

L'efficacité différenciée des pratiques pédagogiques sur les performances en mathématiques des élèves de sixième primaire en Belgique francophone

Anne Vause, Vincent Dupriez et Xavier Dumay
Université catholique de Louvain

Dans cette recherche, nous tentons de cerner les variables qui permettent d'expliquer les différences de performance en mathématiques entre élèves et entre classes de sixième primaire en Belgique francophone. Nous mettons en évidence l'influence de la composition de la classe, du climat de discipline et du rythme des cours sur les résultats des élèves. En outre, nous analysons dans quelle mesure l'influence des caractéristiques de la classe varie en fonction de la composition de la classe (caractéristiques moyennes des élèves au sein des classes). Nous montrons que dans les classes plutôt « défavorisées », les résultats des élèves en mathématiques sont meilleurs lorsque l'enseignant fait appel à leurs représentations initiales et que le rythme des cours est soutenu.

Mots-clés : efficacité différenciée, composition de la classe, pratiques pédagogiques

Les études internationales fondées sur une évaluation standardisée des connaissances des élèves ont montré, à plusieurs reprises, à quel point en Belgique plus qu'ailleurs, il existe d'importantes différences entre les classes et entre les écoles (Dupriez & Vandenberghe, 2004) au regard des connaissances acquises par les élèves. Mais au-delà de ce constat, ces études ne permettent généralement pas de répondre à la question cruciale : à quoi sont dues ces différences ? Dans cet article, à partir de données que nous avons collectées dans le milieu de l'enseignement primaire de la Communauté française de Belgique, nous tentons de répondre à cette question en nous concentrant plus particulièrement sur les différences de résultats en mathématiques en fin de sixième primaire. Dans un premier temps, nous essayons de mettre à jour des dimensions explicatives des différences de performance entre classes qui semblent valables quelles que soient les caractéristiques de celles-ci. Nous discutons des influences respectives des caractéristiques individuelles des élèves, des caractéristiques moyennes du public accueilli au sein des classes, des pratiques enseignantes et des caractéristiques des classes. Dans un second temps, nous laissons de côté l'idée de principes explicatifs généraux pour nous intéresser à un effet « circonstancié » des pratiques enseignantes sur l'apprentissage des élèves. Nous émettons en effet l'hypothèse que les mêmes pratiques pédagogiques n'ont pas nécessairement le même effet dans tous les contextes. Il consistera dès lors à évaluer si des pratiques pédagogiques en particulier s'avèrent efficaces dans certaines classes, alors qu'elles ne le sont pas dans d'autres. Dans cette perspective, les classes seront différenciées en fonction du milieu culturel moyen des élèves qui en font partie.

Le dispositif de recherche que nous avons mis en place s'inspire largement des travaux réalisés dans le domaine de l'*Educational Effectiveness Research* (EER), et plus particulièrement des recherches concernant la *Teacher Effectiveness Research* (TER). Campbell, Kyriakides, Muijs et Robinson (2004) définissent la notion de *Teacher Effectiveness* comme étant l'impact des facteurs de classe, tels que les méthodes d'enseignement ou les attentes de l'enseignant, sur la performance des élèves. De manière plus large, de telles recherches ont fait apparaître que le climat de discipline et de travail en classe, le temps réel d'apprentissage, les occasions d'apprentissage, la qualité de l'instruction, le caractère structuré de l'apprentissage, les commentaires donnés aux élèves et des attentes élevées chez les enseignants sont des paramètres favorables aux apprentissages (Campbell, Kyriakides, Muijs & Robinson, 2004).

La plupart de ces recherches traitent de l'efficacité enseignante de manière très générale, peu importe la discipline enseignée. Néanmoins, certaines études se sont penchées de manière plus spécifique sur l'efficacité des enseignants dans le domaine des mathématiques. Dans une revue de littérature consacrée à l'enseignement efficace des mathématiques, Reynolds et Muijs (1999) mettent en avant six facteurs favorables à l'apprentissage des mathématiques : a) une grande possibilité d'apprentissage. Cette variable est liée entre autres à des facteurs tels que le temps passé en classe, mais également à des capacités, propres à l'enseignant, de tirer le maximum du temps que les élèves passent à travailler en classe (Muijs & Reynolds, 2000); b) l'orientation pédagogique de l'enseignant. Les auteurs précisent qu'il s'agit d'enseignants capables de créer un environnement de classe centré sur le travail et de rentabiliser le temps en classe pour le travail scolaire plutôt que pour des activités diverses de socialisation, de dynamique de groupes, etc.; c) une gestion efficace de la classe. Les auteurs entendent par là la capacité de l'enseignant à organiser un environnement de travail efficace où les activités se suivent et les transitions sont brèves; d) des attentes élevées à l'égard des élèves; e) un grand nombre de périodes de cours destinées à enseigner à l'entière de la classe; f) un enseignement très interactif qui implique la participation des élèves en classe. On notera

Anne Vause, Vincent Dupriez et Xavier Dumay, Groupe Interdisciplinaire de Recherche sur la Socialisation, l'Éducation et la Formation (GIRSEF), Université catholique de Louvain.

Toute correspondance concernant le présent article doit être adressée à Anne Vause, GIRSEF, Place Montesquieu, 1/bte 14, 1348 Louvain-la-Neuve, Université catholique de Louvain, Belgium. Courriel : anne.vause@uclouvain.be

toutefois que Muijs et Reynolds relèvent, eux aussi, des facteurs très généraux qui ne permettent pas de rentrer dans l'analyse spécifique de la discipline enseignée et de sa didactique.

D'autres recherches ont attiré l'attention sur la nécessité d'une approche différenciée de la question de l'efficacité enseignante (Campbell et al., 2004) en fonction d'autres variables : les différences relatives au type d'activité organisée, aux sujets, aux caractéristiques personnelles des élèves (personnalité, style cognitif, estime de soi, motivation), au contexte culturel et organisationnel de l'école ainsi que celles relatives aux antécédents des élèves (capacité, âge, sexe, origine socioéconomique et ethnique). De manière plus synthétique, on peut distinguer les recherches qui s'inscrivent dans cette veine selon qu'elles portent leur attention sur une différenciation de l'efficacité enseignante traitée à partir de caractéristiques des élèves ou des classes.

En ce qui a trait aux caractéristiques des élèves, plusieurs chercheurs ont en effet montré que les différences relatives aux capacités intellectuelles et psychomotrices, à l'état des connaissances antérieures, aux sources d'intérêt et de motivation, au style cognitif et au niveau socioéconomique des élèves doivent être prises en compte pour saisir l'influence (ou l'absence d'influence) de pratiques pédagogiques (Creemers, 1994; Kyriakides, 2005; Slavin, 1987; Teddlie & Reynolds, 2000, cités par Creemers & Kyriakides, 2006). La plupart de ces recherches ont pu montrer que tous les élèves ne profitent pas de la même manière des différents styles et méthodes pédagogiques. Diverses recherches montrent que la qualité de l'enseignement a un plus grand effet sur les élèves les plus faibles que sur les bons élèves (Brophy, 1992; Brophy & Good, 1986; Muijs, Campbell, Kyriakides & Robinson, 2005; Kyriakides, 2007). Selon Brophy et Good (1986), les étudiants ayant des capacités cognitives plus limitées ainsi que ceux provenant de familles peu aisées sur le plan socioéconomique ont besoin d'un enseignement plus structuré et d'une plus grande part de renforcements positifs. Par ailleurs, ils apprennent mieux lorsque l'enseignant enseigne de manière progressive et leur fournit rapidement de la rétroaction. Creemers et Kyriakides (2006) tirent la conclusion que les enseignants efficaces sont ceux qui, face à des élèves d'origines sociales et d'aptitudes différentes, restent conscients que leur style d'enseignement n'a pas le même impact chez tous les élèves et sont capables de différencier leurs pratiques pédagogiques selon les élèves à qui ils s'adressent. Dans le même ordre d'idées, Kyriakides (2007) avance que les différences dans les manières d'enseigner peuvent modérer les corrélations entre les mesures d'intelligence et les mesures de performance des élèves. Il (Kyriakides) cite à ce sujet une étude de Snow et Lohman (1984) selon laquelle une méthode d'enseignement peu structurée et nécessitant un travail individuel n'est pas bénéfique pour les élèves les plus en difficulté. Au contraire, les bons élèves excellent dans ce genre d'activité, mais ils ne tirent pas autant d'avantages que les élèves en difficulté d'un enseignement très structuré.

Les chercheurs se sont également rendu compte que l'on peut difficilement parler d'un enseignant efficace quels que soient les groupes d'élèves avec lesquels il travaille. Bref, l'efficacité de l'enseignement tend également à se différencier en fonction des caractéristiques des classes et des établissements. Les études qui ont porté sur l'efficacité différentielle en prenant comme facteurs de différenciation des variables « classe » ou « établissement » sont toutefois relativement rares (voir Palardy, 2008). Relevons l'étude de Mussoline et Shouse (2001), qui a montré que l'association

entre des pratiques de restructuration des établissements d'enseignement, appréhendées au moyen de trois critères—les valeurs partagées au sein de l'école, la collégialité et la coordination locale intensifiée du travail entre enseignants—et synthétisées dans un indicateur unique, et le niveau d'apprentissage des élèves en mathématiques en fin d'enseignement secondaire varie en fonction de la composition des établissements (prise sur le plan socioéconomique). Les pratiques de restructuration tendent à avoir un effet négatif dans les établissements qui accueillent un public défavorisé sur le plan socioéconomique, ce qui n'est pas le cas dans les établissements scolarisant un public favorisé. Muijs et al. (2005) rapportent aussi une étude récente, réalisée au Royaume-Uni, selon laquelle les corrélations entre le comportement d'un enseignant et les résultats des élèves varient en fonction de l'environnement de l'école en question. En effet, cette recherche a pu montrer que dans les écoles comportant une faible proportion d'élèves ayant des besoins spécifiques et une forte proportion d'élèves ayant beaucoup de capacités, les corrélations entre le comportement des enseignants et les résultats des élèves sont faibles. Les auteurs suggèrent que ce résultat peut s'expliquer par le fait que les bons étudiants reçoivent sans doute plus de soutien de la part de leurs parents et sont moins influencés par le comportement des enseignants (Muijs & Reynolds, 2001, cité dans Muijs et al., 2005). De la même manière, Borich (1996, cité par Campbell, Kyriakides, Muijs & Robinson, 2003) montre que, s'ils veulent être efficaces, les enseignants doivent adopter des comportements différents selon qu'ils travaillent en contexte favorisé ou défavorisé. Citons enfin l'étude de Palardy (2008), qui portait aussi explicitement sur une analyse de l'efficacité différentielle en fonction de la composition des établissements d'un large échantillon d'écoles secondaires américaines, et qui a montré, à partir d'une analyse multigroupes de la croissance des scores des élèves (calculés à partir d'une mesure composite des apprentissages des élèves) durant quatre années, que les ressources des établissements ainsi que les pratiques des enseignants ont davantage d'impact sur la progression des élèves dans les établissements défavorisés, et que les pratiques qui semblent faire la différence dans ce type de contexte sont centrées sur le développement et le maintien d'un climat de discipline fort et perçu comme juste par les élèves. Il s'agit donc bien ici de comprendre que les caractéristiques des élèves sont traitées à l'échelle de la classe : ce qui intéresse les chercheurs, c'est la composition de la classe et non les caractéristiques individuelles des élèves pour elles-mêmes.

Ce bref tableau des recherches relatives à l'efficacité différentielle des enseignants et des établissements, qui témoigne d'un champ de recherches en développement, laisse apparaître un portrait mitigé. Premièrement, il semble que peu de consensus se dégage quant aux facteurs de différenciation (Campbell et al., 2004) : à l'heure actuelle, par exemple, il est peu aisé de proposer une synthèse des pratiques pédagogiques qui seraient efficaces dans les écoles qui accueillent un public majoritairement défavorisé. Un tel propos pourrait également être tenu pour l'efficacité des pratiques pédagogiques prodiguées aux élèves faibles. Deuxièmement, la thèse même d'un effet différencié semble discutée par certains, qui défendent l'idée que les effets principaux (l'effet général d'un facteur, par exemple, la composition de la classe) expliquent davantage les différences entre les classes que les effets d'interaction (interaction entre différents facteurs, par exemple, l'interaction entre la composition de la classe et les pratiques pédagogiques).

Dans la recherche ici décrite, nous testons, dans un premier temps, l'hypothèse d'un effet générique des pratiques pédagogiques et de la composition de classe, valable quelles que soient les caractéristiques des élèves ou des classes. Notre intérêt est aussi de faire avancer la question de recherche relative à l'efficacité différenciée. C'est dans cette perspective que nous évaluerons également dans quelle mesure certaines pratiques se révèlent particulièrement efficaces dans un contexte spécifique. Nous prenons en compte comme critère de différenciation le niveau culturel moyen des classes. Notre seconde question de recherche est donc la suivante : peut-on mettre à jour des pratiques de classe qui auraient un effet différent sur les apprentissages des élèves selon que ceux-ci sont scolarisés dans une classe favorisée ou défavorisée (sur le plan des ressources culturelles moyennes des élèves d'une classe donnée) ?

Méthodologie

Échantillon

Pour l'étude, nous avons utilisé un échantillon aléatoire stratifié constitué de 2 528 élèves répartis au sein de 52 écoles du réseau libre catholique de la Communauté française de Belgique. Les écoles libres sont des établissements subventionnés par l'État, mais qui dépendent d'une autorité privée, à caractère confessionnel. Ces écoles représentent approximativement 40 % des établissements d'enseignement primaire et maternel en Communauté française. Tous les élèves de sixième primaire—la dernière année d'enseignement primaire dans ce système éducatif—de chacune de ces écoles ont pris part à l'étude. L'échantillon d'écoles a été établi en deux temps. Premièrement, des quintiles de la distribution de la composition des écoles dans la population ont été calculés. La variable utilisée pour calculer ces quintiles était l'indice de discrimination ou de différenciation positive, qui est une combinaison agrégée par école de variables qui caractérisent le quartier d'habitat des élèves sur le plan socioéconomique.¹ Deuxièmement, 24 écoles ont été sélectionnées de manière aléatoire au sein de ces quintiles. L'échantillon final apparaissait représentatif de la distribution de la composition des écoles dans la population. Ni la moyenne ($Z = 0,36$, $p = 0,64$) de l'indice de composition culturelle constitué à partir de l'échantillon, ni sa variance ($\chi^2 = 59,46$, $p = [0,75; 0,9]$) ne diffèrent de la moyenne et de la variance de l'indice de composition (mesuré à partir de l'indice de discrimination positive) de la population d'écoles primaires du réseau libre de la Communauté française de Belgique. Dans chaque école, notre étude a porté sur l'ensemble des classes et des élèves de sixième primaire (âgés de 11 à 12 ans). Nous nous sommes concentrés sur cette année d'enseignement dans la mesure où elle représente la dernière année du tronc commun en Belgique francophone. Il s'agit donc de la dernière année de scolarité où tous les élèves sont soumis au même programme d'étude. Les traitements présentés ci-dessous (après retrait des individus pour lesquels nous ne disposons pas de toutes les données nécessaires) portent sur un échantillon de 1 977 élèves, répartis dans 117 classes de 52 écoles.

Variabes

Nous avons mené notre recherche en trois temps. Un premier temps (septembre 2005) visait à mesurer l'état des connaissances

en mathématiques des élèves en début de sixième primaire (âge des élèves = 11 ans). Le second temps (mars 2006) avait pour but de recueillir des informations relatives au vécu scolaire, aux caractéristiques culturelles des élèves ainsi qu'aux pratiques et aux représentations pédagogiques des enseignants. Le troisième temps (juin 2006) correspondait à une seconde mesure des acquis en mathématiques des élèves de sixième primaire. C'est cette dernière mesure qui constituait notre variable dépendante. La description des variables respectait la distinction, utile ultérieurement dans les analyses multiniveaux, entre des variables de niveau 1, soit des variables qui caractérisent les élèves, et des variables de niveau 2, qui caractérisent les classes de notre échantillon.

Variabes de niveau 1 (niveau des élèves).

Mesure des acquis en mathématiques (en début et en fin d'année scolaire). Au moment de l'étude, le système scolaire belge francophone ne disposait pas de tests standardisés permettant de mesurer les compétences en mathématiques des élèves de sixième primaire. Les mesures d'acquis scolaires ont donc été construites spécifiquement dans le cadre de cette recherche, par une équipe constituée de deux spécialistes du curriculum de l'enseignement primaire et de deux chercheurs. Deux tests des compétences en mathématiques ont été construits, le premier visant à mesurer le niveau de compétences des élèves en début d'année scolaire, le second permettant de faire le bilan des compétences des élèves en fin d'année.

Chacun des deux tests était composé de questions ouvertes et de questions à choix multiples. La structure des deux tests était strictement identique et respectait les contours du programme de mathématiques, qui scindent le curriculum en une série de compétences portant respectivement sur les solides et les figures, le traitement de données, les nombres et les mesures de grandeur. Pour éviter tout biais d'apprentissage du test et de ses items, nous avons utilisé des items différents pour la mesure des compétences en début et en fin d'année scolaire.

Avant leur passation dans le cadre de cette recherche, les deux tests ont été mis à l'essai afin de sélectionner des items qui permettraient d'établir un continuum de difficulté des items. Les scores finaux des deux tests ont, quant à eux, été traités au moyen d'un modèle IRM (modèle de la réponse à l'item) à un paramètre,² qui prenait pour hypothèse initiale l'unidimensionnalité des compétences en mathématiques. De manière à permettre le calcul de taille d'effet, nous avons finalement standardisé les scores issus du modèle de Rasch.

Le test en début d'année scolaire recouvrait des compétences englobant les solides et les volumes (9 items), le traitement des données (3 items), les nombres (16 items) et les mesures de grandeurs (7 items). Sa fiabilité est élevée ($\alpha = 0,87$).

¹ La variable « indice de discrimination ou de différenciation » positive est produite sous l'égide du ministère de l'Éducation pour gérer la question du financement différencié des établissements d'enseignement. Cette variable a été utilisée uniquement pour constituer l'échantillon de cette étude. Dans les analyses présentées ultérieurement, nous avons construit notre propre variable de composition, de manière à obtenir un indice de composition qui caractérise les classes et pas uniquement les établissements d'enseignement.

² Nous remercions Christian Monseur pour sa participation à la construction de ces scores.

Le test passé en fin d'année scolaire recouvrait les quatre mêmes matières : solides et volumes (25 items), traitement des données (16 items), nombres (22 items) et mesures de grandeurs (14 items). La fiabilité de ce test est très élevée ($\alpha = 0,89$). Les tests de compétences ont été corrigés par trois juges indépendants. L'accord interjuges (k de Cohen³ = 0,95) est également élevé.

Capital culturel. La notion de capital culturel a été proposée par Bourdieu, notamment pour rendre compte des inégalités de performances scolaires d'enfants issus de classes sociales différentes. Il s'agit, d'après Bourdieu, « des ressources intellectuelles et culturelles acquises par l'éducation familiale et scolaire, des supports matériels de ces ressources, des titres qui en consacrent officiellement la possession et des manières d'être qui leur sont associées » (Van Campenhout, 2001, p. 248).

À l'instar de beaucoup d'autres recherches en sciences humaines, l'indicateur de capital culturel que nous avons construit a été élaboré à partir d'une analyse en composantes principales menée sur base de trois indices, récoltés au moyen d'un questionnaire distribué aux parents des élèves.⁴ Le Tableau 1 fournit une description de ces différents indices. Les deux premiers correspondent au niveau de diplôme le plus élevé du père et de la mère. Nous demandions aux parents de répondre sur échelle à 5 points (1 = diplôme primaire; 2 = diplôme secondaire inférieur; 3 = diplôme secondaire supérieur; 4 = diplôme supérieur non universitaire; 5 = diplôme supérieur universitaire). Le troisième indice concerne le nombre de livres présents à la maison. Cet indice était également mesuré sur une échelle à 5 points (1 = 0–10; 2 = 11–25; 3 = 26–100; 4 = 101–200; 5 = 201–500). L'analyse en composantes principales propose un facteur unique, correspondant à 62 % de la variance totale présente sur les trois indices. Le coefficient de constance interne est acceptable ($\alpha = 0,72$).

Variables de niveau 2 (niveau de la classe).

Variable « composition des classes ». Pour chaque classe, nous avons construit un indice de composition qui correspondait à la moyenne du score factoriel de capital culturel des élèves de chaque classe. Nous avons ensuite standardisé cet indice de manière à ce que la moyenne soit égale à 0 et l'écart-type, à 1. Cet indice rend donc compte du niveau culturel moyen de la classe.

Tableau 1
Critères pour déterminer le niveau culturel des élèves

	Pourcentage
Plus haut niveau de diplôme du père	
Diplôme primaire	9,8
Diplôme sec. inférieur	18,1
Diplôme sec. supérieur	26
Diplôme sup. non universitaire	22,8
Diplôme sup. universitaire	23
Plus haut niveau de diplôme de la mère	
Diplôme primaire	10,1
Diplôme sec. inférieur	17,8
Diplôme sec. supérieur	26
Diplôme sup. non universitaire	30,8
Diplôme sup. universitaire	15,1
Nombre de livres à la maison	
0–10 livres	4,5
11–25 livres	8,8
26–100 livres	26,4
101–200 livres	22,8
201–500 livres	37,3

Variables « classe » et « enseignant ». Les variables « classe » et « enseignant » ont été appréhendées au moyen des questionnaires que nous avons distribués aux enseignants. Il s'agissait donc de pratiques déclarées. Les variables « classe » sont celles qui sont généralement mobilisées dans les recherches de type « *school effectiveness* » citées plus haut : climat de discipline et rythme des leçons. En ce qui concerne les variables « enseignant », nous nous sommes d'une part basés sur la variable « qualité de l'enseignement », qui est une variable classique de la « *school effectiveness* » (Campbell et al., 2004; Kyriakides, Campbell et Gagatsis, 2000). Notons que les échelles relatives à la qualité de l'enseignement évaluent principalement la clarté des instructions et la manière, positive ou négative, dont l'enseignant traite ses élèves. Pour notre part, nous avons plus particulièrement mesuré une variable relative au suivi des apprentissages et à la rétroaction donnée aux élèves. Le nom que nous avons donné dès lors à cette échelle est « Suivi des apprentissages ». D'autre part, nous avons construit deux échelles relatives à un courant pédagogique très prégnant actuellement en Belgique francophone, le socioconstructivisme. Cette orientation pédagogique est appréhendée ici au moyen de deux échelles se référant spécifiquement à l'utilisation de pratiques de *métacognition* et à la mobilisation des *représentations* des élèves.

L'échelle « Suivi des apprentissages » de même que les échelles portant sur le climat de discipline et le rythme des cours se basent sur des échelles préexistantes que nous avons empruntées à Kyriakides, Campbell et Gagatsis (2000), qui les ont eux-mêmes élaborées en référence au modèle compréhensif de l'efficacité éducative de Creemers. Les échelles « Mobilisation des représentations des élèves » et « Pratiques de métacognition » ont, quant à elles, été entièrement conçues par nos soins, en référence au modèle socioconstructiviste prôné dans le programme de l'enseignement primaire en Belgique francophone. Pour chacune de ces échelles, à l'aide d'analyses factorielles, nous avons retenu les items dont la saturation sur le facteur unique dépassait une valeur de 0,60. Ce sont ces facteurs qui ont été utilisés dans les analyses multiniveaux ultérieures. Le facteur « suivi des apprentissages » est basé sur une échelle composée de six items ($\alpha = 0,64$), qui permet d'expliquer 39 % de la variance initiale; le facteur « mobilisation des représentations » est basé sur une échelle composée de six items ($\alpha = 0,75$), qui permet d'expliquer 44,5 % de la variance initiale; le facteur « métacognition » est basé sur une échelle composée de quatre items ($\alpha = 0,67$), qui permet d'expliquer 52 % de la variance initiale; le facteur « rythme » est basé sur une échelle composée de quatre items ($\alpha = 0,85$), qui permet d'expliquer 70 % de la variance initiale; le facteur « climat de discipline » est basé sur une échelle composée de huit items ($\alpha = 0,80$), qui permet d'expliquer 64 % de la variance initiale. La liste des items concernant ces diverses échelles ainsi que la saturation de chaque item sur le facteur concerné est présentée en annexe.

Dans le Tableau 2, nous présentons la valeur des coefficients de corrélation qui résument l'ensemble des relations entre les variables de niveau 2. Nous pouvons constater que la variable

³ Le k de Cohen a été calculé sur base des corrections de trois juges.

⁴ Dans la mesure où nous nous adressions à des élèves de 11 et 12 ans, nous avons préféré demander ces informations à leurs parents afin d'obtenir des indices fiables.

Tableau 2
Matrice de corrélation entre les variables de niveau 2

	Composition de la classe	Suivi des apprentissages	Mobilisation des représentations	Métacognition	Rythme	Climat de discipline
Composition de la classe	—	—	—	—	—	—
Suivi des apprentissages	0,281**	—	—	—	—	—
Mobilisation des représentations	0,007	0,457***	—	—	—	—
Métacognition	0,034	0,430***	0,520***	—	—	—
Rythme	0,064	0,218*	-0,020	-0,039	—	—
Climat de discipline	0,153	0,271**	0,082	0,233**	0,119	—

* Significatif au seuil de 0,05. ** Significatif au seuil de 0,01. *** Significatif au seuil de 0,001.

« composition de la classe » est significativement corrélée à la variable « suivi des apprentissages ». Relevons également que la variable « suivi des apprentissages » est fortement corrélée aux autres variables « enseignant » et aussi, dans une moindre mesure, aux variables « classe ».

La constitution de bases de données, associant de manière articulée l'ensemble des variables présentées ci-dessus, nous a permis dès lors de disposer pour chaque élève d'informations relatives à son parcours personnel (son origine culturelle et ses connaissances en début d'année scolaire), d'informations relatives à la classe qu'il fréquente et, enfin, de données relatives à ce qu'il maîtrise comme compétences mathématiques en fin d'année scolaire.

Ces données ont été traitées à l'aide d'un logiciel d'analyse multiniveaux (HLM 6) qui nous a permis, au moyen d'une succession de modèles d'analyse, de déterminer, dans un premier temps, l'ampleur des différences entre les classes et, dans un second temps, les variables susceptibles d'expliquer ces différences. Un tel programme statistique offre l'avantage de pouvoir travailler simultanément sur les variables explicatives de niveau 1 (caractéristiques des élèves) et les variables de niveau 2 (caractéristiques des classes fréquentées par chaque élève).

Résultats

Des différences de résultats entre les classes ?

Cette première analyse avait pour objectif de déterminer comment se distribuaient les résultats des élèves et dans quelle mesure ces différences de scores épousaient les frontières des classes. En d'autres mots, nous cherchions à établir de quelle façon se répartissait la variance totale des scores des élèves entre deux composantes : la variance entre classes et la variance entre élèves au sein des classes.⁵ En termes statistiques, il s'agissait en fait de calculer un modèle vide, c'est-à-dire un modèle dans lequel on introduit uniquement les variables dépendantes et aucune variable explicative. Dans les analyses suivantes, l'objectif sera de déterminer dans quelle mesure les variables de niveau 1 et 2 permettent d'expliquer les variances entre élèves et entre classes observées dans le modèle vide.

Une manière simple de présenter les modèles multiniveaux consiste à séparer les équations correspondant aux différents niveaux de l'analyse, bien qu'en fait ces équations soient résolues simultanément (Bressoux, Leroy-Audouin & Coustère, 1997). Lors que l'on calcule le modèle vide, on obtient :

Au niveau 1 (niveau des élèves) :

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$$

Au niveau 2 (niveau des classes) :

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

Les résultats, présentés dans la Figure 1, nous indiquent que 30 % de la variance correspond à de la variance interclasses, et 70 % à de la variance entre élèves au sein des classes.

Les facteurs qui permettent de comprendre les différences entre classes

L'étape suivante de notre analyse consistait à introduire dans le modèle des variables susceptibles d'« expliquer » les différences de résultats entre élèves et entre classes. Dans un premier temps (Modèle 1), nous nous sommes contentés d'entrer comme variables explicatives les caractéristiques individuelles de ces élèves, pour lesquelles on peut faire l'hypothèse qu'elles vont influencer leurs résultats en mathématiques en fin d'année scolaire. Deux caractéristiques en particulier nous ont semblé importantes à prendre en considération : les connaissances de l'élève en mathématiques en début d'année scolaire (mesure des acquis en septembre) et les caractéristiques culturelles de sa famille.

Les équations relatives au Modèle 1 peuvent s'écrire comme suit :

Au niveau 1 (niveau des élèves) :

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_1*(\text{scores en math. en sept.}) + \beta_2*(\text{capital culturel}) + r_{ij}$$

Au Niveau 2 (niveau des classes) :

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + U_{0j}$$

⁵ À titre d'information, signalons que lorsqu'on décompose la variance des scores en trois niveaux plutôt que deux, il apparaît que la variance entre élèves au sein des classes correspond à 69 % de la variance totale, la variance entre classes au sein des écoles, à 8 %, et la variance entre écoles, à 23 % de la variance totale. Autrement dit, l'essentiel des différences entre classes sont en réalité des différences entre écoles, tandis que les différences entre classes au sein d'une même école sont plus faibles.

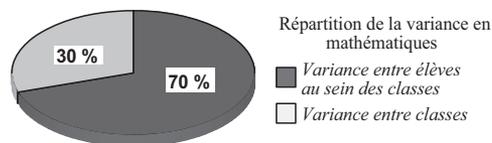


Figure 1. Décomposition de la variance dans le modèle vide.

$$\beta_1 = \gamma_{10}$$

$$\beta_2 = \gamma_{20}$$

Les résultats de ces analyses, sont présentés dans la première colonne du Tableau 3. Ils montrent que tant les caractéristiques culturelles que les connaissances de l'élève en mathématiques en début d'année sont des variables permettant d'expliquer de manière significative les variances entre élèves et entre classes. Ces deux variables combinées permettent en fait d'expliquer 50 % de la variance totale ou, dit autrement, 34 % de la variance entre élèves au sein des classes, et 16 % de la variance entre classes. Graphiquement, la Figure 2 fait bien apparaître que ces deux variables expliquent déjà la moitié de la variance totale (zone en pointillés sur le graphe) et un peu plus de la moitié de la variance entre classes (zone claire en pointillés). Autrement dit, un peu plus de la moitié des différences de scores en mathématiques entre classes s'explique par les caractéristiques individuelles des élèves.

Nous avons ensuite introduit dans le modèle des variables relatives à la classe : l'indice de composition de la classe, les variables « classe » et les variables « enseignant », présentées ci-dessus. Introduites tour à tour (c'est-à-dire séparément) dans le modèle, en plus des prédicteurs associés aux élèves, il apparaît que

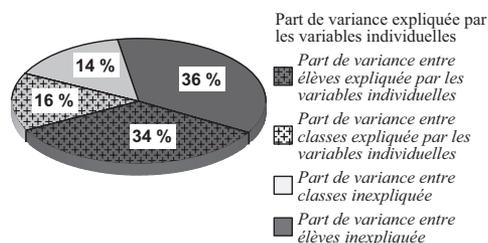


Figure 2. Décomposition de la variance dans le Modèle 1.

les variables « composition de la classe » et « suivi des apprentissages » ont un effet significatif et que la variable « rythme » présente une tendance à la significativité (voir Tableau 4). Relevons cependant que les deux échelles décrivant des pratiques socioconstructivistes (représentations et métacognition) n'ont pas d'effet significatif dans ces analyses.

Nous savons toutefois que plusieurs de ces paramètres caractérisant les classes fréquentées par ces élèves covarient entre eux (voir Tableau 2). En particulier, la variable « composition » de la classe est fortement corrélée avec la variable « suivi des apprentissages ». Cette corrélation signifierait donc que plus les classes sont favorisées sur le plan culturel, plus les enseignants mobilisent des pratiques de suivi des apprentissages.

Il importe dès lors, pour tester de manière plus robuste l'influence des variables « enseignant » et « classe » sur l'apprentissage des élèves, d'évaluer leur impact au moyen d'un modèle où ces variables sont introduites simultanément. Une telle analyse correspond au Modèle 2, dont les résultats sont présentés dans la deuxième colonne du Tableau 3.

Tableau 3

Modèles 1 et 2 de décomposition de la variance (effets principaux)

	Modèle 1	Modèle 2
	Variables individuelles uniquement	Variables individuelles, variable de composition de classe, variables « classe » et variables « enseignant »
Effets fixes		
Constante	0,01 (0,04)	0,007 (0,03)
Variables individuelles		
Caractéristiques culturelles	0,15 (0,02)***	0,14 (0,02)***
Mesure des acquis en septembre	0,62 (0,02)***	0,61 (0,02)***
Effets principaux		
Composition de la classe		
Niveau moyen des caractéristiques culturelles		0,08 (0,04) (tend.)
Variables « enseignant »		
Suivi des apprentissages		0,04 (0,04)
Représentation		0,002 (0,03)
Métacognition		0,002 (0,04)
Variables « classe »		
Rythme		0,08 (0,04)*
Climat de discipline		0,09 (0,04)*
Effets aléatoires		
Part de variance expliquée	50 %	52 %
Part de variance résiduelle		
Niveau individuel	36 %	36 %
Niveau classe	14 %	12 %

Nota. Entre parenthèses figurent les erreurs-types des paramètres.

* Significatif au seuil de 0,05. ** Significatif au seuil de 0,01. *** Significatif au seuil de 0,001. Tend. : Significatif au seuil de 0,10.

Tableau 4
Effet de la composition, des variables « enseignant »
et des variables « classe » (variables introduites séparément)

	Coefficient	Erreur-type	Valeur p
Pratiques			
Composition de la classe	0,26	0,11	0,023
Suivi des apprentissages	0,11	0,04	0,009
Représentation	0,03	0,04	0,406
Métacognition	0,05	0,04	0,218
Rythme	0,08	0,04	0,066
Climat de discipline	0,11	0,04	0,016

Nota. Lorsqu'on se déplace d'un écart-type sur la variable « Composition de la classe », le score des élèves augmente d'un quart d'écart-type (0,26).

Les équations correspondant à ces analyses sont les suivantes :

Au niveau 1 (niveau des élèves) :

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_1 * (\text{scores en math. en sept.}) + \beta_2 * (\text{capital culturel}) + r_{ij}$$

Au niveau 2 (niveau des classes) :

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} * (\text{composition}) + \gamma_{02} * (\text{suivi app.}) + \gamma_{03} * (\text{représentation}) + \gamma_{04} * (\text{métacognition}) + \gamma_{05} * (\text{rythme}) + \gamma_{06} * (\text{climat disk.}) + \gamma_{07} * (\text{composition} * \text{suivi app.}) + \gamma_{08} * (\text{composition} * \text{représentation}) + \gamma_{09} * (\text{composition} * \text{métacognition}) + \gamma_{010} * (\text{composition} * \text{rythme}) + \gamma_{011} * (\text{composition} * \text{climat disk.}) + u_{0j}$$

$$\beta_1 = \gamma_{10}$$

$$\beta_2 = \gamma_{20}$$

Cette analyse nous a permis de constater (voir Tableau 3) que la composition de la classe et les variables « classe » (climat de discipline en classe et rythme de travail) sont associées clairement et positivement au score des élèves. En d'autres mots, cela signifie que lorsque nous nous intéressons à l'ensemble des élèves concernés par cette enquête, après avoir contrôlé leurs caractéristiques individuelles (caractéristiques culturelles et mesure des acquis de septembre), trois caractéristiques de la classe qu'ils fréquentent exercent une influence sur leurs apprentissages en mathématiques en fin d'année scolaire. Un climat de discipline positif, un rythme de travail soutenu et un niveau culturel élevé dans la classe sont des facteurs favorables aux apprentissages des élèves. Nous devons relever que ces différents facteurs ont cependant un effet modeste. Ils contribuent, conjointement, à expliquer 2 % de la variance totale des scores entre élèves. Cependant, si nous rapportons la contribution de ces variables à la variance interclasses, nous pouvons alors dire que 7 % des différences de scores entre les classes s'expliquent par ces trois variables, au-delà de la prise en compte des caractéristiques individuelles des élèves.

Graphiquement, la Figure 3, comparativement à la Figure 2, montre bien que l'on explique 2 % de variance supplémentaire entre classes.

Certaines pratiques sont-elles plus efficaces dans certaines classes que dans d'autres ?

L'objectif central de la recherche était cependant de dépasser une telle analyse globale afin d'évaluer dans quelle mesure l'influence de chacune de ces caractéristiques de la classe varie en fonction du contexte. En d'autres mots, l'influence de chacune des variables « classe » et « enseignant » dépend-elle de l'environnement de travail et en particulier de la composition des classes (caractéristiques moyennes des élèves au sein des classes) ?

Au-delà des effets principaux mis en évidence dans l'analyse précédente, il s'agissait donc de vérifier s'il existait des effets d'interaction entre la variable « composition », d'une part, et les variables « classe » et « enseignant », d'autre part. On considère qu'il existe un effet d'interaction lorsque l'effet d'une variable est significativement différent selon la modalité de l'autre variable.

Afin de voir si ces interactions étaient significatives, nous avons entré dans le Modèle 2 de nouvelles variables, qui sont en fait la combinaison des deux variables censées interagir (calculée sur base d'une multiplication des deux variables). Ces effets d'interaction sont présentés dans le Tableau 5, à la suite des effets principaux.

Ces résultats nous montrent qu'il existe un effet d'interaction significatif entre les variables « composition » et « représentation », d'une part, et les variables « composition » et « rythme », d'autre part. Plus précisément, cette analyse fait apparaître que dans les classes plutôt défavorisées, les résultats des élèves en mathématiques sont meilleurs lorsque l'enseignant fait appel à leurs représentations et que le rythme de cours est soutenu. Ces deux interactions sont illustrées dans les Figures 4 et 5.

Pour réaliser ces figures, nous avons virtuellement dichotomisé notre échantillon. En effet, afin de mieux visualiser l'effet de l'interaction entre la composition des classes et les variables « représentation » et « rythme », nous avons divisé notre échantillon en deux, selon deux critères : d'une part les 50 % de classes les plus défavorisées *versus* les 50 % de classes les plus favorisées; ces deux catégories sont représentées sur l'axe horizontal. D'autre part, les 50 % de classes dans lesquelles l'enseignant mobilise le moins les représentations des élèves (ou celles où le rythme est le moins soutenu) *versus* les 50 % de classes dans lesquelles l'enseignant mobilise le plus les représentations des élèves (ou celles où le rythme est le plus soutenu). Sur le graphe, ces deux catégories sont représentées par les cadres clair et foncé. Nous obtenons ainsi un tableau à double entrée dans lequel nous croisons la variable « composition » (classes défavorisées *vs* classes favorisées) et la variable « mobilisation des représentations des

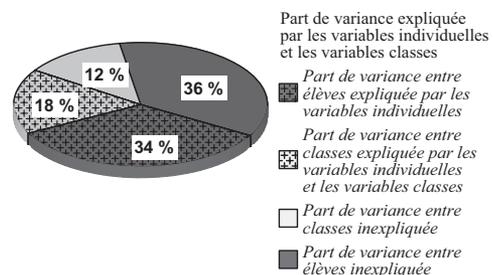


Figure 3. Décomposition de la variance dans le Modèle 2.

Tableau 5
Modèles 1 et 3 de décomposition de la variance (effets principaux et effets d'interactions)

	Modèle 1	Modèle 3
	Variables individuelles uniquement	Variables individuelles, variable de composition de classe, variables « classe » et variables « enseignant »
Effets fixes		
Constante	0,01 (0,04)	0,006 (0,03)
Variables individuelles		
Caractéristiques culturelles	0,15 (0,02)***	0,14 (0,02)***
Mesure des acquis en septembre	0,62 (0,02)***	0,61 (0,02)***
Effets principaux		
Composition de la classe		
Niveau moyen des caractéristiques culturelles		0,09 (0,04)*
Variables « enseignant »		
Suivi des apprentissages		0,03 (0,04)
Représentation		0,002 (0,03)
Métacognition		0,0004 (0,04)
Variables « classe »		
Rythme		0,07 (0,03) *
Climat de discipline		0,07 (0,03) *
Effets d'interaction		
Composition-Suivi des apprentissages		0,07 (0,04)
Composition-Représentation		-0,2 (0,08)*
Composition-Métacognition		-0,01 (0,05)
Composition-Rythme		-0,12 (0,03)***
Composition-Climat de discipline		0,07 (0,04)
Effets aléatoires		
Part de variance expliquée	50 %	54 %
Part de variance résiduelle		
Niveau individuel	36 %	36 %
Niveau classe	14 %	10 %

Nota. Entre parenthèses figurent les erreurs-types des paramètres.

* Significatif au seuil de 0,05. ** Significatif au seuil de 0,01. *** Significatif au seuil de 0,001.

élèves » (représentations peu mobilisées *vs* très mobilisées), ou la variable « rythme » (rythme peu soutenu *vs* rythme soutenu).

Afin de déterminer l'effet de ces deux variables sur la performance des élèves de chaque classe, nous avons pris en considération le score moyen de chaque classe, après avoir « contrôlé » les caractéristiques individuelles des élèves scolarisés dans chacune de ces classes.⁶ Nous avons reporté ces scores des classes sur l'axe vertical.

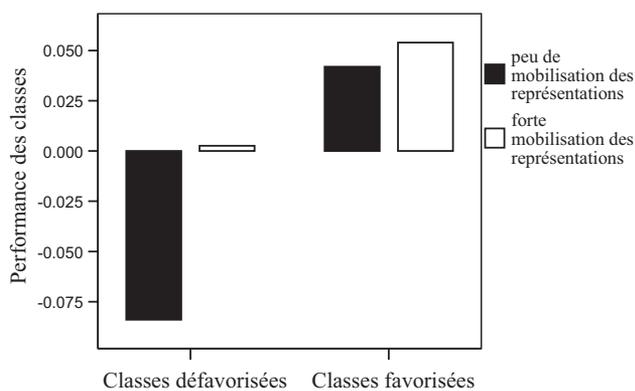


Figure 4. Interaction entre la composition des classes et les pratiques de mobilisation des représentations des élèves.

Sur ces graphes, on peut observer que c'est en particulier dans les classes défavorisées que le fait de mobiliser ou non les représentations des élèves et de proposer ou non un rythme de travail soutenu influe sur la performance moyenne des classes : plus l'enseignant mobilise les représentations des élèves et plus le rythme de travail est soutenu, meilleure est la performance moyenne de la classe. Dans les classes favorisées, par contre, on ne constate pas un tel effet. La différence de performance moyenne des classes entre les deux modalités est en effet minime.

Notons enfin dans ce modèle final qu'indépendamment des effets d'interaction que nous venons de commenter, il y a également un effet positif significatif lié au fait d'être scolarisé dans une classe favorisée sur le plan des ressources culturelles familiales.

Discussion

La première analyse réalisée dans cette étude avait pour objectif de cerner, au moyen d'un échantillon représentatif des écoles

⁶ Le score moyen de chaque classe est un estimateur bayésien de l'intercept de chaque classe calculé à l'aide du logiciel HLM dans un modèle à deux niveaux, dans lequel seules les variables « mesure des acquis en septembre » et « caractéristiques culturelles des élèves » sont prises en compte comme variables prédictives.

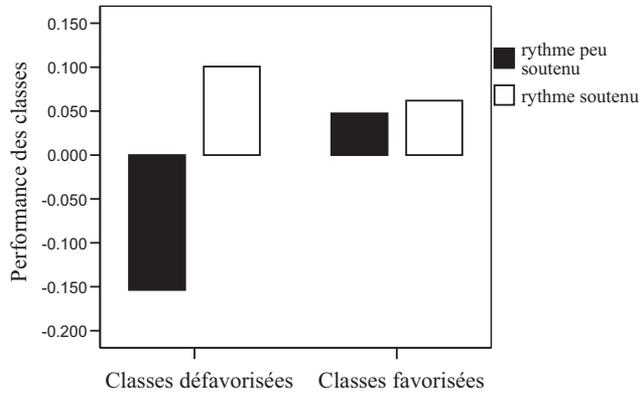


Figure 5. Interaction entre la composition des classes et le rythme du cours.

primaires de la Communauté française de Belgique, les variables qui influencent les apprentissages des élèves de sixième primaire en mathématiques.

Après la prise en considération des caractéristiques individuelles des élèves (connaissances en mathématiques en début d'année scolaire et milieu culturel familial), il ressort de nos analyses que trois variables caractérisant l'environnement de la classe ont un effet significatif : la composition, le rythme du cours et le climat de discipline. D'une part, on peut constater qu'un élève scolarisé dans une classe dont le niveau culturel moyen est élevé progresse davantage qu'un autre élève qui lui est semblable sur le plan des compétences initiales et de l'origine culturelle. Ce résultat est conforme à d'autres recherches récentes (entre autres Dumay et Dupriez, 2007; Dumay et Dupriez, 2008; Opdenakker, Van Damme, De Fraine, Van Landeghem & Onghena, 2002; Peetsma, Van der Venn, Koopman & Van Schooten, 2006). D'autre part, proposer aux élèves un rythme de travail soutenu et une ambiance de classe disciplinée a un effet favorable sur leurs apprentissages. Ces résultats sont également concordants avec d'autres résultats de recherche (Campbell et al., 2004; Opdenakker, Van Damme & Minnaert, 2004), notamment avec une récente méta-analyse (Seidel & Shavelson, 2007) sur l'efficacité des enseignants.

Nous avons ensuite voulu vérifier l'hypothèse d'un effet différencié des caractéristiques des classes. À cette fin, nous avons vérifié la présence d'effets d'interaction entre la variable « composition » et les autres variables caractéristiques de la classe et de l'enseignant. Nous avons constaté que deux interactions en particulier ont un effet significatif. Il s'agit de l'interaction entre le niveau culturel moyen de la classe et le rythme de travail d'une part, et le niveau culturel moyen de la classe et les pratiques de mobilisation des représentations des élèves d'autre part.

Cette interaction signifie donc que l'influence positive d'un rythme de travail soutenu est particulièrement forte dans les classes défavorisées. Ce résultat confirme indirectement celui de Palardy (2008), à savoir qu'un climat de discipline fort favorise l'apprentissage dans les classes qui accueillent un public défavorisé. On peut en effet supposer que si le climat de discipline est fort, les élèves sont plus souvent au travail et donc que le rythme de travail est soutenu. Par rapport à la mobilisation des représenta-

tions des élèves, nous constatons l'absence d'un effet principal de cette variable—il n'y a pas d'effet d'une telle pratique qui vaudrait pour l'ensemble des classes—, mais uniquement cet effet d'interaction qui révèle un effet positif d'une mobilisation des représentations des élèves dans les classes défavorisées sur le plan culturel. Rappelons que nous avons construit l'échelle Mobilisation des représentations dans le but d'évaluer certaines pratiques valorisées au regard de la théorie socioconstructiviste des apprentissages (Legendre, 2007). Cette échelle reflète en fait des pratiques où l'enseignant part des représentations et des connaissances initiales de ses élèves, qu'il s'agit de transformer, afin de les conduire vers des connaissances nouvelles. Par ailleurs, il invite ses élèves à utiliser au maximum leurs ressources personnelles ainsi qu'à s'exprimer de manière personnelle. Il s'agit donc globalement, dans une démarche d'apprentissage, de partir de l'élève, de ce qu'il est et de ce qu'il connaît.

L'influence positive d'un travail sur les représentations initiales des élèves est somme toute assez conforme à ce que suggère la théorie socioconstructiviste. Mais il est interpellant de constater que, dans notre recherche, cette influence positive d'un travail sur les représentations des élèves n'apparaît comme étant significative que dans les classes « défavorisées ». Peut-être, pour comprendre cela, est-il utile de convoquer les travaux de Rochex (2004) et de Charlot (1997). Attirant l'attention sur les enjeux identitaires du rapport au savoir et sur les questions de reconnaissance qui traversent toute démarche d'apprentissage, ces auteurs soulignent combien l'engagement dans une démarche d'apprentissage dépasse des enjeux strictement cognitifs. Les enjeux sont également intersubjectifs et renvoient, chez des élèves de milieu populaire en particulier, à la nécessité d'être simultanément reconnus dans ce qu'ils sont (et notamment à travers les savoirs et représentations qu'ils portent), tout en étant autorisés à se transformer par l'acquisition des processus cognitifs, de mise à distance et d'objectivation en particulier, qui font l'objet de l'enseignement scolaire. L'apprentissage renvoie dans une telle perspective tout autant à une transformation cognitive qu'à une transformation identitaire. Et dans une certaine mesure, notre indice de mobilisation des représentations révèle peut-être autant la dimension cognitive (partir des représentations préalables) que la dimension identitaire (reconnaître le sujet porteur de ces représentations) d'un tel processus relationnel. Si l'on accepte qu'un tel processus de transformation est plus complexe chez les élèves issus de milieu populaire—principalement, car la distance à parcourir, tant sur le plan identitaire que sur le plan épistémique, est plus grande—, on peut sans doute comprendre pourquoi le travail sur les représentations initiales des élèves a une influence particulièrement importante dans ces classes-là.

Une autre piste pour expliquer l'influence positive de la mobilisation des représentations des élèves dans les classes défavorisées est peut-être à chercher du côté de la contextualisation des apprentissages. Frenay et Bédard (2004, cité par Paul, Frenay & Dayez, 2007), dans leur modèle de l'AECA (apprentissage et enseignement contextualisé authentique), insistent sur l'importance d'ancrer les connaissances dans un contexte qui soit le plus authentique possible, en rapport avec les situations réelles et possédant un sens pour l'apprenant. En ce sens, le fait de mobiliser les représentations des élèves constitue peut-être un moyen efficace pour rendre l'apprentissage authentique, en partant de ce qui fait sens pour eux.

Il nous semble toutefois important de ne pas surévaluer ces résultats. En effet, bien que statistiquement significatifs, les effets

de ces pratiques sont légers.⁷ Par ailleurs, nos analyses se concentrent uniquement sur les résultats en mathématiques des élèves. Il serait intéressant de vérifier, dans des études ultérieures, si ces résultats sont aussi observés dans d'autres disciplines.

Enfin, nous devons également relever le fait qu'il y a bien des différences entre les classes qui ne s'expliquent ni par les caractéristiques individuelles des élèves, ni par la composition des classes, ni par les variables « classe » ou « enseignant » que nous avons mobilisées. Ces différences inexplicables entre classes sont donc soit associées à des variables que nous n'avons pas incluses dans notre analyse, soit à la qualité insuffisante de nos outils (les questionnaires), qui n'auraient pas permis de saisir suffisamment de finesse ce que nous souhaitons observer.

Ce dernier commentaire nous amène à conclure par quelques critiques d'ordre méthodologique. Rappelons qu'il est particulièrement complexe de saisir au moyen d'une enquête par questionnaire la réalité du travail pédagogique au sein des classes. En particulier, lorsqu'il s'agit d'appréhender des processus aussi subtils que la métacognition ou la mobilisation des représentations des élèves, il est probable que la qualité de nos outils ait été insuffisante. Les questions relatives aux pratiques pédagogiques des enseignants sont par ailleurs des questions très générales. Elles ont été conçues dans le but d'évaluer l'effet de l'enseignant sur les performances des élèves dans toutes les disciplines et ne sont donc pas spécifiques à l'enseignement des mathématiques.

En outre, le dispositif de recherche mis en place s'appuie sur l'observation des « variations naturelles » de conduite des enseignants. Un tel dispositif a l'avantage de correspondre à l'environnement réel des classes telles qu'elles existent et de saisir, dans leur cadre naturel, l'influence des caractéristiques étudiées. Mais il ne peut évidemment rapporter que ce *qui est présent*, avec, parfois, des variations minimales et chaotiques entre les pratiques des enseignants.

En bref, un dispositif d'observation en milieu naturel, tel que nous l'avons élaboré, a un certain nombre d'avantages, en particulier celui de pouvoir appréhender simultanément divers paramètres qui varient dans un tel environnement. Mais il est clairement confronté aux deux limites évoquées ci-dessus, la mesure imparfaite des pratiques observées et la variation naturelle de ces pratiques, mesure qui ne correspond pas nécessairement à ce que le chercheur souhaiterait observer. Ces deux remarques ne remettent pas en cause les résultats que nous avons présentés, mais elles nous invitent à faire preuve de modestie et à rappeler que l'effet des pratiques enseignantes est peut-être sous-estimé dans un dispositif tel que celui que nous avons adopté.

Conclusion

Face à la grande disparité des résultats (notamment en mathématiques) parmi les élèves en Belgique francophone, nous cherchions à comprendre l'origine de ces différences. À l'aide d'analyses multiniveaux, nous avons pu montrer, d'une part, que des caractéristiques propres aux élèves (acquis de l'élève en mathématiques en début d'année et caractéristiques culturelles de sa famille) influencent fortement les différences de résultats entre élèves et entre classes; d'autre part, des caractéristiques propres aux classes (composition de la classe, climat de discipline et rythme de travail) ont également un impact significatif sur les résultats en mathématiques.

Mais, au-delà d'un effet classe général, quel que soit le type d'élèves, nous avons également mis en évidence un effet différencié de certaines caractéristiques du travail en classe, dont l'influence varie en fonction de la composition des classes. Pour ce faire, nous avons analysé l'existence d'effets d'interaction entre la variable « composition des classes » et les différentes variables « classe » et « enseignant ». Nous avons ainsi pu mettre en évidence que certaines pratiques semblent plus efficaces dans certaines classes que dans d'autres. En particulier, nous avons pu montrer un effet positif modeste des pratiques de mobilisation des représentations initiales des élèves sur leurs résultats en mathématiques dans les classes rassemblant majoritairement des élèves issus de milieux culturels peu favorisés. Nous avons également pu souligner qu'un rythme de travail soutenu, s'il est efficace pour tous les élèves, semble plus favorable dans les classes où la majorité des élèves appartient à un milieu culturel peu favorisé.

⁷ La taille de l'effet, en ce qui a trait au coefficient de régression standardisé, ne dépasse jamais la valeur de 0,12 dans le modèle final.

Abstract

This article aims at describing the variables that could explain the differences in mathematic results between pupils and between 6th grade classes in French-speaking Belgium. Class composition, a climate of discipline and rhythm clearly influence pupils' achievement in mathematics. In addition, the extent to which class characteristics differ as a function of class composition (mean characteristics of pupils within classes) was analysed. As such, we show that in "disadvantaged" classes, mathematics results improve when teachers refer to pupils' initial representations and maximise time-on-task.

Keywords: differentiated efficacy, class composition, pedagogical practises

Références

- Bressoux, P., Coustère, P., & Leroy-Audouin, C. (1997). Les modèles multiniveaux dans l'analyse écologique : le cas de la recherche en éducation. *Revue française de sociologie*, 28, 67–96.
- Brophy, J. (1992). Probing the subtleties of subject-matter teaching. *Educational Leadership*, 49, 4–8.
- Brophy, J., & Good, T. (1986). Teacher behavior and student achievement. Dans M. C. Wittrock (éd.), *Handbook of research on teaching* (pp. 328–375). New York : Macmillan.
- Campbell, R. J., Kyriakides, L., Muijs, R. D., & Robinson, W. (2003). Differential teacher effectiveness: Towards a model for research and teacher appraisal. *Oxford Review of Education*, 29, 347–362.
- Campbell, R. J., Kyriakides, L., Muijs, R. D., & Robinson, W. (2004). *Assessing teacher effectiveness. Developing a differentiated model*. London : Routledge Falmer.
- Charlot, B. (1997). *Du rapport au savoir. Éléments pour une théorie*. Paris : Anthropos.
- Creemers, B. P. M. (1994). *The effective classroom*. London : Cassel.
- Creemers, B. P. M., & Kyriakides, L. (2006). Critical analysis of the current approaches to modelling educational affectiveness: The importance of establishing a dynamic model. *School Effectiveness and School Improvement*, 17, 347–366.
- Dumay, X., & Dupriez, V. (2007). Accounting for class effect using the

- TIMSS 2003 eighth-grade database: Net effect of group composition, net effect of class process, and joint effect. *School Effectiveness and School Improvement*, 18, 383–408.
- Dumay, X., & Dupriez, V. (2008). Does the school composition effect matter? Evidence from Belgian data. *British Journal of Educational Studies*, 56, 440–477.
- Dupriez, V., & Vandenberghe, V. (2004). L'école en communauté française de Belgique : De quelle inégalité parlons-nous? *Les Cahiers de recherche en éducation et formation*, 27, 1–28.
- Kyriakides, L. (2005). Extending the comprehensive model of educational effectiveness by an empirical investigation. *School Effectiveness and School Improvement*, 16, 103–152.
- Kyriakides, L. (2007). Generic and differentiated models of educational effectiveness: Implications for the improvement of educational practice. Dans T. Townsend (éd.), *International handbook of school effectiveness and improvement* (pp. 41–56). Netherlands : Springer.
- Kyriakides, L., Campbell, R. J., & Gagatsis, A. (2000). The significance of the classroom effect in primary schools: An application of creemers' comprehensive model of educational effectiveness. *School Effectiveness and School Improvement*, 11, 501–529.
- Legendre, M.-F. Que propose le socioconstructivisme aux enseignants? Dans V. Dupriez & G. Chapelle (éd.), *Enseigner* (pp. 83–93). Paris : PUF.
- Muijs, D., Campbell, J., Kyriakides, L., & Robinson, W. (2005). Making the case for differentiated teacher effectiveness: An overview of research in four key areas. *School Effectiveness and School Improvement*, 16, 51–71.
- Muijs, R. D., & Reynolds, D. (2000). School effectiveness and teacher effectiveness in mathematics: Some preliminary findings from the evaluation of the mathematics enhancement programme (Primary). *School Effectiveness and School Improvement*, 11, 273–303.
- Mussoline, L., & Shouse, R. (2001). School restructuring as policy agenda: Why one size may not fit all. *Sociology of Education*, 74, 44–58.
- Opendakker, M.-C., Van Damme, J., De Fraine, B., Van Landeghem, G., & Onghena, P. (2002). The effect of schools and classes on mathematics achievement. *School Effectiveness and School Improvement*, 13, 399–427.
- Opendakker, M.-C., Van Damme, J., & Minnaert, A. (2004). *Are there equal opportunities in our classes and schools? An investigation into the relationship between class composition, indicators of the learning environment and the class climate, effort and academic achievement of classes*. Catholic University of Leuven : Working Paper.
- Palardy, G. J. (2008). Differential school effects among low, middle and high social class composition schools: A multiple group, multilevel latent growth curve analysis. *School Effectiveness and School Improvement*, 19, 21–49.
- Paul, C., Frenay, M., & Dayez, J.-B. (2007). Effets motivationnels des dispositifs pédagogiques dans l'enseignement qualifiant. Dans M. Frenay & X. Dumay (éd.), *Un enseignement démocratique de masse* (pp. 271–285). Louvain-la-Neuve : Presse universitaire de Louvain.
- Peetsma, T., Van der Venn, I., Koopman, P., & Van Schooten, E. (2006). Class composition influences on pupils' cognitive development. *School Effectiveness and School Improvement*, 17, 275–302.
- Reynolds, D., & Muijs, R. D. (1999). The effective teaching of mathematics: A review of research. *School Leadership and Management*, 19, 273–288.
- Rochex, J. Y. (2004). La notion de rapport au savoir : Convergences et débats théoriques. *Pratiques psychologiques*, 10, 93–106.
- Rowan, B., Correnti, R., & Miller, R. J. (2002). What large-scale, survey research tells us about teacher effects on student achievement: Insights from the prospects study of elementary schools. *Teachers College Record*, 104, 1525–1567.
- Seidel, T., & Shavelson, R. J. (2007). Teaching effectiveness research in the past decade: The role of theory and research design in disentangling meta-analysis results. *Review of Educational Research*, 77, 454–499.
- Slavin, R. (1987). Developmental and motivational perspectives on cooperative learning: A reconciliation. *Child Development*, 58, 1161–1167.
- Van Campenhout, L. (2001). *Introduction à l'analyse des phénomènes sociaux*. Paris : Dunod.

(Annexes suivant)

Annexes

Items utilisés pour les échelles Enseignant et Classe

Le suivi des apprentissages et rétroaction aux élèves

Dans ma classe, . . .	Indice de corrélation avec le facteur	Moyenne	Écart-type
1. Les instructions que je donne sont rapidement comprises par mes élèves.	0,597	4,44	1,030
2. Je pose des questions à mes élèves afin d'apprécier leur niveau de compréhension.	0,601	5,65	0,526
3. Je donne du feed-back et des explications à l'ensemble de la classe quant aux erreurs commises aux contrôles.	0,618	5,04	1,171
4. Mes élèves ont l'opportunité de recevoir une réaction individualisée et des explications quant à leur performance aux contrôles.	0,651	4,87	1,104
5. J'explique les solutions après un exercice.	0,498	5,41	0,963
6. Je prends le temps de vérifier que les élèves ont bien compris la matière.	0,748	5,58	0,542

Du statut des représentations des élèves

Dans ma classe, . . .	Indice de corrélation avec le facteur	Moyenne	Écart-type
1. Quand nous allons aborder un sujet d'étude, je propose aux élèves de lister toutes les questions qu'ils se posent à son sujet.	0,589	4,06	1,339
2. Autour d'un thème que nous allons travailler, je sollicite mes élèves pour qu'ils recherchent seuls tous les mots ou idées que ce thème évoque pour eux.	0,727	4,59	1,189
3. J'ai en réserve quelques questions pour aider les élèves à faire leur propre état des lieux quant à un objet d'apprentissage (ex. Que crois-tu savoir à propos de . . . ; Que voudrais-tu savoir au sujet de . . .).	0,754	4,64	1,178
4. À partir d'une situation complexe, je demande aux élèves d'identifier les ressources (dans leur mémoire, dans leurs documents, dans les référentiels collectifs . . .) pertinentes et utiles à sa résolution.	0,614	4,90	1,146
5. Par rapport à une catégorie de problèmes (ex : grandeurs proportionnelles), je consacre du temps à ce que chaque élève ait l'occasion d'essayer des démarches personnelles et spontanées avant d'en proposer d'autres moi-même.	0,714	4,81	1,131
6. Je propose et j'accepte plusieurs modes d'expression différents pour permettre aux élèves de donner une forme à leurs connaissances, sentiments et savoir-faire.	0,582	5,15	1,012

(Annexes continuent)

Les pratiques de métacognition

Dans ma classe, . . .	Indice de corrélation avec le facteur	Moyenne	Écart-type
1. Je procède à des « pauses » qui permettent aux élèves de faire le point sur l'état d'élaboration de leurs connaissances.	0,838	4,40	1,229
2. Je consacre du temps pour donner l'occasion aux élèves de prendre conscience de leur fonctionnement et de le rendre plus efficace.	0,783	4,43	1,177
3. Je fais confronter aux élèves des productions réalisées en début d'apprentissage à des productions élaborées au terme d'une séquence, de manière à ce qu'ils puissent se rendre compte du « chemin » parcouru.	0,569	4,06	1,469
4. Je prévois un temps durant lequel les élèves peuvent identifier et exprimer ce qu'ils savent avant d'entamer une activité concernant un nouveau contenu.	0,662	4,65	1,112

Le rythme des cours

Dans ma classe, . . .	Indice de corrélation avec le facteur	Moyenne	Écart-type
1. Le rythme du cours et la succession des activités sont conçus de manière à ne jamais laisser un élève sans travail.	0,815	4,82	1,082
2. Les élèves de ma classe ne restent jamais sans travailler.	0,806	4,60	1,287
3. Je veille à ce chaque élève reste en activité tout au long de la classe.	0,896	4,95	1,058
4. Les activités s'enchaînent pour maintenir les élèves actifs à tout moment.	0,821	4,87	1,051

Le climat de discipline

Dans ma classe, . . .	Indice de corrélation avec le facteur	Moyenne	Écart-type
1. Les élèves sont plutôt calmes et attentifs pendant les cours.	0,786	4,66	1,209
2. Je dois souvent arrêter mon cours et demander aux élèves de se taire.	-0,836	3,28	1,538
3. Les élèves dérangent quand je parle.	-0,776	2,48	1,451
4. Je perds beaucoup de temps à cause d'élèves qui dérangent la classe (parlent fort, jouent, se disputent, etc.).	-0,865	2,54	1,584
5. Il y a du bruit et de l'agitation qui empêchent le bon déroulement des activités.	-0,856	2,39	1,480
6. Les élèves n'écourent pas ce que je dis.	-0,759	2,04	1,212
7. Les élèves ne commencent à travailler que bien après le début du cours.	-0,663	2,04	1,393
8. Je dois souvent intervenir pour rappeler les élèves à l'ordre.	-0,854	2,94	1,521

Reçu le 13 août 2008
Révisé le 30 juillet 2009
Accepté le 13 août 2009 ■