

Interventions orthopédagogiques sous l'angle du contrat didactique

Claudine MARY

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^{ème} et de 3^{ème} année primaire, une étude exploratoire**
Marie COLLET, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgique

Interventions orthopédagogiques sous l'angle du contrat didactique

Claudine MARY

Université de Sherbrooke, (Québec) Canada

RÉSUMÉ

Depuis quelques années, j'observe des étudiantes en adaptation scolaire intervenant auprès d'élèves en difficultés d'apprentissage en mathématiques. Ces observations, en direct ou par l'intermédiaire d'enregistrements vidéoscopiques, m'ont conduite à m'interroger sur la relation d'aide qui s'installe entre l'enfant et l'intervenante et sur le lien de dépendance qui semblait se manifester à l'occasion. C'est sous l'angle du contrat didactique sous l'influence d'objectifs plus explicites ici qu'en classe ordinaire, me semble-t-il, que j'analyse les interventions réalisées auprès d'une enfant en difficultés d'apprentissage, à propos de problèmes simples d'addition et de soustraction. Cette analyse me permet d'illustrer le lien de dépendance dont je viens de parler et sa persistance malgré des interventions visant justement à le briser. Au-delà du contrat, je donne également une explication à ce phénomène en pointant les limites de l'intervention envisagée. Celle-ci, consistant à donner aux élèves une démarche de résolution de problèmes, ne peut permettre à l'élève de comprendre parce qu'elle ne repose pas sur une analyse de la tâche à réaliser et parce qu'elle ne permet pas un travail cognitif de l'enfant à propos de la tâche mathématique spécifique qui est en jeu.

ABSTRACT

Orthopedagogical Interventions from the Standpoint of the Didactic Contract

For the past several years, I have observed student teachers in special education helping students with learning difficulties in mathematics. These direct or video-taped observations led me to ask myself questions about the helping relationship that emerges between the child and the person helping, and on the link of dependence that seems to occur occasionally. I analyze the interventions made with children experiencing difficulties learning simple addition and subtraction problems, from the standpoint that the didactic contract seems to be influenced by more explicit objectives here than in the regular classroom. This analysis allows me to show the dependency link I referred to and its persistence, despite interventions that specifically aim at breaking it. Apart from the contract, I also give an explanation for this phenomenon, while pointing out the limits of the planned intervention. Although it provides students with a problem solving approach, it does not promote student comprehension since it is not based on analysing the task at hand, and because it does not allow the child to do cognitive work on the specific mathematical task at stake.

RESUMEN

Intervenciones ortopedagógicas desde al ángulo del contrato didáctico

Desde hace algunos años, he observado a estudiantes en adaptación escolar que intervienen entre alumnos con dificultades de aprendizaje en matemáticas. Dichas observaciones, directas o por intermedio de grabaciones videoscópicas, me han conducido a interrogarme sobre la relación de ayuda que se instala entre el niño y el especialista y sobre la relación de dependencia que algunas veces parece manifestarse. Es desde el ángulo del contrato didáctico influenciado por objetivo mas explícitos aquí que en la clase ordinaria, según me parece, que analizo las intervenciones realizadas entre los niños con dificultades de aprendizaje, con respecto a problemas simples de adición y substracción. Este análisis me permite ilustrar la relación de dependencia que acabo de aludir y de su persistencia a pesar de las intervenciones que buscan precisamente eliminarla. Mas allá del contrato, ofrezco una explicación de este problema indicando los limites de la intervención prevista. Ésta, que consiste en ofrecer a los alumnos un procedimiento para resolver los problemas, no permite la comprensión por parte del alumno, pues no se funda en el análisis del trabajo que se tiene que realizar y porque no permite un trabajo cognitivo del niño con respecto al trabajo matemático específico que está en juego.

Introduction

L'intervention orthopédagogique¹ est certes spécifique au domaine de l'adaptation scolaire² (<http://www.adaptationscolaire.org/>). Ce type d'intervention consiste en rencontres régulières entre un intervenant et un ou plusieurs élèves réputés en difficulté d'apprentissage; le but de ces rencontres est d'apporter une aide aux élèves pour remédier à certaines difficultés ou pour les faire progresser. Ces rencontres se font habituellement dans le milieu scolaire où l'élève est retiré momentanément de la classe pour recevoir de l'aide³; mes observations portent toutefois sur des interventions organisées en dehors de l'école.

Depuis quelques années, j'ai observé des étudiantes universitaires intervenant auprès d'élèves en difficultés d'apprentissage en mathématiques dans le cadre de projets spéciaux. Ces observations, en direct ou par l'intermédiaire d'enregistrements vidéos, m'ont amenée à me poser un certain nombre de questions, en particulier sur la relation d'aide liant l'intervenant et l'enfant.

Problématique

L'intervention orthopédagogique concerne le plus souvent un seul élève, identifié comme ayant des difficultés particulières, et un intervenant prêt à l'aider. Cette relation d'aide est-elle favorable à la construction d'un rapport adéquat aux savoirs? Si on peut penser que l'intervention auprès d'un enfant, pris individuellement, est une occasion privilégiée d'écouter des stratégies personnelles de l'enfant et de travailler sur ses difficultés et qu'elle peut déboucher sur la compréhension, on peut aussi se demander comment elle peut permettre un réel engagement de l'élève dans son apprentissage puisque la rencontre risque de reposer sur une relation de dépendance très forte. Lorsque l'enseignant propose un problème à ses élèves, la confrontation des points de vue peut être source de construction, mais lorsque l'élève ne peut être confronté qu'au point de vue de l'intervenant qui est là pour l'aider, de surcroît, comment éviter une situation de dépendance? Ces questions se posent d'autant plus que l'on connaît la difficulté des élèves dits faibles à s'engager dans la tâche mathématique et celle de l'enseignant à réaliser la dévolution (Perrin-Glorian (1993)).

J'ai observé cette dépendance des enfants vis-à-vis de leur intervenante à quelques reprises et j'ai observé le désarroi des intervenantes devant l'attitude de l'enfant. Dans cet article, je m'y attarde en analysant en détails, pour un cas, la

-
1. Le terme orthopédagogie est utilisé au Québec. Il désigne, dans le domaine de l'éducation spéciale, un service pédagogique offert aux élèves en difficulté. (Legendre, R. (1993))
 2. Domaine concernant l'intervention auprès d'élèves en difficultés d'apprentissage et auprès d'élèves handicapés.
 3. C'est tout au moins le modèle qui a été jusqu'ici le plus utilisé. La réforme de l'enseignement, qui a cours au Québec depuis quelques années au primaire, invite toutefois à revoir ce modèle de soutien.

relation intervenante-enfant à propos de la tâche, en cherchant à montrer, en particulier, l'adaptation de l'intervention qui résulte de cette relation. Le cas étudié montre que l'intervention qui vise à rendre l'enfant plus autonome ne débouche pas sur cette autonomie et, comme nous le verrons, ce résultat peut s'expliquer.

Pour réaliser cette analyse de cas, j'utiliserai deux outils de la didactique des mathématiques : le contrat didactique (Brousseau (1988); (1996)) et le champ conceptuel des problèmes à structure additive (Vergnaud (1996)).

Méthodologie

Le contrat didactique

Dans la classe ordinaire, l'enseignant a comme responsabilité de faire apprendre et les élèves ont la responsabilité de faire tout ce qu'ils peuvent pour apprendre. Ces responsabilités créent un ensemble d'attentes réciproques chez l'enseignant et ses élèves qui déterminent un certain nombre de comportements de part et d'autre. L'ensemble de ces attentes réciproques avec les interprétations que chacun en fait est appelé contrat didactique *si ces attentes concernent le contenu* (Brousseau (1996)⁴ (http://www.ac-toulouse.fr/math/nouv_seconde/contrat-didactique.htm)). Les règles du contrat sont implicites plus qu'explicites et évoluent au fur et à mesure des interventions.

La perspective d'une recherche de contrat chez l'élève et l'intervenant s'est avérée particulièrement efficace pour rendre compte d'un certain nombre de comportements d'enseignants et d'élèves, citons tout particulièrement Perrin-Glorian (1993) et Schubauer-Leoni (1986), dont les travaux restent des références dans le domaine. C'est cette perspective que j'adopte d'abord pour mon analyse; je cherche à observer ce que chacun comprend des attentes de l'autre, à propos de la tâche, et de l'évolution de cette compréhension au fil des interventions. Ces observations se font au moment des ruptures de contrat, c'est-à-dire lorsque l'élève produit un résultat inattendu ou lorsque l'intervenante change de stratégie. Il s'agit en fait de rendre compte du processus par lequel se construit le sens de l'activité en jeu.

Ce cadre théorique s'est imposé de par le contexte des observations réalisées, une intervention individuelle qui vise explicitement à aider un enfant identifié, il le sait, en difficultés d'apprentissage. On peut se demander quelle est l'influence de cette offre explicite d'aide sur l'intervention et sur l'enfant qui reçoit l'aide dans le cas spécifique de l'activité mathématique qui a lieu.

C'est donc sous l'angle du contrat didactique que j'analyserai les interventions réalisées auprès d'une enfant éprouvant des difficultés lors de la résolution de problèmes à structure additive⁵. Ma préoccupation concerne toutefois l'intervention orthopédagogique de façon générale. On a un enfant réputé ayant des difficultés et

4. Cette notion est à distinguer de celle de contrat d'apprentissage, ou de contrat pédagogique, qui consiste en un engagement verbal ou écrit liant une personne à former et une personne responsable de cette formation dans une entreprise (Legendre (1993)).

5. Il s'agit de problèmes avec texte présentant un contexte de la vie réelle.

ayant besoin d'aide et un intervenant ayant explicitement la responsabilité d'aider l'enfant le mieux possible. L'enfant a lui la responsabilité de coopérer à cet apport d'aide. Le poids du contrat explicite d'aide⁶ sur le contrat didactique, ou sur le processus de recherche de sens, peut être encore plus lourd dans ce type d'intervention que dans la classe ordinaire de par le statut des protagonistes et du fait que l'enfant est pris à partie individuellement.

Le champ conceptuel des structures additives

Pour considérer la spécificité de l'activité mathématique en jeu, je considérerai la tâche mathématique auquel l'élève est confronté soit la résolution de problèmes à structure additive. Comme support à l'analyse, j'utiliserai la classification des problèmes élaborée par Vergnaud (1996). Cette classification s'inscrit dans le cadre d'une théorie appelée la théorie des champs conceptuels. Le champ conceptuel des structures additives de base comprend l'ensemble des situations qui demandent une addition, une soustraction ou une combinaison des deux ainsi que l'ensemble des concepts qui y sont rattachés tels ceux de cardinalité, de mesures, de nombres naturels et relatifs, de transformation temporelle, de comparaison de quantités... et les propriétés qui sont associées à ces concepts. Les problèmes sont analysés en tant que tâches cognitives et sont classifiées en tenant compte de leur complexité, au plan cognitif, et des procédures qui peuvent être utilisées dans chacune d'elles. Ce cadre conceptuel permet d'identifier une classe de problèmes lorsqu'elle se présente et d'associer à l'activité de l'élève un schème⁷ de fonctionnement, organisation particulière de cette activité selon la classe de problèmes.

Analyse d'une intervention orthopédagogique

Dans ce qui suit, je ferai l'analyse d'une série d'interventions visant à **aider** une enfant à résoudre des problèmes à structure additive. Dans l'analyse, je montrerai comment se négocient certaines clauses implicites du *contrat* à propos de la résolution de ces problèmes. J'illustrerai quelques phénomènes qui apparaissent en cours d'interventions pouvant être interprétés 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. Ces phénomènes ne sont pas spécifiques au contexte de l'intervention individuelle que j'ai décrit, toutefois ils pourraient être plus manifestes étant donné justement le but d'aide annoncé au départ et le statut des enfants. Lors de la discussion sur les résultats de l'analyse, je soumettrai quelques pistes pour dénouer l'impasse.

-
6. Celui-ci est souvent explicité dans un plan d'intervention, signé par l'élève, les parents et l'intervenante. C'est le cas ici.
 7. Vergnaud (1996) définit le schème comme *une totalité dynamique organisatrice de l'action du sujet pour une classe de situation spécifiée*. Cette *totalité* est composée de règles d'action, d'anticipations sur les buts à atteindre et les effets de certaines actions, de concepts et théorèmes *en-acte* (créés et utilisés dans l'action) et d'inférences.

L'élève

L'élève a 11 ans. À l'école, elle est identifiée comme présentant une déficience intellectuelle légère. Lors des interventions, elle reprenait sa 5^e année primaire. Une grande partie des interventions a été consacrée à la résolution de problèmes à structure additive simple : problème à histoire se résolvant par une addition ou une soustraction. C'est cette partie des interventions qui a été analysée. Elle comprend quelque soixante problèmes.

Dans l'analyse, le handicap de l'élève ne sera pas pris en considération. Seulement les interactions de l'intervenante et de l'enfant relatives à la tâche de résolution du problème seront analysées. Une analyse en lien avec les caractéristiques personnelles de l'élève pourrait révéler des éléments qu'il serait intéressant de croiser avec ceux de cette étude. Toutefois, la perspective didactique permet d'apporter un éclairage particulier sur les comportements d'élèves en décentrant justement de ces caractéristiques personnelles.

Premiers résultats - Phénomènes d'enseignement

Dans cette section, seront présentés une première série de résultats en suivant le déroulement de l'intervention chronologiquement. La première partie (centration sur l'intervenante), à laquelle sera accordée beaucoup de place, est particulièrement importante pour expliquer le choix du type d'intervention qui sera privilégié par l'intervenante.

Une centration de l'élève sur l'intervenante

Lors de la première rencontre avec l'enfant, après deux séances diagnostiques, l'intervenante annonce ce qui sera travaillé lors de la rencontre : résolution de problèmes et fractions. Puis, elle propose à l'enfant le problème suivant :

Premier problème :

Il y a 21 pommes dans un panier, on en prend 12 pour faire une tarte. Combien reste-t-il de pommes?

L'enfant choisit la soustraction sans hésiter. À la demande de l'intervenante, elle fait un dessin pour trouver la réponse. Lorsque vient le temps de donner cette réponse, elle cherche à l'exprimer sous forme de fractions alors que ce n'est pas approprié. C'est ce qu'illustre l'extrait qui suit (lignes 2 et 12).

Fin du premier problème⁸ :

1. **I :** [...] t'as enlevé tes 12, combien qu'il en reste?
2. **E :** 1, 2, 3... 9. **12 sur 9?**
3. **I :** Là, tu viens de faire 21 pommes.
4. **E :** Oui.
5. **I :** Moins les 12 pommes.
6. **E :** Oui.

8. Dans les extraits présentés, les paroles de l'intervenante sont précédées d'un **I** et celles de l'enfant d'un **E**.

7. **I** : Pis là, tu m'as dit qu'il t'en restait 9.
8. **E** : Oui, c'est ça.
9. **I** : Mais c'est pas 12 sur 9.
10. **E** : Non.
11. **I** : Il te reste 9 pommes, c'est ton total.
12. **E** : Ah! OK! C'est comme 9, pis tout ensemble **9 sur 21!**
13. **I** : Essayerais-tu de faire des fractions?
14. **E** : Oui.
15. **I** : **On n'est pas encore dans les fractions.** Donc là, si tu avais 21 pommes [...].

Le comportement de l'enfant s'explique facilement si on remonte au début de la séance d'intervention. En effet, l'intervenante avait mentionné qu'elles aborderaient les fractions lors de la séance. L'enfant a donc cherché à exprimer sa réponse sous forme de fraction. À la ligne 15, l'intervenante se rend compte de la méprise et indique à l'enfant qu'elles n'ont pas encore amorcé le travail sur les fractions.

Résultat 1 :	L'enfant a pris les paroles d'introduction de l'intervenante comme une indication sur la tâche.
---------------------	---

Pour le deuxième problème, l'intervenante assure que, pour ce problème, il ne s'agit pas non plus de travailler avec des fractions (ligne 1, ci-dessous). Cette précision va ouvrir la porte à une discussion sur la tâche que l'élève aura à réaliser avec ce nouveau problème. C'est l'enfant qui va chercher à savoir ce qu'elle devra faire en se situant par rapport au problème précédent (ligne 2) et elle insistera (ligne 7).

Introduction au deuxième problème

1. **I** : On va essayer pour l'autre problème. O.K. **Là y a pas de fraction non plus.**
2. **E** : **C'est-tu comme l'autre?**
3. **I** : Comme celui-là?
4. **E** : Oui.
5. **I** : **C'est à peu près pareil.**
6. [L'intervenante fait signe de la tête : oui et non. Elle lui montre la feuille sur laquelle est écrit le problème en la poussant près de l'élève. Cette dernière ne semble pas s'y intéresser car elle ne la regarde pas.]
7. **E** : C'est que l'on fasse des choses! T'sais, comme là... Comme mettons... **Y faut-tu faire des dessins? Elle montre la feuille du problème précédent.**
8. **I** : **Oui.** Comme ça. J'vais te demander de faire des dessins. O.K. Maintenant tu vas lire le problème.

Finalement, l'intervenante confirme qu'il faudra faire (des dessins) comme au problème précédent (ligne 8). Dans la résolution qui suivra, plusieurs indices laissent penser que l'enfant fonctionne en référence au premier problème, celui des pommes.

Deuxième problème :

Élise a apporté 37 photos d'elle et 26 photos de son frère. Combien de photos Élise a-t-elle apportées?

Résolution du deuxième problème

9. [Après lecture du problème par l'élève] **I :** De quoi on parle dans le problème?
10. **E. :** Ben, que son... ben en résumé... O.K. C'est que sa sœur a prend des photos de son frère, Francis, pis y demande **combien qui restent de photos.**
11. [L'intervenante demande si elle est certaine, puis fait relire.]
12. **E. :** [après relecture] **Y a 37 photos au début, pis a en a 26 de son frère.**
13. [Il s'ensuit une discussion sur de qui sont les photos et qui les a prises.]
14. **I :** Donc Élise a apporté combien de photos d'elle?
15. **E. :** Ben... 37
16. **I :** OUI! Là pour nous aider, **on va encercler le 37.** O.K.
17. **E. :** Pis **le 26 de son frère, on l'encercle aussi!**
18. **I :** Oui.
19. **E. :** **C'est important!**
20. **I :** Oui c'est ça. Là **on a encerclé les données importantes du problème.** T'fais ça, pis là on va résoudre le problème.

L'enfant interprète d'abord le problème comme le précédent en utilisant un schème de transformation⁹ (lignes 10 et 12). Selon la ligne 10, c'est comme si elle avait réinterprété le problème comme ceci : au début, Élise a 37 photos, elle enlève 26 photos de son frère, combien en reste-t-il? Cet énoncé copie la structure du problème des pommes (premier problème). Ainsi, il n'y a pas deux collections de photos distinctes de 37 et de 26 photos, mais une collection transformée par le retrait d'une partie, comme dans le problème des pommes. Il a fallu un certain temps avant que ne soit établi correctement par l'élève qu'il y a deux collections de photos distinctes, celle d'Élise et celle de son frère (ligne 13); le contexte de photos *d'elle et de son frère* et la formulation du problème ont pu nuire. Toutefois, même une fois établi qu'il y a ces deux collections de photos, un modèle de transformation dans le temps semble persister et elle opte encore une fois pour la soustraction (ligne 24).

21. Mais là, **est-ce que tu sais qu'est-ce qui faut faire avec le 37 et le 26?**
22. **E. :** Oui.
23. **I :** Qu'est-ce qui faut faire?
24. **E. :** **Ben, on fait moins parce qu'au début a n'avait moins qu'avec ceux de son frère.**

L'intervenante va amener l'élève à changer d'idée mais temporairement. Elle prend un crayon pour représenter les photos d'Élise dans la main gauche : « Ça, c'est les photos d'Élise ». Elle prend un autre crayon dans sa main droite pour représenter les photos de son frère : « Pis ça, c'est les photos de son frère ». Elle joint les deux

9. Cf. Vergnaud (1996).

crayons dans la même main pour suggérer l'opération à faire, soit l'addition. Elle poursuit :

25. **I :** Elle a amené les deux photos, qu'est-ce qui faut faire?

26. **E :** **On les additionne?**

27. **I :** Pourquoi on les additionne? [Elle remet les crayons dans chaque main et refait son geste de les joindre.]

28. **E :** Heu... parce que comme quand il faut faire... **il faut les mettre tout ensemble.**

29. **I :** OK. Elle a amené 37 photos d'elle, pis 26 photos de son frère.

L'intervenante n'a pas acquiescé à la réponse de l'élève (lignes 26 et 27), mais lui a demandé d'expliquer; elle n'a pas non plus acquiescé à l'explication de l'élève (lignes 28 et 29), mais elle a repris les données du problème pour que l'élève applique sans doute l'addition à ces données. L'enfant change d'idée!

30. **E. :** **C'est un moins, non?**

L'intervenante reprend alors son explication, mais cette fois avec les nombres 37 et 26 et en mimant la situation.

31. **I. :** Élise apporte 37 photos d'elle. Regarde-moi bien. Moi, j'arrive avec mes photos. O.K. Regarde, j'ai apporté 37 photos de moi, pis ici, j'en ai 26 de Francis. J'ai plein de photos avec moi. Veux-tu que je te montre? J'ai des photos de moi, j'ai des photos de Francis... Est-ce que ça t'aide un petit peu plus?

32. **E :** Oui, **c'est comme que y a moins de photos de Francis, pi y en a plus d'elle.**

33. [L'intervenante remet le livre à sa place. Elle prend une pose de réflexion, main sur le menton, et écoute l'élève.]

34. **I. :** Oui, mais qu'est-ce qui faut faire avec ça?

35. **E. :** Un + je pense!

36. [L'intervenante approuve fortement et lui demande de dessiner. Elle s'exécute et dessine les 37 photos d'Élise, puis poursuit.]

37. **E. :** Vingt-six... **Ben, on enlève 26.** [Elle utilise la même procédure qu'au numéro précédent en rayant 26 photos, puis elle regarde son intervenante.] Heu plus? On met 26 de plus.

En résumé, l'élève veut d'abord faire une soustraction (ligne 24), accepte l'addition après avoir bien **suivi** les explications de l'intervenante (lignes 26 et 28), puis change d'idée (ligne 30) devant les demandes d'explication de l'intervenante. (Elle aura encore ce comportement après soixante problèmes.) L'intervenante se remet à la tâche d'expliquer et l'élève ne donne toujours pas la réponse attendue (ligne 32). La réponse est mitigée : *moins de photos de Francis, pis... plus d'elle*. Cette réponse qui peut être symptomatique d'une tentative de l'enfant à ne pas se compromettre en choisissant en même temps la soustraction et l'addition - *moins* de étant associé à une soustraction et plus de à une addition - peut être vue aussi comme élément de négociation dans la recherche du contrat : l'élève rend compte ici de ce qu'elle comprend du problème. Cette piste restera inexploitée.

L'enfant arrivera à dire qu'il s'agit d'une addition (ligne 35) mais finira par opérer comme au problème précédent soit en enlevant les photos du frère de la collection d'Élise (ligne 37). L'ensemble du passage est particulièrement intéressant pour illustrer un comportement d'enfant qui apparaît instable et difficile à cerner et pour illustrer la relation enfant - intervenante. Il montre plus particulièrement le lien de dépendance dont il a été question dans l'introduction, une certaine impuissance de l'intervenante (ligne 33) et la difficulté de l'enfant à se détacher du problème précédent (ligne 37).

Résultat 2 :	L'enfant a compris qu'il fallait faire comme pour le premier problème.
---------------------	--

Cet attachement au problème précédent peut s'interpréter comme un effet de contrat.

Elle fait une soustraction parce que l'intervenante lui a dit qu'il fallait faire pareil. L'instabilité des réponses de l'enfant, penchant tantôt vers la soustraction, tantôt vers l'addition, est explicable aussi : c'est comme si l'enfant suivait deux chemins en même temps, celui indiqué au départ où le problème est vu comme une transformation (combien reste-t-il?) et celui qu'indique l'intervenante par son explication (mettre ensemble) : ces deux chemins sont contradictoires. Il semble que l'enfant ne soit pas vraiment entré dans la résolution de ce deuxième problème. Chercher les indices dans les paroles de l'intervenante, c'est un moyen de ne pas le faire, de ne pas jouer le jeu de la résolution. Ceci peut être appuyé par le désintéressement de l'enfant lorsque l'intervenante présente le problème (ligne 6) et par tous les liens que l'on peut faire avec le problème précédent (en particulier aux lignes 10 et 37).

Avec le *problème des pommes* et celui *des photos*, nous avons vu que l'enfant cherchait dans les **paroles d'introduction** à une tâche des indices de ce qu'elle devait faire. Ce comportement va s'atténuer, mais dans le cas où un type nouveau de problème lui sera proposé, rompant fortement avec les précédents (problème à donnée manquante, problème à donnée superflue, problème à données multiples), elle voudra savoir si une telle situation se reproduira; l'intervenante acquiescera ou non. De plus, l'élève sera toujours, jusqu'à la fin, à la merci des changements d'intonations et de mimiques de l'intervenante.

Une centration sur l'énoncé du problème et la naissance d'un malentendu

Au fil des interventions avec l'enfant, s'observe quand même une évolution, dans la mesure où d'une centration complète sur l'intervenante, l'élève passera à une certaine centration sur l'énoncé du problème. On peut penser qu'un changement dans l'intervention a eu un effet sur ce plan. Cette modification s'est produite vraisemblablement en réponse au comportement de l'élève.

Ainsi, lors des premières interventions, l'intervenante demandait à plusieurs reprises à l'enfant d'expliquer et de dessiner. D'une part, les tentatives de faire

expliquer se sont avérées peu efficaces, l'enfant ne comprenant pas ce que voulait l'intervenante. D'autre part, la résolution par dessin s'est avérée fastidieuse et n'avait pas la faveur de l'enfant. Par exemple, dans le deuxième problème, celui *des photos*, l'illustration a pris beaucoup de temps et a occasionné plusieurs erreurs, ce qui a soulevé chez l'enfant des questions relatives à la validité des réponses obtenues. En trois fois, en comptant sur le dessin et en calculant, elle n'a pas obtenu la même réponse. Ce type d'interventions (faire expliquer et illustrer) semble avoir progressivement fait place à un autre : repérer les informations importantes dans l'énoncé du problème. Nous en avons un exemple déjà au 2^e problème où l'intervenante demande d'encercler les nombres 37 et 26, ce que l'enfant accepte facilement (lignes 16 et 17 précédentes). Ces moyens prendront plus de place au fur et à mesure des interventions. Toutefois, ils ne permettront pas à l'enfant de résoudre les problèmes de manière autonome.

En centrant l'enfant sur l'énoncé du problème, l'enfant semble s'être décentré de l'intervenante, tout au moins en partie, mais ce changement sera basé sur un malentendu comme nous le verrons. Dans l'extrait qui suit, l'intervenante montre à l'enfant qu'un indice lui permettait de savoir quelle opération il fallait utiliser.

1. **I : Pourquoi un plus? Y as-tu quelque chose dans la question qui t'a accroché dans ta tête, pis qui t'a dit : Ha oui! C'est un plus qu'il faut que je fasse.**
2. **E :** Oui, c'est un plus. Je pense que c'est un plus.
3. **I :** Tu penses que c'est un plus?
4. **E :** Oui.
5. **I : Tu veux-tu que je t'aide?**
6. **E :** Oui.
7. **I : Ok, quand il dit : Combien de raquettes de ping-pong ET [Elle met l'accent sur le ET.]**
8. **E :** Ha! Un plus, c'est ça, un plus.

L'intervenante insiste sur le ET dans l'énoncé de la question. Chaque fois, l'intervenante conseillera de repérer dans l'énoncé du problème les indices de l'opération à choisir. Ceci aura pour effet de centrer l'enfant sur l'énoncé du problème plutôt que sur l'intervenante, mais encouragera une traduction directe des mots en opération, même si ça ne fonctionne pas tout le temps. Cette façon d'aider l'enfant va piéger l'intervenante. Un mot comme « vendu » sera par exemple interprété comme un « moins » et bien sûr, les « de plus » seront systématiquement convertis en additions. Vraisemblablement, l'intervenante a réagi au comportement de l'enfant montré dans les extraits relatifs aux deux premiers problèmes, celui des *pommes* et des *photos*.

L'aide apportée a induit ou renforcé le comportement de l'enfant consistant à traduire directement les expressions formulées dans le problème par une opération de manière isolée, sans réflexion sur les relations entre les données. L'enfant a observé les consignes fournies par l'intervenante; elle a cherché dans l'énoncé des indices et traduit en opération les expressions de l'énoncé. Toutefois, ce décodage ne permettra pas à l'enfant de choisir la bonne opération et la maintiendra, contrairement aux

objectifs visés, dans un état de dépendance à l'égard de l'intervenante. En fait, de cette aide naît un malentendu.

Résultat 3a :	Pour l'intervenante, c'est par l'interprétation des mots à la lumière de l'ensemble de l'énoncé que peut se décider l'opération à choisir.
----------------------	--

Résultat 3b :	Pour l'enfant, la réponse est dans le repérage de certains mots et leur traduction en opérations.
----------------------	---

Toutefois, l'enfant se rend compte que la « méthode » ne fonctionne pas toujours, ce qui crée un conflit. L'extrait qui suit illustre l'intervention de l'intervenante (*lire au complet*) et le conflit chez l'élève (*si ça dit plus, c'est un plus, c'est pas un moins*).

1. **I :** [...] il faut que tu lises le problème au complet et que tu comprennes bien le problème.
2. **E :** Pis on va savoir quoi que ça veut dire?
3. **I :** Oui. Avec tout le contexte de la question.
4. **E :** Si ça dit plus, c'est un plus, c'est pas un moins.
5. **I :** Le « de plus »?
6. **E :** Oui.
7. **I :** Il y a des fois que c'est un moins comme celui-là ici là avec des livres. Faut faire attention.
8. **E :** Mais pourquoi « de plus »? Comme elle, c'est un « de plus ».
9. **I :** Ah! OK. Toi quand tu vois *plus*, ça veut dire tout de suite une addition?
10. **E :** Oui.
11. **I :** OK. Il faut que tu fasses attention. Parce que si tu prends juste le mot comme ça, tu peux pas savoir exactement ce qu'il veut dire. Faut que tu regardes ta phrase au complet. Pis ta phrase va te permettre de dire si ton « de plus » est une addition ou une soustraction.

L'intervenante semble réaliser le malentendu (ligne 9) qui s'est installé entre elle et l'enfant. Toutefois, la seule réponse que l'intervenante apporte alors consiste à dire de regarder la phrase au complet. Ceci témoigne, je crois, d'un autre malentendu : cet autre malentendu réside chez l'intervenante elle-même :

Résultat 4 :	L'intervenante semble penser qu'il suffit de lire au complet pour interpréter correctement les relations entre les données du problème et passer à l'opération mathématique.
---------------------	--

Ainsi, l'intervenante sous-estime le travail cognitif nécessaire à la traduction en opération (voir sur ce point Duval (1995), Giroux et Ste-Marie (2001), Rouchier (1999)).

L'explication de l'intervenante ne satisfera vraisemblablement pas l'enfant qui reposera la question suivante à quelques reprises : *comment on fait pour savoir?* Elle demandera même : « *Tout*, est-ce que ça se pourrait que c'est un moins aussi? » L'intervenante répètera que pour savoir, il faut lire au complet toute la phrase. Elle pourra avoir l'impression par moment, à tort ou à raison, que cette stratégie conduit à une réussite comme le montre cet extrait.

1. **E** : « Rémi a 18 crayons de couleur et Jean en a 12. Combien Rémi a-t-il de crayons de plus que Jean? » Ben, on va faire 18 moins... Ben de Rémi, pis après on fait de Jean, pis on va le savoir. Pis on fait un plus.
2. **I** : On fait un plus?
3. **E** : Ben oui, parce que regarde... [Elle montre « de plus » dans le problème.]
4. **I** : De plus. Pis si tu lis toute ta phrase?
5. **E** : Y en a moins.
6. **I** : C'est quoi que tu cherches à savoir?
7. **E** : On fait un moins parce que regarde « Rémi a-t-il de crayons de plus que Jean? » C'est comme un moins.
8. **I** : Oui, mais pourquoi c'est un moins?
9. **E** : Parce qu'on veut savoir 18 moins 12 et on veut savoir la réponse.

À la ligne 1, l'élève semble d'abord vouloir faire une soustraction puis, en référence semble-t-il (ligne 3) à la formule *de plus* qui est énoncée, elle se ravise et choisit l'addition. Lorsque l'intervenante lui demande de lire toute la phrase (ligne 4), elle change d'idée (ligne 5). Lorsque l'intervenante cherche à en savoir plus, l'élève ne dit rien de plus qui pourrait laisser croire qu'elle a interprété correctement la relation, mais l'intervenante se contente de la réponse de l'enfant. L'enfant ne contrôle toujours pas le choix de l'opération et reste dépendante de l'intervenante. Cependant, on assiste à quelques réussites après questionnement de l'intervenante. Cette situation conduira celle-ci à systématiser l'approche amorcée depuis quelques séances : lire le problème au complet, encercler les données importantes, souligner la question.

Une centration de l'intervenante sur le manque d'autonomie de l'élève et un glissement métacognitif

En trois rencontres, l'intervenante introduit une « démarche de résolution de problème » en trois étapes par laquelle l'élève sera obligée de passer. Cette démarche est présentée dans l'encadré ci-dessous.

Démarche de résolution de problème proposée à l'élève

1. Le détective.
 - i. Lire deux fois le problème, au complet.
 - ii. Encercler les mots importants en bleu.
 - iii. Encadrer la question en rose.
 - iv. Chercher dans le dictionnaire les mots qu'on ne connaît pas.
2. Le menuisier : choisir une stratégie pouvant aider à résoudre (qui se traduira uniquement en calcul dans la pratique).
3. Le vérificateur : revenir sur les étapes précédentes pour voir si on répond bien à la question, comparer la solution à celle trouvée à la deuxième étape (dans la pratique, ceci a consisté à vérifier la réponse obtenue par calcul avec la calculatrice).

L'extrait qui suit, introduisant la démarche, illustre la confiance que l'intervenante porte en cette démarche (ligne 4). Elle illustre bien, en particulier, ce que j'ai appelé plus haut un malentendu, que c'est dans la lecture du problème au complet que se trouve la clé du succès (lignes 11, 13, 15). Nous voyons ici une relation d'aide réitérée; nous voyons aussi une négociation s'entreprendre à propos de la méthode proposée, méthode à laquelle l'élève se soumettra après quelques réticences (lignes soulignées : 1, 2, 4, 12, 15, 18, 19 et 20). Nous voyons aussi clairement apparaître l'objectif de l'intervention visant à rendre l'élève plus autonome (lignes 19 et 21) :

Introduction à la démarche :

1. **E : Mais pourquoi on a ça?** [Elle montre la feuille que l'intervenante lui a laissée.]
2. **I : Ça, ça va être pour t'aider. Tu vas pouvoir t'en servir tout le temps, tout le temps que tu vas résoudre tes problèmes.** [...]
3. [...]
4. **I : [...] je vais te montrer, c'est comment les étapes à suivre pour résoudre ton problème, pour être certaine de rien oublier dans le problème, pis d'être sûre de ta réponse.**
5. **E :** Si j'ai à côté de mon examen ça...
6. **I :** Ah! ben non! [...]
7. **I :** OK. Aujourd'hui, c'est le détective qu'on va voir. [...]
8. [...]
9. **I :** Quand il fait son enquête, il va aller **chercher tous les indices pour pouvoir résoudre son enquête.**
10. [...]
11. **I :** Tu vas commencer par **lire deux fois le problème.** Au complet.
12. **E :** Tsé, pourquoi?
13. **I :** **Pour être certaine de bien le comprendre.** Des fois quand on le lit rien qu'une fois, on oublie des choses. Ben **quand on lit deux fois, on est certaine de tout bien comprendre**, de savoir tout ce qui est dans le problème. OK? **Après, tu vas encercler les informations importantes**, tu sais comme on faisait avec le crayon jaune?

14. [...]
15. *L'intervenante présente les consignes relatives à l'étape du détective et ajoute :*
Comme ça, en faisant tout ça, **tu vas être certaine d'avoir tous les bons indices pour pouvoir résoudre ton problème.**
16. [...]
17. **I :** [...] On va l'appliquer à des problèmes.
18. **E :** On n'a jamais fait ça.
19. **I :** Non. Tu vas voir, tu vas pouvoir le faire. Tu vas voir, ça va bien aller. Mais c'est un peu qu'est-ce que je te disais de faire. Des fois, je te disais, bon, entoure les mots importants, relis ta question, relis ton problème, pourquoi. C'est juste que là, **je te donne les étapes à suivre au lieu de te poser des questions pour qu'un moment donné tu puisses faire le problème de A à Z sans que je pose aucune question.**
20. **E :** OK. Ça va être facile.
21. **I :** **C'est parce que je veux aussi que tu en arrives à te poser des questions. Pourquoi je fais ça? Est-ce que c'est bien ça? Est-ce que c'est bien ce qu'il me demande, ce que je suis en train de faire? OK?**
22. [...]

Lors des deux rencontres suivantes, l'intervenante présentera les deux autres étapes et les appliquera à des problèmes. Elle insistera pour faire ces étapes dans l'ordre. L'étape du menuisier consistera à poser l'opération et celle du vérificateur à vérifier avec la calculatrice la réponse de l'opération. Jamais l'intervenante n'amène l'enfant à répondre à sa question : pourquoi « de plus » se traduit tantôt par une soustraction tantôt par une addition? Nous assistons à ce que Brousseau appelle un glissement métacognitif.

Résultat 5 :	Au lieu de travailler sur les difficultés à traduire en opération les relations mathématiques du problème, l'intervenante donne une méthode pour organiser le raisonnement.
---------------------	---

Ainsi, le développement de l'autonomie passe par une démarche que l'élève pourra suivre même quand l'intervenante ne sera pas là. La suite montre l'échec de l'intervention.

Une impasse ou un questionnement sans réponse!

L'analyse des verbatims des rencontres subséquentes à l'introduction de la démarche montre que celle-ci n'a pas permis d'évolution. Un problème semblable à celui des crayons¹⁰, présenté à trois reprises, une première fois avant l'introduction de la démarche, une deuxième fois au moment de l'introduction de la 2^e étape de la démarche et une troisième fois après la démarche, n'est toujours pas résolu la troisième fois. Le choix de l'opération restera problématique jusqu'à la fin. La

10. Voici le problème : Marie possède 160 timbres. Tom en possède 85. Combien Marie possède-t-elle de timbres de plus que Tom?

démarche proposée fait même obstacle à la résolution comme le montre le comportement de l'enfant au *problème du présentoir* : on a un présentoir¹¹ à trois tablettes; sur la première tablette, il y a 9 livres; sur la deuxième tablette, il y en a 7; et sur la troisième tablette, il y en a 8. L'enfant doit trouver combien cela fait de livres en tout. C'est le 49^e problème soumis. L'enfant cherche à encercler les données : « Deuxième là, est-ce que c'est un chiffre (...) est-ce qu'on l'encercler? » L'intervenante lui demande s'il y a une façon pour savoir et souligne que c'est en lisant le problème au complet qu'elle saura. L'élève répond : « Je l'ai pas lu. Je lis puis j'encercler. »

Résultat 6 :	La démarche proposée n'a pas permis à l'enfant d'être plus autonome comme le voulait l'intervenante.
---------------------	--

L'élève ne s'est pas engagée véritablement dans une démarche personnelle de résolution impliquant une analyse au départ. L'épisode du *problème du présentoir* (et de quelques autres) amènera l'intervenante à changer de stratégie. Sans abandonner la démarche de résolution, l'intervenante, en changera le début : elle demandera à l'enfant de raconter le problème avant de le résoudre. Elle lui indiquera aussi, en réaction à l'élève qui ne se souvient jamais des nombres, que ce n'est pas nécessaire, que ce n'est pas important. Ce changement semble avoir eu un effet bénéfique¹² en décentrant l'enfant du mot à mot et des nombres et en l'obligeant à reconstituer non pas l'énoncé textuellement mais les relations entre les données du problème. De plus, cette étape a eu l'avantage de renseigner l'intervenante sur la compréhension que l'enfant avait du problème. Il n'est pas possible toutefois de juger complètement des effets de cette nouvelle stratégie, l'intervenante ayant dû interrompre ses interventions.

Jusqu'à ce moment-là, plutôt que de l'en éloigner, la démarche proposée semble avoir renforcé le comportement de l'enfant consistant 1) à encercler les nombres du problème et 2) à choisir l'opération en traduisant les mots de l'énoncé directement en opération. Cependant, l'intervention a eu un autre effet, elle a soulevé un questionnement chez l'enfant elle-même. Ce questionnement peut s'interpréter comme un effet positif de contrat.

Nous avons pu observer que l'enfant semble adapter ses réponses aux réactions de l'intervenante et ne semble donc pas entrer vraiment dans une résolution personnelle du problème. Nous avons vu comment la volonté d'aider l'élève, dans ce cas particulier, mène vers une impasse. Toutefois, à travers les interventions, l'enfant a compris qu'une des règles du jeu consistait à questionner. Ce questionnement a été rendu possible grâce à la variété des problèmes et au contrat didactique qui s'est installé. Bien que ce questionnement s'adresse à l'intervenante de qui l'enfant cherche la réponse, il pointe aussi les aspects essentiels qu'il faut éclaircir pour comprendre et résoudre le problème. *Comment fait-on pour savoir si « de plus » veut dire additionner ou soustraire? Est-ce que « en tout » peut se traduire par une soustraction?*

11. La signification du mot *présentoir* a été expliquée à l'enfant.

12. L'intervenante le note aussi dans les brèves notes sur le comportement de l'élève qu'elle a laissées.

Comment fait-on pour savoir quelle est la bonne réponse (lorsque des méthodes de résolution différentes mènent à des réponses différentes)? Comment être sûr qu'on a choisi la bonne opération? (Après avoir résolu correctement le problème par une soustraction, l'élève s'interroge : « *Peut-être, c'est un peu plus aussi. Non?* »). Toutes ces questions de l'élève sont de bonnes questions qui témoignent d'une recherche de sens. Toutefois, comme montré, cette recherche de sens n'a pas abouti.

Résultat 7a :	L'élève questionne et se questionne à propos de la tâche mathématique.
----------------------	--

Résultat 7b :	La démarche proposée n'a pas permis à l'enfant de répondre à son questionnement.
----------------------	--

Quelques autres résultats relatifs au raisonnement de l'élève

L'analyse du verbatim peut laisser croire que l'élève ne fait que suivre ce que propose l'intervenante, qu'elle ne comprend rien et qu'elle n'a pas de réflexion personnelle, mais nous retrouvons certains passages témoignant d'une activité cognitive. Dans les passages relatifs au *problème des photos*, nous avons vu l'élève s'exprimer sur les relations entre les données du problème lorsqu'elle dit : « moins de photos de Francis... plus d'elle » (section intitulée Une centration de l'élève sur l'intervenante, problème des photos, ligne 32). Cet énoncé montre que l'enfant reconnaît qualitativement l'ensemble qui contient le plus ou le moins d'éléments, même si cette reconnaissance n'est pas particulièrement utile à la résolution du problème¹³. De plus, cette interprétation des relations entre les données pourrait montrer que l'élève bouge. En effet, en comparant qualitativement les deux collections, « moins de photos de Francis... plus d'elle », elle est passée d'un schème de transformation inspiré vraisemblablement par le problème précédent, celui *des pommes*, à un schème de comparaison. Elle ne considère plus une seule collection transformée mais deux collections distinctes à comparer (suite vraisemblablement à la longue discussion qui a eu lieu à propos des photos d'elle et de son frère).

Résultat 8 :	L'élève fait preuve de certaines habiletés de base dans la résolution de certains problèmes.
---------------------	--

À la section intitulée Une impasse ou un questionnement sans réponse!, nous avons noté les questions posées par l'élève en cours d'intervention. Les problèmes de comparaison où l'expression *de plus* apparaissait semblait causer des difficultés

13. Elle le serait toutefois pour des problèmes de comparaison (DeBlois (1997)).

particulières à l'élève et créer un conflit, cette expression se traduisant parfois par une addition et parfois par une soustraction. Toutefois, il arrive que l'élève puisse résoudre correctement ce type de problèmes. Le *problème des livres* en est un exemple : *On sait que le grand frère de Louis a lu 12 livres tandis que Louis en a lu deux. On demande combien le frère a lu de livres de plus.* L'élève a additionné $12 + 2$. Puis, après que l'intervenante ait inscrit sur une feuille chacune des données impliquées, l'élève résout le problème comme ceci en comptant sur ses doigts : « 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. Dix de plus ». Elle montre ses dix doigts levés. Or, cette résolution est correcte. Elle montre que l'enfant a bien établi les relations entre les deux quantités. L'élève a réussi ce problème bien qu'elle n'ait pu traduire cette résolution par une soustraction. L'action de l'élève correspond en fait à une addition « 2 + quoi font 12 » ce qui est une équation qui traduit correctement le problème. L'élève ne formule toutefois pas cette équation.

La réaction de l'intervenante, à ce moment, est de ramener l'élève à la soustraction, opération par laquelle on résout de façon classique ce problème. Elle réinterprète l'action de l'élève comme une soustraction ($12 - 2$ font quoi) : « ce que tu as fait avec tes doigts, c'est que tu en as enlevé une partie, t'as enlevé le 2. Tu as dit Louis en a lu 2, je vais l'enlever à Jean et je vais partir à trois, 3, 4, 5, 6, sept, huit, neuf, dix, onze, douze. Pour le rendre jusqu'à 12. [...] »

L'analyse de ce passage particulier montre que l'élève a pu résoudre le problème, qu'elle a fait preuve ici d'une certaine capacité et d'une certaine autonomie, mais qu'elle n'a pu passer à la soustraction.

Résultat 9 :	Dans les problèmes de comparaison comportant de petits nombres, la difficulté de l'élève pourrait se situer dans le passage d'un schème s'appuyant sur l'addition à un schème s'appuyant sur la soustraction.
---------------------	---

De ce point de vue, le travail avec l'élève ne consiste pas tant à lui donner une façon d'organiser son raisonnement, de manière générale, mais à l'aider à développer son sens des opérations d'addition et de soustraction.

Discussion et implications pour l'intervention

La difficulté de l'enfant à se détacher du problème précédent et sa difficulté à entrer dans la tâche sont connues et bien documentées par Perrin-Glorian (1993). À propos d'élèves de classes faibles de 5^e (CM2 en France) et 6^e année, comportant une grande partie d'élèves ayant un ou deux ans de retard, elle dit :

« La difficulté à changer de point de vue se manifeste par exemple lors d'un changement d'activité : les élèves restent sur une consigne précédente ou continuent à utiliser les procédures qui convenaient pour l'activité précédente. »

Par ailleurs, comme le souligne Perrin-Glorian (1993) qui propose une interprétation des résultats en terme de contrat, le fait qu'on propose souvent aux élèves une série de problèmes semblables dont la résolution se copie sur un exemple fourni préalablement encourage cette attitude. Dans le cas présenté dans cet article, l'intervenante a collaboré à légitimer ce comportement en donnant des indices à l'enfant sur la tâche à réaliser. Donc, les résultats (1) et (2), interprétés comme une *centration de l'élève sur l'intervenante*, s'ajoutent à d'autres déjà connus pour nuancer un diagnostic possible à propos des difficultés de transfert de l'élève.

Les malentendus exprimés par les résultats (3) et (4) expriment l'écart entre la facilité de l'intervenante et la difficulté de l'enfant à résoudre le problème. Parce qu'à la lecture, l'ensemble des relations se manifeste d'emblée à l'adulte, on pourrait penser qu'il ne s'agit que de lire. Toutefois, plusieurs recherches montrent les difficultés liées à l'interprétation des données et des relations entre les données et au passage à l'opération. Ces difficultés varient selon les caractéristiques des problèmes. De plus, des problèmes en apparence semblables dans leur formulation conduisent à de grands écarts dans le niveau de réussite (Vergnaud (1991)). L'analyse des problèmes comme tâches cognitives fournissent des informations permettant d'interpréter le comportement de l'élève et peuvent fonder une intervention. Dans cette analyse, plusieurs éléments sont à considérer comme le montrent différents auteurs (Duval (1995); Fuson (1992); Giroux et Ste-Marie (2001); Rouchier (1999); Vergnaud (1991)) : la structure du problème selon, en particulier, la place de l'inconnue, le type de données et de relations qui sont impliquées; les différentes façons possibles de résoudre et de concevoir le problème, les difficultés et les passages à anticiper selon les caractéristiques mises en évidence, les aspects extra-mathématiques qui peuvent interférer, les nombres impliqués, les moyens dont dispose l'élève pour résoudre, etc. L'analyse du cas de notre élève soulève des interrogations. A-t-elle développé suffisamment le sens des opérations d'addition et de soustraction? (Slavit (1995)) Dans quelle mesure les variantes de formulation, celles de l'histoire et la grandeur des nombres jouent-elles? Réussit-elle à choisir la bonne opération pour certains types de problèmes plus que pour d'autres? Indépendamment du choix de l'opération, réussit-elle à résoudre les problèmes? L'analyse du verbatim ne permet pas de répondre clairement à ces questions, l'accent ayant été mis par l'intervenante sur la démarche à suivre, ce qui a produit les effets qu'on connaît.

Les résultats (5), (6) et (7b) en lien avec la méthode préconisée pour favoriser l'autonomie, montrent les limites d'une approche de la résolution de problèmes qui mise exclusivement sur une suite préétablie d'étapes à suivre en évacuant les aspects

14. Jean Dionne (1995), proposant une approche de la résolution de problèmes, suggère de donner des rôles aux élèves : ceux d'explorateur, de rêveur, de juge et de communicateur. De cette approche, il dit ceci : « *C'est une stratégie qui suggère des étapes dans la résolution de problèmes, étapes qui n'ont rien de strictement linéaires et à travers lesquelles on peut se déplacer en boucles, aller et venir, commencer, avancer, puis recommencer... Il ne faut surtout pas y voir une forme de pétrification des opérations de l'esprit en quelques énoncés : malgré une description, qui se veut précise, de la stratégie proposée et de son usage, il y a comme un flou, une aura de liberté intellectuelle qui doit demeurer autour de cette description dans laquelle ni l'élève « solutionneur » ni l'enseignante ne doivent se sentir emprisonnés.* » (p. 235). Le jeu de rôle, qui peut se vivre à profit en classe, veut entretenir une attitude de chercheur chez l'élève, mais comment faire vivre cette expérience lorsque le seul interlocuteur de l'élève est l'intervenante? De plus, dans le cas analysé, comment faire en sorte que de cette démarche émerge le sens des opérations?

conceptuels en jeu. Si une telle méthode peut être utilisée à profit pour favoriser chez les enfants l'appropriation du problème et une activité mathématique¹⁴, elle n'a pas permis de lever l'obstacle. D'une part, la démarche proposée a détourné l'élève de la tâche de résolution de problèmes et d'autre part, n'a pas donné les moyens à l'élève de répondre à ses questions.

De leur côté, les résultats (7a), (8) et (9) pointent la nécessité d'une analyse de la tâche et d'une intervention qui s'appuie sur celle-ci. En particulier, le passage problématique de l'addition à la soustraction dans les problèmes de comparaison est documenté (Deblois (1997); Giroux et Ste-Marie (2001)). Une analyse *a priori* des tâches soumises, la prise en compte de différents résultats de recherche et une sensibilité au raisonnement de l'enfant fournissent la possibilité de comprendre ce qui se passe, d'envisager la suite des interventions en toute connaissance de cause et de choisir des situations problèmes qui lui permettront peut-être de dépasser ses difficultés.

Le type de problème soumis à l'élève, problème simple à structure additive, est important dans l'apprentissage du sens des opérations (Slavit (1995)) et dans la construction des habiletés à résoudre des problèmes plus complexes qui font intervenir des structures additives. Les interventions analysées montrent jusqu'à la fin le peu de contrôle de l'enfant sur la résolution de ce type de problèmes. Alors, quelle situation mettre en place pour permettre graduellement à l'enfant d'exercer un certain contrôle sur la résolution? Pour exercer ce contrôle, ne faut-il pas s'attaquer aux relations entre les quantités, relations spécifiques au problème à résoudre, conjointement avec le sens des opérations? À mon sens, c'est la seule façon de répondre à la question *quand fait-on une addition ou une soustraction*. Toutefois, la question reste entière car, pour travailler ces relations et sens des opérations, il faudra mettre en place une situation qui permettra à l'élève de prendre à sa charge la résolution du problème sans chercher chez l'intervenante les réponses à ses questions comme c'était le cas avec notre élève. Certains auteurs proposent une schématisation des relations comme outil conceptuel pour accéder à la structure du problème et moyen d'intervention (Duval (1995); Fuson (1992); Vergnaud (1996)); d'autres proposent avec succès de faire composer des problèmes par les élèves (Schmidt et Thivierge, rapport CRSH (à paraître)). La liste est à compléter et des interventions particulières sont à envisager pour certains types de problèmes qui nécessitent ou peuvent permettre certains passages dans le développement du sens des opérations comme celui de l'addition à la soustraction dans le *problème des livres* présenté précédemment.¹⁵

Conclusion

Partie d'une interrogation quant à la dépendance qui peut être engendrée par la relation d'aide dans le cadre de l'intervention orthopédagogique, j'ai pu constater,

15. Je réfère ici le lecteur au texte de Guy Brousseau (1996) sur le contrat didactique dans lequel est pris en exemple une intervention à propos de la soustraction dans laquelle nous pouvons trouver une inspiration.

dans le cas étudié, que la relation d'aide créait ou maintenait effectivement une dépendance et il a été possible d'en expliquer les causes.

La démarche proposée par l'intervenante n'a pas permis à l'enfant de développer une certaine autonomie de résolution malgré son intention. Se centrant sur le manque d'autonomie de l'enfant, l'intervenante a omis, en apparence tout au moins, de considérer les aspects conceptuels et les difficultés cognitives qui y sont associés. Sous l'angle du contrat didactique, nous avons vu que l'intervention a encouragé l'élève à se poser des questions. L'intervention a fait elle-même émerger ces questions mais celles-ci pointent en même temps la faiblesse de l'intervention à y répondre. Pourtant, les questions de l'élève donnent des indications sur ce qu'il fallait travailler.

Pour répondre adéquatement au questionnement de l'enfant, il faut lever le malentendu qu'il suffit de lire pour comprendre. Pour aller plus loin, pour intervenir en toute connaissance de cause, il paraît nécessaire de réaliser une analyse de la tâche à effectuer lors des résolutions de *problèmes à structure additive* ou autres en considérant des aspects cognitifs relatifs aux difficultés et aux raisonnements possibles des élèves.¹⁶

Une autre approche aurait-elle mieux réussi pour cette élève? S'il n'est pas possible de répondre assurément par l'affirmative, il est vraisemblable toutefois qu'un questionnement sur les relations entre les données du problème, directement ou par l'intermédiaire d'une situation didactique élaborée en considérant les aspects à travailler, aurait fait en sorte de développer un autre rapport à la tâche de résolution, celle-ci n'ayant pas pris le détour d'une démarche à suivre. Cette démarche semble en effet avoir écarté l'élève d'une réflexion sur les relations et donc de la résolution du problème.

Références bibliographiques

- Brousseau, G. (1996). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. IN *Didactique des mathématiques*, Brun J. (Ed), Lausanne : Delachaux et Niestlé S.A., pp. 45-143.
- Brousseau, G. (1988). Le contrat didactique : le milieu. IN *Recherche en didactique des mathématiques*, Vol. 9, no 3, pp. 309-336.
- Deblois, L. (1997). Quand additionner et soustraire impliquent comparer. IN *Éducation et Francophonie*, Vol. 25, pp. 102-120. (www.acelf.ca/revue/XXV1/articles/rxxv1-08.html)

16. À mon sens, cette analyse des tâches n'est pas définitive et s'améliore au fur et à mesure des connaissances qui se développent relativement au raisonnement des élèves, connaissances que nous fournissons les différentes recherches sur le sujet mais aussi les contacts multiples avec les élèves.

- Dionne, J. (1995). Pour une intervention stimulante : la résolution de problème. IN *Programme d'intervention auprès des élèves à risque. Une nouvelle option éducative*, Saint-Laurent, L., Chiasson, J., Simard, C., Dionne, J.J., Royer, É. (et collaborateurs), Chapitre V. Montréal : Gaëtan Morin éditeur Ltée.
- Duval, R. (1995). *Sémiosis et pensée humaine. Registres sémiotiques et apprentissages intellectuels*. Éditions scientifiques européennes. Berne, New York : P. Lang.
- Fuson, K.C. (1992). Research on whole number addition and subtraction. IN *Handbook of Research on mathematics teaching and learning*, Douglas A. Grouws (Ed.), A project of N.C.T.M., New York : Macmillan; Toronto : Maxwell Macmillan Canada; New York : Maxwell Macmillan International, pp. 243-275.
- Giroux, J., Ste-Marie, A. (2001). The solution of compare problems among first-grade students. IN *European Journal of Psychology of Education*, Vol. XVI, no 2, pp. 141-161.
- Henry, M. (1991). Contrat didactique. Notion de contrat didactique. Didactique des mathématiques. IN *Une présentation de la didactique en vue de la formation des enseignants*. Octobre 1991.
www.ac-toulouse.fr/math/nouv_seconde/contrat-didactique.htm
- Perrin-Glorian, M.-J. (1993). Questions didactiques soulevées à partir de l'enseignement des mathématiques dans des « classes faibles ». IN *Recherche en didactique des mathématiques*, Vol. 13, no 1.2, pp. 5-118.
- Rouchier, A. (1999). La prise en compte du cognitif : jalons pour une évolution. IN *Le cognitif en didactique des mathématiques*, Sous la direction de Lemoyne, G. et Conne F, Montréal : Les Presses de l'Université de Montréal.
- Slavit, D. (1995). Operational Sense in First Grade Addition. IN *Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 17th PME-NA, Columbus, OH, October 21-24, 1995.
- Schubauer-Leoni, M.L. (1986). Le contrat didactique dans l'élaboration d'écritures symboliques par des élèves de 8-9 ans. IN *Interactions didactiques*, no 7, septembre 1986.
- Vergnaud, G. (1991). *L'enfant, la mathématique et la réalité*. Collection : Recherche en Sciences de l'Éducation, Paris : Éd. Peter Lang.
- Vergnaud, G. (1996). La théorie des champs conceptuels. IN *Didactique des mathématiques*, Brun, J. (Ed), Lausanne : Delachaux et Niestlé, pp. 197-242.