

Liminaire

## La spécificité de l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire

**Claudine MARY**

Faculté d'éducation, Université de Sherbrooke, (Québec) Canada

**Sylvine SCHMIDT**

Faculté d'éducation, Université de Sherbrooke, (Québec) Canada



Conseil de recherches en  
sciences humaines du Canada

Social Sciences and Humanities  
Research Council of Canada

Canada



Patrimoine  
canadien

Canadian  
Heritage

Revue scientifique virtuelle publiée par l'Association canadienne d'éducation de langue française dont la mission est d'inspirer et de soutenir le développement et l'action des institutions éducatives francophones du Canada.

**Directrice de la publication**  
Chantal Lainey, ACELF

**Présidente du comité de rédaction**  
Marianne Théberge,  
Université d'Ottawa

**Comité de rédaction**  
Gérald C. Boudreau,  
Université Sainte-Anne  
Lucie DeBlois,  
Université Laval  
Simone Leblanc-Rainville,  
Université de Moncton  
Paul Ruest,  
Collège universitaire de Saint-Boniface  
Marianne Théberge,  
Université d'Ottawa

**Directeur général de l'ACELF**  
Richard Lacombe

**Conception graphique et montage**  
Claude Baillargeon pour Opossum

**Responsable du site Internet**  
Anne-Marie Bergeron

Les textes signés n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et auteurs, lesquels en assument également la révision linguistique. De plus, afin d'attester leur recevabilité, au regard des exigences du milieu universitaire, tous les textes sont arbitrés, c'est-à-dire soumis à des pairs, selon une procédure déjà convenue.

La revue *Éducation et francophonie* est publiée deux fois l'an grâce à l'appui financier du ministère du Patrimoine canadien et du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada.



ASSOCIATION CANADIENNE  
D'ÉDUCATION DE LANGUE FRANÇAISE

268, Marie-de-l'Incarnation  
Québec (Québec) G1N 3G4  
Téléphone : (418) 681-4661  
Télécopieur : (418) 681-3389  
Courriel : info@acelf.ca

Dépôt légal  
Bibliothèque nationale du Québec  
Bibliothèque nationale du Canada  
ISSN 0849-1089

# La spécificité de l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire

Rédactrices invitées :

**Claudine MARY** et **Sylvine SCHMIDT**, Faculté d'éducation,  
Université de Sherbrooke, (Québec) Canada

- 1 **Liminaire**  
La spécificité de l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire  
Claudine MARY et Sylvine SCHMIDT, Faculté  
d'éducation, Université de Sherbrooke, (Québec) Canada
- 13 **Les rencontres singulières entre les élèves présentant des difficultés d'apprentissage en mathématiques et leurs enseignants**  
Gisèle LEMOYNE et Geneviève LESSARD, Université  
de Montréal, Montréal (Québec), Canada
- 45 **Impact des capacités d'autorégulation en résolution de problèmes chez les enfants de 10 ans**  
Jérôme FOCANT - Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgique
- 65 **Analyse didactique d'une situation d'apprentissage coopératif des mathématiques au primaire réalisée dans un contexte d'intégration scolaire**  
Diane GAUTHIER et Jean-Robert POULIN, Université  
du Québec à Chicoutimi (Québec) Canada
- 82 **Interactions de connaissances et investissement de savoir dans l'enseignement des mathématiques en institutions et classes spécialisées**  
François CONNE, Didactique des mathématiques, Fpse, Université de Genève, Suisse
- 103 **Interventions orthopédagogiques sous l'angle du contrat didactique**  
Claudine MARY, Université de Sherbrooke, (Québec) Canada
- 125 **Interactions sociales et apprentissages mathématiques dans une classe d'élèves en difficulté grave d'apprentissage**  
Sylvine SCHMIDT, Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec) Canada  
Louise THIVIERGE, École Vanguard Québec Itée, (Québec) Canada
- 155 **Le temps didactique dans trois classes de secondaire I (doubleurs, ordinaires, forts)**  
Sophie René DE COTRET et Jacinthe GIROUX,  
Université de Montréal, Montréal (Québec) Canada
- 176 **Interpréter explicitement les productions des élèves : une piste...**  
Lucie DEBLOIS, Université Laval, Québec (Québec) Canada
- 199 **L'enseignement des mathématiques dans l'enseignement spécialisé est-il pavé de bonnes analyses d'erreurs?**  
Christian CANGE et Jean-Michel FAVRE, HEP-Vaud, Lausanne, Suisse
- 218 **Le développement du système en base 10 chez des élèves de 2<sup>ème</sup> et de 3<sup>ème</sup> année primaire, une étude exploratoire**  
Marie COLLET, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgique

# La spécificité de l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire<sup>1</sup>

**Claudine MARY**

Faculté d'éducation, Université de Sherbrooke, (Québec) Canada  
Claudine.Mary@USherbrooke.ca

**Sylvine SCHMIDT**

Faculté d'éducation, Université de Sherbrooke, (Québec) Canada  
Sylvine.Schmidt@USherbrooke.ca

---

## Introduction

Depuis plusieurs années, une question revient de manière constante dans les réflexions des didacticiens des mathématiques, sans être vraiment débattue : y a-t-il une spécificité de l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire? Si oui, qu'est-ce qui distingue cet enseignement de celui qui a cours en classes ordinaires,

---

1. L'expression « adaptation scolaire » réfère 1) à l'appropriation d'un enseignement, d'un matériel didactique ou d'un environnement scolaire aux besoins d'élèves qui présentent des besoins particuliers en raison de certaines caractéristiques; 2) à un ensemble de mesures et d'activités dont l'objet est de venir en aide aux élèves qui éprouvent des difficultés d'harmonisation dans leur fonctionnement scolaire ainsi que par rapport à leurs enseignants et à leurs pairs; 3) à l'ensemble des mesures administratives, organisationnelles et pédagogiques à l'intention des élèves handicapés ou des élèves en difficulté. (Legendre, R. (1993) *Dictionnaire actuel de l'éducation*, 2<sup>e</sup> édition. Guérin, Éditeur limitée, Montréal). Dans ce texte, l'expression « enseignement en adaptation scolaire » est utilisée pour parler de l'enseignement auprès des élèves handicapés ou éprouvant des difficultés d'apprentissage; l'expression « classes d'adaptation scolaire » est utilisée pour parler des classes fréquentées par ces élèves.

sur le plan du contenu lui-même, des conceptions des élèves, des phénomènes d'enseignement, des approches d'enseignement ou d'évaluation? Comment les caractéristiques particulières des élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage (difficulté ou trouble d'apprentissage, déficience intellectuelle, trouble de la conduite, etc.) sont-elles prises en compte?

Ces questions sont d'importance à l'heure de la réforme actuelle de l'éducation au Québec, car le cadre et la place du champ de l'adaptation scolaire s'y trouvent complètement bouleversés. En effet, dans sa réforme, le ministère de l'Éducation du Québec (MEQ) incite le milieu scolaire à relever le défi de la réussite pour tous les élèves. Dans cette optique, dans son document intitulé *Une école adaptée à tous ses élèves* (mars 1999), le MEQ réaffirme sa volonté de favoriser et de soutenir l'intégration scolaire des élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage. L'intégration de ces élèves devient la norme; pour la majorité d'entre eux, les services éducatifs seront dispensés à l'école ordinaire et en classe ordinaire. Seuls les cas où la démonstration sera faite par les commissions scolaires qu'une telle intégration suscite des contraintes excessives pour l'institution ou qu'elle porte atteinte de façon importante aux droits des autres élèves pourront mener à d'autres choix comme celui des classes spéciales.

Ces changements sont importants; ils bouleversent nos conceptions de l'enseignement et de l'apprentissage concernant ces élèves et questionnent en particulier quant à la formation à donner aux futurs enseignants qui auront à intervenir auprès d'eux. Dans ce contexte, quelle formation pourrait le mieux préparer les futurs maîtres appelés à être **spécialistes de l'apprentissage des mathématiques**, entre autres, à leur nouvelle réalité? La réponse à cette question est liée à celle de la spécificité de l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire.

Les textes de ce collectif apportent chacun à leur manière un éclairage particulier à la question de la spécificité. Ils sont regroupés autour de cinq thèmes.

1. L'évolution de la question des élèves en difficultés d'apprentissage en mathématiques.
2. La spécificité de l'intervention en mathématiques auprès d'élèves en difficulté.
3. Les phénomènes d'enseignement en classes d'adaptation scolaire.
4. La formation à l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire.
5. Les erreurs et conceptions des élèves en difficultés d'apprentissage en mathématiques.

Dans ce qui suit, nous présentons en résumé les propos des auteurs en mettant l'accent sur les aspects relatifs au thème général de ce collectif.

## 1. Évolution de la question des élèves en difficultés d'apprentissage en mathématiques

Dans le premier texte de cet ouvrage, Lemoyne retrace l'évolution de la question des élèves en difficultés depuis les années 40. Cette évolution, c'est entre autres

celle des interprétations des erreurs des élèves et des difficultés d'apprentissage en mathématiques. Cette auteure montre le passage depuis quelque 20 ans, d'un cadre d'interprétation de l'erreur et des difficultés de l'élève centré sur ses caractéristiques psychologiques à une vision plus systémique où l'erreur est vue aussi comme produit des institutions. Selon cette dernière perspective, les recherches en didactique des mathématiques vont s'intéresser entre autres aux caractéristiques des institutions dont fait partie l'élève, institutions entendues ici comme un ensemble de lieux et de personnes aux règles de fonctionnement et aux enjeux qui leur sont spécifiques, de manière à maximiser l'action auprès de celui-ci. C'est selon cette optique que Lemoyne considère elle-même les classes d'adaptation scolaire comme des institutions différentes de celles des classes ordinaires. (C'est l'optique qu'adopte également Conne dans ce collectif, section 2). Dans la perspective de ces travaux, l'erreur n'est plus le signe d'un élève qui n'a pas appris, mais au contraire, elle est le signe d'un élève qui a appris. Les difficultés d'apprentissage sont liées à des difficultés d'enseignement. Les « rencontres singulières » dont parle Lemoyne dans son titre sont celles entre des enfants en difficultés d'apprentissage et des enseignants en difficultés d'enseignement autour des mathématiques. C'est en posant la question de la spécificité de l'intervention en adaptation scolaire qu'elle insiste sur *la singularité de ces rencontres en adaptation scolaire* : rencontres difficiles et souvent ratées de l'élève avec l'ignorance qui devrait susciter le désir d'apprendre; rencontres difficiles des élèves avec l'enseignant qui veut engager un dialogue didactique avec ceux-ci, rencontres où l'enseignant est en difficulté d'enseignement parce que les moyens qu'il utilise et qu'il pensait pertinents s'avèrent inefficaces à produire des savoirs institutionnels reconnus.

Lemoyne introduit bien cet ouvrage en cherchant à problématiser ou re-problématiser l'enseignement en adaptation scolaire. Elle le fait en deux sens. D'une part, il s'agit de problématiser les situations pour que les élèves puissent dévoiler leurs connaissances à propos d'un objet mathématique, connaissances autrement difficilement accessibles. D'autre part, il s'agit de questionner la tendance à intervenir auprès des élèves en difficultés en reprenant les tâches là où des manques ont été observés et en reprenant certains pré-requis, cette pratique s'avérant souvent infructueuse. L'article de Lemoyne ouvre une nouvelle perspective, mais suscite un malaise dans la mesure où elle met en exergue notre difficulté d'enseignement.

## 2. La spécificité de l'intervention en mathématiques auprès d'élèves en difficulté

Dans ce chapitre, trois textes sont regroupés. Le premier (Focant et Govaerts) présente une intervention réalisée auprès d'élèves en difficultés d'apprentissage dans un cadre de re-médiation, le deuxième (Gauthier et Poulin) relate une expérimentation réalisée en classe ordinaire intégrant des élèves déficients légers, et le troisième (Conne) présente la situation actuelle dans les écoles d'éducation spécialisée en

Suisse et laisse envisager des alternatives à l'enseignement habituellement dispensé dans ces écoles.

Focant et Govaerts présentent une intervention de re-médiation réalisée auprès d'élèves en difficultés d'apprentissage en mathématiques, élèves qui ont développé un rapport négatif aux mathématiques et qui présentent un développement socio-émotionnel fragile. C'est ce diagnostic couplé à celui de difficultés en résolution de problèmes qui détermine les caractéristiques des interventions envisagées par les auteurs. Ces interventions se déroulent dans le contexte particulier d'un centre d'aide recevant des enfants en difficultés d'apprentissage en dehors de l'école, endroit où les enfants peuvent bénéficier du support d'une équipe d'intervenants multidisciplinaires. Les auteurs trouvent les causes des difficultés des élèves en résolution de problèmes à la lumière d'un cadre théorique sur la métacognition, des compétences d'ordre métacognitives étant pointées comme nécessaires lors de la résolution de problèmes. Les auteurs se penchent tout particulièrement sur la capacité des élèves à utiliser des stratégies de régulation cognitive et sur l'influence de croyances motivationnelles sur la mobilisation de ces stratégies. L'observation de quatre élèves, à qui des problèmes (et non des exercices) ont été soumis, montre la grande difficulté des enfants à mettre en œuvre spontanément de telles stratégies, et ce, même lorsque l'adulte en fait la demande. Les auteurs voient dans ce phénomène l'influence de croyances motivationnelles. Ces constats les amènent à suggérer de considérer, dans nos interventions habituelles auprès des enfants en difficultés scolaires, *l'apprentissage de stratégies visant à faire face aux émotions négatives générées par les croyances motivationnelles de l'élève*. De même, ils souhaitent que soient davantage favorisées des stratégies d'autorégulation cognitive. Ils soulignent que l'enfant doit pouvoir appliquer de tels mécanismes d'autorégulation jusqu'à les automatiser. Dans ce texte, nous notons l'importance accordée par les auteurs au support de l'adulte pour ces enfants marqués par l'échec, la nécessaire prise en compte d'aspects motivationnels dans le choix des interventions et une préoccupation pour le développement de stratégies métacognitives.

La lecture du texte de Gauthier et Poulin nous renseigne sur les difficultés pouvant être rencontrées dans un enseignement misant sur une situation d'apprentissage coopératif des mathématiques dans des classes ordinaires au primaire intégrant des élèves ayant une déficience intellectuelle légère. Les situations présentées montrent bien comment l'apprentissage coopératif, loin de s'installer spontanément, requiert un apprentissage autant de la part du maître que des élèves. Entre autres difficultés, ces auteurs mentionnent l'insécurité vécue par deux enseignantes à leur première expérience d'enseignement coopératif dans leur classe respective. Cette insécurité les a conduites, d'une part, à expliquer longuement leurs attentes aux élèves, en lien avec les comportements attendus ainsi qu'avec les différentes étapes de l'activité d'apprentissage (diviser deux parties). Cette façon de procéder a empêché les élèves de s'approprier eux-mêmes les consignes (à partir de la fiche qui leur était fournie) et de s'engager dans la tâche avec un intérêt soutenu (dévolution). D'autre part, cette insécurité a incité ces deux enseignantes à remettre la responsabilité d'aider l'élève déficient intégré sur les épaules d'un élève de l'équipe (les

élèves travaillant en triades) jugé fort en mathématique, sans préciser de quelle nature devrait être le soutien apporté. Cette situation a suscité des comportements protecteurs chez ces élèves qui ont eu pour effet d'entraîner la dépendance et l'inertie chez l'élève ayant une déficience intellectuelle, en provoquant des régulations de type relationnel plutôt que des régulations cognitives nécessaires pour un progrès intellectuel. Pour cette première expérience d'apprentissage coopératif des mathématiques, les élèves ordinaires s'entraidaient très peu. Néanmoins, ils ont, en général, apporté une aide aux élèves déficients intellectuels pour la première partie de l'activité, celle-ci s'étant révélée beaucoup plus facile que la seconde. Or, la deuxième partie posait un défi de taille sur le plan cognitif. La complexité de la tâche a contribué à l'absence d'entraide envers les élèves déficients intellectuels. Ce dernier point montre l'importance d'une analyse didactique *a priori* fine lors de la conception de l'activité permettant d'identifier les concepts sous-jacents à la réalisation de la tâche. En somme, cette étude fait avancer la réflexion sur l'apprentissage coopératif des mathématiques en contexte d'intégration scolaire et elle pointe des pistes d'intervention pouvant s'avérer plus fructueuses.

Le texte de Conne, quant à lui, fait état de la situation actuelle dans les écoles d'éducation spécialisée en Suisse, à propos de l'intervention en mathématiques, d'une part pour marquer la spécificité des conditions de cette intervention et, par conséquent, de l'intervention elle-même, et d'autre part, pour proposer une perspective d'intervention qui rompt avec le modèle de re-médiation. Dans ces Écoles d'éducation spécialisée, il constate une pauvreté en savoir dans le sens où on y traite surtout des opérations élémentaires arithmétiques auxquelles on consacre beaucoup de temps, sans succès. Il note la difficulté, dans les classes spécialisées, de garder le contrôle sur les variables didactiques prises en charge *a priori* lors de la conception des situations. Souvent, les jeunes n'arrivent pas à restituer le savoir attendu, ce qui permettrait à l'enseignant de conclure qu'il y a eu apprentissage et donc de passer à autre chose. Le savoir n'avançant pas, l'on en vient à abandonner ou à surenchérir sur le sujet. Ce diagnostic le mène à s'intéresser, comme chercheur en didactique des mathématiques, à la configuration particulière connaissance/savoir qui se construit en milieu spécialisé. Il prend alors l'option de *faire faire des mathématiques aux élèves et de regarder ce que ça donne* comme il l'a préalablement écrit. Il cherche à proposer aux élèves des situations problématiques, souvent en dehors des domaines habituellement traités (en géométrie par exemple) et indépendamment des préalables, pour lesquelles il n'y a pas d'obligation de réussite, de manière, dit-il, à *desserrer les étau institutionnels*. Ainsi, les situations lui permettent d'observer les *interactions de connaissances*, objet de son étude. Une situation est proposée, parfois sous l'instigation de l'élève, et l'animateur réagit à ce qui se passe en posant des questions ou en proposant une autre situation, en s'appuyant sur les indications qui lui sont fournies lors du développement de la situation, sans renforcement positif, sans demande même d'explication, sans explication, de manière à révéler des *choses jusque-là inaccessibles* sur la pensée de l'élève. Si l'auteur se positionne comme chercheur, on peut y voir là une alternative à l'intervention traditionnelle, qui elle s'appuie sur l'ensemble des préalables nécessaires à une notion.

Cette façon de faire pourra amener les élèves à traiter des sujets qui pour une fois correspondront davantage à leur âge, les situations pouvant amener à discuter d'autres situations prévues pour un niveau plus avancé, comme il en donne lui-même l'exemple. Cette alternative à la répétition des tables de calculs et la pratique des algorithmes est particulièrement intéressante pour les classes d'adaptation scolaire dans les établissements secondaires.

### 3. Les phénomènes d'enseignement en classes d'adaptation scolaire

Plusieurs textes des chapitres précédents ou suivants suggèrent des phénomènes d'enseignement qui apparaissent en classes d'adaptation scolaire, mais les trois textes de cette section en font leur objet d'étude.

Les intérêts de recherche de Mary concernent la relation d'aide qui s'installe entre un élève en difficulté et un intervenant, dans un contexte d'interventions orthopédagogiques individualisées. Au cœur de cette réflexion, se pose cette question : comment ce type d'intervention orthopédagogique impliquant un enseignant et un enfant seul peut-il susciter *un réel engagement de l'élève dans son apprentissage puisque la rencontre risque de reposer sur une relation de dépendance très forte?* Dans le présent texte, cette auteure s'interroge plus particulièrement sur la relation de dépendance qui s'installe entre une élève ayant une déficience intellectuelle légère (12 ans, 5<sup>e</sup> année du primaire) et une étudiante en formation des maîtres au cours d'une série d'interventions. L'analyse s'appuie sur des observations réalisées à partir d'enregistrements vidéos. Le cadre d'analyse adopté repose sur le concept de contrat didactique. Cette auteure met en lumière quelques phénomènes étant apparus en cours d'interventions et qu'elle interprète comme des effets de contrat : *la centration de l'élève sur l'intervenante, la centration sur l'énoncé du problème et la naissance d'un malentendu, la centration de l'intervenante sur le manque d'autonomie de l'élève et un glissement métacognitif, une impasse ou un questionnement sans réponse*. En bref, selon Mary, il semble que l'élève adapte ses réponses aux réactions de l'intervenante et ne semble pas entrer vraiment dans une résolution personnelle du problème. Cette auteure pointe les lacunes de l'intervention au regard, notamment, des aspects conceptuels et des difficultés cognitives reliés à la tâche, ainsi qu'à l'introduction d'une démarche de résolution de problèmes rigide. Elle affirme la nécessité d'une analyse préalable de la tâche et d'une intervention qui s'appuie sur celle-ci.

Dans leur article, Schmidt et Thivierge s'intéressent au rôle des interactions sociales dans le développement de la pensée mathématique d'élèves en difficulté grave d'apprentissage dans un contexte de classe spéciale. Pour soutenir leur réflexion, ces chercheuses s'appuient sur les écrits de Vygotski, l'un des premiers auteurs à s'être penché sur des questions liées à l'éducation spéciale. En se basant sur les principales idées émises par Vygotski dans ce domaine, ces auteures présentent les questions générale et spécifiques qui guident leur programme de recherche : Les interactions sociales en classe (classe spéciale/classe d'intégration scolaire)



contribuent-elles ou non aux apprentissages mathématiques des élèves en difficulté? (Question générale) Quels sont les phénomènes d'enseignement et d'apprentissage typiques qui se produisent lors d'interactions sociales en classe de mathématiques (par exemple, les processus de compensation) impliquant ces élèves? Quels sont les phénomènes d'enseignement pouvant mener à la réussite en mathématiques des élèves en difficulté (les forces positives du développement et de l'apprentissage)? Quel est le rôle du maître dans les situations d'interaction en classe en lien avec les apprentissages mathématiques de ces élèves? Quel est le rôle de la médiation symbolique dans les apprentissages mathématiques des élèves en difficulté? Comment les interactions sociales en classe peuvent-elles soutenir le développement de fonctions mentales supérieures (notamment la pensée algébrique)? Dans les situations d'interactions sociales, quelle est la relation entre l'affect et l'intellect dans les apprentissages mathématiques des élèves en difficulté? Par la suite, Schmidt et Thivierge présentent les résultats d'une étude qu'elles ont conduite auprès d'élèves en difficulté grave d'apprentissage en classe spéciale. Ces résultats corroborent certaines des idées de Vygotski sur les phénomènes d'enseignement et d'apprentissage qui apparaissent dans des situations d'interactions sociales et qui favorisent l'évolution de la pensée mathématique des élèves en difficulté.

L'article de René de Cotret et Giroux présente des observations réalisées en classe portant sur des interventions menées par un même enseignant dans trois types de classe de mathématiques de première secondaire relativement homogènes : 1) des élèves doubleurs; 2) des élèves réguliers; et 3) des élèves forts. En se centrant sur l'organisation temporelle des leçons ainsi que sur les interactions didactiques dans chacune de ces classes, ces auteures ont dégagé, par une approche comparative, des dynamiques temporelles de l'enseignement et de l'apprentissage différenciées. En outre, sur le plan de l'organisation temporelle, les interventions de l'enseignant dans la classe de doubleur se caractérisent par un schéma du type : 1) exposition de la théorie; 2) devoir (exercices) en lien strict avec le savoir enseigné; et 3) correction, formant un bloc homogène fermé relativement au savoir en jeu. Alors que la séquence débute de façon similaire dans les deux autres groupes, un second schéma se superpose. Les devoirs (exercices) comportent une partie en lien avec le savoir enseigné, mais aussi une seconde partie qui devance le savoir visé pour la prochaine leçon. Le schéma prend alors la forme : 1) devoir, 2) théorie, 3) correction. En ce qui concerne les élèves doubleurs, l'organisation de la leçon ne leur donne pas l'occasion de s'interroger sur les connaissances utiles à la résolution des « problèmes ». En fait, les tâches proposées sont des exercices pour lesquels les élèves savent précisément quel savoir est en jeu. Cette organisation les place ainsi dans une situation d'attente ne permettant pas la dévolution (c'est-à-dire la prise en charge cognitive et sociale de ses apprentissages par l'élève). Par contre, chez les élèves des deux autres groupes, le travail « en avance » les place en situation de questionnement, de résolution de problème véritable, appelant à l'établissement d'un premier rapport avec le savoir qui sera exposé ultérieurement et à partir duquel pourront se greffer les nouveaux éléments présentés. Dans cette situation, le lien entre le travail personnel de l'élève et le savoir enseigné est à la charge de l'élève, la

dévolution est possible. Sur le plan des interactions sociales, des distinctions sont aussi apparues entre les élèves doubleurs et les élèves des deux autres groupes en ce qui concerne la validation, l'économie dans l'exposé du savoir et l'algorithmisation. Dans la classe des doubleurs, une insistance marquée sur la contextualisation a été observée. Pour valider le traitement des problèmes mathématiques, l'enseignante, par ses actions, restreint les élèves doubleurs au même contexte et cherche à établir la validation en s'appuyant sur des cas numériques particuliers. Elle vise au contraire une validation à partir de cas générique pour les deux autres groupes d'élèves. Chez les élèves doubleurs, l'enseignante gère elle-même la question et la réponse, probablement parce que, selon elle, la prise en compte des réponses des élèves serait trop coûteuse au regard de l'avancement et de la progression des savoirs relativement au temps didactique. Une certaine économie dans l'exposé du savoir auprès des élèves doubleurs a aussi été observée, certaines notions ayant été mises de côté. Enfin, une plus grande « algorithmisation » est en place dans la classe de doubleurs, les enseignements tendant plus directement à générer des règles qui permettront de résoudre les problèmes. Les observations de ces chercheuses concernent une seule enseignante. Il serait intéressant de reconduire cette même recherche auprès d'autres intervenants afin de dégager des tendances en fonction de profils différents. Il serait pertinent également d'observer, pour les mêmes personnes, les dynamiques temporelles qui ont cours en situation d'intégration scolaire.

#### 4. La formation à l'enseignement en mathématiques en adaptation scolaire

Dans son article, DeBlois se penche spécifiquement sur la formation à l'enseignement en mathématiques en adaptation scolaire. Cette auteure a développé antérieurement un modèle facilitant l'interprétation des activités cognitives des élèves durant un processus d'apprentissage qui s'inspire du modèle de l'abstraction réfléchissante de Piaget. Dans l'étude relatée dans ce texte, les intentions de DeBlois consistaient à susciter une appropriation du « Modèle d'analyse des activités cognitives des élèves » par trois orthopédagogues, et à susciter une réflexion menant à la transformation du modèle théorique en un modèle pratique facilitant les interventions rééducatives en cours d'action. Le modèle de DeBlois comprend trois composantes : 1) les représentations mentales initiales, émergeant des énoncés des situations proposées et se manifestant à travers les verbalisations et les dessins des enfants lors de la réalisation de la tâche; 2) les procédures utilisées pour trouver une solution; et, enfin, 3) la réflexion posée sur la coordination entre les représentations mentales et les procédures utilisées. À partir de ce modèle, selon DeBlois, il est possible d'identifier comment s'élaborent les structurations partielles des élèves. Ces informations pourraient permettre *de modifier les interventions de manière à déplacer les représentations mentales, à susciter l'utilisation d'autres procédures et la construction de réflexions menant vers des coordinations adaptables et généralisables*. Cette recherche collaborative a permis d'identifier les difficultés rencontrées par les

orthopédagogues dans l'appropriation de ce modèle et sa transformation en un modèle correspondant davantage à leur propre pratique, telles : la confusion entre représentation mentale et procédures des élèves; la difficulté de partir de la production des élèves et d'inférer les représentations mentales sur la base d'une analyse conceptuelle; *un blocage dû à la reconnaissance d'une forme de rigidité de la pensée et à l'identification du besoin de plaire chez les élèves*; la confusion entre modèle d'interprétation et modèle d'intervention. Cette recherche a permis également de relever les moments de prises de conscience constituant des pas vers l'appropriation du modèle par les orthopédagogues : la réalisation que le modèle demande des interventions par le questionnement, que l'intelligence n'est pas une mesure fixe, qu'il est possible de comprendre la source de l'erreur, qu'une intervention se développe sur la base d'une analyse conceptuelle et que le concept peut être exploité lors de l'intervention, qu'il est important pour l'élève lui-même de sentir la nécessité de modifier sa compréhension, que la sollicitation à illustrer a un impact chez l'élève, et enfin, qu'il est important de partir des productions de l'élève (plusieurs de ces prises de conscience étant reliées aux difficultés identifiées par les orthopédagogues eux-mêmes à propos de leur appropriation du modèle). Cette étude fournit ainsi des informations pertinentes pour la formation, initiale ou continue, des enseignants en mathématiques en adaptation scolaire.

Dans ce collectif, d'autres auteurs se sont également penchés sur la formation des enseignants en mathématiques pour des élèves en difficultés d'apprentissage. Nous retrouvons des réflexions pertinentes à ce sujet en particulier dans les articles de Lemoyne (section 1), Gauthier et Poulin (section 2), Favre et Cange (section 5).

## 5. Les erreurs et conceptions en mathématiques d'élèves de classes d'adaptation scolaire

En quoi les erreurs et conceptions en mathématiques des élèves de classes d'adaptation scolaire sont-elles différentes des élèves des classes ordinaires? Selon le cadre d'interprétation que l'on utilise pour interpréter les productions des élèves, la question peut apparaître naturelle ou surprenante, voire non pertinente. Toutefois, les réflexions de Favre et Cange sur l'erreur peuvent nous convaincre que l'erreur en classe d'adaptation scolaire est spécifique non seulement par son statut mais aussi parce qu'elle provient souvent d'une longue expertise. C'est à cause de ce point de vue original que nous avons décidé de placer cet article dans ce chapitre, bien que les auteurs y vont aussi de leur recommandation sur la formation des futurs enseignants.

L'article de Favre et Cange est la poursuite d'une réflexion sur l'erreur en classe d'adaptation scolaire. La difficulté à appliquer sur des productions d'élèves de classe d'adaptation scolaire, l'analyse d'erreurs telle que réalisée dans certains ouvrages classiques, les mène d'abord à se poser deux questions : 1) *Comment donc un élève peut-il rendre une « copie » si peu systématique?*; 2) *Et l'enseignant spécialisé en regard à une telle « copie », comment peut-il s'y prendre?* En réponse à la première question,

des analyses de cas les conduisent à percevoir l'élève comme expert de l'erreur, *se construisant au fil du temps un réservoir de règles dans lequel il puise avec plus ou moins de réussite*. En réponse à la deuxième question, l'enseignant en adaptation scolaire sera vu, lui, comme un expert du repérage. C'est le couple élève-enseignant, l'un expert de l'erreur et l'autre du repérage, qui devra traiter l'erreur. Comment? À partir de leur propre expérience, les auteurs montrent comment l'apparition de l'erreur dans la classe détermine le déroulement de l'intervention en créant une spirale dont il est difficile de s'extirper : lors de tâches mathématiques proposées aux élèves, des lacunes ou des difficultés relatives à des tâches accessoires au sujet traité (difficultés à dessiner avec précision, par exemple) sont repérées, ce qui déclenche une intervention; de nouvelles tâches sont proposées dans le but d'améliorer la situation qui elles-mêmes génèrent leurs propres erreurs et ainsi de suite. On finit par ne pas traiter de l'objet d'enseignement initial. De plus, on en vient à introduire de nouveaux objets d'enseignement parce qu'on a repéré certaines difficultés auxquelles on veut remédier (lecture de l'heure par exemple). Ces réflexions sur l'intervention guidée par l'erreur débouchent sur trois recommandations pour la formation des enseignants en adaptation scolaire. Il s'agit, disent-ils, *de former les enseignants spécialisés à 1) l'analyse d'erreurs, pour qu'ils en perçoivent à la fois les difficultés et les richesses; 2) l'analyse des tâches qu'ils soumettent à leurs élèves et l'anticipation des erreurs possibles qui sont en liens directs avec ces tâches; 3) l'utilisation d'activités mathématiques scolairement non marquées et « mathématiquement solides »*, dans la perspective que propose François Conne, de manière, entre autres, à *distraindre* des vieilles erreurs. Leur propos les situe loin d'une préoccupation à interpréter l'erreur comme une difficulté d'ordre psychologique. C'est d'ailleurs ce qu'ils soulignent implicitement eux-mêmes à la fin de leur article.

Le dernier texte n'est pas spécifique au contexte d'adaptation scolaire mais il est intéressant pour une perspective développementale des difficultés des élèves. Dans ce texte, l'auteure, Collet, s'intéresse à la compréhension des habiletés numériques et aux liens qui s'établissent entre les différents modes de représentation du nombre : la représentation analogique de la quantité (ex. : le matériel), la représentation orale et la représentation écrite conventionnelle. Entre ces modes de représentations, deux types de liens sont identifiés : des liens de correspondance, qui permettent la traduction d'un mode de représentation du nombre en un autre mode de représentation (d'ordre plutôt global), et des liens de structure, qui permettent de différencier la partie représentant les dizaines de la partie représentant les unités et de relier chacune de ces parties à la partie correspondante dans un autre mode de représentation. Dans son étude, cette auteure se questionne sur l'ordre d'acquisition des liens de correspondance et de structure. De plus, elle tente de mettre en lumière la séquence développementale qui relie la construction des liens entre les trois modes de représentation du nombre et les procédures de dénombrement déjà observées chez les élèves : la conception unitaire (comptage par un de tous les unités), la conception « en décade » (qui sépare la portion du nombre correspondant globalement aux dizaines de celle correspondant aux unités (par ex. : 53 est vu comme 50 et 3), la conception « en séquence » (dénombrement des dizaines par 10),

et la conception des dizaines *unitisées* (dénombrement des unités de dizaines). Les résultats de la recherche de Collet, conduite auprès d'élèves de deuxième année (n = 61) et de troisième année (n = 60) du primaire, questionnent, en partie du moins, le modèle développemental de Fuson et ses collaborateurs dans ce domaine. En outre, à partir d'observations de nature empirique et d'analyses statistiques (analyse factorielle, analyse de variance ANOVA), cette auteure indique que plus les procédures de dénombrement utilisées relèvent d'une conception élaborées, meilleurs sont les résultats aux épreuves d'évaluation du système en base 10. L'utilisation d'une procédure unitaire est liée à une incapacité à établir les liens de correspondance et de structure (corrélations négatives), l'utilisation d'une procédure de dénombrement par 10 est signe de la construction des liens de correspondances, et, enfin, l'utilisation d'une procédure de dénombrement des unités de dizaines est très fortement liée à la compréhension des liens entre représentations analogique et écrite conventionnelle (compréhension de la valeur de position, opérations avec échanges, dénombrement et écriture de grands nombres, et conceptualisation des groupes de 10 dans un nombre). En somme, par des analyses minutieuses, cette étude contribue à la réflexion sur le développement du nombre et confronte les modèles existants dans ce domaine.

## Conclusion

En conclusion, disons que l'ensemble des articles de ce collectif montre certainement une spécificité de l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire. Cette spécificité découle du contexte d'interventions et des contraintes de cette intervention : orthopédagogie (Mary), classes spéciales (Schmidt, Favre et Cange), classes ordinaires intégrant des élèves à risque (Gauthier et Poulin). Elle découle aussi des caractéristiques des élèves telles qu'elles apparaissent : par exemple, un rapport négatif et inadéquat aux mathématiques et des difficultés d'ordre métacognitives (Focant et Govaerts), une expérience scolaire importante dans le domaine du numérique qui leur a permis de constituer un grand répertoire de règles (Cange et Favre). Elle découle aussi bien sûr du comportement des élèves (qui font des erreurs, qui sont ennuyés...) qui influence fortement l'organisation et le déroulement des activités de classe créant des phénomènes d'enseignement, comme plusieurs auteurs le montrent (Conne, Favre et Cange, De Cotret et Giroux, Lemoyne, Mary, Schmidt). Ces phénomènes d'enseignement peuvent s'expliquer par un désir d'aider et de faire comprendre mais aussi par un certain sentiment d'impuissance chez les intervenants. Que l'élève en difficulté soit inclus en classes ordinaires ou qu'il soit maintenu en classes spéciales, l'enseignement n'y échappe pas. Si la lecture des articles de ce collectif convainc de la spécificité de l'intervention en adaptation scolaire et de la spécificité de l'intervention en mathématiques plus précisément, elle laisse avec quelques questions.

Les aspects liés à la motivation, aux stratégies métacognitives et à la reconstruction d'un rapport meilleur aux mathématiques et à leur apprentissage (dans le sens

de plus positif mais aussi de plus conforme à l'activité mathématique, par opposition à la restitution de règles apprises) apparaissent cruciaux pour l'intervention auprès d'élèves en difficulté d'apprentissage. Comment alors dans le contexte d'intégration scolaire apporter un soutien aux élèves et quelles peuvent être les conditions et la nature de ce soutien? Soutien pour faire progresser? Soutien dans la démarche d'exploration des concepts? Soutien pour repérer l'essentiel? Soutien pour quoi? Si le soutien à l'élève en difficulté consiste à faire en sorte de faire avancer le savoir de manière uniforme dans la classe, pour ces élèves comme pour les autres, sans que l'enseignement ne change, ne risque-t-on pas d'échouer? Ces questions peuvent servir de bases intéressantes pour la recherche future dans le domaine de l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire et sociale.