

## Interpréter explicitement les productions des élèves : une piste...

**Lucie DEBLOIS**

Université Laval, Québec (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

# Interpréter explicitement les productions des élèves : une piste...<sup>1</sup>

**Lucie DEBLOIS<sup>2</sup>**

Université Laval, Québec (Québec) Canada

## RÉSUMÉ

Le but du projet exposé visait à dégager un modèle qui facilite l'interprétation des activités cognitives des élèves durant un processus d'apprentissage. L'hypothèse suivante a été posée : l'identification des composantes, qui suscitent une réorganisation des connaissances chez les élèves, permettra d'adapter les interventions orthopédagogiques de manière à prévenir une fixation de difficultés persistantes en mathématiques. Trois orthopédagogues ont participé à une expérimentation qui s'est déroulée entre les mois de novembre et de juin d'une même année scolaire. L'analyse des données révèle les implications d'une telle expérimentation, les difficultés rencontrées par les orthopédagogues et les pas d'appropriation du modèle à l'étude. Cette analyse révèle enfin l'importance de proposer un modèle souple qui puisse être modifié par les orthopédagogues.

1. Cette recherche a été possible grâce à la contribution financière du fonds FCAR.  
This research was made possible by a financial contribution from Fonds FCAR.  
Esta investigación fue realizada gracias a la contribución financiera del fondo FCAR.
2. Membre du CRIRES.

## ABSTRACT

### Interpreting Student Work Explicitly : A Clue...

The goal of this project was to find a model that facilitated the interpretation of students' cognitive activity in the learning process. The following hypothesis was made : the identification of components that stimulate knowledge reorganization in students will allow the adaptation of orthopedagogical interventions in order to prevent the appearance of persistent difficulties in mathematics. Three special education teachers participated in an experiment, which took place between November and June of the same school year. The analysis of the data reveals the implications of such an experiment, the problems the special education teachers encountered and the steps taken to appropriate the model studied. Finally, this analysis shows the importance of proposing a flexible model that teachers can modify.

## RESUMEN

### Interpretar explícitamente las producciones de los alumnos : una pista...

El objetivo del proyecto era extraer un modelo capaz de interpretar las actividades cognitivas de los alumnos durante un proceso de aprendizaje. Se avanzó la siguiente hipótesis : la identificación de los componentes, que suscitan una reorganización de los conocimientos entre los alumnos, permitirá adaptar las intervenciones ortopedagógicas de manera que se puede prevenir la consolidación de dificultades persistentes en matemáticas. Tres ortopedagogos participaron a una experiencia que se realizó entre los meses de noviembre y junio de un año escolar. El análisis de los datos muestra las implicaciones de dicha experimentación, las dificultades que los ortopedagogos encontraron y las maneras de apropiarse el modelo estudiado. Este análisis muestra que es importante proponer un modelo flexible que pueda ser modificado por los ortopedagogos.

---

## Introduction

Au Québec, en 1972, les orthopédagogues<sup>3</sup> obtiennent une reconnaissance officielle de leur rôle comme intervenant auprès des élèves qui présentent des difficultés

- 
3. Selon les commissions scolaires, les orthopédagogues sont considérés soit comme des enseignants-es soit comme des professionnels-les non enseignants-es. La tâche des orthopédagogues n'est pas d'enseigner au sens habituel, mais d'intervenir de manière à favoriser l'intégration en classe ordinaire, des élèves qui éprouvent une difficulté persistante dans l'apprentissage de la lecture, de l'écriture ou des mathématiques.

dans l'apprentissage des disciplines scolaires. La modalité d'intervention par dénombrement flottant se développe. D'origine américaine, cette modalité d'intervention serait issue d'un jeu de normes administratives et de politiques d'intégration. Le rapport COPEX (MEQ (1976)) permet de faire un bilan de la situation et de formuler des recommandations pour structurer le secteur de l'adaptation scolaire. Une politique relative à ce domaine est énoncée (MEQ (1978)). Un mouvement d'intégration des élèves en classes régulières s'engage. Depuis 1986, la majorité des élèves handicapés et en difficulté d'adaptation et d'apprentissage (ÉHDAA) sont intégrés en classe régulière au primaire (Duval *et alii* (1995)). La politique d'intégration est réitérée en 1986, en 1992, et en 2000 (MEQ (1986); MEQ (1992); MEQ (2000)). À chaque occasion, les intervenants-es sont invités à « approfondir » l'intégration. Ainsi, de l'insertion des élèves dans la classe en 1978, la politique de l'adaptation scolaire met l'accent sur l'insertion sociale des élèves dans la classe (1986) et enfin sur la réussite de la socialisation et de la qualification (2000). Toutefois, le phénomène de l'intégration des élèves en classes ordinaires confronte les intervenants-es à des problématiques nouvelles créant la nécessité de repenser à la relation « enseignement-apprentissage ». En outre, la diminution continue de ressources attribuées aux interventions auprès des élèves qui éprouvent des difficultés d'apprentissage nécessite de porter une attention particulière à ce domaine.

Le champ de recherche de la didactique des mathématiques a permis l'élaboration de modèles pour comprendre le phénomène enseignement-apprentissage. Certaines études contribuent au développement de la théorie des champs conceptuels de Vergnaud (1991), d'autres décrivent l'élaboration de la compréhension chez les élèves (Herscovics et Bergeron (1989); Pirie et Kieran (1994)), d'autres encore favorisent une analyse des situations proposées aux élèves (Brousseau (1983)). Dans le cadre de cet article, il s'agit d'interpréter la compréhension développée par les élèves. Cet article situe d'abord l'apport de la didactique des mathématiques à l'intervention en adaptation scolaire, puis présente l'expérimentation d'un modèle favorisant l'interprétation des activités cognitives d'un élève qui éprouve des difficultés de même que les retombées de ce type d'expérimentation.

## Problématique

### L'apport de la didactique des mathématiques en orthopédagogie

Au moment d'enseigner les mathématiques, Cange et Favre (2003) remarquent la difficulté à identifier un « pattern » à l'intérieur de certaines productions d'élèves. Par conséquent, une interprétation des causes possibles de l'erreur qui permettrait d'adapter les interventions est difficile à réaliser. En effet, cette interprétation nécessite, d'une part, d'analyser les concepts mathématiques à partir d'un cadre théorique et, d'autre part, de se placer dans la position de l'élève. Les savoirs d'expériences développées ne permettent pas toujours de structurer un cadre de référence à partir duquel il est possible d'intervenir avec une certaine assurance (DeBlois et Squalli (2001)). Le fait d'identifier à la fois le concept en jeu dans la situation et un raisonnement plausible à

l'origine de l'erreur, favorise une nouvelle conception de l'erreur et de l'intervention. Plutôt que de chercher à contrôler les sources d'erreur, les orthopédagogues tentent de cerner « la logique de l'élève ». Ainsi, il ne s'agit plus d'intervenir sur l'erreur, mais de susciter la reconstruction de la compréhension du concept en jeu à partir de la situation qui est à l'origine de la difficulté.

Le modèle de l'abstraction réfléchissante de Piaget (1977) a contribué à l'élaboration d'un modèle d'analyse du processus d'apprentissage chez des élèves en difficulté (DeBlois (1997)). Ce modèle, orienté d'abord sur l'élève, cherche à identifier comment ce dernier se représente la situation afin d'intervenir ensuite sur l'ensemble des composantes qui interviennent dans la situation à l'étude. Les différentes composantes identifiées au cours des recherches précédentes permettent de poser l'hypothèse selon laquelle une interprétation des activités cognitives des élèves, au moment où les élèves résolvent un problème en classe, donne des outils supplémentaires pour intervenir. C'est pour cette raison que ce modèle est appelé « modèle d'interprétation des activités cognitives des élèves ». En outre, ce modèle se situe à l'intérieur des préoccupations identifiées chez les orthopédagogues (DeBlois et Squalli (2001)).

### **Présentation du modèle**

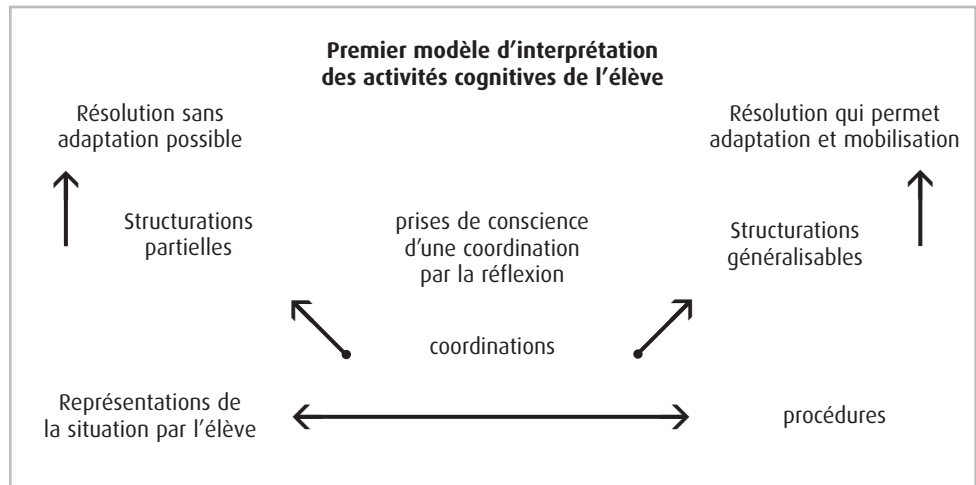
Trois composantes principales sont identifiées : les représentations mentales initiales des élèves, les procédures utilisées et enfin la réflexion posée sur la coordination entre les représentations mentales et les procédures utilisées. Attardons-nous à chacune d'elles.

Le modèle d'interprétation des activités cognitives des élèves cherche à identifier les représentations mentales évoquées par les élèves au contact de la situation. Les représentations mentales initiales émergent des énoncés des situations proposées. Elles se manifestent à travers les verbalisations et les dessins des enfants au moment de réaliser une tâche. À titre d'exemple, un élève de 9 ans est en mesure de dire que le nombre 87 est plus petit que le nombre 237, ce qui pourrait nous permettre de croire à sa compréhension de la numération. Toutefois, quelques minutes plus tard, il ne pourra soustraire le nombre 87 de 237, expliquant alors qu'il n'a que 3 dizaines (DeBlois (1996)). La représentation mentale initiale du nombre semble donc relative à une simple juxtaposition de chiffres plutôt qu'au résultat d'un comptage ou encore d'une réunion de groupements et d'unités. Cette représentation du nombre conduit l'élève à privilégier la procédure de dénombrement d'une quantité de chiffres. Des procédures émergent donc des représentations mentales initiales. Ces procédures servent de régulations, c'est-à-dire d'ajustements pour trouver une solution. Dans l'exemple précédent, la procédure utilisée pour comparer les nombres 87 et 237 permet de trouver une réponse correcte seulement pour la première question. Une fixation de l'élève à cette procédure ne permet pas de résoudre le deuxième problème. En outre, les représentations mentales initiales et les procédures varient selon les problèmes proposés.

Plusieurs études ont permis de cerner la variété de procédures de comptage susceptibles d'apparaître lors de la résolution de problèmes ayant une structure additive (Carpenter, Hierbert et Moser (1979); Carpenter et Moser (1982); Case (1982); Stern

(1993); Verschaffel (1994)). Par exemple, lors d'une recherche précédente, une élève de 9 ans a été placée devant la situation suivante : « *Tu dois placer 353 autocollants sur le grand carton pour une exposition. Tu places 242 autocollants aujourd'hui. Les autres, tu les placeras demain. Combien d'autocollants placeras-tu demain?* ». À la suite de sa lecture, l'élève écrit les deux nombres du problème et utilise un algorithme traditionnel pour réaliser une addition plutôt qu'une soustraction. La même situation lui est proposée avec les nombres 10 et 3. L'élève utilise alors un algorithme traditionnel pour faire une soustraction. La même procédure est réutilisée avec les nombres 353 et 242 (DeBlois (1997)). Dans cet exemple, les nombres semblent être d'abord évoqués comme les représentants d'une quantité d'objets sans tenir compte simultanément de la relation parties-tout (il y en a plus dans l'ensemble total que dans le sous-ensemble) impliquée dans le problème. Cela ne permet pas de résoudre la situation de façon satisfaisante. Lorsque l'élève se donne une représentation des différents moments dans l'histoire (aujourd'hui-demain), une nouvelle procédure apparaît. Elle compare à ce moment le cardinal du sous-ensemble (3) et de l'ensemble total (10), puis le cardinal de chacun des sous-ensembles (3 et 7) et de l'ensemble total (10). Cette procédure suscite l'élaboration d'une relation d'inclusion (parties-tout). Cette nouvelle réflexion transforme la représentation que l'élève se donne du problème. Les coordinations (aller-retour) réalisées entre les représentations mentales initiales et les procédures pourraient ainsi conduire les enfants à réorganiser leur représentation et, par conséquent, leur compréhension. Toutefois, rappelons qu'une fixation à une procédure pourrait expliquer que la pensée des élèves reste soumise à l'habillage du problème ou aux types de valeurs numériques utilisées.

Ce modèle a permis d'étudier les coordinations réalisées par les élèves au moment de résoudre un problème, coordinations menant vers de nouvelles réflexions. Toutefois, jusqu'à maintenant, il a toujours été utilisé lors d'une analyse *a posteriori*. Le **Tableau 1** illustre l'interprétation du dynamisme de l'activité cognitive des élèves, à la suite des analyses des entrevues des élèves (DeBlois (1996); (1997a); (1997b)).

Tableau 1 : **Premier modèle d'interprétation des activités cognitives de l'élève**

Les trois composantes principales identifiées permettent de poser l'hypothèse selon laquelle un modèle d'interprétation pourrait guider le questionnement offert aux élèves qui éprouvent des difficultés dans l'apprentissage des mathématiques au moment où cet apprentissage se réalise. En effet, il pourrait être possible de modifier les interventions de manière à déplacer les représentations mentales, à susciter l'utilisation d'autres procédures et, par conséquent, à élaborer des réflexions menant vers des structurations adaptables. En outre, l'identification des éléments menant vers ces structurations partielles permettrait de prévenir une fixation de ces dernières qui, efficaces dans certaines situations, sont inopérantes dans d'autres. L'objectif poursuivi par la recherche visait à proposer à des orthopédagogues en exercice un modèle d'interprétation des activités cognitives des élèves pour susciter sa transformation.

## La méthode

### La recherche collaborative

L'objet de cette recherche implique que nous accordions un rôle fondamental aux orthopédagogues du milieu scolaire. Chacun, tant chercheur qu'orthopédagogues, a construit son propre répertoire de diagnostics et de stratégies d'intervention. La recherche collaborative comme méthode de recherche a donc été privilégiée (Erikson (1991)).

Desgagnés (1997) dégage trois caractéristiques essentielles à une recherche collaborative. La première est relative à la *coconstruction* d'un objet de connaissance entre un chercheur et des praticiens. Ainsi, dans cette étude, la coconstruction d'un modèle cernant les savoirs d'expérience développé par les orthopédagogues a été



suscitée par le modèle théorique proposé par la chercheuse. Les orthopédagogues, quant à elles, utilisent leurs stratégies et leurs savoirs pour reconnaître la logique des erreurs des élèves. Ainsi, du côté de la chercheuse universitaire, cela signifie que :

[...] le rôle du chercheur dans le projet collaboratif va s'articuler essentiellement en fonction de baliser et d'orienter, partant du cadre d'exploration qu'il va proposer et qui renvoie au projet théorique lié à l'objet de recherche privilégié, cette compréhension en contexte qui se construit au fil de l'exploration (Desgagnés (1997 : p. 373))

La deuxième caractéristique d'une approche collaborative allie à la fois activités de production de connaissances et de développement professionnel. Durant cette étude, les orthopédagogues considèrent les rencontres comme autant de journées de perfectionnement, alors que la chercheuse recueille les données qui permettront d'identifier les éléments des savoirs d'expérience qui apparaissent. La troisième caractéristique d'une recherche collaborative est relative à l'établissement d'une médiation entre communauté de recherche et communauté de pratique. Desgagnés (1997) explique que même si le chercheur assume seul le volet recherche, il doit tenir compte du point de vue de l'acteur praticien en contexte dans tout le processus de recherche. Ainsi, chacune des orthopédagogues a pu intervenir au moment de l'analyse finale des données.

### **Mode de fonctionnement**

Afin d'offrir aux orthopédagogues des moments de discussion qui permettent de s'appropriier le modèle d'interprétation décrit, 4 à 6 rencontres ont été prévues, selon les besoins exprimés. Le but de la première rencontre a consisté à présenter le projet et le modèle d'interprétation. Les rencontres suivantes devaient se centrer sur l'un ou l'autre concept mathématique. Ainsi, lors de la deuxième rencontre, nous avons abordé l'apprentissage de la numération à travers le modèle d'interprétation, alors que la troisième rencontre a été consacrée aux situations liées au champ conceptuel des structures additives. Au cours de la quatrième rencontre de groupe, nous avons cherché à dégager un modèle d'interprétation original et à faire la synthèse de l'expérimentation. Les discussions ont été enregistrées afin d'étudier les pas et les difficultés d'appropriation rencontrées par les orthopédagogues.

Trois orthopédagogues ont accepté de participer à cette recherche : Camille, Martine et Sylvie. Elles ont pu expérimenter le modèle d'interprétation durant les interventions régulières se déroulant en classe, en petits groupes ou individuellement afin de l'intégrer à leur travail régulier. Des rencontres individuelles ont permis de discuter le modèle d'interprétation à partir d'un exemple apporté par les participantes. Ces dernières ne sont pas présentées dans le cadre de cet article. Les entrevues entre les enfants et les orthopédagogues ont été enregistrées sur bande vidéo.

Les données ont ensuite été transcrites « verbatim ». Un résumé décrivant l'ordre d'apparition des événements a ensuite été réalisé. Une première catégorisation se dégage (Strauss et Corbin (1990)). À ce moment les préoccupations des orthopédagogues émergent. Un deuxième niveau d'analyse permet d'identifier les difficultés et

les pas d'appropriation (Grossman *et alii* (1999)) menant vers la transformation du modèle d'interprétation des activités cognitives. Un troisième niveau d'analyse permet de répondre aux deux questions de cette recherche.

## Résultats

### La première rencontre

Rappelons que le but de la première rencontre était de présenter le modèle d'interprétation des activités cognitives des élèves. Au cours de cette rencontre, trois thèmes ont émergé : les préoccupations des orthopédagogues, leur point de vue sur l'erreur et les premières compréhensions du modèle.

### Les préoccupations

D'entrée de jeu, la chercheuse rappelle le but de la recherche, soit d'expérimenter un modèle d'interprétation des activités cognitives des élèves pour le transformer de façon à le rendre pertinent à la pratique orthopédagogique. Les orthopédagogues évoquent ensuite leurs préoccupations. Deux directions émergent. D'abord, toutes trois disent chercher un outil leur permettant d'accompagner un enfant durant son apprentissage. Ensuite, Martine ajoute qu'elle cherche un modèle économique et un modèle « qui s'explique bien ». Alors que la première préoccupation correspond aux retombées possibles du modèle, la seconde semble se situer à un autre niveau. La suite de la rencontre nous permettra éventuellement de mieux comprendre ce que Martine entend par modèle économique et modèle qui s'explique bien.

### Discussion autour de la notion d'erreur

Avant de commencer à travailler avec le modèle, la chercheuse propose aux orthopédagogues de débiter par une réflexion sur la notion d'erreur, sa nature et son rôle. En effet, le modèle d'interprétation des activités cognitives des élèves ne mentionne pas de définition à cet égard. Toutefois, en sollicitant les orthopédagogues à travailler à partir des productions des élèves, il devient nécessaire de créer un consensus autour de la notion d'erreur. Deux points de vue semblent apparaître : celui de l'élève qui apprend et celui de l'enseignant qui a des attentes. Ainsi, Martine semble se placer dans la position de l'élève qui apprend. En effet, à partir de l'erreur produite, elle explique qu'elle cherche à identifier s'il s'agit d'un problème d'attention ou de détail pertinent. Pour elle, l'erreur est un indicateur, un prétexte ou un révélateur. Camille et Sylvie, quant à elles, semblent se placer du point de vue de l'enseignant. L'élève qui n'est pas arrivé à répondre selon ce qui était attendu produit une erreur. De plus, pour Sylvie, l'élève manifeste à ce moment une compréhension sans qu'il ne soit toujours possible de la cerner. Pour Camille, l'analyse d'une erreur serait un indice et non l'erreur.

C'est l'analyse de l'erreur qui va, pour moi, devenir un indice de quelque chose, ce n'est pas l'erreur. Alors que celui qui commet l'erreur il n'a même pas [...] réfléchi, il est allé directement, il a commis une erreur et point à la ligne [...] la difficulté, c'est entre le départ et la fin; la difficulté ce n'est pas nécessairement l'arrivée.

Cette discussion permet donc de soulever la question de la distinction entre erreur et faute, puis entre erreur et difficulté. Deux points de vue apparaissent. Pour Camille, la difficulté serait liée au cheminement et l'erreur au résultat alors que pour Martine, la difficulté apparaît au moment où les erreurs deviennent persistantes et récurrentes. Pour Camille, la difficulté ne mène pas nécessairement vers une erreur. Martine propose de considérer l'erreur comme étant occasionnelle.

À partir du moment où elle n'est plus occasionnelle, elle devient persistante, elle crée une difficulté, mais « l'errare » par l'occasion qu'elle provoque elle me permet d'analyser, de m'arrêter, donc elle est un indice pour me dire où elle a pu [...] il y a peut-être quelque chose ici à vérifier à ce moment la difficulté, elle est présente dans le cheminement, dans l'organisation que le jeune se donne [...] Dans l'idée de faute, il y a la culpabilité, le côté moral; j'oublie la faute.

Martine soulève enfin la question suivante : Est-ce que c'est une difficulté de ne pas pouvoir maintenir cette tension jusqu'à la fin? La chercheuse propose de venir pour l'instant que l'erreur peut être un indice, mais que cet indice ne sera perceptible pour l'élève que dans le cas où une intervention permettrait de mettre en lumière un paradoxe (conflit cognitif). Camille peut ainsi s'expliquer le peu de résultats d'une pratique particulière : « C'est pour cela que souvent on va leur dire relis-toi et ça ne donne rien, il n'y a rien qui se passe ».

### **Un modèle d'interprétation des activités cognitives de l'élève**

La présentation du modèle d'interprétation des activités cognitives de l'élève permet d'approcher leurs modèles d'intervention. À partir d'une erreur de calcul observée chez un élève de Martine ( $8 + 7 = 16$ ), la chercheuse conduit les orthopédagogues à poser des hypothèses sur les représentations mentales évoquées par l'élève de même que sur les procédures utilisées et les réflexions à élaborer à la suite de ce résultat. Martine évoque un problème de mémorisation ou de latéralité, puis questionne une intervention qui cherche à confronter les élèves avec des réponses différentes des leurs. Elle craint que ce type d'intervention ne rejoigne pas la population visée. Camille reconnaît que ce type d'intervention permet de partir de la production de l'élève.

Donc, tu gardes ce qu'il y a de bon, plutôt que de lui suggérer quelque chose d'autre. Plutôt que de lui dire apprends tes tables, tu lui fais voir [...] jusque-là ça va, il ne resterait que ça à modifier.

Enfin, l'étude du protocole d'un élève laisse émerger une confusion entre représentation mentale et procédure, deux des trois composantes du modèle d'interprétation à l'étude. C'est une question portant sur la prise de conscience de l'élève qui semble faciliter l'identification des procédures de l'élève. Martine demeure toutefois préoccupée par le transfert des apprentissages.

Au terme de cette première rencontre, il semble donc qu'une variété de préoccupations et de conceptions de l'erreur influence la familiarisation avec le modèle proposé. Des préoccupations relatives à l'économie et au transfert des apprentissages apparaissent lorsque la conception de l'erreur est liée au point de vue de l'élève. Des préoccupations liées à l'accompagnement laissent émerger une conception de l'erreur selon le point de vue de l'intervenant-e.

### La deuxième rencontre

La deuxième rencontre permet aux orthopédagogues de discuter à partir de leurs expériences d'intervention. Cette discussion débute par le rappel du but du projet et par un bref retour sur la définition de l'erreur. Elle met ensuite en lumière les difficultés d'appropriation et les pas d'appropriation du modèle d'interprétation.

Camille avoue sa difficulté à utiliser le modèle. La description de son expérience permet de reconnaître qu'elle utilise un objectif du programme d'études en mathématiques comme point de départ de son intervention plutôt qu'une production de l'élève<sup>4</sup>. En portant une attention aux représentations mentales des élèves, le modèle d'interprétation semble inviter Camille à proposer un matériel à l'élève. Le modèle ne semble toutefois pas l'aider à interpréter la difficulté de son élève. En effet, elle est étonnée par les résultats de son élève qui « se perd dans son comptage ». Cette difficulté d'interprétation conduit Martine à demander : Quand est-ce que tu vas l'utiliser [ le modèle d'interprétation ]? ». Ce questionnement conduit Camille à prendre conscience que l'intervention générée par le modèle d'interprétation se réalise sous la forme d'un questionnement. Il s'agit ici d'un premier pas d'appropriation. Ce pas relance l'intervention à offrir à l'élève.

Ça me dit que finalement au niveau de la prochaine rencontre, je<sup>5</sup> vais reprendre ça, mais en retravaillant à partir de ce que tu viens de dire, en la questionnant par rapport à ses manipulations.

Martine conçoit l'erreur (la conservation d'unité de mesure de quantité telle la dizaine ou la centaine) comme une indication selon laquelle cette élève manifeste un manque de tonus « mentalement ». Les échanges permettent de discuter de lenteur intellectuelle pour préciser que dans le cadre de ce modèle, l'intelligence n'est pas une mesure fixée. Ce constat semble permettre un deuxième pas d'appropriation.

Sylvie présente ensuite son expérimentation. Son élève devait effectuer une soustraction à partir du nombre 150, illustré par une centaine et cinq dizaines.

---

4. L'orthopédagogue présente la tâche : Elle avait les 100 jetons, je lui demande : « Est-ce que tu es capable de me les compter comme on faisait ici, mais en les regroupant pour que ce soit plus facile pour moi de les compter? ».

5. Le pronom personnel « je » a été conservé à l'intérieur de chaque citation.

Toutefois, l'élève n'a pu reconnaître le nombre 150 à partir de l'illustration du nombre qui lui a été présentée. Sylvie ajoute : « On dirait qu'elle est très, très rigide aussi au niveau du matériel. Elle ne peut pas non plus dire qu'un jeton, ça peut être une unité ». L'échange qui porte sur l'interprétation à donner aux verbalisations des élèves se déplace vers la notion de coordinations partielles. Camille exprime ensuite ce qui semble être un troisième pas d'appropriation. Le modèle permettrait de comprendre la source des erreurs souvent qualifiées d'inattention.

Alors que parfois on a l'impression que [ l'élève ] n'était pas attentif [...] on va mettre ça sur la faute de plein de choses [...] ça serait peut-être dû aux coordinations partielles.

Ce troisième pas d'appropriation conduit les orthopédagogues à questionner l'organisation de leur travail, l'importance du suivi de l'élève avec l'enseignante et enfin, le perfectionnement des enseignants et des enseignantes par rapport au modèle d'interprétation utilisé. Martine évoque une difficulté à intégrer les modèles implicites des manuels scolaires utilisés et un « modèle d'explications plus générales ».

[...] Si on travaille sans comprendre la démarche de l'enseignement avec un modèle d'interprétation mathématique, c'est possible que certains enfants présentent une confusion, temporaire, parce qu'ils ne reconnaîtront pas nos propos par rapport à ce qui est enseigné dans la classe [...] (Martine)

Il semble surgir une confusion entre l'interprétation faite par l'orthopédagogue et l'intervention dans laquelle une orthopédagogue ou une enseignante planifie une approche. La chercheuse rappelle que le but de la recherche est de s'approprier le modèle à l'étude afin d'en identifier les forces et les limites.

La présentation de l'expérimentation de Martine se fait en deux temps. Dans un premier temps, elle laisse apparaître son modèle d'intervention en le situant par rapport aux besoins de son élève. Cet élève appliquerait des procédures qui s'appuient sur la mémorisation et peu sur la réflexion. Martine mise donc sur l'économie de temps en privilégiant une procédure (qu'elle appelle modèle) à mémoriser. Elle évoque d'ailleurs la pertinence de la mémorisation puisqu'il s'agit d'un mode de fonctionnement habituel pour l'élève et éventuellement une façon familiale d'apprendre. L'élève propose de réaliser l'opération suivante «  $3 \frac{4}{5} - 4 \frac{1}{2}$  »<sup>6</sup>, ce qui surprend Martine. Lors de la discussion, une relation est établie entre la notion de mémoire et celle de représentation mentale. L'échange qui suit permet une discussion sur le modèle de LaGaranderie (1981) comparativement au modèle d'interprétation des activités cognitives de l'élève qui est mis à l'épreuve. Toutefois, l'interprétation de l'expérimentation sera interrompue pour laisser place à l'expérimentation de Sylvie présentée ci-dessus.

---

6. Ce qui correspond aux fractions  $19/5 - 9/2 =$  , puis à la mise en place d'un dénominateur commun  $38-45/10 = -7/10$ .

Au moment de reprendre la description de son intervention, Martine situe le développement social, familial et scolaire de son élève de niveau secondaire. Elle ajoute :

Mon interprétation est qu'au niveau de l'intelligence, il a des limites. Ces limites lui permettent quand même d'apprendre des choses, mais [...] ne lui permettent pas de généraliser dans tout.

Martine rappelle que les questions formulées au moment de son expérimentation portent de façon alternative sur les connaissances des nombres négatifs, sur le vocabulaire utilisé et sur la procédure proposée par l'enseignant, ou encore sur celle qu'il pourrait utiliser. Ce type de question semble conduire l'élève vers le rappel des procédures apprises en classe. « Non, mon prof m'a dit qu'il fallait doubler la fraction », dira-t-il. Une confusion entre  $\frac{3}{5}$  et  $\frac{30}{10}$  au moment de transformer le nombre  $3\frac{4}{5}$  en fractions étonne Martine.

Là quand il me dit, ça faisait trente dixièmes ( $\frac{30}{10}$ ) parce que je pense que lorsqu'il veut prendre la multiplication, là, cette procédure-là ici, parce que là il le fait de mémoire.

La suite de l'expérimentation avec son élève conduit Martine à proposer une deuxième, puis une troisième opération en portant une attention sur les procédures de transformation des expressions fractionnaires en fractions.

La discussion se poursuit par une interprétation portant sur la description complétée. Cette discussion permet d'abord à Martine de reconnaître que son élève a identifié toutes les étapes. Ensuite, Martine est en mesure de reconnaître que les représentations mentales de son élève sont essentiellement issues du modèle d'enseignement offert. Les procédures, quant à elles, semblent correspondre à une reproduction des méthodes mémorisées. Martine reconnaît que la mémoire sollicitée ne permet pas une réflexion personnelle à son élève, mais plutôt une dépendance à la réponse attendue. La discussion qui suit semble mener Camille vers un quatrième pas d'appropriation. En effet, elle propose à Martine de réaliser une intervention sur la notion de fraction. Cette proposition ne satisfait pas Martine qui remet en question le fait de délaissier l'algorithme de la soustraction de fractions en utilisant un argument d'économie. Un cinquième pas d'appropriation semble surgir au moment où Martine explique : « [...] au lieu de lui en donner un autre [ problème ], il aurait fallu passer directement à la manipulation de celui-là. Rester sur celui-là ».

La synthèse réalisée à la fin de la rencontre permet aux orthopédagogues de préciser qu'elles préfèrent travailler à partir de leurs expériences. Camille reconnaît notamment l'importance de l'expérimentation dans l'appropriation du modèle.

Ça me permet de saisir un peu plus mon fonctionnement. Pour être capable de le mettre plus de côté pour être, peut-être, plus à l'écoute de ce que l'enfant va me donner comme matériel.

Pour Sylvie, c'est le fait de décortiquer ce qu'on entend par procédures, réflexions et représentations mentales qui facilite l'appropriation du modèle d'appropriation.

Quant à Martine, elle dit éprouver de la difficulté à intégrer un nouveau modèle à ceux qu'elle connaît.

En conclusion, cette rencontre semble avoir permis aux orthopédagogues de mettre en lumière leur modèle d'intervention respectif. Ainsi, Martine semble intervenir en privilégiant la mémorisation par souci d'économie, alors que Camille et Sylvie semblent proposer des activités à partir des objectifs d'apprentissage. En outre, les pas d'appropriation du modèle d'interprétation sont exprimés essentiellement par Camille. En effet, elle reconnaît d'abord que l'intervention se réalise sous la forme d'un questionnement, puis que le modèle s'appuie sur un postulat selon lequel l'intelligence n'est pas une mesure fixe. Dans un troisième temps, elle reconnaît que le modèle facilite la compréhension de la source des erreurs dites d'inattention et la création d'une intervention originale. Enfin, elle accorde une importance à l'exploitation d'une situation d'apprentissage.

Quatre difficultés sont exprimées durant cette rencontre. La première relève de l'identification du point de départ de l'intervention. En effet, alors que le programme d'études en cours à ce moment invitait les intervenants et les intervenantes à s'appuyer sur des objectifs d'apprentissage, le modèle les conviait à utiliser les productions des élèves comme point de départ de l'intervention. La deuxième difficulté touche l'interprétation des réalisations des élèves. En effet, ce modèle invite les orthopédagogues à catégoriser les activités de l'élève plutôt qu'à les décrire. La troisième concerne l'intégration des différents modèles connus, plus particulièrement pour Martine. Enfin, la quatrième touche le rythme d'apprentissage.

### **La troisième rencontre**

Le but de la troisième rencontre est de poursuivre la familiarisation avec le modèle d'interprétation des activités cognitives des élèves. Martine est absente. Camille et Sylvie réalisent de nouveaux pas d'appropriation à travers l'explicitation de leurs expérimentations.

### **Une démarche à partir des productions des élèves**

Camille présente son intervention auprès d'un élève de 5<sup>e</sup> année. Elle note d'abord sa très grande lenteur d'exécution lors d'une évaluation sommative. De plus, au moment de cette production, l'élève aurait laissé très peu de traces de son travail, ce qui a incité Camille à réaliser l'expérimentation afin « de revérifier [...] ce qui s'est passé dans sa tête ».

Camille débute donc son entretien à partir de la production portant sur la recherche de dizaines dans le nombre 1 250, ce qui est différent de l'expérimentation présentée au moment de la deuxième rencontre. En outre, elle invite l'élève à expliquer le résultat obtenu, à comparer sa démarche par rapport à ce qui est demandé dans la situation et enfin, à identifier l'opération mathématique qui pourrait faciliter la recherche de la solution. Camille décrit ainsi une intervention dans laquelle elle privilégie la recherche du sens de l'élève plutôt que la mémorisation d'une procédure déjà utilisée par ce dernier.



Et puis là, ce que je sentais, c'est qu'il connectait plus avec, si tu veux, quelque chose de sûr. Il me disait des chiffres vraiment au hasard, mais qui avaient quand même un lien parce que je me suis dit 2 000 (deux milles), 20 000 (vingt milles).

L'identification des procédures utilisées par l'élève facilite la reconnaissance des représentations mentales privilégiées par l'élève, représentations mentales sollicitées durant l'entrevue avec l'élève. C'est à ce moment que Camille a pu identifier, chez l'élève, une confusion entre la position de la dizaine dans un nombre et la quantité totale de dizaines dans un nombre<sup>7</sup>. L'échange peut alors porter sur une intervention qui tente de susciter le déplacement des représentations mentales de l'élève. Camille exprime ensuite sa surprise devant des productions correctes de l'élève au moment où d'autres posent problème. Un nouveau pas d'appropriation semble apparaître. Elle poursuit sa réflexion en établissant une correspondance entre représentations mentales et automatismes, puis elle reconnaît l'importance du sentiment de nécessité ressenti par l'élève dans une démarche de compréhension. C'est aussi à ce moment qu'elle pense orienter son intervention différemment.

J'ai un peu plus de poignées, si je peux dire, pour intervenir, dans le sens où je vais faire des interventions moins par essais-erreurs. Je vais faire des interventions en ciblant par exemple les représentations mentales à coordonner avec des procédures et la prise de conscience à développer pour qu'il puisse généraliser ensuite. Puis éventuellement, comparer la procédure qu'il avait utilisée au début avec celle à laquelle tu l'as amené pour voir les avantages, les inconvénients avec lui...

Sylvie poursuit par la description de son expérimentation. Sa description nous permet de reconnaître son modèle d'intervention personnel pour un problème d'ajout et de retrait<sup>8</sup>. Son questionnement débute par une recherche de sens : « Qu'est-ce qu'on cherche dans ce problème-là? ». À partir de ce questionnement, elle invite son élève à illustrer le contexte évoqué par le problème et à identifier les mots qui donnent un sens à la démarche à entreprendre. Elle constate le peu de succès de la deuxième question par rapport à la première, puis la difficulté de son élève à associer l'opération de soustraction au contexte réaliste du problème proposé. Le fait de solliciter son élève à illustrer la situation proposée semble lui avoir permis de donner un sens au problème pour y trouver une solution. Sylvie interprète ensuite la production de l'élève en soulignant les difficultés liées au vocabulaire et à la compréhension du texte. Elle poursuit son interprétation en disant :

- 
7. Il est fréquent de formuler deux types de questions portant sur la numération : Quel chiffre occupe la position des dizaines (dans 1 250 par exemple)? Combien de dizaines y a-t-il dans le nombre (1 250 par exemple)?
  8. Ce matin, il y a trente-quatre élèves dans l'autobus scolaire. Le chauffeur s'est arrêté pour laisser descendre trente élèves à l'école. En continuant son parcours il a fait monter huit élèves. Combien y avait-il d'élèves dans l'autobus à l'arrivée à l'école?



Il y a une représentation mentale initiale, mais c'est plus une représentation mentale du travail à faire en mathématiques [...] Mais pas des relations à l'intérieur de ce type de problème-là. »

À cette occasion, Sylvie manifeste d'un nouveau pas d'appropriation. En effet, lui est possible de reconnaître que l'illustration sollicitée a conduit son élève à déplacer ses représentations mentales. En effet, l'élève a pris en compte les nombres, puis les relations entre les données de la situation.

L'échange se poursuit à propos de la complexification des procédures des élèves et de l'importance de l'identification du type de coordinations réalisées par les élèves. La lecture d'un protocole d'élève permet aux orthopédagogues de discuter d'un problème de réunion<sup>9</sup> (DeBlois (1997a)) puis d'un problème de comparaison<sup>10</sup> (DeBlois (1997b)). Les procédures sont plus faciles à identifier que les représentations mentales. En effet, les représentations mentales doivent être inférées à partir des procédures. Lorsque Camille identifie le moment où il est possible de reconnaître les représentations mentales initiales d'un élève, elle semble s'approprier le concept de « réflexion », la troisième composante du modèle d'interprétation. Un nouveau pas d'appropriation émerge.

Finale, c'est de toujours, repartir de ce que l'élève nous dit. (Pause)  
Qui permet [...] qu'elles aillent un peu, qu'elles aillent un peu plus loin. Ou qui [...] précise finalement ce qu'ils font.

En somme, les orthopédagogues semblent adopter une attitude d'analyse au cours de cette rencontre. Les pas d'appropriation sont moins nombreux qu'à la deuxième rencontre. Ils sont apparus autant chez Sylvie que chez Camille. Elles reconnaissent l'importance d'utiliser à la fois la production de l'élève comme point de départ et l'émergence d'un sentiment de nécessité. Elles attribuent à l'illustration de la situation la fonction de déplacer les représentations mentales initiales de leur élève. Par exemple, l'élève prend en compte les relations entre les données de la situation plutôt que les nombres. Des difficultés sont toujours présentes à l'égard des représentations mentales initiales à inférer.

### La quatrième rencontre

Cette rencontre a suivi des entrevues individuelles avec les orthopédagogues. Les buts visés par cette rencontre étaient de mettre en commun les premières impressions à la suite des expérimentations et de transformer le modèle d'interprétation expérimenté.

- 
9. Cet automne, vous êtes allés cueillir des pommes. Tu as cueilli 420 pommes. Simon a cueilli 265 pommes. Carmen en a cueilli 315. Vous mettez toutes vos pommes dans le même sac. Combien de pommes sont dans le grand sac? Caroline additionne les trois nombres. Elle trouve 1000. Ce qui est correct. L'orthopédagogue demande alors s'il y a plus de pommes dans le grand sac, qui contient les trois sacs, ou dans son sac de pommes à elle, qui contient 420 pommes. Caroline croit d'abord que son sac contient plus de pommes. Puis elle constate qu'il y a plus de pommes dans le grand sac parce qu'il y a plus de chiffres. Il y a trois nombres plutôt qu'un seul nombre.
10. Tu as 13 autocollants, ton ami Maxime en a 7. Combien d'autocollants as-tu de plus que Maxime?

### **Le retour sur les expérimentations**

Le retour sur les premières impressions met en lumière les retombées des expérimentations réalisées. Des remarques portent sur le choix de l'élève, l'apport du modèle et l'utilisation de la bande vidéo.

Camille et Sylvie s'accordent pour dire qu'elles ont choisi d'expérimenter ce modèle avec un élève qui avait été identifié à l'école comme étant un cas d'élève « frontière sur le plan intellectuel ». Toutefois, elles souhaiteraient réaliser une expérimentation semblable avec un élève qui ne présente pas cette difficulté. Camille avoue qu'elle a pu constater, chez son élève, un « immense » besoin de plaire et de faire ce qu'on attend d'elle. Camille ajoute :

Ce type d'enfant est très difficile [ à ] faire bouger mentalement [...] J'avais bon espoir de sa capacité de se mobiliser différemment avec autant de travail, avec autant de manipulations, de temps et, à la dernière entrevue, il n'y avait à peu près rien qui s'était passé.

Pour Camille, l'utilisation de la bande vidéo semble avoir contribué à l'expérimentation d'une façon particulière. En effet, elle considère la bande vidéo comme un véritable outil qui alimente les discussions avec les parents et les intervenants-es de l'école. En outre, cet outil a conduit son élève à s'observer et à faire des prises de conscience. Par exemple, l'élève a cherché à diminuer ses manies.

Alors que Martine reconnaît qu'elle n'a pas utilisé le modèle durant ses expérimentations, Sylvie et Camille rapportent que l'utilisation du modèle d'interprétation ne leur a pas permis de voir des changements de compréhension notables chez leur élève. Ce modèle d'interprétation leur aurait toutefois permis de préciser la nature des difficultés de leur élève afin de mettre en place une intervention individuelle qui aurait fourni « une mine d'informations ». Tant Sylvie que Camille identifient comme problématique la « rigidité mentale » de leur élève. La contre-argumentation ne semble pas susciter de remise en question chez leur élève. « Elle revient à sa façon de résoudre » résume Camille. Sylvie ajoute que son élève semble se fixer sur les données du problème sans établir de relations entre elles. C'est d'ailleurs, à leur avis, leur plus grande déception.

J'ai toujours cru que la pensée pouvait être mobile. Cela ne se peut pas qu'un enfant ait cette rigidité. Tous les enfants peuvent changer des choses sur le plan intellectuel. L'élève s'est sentie soutenue dans le travail qu'elle faisait, mais ma déception, c'est de me buter à un mur. C'est comme cristallisée.

Les conceptions à l'égard de leur travail apparaissent ensuite. Ainsi, Camille précise que son travail consiste à préciser la nature des problèmes pour proposer des interventions en fonction de la nature des difficultés. Enfin, des difficultés à l'égard de l'utilisation du modèle apparaissent. Ce modèle d'interprétation nécessiterait de voir différemment et d'investir du temps. La reconnaissance de ces difficultés amène les orthopédagogues à questionner leur propre « rigidité » comme elles l'avaient fait pour leur élève.

### **Un modèle d'interprétation transformé**

L'activité qui suit met en lumière les modèles respectifs de chacune des orthopédagogues pour ensuite les intégrer dans un seul modèle sur lequel nous nous mettons d'accord. Il est intéressant de souligner qu'au moment de la présentation des réflexions de chacune, un point de vue particulier apparaît. En effet, elles proposent des modèles qui décrivent leur propre mode de fonctionnement. Ainsi, Camille insiste sur les problèmes en termes de situations de la vie quotidienne et, par conséquent, sur le matériel offert aux élèves. Ces composantes l'aident à se situer avant de s'attarder aux représentations mentales initiales de l'élève. Elle considère ensuite les relations établies entre ce que l'élève connaît déjà et la situation proposée et enfin, les procédures de son élève. Martine, quant à elle, fait d'abord apparaître une étape appelée appropriation de la situation ou représentation du contexte par l'élève. Ensuite, elle identifie l'importance de dégager le sens de la question pouvant amener l'élève à préciser l'événement à résoudre. Enfin, l'usage de procédures implique d'opérer des séquences pour arriver à un résultat. Sylvie insiste sur l'organisation que l'élève doit donner à sa pensée et au temps que l'intervenante doit laisser. Elle s'attarde ensuite à l'importance de la manipulation des données qui permet à l'élève d'élaborer une représentation de la situation, aux procédures de l'élève et enfin à une étape de correction, étape qui n'a jamais encore été évoquée.

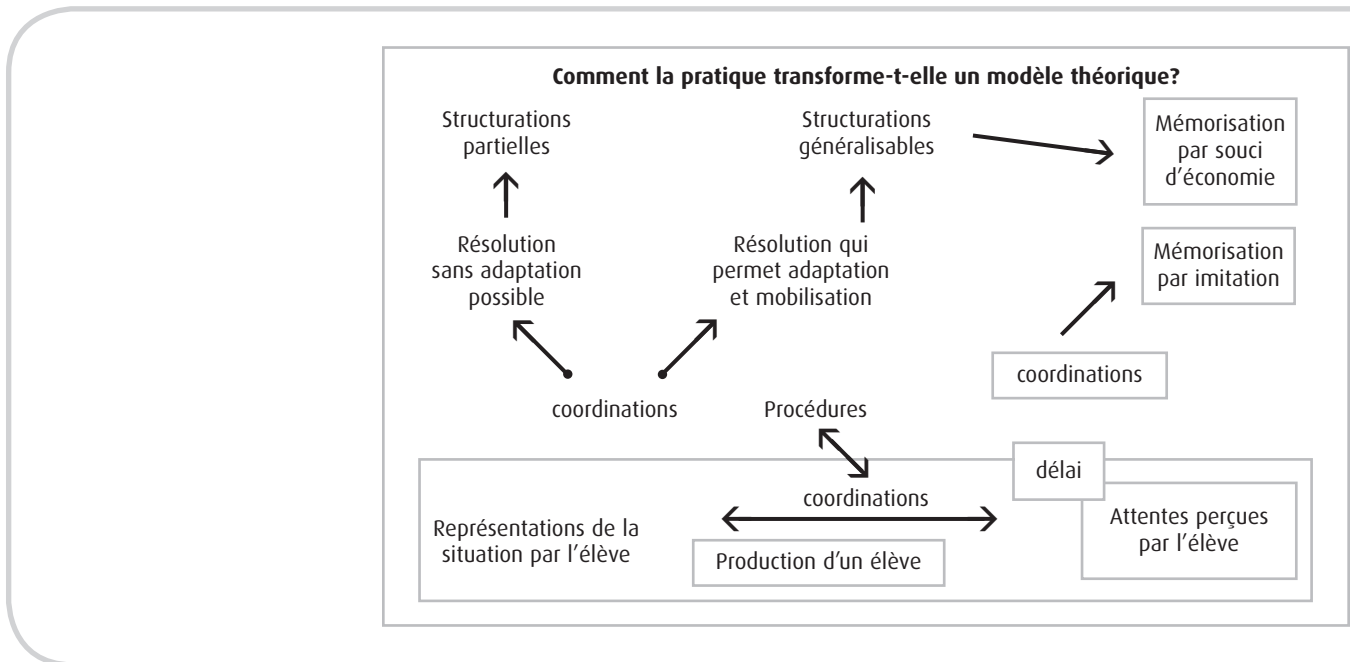
La discussion qui suit permet de reconnaître que toutes trois sont à la recherche des représentations que l'élève se donne de la situation. À ce propos, manipulations, questionnements et dessins doivent être intégrés à la représentation mentale. Martine évoque la propension des élèves rencontrés à attendre que quelqu'un déclenche un processus. Toutes trois reconnaissent aussi le besoin de se comprendre afin de comprendre l'élève. Ainsi, sur un axe qui situerait l'intervenante à une extrémité et l'élève à l'autre, elles reconnaissent parfois assimiler leur activité cognitive personnelle à celle de l'élève. Martine questionne le but du modèle d'interprétation des activités cognitives de l'élève. Une confusion apparaît entre le modèle d'intervention et un modèle offrant un portrait des forces de l'élève. La question proposée par la chercheuse est discutée : « Est-il possible de créer un modèle d'interprétation pour l'élève? »

La chercheuse propose un modèle d'interprétation modifiée à la lumière des analyses préliminaires. Ce modèle d'interprétation transformé conduit les orthopédagogues à poursuivre leur réflexion. Ces dernières situent le nouveau modèle de la chercheuse « au milieu » entre l'élève et l'intervenante. Sylvie ajoute que le modèle de la chercheuse l'amène à rejoindre l'élève plutôt que d'essayer de proposer un modèle de résolution. Un pas d'appropriation surgit. Martine reconnaît qu'ultimement, la création d'un modèle par l'élève est souhaitée. Quant à Camille, elle exprime un doute.

Ça fait tellement d'années que j'interviens en pensant que je laisse la place à l'élève et finalement je ne lui en laisse pas tant que ça. C'est pour ça que je propose des situations qui viennent de lui, authentiques, significatives.

Cette seconde prise de conscience conduit Martine à se questionner sur le rôle de l'école. Les orthopédagogues ne semblent pas sentir la nécessité de créer un consensus autour d'un modèle d'interprétation. Elles adoptent toutefois le modèle modifié par la chercheuse en proposant de mettre en lumière la simultanéité entre les attentes perçues par l'élève et ses représentations mentales initiales, le délai et le choix des procédures des élèves et enfin, la distinction entre mémorisation d'une démarche par souci d'économie et mémorisation par imitation. Les éléments nouveaux sont inscrits dans des cadres.

Tableau 2: Comment la pratique transforme-t-elle un modèle théorique?



## Discussion et interprétation

Le but de l'expérimentation était de permettre à des orthopédagogues de s'approprier un modèle d'interprétation des activités cognitives des élèves et de le transformer. Deux questions étaient posées : Comment un modèle d'interprétation des activités cognitives des élèves modifie-il une intervention? Comment la pratique peut-elle transformer un modèle théorique? Cette expérimentation a permis de constater non seulement l'implication d'une telle expérimentation mais aussi d'identifier les difficultés rencontrées, les pas d'appropriation de même que les modèles personnels d'intervention qui ont surgi durant les rencontres.

### Influence de l'interprétation sur l'intervention

Il a été possible de reconnaître que les moments d'étonnement ou de surprise exprimés par les orthopédagogues correspondaient à chaque fois à une difficulté à

interpréter les productions de leur élève. De plus, nous avons pu constater que le fait que le modèle les invite à porter une attention particulière aux représentations mentales de leur élève suscitait l'utilisation de matériel ou de l'illustration par le dessin. Cette attention a donc conduit les orthopédagogues à solliciter une activité de la part de leur élève. Les orthopédagogues ont pu constater, et ce plus particulièrement au cours de la troisième rencontre, que le fait que leur élève illustre la situation a facilité le déplacement des représentations mentales de l'élève. Par exemple, plutôt que de considérer uniquement les nombres des problèmes proposés, les élèves ont pris en compte les relations entre les nombres.

### **Les difficultés**

Différentes difficultés ont été évoquées durant l'expérimentation. Ainsi, au moment de la présentation du modèle d'interprétation, une confusion apparaît entre représentation mentale et procédures de l'élève. Au fur et à mesure des rencontres, ces difficultés se précisent. Dans un premier temps, il leur était difficile d'identifier le moment à partir duquel elles pouvaient utiliser le modèle. Une des sources de ce problème pourrait être issue de leur modèle d'interprétation personnel et de l'intervention privilégiée par ce dernier. En effet, elles choisissent le plus souvent de débiter leur questionnement à partir de la situation proposée à l'élève plutôt qu'à partir de la production de l'élève. De plus, il leur semble difficile d'intégrer les différents modèles qui leur sont proposés implicitement dans les manuels scolaires. En outre, l'identification des représentations mentales des élèves demeure difficile durant toute l'expérimentation puisqu'elle implique notamment la réalisation d'une analyse conceptuelle sommaire. Enfin, la principale difficulté évoquée en rapport avec leur élève est relative à la reconnaissance d'une forme de rigidité de la pensée et à l'identification du besoin de plaire chez ce dernier.

La confusion entre modèle d'intervention et modèle d'interprétation semble le fil conducteur liant les problèmes soulevés par les orthopédagogues. Elles reconnaissent d'ailleurs que l'appropriation de ce modèle nécessite de « voir autrement ». Cette confusion pourrait expliquer le fait qu'elles reconnaissent que le modèle d'interprétation à expérimenter ne leur a pas permis de constater de changements notables chez leur élève, mais leur a permis de mieux comprendre leur élève. Le temps semble enfin un facteur déterminant.

### **Les pas d'appropriation**

Différentes prises de conscience sont apparues durant les rencontres. Ces prises de conscience réalisées par l'une ou l'autre ont été considérées comme des pas suscitant l'appropriation du modèle. La première prise de conscience est apparue durant la première rencontre, au moment où une orthopédagogue reconnaît que ce modèle nécessite de partir de la production d'un élève. À la suite de la deuxième rencontre, les orthopédagogues prennent conscience que l'appropriation du modèle suscite une intervention par le questionnement, que l'intelligence n'est pas une mesure fixée, qu'il leur est possible de comprendre la source des erreurs souvent qualifiées d'inattention. Un niveau différent de réflexion apparaît ensuite. Ces premiers pas

d'appropriation les conduisent à développer une intervention qui s'attarde à un concept mathématique plutôt qu'à une situation en particulier, puis à exploiter ce concept plutôt qu'à proposer de refaire un exercice semblable. Elles reconnaissent ensuite mieux comprendre leur mode de fonctionnement. De nouvelles prises de conscience naissent. Elles reconnaissent l'importance pour l'élève de sentir la nécessité de modifier sa compréhension, l'impact de la sollicitation à illustrer et enfin l'importance de partir des réponses de l'élève.

## Conclusion

En conclusion, cette étude présente le cheminement d'un modèle théorique vers la pratique. L'expérimentation du modèle a suscité sa transformation. En effet, des éléments du contrat didactique ont été intégrés (Brousseau (1981)), ce qui raffine le modèle théorique initial. D'autre part, cette recherche a contribué à reconnaître l'influence de l'interprétation des intervenants-es sur le choix des interventions. Les retombées de cette recherche nous interpellent d'abord quant à l'importance de démystifier le regard porté par les différents partenaires sur la recherche et l'émergence de ses résultats afin d'en apprécier la portée. Ainsi, le fait de permettre aux différents partenaires d'identifier leur modèle d'interprétation personnel en précisant, par exemple, les composantes de ce dernier, a conduit à « théoriser » leurs actions. Les principes qui régulent leurs actions de même que les limites de certaines actions ont pu être identifiés, discutés et comparés avec ceux du modèle expérimenté. Un modèle théorique suffisamment souple pour susciter une transformation semble contribuer à cette démystification. En effet, cette souplesse rend possible l'intégration des préoccupations et des contraintes des différents partenaires de la formation. En effet, la pratique scolaire exige d'adapter ses préoccupations en fonction des contraintes du milieu. Ces préoccupations ont eu pour conséquence de mener à une confusion entre modèle d'interprétation et modèle d'intervention. Dans le cadre de cette recherche les préoccupations des orthopédagogues se concentrent sur l'apprentissage d'une population d'élèves qui éprouvent des difficultés en mathématiques. L'orthopédagogue doit donc adapter ses outils conceptuels à un contexte donné et à un élève particulier. Cela rend-il pour autant nécessaire le développement d'une didactique des mathématiques spécifique? Pour répondre à cette question, il faudra étudier les pratiques des enseignants-es d'une classe régulière. Une étude est en cours actuellement. Éventuellement, il serait possible de constater que la didactique des mathématiques offre un champ de connaissances qui permet de répondre aux préoccupations des intervenants-es et aux besoins des élèves sans qu'il ne soit nécessaire d'y distinguer une spécificité. Ainsi, la notion de spécificité serait à attribuer à l'intervention en adaptation scolaire plutôt qu'au champ de savoir qu'est la didactique.

## Références bibliographiques

- Brousseau, G. (1983). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. IN *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol. 7 (2), pp. 33-115.
- Cange C., Favre, J.-M. (2003). L'enseignement des mathématiques dans l'enseignement spécialisé est-il pavé de bonnes analyses d'erreurs? IN *Éducation et francophonie*, Vol. XXXI, No. 2, Automne 2003, Québec : ACELF.
- Carpenter T.P., Hiebert J., Moser J.M. (1979). *The effect of problem structure on first-graders' initial solution processes for simple addition and subtraction problems*. Madison : Wisconsin Research and Development Center for Individualized Schooling.
- Carpenter T.P., Moser J.M. (1982). The development of addition and subtraction problem-solving skills. IN *Addition and subtraction : A cognitive perspective*, T.P. Carpenter, J.M. Moser, T.A. Romberg (eds), Hillsdale (N.J.) : Erlbaum.
- Case, R. (1982). General developmental influences on the acquisition of elementary concepts and algorithms in arithmetic. IN *Addition and Subtraction : A Cognitive Perspective*, LEA publishers, New Jersey : Hillsdale, pp. 156-170.
- DeBlois, L. (2001). Un modèle d'interprétation des activités cognitives pour des élèves qui éprouvent des difficultés d'apprentissage en mathématiques. IN *Actes du colloque Constructivisme : usages et perspectives en éducation*, Vol. 2 (CD-Rom), Genève : SRED, pp. 565-573.
- DeBlois, L. (1997a). Trois élèves en difficulté devant des situations de réunion et de complément. IN *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 34, Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, 1, pp. 67-96.
- DeBlois, L. (1997b). Quand additionner et soustraire implique comparer. IN *Éducation et Francophonie*, Vol. XXV, No 1, Québec : Association canadienne d'éducation en langue française - ACELF, pp. 102-120  
<http://www.acef.ca/revue/XXV1/articles/rxxv1-08.html>.
- DeBlois, L. (1996). Une analyse conceptuelle de la numération de position au primaire. IN *Recherches en didactique des mathématiques*, Grenoble : Les Éditions La pensée sauvage, Vol. 16 (1), pp. 71-128.
- DeBlois, L., Squalli, H. (2001). Une modélisation des savoirs d'expérience des orthopédagogues intervenant en mathématiques. IN *Difficultés d'apprentissage et enseignement : évaluation et intervention*, Sherbrooke : Éditions du CRP, pp. 155-178.
- Desgagnés, S. (1997). La recherche collaborative. IN *Revue des Sciences de l'éducation*, Vol. XXIII (3), Montréal, pp. 370-393.



- Duval, L., Tardif, M., Gauthier, C. (1995). *L'évolution du champ de l'adaptation scolaire des années 1930 jusqu'à nos jours*. Sherbrooke : Éditions du CRP.
- Erickson, G. (1991). Collaborative Inquiry and the Professional Development of Science Teachers. IN *The Journal of Educational Thought*, Vol. 25, No. 3, December, pp. 228-245.
- Herscovics, N., Bergeron, J. (1989). Un modèle de la compréhension pour décrire la construction de schèmes conceptuels mathématiques. IN *Actes de la 41<sup>ème</sup> rencontre de la Commission Internationale pour l'étude et l'amélioration de l'enseignement des mathématiques*. Bruxelles, pp. 139-147.
- MEQ - Ministère de l'éducation du Québec (1976). *Rapport du Comité provincial sur l'enfance exceptionnelle* (COPEX). Ministère de l'éducation du Québec, Québec : Gouvernement du Québec.
- MEQ - Ministère de l'éducation du Québec (1978). *L'enfance en difficulté d'adaptation et d'apprentissage. L'École québécoise. Énoncé de politique et plan d'action*. Ministère de l'éducation du Québec, Québec : Gouvernement du Québec.
- MEQ - Ministère de l'éducation du Québec (1986). *Vivre à l'école. Cadre d'organisation des services complémentaires à l'enseignement*. Direction de l'adaptation scolaire et des services complémentaires, Ministère de l'éducation du Québec, Québec : Gouvernement du Québec.
- MEQ - Ministère de l'éducation du Québec (1992). *La réussite pour elles et eux aussi. Mise à jour de la politique de l'adaptation scolaire*. Direction de l'adaptation scolaire et des services complémentaires, Ministère de l'éducation du Québec, Québec : Gouvernement du Québec.
- MEQ - Ministère de l'éducation du Québec (1996). *L'intégration scolaire des élèves handicapés et en difficulté*. Exposé de la situation. Conseil supérieur de l'éducation, Ministère de l'éducation du Québec, Québec : Gouvernement du Québec.
- MEQ - Ministère de l'éducation du Québec (2000). *Une école adaptée à tous ses élèves. Prendre le virage du succès*. Politique de l'adaptation scolaire. (19-6509, 19-6509-A), Ministère de l'éducation du Québec, Québec : Gouvernement du Québec.
- Grossman, P.L., Smagorinsky, P., Valencia, S. (1999). Appropriating tools for teaching english: A theoretical framework for research on learning to teach. IN *American Journal of Education*, Vol. 108.
- Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), (1994). *L'intégration scolaire des enfants et adolescents handicapés: ambitions, théories et pratiques*, OCDE
- Piaget, J. (1977). *Recherches sur l'abstraction réfléchissante 1*. L'abstraction de l'ordre des relations logico-mathématiques. Paris : Presses universitaires de France.



- Pirie, S.E.B., Kieren, T. (1994). Growth in mathematical understanding: How can we characterise it and how we represent? IN *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 26, pp. 165-190.
- Stern E. (1993). What Makes Certain Arithmetic Word Problems Involving the Comparison of Sets So Difficult for Children? IN *Journal of Educational Psychology*, Vol. 85 (1), pp. 7-23.
- Strauss, A.L., Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research. Grounded theory procedures and techniques*. London : Publications Sage.
- Vergnaud, G. (1991). La théorie des champs conceptuels. IN *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol. 10. (2-3), Grenoble : Les Éditions La pensée sauvage, pp. 133-170.
- Verschaffel L. (1994). Using retelling data to study elementary school children's representations and solutions of compare problems. IN *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 25 (2), pp. 141-165.