et al., 1998). Ryan et Patrick (2001) expliquent qu'en mathématiques, un bon nombre d'élèves (et parfois d'enseignants) estiment qu'il n'y a qu'une façon de solutionner les problèmes, et que cela s'effectue en utilisant la procédure expliquée par l'enseignant. Les élèves auraient aussi plus tendance à croire que la réussite dans cette matière est le fruit de leurs capacités innées plutôt que des efforts qu'ils fournissent. Cette attribution de la réussite à l'intelligence plutôt qu'à l'effort peut avoir des conséquences néfastes sur l'engagement et la persévérance des élèves à une tâche donnée.

Ryan et Patrick (2001) ont examiné l'effet de la perception de l'environnement de la classe en mathématiques sur le sentiment d'efficacité des élèves au début du secondaire. Les résultats montrent qu'au-delà de la motivation et du rendement antérieurs, la perception de l'importance accordée par l'enseignant au respect dans la classe est significativement liée au sentiment d'efficacité des élèves en mathématiques. Contrairement à ce qui était attendu, la perception du soutien de l'enseignant et du degré de personnalisation n'ont pas d'effet significatif lorsque les précédentes variables sont entrées dans le modèle. Les chercheurs concluent que les résultats peuvent donc différer en fonction des autres variables prises en compte lors des analyses. Enfin, d'autres chercheurs rapportent que de faibles attentes de la part des enseignants de mathématiques quant à la réussite des élèves ont un effet négatif sur la motivation et plus particulièrement sur celle des filles (Eccles & Roeser, 2003). Ainsi, les résultats rapportés confirment l'existence d'un lien entre la perception de l'environnement socioéducatif de la classe, la motivation et la réussite. Toutefois, plus

d'études sont nécessaires afin de mieux comprendre comment le classement et l'environnement de la classe interagissent dans l'explication de la motivation des élèves.

En somme, quoique des études aient montré des différences de motivation entre les élèves de différentes séquences (souvent à la faveur des séquences avancées), les liens entre le classement et la motivation scolaire ne sont pas clairement définis. De plus, le classement aurait une influence sur l'environnement socioéducatif de la classe et cette influence aurait été perçue dans des classes de mathématiques. Toutefois, il semble que la contribution de l'environnement de la classe devrait être davantage explorée afin de mieux comprendre la relation entre le classement et la motivation des élèves.

Les perceptions de l'environnement de la classe : médiation ou modération des effets du classement.

Dans son modèle théorique, Oakes (1987) stipule la présence d'un effet indirect du classement sur la motivation des élèves, effet qui s'effectue notamment à travers les perceptions de l'environnement socioéducatif de la classe. Dans un article récent, Ireson et Hallam (2009) soumettent aussi l'hypothèse selon laquelle les résultats contradictoires obtenus dans plusieurs études peuvent être dus à l'environnement des classes de différents niveaux.

Il est donc possible qu'un processus de médiation soit à l'origine des effets du classement sur la motivation. Selon cette hypothèse, le niveau de la séquence vécue par les élèves génère un environnement plus ou moins favorable qui va à son tour faire varier la motivation. Ainsi, les élèves classés dans une séquence avancée se trouveraient dans des classes où l'environnement est perçu comme étant plus favorable à l'apprentissage, ce qui aurait un effet positif sur la motivation des élèves. À l'opposé, les élèves classés dans une séquence de base percevraient l'environnement de leur classe comme étant moins adéquat et cela aurait un effet négatif sur leur motivation. Quoiqu'aucune étude répertoriée n'ait testé de façon explicite cette relation, l'hypothèse est cohérente avec les résultats des études qui ont porté sur les liens entre le classement, l'environnement socioéducatif de la classe et la motivation.

Empiriquement, l'effet médiateur étudié suppose la vérification préalable de trois hypothèses (Kenny, 2011b) soit l'existence d'un lien entre 1) le classement et la motivation, 2) le classement et la perception de l'environnement de la classe et 3) la perception de l'environnement de la classe et la motivation, lorsque le classement est pris en compte dans l'équation. Les résultats présentés en lien avec le classement, l'environnement socioéducatif de la classe et la motivation nous amènent donc à postuler que l'environnement de la classe, tel que perçu par les élèves, pourrait être médiateur de la relation entre le classement en mathématiques et la motivation des élèves dans ce domaine.

Malgré cela, un autre processus pourrait expliquer les liens entre le classement et la motivation. Il est possible que la perception de l'environnement de la classe ne soit pas le reflet du niveau de la séquence et qu'il agisse plutôt comme modérateur dans la relation. Ainsi, les effets du classement sur la motivation pourraient être amplifiés ou atténués par la perception de l'environnement de la classe qui, pour sa part, serait indépendante du classement. Si l'effet de la séquence est combiné à une perception positive de l'environnement de la classe, ce dernier aurait un effet augmenté sur la motivation des élèves. En contre partie, si l'effet du classement est plutôt combiné à une perception négative de l'environnement de la classe, celui-ci aurait un effet atténuant sur la relation entre la séquence et la motivation.

L'effet de modulation suppose d'abord une relation directe entre la variable indépendante (le classement) et la variable dépendante (la motivation). Toutefois, contrairement à l'effet médiateur, il n'est pas nécessaire d'avoir une corrélation entre la variable indépendante et la variable modératrice (perception de l'environnement socioéducatif de la classe) et cette corrélation n'a pas d'interprétation particulière (Kenny, 2011a). La variable modératrice vient alors modifier la force de la relation entre la variable indépendante et la variable dépendante. Aucune étude recensée à ce jour n'a permis de vérifier explicitement la présence d'un effet modérateur de la perception de l'environnement de la classe dans la relation entre le classement et la motivation des élèves. Toutefois, cette hypothèse demeure cohérente avec les résultats présentés sur l'existence de liens entre le classement, l'environnement de la classe et la motivation. En effet, les résultats contradictoires quant aux effets du classement sur la motivation pourraient

s'expliquer par la présence d'autres variables qui agiraient comme modératrices dans cette relation.

Dans son modèle, Oakes (1987) ne précise pas la nature des liens qui existent entre le classement, l'environnement de la classe et la motivation. Ainsi, étant donné les besoins énoncés de clarification des liens entre ces variables, les deux hypothèses (médiation et modération) devraient être explorées afin de mieux comprendre ce qui détermine la motivation des élèves qui sont classés dans des séquences de différents niveaux.

La présente étude

La présente étude a pour objectif principal d'analyser les liens entre le classement dans les séquences mathématiques et la motivation des élèves en vérifiant le rôle de la perception de l'environnement socioéducatif de la classe dans cette association. Dans un premier temps, l'étude vise à décrire les effets directs du classement sur a) la motivation des élèves (mesurée en termes du sentiment de compétence et de l'utilité perçue des mathématiques) et b) leurs perceptions de l'environnement socioéducatif de la classe. En second lieu, l'étude propose d'explorer la présence d'un effet médiateur et modérateur des perceptions de l'environnement de la classe dans la relation entre le classement et la motivation des élèves.

Dans le contexte de la récente réforme scolaire québécoise, les changements apportés aux programmes de mathématiques sont importants et leurs incidences réelles ne sont pas encore connues. Au Québec, à partir de la 4^e secondaire, les élèves sont classés dans l'une des trois séquences proposées soit la séquence *Culture, société et technique (CST)*, la séquence *Technico-sciences (TS)* ou la séquence *Sciences naturelles (SN)*. Les séquences *TS* et *SN* permettent toutes deux l'accès à tous les programmes postsecondaires, alors que la séquence *CST* limite l'accès aux carrières liées au domaine des mathématiques, des sciences et des technologies. Ainsi, les élèves ont maintenant accès à trois nouvelles séquences différenciées dont deux qui ont des contenus mathématiques plus avancés (*TS* et *SN*) que l'autre (*CST*).

Étant donné le contexte scolaire québécois et les résultats des études présentées précédemment, il semble que les liens entre le classement et la motivation vont dans différentes directions selon l'indicateur étudié. Ainsi, les résultats des études corrélationnelles nous amènent d'abord à supposer la présence d'un lien négatif entre le classement dans une séquence avancée et le sentiment de compétence en mathématiques. À l'opposé, tel qu'avancé par Oakes (1987) dans son modèle théorique, nous pensons que le classement dans une séquence avancée (*TS* ou *SN*) plutôt qu'une séquence de base (*CST*) devrait avoir un lien positif avec la perception d'utilité des mathématiques. De plus, l'environnement socioéducatif de la classe devrait être perçu comme étant plus positif dans les séquences avancées que dans la séquence de base. Enfin, la présence dans la littérature de résultats limités et contradictoires quant aux liens entre le classement et la motivation nous amène à supposer l'existence d'un effet médiateur ou modérateur de certaines dimensions de l'environnement de la classe dans la relation entre le classement et la motivation. Ainsi, la personnalisation, la participation, l'indépendance, l'investigation, la différenciation et le climat de discipline en classe permettent de décrire l'environnement socioéducatif de la classe et devraient avoir un effet médiateur ou modérateur dans cette relation.

Méthodologie

Déroulement.

Les objectifs de l'étude ont été examinés dans le contexte d'une étude longitudinale menée à la grandeur du Québec (Canada) visant à évaluer l'impact d'une réforme scolaire sur les trajectoires socio-scolaires d'élèves du secondaire (voir projet ÉRES : <http://www.eres.fse.ulaval.ca/>). Les données sont tirées d'un échantillon probabiliste de 1412 élèves, provenant de toutes les régions du Québec. Les élèves ont répondu à un questionnaire une première fois au printemps 2008, alors qu'ils étaient en 2^e secondaire (temps 1) et une seconde fois au printemps 2010 (temps 2) après le classement scolaire. Tous les participants ont fourni un formulaire de consentement parental attestant que les parents ont pris connaissance des informations relatives à l'étude et acceptent, par le fait même, la participation de leur enfant (voir Annexe 1).

Participants.

Parmi les 1412 élèves questionnés en 2^e secondaire, 883 ont répondu au second temps de mesure, portant l'attrition de l'échantillon global à 34%. Étant donné les objectifs de l'étude, nous avons conservé 732 élèves (41,3% de garçons et 58,7% de filles) qui étaient en 4^e secondaire lors du second temps de mesure et qui ont répondu à la question sur le classement en mathématiques. Ces élèves proviennent de 317 écoles secondaires de toutes les régions du Québec et fréquentent des écoles francophones (84,7%) et anglophones (15,3%) situées dans des milieux socioéconomiques variés. De plus, 23,6% d'entre eux fréquentent une école privée.

Des analyses de Khi carré et des tests t ont permis de constater que l'échantillon ainsi formé est légèrement mais significativement différent de l'échantillon initial (les tailles d'effet sont faibles, entre 0,01 à 0,17). Les élèves qui ont été conservés pour la présente étude sont légèrement plus « favorisés » au plan scolaire que ceux de l'échantillon initial. En effet, on note que l'échantillon comporte moins d'élèves qui ont redoublé au primaire $\chi^2(2, n = 1371) = 37,521, p < 0,001$, plus d'élèves provenant de familles aisées $t(818) = 5,082, p < 0,001$ et scolarisées $\chi^2(2, n = 1392) = 29,743, p < 0,001$ et plus d'élèves provenant soit d'une école privée $\chi^2(1, n = 1271) = 12,526, p < 0,001$ ou d'une école publique plus favorisée socio-économiquement $t(1031) = -3,375, p < 0,01$. Les filles $\chi^2(1, n = 1395) = 7,095, p < 0,01$ sont aussi légèrement plus nombreuses que dans l'échantillon initial et les élèves consacrent en moyenne plus d'heures aux devoirs à chaque semaine $t(1215) = 3,105, p < 0,01$.

Instrumentation.

Classement en mathématiques. Les élèves ont indiqué dans quelle séquence ils ont été classés en mathématiques de 4^e secondaire, soit la séquence *Culture, société, techniques (CST)*, la séquence *Technico-sciences (TS)* ou la séquence *Sciences naturelles (SN)*. Cette donnée a été recueillie au temps 2 de l'étude. La variable a été recodée afin de distinguer le vécu des élèves des séquences avancées (1 = TS et SN) avec celui des élèves de la séquence de base (0 = CST).

Variables motivationnelles. Le sentiment de compétence des élèves en mathématiques a été évalué aux temps 1 et 2 à l'aide d'une sous-échelle composée de quatre items tirés de l'*Échelle des perceptions de compétence dans les domaines de vie* (EPCDV) de Losier, Vallerand et Blais (1993). Ces items mesurent la confiance des élèves quant à leurs capacités à pouvoir apprendre et réussir en mathématiques (ex : Dans l'ensemble, je crois avoir été un bon élève dans ce cours) ($\alpha = 0,80$). La perception de l'utilité des cours de mathématiques aux temps 1 et 2 a été mesurée à l'aide d'une sous-échelle tirée d'une version abrégée des *Mathematics Attitudes Scales* de Fennema et Sherman (1976), traduite et validée de l'anglais au français par Vezeau, Chouinard, Bouffard et Couture (1998). L'échelle de l'utilité, qui comprend six items, mesure jusqu'à quel point l'élève perçoit les cours de mathématiques comme étant utiles et donc liés à ses buts présents et futurs (ex : J'aurai besoin de ce cours dans mon travail futur) ($\alpha = 0,78$).

Environnement socioéducatif de la classe en mathématiques. La perception des élèves de l'environnement de la classe a été évaluée au temps 2 de l'étude à l'aide d'une section de la version abrégée du *Individualized Classroom Environment Questionnaire* (ICEQ) de Fraser (1990). Ce questionnaire comporte 25 items regroupés selon cinq sous-échelles (personnalisation, participation, indépendance, investigation et différenciation). Tous les items ont été répondus à l'aide d'une échelle de type Likert à cinq entrées. Dans le cadre du projet ÉRES, les échelles ont été retravaillées (suite au temps 1) de façon à en améliorer la cohérence interne. Les items associés aux sous-échelles utilisées sont présentées à l'Annexe 2 de la thèse. Des analyses factorielles exploratoires menées dans SPSS (version 19) ont permis de distinguer quatre dimensions (voir Tableau 1) qui diffèrent légèrement des échelles initiales. La première, que nous avons nommée personnalisation, mesure les perceptions des élèves à propos des occasions qu'ils considèrent avoir pour interagir individuellement avec l'enseignant. Des items s'intéressent aussi à la perception voulant que l'enseignant personnalise en s'adaptant aux caractéristiques individuelles des élèves (7 items; $\alpha = 0,78$). Ainsi, cette sous-échelle est constituée d'items qui proviennent principalement des échelles de personnalisation et de participation.

La seconde sous-échelle, nommée discussion, évalue le niveau auquel les élèves perçoivent avoir été encouragés à avoir des discussions en classe plutôt qu'à demeurer des

spectateurs passifs (3 items; $\alpha = 0,72$). Cette sous-échelle comprend des items qui appartenaient à l'échelle de participation mais qui ne corrèlent pas avec les autres items de cette dimension. La troisième sous-échelle, appelée investigation, réfère à l'importance que l'enseignant accorde à la recherche comme démarche d'apprentissage et à son utilisation dans la résolution de problèmes (3 items; $\alpha = 0,77$). La quatrième échelle, nommée différenciation, mesure les perceptions des élèves quant à l'utilisation par l'enseignant de méthodes et de stratégies d'enseignement et d'apprentissage qui diffèrent en fonction des caractéristiques personnelles aux élèves telles leurs capacités, leurs styles d'apprentissage, leurs intérêts ou leurs rythmes de travail (3 items; $\alpha = 0,50$). Cette échelle a été conservée en dépit de la faiblesse de l'indice, puisqu'elle s'avère extrêmement importante dans le contexte de la réforme scolaire au Québec qui prône l'utilisation de cette pratique enseignante. Cette limite sera prise en compte dans la discussion des résultats. La sous-échelle liée à l'indépendance n'est pas ressortie comme étant valide et a été retirée de l'étude.

Insérer Tableau 1 ici

Discipline. Six items sur l'indiscipline des élèves en classe de mathématiques ont été ajoutés afin de mieux cerner la perception de l'environnement des classes de mathématiques au temps 2. Ces items tirés de l'étude de PISA (2006) concernent, entre autre, la fréquence à laquelle l'enseignant doit attendre avant que les élèves ne se calment en début de cours et le fait que les élèves n'écoutent pas ce que dit l'enseignant (1 = n'arrive presque jamais, 5 = arrive presque toujours). L'échelle, qui a été inversée pour permettre une interprétation positive du climat, présente une bonne cohérence interne ($\alpha = 0,89$). Les items associés à cette sous-échelle sont présentés à l'Annexe 2.

Rendement en mathématiques. Afin d'évaluer le rendement antérieur en mathématiques, les élèves ont répondu à l'énoncé suivant au temps 1 : « Au cours de la présente année scolaire, en te référant à ton bulletin, comment évalues-tu ton rendement moyen en mathématiques? ». Les notes sont exprimées en pourcentages.

Méthode d'analyse des résultats.

D'abord, des analyses de corrélations bivariées ont été produites dans SPSS (version 19) afin d'évaluer les liens entre les variables à l'étude. Toutes les analyses principales ont ensuite été effectuées sous formes d'équations structurelles à l'aide du logiciel MPLUS (version 5.2). L'utilisation de ce type d'analyses comporte plusieurs avantages, en comparaison aux autres méthodes d'analyses multivariées (Byrne, 2008). D'abord, les équations structurelles permettent d'intégrer dans un même modèle des variables latentes, constituées à partir de mesures observables ainsi que des variables observées. Elles permettent aussi d'estimer la variance de l'erreur des paramètres, alors que les méthodes alternatives font disparaître l'erreur liée aux variables indépendantes. Enfin, les analyses par équations structurelles facilitent la vérification des effets indirects dans le modèle et permettent de traiter les données manquantes. À cet effet, la méthode FIML (Full-Information-Maximum-Likelihood) a été employée afin de minimiser les biais liés aux réponses manquantes partielles de certaines analyses (environ 10 %). Cette procédure s'applique lorsque les données manquantes sont le fruit du hasard, c'est-à-dire que la probabilité d'avoir une donnée manquante pour une variable peut être complètement aléatoire ou dépendre d'autres variables, mais pas d'elle-même.

En lien avec le premier objectif, des modèles de régressions ont d'abord été produits de façon à vérifier l'association entre le classement en mathématiques et le sentiment de compétence en 4^e secondaire en contrôlant pour l'effet du rendement et du sentiment de compétence en 2^e secondaire, puis sur l'utilité en 4^e secondaire en contrôlant pour l'effet du rendement et de l'utilité antérieurs. Par la suite, nous avons produit des analyses de régressions qui visent à vérifier les liens entre le classement (à rendement antérieur égal) et chacune des variables liées à l'environnement de la classe (personnalisation, discussion, investigation, différenciation et discipline).

Afin de retenir la possibilité d'un effet médiateur du climat de classe dans la relation entre le classement et la motivation, plusieurs conditions doivent être remplies. Le modèle de médiation a donc été testé uniquement pour les variables qui présentent des corrélations entre elles et dont les liens directs, tels qu'évalués au premier objectif, sont significatifs. De plus, afin de conclure à un effet médiateur, le lien entre la variable dépendante et

indépendante doit diminuer significativement lorsque la variable médiatrice est entrée dans le modèle (Kenny, 2011b). Le test de Sobel a été utilisé pour vérifier si cet écart est significatif.

Enfin, afin d'explorer l'hypothèse de la modération, nous avons produit des analyses par équations structurelles qui ont permis de vérifier l'effet du classement en mathématiques sur le sentiment de compétence et l'utilité perçue des élèves de 4^e secondaire (temps 2), en prenant en compte les effets liés aux perceptions de l'environnement de la classe. Il existe plusieurs méthodes pour tester un effet modérateur avec des variables latentes. Toutefois, les stratégies visant à tester la modération dans des modèles d'équations structurelles requièrent la vérification de plusieurs postulats qui semblent difficiles à évaluer (Jaccard & Wan, 1995). Nous avons donc choisi d'utiliser la méthode qui consiste à créer les variables d'interactions avant de les entrer dans les modèles d'équations structurelles. La moyenne des variables observées a été calculée pour chaque dimension de l'environnement de la classe, puis les variables ainsi créées ont été standardisées. Ces variables ont ensuite été mises en interaction avec la variable classement pour créer des variables d'interactions qui ont ensuite été intégrées aux modèles d'équations structurelles. Le rendement antérieur, le sentiment de compétence et l'utilité en 2^e secondaire (temps 1) ont été entrés comme covariables dans ces modèles d'analyses.

Ainsi, nous avons testé dix modèles de modération de la perception de l'environnement de la classe, soit cinq sur la relation entre le classement et le sentiment de compétence (un modèle pour chaque dimension de l'environnement de la classe) et cinq sur le lien entre le classement et l'utilité perçue des mathématiques. Tel que recommandé dans la littérature, différents indices d'adéquation des données sont présentés pour chaque modèle testé (Hooper, Coughlan et Mullen, 2008).

Résultats

D'abord, le Tableau 2 présente les corrélations bilatérales qui existent entre les variables à l'étude, de même que les moyennes et écart-types associés à celles-ci. L'étude visait, dans un premier temps, à vérifier si le classement en mathématiques est associé à la motivation des élèves en 4^e secondaire. Les régressions effectuées montrent

qu'indépendamment de la motivation et du rendement antérieurs, le classement dans une séquence avancée plutôt qu'une séquence de base est lié négativement au sentiment de compétence des élèves ($\beta = -0,11, p < 0,05$) alors que ce lien, quoi que très faible, tend à être positif avec l'utilité perçue des mathématiques ($\beta = 0,08, p = 0,06$).

Insérer le Tableau 2 ici.

Nous avons ensuite vérifié si le classement dans une séquence mathématique est lié à la perception de l'environnement socioéducatif de la classe. Les résultats des régressions montrent qu'indépendamment du rendement antérieur, les élèves classés dans les séquences avancées perçoivent moins de différenciation ($\beta = -0,09, p < 0,05$) et plus de discipline ($\beta = 0,18, p < 0,001$) que les élèves classés dans une séquence de base. Les autres dimensions de l'environnement de la classe ne sont pas significativement reliées au classement dans ces séquences.

Les résultats décrits précédemment nous permettent d'examiner la possibilité d'un effet médiateur de la perception de l'environnement de la classe dans la relation entre le classement et le sentiment de compétence des élèves. Suivant ces résultats, seuls deux effets de médiation ont été testés (voir Figure 1). Ils vérifient l'effet médiateur de la discipline et de la différenciation dans la relation entre le classement dans une séquence avancée plutôt qu'une séquence de base et le sentiment de compétence. Les résultats montrent une très bonne adéquation des données pour les deux modèles testés, soit 1a) modèle de la discipline sans médiateur $\chi^2(96, N = 732) = 232,21$; 1b) modèle de la discipline avec médiateur $\chi^2(37, N = 732) = 150,97$, CFI = 0,97, TLI = 0,96, RMSEA = 0,04 (0,03 - 0,05); 2a) modèle de la différenciation sans médiateur $\chi^2(58, N = 732) = 159,03$ et; 2b) modèle de la différenciation avec médiateur $\chi^2(57, N = 732) = 153,02, p < 0,001$, CFI = 0,95, TLI = 0,93, RMSEA = 0,05 (0,04 - 0,06).

D'après les résultats du premier modèle (voir Figure 1a), le climat de discipline a un effet médiateur partiel significatif dans la relation entre le classement et le sentiment de compétence (test de Sobel = 3.102, $p < 0,001$). Ainsi, le classement dans une séquence avancée est associé directement mais négativement au sentiment de compétence et directement mais positivement au climat disciplinaire perçu de la classe. Par ailleurs,

d'après les résultats présentés à la Figure 1b, la différenciation n'a pas d'effet médiateur dans la relation entre le classement et le sentiment de compétence, le lien entre le classement et la différenciation n'étant pas significatif ($p = 0,08$). Nous n'avons testé aucun modèle de modération en ce qui concerne la perception d'utilité, l'effet direct du classement sur cette variable n'étant pas significatif ($p = 0,06$) lorsqu'on contrôle pour le rendement antérieur et l'utilité au temps 1.

Insérer Figure 1 ici

En outre, parmi les dix modèles de modération testés à partir d'équations structurelles, deux affichent à la fois un ajustement satisfaisant aux données et un effet d'interaction significatif ($p < 0,05$) dans la relation entre le classement et la motivation des élèves en 4^e secondaire lorsqu'on contrôle pour la motivation et le rendement antérieurs (voir Tableau 3). Les coefficients de saturation des variables latentes sont acceptables et significatifs dans les modèles (β entre 0,673 et 0,824 pour le sentiment de compétence et entre 0,456 et 0,734 pour l'utilité, $p < 0,001$). Ainsi, le degré de discussions suscitées par l'enseignant modère la relation entre le classement et le sentiment de compétence des élèves. De même, le degré d'investigation modère la relation entre le classement et l'utilité perçue des mathématiques. Les résultats montrent que l'ajustement de ces deux modèles est satisfaisant (voir Tableau 3).

Insérer le Tableau 3 ici.

Plus spécifiquement, les résultats montrent que le lien entre le classement et le sentiment de compétence varie selon la perception des élèves du degré de discussions suscitées en classe. Les résultats présentés à la Figure 2a montrent qu'indépendamment du classement, un environnement de classe perçu comme encourageant les discussions entre l'enseignant et les élèves est lié à un plus grand sentiment de compétence chez les élèves, alors qu'un environnement peu favorable aux discussions est lié à un plus faible sentiment de compétence. De plus, lorsque les élèves perçoivent beaucoup d'encouragements à la discussion, le fait d'être classé dans une séquence de base plutôt qu'une séquence avancée est associé à un gain important quant au sentiment de compétence. La présence élevée de discussion est donc particulièrement favorable pour les élèves qui suivent une séquence de

base. Toutefois, pour les élèves qui perçoivent l'environnement de la classe comme étant peu ouvert aux discussions, le sentiment de compétence diffère peu entre les élèves des différentes séquences. On note qu'il est légèrement plus faible chez les élèves qui suivent la séquence de base.

Insérer la Figure 2 ici.

Les résultats présentés montrent aussi que la perception des élèves du degré d'investigation en classe fait varier l'association entre le classement et la perception d'utilité. D'abord, à la Figure 2b, les résultats montrent que chez les élèves qui perçoivent l'environnement de la classe comme étant très favorable à l'investigation, le fait d'être classés dans une séquence de base plutôt qu'une séquence avancée est lié à une légère augmentation de la perception d'utilité des mathématiques. Les différences de perception d'utilité sont faibles entre les séquences de différents niveaux. Le phénomène contraire est observé lorsque le degré d'investigation est perçu comme étant faible. À ce moment, la perception d'utilité est beaucoup plus faible chez les élèves classés dans la séquence de base que dans une séquence avancée.

Discussion

Plusieurs chercheurs du domaine l'éducation se sont penchés sur les effets du classement sur la motivation des élèves. Les résultats montrent à la fois des avantages et des désavantages à regrouper les élèves pour différentes matières scolaires. Avec l'arrivée des nouvelles séquences mathématiques dans les écoles secondaires québécoises, il importe de mieux comprendre comment le classement influence la motivation des élèves et quel est le rôle de leur perception de l'environnement socioéducatif de la classe dans cette relation. L'étude visait donc à vérifier les liens entre le classement dans une séquence mathématique et la motivation des élèves en 4^e secondaire ainsi qu'à explorer l'effet médiateur et modérateur de l'environnement socioéducatif de la classe dans cette association.

D'abord, les résultats appuient l'hypothèse soulevée par certains chercheurs selon laquelle l'environnement socioéducatif de la classe devrait être pris en compte dans l'analyse des effets du classement sur la motivation des élèves. En effet, nous avons montré

que certaines dimensions de l'environnement de la classe perçue par les élèves ont un effet médiateur ou modérateur dans cette relation, même lorsqu'on contrôle pour la motivation et le rendement antérieurs. Aucune étude recensée à ce jour n'avait permis de tester explicitement ces hypothèses.

Les effets directs du classement.

D'abord, nous avons montré qu'indépendamment du sentiment de compétence et du rendement antérieurs, le classement dans une séquence avancée plutôt qu'une séquence de base en mathématiques est relié négativement, bien que modestement, au sentiment de compétence des élèves dans ce domaine. Ce résultat confirme la présence d'un effet de contraste (big fish) chez les élèves en mathématiques au secondaire. L'existence de cet effet a d'ailleurs été montrée à l'échelle internationale (Marsh & Hau, 2003) et de façon plus spécifique au contexte des classes de mathématiques au secondaire (Trautwein, et al., 2006). Toutefois, contrairement aux résultats obtenus par certains chercheurs (Chiu et al., 2008; Trautwein et al., 2006), nous avons montré que le lien entre le classement et le sentiment de compétence est significatif même lorsque le rendement antérieur est pris en compte. Cela pourrait s'expliquer par le fait que le classement en mathématiques ne s'effectue pas seulement sur la base du rendement. En effet, depuis l'arrivée de la réforme scolaire au Québec, les écoles tiennent compte des préférences des élèves afin de les classer selon leurs intérêts, leurs aptitudes et leurs besoins de formation (MELS, 2007).

Ce résultat suppose aussi que les élèves se comparent à la moyenne du groupe plutôt qu'aux autres groupes de niveaux différents (Marsh & Hau, 2003). Ils se sentiraient donc moins compétents lorsqu'ils sont classés dans une séquence avancée où la moyenne est plus élevée que dans une séquence de base où la moyenne est plus faible. Il est possible aussi qu'il y ait une plus forte compétition qui s'installe entre les élèves qui suivent une séquence avancée et que l'emphase soit davantage mise sur les notes dans ces classes. La forte pression et les attentes élevées face aux résultats peuvent affaiblir le sentiment de compétence et la motivation des élèves qui éprouvent plus de difficulté à réussir les examens (voir Wigfield & Cambria, 2010). Ainsi, le niveau de difficulté élevé des cours avancés, combiné à une forte pression axée sur les résultats scolaires, amèneraient les

élèves à trouver que la réussite est plus difficile et à se sentir moins compétents dans ces cours.

En lien avec l'utilité perçue des mathématiques, nous avons montré qu'en contrôlant pour l'utilité et le rendement antérieurs, le classement en mathématiques n'est pas relié significativement à la perception de l'utilité des élèves dans ce domaine. D'autres chercheurs ont montré que les élèves qui sont classés dans des séquences avancées perçoivent plus l'utilité que les autres (Fulgini, Eccles, & Fingerman, 1990). Il semble toutefois, selon nos résultats, que le classement n'y soit pas directement lié. Cette différence de perception de l'utilité serait plutôt attribuable à d'autres facteurs tels une distribution scolaire et sociale déjà en place avant le classement ou l'environnement socioéducatif de la classe.

Enfin, nous avons montré que le classement en mathématiques est directement relié à la discipline en classe et à la différenciation. Ainsi, le fait d'être classé dans la séquence de base *Culture, société et techniques (CST)* est associé à une perception plus grande de l'indiscipline en classe, alors qu'un classement dans une séquence avancée (*TS* ou *SN*) prédit un climat moins discipliné, même lorsqu'on contrôle pour le sentiment de compétence et le rendement antérieurs des élèves. Ce résultat est cohérent avec les résultats de plusieurs études qui rapportent que les enseignants font face à plus d'indiscipline dans les séquences de base que dans les séquences avancées (Hallam & Ireson, 2005; Oakes, 1987; Reed, 2008). Plusieurs motifs peuvent permettre d'expliquer ce résultat, notamment le fait que les élèves des séquences avancées sont habituellement plus performants, moins perturbateurs et qu'ils font souvent face à des enseignants plus expérimentés (Oakes, 1987).

À propos de la différenciation, il semble que les élèves classés dans une séquence avancée perçoivent moins que ceux classés dans la séquence de base la différenciation faite par l'enseignant. De façon générale, les nouveaux programmes d'études en mathématiques proposent à tous les enseignants d'utiliser des pratiques de différenciation, quelle que soit la séquence (MELS, 2007). Toutefois, il semble que cette pratique soit davantage perçue dans la séquence de base, qui comporte des élèves généralement plus faibles en mathématiques. Les enseignants auraient donc plus tendance à différencier lorsqu'il s'agit d'élèves en difficultés que lorsqu'il s'agit d'élèves forts. Ces résultats sont cohérents avec ce qui était

attendu. D'autres chercheurs ont montré qu'indépendamment du style personnel des enseignants, ceux-ci se comportent différemment selon leur perception du niveau d'habileté des élèves de la classe (Boaler, William & Brown, 2000).

Médiation / modération.

Dans un premier temps, nous avons montré que la perception d'un climat de classe indiscipliné est associée négativement au sentiment de compétence des élèves, et ce, même lorsque les caractéristiques initiales sont prises en compte. D'autres études ont aussi montré que cette dimension du climat de classe est réputée être associée au vécu scolaire des élèves (voir Gettinger, et al., 2011). Les résultats confirment la présence d'un effet médiateur partiel de l'indiscipline dans la relation entre le classement et le sentiment de compétence des élèves. Quoique de façon générale, le classement dans une séquence avancée est associé négativement au sentiment de compétence, il est lié positivement à la discipline qui est à son tour liée positivement au sentiment de compétence. On pourrait donc croire qu'en travaillant directement sur la discipline, on améliorerait le sentiment de compétence des élèves, malgré leur classement dans une séquence avancée. À l'inverse, le classement dans une séquence mathématique de base entraîne un climat plus indiscipliné, moins favorable à l'apprentissage et cela est associé négativement au sentiment de compétence des élèves. Il est possible que les élèves qui se retrouvent dans un climat très indiscipliné, moins propice à l'apprentissage, se sentent moins compétents parce qu'ils éprouvent de la difficulté à se concentrer, à comprendre les consignes et à se mettre à la tâche dans une telle atmosphère. Dans les classes où le climat est plus discipliné, il est possible qu'il soit plus facile pour les élèves de se concentrer sur la tâche et donc qu'ils sentent davantage qu'ils peuvent réussir (Gettinger, et al., 2011).

Dans un deuxième temps, nous avons montré que le degré de discussions suscitées par l'enseignant a plutôt un effet modérateur dans la relation entre le classement et le sentiment de compétence. Une perception élevée de discussions en classe de mathématiques viendrait donc protéger contre l'effet négatif du classement dans une séquence avancée plutôt qu'une séquence de base sur le sentiment de compétence des élèves. D'autres chercheurs ont soulevé l'importance pour les élèves de pouvoir discuter et donner leur opinion sans se sentir jugés, et ce, particulièrement dans les classes de

mathématiques (Ryan & Patrick, 2001). Les discussions en classe permettent aux élèves de comprendre qu'il n'y a pas qu'une seule façon de solutionner les problèmes, de diminuer la comparaison sociale et d'augmenter le sentiment d'appartenance au groupe, entraînant ainsi une augmentation du sentiment de compétence. De plus, les élèves classés dans la séquence de base semblent bénéficier davantage d'un environnement de classe où l'enseignant est perçu comme favorisant les discussions. Plusieurs explications peuvent être soulevées mais nécessitent d'être mieux documentées. Il est possible que pour les élèves qui sont classés dans une séquence de base, le besoin de socialisation et d'acceptation du groupe soit plus grand que le besoin de performance, ce qui implique qu'ils sont davantage touchés par des pratiques enseignantes favorisant la discussion.

En lien avec l'utilité perçue des mathématiques, nos résultats confirment la présence d'un effet modérateur de l'environnement socioéducatif de la classe, au-delà des caractéristiques initiales des élèves. En effet, l'investigation ajoute positivement à la relation entre le classement et l'utilité perçue des mathématiques. Tel que mentionné par Ryan et Patrick (2001), l'investigation, comme la discussion, revêt une place importante pour la motivation en mathématiques. On peut supposer que les élèves qui sont amenés à faire des recherches pendant leurs cours de mathématiques sont à même de mieux comprendre l'utilité de ce qu'ils font (voir Ryan et Patrick, 2001). De plus, ceux qui sont classés dans la séquence de base bénéficient davantage d'un environnement perçu comme étant plus axé sur l'investigation. Les explications possibles de ce résultat devront être étudiées davantage. On peut tout de même penser que les élèves de la séquence de base ont une plus grande difficulté que ceux de la séquence avancée à comprendre l'utilité de notions mathématiques enseignées selon une approche magistrale. Pour ces élèves, le travail de recherche rend plus concrète l'utilité que peuvent avoir les mathématiques.

En somme, selon nos résultats, l'indiscipline est la seule dimension de l'environnement de la classe qui a un effet médiateur sur la relation entre le classement et la motivation des élèves. Or, cette dimension diffère des autres utilisées dans l'étude puisqu'elle réfère à la gestion du comportement en classe. Les autres dimensions (discussion, investigation), qui ont un effet plutôt modérateur, relèvent davantage de l'approche pédagogique utilisée par l'enseignant. Ces constats nous amènent à soulever

l'hypothèse selon laquelle il est possible que l'approche pédagogique de l'enseignant de mathématiques ait un effet modérateur dans la relation entre le classement et la motivation des élèves, alors que l'approche de gestion du comportement aurait plutôt un effet médiateur dans cette relation. Toutefois, cette hypothèse devra être explorée davantage. Par ailleurs, puisque des chercheurs ont confirmé la présence d'un lien entre les bonnes pratiques enseignantes et la gestion de classe (voir Gettinger, et al., 2011), l'hypothèse d'un effet médiateur et modérateur combinés pourrait aussi être explorée.

Finalement, nous avons montré que le classement a un effet seulement sur certaines dimensions de la perception de l'environnement socioéducatif de la classe. Il est surprenant de constater qu'il n'y a pas d'effet significatif du classement sur la personnalisation, la discussion et l'investigation. Des chercheurs ont montré l'existence de différences quant aux pratiques enseignantes dans les classes de mathématiques de différents niveaux (Boaler, et al., 2000). Toutefois, il est possible que ces différences ne soient pas reliées directement au classement, mais soient dues à d'autres facteurs tels le style personnel de l'enseignant et la difficulté éprouvée à gérer les comportements en classe.

Conclusion

La présente étude visait à vérifier les effets du classement en mathématiques sur la motivation et les perceptions de l'environnement socioéducatif de la classe ainsi qu'à explorer le rôle médiateur et modérateur de l'environnement de la classe perçu par les élèves. Dans son modèle théorique, Jeannie Oakes (1987) propose que la réussite et les aspirations scolaires des élèves soient le résultat d'un processus qui débute dès la première fois où les élèves sont classés dans une séquence. Le classement serait associé à la perception de l'environnement socioéducatif de la classe, qui à son tour serait lié à la motivation des élèves et à leur réussite à l'école. En ce sens, les résultats de notre étude permettent de conclure qu'il existe à la fois un processus de médiation et de modération de l'environnement de la classe dans la relation entre le classement et la motivation des élèves.

Par ailleurs, les résultats nous amènent à des conclusions importantes qui doivent être prises en considération par les intervenants des milieux scolaires. D'abord, de façon générale, les enseignants de mathématiques devraient promouvoir les discussions en classe

et favoriser l'investigation et la recherche de solutions chez les élèves de 4^e secondaire. Ces pratiques pourraient permettre d'améliorer la motivation des élèves qui sont classés dans une séquence de base et de contrer la baisse du sentiment de compétence associée à un classement dans une séquence avancée.

De plus, il importe de s'assurer que la gestion de classe dans les séquences de base soit rehaussée. Les milieux scolaires auraient donc avantage à mieux préparer les enseignants qui interviennent auprès des élèves qui suivent les séquences de base (*CST*) en mathématiques. Il importe de s'assurer qu'ils soient en mesure de créer un climat moins indiscipliné, malgré la prédisposition apparente de ces élèves à être plus turbulents. Dans le même sens, Oakes (1987) mentionne que dans les séquences de base, on trouve habituellement des enseignants moins expérimentés. Puisque l'environnement socioéducatif de la classe prend plus d'importance pour les élèves classés dans les séquences de base, il serait important que les milieux considèrent la possibilité d'y assigner des enseignants plus expérimentés.

Cela dit, les résultats de la présente étude sont limités par différents facteurs. D'abord, l'effet du classement ne peut être dissocié d'un effet de regroupement d'élèves aux caractéristiques semblables ou non. Cet effet n'est pas mesuré dans l'étude et cela constitue une limite importante pour parler des «effets» du classement. De plus, nous avons testé au niveau individuel des questions qui idéalement devraient se traiter en analyses multiniveaux (l'effet de la perception de l'environnement socioéducatif de la classe). Par ailleurs, nos données n'ont pas permis de mesurer adéquatement les dimensions de l'environnement de la classe reliées à la participation et à l'indépendance des élèves. Puisque ces dimensions sont réputées avoir une incidence sur la motivation des élèves, il aurait été intéressant de pouvoir vérifier leur effet modérateur et médiateur. Pour sa part, la mesure de la différenciation présentait un indice faible de cohérence interne, ce qui limite l'interprétation qu'on peut en faire dans les modèles d'analyses.

Les résultats présentés dans cette étude doivent aussi être interprétés avec précaution car ils sont applicables au contexte particulier dans lequel l'étude a été réalisée. L'échantillon utilisé se compose d'élèves qui ont pris deux ans pour passer de la 2^e à la 4^e secondaire, excluant ainsi les doubleurs. De plus, nous avons une grande proportion

d'élèves provenant d'écoles privées (23,6%) ou étant inscrits dans des programmes particuliers (enrichi ou sport-étude) (42%).

D'autres facteurs reliés au vécu des élèves dans les séquences auraient aussi pu permettre d'expliquer comment le classement influence la motivation des élèves. Dans son modèle théorique, Oakes (1987) propose des facteurs tels le nombre d'années d'expérience des enseignants, l'accès aux savoirs et les attentes des enseignants face aux élèves. Il serait donc intéressant de poursuivre nos travaux afin de vérifier l'effet du classement et de différentes variables associées à la perception de l'environnement de la classe sur la motivation des élèves en mathématiques. D'autres dimensions de la motivation, qui sont réputées avoir une forte incidence sur la réussite en mathématiques (ex. l'importance et l'intérêt accordés à cette matière) pourraient aussi être ajoutées aux modèles étudiés.

Ainsi, plus d'études sont nécessaires afin de mieux comprendre les effets du classement sur la motivation des élèves. De façon générale, en lien avec le débat en cours concernant le classement, les résultats ne permettent pas de conclure que le classement en mathématiques n'a que des effets négatifs sur la motivation des élèves de 4^e secondaire. Il est vrai que le classement des élèves dans les séquences avancées est lié à une baisse de leur sentiment de compétence mais ceux qui sont classés dans la séquence de base semblent retirer certains bénéfices, encore plus lorsque l'environnement socioéducatif de la classe est perçu comme étant favorable. Ainsi, si l'on désire continuer à regrouper les élèves il conviendrait de leur assurer un environnement socioéducatif et des conditions plus optimales en classe.

Bibliographie et références

- Boaler, J., Wiliam, D., & Brown, M. (2000). Students' experiences of ability grouping- disaffection, polarisation and the construction of failure. *British Educational Research Journal*, 26(5), 631-648.
- Byrne, B. M., (2008). *Structural equation modeling with EQS; Basic concepts, applications and programming (2nd edition)*. Ottawa; Taylor and Francis group.
- Chiu, D., Beru, Y., Watley, E., Wubu, S., Simson, E., Kessinger, R., Wigfield, A. (2008). Influences of math tracking on seventh-grade students' self-beliefs and social comparisons. *Journal of Educational Research*, 102(2), 125-136.
- Duchesne, S. et Larose, S. (2007). Adolescent parental attachment and academic motivation and performance in early adolescence. *Journal of Applied Social Psychology*, 37(7), 1501-1521.
- Eccles, J. S. (2004). Schools, academic motivation and stage-environment fit. In R. M. Lerner & L. Steinberg (Eds.), *Handbook of adolescent psychology* (2^e ed., pp. 125–153). New-York: Wiley.
- Eccles, J. S., & Roeser, R. W. (2003). Schools as developmental contexts. In G. R. Adams & M. D. Berzonsky (Eds.), *Blackwell handbook of adolescence*. (pp. 129-148). Malden, MA: Wiley-Blackwell.
- Evans, I. M., Harvey, S. T., Buckley, L., & Yan, E. (2009). Differentiating classroom climate concepts: academic, management, and emotional environments. *New Zealand Journal of Social Sciences*, 4, 131-146.

- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326.
- Fraser, B. J. (1990). Individualised classroom environment questionnaire. Melbourne, Australia: Australian Council for Educational Research.
- Fraser, B. J. (2002). Learning environments research: Yesterday, today and tomorrow. In S. W. Goh & M. S. Khine (Eds.), *Studies in educational learnign environments: An international perspective* (pp. 1-12). Singapore: World scientific.
- Fuligni, A. J., Eccles, J. S., & Barber, B. L. (1995). The long-term effects of seventh-grade ability grouping in mathematics. *The Journal of Early Adolescence*, 15, 58-89.
- Fuligni, A. J., Eccles, J. S., & Fingerman, K. L. (1990). *A longitudinal study of the effects of seventh-grade ability grouping in mathematics*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.
- Gamoran, A. (1992). The variable effects of high school tracking. *American Sociological Review*, 57(6), 812-828.
- Gettinger, M., Schienebeck, C., Seigel, s., & Vollmer, L. (2011). Assessment of classroom environments. In M. A. Bray & T. J. Lehle (Eds.), *The Oxford handbook of school psychology*. New-York : NY: Oxford university press.
- Hallam, S., & Ireson, J. (2005). Secondary school teachers' pedagogic practices when teaching mixed and structured ability classes. *Research Papers in Education*, 20, 3-24.
- Hallinan, M. T., & Kubitschek, W. N. (1999). Curriculum differentiation and high school achievement. *Social Psychology of Education*, 3(1), 41-62.

- Hooper, D., Coughlan, J. and Mullen, M. R. (2008). Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- Ireson, J., & Hallam, S. (1999). Raising standards: Is ability grouping the answer? *Oxford Review of Education*, 25(3), 343-358.
- Ireson, J., & Hallam, S. (2009). Academic self-concepts in adolescence: Relations with achievement and ability grouping in schools. *Learning and Instruction*, 19(3), 201-213.
- Jaccard, J., & Wan, C. K. (1995). Measurement error in the analysis of interaction effects between continuous predictors using multiple regression: Multiple indicator and structural equation approaches. *Psychological Bulletin*, 117(2), 348-357.
- Kenny, D. A. (2011a). Moderator variables: Introduction. Retrieved from <http://davidakenny.net/cm/moderation.htm> on February 29, 2011.
- Kenny, D. A. (2011b). Mediation: Issues and questions. Retrieved from <http://davidakenny.net/cm/mediate.htm> on December 4, 2011.
- Losier, G. F., Vallerand, R. J., & Blais, M. R. (1993). Construction et validation de l'échelle des perceptions de compétence dans les domaines de vie (EPCDV). *Sciences et Comportement*, 23, 1-16.
- Marsh, H., & Hau, K. (2003). Big-fish-little-pond effect on academic self-concept: A cross-cultural (26-country) test of the negative effects of academically selective schools. *The American Psychologist*, 58(5), 364.
- Ministère de l'éducation du loisir et du sport. (2007). Programme de formation de l'école québécoise: Enseignement secondaire, deuxième cycle. Domaine de la

- mathématique, de la science et de la technologie. Québec: Gouvernement du Québec.
- Oakes, J. (1987). Tracking in secondary schools: A contextual perspective. *Educational Psychologist, 22*(2), 129-153.
- Oakes, J. (2008). Keeping track: Structuring equality and inequality in an era of accountability. *Teachers College Record, 110*(3), 700-712.
- Oakes, J., Gamoran, A., & Page, R. (1992). Curriculum differentiation: Opportunities, outcomes and meanings. In P. Jackson (Ed.), *Handbook of research on curriculum* (pp. 570-608.). New-York: Macmillan.
- Opolot-Okurut, C. (2010). Classroom learning environment and motivation towards mathematics among secondary school students in Uganda. *Learning Environments Research, 13*(3), 267-277.
- Programme international pour le suivi des acquis des élèves. (2006). PISA 2006: les compétences en sciences, un atout pour réussir. Organisation de coopération et de développement économique (OCDE).
- Reed, J. (2008). Shifting up: A look at advanced mathematics classes in tracked schools. *High School Journal, 91*, 45-58.
- Ryan, A. M., & Patrick, H. (2001). The classroom social environment and changes in adolescents' motivation and engagement during middle school. *American educational research journal, 38*(2), 437-460.
- Schiller, L. S., Schmidt, W. H., Muller, C. et Houang, R. T. (2010). Hidden disparities : How courses and curricula shape opportunities in mathematics during high school. *Equity and Excellence in Education, 43*(4), 414-433.

- Stipek, D., Salmon, J. M., Givvin, K. B., Kazemi, E., Saxe, G., & MacGyvers, V. L. (1998). The value (and convergence) of practices suggested by motivation research and promoted by mathematics education reformers. *Journal for research in mathematics education*, 29(4), 465-488.
- Trautwein, U., Ludtke, O., Marsh, H., Koller, O., & Baumert, J. (2006). Tracking, grading, and student motivation: Using group composition and status to predict self-concept and interest in ninth-grade mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 98(4), 19.
- Vezeau, C., Chouinard, R., Bouffard, T., & Couture, N. (1998). Adaptation et validation des échelles de Fennema-Sherman sur les attitudes en mathématiques chez des garçons et des filles du secondaire. *Revue canadienne des sciences du comportement*, 30, 137-140.
- Wigfield, A., & Cambria, J. (2010). Expectancy-value theory: Retrospective and prospective. In T. Urdan & S. A. Karabenick (Eds.), *Advances in motivation and achievement* (Vol. 16A, pp. 35–70). London: Emerald.

Tableau 1.

Factorisation représentant les perceptions des élèves du climat de classe (dimensions tirées du ICEQ)

	Personnalisation	Investigation	Différenciation	Discussion
L'enseignant de mathématiques...				
s'intéresse personnellement à chaque élève	.657			
donne ses cours sans que les élèves posent des questions...	.387			
se comporte de façon peu amicale avec les élèves	.491			
tient compte des besoins particuliers de certains élèves	.773			
aide les élèves qui ont des difficultés dans leurs travaux	.734			
parle avec chaque élève	.514			
s'adapte au rythme de travail individuel de certains élèves	.501			
Les élèves...				
font des recherches pour vérifier leurs idées		.685		
font des recherches pour répondre aux questions...		.777		
entreprennent des recherches pour trouver des réponses...		.696		
L'enseignant évalue tous les élèves en même temps et de la même façon			.478	
Tous les élèves de la classe font les mêmes travaux en même temps			.581	
L'enseignant utilise les mêmes instruments pour tous les élèves			.438	
Les élèves donnent leur opinion durant les discussions				-.617
Durant les discussions, l'enseignant utilise les idées et les suggestions...				-.434
Il y a des discussions dans la classe				-.675
Alpha de Cronbach	.78	.77	.50	.72

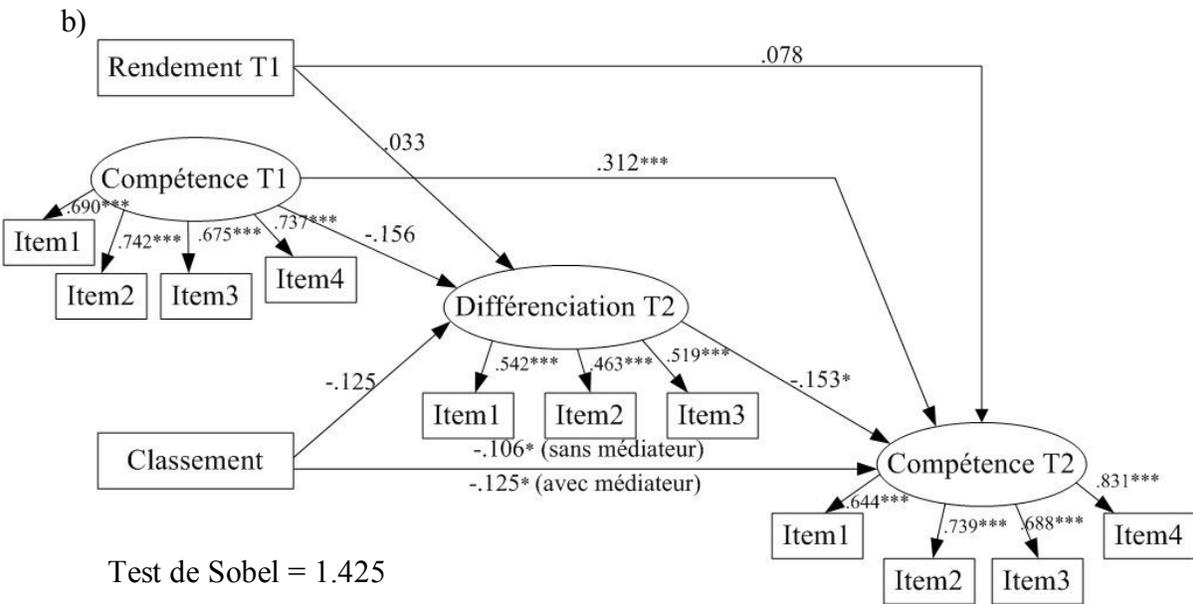
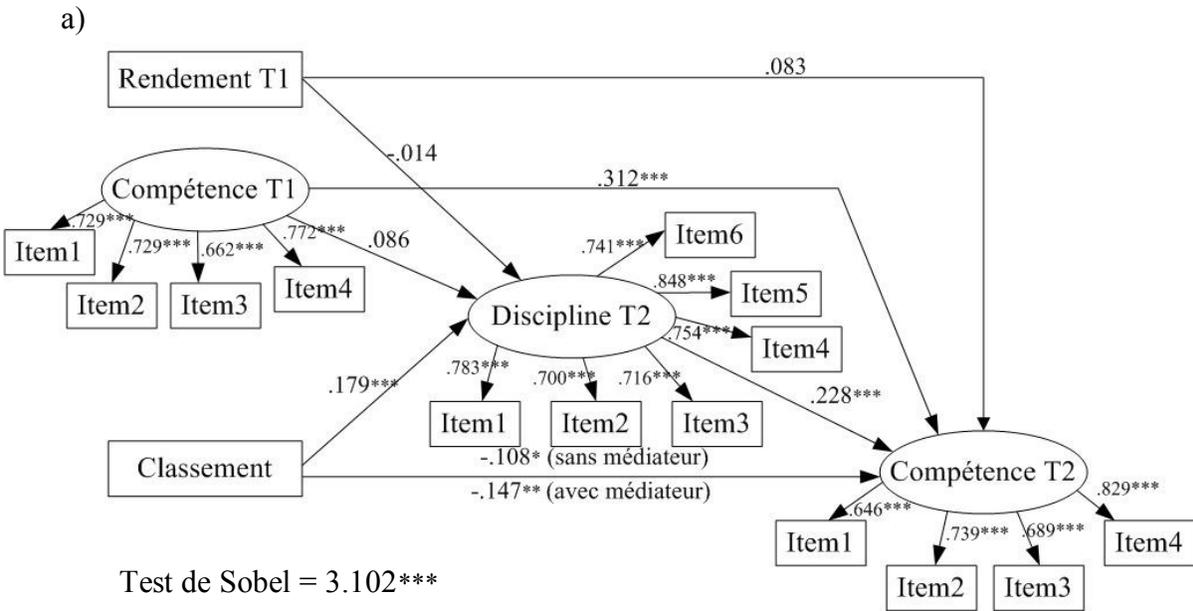
Note : Les facteurs < .40 ne sont pas rapportés.

Tableau 2.
Corrélations bilatérales (avant le traitement des données manquantes)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Moy.	(ET)
1. Compétence T1	1										5.49	1.17
2. Utilité T1	.332**	1									4.52	0.60
3. Rendement T1	.640**	.202**	1								80.66	11.02
4. Classement	.294**	.137**	.455**	1							0.74	0.44
5. Personnalisation	.113**	.158**	.027	-.013	1						3.53	0.82
6. Investigation	-.002	.040	.000	.017	.293**	1					2.16	0.97
7. Différenciation	-.118**	-.023	-.099*	-.118**	-.196**	.086*	1				1.56	0.67
8. Discussions	.034	.148**	.004	-.018	.577**	.361**	-.102**	1			3.08	1.02
9. Discipline	.115**	.045	.102**	.192**	.229**	-.011	-.227**	-.001	1		3.73	0.97
10. Utilité T2	.235**	.328**	.227**	.183**	.184**	.081*	-.127**	.095*	.185**	1	4.20	0.86
11. Compétence T2	.292**	.182**	.247**	.038	.331**	-.016	-.118**	.176**	.214**	.376**	5.10	1.29

** $p < 0.01$. * $p < 0.05$.

Note : Classement : 0 = base (CST), 1 = avancée (TS ou SN).



Note : * $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$.

Figure 1. Modèles de médiation. Le rendement et le sentiment de compétence au temps 1 ont été utilisés comme variables contrôles.

Tableau 3.
Résultats standardisés des modèles de modération retenus.

Modèle	β	E.T.
a) Sentiment de compétence T2		
Sentiment de compétence T1	0.329***	0.068
Rendement T1	0.079	0.067
Classement	-0.099*	0.043
Discussion	0.370***	0.074
Classement * Discussion	-0.208**	0.075
b) Utilité T2		
Utilité T1	0.327***	0.043
Rendement T1	0.125**	0.045
Classement	0.0077	0.042
Investigation	0.250**	0.074
Classement * Investigation	-0.207**	0.074

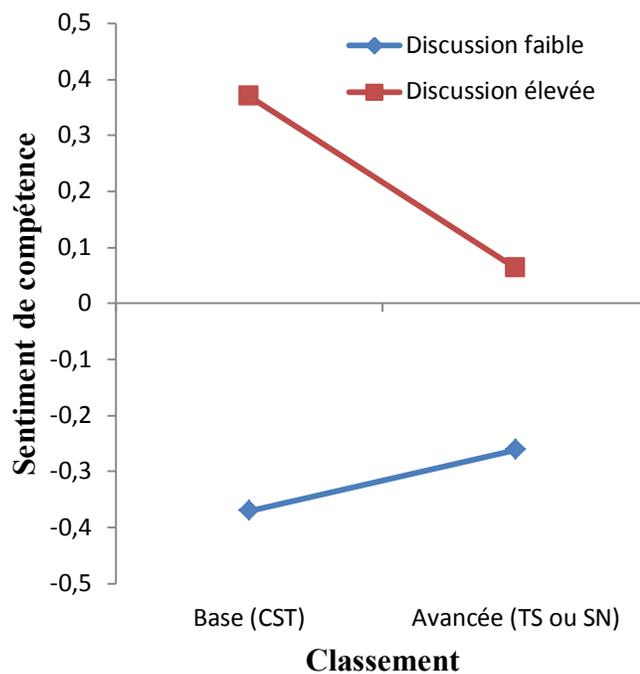
* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$.

Note : Classement : 0 = base (CST), 1 = avancée (TS ou SN); Adéquation des modèles :

a) $\chi^2(43, N = 732) = 168.790, p < .001, CFI = 0.946, TLI = 0.924, RMSEA = 0.063$; b)

$\chi^2(93, N = 732) = 360.939, p < .001, CFI = 0.915, TLI = 0.896, RMSEA = 0.063$.

a)



b)

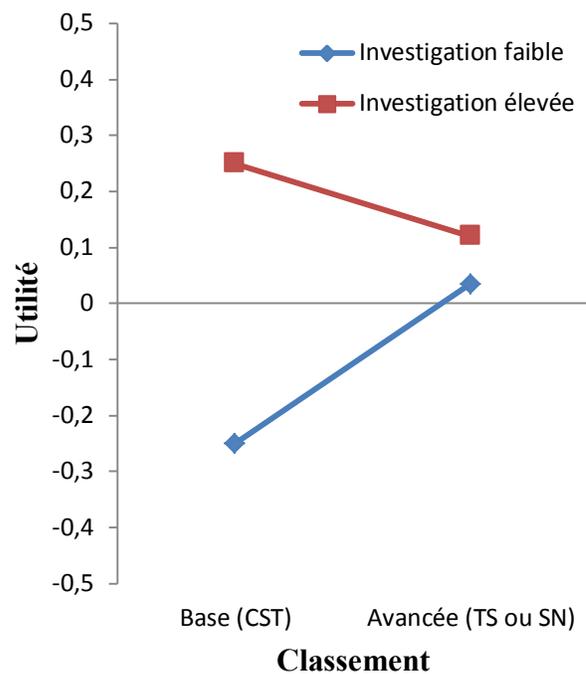


Figure 2. Effet d'interaction de la discussion (a) et de l'investigation (b) dans la relation entre le classement, le sentiment de compétence et l'utilité en mathématique.

4. Conclusion générale

Avec l'augmentation des besoins de personnel qualifié dans les entreprises œuvrant dans le domaine des mathématiques, des sciences et des technologies (Ministère de l'emploi et de la solidarité sociale, 2008), vient un questionnement sur les mesures à prendre pour promouvoir ces secteurs d'emploi. Comme les mathématiques sont en quelque sorte la porte d'entrée pour l'accès à ces carrières, il importe d'amener plus d'élèves à suivre des séquences avancées en mathématiques au secondaire. La thèse s'est donc d'abord penchée sur la question suivante : « Quels sont les facteurs qui déterminent le classement des élèves en mathématiques de 4^e secondaire? ».

Par ailleurs, le classement scolaire est une pratique qui existe dans plusieurs pays et qui fait l'objet d'un débat soutenu chez les scientifiques et les décideurs du milieu de l'éducation depuis déjà plusieurs années (voir Oakes, 2008; Trautwein, et al., 2006). En effet, les critiques relèvent les effets négatifs du classement dans des séquences de base et soutiennent que cette pratique maintient certaines inégalités sociales (Oakes, et al., 1992). Avec l'arrivée de la réforme scolaire au Québec, des changements ont été apportés aux séquences mathématiques proposées à partir de la 4^e secondaire. La thèse a donc pour second objectif de vérifier les liens entre le classement dans ces séquences et le vécu scolaire des élèves dans ce nouveau contexte d'enseignement des mathématiques.

Afin d'atteindre ces objectifs, la thèse s'est inspirée d'un modèle théorique du classement scolaire développé par Jeannie Oakes (1987), une chercheuse influente du domaine. Ainsi, à la lumière des recherches qui ont été effectuées sur le sujet, nous avons proposé un modèle adapté relié à l'étude du classement des élèves dans les séquences mathématiques en 4^e secondaire. Les objectifs de la thèse visaient donc à valider certaines prémisses du modèle afin d'étudier les déterminants du classement en mathématiques ainsi que ses effets sur le vécu des élèves dans le contexte d'une réforme scolaire. Ces objectifs ont fait l'objet de deux articles scientifiques qui ont été insérés dans la thèse aux chapitres deux et trois. Le premier article visait à explorer les facteurs individuels, sociaux et scolaires qui sont associés au classement en mathématiques de 4^e secondaire, dans le contexte de la réforme scolaire. Pour sa part, le second article tentait de faire la lumière sur

les liens entre le classement et la motivation des élèves en mathématiques de 4^e secondaire en prenant en compte l'effet médiateur et modérateur de la perception de l'environnement socioéducatif de la classe.

Au cours de la présente conclusion, nous intégrerons les résultats obtenus afin d'analyser la validité du modèle théorique proposé et de discuter des avancées scientifiques de l'étude. Par la suite, nous discuterons des avancées pratiques suggérées par la thèse.

Contributions scientifiques de l'étude

Les résultats obtenus dans cette thèse contribuent à plusieurs degrés à l'avancement des connaissances scientifiques dans le domaine du classement scolaire. D'abord, tel que proposé par Oakes (1987), nous avons analysé les liens entre des facteurs individuels, sociaux et scolaires et le classement des élèves en mathématiques. Ce qui retient notre attention, c'est d'abord l'apport considérable du rendement antérieur et de plusieurs variables organisationnelles dans le modèle. Nos résultats montrent l'importance non seulement du rendement antérieur mais aussi d'autres variables qui pourraient être associées à la compétence scolaire des élèves. Le statut privé de l'école et la participation à un programme particulier sont des variables qu'on pourrait effectivement associer au rendement antérieur. En effet, les élèves qui fréquentent une école privée ou qui suivent un programme particulier ont souvent été sélectionnés sur la base de leurs compétences scolaires. Ainsi, nos résultats montrent que quoiqu'on inclue plusieurs variables dans le modèle, la compétence de l'élève est déterminante pour son classement.

Ainsi, plusieurs variables scolaires ont un lien relativement fort avec le classement, au-delà des caractéristiques individuelles et sociales des élèves. À cet effet, le modèle théorique proposé par Oakes gagnerait à être précisé quant aux variables organisationnelles, structurelles et contextuelles à l'école qui pourraient être déterminantes du classement. Des variables telles la taille de l'école, le statut privé ou public et le classement antérieur (programme particulier) pourraient s'appliquer à différents contextes scolaires et être étudiés davantage.

Parmi les autres variables individuelles intégrées au modèle, seul le sentiment de compétence (combiné au sexe) est associé au classement. Contrairement à ce qui était attendu, les autres variables motivationnelles ne sont pas significatives. Ces résultats nous amènent à nous questionner sur la pertinence d'inclure au modèle des variables liées à la motivation scolaire lorsqu'il s'agit de prédire le classement des élèves. Toutefois, étant donné l'ampleur des résultats trouvés dans la littérature concernant les effets de la motivation sur le classement et les choix de parcours, nous pensons qu'il serait approprié de conserver les variables motivationnelles dans le modèle général. Plus d'études sont nécessaires afin de clarifier ces liens et il sera important d'explorer davantage les effets indirects des variables motivationnelles avec les autres variables individuelles pour mieux comprendre ce qui détermine le classement.

Nos résultats confirment aussi la pertinence d'avoir inclus au modèle des variables liées au soutien social. En effet, nous avons montré que l'aide des parents et des amis dans le processus de classement est reliée positivement au classement des élèves dans une séquence avancée, au-delà des autres facteurs pris en compte. Ces résultats sont intéressants particulièrement dans un contexte où le choix des élèves doit être pris en compte lorsque l'école effectue son classement. Ces dimensions, qui n'étaient pas présentes dans le modèle d'Oakes, gagneraient donc à y être intégrées.

Nos résultats montrent ainsi l'importance d'inclure à la fois des facteurs individuels, sociaux et scolaires comme déterminants du classement en mathématiques. Le traitement simultané de tous ces facteurs permet de vérifier l'incidence relative de chacun d'entre eux et d'identifier les zones d'actions potentielles à considérer lors du classement des élèves. Le modèle d'étude des déterminants du classement ainsi créé permet aussi, en quelque sorte, d'intégrer la littérature sur les choix scolaires et celle sur le classement scolaire (qui s'effectue ou non sur la base d'un choix).

En lien avec les effets du classement en mathématiques sur le vécu scolaire des élèves, le modèle théorique proposé dans cette thèse nous a permis de montrer que le classement est relié à la motivation des élèves et que ce lien est influencé par leur perception de l'environnement socioéducatif qui varie dans les classes de différents niveaux. Ainsi, en plus des liens directs négatifs du classement sur le sentiment de

compétence, nous avons montré que certaines dimensions de l'environnement socioéducatif de la classe ont un effet médiateur dans la relation entre le classement et le sentiment de compétence. Par ailleurs, nous avons montré que d'autres dimensions de l'environnement, qui sont reliées davantage aux pratiques pédagogiques ont plutôt un effet modérateur de la relation entre le classement et le sentiment de compétence de même que l'utilité perçue des mathématiques. Ces résultats nous permettent d'abord de constater que l'effet du classement sur la motivation varie selon l'indicateur choisi. Il importe donc de bien définir, dans le modèle, les indicateurs choisis pour mesurer la motivation des élèves. Le modèle d'Oakes apparaît alors comme étant trop général dans sa description de la motivation. Ainsi, plutôt que de travailler avec un indicateur global de la motivation, il apparaît plus approprié d'en distinguer les différentes dimensions, telles l'utilité et le sentiment de compétence.

Dans le même sens, les différentes dimensions de l'environnement socioéducatif de la classe jouent un rôle différencié dans la relation entre le classement et le sentiment de compétence de même que l'utilité perçue des mathématiques. Ainsi, nos résultats suggèrent que le modèle proposé dans la thèse devrait être précisé quant aux liens entre les différentes dimensions de la perception de l'environnement de la classe et les variables motivationnelles. Nous proposons ainsi que les dimensions reliées à la gestion de la classe (indiscipline et différenciation) aient un lien de médiation dans la relation entre le classement et les indicateurs de motivation, alors que les dimensions liées aux pratiques pédagogiques (discussions, investigation,...) auraient un effet modérateur. Plus d'études sont toutefois nécessaires afin de vérifier et mieux comprendre ces liens. En somme, les résultats permettent de préciser le modèle proposé dans la thèse pour l'analyse des déterminants et des effets du classement. Ils nous amènent aussi à proposer que les résultats contradictoires obtenus dans la littérature pourraient s'expliquer en partie par les différents indicateurs de la motivation utilisés dans les études et en partie par l'effet de la perception de l'environnement de la classe. Quoique certains chercheurs aient soulevé des hypothèses concernant la contribution de l'environnement de la classe dans la relation entre le classement et la motivation, aucune étude recensée n'avait permis de vérifier empiriquement cet effet.

Par ailleurs, les résultats de la présente étude nous inspirent plusieurs pistes de recherches futures visant à combler certaines limites identifiées précédemment. D'abord, on en connaît peu sur la façon dont les élèves sont classés et cela rend l'interprétation de nos résultats plus difficile. Depuis l'implantation des nouveaux programmes d'études au secondaire, les élèves peuvent choisir une séquence mathématique pour la 4^e et la 5^e secondaire. Les programmes prévoient que les élèves soient guidés dans leur choix par différents intervenants scolaires, dont la direction d'école, l'enseignant de mathématiques de 3^e secondaire et le conseiller en orientation. Toutefois, on ne sait pas comment ces intervenants s'impliquent et quelle est la portée de leurs actions sur le choix des élèves et sur leur classement final. Une étude combinant une approche qualitative et quantitative portant sur le processus de classement des élèves en mathématiques nous permettrait de mieux décrire comment s'effectue le classement dans les milieux et ensuite de mieux expliquer l'importance de certains facteurs comme déterminants du classement.

Par ailleurs, nous avons montré la présence de liens entre le classement, la perception de l'environnement de la classe et la motivation, en termes du sentiment de compétence et de l'utilité perçue des mathématiques. Afin de poursuivre nos travaux, il serait intéressant de vérifier l'incidence du classement et de l'environnement de la classe sur d'autres dimensions de la motivation en mathématiques, comme l'intérêt, la perception de contrôle et l'importance accordée à ce domaine. Cela nous permettrait de dresser un portrait plus complet de la motivation des élèves en termes d'attentes et de la valeur qu'ils accordent aux mathématiques. Puisqu'il a été montré par différents chercheurs (voir Eccles, 2011) que ces dimensions ont une incidence sur la réussite des élèves et sur leurs intentions de carrière, ces résultats pourraient nous permettre de mieux comprendre ce qui détermine la motivation et les parcours scolaires et professionnels des jeunes.

D'autres études sont aussi nécessaires afin de clarifier les liens entre le classement, l'environnement de la classe et la motivation des élèves. En ce sens, il serait intéressant d'explorer davantage l'hypothèse soulevée dans la discussion de l'article 2 selon laquelle les dimensions de l'environnement liées à la gestion de la classe ont davantage un effet médiateur sur la motivation alors que celles liées aux approches pédagogiques de l'enseignant ont plutôt un effet modérateur. D'autres dimensions de l'environnement de la

classe, telles l'application constante des règles de classe, le niveau d'attention des élèves, le feedback positif donné par l'enseignant et la valeur accordée à l'erreur comme processus d'apprentissage pourraient aussi être explorées. La différenciation pourrait aussi être à nouveau testée à l'aide d'une échelle mieux constituée.

Implications pratiques

Différentes retombées au plan pratique peuvent être considérées suite aux résultats obtenus dans la thèse. D'abord, avec l'arrivée récente de la réforme scolaire au secondaire, la façon de classer les élèves dans les séquences a été modifiée. Les programmes d'études proposent de laisser aux élèves le choix de la séquence qui convient le mieux à leurs aptitudes, à leurs intérêts et à leurs besoins de formation. Par ailleurs, les nouvelles séquences mathématiques ont pour visée d'éliminer les préjugés voulant qu'il y ait des mathématiques pour les forts et des mathématiques pour les faibles, insistant plutôt sur les différentes formes de mathématiques permettant des usages différents. En ce sens, nous avons montré que l'accès aux séquences mathématiques n'est pas uniquement le reflet du rendement antérieur. Toutefois, les résultats suggèrent que d'autres facteurs sont à considérer lorsqu'on vise à faciliter l'accès aux séquences avancées. Tel que mentionné dans le cadre de l'article 1, une attention particulière devrait d'abord être accordée aux élèves qui ne font pas partie d'un programme particulier au secondaire et à ceux dont les parents sont peu scolarisés.

Par ailleurs, la responsabilité de guider les élèves dans leur choix de séquence relève maintenant de plusieurs intervenants scolaires, dont la direction, les enseignants et le conseiller en orientation. Toutefois, nos résultats suggèrent que le rôle des enseignants et des conseillers en orientation dans l'accompagnement des élèves à faire un choix devrait être examiné de plus près afin de le rendre plus signifiant et plus important. Par ailleurs, étant donné le rôle important des parents dans le classement en mathématiques, ils gagneraient à être mieux informés quant à leur rôle de soutien dans le processus de sélection d'une séquence et quant à l'importance des valeurs transmises à la maison sur le parcours scolaire des jeunes. Somme toute, pour les décideurs des milieux scolaires, les directions d'établissement et les enseignants, il serait important de s'assurer qu'à rendement

égal, tous les élèves aient des chances égales de se retrouver classés dans une séquence avancée.

En lien avec les débats qui ont cours sur la pertinence de classer les élèves, nos résultats montrent l'existence de liens entre le classement, la perception de l'environnement socioéducatif de la classe et la motivation des élèves (mesurée en termes du sentiment de compétence et de l'utilité perçue des mathématiques). Toutefois, nous ne savons pas ce qu'il adviendrait de la motivation des élèves dans un contexte où ceux-ci ne seraient pas classés en séquences. Il est donc difficile, sur la base de nos résultats, de prendre position dans ce débat. Toutefois, nous avons montré que la pratique du classement n'a pas que des effets négatifs chez les élèves classés dans les séquences de base et qu'elle n'a pas seulement des effets positifs pour les élèves classés dans les séquences avancées. Plus important encore, il semble que l'environnement de la classe perçu des élèves puisse amplifier ou atténuer les effets du classement et, dans certaines conditions, rendre plus positive l'expérience pour tous les élèves, peu importe leur séquence. Nous pourrions donc penser qu'une option intéressante serait de s'assurer que tous les élèves se trouvent dans un environnement très ouvert aux discussions et à l'investigation en mathématiques et de chercher à minimiser l'indiscipline dans les classes de niveaux de base. Ainsi, des mesures pourraient viser à promouvoir chez les enseignants de 4^e secondaire l'utilisation plus grande de pratiques qui favorisent la discussion, l'investigation et une saine gestion des comportements.

Puisque la motivation est réputée avoir une incidence sur la réussite des élèves et sur leurs intentions de carrière et étant donné les besoins énoncés de promouvoir l'accès aux carrières liées aux mathématiques, sciences et technologies, il sera important de se pencher davantage sur les moyens à mettre en place afin de favoriser d'abord le classement des élèves dans une séquence avancée et ensuite leur motivation dans ce domaine. Les résultats présentés dans le cadre de cette thèse permettent une première analyse de la situation et nous ont amenés à proposer des moyens qui pourraient permettre d'amener plus d'élèves à se diriger vers les carrières liées aux mathématiques, sciences et technologies. Ces moyens devront cependant être davantage explorés.

Bibliographie et références

- Alexander, K. L., & Cook, M. A. (1982). Curricula and coursework: A surprise ending to a familiar story. *American Sociological Review*, 47(5), 626-640.
- Boaler, J., Wiliam, D., & Brown, M. (2000). Students' experiences of ability grouping-disaffection, polarisation and the construction of failure. *British Educational Research Journal*, 26(5), 631-648.
- Byrne, B. M., (2008). *Structural equation modeling with EQS; Basic concepts, applications and programming (2nd edition)*. Ottawa; Taylor and Francis group.
- Chiu, D., Beru, Y., Watley, E., Wubu, S., Simson, E., Kessinger, R., Wigfield, A. (2008). Influences of math tracking on seventh-grade students' self-beliefs and social comparisons. *Journal of Educational Research*, 102(2), 125-136.
- Conseil canadien sur l'apprentissage – Carnet du savoir. (2006). L'écart éducatif entre les zones rurales et urbaines. Retrieved from <http://www.ccl-cca.ca/CCL/Reports/LessonsInLearning/index-2.html> on august 24, 2012.
- Conseil supérieur de l'éducation. (2007). *Les projets pédagogiques particuliers au secondaire : diversifier en toute équité*. Avis au ministre de l'éducation, du loisir et du sport, Québec.
- Crombie, G., Sinclair, N., Silverthorn, N., Byrne, B., DuBois, D., & Trinneer, A. (2005). Predictors of young adolescents' math grades and course enrollment intentions: Gender similarities and differences. *Sex Roles*, 52(5), 351-367.
- Direction de l'analyse et de l'information sur le marché du travail d'Emploi-Québec. (2010). *Le marché du travail au Québec: Perspectives à long terme 2010-2019*. Québec: Gouvernement du Québec.
- Direction de la recherche en politiques et coordination. (2004). *Perspectives du marché du travail canadien pour la prochaine décennie, 2004-2013*. Gatineau, Québec:

Ressources humaines et développement des compétences Canada: Gouvernement du Canada.

- Duchesne, S. et Larose, S. (2007). Adolescent parental attachment and academic motivation and performance in early adolescence. *Journal of Applied Social Psychology, 37*(7), 1501-1521.
- Eccles, J. S. (2004). Schools, academic motivation and stage-environment fit. In R. M. Lerner & L. Steinberg (Eds.), *Handbook of adolescent psychology* (2^e ed., pp. 125–153). New-York: Wiley.
- Eccles, J. (2011). Gendered educational and occupational choices: Applying the Eccles et al. model of achievement-related choices. *International Journal of Behavioral Development 35*(3), 195-201.
- Eccles, J. S., & Roeser, R. W. (2003). Schools as developmental contexts. In G. R. Adams & M. D. Berzonsky (Eds.), *Blackwell handbook of adolescence*. (pp. 129-148). Malden, MA: Wiley-Blackwell.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology, 53*, 109-132.
- Engberg, M., & Wolniak, G. (2010). Examining the effects of high school contexts on postsecondary enrollment. *Research in higher education, 51*(2), 132-153.
- Evans, I. M., Harvey, S. T., Buckley, L., & Yan, E. (2009). Differentiating classroom climate concepts: Academic, management, and emotional environments. *New Zealand Journal of Social Sciences, 4*, 131-146.
- Falter, J.-M., Luzzi, G. F., & Sbergami, F. (2010). The effect of parental background on track choices and wages. University of Geneva.

- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326.
- Fraser, B. J. (1990). Individualised classroom environment questionnaire. Melbourne, Australia: Australian Council for Educational Research.
- Fraser, B. J. (2002). Learning environments research: Yesterday, today and tomorrow. In S. W. Goh & M. S. Khine (Eds.), *Studies in educational learnign environments: An international perspective* (pp. 1-12). Singopore: World scientific.
- Fuligni, A. J., Eccles, J. S., & Barber, B. L. (1995). The long-term effects of seventh-grade ability grouping in mathematics. *The Journal of Early Adolescence*, 15, 58-89.
- Fuligni, A. J., Eccles, J. S., & Fingerman, K. L. (1990). *A longitudinal study of the effects of seventh-grade ability grouping in mathematics*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.
- Gamoran, A. (1992). The variable effects of high school tracking. *American Sociological Review*, 57(6), 812-828.
- Gettinger, M., Schienebeck, C., Seigel, s., & Vollmer, L. (2011). Assessment of classroom environments. In M. A. Bray & T. J. Lehle (Eds.), *The Oxford handbook of school psychology*. New-York : NY: Oxford university press.
- Gjesme, T. (1994). Grouping in education in light of theory and results in motivation. *Scandinavian Journal of Educational research*, 38(3), 245-265.
- Hallam, S., & Ireson, J. (2005). Secondary school teachers' pedagogic practices when teaching mixed and structured ability classes. *Research Papers in Education*, 20, 3-24.

- Hallinan, M. T. (1992). The organization of students for instruction in the middle school. *Sociology of Education, 65*(2), 114-127.
- Hallinan, M. T., & Kubitschek, W. N. (1999). Curriculum differentiation and high school achievement. *Social Psychology of Education, 3*(1), 41-62.
- Hattie, J. A. C. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London and New-York : Routledge.
- Hooper, D., Coughlan, J. and Mullen, M. R. (2008).Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit.*The Electronic Journal of Business Research Methods, 6*(1), 53-60.
- Ingersoll, R. M., & Perda, D. (2010). Is the supply of mathematics and science teachers sufficient? *American Educational Research Journal, 47*(3), 563-594.
- Ireson, J., & Hallam, S. (1999). Raising standards: Is ability grouping the answer? *Oxford Review of Education, 25*(3), 343-358.
- Ireson, J., & Hallam, S. (2009). Academic self-concepts in adolescence: Relations with achievement and ability grouping in schools. *Learning and Instruction, 19*(3), 201-213.
- Jaccard, J., & Wan, C. K. (1995). Measurement error in the analysis of interaction effects between continuous predictors using multiple regression: Multiple indicator and structural equation approaches. *Psychological Bulletin, 117*(2), 348-357.
- Jones, J. D., Vanfossen, B. E., & Ensminger, M. E. (1995). Individual and organizational predictors of high school track placement. *Sociology of Education, 68*(4), 287-300.
- Kelly, S. (2004). Do increased levels of parental involvement account for social class differences in track placement? *Social Science Research, 33*(4), 626-659.

- Kenny, D. A. (2011a). Moderator variables: Introduction. Retrieved from <http://davidakenny.net/cm/moderation.htm> on February 29, 2011.
- Kenny, D. A. (2011b). Mediation: Issues and questions. Retrieved from <http://davidakenny.net/cm/mediate.htm> on December 4, 2011.
- Lefebvre, P., Merrigan, P., Verstraete, M. (2011) Public subsidies to private schools do make a difference for achievement in mathematics: Longitudinal evidence from Canada. *Economics of Education Review*, 30, 79-98.
- Lessard, V. (2007). *La valeur prédictive de la motivation en mathématiques des élèves de 3^e secondaire sur le classement en 4^e secondaire*. Mémoire de maîtrise inédit, Université de Montréal, Québec, Canada.
- Lessard, V., Chouinard, R., & Bergeron, J. (2009). Valeur prédictive de la motivation sur le classement en mathématiques. *Revue des sciences de l'éducation*, 25(3), 217-235.
- Lewis, T., & Cheng, S. (2006). Tracking, expectations, and the transformation of vocational education. *American Journal of Education*, 113(1), 67-99.
- Losier, G. F., Vallerand, R. J., & Blais, M. R. (1993). Construction et validation de l'échelle des perceptions de compétence dans les domaines de vie (EPCDV). *Sciences et Comportement*, 23, 1-16.
- Ma, X. (2001). Participation in advanced mathematics: Do expectation and influence of students, peers, teachers, and parents matter? *Contemporary Educational Psychology*, 26(1), 132-146.
- Ma, X., & Johnson, W. (2008). Mathematics as the critical filter: Curricular effects on gendered career choices. In H. G. Watt & J. S. Eccles (Eds.), *Gender and occupational outcomes: Longitudinal assessments of individual, social and cultural influences*. (pp. 55-83). Washington, D.C.: APA Books.

- Marsh, H., & Hau, K. (2003). Big-fish-little-pond effect on academic self-concept: A cross-cultural (26-country) test of the negative effects of academically selective schools. *The American Psychologist, 58*(5), 364.
- Ministère de l'éducation. (2002). *À chacun son rêve. Pour favoriser la réussite: L'approche orientante*. Québec, Québec: Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'éducation, du loisir et du sport. (2005). Direction de la sanction des études; Données non publiées.
- Ministère de l'éducation du loisir et du sport. (2006). Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire. Québec: Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'éducation du loisir et du sport. (2007). *Programme de formation de l'école québécoise: Enseignement secondaire, deuxième cycle. Domaine de la mathématique, de la science et de la technologie*. Québec: Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'éducation du loisir et du sport. (2008). Indices de défavorisation 2008-2009. Dans Section Publications et statistiques (Ed.). Québec: Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'emploi et de la solidarité sociale. (2008). *Le marché du travail au Québec: perspectives professionnelles 2007-2011*. Québec, Québec: Gouvernement du Québec.
- Nagy, G., Garrett, J., Trautwein, U., Cortina, K. S., Baumert, J., & Eccles, J. S. (2008). Gendered high school course selection as a precursor of gendered careers: The mediating role of self-concept and intrinsic value. In H. M. G. Watt & J. S. Eccles (Eds.), *Gender and occupational outcomes: Longitudinal assessments of individual, social and cultural influences*. Washington, DC.: APA Books.

- Newton, X. (2010). End-of-high-school mathematics attainment: How did students get there? *Teachers College Record*, 112(4), 5.
- Oakes, J. (1987). Tracking in secondary schools: A contextual perspective. *Educational Psychologist*, 22(2), 129-153.
- Oakes, J. (2008). Keeping track: Structuring equality and inequality in an era of accountability. *Teachers College Record*, 110(3), 700-712.
- Oakes, J., Gamoran, A., & Page, R. (1992). Curriculum differentiation: Opportunities, outcomes and meanings. In P. Jackson (Ed.), *Handbook of research on curriculum* (pp. 570-608.). New-York: Macmillan.
- Oakes, J., & Guiton, G. (1995). Matchmaking: The dynamics of high school tracking decisions. *American Educational Research Journal*, 32(1), 3-33.
- Opolot-Okurut, C. (2010). Classroom learning environment and motivation towards mathematics among secondary school students in Uganda. *Learning Environments Research*, 13(3), 267-277.
- Pajares, F., & Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs, and mathematics performance of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 24(2), 124-139.
- Pajares, F., & Miller, M. (1995). Mathematics self-efficacy and mathematics performances: The need for specificity of assessment. *Journal of counseling psychology*, 42(2), 190-198.
- Programme international pour le suivi des acquis des élèves. (2006). PISA 2006: les compétences en sciences, un atout pour réussir. Organisation de coopération et de développement économique (OCDE).

- Reed, J. (2008). Shifting up: A look at advanced mathematics classes in tracked schools. *High School Journal, 91*, 45-58.
- Resh, N. (1998). Track placement: How the "sorting machine" works in Israel. *American Journal of Education, 106*(3), 416-438.
- Resh, N., & Erhard, R. (2002). "Pushing-up" or "Cooling-out"? Israeli counselors guidance on track placement. *Interchange, 33*(4), 325-349.
- Rosenbaum, J. E. (1978). The structure of opportunity in school. *Social Forces, 57*, 236.
- Rubin, B. C. (2010). Tracking and detracking: Debates, evidence, and best practices for a heterogeneous world. *Theory Into Practice, 45*(1), 4-14.
- Russo, G. (2009). Emerging shortages. *Nature, 462*, 375.
- Ryan, A., M., & Patrick, H. (2001). The classroom social environment and changes in adolescents' motivation and engagement during middle school. *American educational research journal, 38*(2), 437-460.
- Sage Publications. (2011). American Educational Research Journal. Retrieved 2012/02/29, from <http://aer.sagepub.com/>.
- Schiller, L. S., Schmidt, W. H., Muller, C. et Houang, R. T. (2010). Hidden disparities : How courses and curricula shape opportunities in mathematics during high school. *Equity and Excellence in Education, 43*(4), 414-433.
- Slavin, R. E. (1990). Achievement effects of ability grouping in secondary schools: A best-evidence synthesis. *Review of Educational Research, 60*(3), 471-499.
- Smith, E., & Gorard, S. (2011). Is there a shortage of scientists? A re-analysis of supply for the UK. *British Journal of Educational Studies, 59*(2), 159-177.

- Spade, J. Z., Columba, L., & Vanfossen, B. E. (1997). Tracking in mathematics and science: Courses and course-selection procedures. *Sociology of Education*, 70(2), 108-127.
- Stipek, D., Salmon, J. M., Givvin, K. B., Kazemi, E., Saxe, G., & MacGyvers, V. L. (1998). The value (and convergence) of practices suggested by motivation research and promoted by mathematics education reformers. *Journal for research in mathematics education*, 29(4), 465-488.
- Taylor and Francis. (2011). Journal of the Learning Science. from <http://www.tandf.co.uk/journals/authors/hlnsauth.asp>.
- Trautwein, U., Ludtke, O., Marsh, H., Koller, O., & Baumert, J. (2006). Tracking, grading, and student motivation: Using group composition and status to predict self-concept and interest in ninth-grade mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 98(4), 19.
- Urduan, T., & Schoenfelder, E. (2006). Classroom effects on student motivation: Goal structures, social relationships, and competence beliefs. *Journal of School Psychology*, 44(5), 331-349.
- Useem, E. L. (1992). Middle schools and math groups: Parents' involvement in children's placement. *Sociology of Education*, 65(4), 263-279.
- Vezeau, C., Chouinard, R., Bouffard, T., & Couture, N. (1998). Adaptation et validation des échelles de Fennema-Sherman sur les attitudes en mathématiques chez des garçon et des filles du secondaire. *Revue canadienne des sciences du comportement*, 30, 137-140.
- Watt, H. M. G. (2008). What motivates females and males to pursue sex-stereotyped careers? In H. M. G. Watt & J. S. Eccles (Eds.), *Gender and occupational*

outcomes: Longitudinal assessments of individual, social and cultural influences.
Washington, D.C.: APA Books.

Wentzel, K. R., & Wigfield, A. (1998). Academic and social motivational influences on students' academic performance. *Educational Psychology Review, 10*(2), 155-175.

Wigfield, A., & Cambria, J. (2010). Expectancy-value theory: Retrospective and prospective. In T. Urdan & S. A. Karabenick (Eds.), *Advances in motivation and achievement* (Vol. 16A, pp. 35–70). London: Emerald.

Yonezawa, S. S. (2000). Unpacking the black box of tracking decisions: Critical tales of families navigating the course placement process. In M. G. Sanders (Ed.), *Schooling students placed at risk: research, policy, and practice in the education of poor and minority adolescents.*(pp. 109-140). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Annexes

Annexe 1 : *Formulaire de consentement à participer au projet d'évaluation du renouveau à l'enseignement secondaire (projet ÉRES)*

Formulaire de consentement
à participer au projet Évaluation
du renouveau à l'enseignement
secondaire (projet ERES)



Code: _____

Le projet ERES est mené par une équipe de recherche de la Faculté des sciences de l'éducation de l'Université Laval pour le compte du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec.

But de la recherche : L'objectif général de ce projet est d'évaluer l'impact du renouveau pédagogique (RP) au secondaire (nouveau programme de formation de l'école québécoise) sur la motivation, la qualité des apprentissages et la réussite scolaire des jeunes. De façon plus spécifique, cette étude décrira l'adaptation scolaire de milliers d'élèves québécois à deux ou trois moments de leur parcours scolaire au secondaire, certains auront été exposés au RP et d'autres pas. Le projet ERES dressera également un portrait des attitudes et pratiques du personnel scolaire qui intervient auprès de votre enfant dans le contexte du renouveau pédagogique (direction, conseillers pédagogiques et enseignants).

Nature de la participation : Vous serez invité à répondre à un questionnaire à trois reprises au cours des quatre prochaines années et votre enfant, à quatre reprises. Ce questionnaire prendra environ quarante minutes à remplir à chacune des années de participation. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses aux questions ; vous répondrez selon ce que vous pensez, vivez et ressentez. Notez que pour les fins de la recherche, ces informations seront enrichies de renseignements sur le cheminement scolaire de votre enfant obtenus de l'école ou du Ministère.

Avantages : Parmi les avantages, notez la possibilité de faire avancer les connaissances dans le secteur de l'éducation, notamment au plan des changements institués à la suite du renouveau pédagogique. Cette étude peut également constituer une occasion pour vous de poser un jugement critique sur le système d'éducation dans lequel évolue votre enfant. Vous et votre enfant aurez également la chance de remporter l'un des nombreux prix qui seront décernés par tirage au sort à chacune des années de participation (dictionnaires, la première année de participation, lecteurs MP3, la deuxième année et ordinateurs portables, la troisième).

Inconvénients : Cette étude a pour seul inconvénient le temps investi pour répondre aux questionnaires et pour superviser votre jeune lorsqu'il répondra aux siens.

Consentement : Vous et votre enfant êtes tout à fait libres de participer à cette recherche et pourrez cesser d'y participer en tout temps, et ce, sans justification ni aucune conséquence négative. En vertu de la loi, vous avez accès à tous les renseignements personnels que le Ministère possède sur votre enfant. Vous avez aussi le droit de rectifier ces renseignements, le cas échéant.

Traitement confidentiel des données : Afin d'assurer la confidentialité, un code numérique sera attribué à chaque élève de façon à ce que les réponses que vous fournirez soient traitées sans que vous et votre enfant soyez identifiés. C'est le même code que le MELS utilisera pour transmettre aux chercheurs les données concernant votre enfant. Seuls les chercheurs de l'Université Laval et quelques personnes responsables de l'évaluation de la mise en œuvre du renouveau à l'enseignement secondaire au MELS auront accès à la liste des codes numériques associés aux noms et seront en mesure d'établir un lien entre ce code et votre identité ou celle de votre enfant. De plus, cette liste sera conservée sous clé. En l'occurrence :

- Votre nom et celui de votre enfant n'apparaîtront dans aucun rapport ou fichier de données.
- Les renseignements personnels demeureront sous la garde des chercheurs et, conservés, sous clé, dans un classeur prévu à cette fin jusqu'en octobre 2013, alors qu'ils seront détruits selon la procédure qui s'applique aux documents confidentiels.

Publication des résultats : Un rapport global faisant état des résultats de la recherche sera diffusé, en collaboration avec le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec, dans les médias et à des groupes s'intéressant au domaine de l'éducation. De plus, les familles participantes recevront annuellement un feuillet résumant l'avancement du projet et les résultats.

J'accepte que mon enfant participe à l'étude et que les renseignements concernant son cheminement scolaire, gérés par l'école ou le MELS, soient communiqués aux chercheurs.

- oui
 non

J'accepte de participer à l'étude et que les renseignements concernant le cheminement scolaire de mon enfant, gérés par l'école ou le MELS, soient communiqués aux chercheurs.

- oui
 non

Signature

Date

Votre nom complet (prénom et nom)

Nom complet de votre enfant (prénom et nom)

Adresse

Numéro et nom de la rue

Appartement

Ville

Province

Code Postal

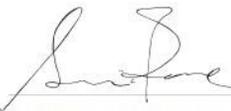
Numéro de téléphone

Courriel

École fréquentée par votre enfant

Commission scolaire de l'école fréquentée par votre enfant

Si vous avez des questions à propos du projet de recherche, n'hésitez pas à communiquer avec nous en tout temps.



Cette enquête est faite sous la direction de :
Simon Larose, Ph.D
Département d'études sur l'enseignement et l'apprentissage
Faculté des sciences de l'éducation
Université Laval
418 656-3229 (Québec)
ou 1 877 956-3229 (ailleurs au Québec)
eres@fse.ulaval.ca

Pour toute plainte ou critique ou pour retirer votre consentement, nous vous invitons à communiquer avec :
Nicole Lefebvre
Service de la recherche et de l'évaluation
Direction de la recherche, des statistiques et de l'information
Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport
418 643-3684 poste 2887
recherche@mels.gouv.qc.ca

Annexe 2 : Dictionnaire des items

Sentiment de compétence (items tirés de l' <i>Échelle des perceptions de compétence dans les domaines de vie</i> (EPCDV) de Losier, Vallerand et Blais (1993))
1. En général, j'ai éprouvé des difficultés à bien faire mes travaux scolaires dans ce cours.
2. J'ai développé de très bonnes compétences comme élève dans ce cours.
3. Je ne crois pas que j'aie été un élève très efficace dans ce cours.
4. Dans l'ensemble, je crois avoir été un bon élève dans ce cours.
Utilité (items tirés d'une version abrégée des <i>Mathematics Attitudes Scales</i> de Fennema et Sherman (1976), traduite et validée de l'anglais au français par Vezeau, Chouinard, Bouffard et Couture (1998))
1. J'aurai besoin de ce cours dans mon travail futur.
2. Ce cours est utile et nécessaire.
3. Le fait d'avoir bien réussi ou pas dans ce cours n'aura pas d'importance dans ma vie adulte.
4. Ce cours est une perte de temps.
5. Ce cours n'a aucune utilité dans ma vie.
6. Ce que j'apprends dans ce cours va souvent me servir dans ma vie d'adulte.
Intérêt général pour les sciences et les mathématiques (items conçus et validés par l'équipe du projet ÉRES)
1. J'aime regarder les étoiles, les planètes ou la lune.
2. J'aime parler de sujets scientifiques avec d'autres personnes.
3. J'aime utiliser des logiciels de calculs mathématiques.
4. Pour moi, lire des revues scientifiques est une perte de temps.
5. J'aime visiter des musées ou des expositions scientifiques.

Personnalisation (items tirés de la version abrégée du <i>Individualized Classroom Environment Questionnaire</i> (ICEQ) de Fraser (1990))
1. L'enseignant parle avec chaque élève.
2. L'enseignant s'intéresse personnellement à chaque élève.
3. L'enseignant se comporte de façon peu amicale avec les élèves.
4. L'enseignant aide les élèves qui ont des difficultés dans leurs travaux.
5. L'enseignant tient compte des sentiments des élèves.
Participation (items tirés de la version abrégée du <i>Individualized Classroom Environment Questionnaire</i> (ICEQ) de Fraser (1990))
1. Les élèves donnent leur opinion durant les discussions.
2. L'enseignant donne ses cours sans que les élèves posent des questions ou répondent aux siennes.
3. L'enseignant utilise les idées et les suggestions des élèves durant les discussions en classe.
4. Les élèves posent des questions à l'enseignant.
5. Il y a des discussions dans la classe.
Indépendance (items tirés de la version abrégée du <i>Individualized Classroom Environment Questionnaire</i> (ICEQ) de Fraser (1990))
1. Les élèves peuvent choisir leurs partenaires pour le travail de groupe.
2. C'est l'enseignant qui décide quels élèves peuvent travailler ensemble.
3. L'enseignant décide jusqu'à quel point il doit y avoir du mouvement et des discussions dans la classe.
Investigation (items tirés de la version abrégée du <i>Individualized Classroom Environment Questionnaire</i> (ICEQ) de Fraser (1990))
1. Les élèves font des recherches pour vérifier leurs idées.
2. Les élèves font des recherches pour répondre aux questions issues des discussions en classe.
3. Les élèves expliquent aux autres la signification de ce qu'ils ont appris.
4. Les élèves entreprennent des recherches pour trouver des réponses aux questions qui les embêtent.

Différenciation (items tirés de la version abrégée du *Individualized Classroom Environment Questionnaire* (ICEQ) de Fraser (1990), adaptés et validés par l'équipe du projet ÉRES)

1. Tous les élèves de la classe font les mêmes travaux en même temps.
2. L'enseignant utilise les mêmes instruments (ex. : tableau, acétates, cahiers d'exercices) pour tous les élèves de la classe.
3. L'enseignant varie ses méthodes d'évaluation.
4. L'enseignant varie les situations d'apprentissage.
5. L'enseignant évalue tous les élèves en même temps et de la même façon.
6. L'enseignant s'adapte au rythme de travail individuel de certains élèves.
7. L'enseignant tient compte des besoins particuliers de certains élèves.

Discipline (items tirés de l'étude de PISA (2006))

1. L'enseignant doit attendre longtemps que les élèves se calment.
2. Les élèves ne peuvent pas travailler comme il faut.
3. Les élèves n'écoutent pas ce que dit l'enseignant.
4. Les élèves commencent à travailler longtemps après le début du cours.
5. Il y a du bruit et du désordre.
6. Au début du cours, les élèves passent plus de cinq minutes à ne rien faire.