

Les pratiques efficaces dans l'enseignement des mathématiques en milieu défavorisé

Revue de la littérature scientifique : synthèse

Document présenté au

PROGRAMME DE SOUTIEN À L'ÉCOLE MONTRÉLAISE
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT

**Jean Archambault
Roseline Garon
Marjorie Vidal**

Mars 2011

Note : dans ce rapport, le masculin est utilisé comme épique, sans discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.

Jean Archambault, Ph.D., professeur
Directeur de la recherche

Roseline Garon, Ph.D., professeure
Co-directrice de la recherche

Marjorie Vidal, M.Ed., professionnelle de recherche

Université de Montréal
Département d'administration et fondements de l'éducation

© Université de Montréal, 2011

Imagine a classroom, a school, or a school district where all students have access to high-quality, engaging mathematics instruction. There are ambitious expectations for all, with accommodations for those who need it. Knowledgeable teachers have adequate resources to support their work, and are continually growing as professional.

(National Council of Teachers of Mathematics, 2000, p. 3)

AVANT-PROPOS

Cette synthèse consiste en un recoupement thématique des fiches de lecture qui ont été réalisées à partir de la revue de la littérature scientifique sur les pratiques efficaces en enseignement des mathématiques en milieu défavorisé (Archambault, Garon et Vidal, 2010). Pour cette synthèse, nous avons repris le matériel principal extrait des études empiriques rassemblées dans les fiches de lecture et destiné à répondre à la question : « Quelles sont les pratiques efficaces en enseignement des mathématiques en milieu défavorisé ? ».

Le classement qui résulte de cette synthèse est une catégorisation émergente qui provient de l'apparition des principaux thèmes de notre recension. Pour des raisons de clarté, nous avons décidé de répartir ces thèmes en cinq grandes parties : 1) L'école ; 2) Le curriculum ; 3) Les pratiques d'enseignement ; 4) La gestion de classe ; 5) L'attitude de l'enseignant.

Les propositions de pratiques efficaces soulignées dans chacune de ces sections ne sont pas des recettes toutes faites. Si, à la lecture des études consultées, il appert que certaines pratiques ont plus d'effet que d'autres sur la réussite des élèves, il est nécessaire de souligner qu'elles sont fortement reliées entre elles et qu'il est difficile d'étudier un effet différencié dans la réussite des élèves. Nous estimons donc qu'il est nécessaire de les envisager de manière globale dans un objectif de réussite pour tous les élèves. Par ailleurs, il est également nécessaire de mettre ces pratiques en contexte et de faire preuve de prudence dans la généralisation de ces résultats puisque la majorité des études recensées proviennent des Etats-Unis.

Toutefois, quand elles sont appliquées de manière efficace dans la salle de classe, ces pratiques permettent à l'élève de bénéficier d'un environnement plus riche qui lui fournit des occasions de mieux comprendre et de s'engager dans le processus d'apprentissage à travers des activités pratiques et authentiques.

1. L'ÉCOLE

Les écoles de milieu défavorisé où les élèves réussissent se caractérisent par un soutien de l'école envers ses enseignants dans la salle de classe. Ce soutien doit être intensif et constant et prend des formes variées selon les besoins des enseignants (Balfanz et Byrnes, 2006).

Les auteurs suggèrent le développement professionnel comme solution immédiate pour avoir des effets positifs dans la salle de classe (McKinney et *al.*, 2008). Ainsi, dans les écoles où les élèves réussissent, les formations et le développement professionnel sont à la disposition des enseignants ; ces activités sont spécialisées (disciplinaires) et s'adressent aux enseignants dans un domaine spécifique (Balfanz et Byrnes, 2006).

Le développement professionnel peut prendre plusieurs formes comme l'organisation de rencontres avec d'autres enseignants, des séances d'observation mutuelle par les pairs, des propositions de littérature scientifique « digeste » faites aux enseignants ou encore des pratiques de mentorat en classe (Kensington-Miller 2004).

Plus spécifiquement, le mentorat semble être une pratique privilégiée dans notre recension. On retrouve trois formes de mentorat qui s'adaptent aux besoins des enseignants : le mentorat exercé par un pair provenant de la même école, le mentorat exercé par un enseignant provenant d'une autre école et le mentorat exercé par un consultant externe (Kensington-Miller, 2005).

Cependant, les études soulèvent les difficultés rencontrées dans la mise en place de ces pratiques de développement professionnel et la nécessité d'en tenir compte avant leur implantation : ces difficultés sont principalement dues à des problèmes d'organisation, au manque de temps et à la discontinuité de l'aide et du soutien (Kensington-Miller, 2004). Viennent également s'ajouter d'autres obstacles tels les problèmes de communication, les conditions de travail difficiles pour les enseignants, la peur du jugement, le manque d'investissement ou encore l'environnement non propice au changement (Kensington-Miller, 2004, 2005). Enfin, l'absence de transfert des connaissances acquises vers la pratique est soulevée dans les écrits (Kensington-Miller, 2005).

Les pratiques des écoles qui réussissent sont inclusives et globales (Balfanz et Byrnes, 2006). Elles touchent l'ensemble des acteurs. Aussi les écoles de milieu défavorisé où les élèves réussissent tendent à encourager et à favoriser le partenariat entre l'école et la famille pour assurer la réussite des élèves (Waite, 2000).

2. LE CURRICULUM

- Le curriculum à objectifs uniformisés

Les auteurs des études présentées ici tendent à opposer deux formes de curriculum : le curriculum traditionnel et un curriculum plus novateur appelé curriculum à « objectifs uniformisés » et qui repose sur les principes et standards édictés par le National Council of Teachers of Mathematics (NCTM. Voir fiche correspondante dans les fiches de lecture).

Le curriculum traditionnel qui domine encore aujourd'hui dans les salles de classe américaines se caractérise par un enseignement transmissif centré sur l'enseignant ; l'enseignement des méthodes mathématiques ; un apprentissage rituel et procédural ; la démonstration des concepts ; l'explication d'algorithmes abstraits (en tant que suite finie d'opérations) ; la répétition de problèmes ; les exer-

cices et les travaux pratiques ; les devoirs à la maison (Berry et *al.*, 2009 ; McKinney et *al.*, 2009 ; Waite, 2000). Le curriculum traditionnel s'intéresse essentiellement aux procédures au détriment de la compréhension des concepts (Lubienski, 2001). L'accent est mis sur la mémorisation et sur la manipulation des nombres, sur la lecture formelle et les démonstrations (Riordan et Noyce, 2001).

S'ils s'en détachent parfois, les enseignants, notamment ceux de milieu défavorisé, persistent avec les méthodes traditionnelles de l'enseignement des mathématiques comme la lecture, la répétition, les exercices et les travaux pratiques (Berry et *al.*, 2009 ; McKinney et *al.*, 2008, 2009). On retrouve notamment un manque latent d'innovation et de créativité autour du processus d'apprentissage et d'enseignement (McKinney et *al.*, 2009).

Les pratiques pédagogiques qui favorisent l'apprentissage des élèves de milieu défavorisé reposent sur des curriculums plus novateurs, également appelés « curriculums à objectifs uniformisés » (Waite, 2000). Le curriculum à objectifs uniformisés est basé sur les pratiques efficaces (Balfanz et Byrnes, 2006). L'une de ses différences essentielles concerne la notion de l'apprentissage en séquences. À la différence de l'enseignement traditionnel des mathématiques, le curriculum à objectifs uniformisés est en lien avec les mathématiques discrètes, dans lesquelles la notion de continuité n'est pas obligatoire (Tauer, 2002). Il met l'accent sur la réflexion et le raisonnement mathématique (Berry et *al.*, 2009), et insiste sur les objectifs en lien avec le raisonnement et la résolution de problème (Tauer, 2002). Il favorise la compréhension conceptuelle des concepts fondamentaux (Berry et *al.*, 2009). L'élève passe plus de temps sur des questions de raisonnement spatial, de mesure, de probabilité et d'exploration de données (Riordan et Noyce, 2001). Ce curriculum favorise la recherche de méthodes alternatives de résolution de problèmes et ne se restreint pas à une seule et unique solution à un problème (Riordan et Noyce, 2001). L'élève doit développer et expliquer des algorithmes afin de résoudre les problèmes (Waite, 2000). Le curriculum à objectifs uniformisés met par ailleurs l'accent sur l'écriture (Waite, 2000). Enfin, le travail à la maison n'est pas une priorité (Berry et *al.*, 2009).

Dans le curriculum traditionnel, l'assiduité est incontournable (McKenna et *al.*, 2005). Or l'absentéisme est récurrent dans les écoles de milieu défavorisé (McKenna et *al.*, 2005 ; Palomar et *al.*, 2006) ; un apprentissage trop séquentiel peut donc être préjudiciable. Avec les mathématiques discrètes, les séquences traditionnelles d'enseignement des mathématiques sont remplacées par des cours qui relient les concepts fondamentaux aux compétences en algèbre et aux fonctions, à la géométrie et la trigonométrie, aux statistiques et à la probabilité (Tauer, 2002), ce qui les différencie des séquences pédagogiques fondées sur la continuité et rend l'apprentissage plus flexible et adapté au rythme de l'élève.

Dans les curriculums à objectifs uniformisés, l'élève perçoit les mathématiques autrement que comme une simple mémorisation (Lubienski, 2001) et intègre l'idée qu'il n'existe pas une seule et unique façon de résoudre un problème (Lubienski, 2001). Les pratiques axées sur le questionnement sont privilégiées (Berry et *al.*, 2009) de même que le recours à des questions qui font appel à des capacités d'ordre intellectuel supérieur (Berry et *al.*, 2009 ; McKinney et *al.*, 2009). L'enseignant insiste sur les objectifs en lien avec le raisonnement mathématique la résolution de problème (Berry et *al.*, 2009 ; Tauer, 2002).

- Les programmes extracurriculaires

Parallèlement au curriculum, il existe divers programmes d'enseignement en supplément aux cours en présentiel. Ces programmes d'enseignement prennent la forme d'un accompagnement individualisé, flexible et séquentiel et peuvent être utilisés comme complément aux cours traditionnels pour aider les enfants à maîtriser les concepts de base des mathématiques et de la lecture (McKenna et

al., 2005 ; Palomar et *al.*, 2006). Ces programmes d'enseignement, qu'ils aient lieu en dehors du temps de classe et prennent la forme de clubs parascolaires (Palomar et *al.*, 2006) ou qu'ils soient intégrés dans la salle de classe comme complément à l'enseignement (McKenna et *al.*, 2005) s'adaptent aux besoins de l'élève et lui permettent d'avancer selon son rythme propre. Les plus doués peuvent ainsi avancer plus rapidement sans attendre les autres et ceux en retard peuvent repasser par les différentes étapes (McKenna et *al.*, 2005). Ces programmes sont notamment utiles pour les élèves qui ont été absents à plusieurs reprises (Palomar et *al.*, 2006)

3. LES PRATIQUES D'ENSEIGNEMENT

Les pratiques d'enseignement sont en lien étroit avec le curriculum. Les auteurs soulignent qu'il y a eu de nombreux changements concernant les méthodes d'enseignement des mathématiques, mais que les pratiques d'enseignement traditionnelles continuent de prévaloir (Mc Kinney et *al.*, 2009). En effet, les efforts de la réforme se heurtent aux perceptions des enseignants sur la manière dont les concepts mathématiques doivent être enseignés et appris (Mc Kinney et *al.*, 2009). Dans les milieux défavorisés en particulier, les enseignants restent trop souvent attachés à des pratiques d'enseignement traditionnel et au curriculum traditionnel. Or, les auteurs de la recension affirment que les élèves de milieu urbain défavorisé ne réussissent pas parce qu'ils ne sont justement pas confrontés aux principes pédagogiques recommandés par le NCTM qui se distancent des pratiques prônées par le curriculum traditionnel (National Council of Teachers of Mathematics- Voir fiche correspondante dans les fiches de lecture) (Berry et *al.*, 2009)

- La différenciation pédagogique

La différenciation pédagogique semble être un des éléments les plus récurrents dans l'amélioration de l'apprentissage de l'élève. L'enseignant s'adapte et différencie son enseignement selon les divers niveaux de connaissances en présence dans la classe (Berry et *al.*, 2009)

L'enseignant est un expert dans son domaine (Frempong, 2005), il connaît les principes et les normes édictées au niveau national (*i.e.* les normes du NCTM), de même que les pratiques éprouvées dans l'enseignement des mathématiques (Berry et *al.*, 2009). Il utilise le matériel adapté et fait preuve de créativité dans ses leçons (Berry et *al.*, 2009 ; McKinney et *al.*, 2009) ; il varie et adapte ses pratiques pédagogiques, se montre créatif et sait utiliser le jeu et les activités (Berry et *al.*, 2009 ; Riordan et Noyce, 2001). Il connaît également le processus d'apprentissage de l'élève et l'expérience qu'ont les élèves des mathématiques (Berry et *al.*, 2009).

Dans une matière aussi séquentielle que les mathématiques, la différenciation pédagogique possède de nombreux avantages. Elle permet aux élèves d'avancer selon leur propre rythme. Pourtant, elle fait partie des pratiques auxquelles les enseignants ont le moins recours (McKinney et *al.*, 2009).

- Les liens avec l'expérience

Dans le processus d'acquisition des savoirs, il est important de faire des liens entre les concepts, tout en prenant en compte les savoirs de l'élève et son vécu. Ainsi, l'enseignant fait des liens avec l'expérience et les connaissances antérieures de l'élève (Berry et *al.*, 2009 ; McKinney et *al.*, 2009 ; Vause et *al.*, 2001). Il fait des liens entre les concepts mais aussi entre les concepts et la réalité (Berry

et *al.*, 2009 ; Palomar et *al.*, 2006 ; Tauer, 2002). À travers les connaissances et l'expérience concrète des élèves, le savoir est contextualisé autant que possible (Berry et *al.*, 2009).

Ainsi, les aspects pratiques des mathématiques sont mis de l'avant : l'élève fait face à des problèmes authentiques (Berry et *al.*, 2009). L'élève part de ses expériences pour apprendre (Palomar et *al.*, 2006). Il travaille sur des problèmes concrets, complexes et réels et basés sur des situations applicables ; la pratique des compétences de base est ancrée dans la vie réelle (Tauer, 2002 ; Waite, 2000) ou bien à travers le jeu et les activités (Riordan et Noyce, 2001).

Dans cette recension, deux pratiques permettent à l'élève de faire les liens entre les mathématiques et son expérience : l'enseignement par projet et les mathématiques en contexte. Plutôt que de les isoler, certains auteurs combinent les deux pratiques en liant l'enseignement à la vie des élèves (Gutstein, 2003).

L'enseignement des mathématiques en contexte se révèle particulièrement intéressant car il favorise le développement de la pensée critique des élèves, il s'adapte aux différents contextes culturels et facilite une meilleure compréhension tout en développant une appétence pour les mathématiques (Gutstein, 2003). Des liens innombrables peuvent être faits entre les mathématiques et la réalité des élèves (*i.e.* les mathématiques sont appliquées au jardinage, comme la mesure et la division des rangées, la profondeur à laquelle on plante des graines ou encore la représentation schématisée de la croissance des plantes : Palomar et *al.*, 2006). Gutstein (2003) donne un exemple et questionne ainsi les élèves : « Comment peut-on utiliser les mathématiques pour comprendre si le racisme est lié au prix des loyers ? »

- Le raisonnement

Dans les classes de milieu défavorisé où les élèves réussissent, l'enseignant favorise le raisonnement mathématique (Berry et *al.*, 2009) et la résolution de problèmes (Lubienski, 2001). Les pratiques sont axées sur le questionnement (Berry et *al.*, 2009), et sur la compréhension des concepts (Lubienski, 2001). Le recours systématique à des questions à choix multiples n'est pas recommandé (Lubienski, 2001). En effet l'enseignant favorise la recherche de méthodes alternatives de résolution de problèmes et ne se limite pas à une solution unique pour un problème (Riordan et Noyce, 2001). Ces aspects demeurent toutefois négligés dans les approches traditionnelles (McKinney, 2008).

- La communication

La discussion autour du raisonnement mathématique est un facteur essentiel dans le processus d'apprentissage. L'apprentissage et l'enseignement actifs sont favorisés (Tauer, 2002). La participation des élèves est donc encouragée (Berry et *al.*, 2009). Aussi l'enseignant favorise la communication de la compréhension : il questionne l'élève et le pousse à participer par la discussion et le partage d'idées afin de lui permettre d'explicitier les savoirs acquis (Berry et *al.*, 2009). Il utilise également des techniques de renforcement qui augmentent la confiance en soi et favorisent l'apprentissage (McKinney et *al.*, 2009)

L'enseignant privilégie la description orale, écrite et schématique du raisonnement (Riordan et Noyce, 2001). Le modelage (modeling) prend également une place importante dans l'apprentissage (Tauer, 2002). L'enseignant parvient à faire contourner les conceptions erronées en s'appuyant sur des manipulations et d'autres représentations équivalentes (Berry et *al.*, 2009). Certains chercheurs soulignent en effet l'importance du conflit cognitif dans l'apprentissage des mathématiques et no-

tamment à travers la délibération et le débat d'idées (Frempong, 2005). Les élèves doivent pouvoir confronter, analyser et évaluer les différentes solutions possibles à un problème afin de trouver la solution la plus adéquate (Waite, 2000).

Le tutorat ou le travail de groupe des élèves est une des pistes proposées pour améliorer l'apprentissage. Celui-ci, quand il est utilisé à bon escient, permet de faire naître, de confronter et d'analyser les idées et solutions de chaque élève dans une situation problème, favorisant ainsi le raisonnement mathématique (Riordan et Noyce, 2001 ; Tauer, 2002 ; Waite, 2000). Cela permet aux élèves d'évaluer les différentes méthodes de résolution de problèmes (Riordan et Noyce, 2001 ; Tauer, 2002). L'élève peut ainsi confronter et analyser les différentes solutions proposées pour un même problème autour de ces interactions (Waite, 2000).

Il est nécessaire toutefois de faire la distinction entre les délibérations de débat d'idées (conflit cognitif) et les simples interactions. Quand les premières sont l'occasion d'évaluer le raisonnement et les solutions acceptables à un problème mathématique et conduisent à enrichir la compréhension des concepts mathématiques, les secondes reposent sur le simple partage de réponses et non d'idées (Frempong, 2005). Les interactions les plus efficaces se produisent quand les enseignants définissent clairement les problèmes, donnent des directives spécifiques et définissent des rôles pour chaque membre du groupe (Frempong, 2005).

- L'évaluation

De nombreux chercheurs mettent l'évaluation à la base des apprentissages. Le suivi des apprentissages est fortement lié aux enseignants et moins corrélé aux variables « classe » (Vause et *al.*, 2010). Dans les classes où les élèves réussissent, l'enseignant connaît le curriculum et sait où l'élève se situe dans son apprentissage (Berry et *al.*, 2009). L'évaluation le guide à travers la situation pédagogique et l'aide à prendre des décisions éclairées (McKinney et *al.*, 2009). En effet, elle lui fournit du matériel essentiel de manière continue et lui donne des indices pour mieux comprendre le niveau de connaissances de ses élèves, ce qui va ensuite lui permettre d'adapter son enseignement (Ysseldyke et *al.*, 2003). La performance des élèves pour certaines tâches sert ainsi d'outil à l'enseignant pour suivre et évaluer les progrès des élèves et adapter les programmes (Ysseldyke et *al.*, 2003)

L'enseignant utilise le matériel pertinent et varie ses méthodes d'évaluation (entretiens, portfolios, questions-réponses, productions, etc). Il utilise l'évaluation pour prendre des décisions pédagogiques (McKinney et *al.*, 2009), tout en incluant l'élève dans son apprentissage dans un but d'autoévaluation (Berry et *al.*, 2009). Cette pratique métacognitive (l'autoévaluation des élèves) demeure pourtant peu utilisée, tout comme l'utilisation d'outils semblables comme les portfolios (McKinney et *al.*, 2009).

- L'utilisation de la technologie

Utilisée comme support à l'enseignement traditionnel, la technologie favorise l'enseignement et l'apprentissage des élèves. Les effets positifs se ressentent auprès des enseignants et des écoles (Kirby, 2006). Les programmes d'enseignement des mathématiques assisté par ordinateur ou CAI (Computer Assisted Instructional Software) offrent plusieurs avantages en termes de flexibilité et chaque école peut s'approprier les logiciels à sa convenance (Brown et Boshamer, 2000).

Certains programmes d'enseignement des mathématiques assisté par ordinateur constituent un supplément et peuvent être utilisés comme soutien à l'enseignement traditionnel dans la classe, notamment pour l'apprentissage des concepts mathématiques de base, l'algèbre et la géométrie

(Brown et Boshamer, 2000). En outre, ils permettent à l'enseignant de gérer les multiples tâches complexes auxquelles il doit faire face (Ysseldyke et *al.*, 2003). La technologie joue un rôle essentiel en termes de précision et de rapidité de réponse (Berry et *al.*, 2009) et se révèle être un gain de temps considérable dans la situation pédagogique.

L'utilisation de la technologie dans les classes où les élèves réussissent dépasse la simple application d'exercices et de travaux pratiques et l'enseignant l'utilise à des fins de simulation, de démonstration d'applications de concepts (Lubienski, 2001). Elle doit servir à représenter des concepts abstraits à l'aide du matériel (Berry et *al.*, 2009). Ces outils sont utilisés pour améliorer le raisonnement à travers les représentations verbales, numériques, graphiques, symboliques (Tauer, 2002).

De fait, la technologie permet et facilite l'accès à l'information aussi bien pour l'enseignant que pour l'élève (Berry et *al.*, 2009 ; Ysseldyke et *al.*, 2003). Et notamment dans une situation d'évaluation et de suivi où elle permet de collecter et d'analyser des données primordiales de manière continue à travers les performances de l'élève à certaines tâches et fournit des informations utiles pour adapter l'enseignement à son niveau (Ysseldyke et *al.*, 2003).

Ces programmes technologiques permettent entre autres de déstructurer l'aspect séquentiel des mathématiques. Quand ils sont utilisés de manière appropriée, ils possèdent deux caractéristiques importantes dans l'enseignement des mathématiques : la flexibilité et l'adaptation au rythme d'apprentissage de l'élève (Kirby, 2006 ; Ysseldyke et *al.*, 2003). L'autonomie de l'élève dans son processus d'apprentissage est également favorisée (Brown et Boshamer, 2000) : l'élève peut ainsi travailler de manière autonome, il peut avancer dans son apprentissage selon son propre rythme (Kirby, 2006).

Dans le cas des classes où les élèves réussissent, l'utilisation des calculatrices est promue, voire recommandée (Frempong, 2005 ; Lubienski, 2001 ; Waite, 2000). Dans certains cas, les calculatrices sont utilisées à la place des ordinateurs (Frempong, 2005).

1. LA GESTION DE CLASSE

- Le climat

La question de la discipline est un sujet primordial pour mettre en place une situation pédagogique et l'enseignant doit s'assurer de maintenir ce climat de manière constante. La composition, le rythme de cours et le climat de discipline (les trois variables ayant trait à l'environnement de la classe) ont un effet significatif sur les apprentissages des élèves (Vause et *al.*, 2010). Dans les classes de milieu défavorisé où les élèves réussissent, il y a peu de problèmes de discipline (Frempong, 2005). L'enseignant doit s'efforcer de créer et de maintenir un climat favorable et propice à l'apprentissage (Vause et *al.*, 2010).

Il s'agit d'instaurer des programmes qui renforcent les comportements adéquats, sanctionnent clairement les comportements inadéquats et mettent en place des stratégies spécifiques pour réduire le nombre d'occasions où la perte de contrôle est patente et où l'apprentissage ne peut avoir lieu (Balfanz et Byrnes, 2006).

Si l'école a un rôle à jouer par le biais des enseignants, l'élève a un rôle à jouer dans le climat : il doit être présent, bien se comporter et s'impliquer dans son apprentissage (Balfanz et Byrnes, 2006).

- Les interactions élèves-enseignant

Dans les écoles de milieu défavorisé où les élèves réussissent, des réformes organisationnelles ont été engagées pour améliorer les interactions entre les élèves et les enseignants (Balfanz et Byrnes, 2006). Il s'agit de créer des liens solides entre les enseignants et les élèves et un environnement scolaire plus attentif et audacieux dans le but de promouvoir les efforts des élèves et de favoriser la présence à l'école (Balfanz et Byrnes, 2006). Des pratiques sont ainsi mises en place qui favorisent la relation enseignant-élèves comme le looping (enseignement en boucle, bouclage), les communautés d'apprentissage ou encore la mise en place d'équipes-enseignants (Balfanz et Byrnes, 2006).

La bonne exploitation du temps d'apprentissage alloué aux devoirs ou à l'apprentissage est un des facteurs de cette recension dont l'enseignant doit tenir compte dans l'amélioration du processus d'apprentissage (Lubienski, 2001 ; Vause et *al.*, 2010). Ce temps d'apprentissage repose sur le temps accordé par l'enseignant à une tâche, le niveau d'implication de l'élève et le taux de réussite (Ysseldyke et *al.*, 2001).

- La place de l'élève

L'autonomie et la responsabilisation de l'élève jouent également un rôle important dans la gestion de son apprentissage. L'apprentissage actif est ainsi encouragé (Tauer, 2002). L'élève doit être en mesure de saisir chaque occasion de s'engager dans le processus d'apprentissage et doit prendre part activement aux activités pratiques et authentiques (Berry et *al.*, 2009)

Les pratiques plus adaptées au milieu défavorisé mettent l'élève au centre de ses apprentissages (Tauer, 2002), sortant ainsi du schéma traditionnel de l'enseignement transmissif centré sur l'enseignant. Ce dernier est désormais vu comme une ressource et non comme un expert (Palomar et *al.*, 2006). Il passe moins de temps sur la lecture formelle et les démonstrations (Riordan et Noyce, 2001) et a un rôle de guide : il est là pour présenter des idées nouvelles et permettre aux élèves de les assimiler (Waite, 2000).

L'apprentissage de l'élève passe par son propre examen des situations problématiques (Riordan et Noyce, 2001). L'élève est non seulement actif dans ses apprentissages, mais aussi dans son processus d'évaluation (Berry et *al.*, 2009). Il bénéficie d'une relative autonomie dans son travail (McKinney et *al.*, 2009). Cette autonomie peut-être facilitée par des programmes assistés par ordinateur (Brown et Boshamer, 2000 ; Kirby, 2006). (Voir section technologie).

Cependant, ces pratiques sont peu fréquentes, les enseignants ayant du mal à se détacher des pratiques traditionnelles pour mettre l'élève au centre de ses apprentissages (McKinney et *al.*, 2009).

2. L'ATTITUDE DE L'ENSEIGNANT

- Les attentes élevées

Les principes de justice sociale sont primordiaux dans les écoles de milieu défavorisé (Gutstein, 2003). La justice sociale est associée à la notion d'équité (Gutstein, 2003). Il apparaît que les salles de classe et les écoles efficaces sont celles où les élèves provenant de milieu défavorisé réussissent en mathématiques (Frempong, 2005). L'apprentissage efficace des mathématiques pour tous ne dépend

donc pas uniquement des caractéristiques socioéconomiques des élèves mais de la capacité des écoles à aider les élèves en difficulté à apprendre les mathématiques avec succès (Frempong, 2005). À cette notion d'équité est rattachée la notion d'excellence (niveau des résultats). Le postulat de départ est que l'excellence doit être accessible à tous et requiert des attentes élevées en matière d'équité et du soutien pour tous les élèves (Frempong, 2005). Dans les classes où les élèves réussissent, l'enseignant pose des questions de niveau de réflexion élevé à tous les élèves (Berry et al., 2009 ; McKinney et al., 2009). De fait, il nourrit et conserve des attentes élevées envers tous les élèves, et cela quel que soit leur niveau (Berry et al., 2009 ; Gutstein, 2003 ; McKinney et al., 2009).

Gutstein (2003) attribue à la pédagogie pour la justice sociale trois grands objectifs : 1) Les élèves doivent faire partie de la solution et doivent être conscients de leur condition pour développer leur conscience sociopolitique du monde qui les entoure ; 2) Ils doivent avoir confiance en eux-mêmes et se sentir mandataires, c'est-à-dire prêts et disposés à influencer le monde dans lequel ils vivent, et ne pas accepter les choses telles qu'elles sont et se sentir impuissants ; 3) Ils doivent sentir leur langage et leur culture valorisés pour développer leur identité –ce qui peut être difficile pour les enseignants qui ne partagent pas le même bagage culturel. À travers les principes de justice sociale, les élèves commencent à décrypter le monde qui les entoure et à se poser des questions significatives. Ils comprennent, formulent et posent des questions tout en développant un sens critique. Parallèlement, ils développent des compétences en mathématiques et adoptent une attitude plus positive envers cette matière (Gutstein, 2003).

- La prise en compte de la différence culturelle

La prise en compte de la réalité de la communauté et l'utilisation de la langue maternelle sont des éléments qui peuvent faciliter l'apprentissage des mathématiques pour des élèves provenant de milieu défavorisé (Palomar et al., 2006). Certains auteurs soulignent ainsi les bénéfices d'un apprentissage bilingue et culturellement inclusif (Palomar et al., 2006).

Dans certains cas, la barrière de la langue peut constituer un véritable frein à l'apprentissage (Waite, 2000). D'autant plus quand il s'agit d'un curriculum à objectifs uniformisés, plus riche en mots que le curriculum traditionnel (Waite, 2000). Le cas échéant, l'apprentissage des élèves dans leur langue d'origine est un moyen efficace de promouvoir l'apprentissage (Palomar et al., 2006).

REFERENCES

Archambault, J., Garon, R. et Vidal, M. (2010). *Les pratiques efficaces dans l'enseignement des mathématiques en milieu défavorisé. Revue de la littérature : fiches de lecture*. Université de Montréal et Programme de soutien à l'école montréalaise (MELS), 28 p.

RAPPEL BIBLIOGRAPHIQUE DE LA RECENSION

Balfanz, R., et Byrnes, V. (2006). Closing the mathematics achievement gap in high-poverty middle schools: Enablers and constraints. *Journal of Education for Students Placed at Risk*, 11(2), 143–159

Berry, R., Bol, L., et McKinney, S.E. (2009). Addressing the principles and standards for school mathematics: A case study of elementary teacher's pedagogy and practices in a high-poverty school. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 4(1), 1-22

Brown, F., et Boshamer, C. C. (2000). Using computer assisted instruction to teach mathematics: A study. *Journal of the National Alliance of Black School Educators*, 4(1), 62–71

Frempong, G. (2005). Exploring Excellence and Equity within Canadian mathematics classrooms. Dans Chick, H. L. et Vincent, J. L. (Eds.). *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 337-344. Melbourne: PME

Gutstein, E. (2003). Teaching and Learning Mathematics for Social Justice in an Urban, Latino School. *Journal for Research in Mathematics Education*. 34(1), 37–73

Kensington-Miller, B.A. (2005). Mentoring Mathematics Teachers in Low Socio-Economic Secondary Schools in New Zealand. *Mathematics Education Research Group of Australasia Inc. (MERGA), Building Connections: Research, Theory and Practice*, Melbourne, 7-9 Juillet 2005, 459-466

Kirby, P. C. (2006). *I CAN Learn in Orleans Parish Public Schools: Effects on LEAP 8th grade math achievement, 2003–2004*. New Orleans, LA: Ed-Cet, Inc.

Kirby, P. C. (2004c). *I CAN Learn in Orleans Parish Public Schools: Effects on LEAP 8th grade math achievement, 2003–2004*. New Orleans, LA: Ed-Cet, Inc.

Lubienski, S. T. (2001). *A second look at mathematics achievement gaps: Intersections of race, class, and gender in NAEP data*. Paper presented at the American Educational Research Association, Seattle, Wash.

McKenna M.A., Hollingsworth, P.L. et Barnes, L.L.B. (2005). Developing Latent Mathematics Abilities in Economically Disadvantaged Students. *Roeper Review*, 27(4), 222-227

McKinney, S.E., Chappell, S., Berry, R. Q., et Hickman, B.T. (2009). An Examination of the Instructional Practices of Mathematics Teachers in Urban Schools. *Preventing School Failure*, 53(4), 278-284

McKinney, S., et Frazier, W. (2008). Embracing the Principles and Standards for School Mathematics: An Inquiry into the Pedagogical and Instructional Practices of Mathematics Teachers in High-Poverty Middle Schools. *The Clearing House*, 81(5), 201–210

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA

National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA

Palomar, J.D., Varley, M., et Simic, K. (2006). Children and adults talking and doing mathematics: a study of an after-school math club. In S. Alatorre, J.L. Cortina, M. Sáiz, et A. Méndez (Eds.), *Proceedings of the Twenty Eighth Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 450-456. Mérida, Mexico: Universidad Pedagógica Nacional

Riordan, J., et Noyce, P. E, (2001). The impact of two standards-based mathematics curricula on student achievement in Massachusetts. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(4), 368–398

Tauer, S. (2002). How does the use of the two different mathematics curricula affect student achievement? A comparison study in Derby, Kansas. *A comparison study in Derby, Kansas*. Retrieved from http://www.wmich.edu/cmp/pdfs/CPMP_Achievement_Derby.pdf

Vause, A., Dupriez, V., Dumay, X. (2010). L'efficacité différenciée des pratiques pédagogiques sur les performances en mathématiques des élèves de sixième primaire en Belgique francophone. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 42 (4), 234–246

Waite, R. D. (2000). A study of the effects of *Everyday Mathematics* on student achievement of third, fourth, and fifth-grade students in a large north Texas urban school district. *Dissertation Abstracts International*, 61(10), 1-155

Ysseldyke, J., Spicuzza, R., Kosciolk, S., Teelucksingh, E., Boys, C., et Lemkuil, A. (2003). Using a curriculum-based instructional management system to enhance math achievement in urban schools. *Journal of Education for Students Placed at Risk*, 8(20), 247–265