UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

L'ATELIER DE DEVOIRS EN MILIEU DÉFAVORISÉ. ANALYSE DIDACTIQUE DES DEVOIRS MATHÉMATIQUES CHEZ LES ÉLÈVES D'UNE CLASSE D'ADAPTATION SCOLAIRE

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAÎTRISE EN ÉDUCATION

PAR

MÉLANIE DESCHÊNES

MARS 2006

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier ma directrice de maîtrise, Jacinthe Giroux du Département d'éducation et formation spécialisées de l'UQAM, pour son support constant et pour la manière dont elle partage ses connaissances. Je veux également remercier, Nicole Carignan, du même département pour son accompagnement.

Je veux remercier mes élèves qui ont participé à cette recherche ainsi que la direction de notre école, les intervenantes des ateliers de devoirs qui ont permis cette étude.

Finalement, un remerciement tout spécial à ma famille qui a su me supporter et m'encourager depuis le début de cette aventure. Leur support fut très profitable dans les moments les plus difficiles. Merci à François et à Maxim pour leur patience !!

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX

RÉSUMÉ

Les écoles situées dans les zones de défavorisation sont ciblées pour participer au *Programme de soutien à l'école montréalaise* (Ministère de l'Éducation du Québec [MEQ], 2001c)[1] et avoir ainsi accès à l'une des nombreuses subventions qui leur sont réservées. Ce programme vise un objectif central qui découle du rapport sur les États généraux : « favoriser chez les élèves un cheminement scolaire progressif et continu qui tienne compte de leurs caractéristiques et de leurs besoins et assurer la réussite des apprentissages de ces élèves» (MEQ, 2001c, p. 1). Plusieurs mesures différentes sont donc mises en place dans ces écoles. Parmi ces mesures, il y a les études dirigées (ateliers de devoirs) qui sont offertes gratuitement aux élèves. Notre recherche étudie la relation entre le fonctionnement de ces ateliers et celui d'une classe d'élèves en difficulté d'apprentissage et cherche plus spécifiquement à préciser les ruptures ou filiations entre ces deux systèmes du point de vue du savoir mathématique.

Notre recherche est réalisée dans une classe composée de douze élèves ayant des difficultés graves d'apprentissage (DGA) du 1^er^ et du 2^e^ cycle du primaire dont 5 de ces élèves participent aux ateliers de devoirs offerts dans le programme de soutien à *l'école montréalaise*. L'expérimentation se déroule sur deux semaines. Le corpus de données rassemble toutes les interactions didactiques en classe lors de la présentation et de la correction des devoirs mathématiques et toutes les interactions aux ateliers de devoirs concernant les devoirs à contenu mathématique. Les analyses de ces interactions ont permis de caractériser le rapport que chacun de ces deux systèmes entretient avec le savoir et de les comparer. Nous avons ainsi distingué des traits particuliers aux échanges didactiques de la classe lors de la présentation et de la correction du devoir. Si les échanges lors de la présentation relèvent d'un contrat didactique classique ceux de la correction du devoir engagent des processus d'enseignement et d'apprentissage qui vont bien au-delà des exigences mathématiques des devoirs. Nous avons aussi identifié, pour l'atelier de devoirs, trois cas de figures d'interactions didactiques, se distinguant par le type d'aide apporté aux élèves.

Ainsi, nos résultats globaux permettent de préciser que si le rapport que chacun des systèmes didactiques entretient avec le savoir en jeu n'est pas semblable, il n'est pas pour autant en opposition. Le rapport au savoir que la classe entretient est spécifique d'un enjeu d'apprentissage lié à la tâche mathématique du devoir. L'atelier de devoir entretient en tant que système didactique particulier un rapport de conformité avec les exigences attendues de la classe. Les ateliers de devoirs semblent donc être une réplique du « soutien parental» plutôt qu'une réplique du «système didactique de la classe». On ne peut donc soutenir, à partir de nos analyses, que les élèves en difficulté d'apprentissage qui assistent à l'atelier de devoir sont soumis à des ruptures importantes du fait qu'ils sont sujets de deux systèmes «didactiques».

Mots-clés : Mesures compensatoires - École montréalaise – Didactique des mathématiques – Difficultés d'apprentissage – Ateliers de devoirs.

---

[1] Au moment de la réalisation de cette recherche, le ministère responsable de l'éducation était le Ministère de l'Éducation du Québec (MEQ).

INTRODUCTION[1]

Une des plus importantes coutumes dans le monde scolaire est celle *des leçons et devoirs* que les élèves doivent faire à la maison comme travail complémentaire à celui de la classe. La pertinence de donner des devoirs est souvent remise en question. Certains souhaiteraient que les devoirs soient plus importants et d'autres, qu'ils soient abolis étant donné qu'ils sont source de difficultés soit familiales, soit scolaires. Les devoirs sont pourtant une tradition bien établie dans le monde scolaire, tradition qui lie la famille et l'école.

Dans le premier chapitre, nous présentons notre problématique de recherche qui s'articule autour des devoirs mathématiques réalisés dans le cadre d'études dirigées en milieu défavorisé. Pour camper cette problématique, nous décrivons la réforme scolaire au Québec, le programme de soutien à l'école montréalaise et le rôle des devoirs dans le système scolaire. Ce chapitre est complété par la description de l'état de la situation autour des ateliers de devoirs à l'école St-Clément où l'expérimentation est réalisée. Pour clore ce chapitre, nous décrivons nos objectifs de recherche.

Dans le deuxième chapitre, nous présentons les concepts clés de notre recherche sur la base d'un découpage de quatre thèmes majeurs : 1) l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques (la numération et les opérations d'addition et de soustraction); 2) le fonctionnement des systèmes didactiques; 3) le rendement scolaire en milieu défavorisé et enfin, 4) les études réalisées sur les devoirs.

Le troisième chapitre permet à la fois de présenter la démarche méthodologique et d'identifier les caractéristiques du milieu de l'expérimentation. Nous décrivons ainsi le fonctionnement des devoirs dans la classe et à l'atelier d'études dirigées et, traçons un portrait des élèves. Nous présentons également le déroulement de notre expérimentation, les procédures de traitement des données et les aspects déontologiques de la recherche.

---

[1] *Les termes employés pour désigner les personnes sont pris au sens générique. Ils ont à la fois la valeur de féminin et de masculin.*

La description et l'analyse des données sont réalisées dans le quatrième chapitre. Pour chacun des devoirs retenus dans notre recherche, nous effectuons un bref rappel du contenu, une analyse des réponses des élèves ainsi qu'une analyse des interactions didactiques relatives aux devoirs en classe et lors des études dirigées.

Au cinquième chapitre, nous interpréterons les principaux résultats que nous avons dégagés des analyses de devoirs réalisées. Nous présentons ces résultats en interprétant les interactions didactiques en classe au moment de la présentation des devoirs mathématiques, en analysant les interactions didactiques dans les ateliers de devoirs et les interactions didactiques au moment de la correction du devoir. De plus, nous interprétons quelques résultats à partir du rapport au savoir des deux systèmes : classe et atelier de devoirs.

Finalement, dans le dernier chapitre, le sixième, nous concluons notre recherche en répondant aux questions soulevées tout au long de notre démarche. Dès le premier chapitre, nous avons introduit dans notre texte des questions émergentes du contenu traité. Ainsi, ce chapitre nous permet d'émettre quelques hypothèses de réponses selon nos observations et nos analyses.

CHAPITRE I

PROBLÉMATIQUE

Dans ce premier chapitre, nous présentons la problématique de recherche centrée sur les études dirigées comme mesure pour contrer l'échec et l'abandon en milieux défavorisés.

1.1. LA RÉFORME SCOLAIRE AU QUÉBEC

Le monde de l'éducation subit régulièrement des transformations comme en témoignent les réformes scolaires qui se succèdent. En pleine mutation, le système scolaire québécois vit actuellement au rythme de la mise en œuvre d'une réforme scolaire qui affecte tant la réorganisation des différentes matières ou domaines (selon la réforme), l'instauration des compétences comme fil conducteur de la formation et la révision des grilles horaires.

Au Québec, tout a débuté en 1995 avec la Commission des états généraux sur l'Éducation. Cette Commission a généré un grand mouvement de réflexion sur l'éducation au Québec et ses travaux ont eu pour objectif de redéfinir le contrat éducationnel des Québécois. Le rapport déposé par cette Commission a identifié dix chantiers prioritaires au plan des interventions pour renouveler le système d'éducation en 1996. Le rapport insiste, entre autres, sur la nécessité de redéfinir la mission de l'école, d'actualiser l'égalité des chances en éducation, d'ajuster l'encadrement des élèves pour améliorer le taux de réussite et de favoriser une réorganisation du curriculum (Ministère de l'Éducation du Québec [MEQ], 2001a). En 1996, le MEQ publie les conclusions de ce rapport dont le changement de cap suggéré est souligné dans le titre : « Prendre le virage du succès ensemble ». Ce titre permet de prendre la mesure des changements proposés : on ne vise plus l'**accès** du plus grand nombre, comme dans les années 70-90, mais le **succès** du plus grand nombre. Bien que ces conclusions proposent de multiples transformations, dans le cadre de cette recherche, nous ne retenons que celle qui est directement liée à notre problématique, soit le support à l'école montréalaise ou autrement dit l'intervention en milieux défavorisés montréalais.

1.2 LE PROGRAMME DE SOUTIEN À L'ÉCOLE MONTRÉALAISE

L'intervention dans les écoles situées en milieux défavorisés est l'un des points chauds de la réforme. En effet, puisque cette réforme a comme visée le succès du plus grand nombre, elle propose des interventions pour favoriser l'égalité des chances en éducation. Les écoles situées dans les zones de défavorisation sont ciblées pour participer au *Programme de soutien à l'école montréalaise* (MEQ, 2001c) et avoir ainsi accès à l'une des nombreuses subventions qui leur sont réservées. Ce programme vise un objectif central qui découle du rapport sur les États généraux : « favoriser chez les élèves un cheminement scolaire progressif et continu qui tienne compte de leurs caractéristiques et de leurs besoins et assurer la réussite des apprentissages de ces élèves » (MEQ, 2001c, p. 1). Certains moyens énoncés dans le programme peuvent avoir des effets positifs sur les apprentissages et la motivation des élèves issus de milieux défavorisés : le soutien aux élèves à risque, le développement de la compétence à lire, l'approche orientante, le développement professionnel de la direction et de l'équipe-école, l'accès aux ressources culturelles, la collaboration avec la famille ainsi que la création d'un réseau de partenaires.

À titre d'exemple, pour l'année 2002-2003, il y avait 133 écoles ciblées, dont 112 écoles primaires et 21 écoles secondaires. L'école St-Clément, dans laquelle nous enseignons au moment de réaliser cette recherche, est l'une des écoles primaires ciblées. Un des moyens mis en place comme soutien aux élèves à risque est le support aux études. Ainsi, dans notre école, un « atelier d'aide aux devoirs » subventionné dans le cadre de ce programme est offert aux élèves après les heures de classe. Dans ce mémoire, nous nous intéressons au contenu de ces ateliers et donc à leur contribution comme support à l'apprentissage – et à l'enseignement! - des mathématiques. Avant de donner une description du fonctionnement et des objectifs de cet atelier, nous présentons quelques éléments du débat entourant la question des devoirs.

1.3 LE RÔLE DES DEVOIRS DANS LE SYSTÈME SCOLAIRE

Depuis quelques années la pertinence de donner des devoirs aux élèves est de plus en plus remise en question. Les arguments invoqués touchent en particulier le dédoublement des travaux scolaires. En effet, les élèves sont présents à l'école six heures par jour et ce temps pourrait être considéré suffisant à l'apprentissage des contenus du programme. Aussi, on rappelle souvent (dans les médias par exemple) que les devoirs sont source de conflits et de frictions dans les familles.

Donnons d'abord une définition des devoirs. Les devoirs sont des tâches, données par l'enseignant, qui s'effectuent hors des heures de classes régulières «...homework is defined as tasks assigned to students by school teachers that are meant to be carried out during non-school hours. » (Cooper, 1989, p.7) Selon notre expérience d'enseignement, les devoirs sont une occasion pour les élèves soit d'approfondir un concept déjà vu, soit encore d'explorer des concepts qui seront abordés en classe.

Swanson (1993) présente trois types de devoirs. Vu comme une pratique, le premier type est une façon de consolider les savoirs vus en classe. Le deuxième type est celui du devoir de préparation. Ce type de devoir prépare les élèves à une activité d'apprentissage qui prendra place en classe le lendemain ou dans les jours suivants. Le troisième type permet une extension des apprentissages faits en classe, qui s'inscrit dans un continuum d'acquisition de concepts parallèlement aux tâches réalisées en classe. Swanson note que les enseignants font tour à tour référence à ces types de devoirs dans leur planification et leur méthode d'enseignement. Ces résultats vont dans le sens de ceux de l'étude de Paulu (1995). Selon cette étude, les enseignants évoquent diverses raisons pour lesquelles ils donnent à leurs élèves des devoirs. Ainsi, ils en justifient la nécessité puisqu'ils servent de révision, d'exerciseur de ce qui a été vu en classe, de premier contact avec un concept à voir prochainement ou encore, à compléter une tâche qui n'a pu être terminée en classe. Les raisons peuvent donc varier chez un même enseignant.

Plus près de nous, au Québec, McAndrew (1993), a recueilli les perceptions des intervenants scolaires sur la question des devoirs. Peu importe leur statut - qu'ils soient directeurs d'écoles, enseignants, intervenants ou parents - tous s'interrogent sur la pertinence et les effets des devoirs et leçons tout au long du cheminement scolaire des élèves. Cette étude en vient à la conclusion que pour la majorité des intervenants, les devoirs sont des occasions privilégiées de réviser, d'approfondir, de transférer et d'intégrer des notions présentées en classe. C'est effectivement ce vers quoi les études que nous avons consultées convergent.

Notons cependant que ces études traitent des perceptions des intervenants sur le rôle des devoirs dans l'apprentissage. Ils précisent les intentions pédagogiques des enseignants à l'égard des devoirs. Ils ne traitent toutefois pas de l'impact des devoirs sur l'apprentissage ou encore des expériences d'apprentissage que les élèves vivent en effectuant leurs travaux à la maison. Il est remarquable que les devoirs, réalisés dans un cadre hors scolaire, se fassent, par ailleurs, selon les contraintes imposées en classe. Ainsi, l'élève qui, une fois passé le seuil de l'école, se dégage de son statut de « sujet de l'institution scolaire » doit retrouver sa position d'élève au moment où il fait ses devoirs. Il transporte, pourrions-nous dire, à travers les devoirs à accomplir, l'école et ses exigences.

Il importe aussi de rappeler que les devoirs sont une tradition bien établie dans le monde scolaire. Cette tradition est un moyen pris par les enseignants pour assurer un relais, un pont entre l'école et la famille. Les devoirs sont une fenêtre pour les parents sur le travail effectué en classe par leur enfant. C'est par le biais des devoirs que les parents peuvent suivre, espèrent-ils à tout le moins, les progrès ou le cheminement de leur enfant. Mais les devoirs sont aussi pour l'école, une manière de s'imposer à la famille, de poursuivre son éducation au-delà de ses frontières. On peut facilement comprendre que les devoirs et les leçons soulèvent de nombreux débats car ils portent sur les rapports entre l'école et la famille.

1.4 LES ATELIERS DE DEVOIRS À L'ÉCOLE ST-CLÉMENT

L'école St-Clément est située dans un quartier qui a un indice de pauvreté socioéconomique appartenant à la tranche 0-20 de la Commission scolaire de Montréal (CSDM). C'est-à-dire qu'étant donné l'indice assez élevé de pauvreté, cette école reçoit plusieurs subventions provenant du *Programme de soutien à l'école montréalaise.* Ce programme soutient plusieurs mesures compensatoires dont « les études dirigés » qui sont suggérés pour soutenir les élèves dans la réalisation de leurs devoirs et leurs leçons. Ces ateliers offrent aux élèves un support méthodologique et académique qui ne peut être dispensé à la maison (McAndrew, 1993). Parmi ces mesures, l'école choisit celles qui lui conviennent le mieux et prend donc la décision de répartir l'argent obtenu selon les besoins des élèves.

L'école primaire St-Clément jouit des subventions suivantes dans le cadre du *Programme de soutien à l'école montréalaise* : la réussite éducative, l'opération succès, l'opération solidarité et l'école montréalaise (incluse dans le programme de soutien). Par exemple, les subventions provenant de l'opération solidarité permettent de débourser les salaires de l'éducateur spécialisé (temps plein), du psycho-éducateur (temps plein) et de la psychologue (une journée/semaine). L'école montréalaise subventionne quelques sorties éducatives, les divers perfectionnements des enseignants, les services d'une orthopédagogue à temps plein et une autre à trois jours/semaine, l'orthophoniste qui est présente une journée de plus par semaine (4 jours), des services d'une spécialiste en arts plastiques et finalement, les diverses activités tenues dans l'école. Ainsi, plusieurs mesures sont prises pour permettre aux élèves de s'épanouir le mieux possible durant leur passage à cette école.

Parmi ces mesures, il y a les études dirigées (ateliers de devoirs) qui sont offertes gratuitement aux élèves de la 1ère année à la 6^{e} année, en incluant les deux classes de difficultés graves d'apprentissage (DGA) pour un total de 55 élèves. Le nombre de participants à cette mesure s'explique par les critères de sélection établis par la direction. Entre autres, les élèves qui ont la priorité pour ce service sont ceux qui n'ont aucun support à la maison, qui proviennent d'une famille nombreuse, ce qui limite l'espace calme dans la maison pour réaliser les tâches scolaires. On tient également compte des recommandations des enseignants. Les ateliers d'aide aux devoirs sont une mesure d'aide afin de soutenir les élèves durant la réalisation des devoirs et des leçons, c'est là le principal objectif visé par cette mesure.

L'année scolaire 2003-2004 se démarque par la réorganisation de ce service afin qu'il réponde plus adéquatement aux besoins des élèves. Grâce à une subvention d'environ vingt et un mille dollars pour cette seule mesure, il est maintenant possible de limiter les groupes à 7 élèves (selon leur niveau scolaire) et à 5 élèves pour les classes DGA. Il n'est pas impossible d'augmenter ce nombre d'élèves. Cependant, on prend en compte le fait que les intervenants ne sont pas là pour faire de la discipline; ce qui oblige à respecter cette limite d'élèves par groupe. En tout, il y a sept groupes qui sont répartis de la 1ère à la 6^{e} année et un huitième groupe est en formation pour répondre davantage aux besoins des élèves de la 4^{e} année.

Cette réorganisation fut réalisée par une collaboration entre l'orthopédagogue et la directrice adjointe qui sont les principaux responsables, eux-mêmes sous la responsabilité de la direction d'école. L'orthopédagogue est présente sur le terrain à tous les jours (quand il y a des ateliers), elle est chargée de prendre les présences et de répondre aux questions des intervenants. Parfois, la directrice peut jouer ce rôle, mais la plupart du temps, elle n'interagit avec les intervenants que pour régler les problèmes courants. Bref, le bon fonctionnement est assuré bien sûr par les intervenants dans chacun des groupes, mais également par la direction de l'école pour l'ensemble des ateliers.

Les intervenants sont des parents ou des bénévoles qui ont au moins complété une scolarité de cinquième secondaire. Ils n'ont pas de formation spécialisée en éducation ou en relation d'aide. Ils sont tout simplement disponibles et intéressés à venir en aide aux élèves. Au début des ateliers, ils ont participé à une réunion pour être informé du fonctionnement général des ateliers, des règlements (verbalement) et des objectifs. En fait, c'est dans un esprit de relation d'aide que sont réalisés les ateliers d'aide aux devoirs. Il leur a été précisé que si un élève présente une difficulté, l'intervenant lui demande de relire la consigne et de l'expliquer en ses propres mots. Ensuite, on leur souligne qu'il est important que l'intervenant réactive les connaissances de l'élève sur la base des numéros faits précédemment. C'est là une façon simple d'aider sans donner les réponses qui a été présentée aux intervenants. Les responsables ont précisé aux intervenants qu'il était important de faire une coupure entre les heures de classe et les études dirigées. Cela est effectivement fait par la prise d'une collation (fournie par l'école) dès le début de la période, avant de commencer le travail. Finalement, ils ont été informés du système de discipline s'adressant aux ateliers de devoirs. Si un élève ne travaille pas, s'il manque de respect ou s'il s'absente trop souvent, un avertissement lui est donné. Les parents doivent signer ces billets et les retourner à l'école. Au troisième avertissement, l'élève sera expulsé des études dirigées sans possibilité de réintégrer : sa place sera offerte à un autre élève.

Est-ce que cette mesure est adéquate ? Puisque la relation entre l'école et la famille transite beaucoup par les devoirs et les leçons, ces études dirigées brisent en fait ce lien au profit d'une mesure d'aide à l'apprentissage en milieu scolaire. La participation des élèves à cet atelier n'empêche évidemment pas les parents de vérifier, à la maison, les devoirs. Il faut toutefois convenir qu'une des fonctions des devoirs est d'assurer ce rapprochement école/famille. Devant le fait que les familles en milieu défavorisé ne semblent pas toujours offrir aux élèves les conditions nécessaires au travail scolaire à la maison, l'école gère elle-même, par cette mesure, le travail scolaire qui normalement se fait à l'extérieur de ses murs.

1.5 OBJECTIFS DE RECHERCHE

Au moment de la réalisation de cette étude, nous occupons un poste de titulaire d'une classe d'élèves en difficulté d'apprentissage aux premier et deuxième cycles du primaire à l'école St-Clément. Non seulement ces élèves sont issus d'un milieu défavorisé mais ils sont également identifiés en difficulté grave d'apprentissage, ce qui représente un retard de scolarité d'au moins deux ans. L'école a mis en place, comme mesure compensatoire, un atelier d'aide aux devoirs. Cet atelier, dans le cas de nos élèves, ne vise pas tant à prévenir les difficultés (comme le veut une mesure compensatoire), mais à soutenir les élèves déjà identifiés en difficulté.

Nous considérons le système didactique comme l'ensemble des relations qui régissent la triade: élèves -enseignant -savoir mathématique. L'atelier de devoirs peut être considéré comme un système didactique particulier dans la mesure où on peut déterminer une triade élève- intervenant- savoir mathématique, potentiellement porteuse d'intentions d'enseignement. L'atelier de devoirs est cependant un système didactique qui vit « aux dépens » du système didactique de la classe. En effet, il doit supporter les élèves dans la réalisation de leurs devoirs mathématiques au regard de certains enjeux mathématiques de la classe.

Il nous semble pertinent d'étudier de manière exploratoire comment la classe et l'atelier de devoirs, tous deux des systèmes qui relèvent du milieu scolaire, «vivent en parallèle», alors que les élèves passent d'un système à l'autre. L'objectif général de notre projet est d'identifier le rapport qu'entretient chacun des deux systèmes didactiques eu égard au savoir en jeu dans les devoirs mathématiques et de comparer ces rapports de manière à saisir les ruptures et/ou les filiations qui caractérise la circulation du savoir dans les «deux systèmes didactiques». Cet objectif nous paraît important du fait que ce sont les élèves qui sont ainsi soumis à ces ruptures et filiations.

Pour identifier et comparer ces rapports, nous visons à :

- décrire et analyser les interactions didactiques en classe au moment de la présentation du devoir;
- décrire et analyser les interactions didactiques dans les ateliers de devoir au moment de la réalisation des devoirs mathématiques;
- décrire et analyser les interactions didactiques en classe au moment de la correction du devoir.

CHAPITRE II

CADRE THÉORIQUE

Le cadre théorique de notre recherche présente les fondements de l'étude. Il fait appel aux concepts du champ de la didactique des mathématiques utiles à l'étude des interactions didactiques dans les deux systèmes visés par notre étude. Ce chapitre présente également une recension des travaux portant sur la numération et les opérations, thèmes qui couvrent le contenu mathématique des devoirs analysés. Il fait le point sur les recherches portant sur la relation entre les milieux défavorisés et le rendement scolaire et, finalement, présente les résultats d'études portant sur les devoirs.

2.1 L'ENSEIGNEMENT ET L'APPRENTISSAGE DES MATHÉMATIQUES

Dans cette première section du cadre théorique, nous présentons quelques concepts relatifs à l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Nous donnons brièvement un cadre théorique aux concepts de numération et d'opérations puisqu'ils sont au cœur des devoirs mathématiques qui font l'objet de notre étude. Par la suite, nous précisons le concept de système didactique en précisant comment ce système fonctionne et se maintient. Ensuite, nous rapportons quelques résultats d'études concernant les interactions didactiques. Pour chacun de ces aspects, nous rapportons d'autres résultats d'études spécifiques aux classes d'élèves en difficulté d'apprentissage.

2.1.1 La numération

La numération est un thème majeur tout au long de l'apprentissage des mathématiques au primaire. Selon Jean (2001)[2], la numération se résume par un « ensemble de règles qui permettent de nommer et d'écrire les nombres au moyen de chiffres dont la position a une valeur déterminée. La numération peut être binaire, décimale ou ternaire. » Le système usuel est décimal. Jean (2001) décrit également ce qu'est un système de numération, il précise que c'est un « ensemble de symboles qui, assemblés selon des règles précises, permettent d'écrire,

[2] Site internet : http://www.recreomath.qc.ca/ . retiré le 4 août 2005.

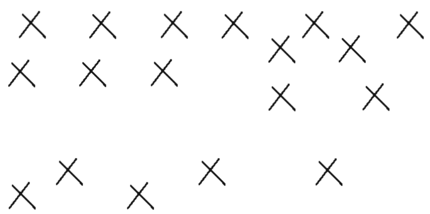
de lire et de nommer des nombres. » Il précise que depuis le début des temps, une multitude de systèmes de numérations ont été élaborés pour répondre à un besoin de mesure de quantité et de grandeur. Jean (2001) nous indique que notre système de numération fut inventé par les Hindous (avant Jésus-Christ), mais qu'il fut introduit, il y a environ 800 ans, par les Arabes en Europe. Ce système de numération, malgré les changements qu'il a subis, est toujours celui en usage et donc celui qui est enseigné dans le système scolaire.

Au plan scolaire, la numération fut, longtemps, enfermée dans l'étude des nombres puisque l'on confondait la numération et les nombres. Afin de bien faire la distinction entre les deux, on a jugé essentiel, dans les années 1970, d'introduire dans les programmes d'étude, l'apprentissage de la numération autre qu'en base 10 (El Bouazzaoui, 1982) et ce, malgré le fait que notre système de numération est en base dix. Cependant, ces méthodes n'ont pas donné les résultats escomptés du fait, entre autres, qu'elles occultaient que les jeunes élèves développent en dehors du cadre scolaire des connaissances orales et écrites sur lesquelles se fondent la compréhension du système de numération décimale. À titre d'exemple, le nombre 23 en base 4, ne peut se lire «vingt-trois» du fait qu'il représente la quantité exprimée par le nombre 11 en base 10. Ce qui provoque des confusions importantes lorsque les connaissances des élèves sur l'articulation entre l'écriture et la dénomination des nombres est encore fragile.

Selon El Bouazzaoui (1982), la numération est une façon d'écrire et de nommer les nombres, « c'est l'art de prononcer ou d'estimer un nombre quelconque, ou une suite de nombres » (Encyclopédie méthodique, 1785 cité par El Bouazzaoui, 1982, p.13). Pour sa part, Brissiaud (1989) démontre bien les difficultés rencontrées dans l'enseignement de la numération. Il précise que nombre de recherches montrent que l'enseignement de la numération échoue. Sur la base de ce constat, il évoque quelques principes que devrait respecter l'enseignement de la numération pour être efficace : 1) le comptage un à un doit précéder les groupements de dix ; 2) l'enseignement doit s'appuyer sur la façon dont on dit les nombres et, on écrit les nombres, sur l'utilisation des doigts ou du matériel structuré ; 3) l'enseignement de la numération doit également être articulé à celui des opérations.

Comme il a été précisé précédemment, Brissiaud (1989) insiste sur le fait que les élèves doivent apprendre à «compter un à un» avant de passer aux groupements de dix. Les activités de codage, très fréquentes en numération, ne permettraient pas de construire des connaissances efficaces sur le système de numération, les élèves perdant de vue la fonction première qui est de savoir combien il y a d'éléments dans la collection à coder. Même lorsque les élèves complètent un tableau de codage selon les groupements effectués sur les objets, il est plus sûr pour eux de recompter les éléments un à un plutôt que de lire le nombre inscrit dans le tableau (Brissiaud, 1989).

Par cet exemple, nous illustrons les limites de ces activités sur la numération.



D	U
○	×
1	8

Les élèves peuvent facilement faire un groupement de 10 éléments et inscrire le chiffre dans la colonne des dizaines et compléter en inscrivant le chiffre 8 dans celles des unités. Cependant, Brissiaud (1989) nous indique que lorsqu'on demande aux élèves, une fois qu'ils ont complété ce tableau, combien il y a de croix, les élèves dénombrent une à une les croix. Ils ne réfèrent donc pas au nombre inscrit dans le tableau de codage qu'ils ont pourtant rempli correctement. Selon Brissiaud, il est possible pour les élèves de percevoir le nombre d'éléments contenu dans le tableau une fois que le comptage des dizaines est perçu comme un résumé de celui des unités.

Cependant, les élèves peuvent éprouver des difficultés lorsque vient le temps de compter les groupements par «10». En effet, au début il est probable que les élèves aient certaines difficultés comme, par exemple, de dénombrer les groupements de dix par décade et poursuivre leur dénombrement d'objets isolés (ex.: 10, 20, 30, 40, 50 plutôt que 10, 20, 30, 31, 32) ou encore, les élèves peuvent réciter la suite des nombres par 10, mais ils ne peuvent utiliser cette connaissance pour dénombrer des quantités organisées en groupements de 10.
Les activités de dénombrement doivent se faire sur de grandes quantités pour que la nécessité de grouper se fasse sentir et qu'à l'organisation de la collection par groupements soit associée

l'écriture du nombre. Selon Conne (1988), grouper une collection d'objets en base dix, c'est lui donner la configuration d'un nom de nombre.

La numération apparaît, selon El Bouazzaoui (1982) comme un moyen de modélisation des propriétés des nombres. Elle rend ainsi compte de ce que cette modélisation permet de faire : a) l'engendrement de N : l'organisation de dix chiffres permet de constituer la suite des nombres ; b) la comparaison de deux nombres : l'utilisation des propriétés d'écritures de nombres représente un moyen efficace pour compter deux nombres; c) les opérations sur les nombres : les algorithmes associés aux diverses opérations sont expliqués à partir de la numération et permettent de résoudre de manière efficace et rapide des problèmes arithmétiques ; d) la reconnaissance des propriétés des nombres : la déduction de certaines propriétés comme la parité ou la divisibilité à partir de leur écriture.

La numération apparaît donc comme un sous-algorithme dans l'algorithme des opérations. Elle joue un rôle primordial dans la connaissance des techniques des opérations (par exemple, la retenue) ; elle sert aussi à prévoir l'ordre de grandeur du résultat d'une opération sans faire l'opération proprement dite (El Bouazzaoui, 1982). Brissiaud (1989) précise que « l'enseignement de la numération est fondamental: c'est toute la conception des grandes quantités qui est en jeu! »

2.1.2 Les opérations d'addition et de soustraction

Les quatre opérations arithmétiques de base sont l'addition, la soustraction, la multiplication et la division. L'addition et la soustraction sont les opérations à l'étude dans la classe qui participe à notre expérimentation. La relation entre ces opérations additives et la numération est très importante comme nous l'avons vu avec El Bouazzaoui (1982). C'est par la coordination des connaissances sur la numération et les opérations que les élèves construisent une représentation de la suite numérique appropriée. Les procédés pour effectuer des additions et des soustractions, avant même que les élèves recourent aux techniques algorithmiques, témoignent des coordinations de plus en plus complexes établies entre les connaissances sur la numération et les opérations.

Giroux (1991) présentent cinq procédés différents que mettent en œuvre les jeunes élèves pour compléter des additions. Le dénombrement, procédé le plus élémentaire qui consiste à représenter par une collection d'objets physiques ou dessinés chacun des termes d'une addition, de regrouper ces collections au sein d'une même collection et de dénombrer les objets de cette nouvelle collection. Le deuxième procédé consiste à rappeler la suite de 1 jusqu'au premier terme et à avancer dans la suite des nombres d'autant de positions que le second terme l'indique (ex. : 5 + 2 : 1, 2, 3, 4, 5 ; 6, 7). C'est ce qu'on appelle le comptage continué (Conne, 1988). Ce type de procédé peut être réalisé avec ou sans support matériel. Le comptage direct est le troisième procédé. Il s'agit de partir du premier terme et d'avancer d'autant de positions dans N que le second terme, avec ou sans support matériel (ex. : 5 + 2 : 5 ; 6, 7). Ensuite, on retrouve le rappel de faits numériques qui est le quatrième procédé. Ce type de rappel peut être fait lorsque les élèves ont « développé certains automatismes découlant d'applications de procédés de comptage » (Giroux, 1991, p.3). Finalement, le dernier procédé « (...) résulte d'une intégration et d'une coordination des procédés antérieurs: le second nombre est généralement considéré comme une somme de deux ou plusieurs nombres » (Giroux, 1991, p.3) (somme intermédiaire).

Giroux (1991) décrit également onze procédés différents que les élèves peuvent mettre en œuvre pour compléter des soustractions. Nous présentons cinq de ces procédés qui sont les plus généraux : trois procédés élémentaires de dénombrement et deux procédés de comptage. Le plus élémentaire de ces procédés consiste à dessiner la collection totale et de retirer le nombre d'éléments demandé (partie connue) pour dénombrer les objets restants. Le second procède par l'illustration de la collection totale et celle de la partie de la collection connue. La correspondance entre les éléments des deux collections est ensuite établie pour identifier par dénombrement le nombre d'objets non appariés. Un autre procédé de dénombrement consiste à dessiner la partie connue de la collection et d'y ajouter autant d'éléments que nécessaire pour obtenir la mesure du premier terme. Le nombre d'éléments ajoutés correspond à la différence recherchée. Nous décrivons maintenant deux procédés de comptage. Le premier consiste à partir du premier terme de la soustraction et de reculer d'autant de positions dans la suite que l'indique le second terme (7 – 4 : 7 ; 6, 5, 4, 3 le résultat est 3) ; le nombre d'arrivée représente le résultat de l'opération. On peut également, dans un second procédé de comptage, partir du plus petit terme et avancer dans la suite jusqu'au premier terme (7 – 4 : 4 ; 5, 6, 7 ; le résultat est 3). Le nombre de déplacements dans la suite correspond alors à la différence entre les deux termes.

L'emploi de techniques algorithmiques fait appel aux connaissances sur la numération pour contrôler chacune des étapes. C'est particulièrement vrai dans le cas où l'élève doit gérer un emprunt par exemple. Meilleure est la compréhension de la valeur des chiffres dans un nombre, plus grand est le contrôle qu'on peut exercer sur la transformation des écritures pour effectuer l'emprunt et les différentes soustractions nécessaires pour compléter l'algorithme.

Selon Gairin-Calvo (1988), l'écriture additive est une étape essentielle pour comprendre la valeur des chiffres dans un nombre et donc pour entrer dans la numération. C'est par des activités mathématiques qui visent à l'articulation entre l'écriture usuelle et l'écriture additive qu'elle propose d'introduire l'enseignement de la numération. À partir des écritures telles que 10 + 10 + 10 + 4, dans des activités où les élèves doivent par exemple commander des quantités, les élèves attribuent plus facilement la valeur des chiffres dans l'écriture usuelle (34).

2.1.3 Le système didactique

Un système didactique est composé de trois éléments ou pôles - élève, savoir, enseignant - et des relations spécifiques qu'ils entretiennent. Nous référons aux travaux de Chevallard (1991) ainsi qu'à ceux de Joshua et Dupin (1993) pour définir ce système. L'élève aborde le contenu d'enseignement selon une structuration des connaissances qui lui est propre. L'élève est aussi chargé d'un passé scolaire qui détermine en partie sa manière d'aborder les contenus mathématiques, de se comporter en classe, de lire les attentes des enseignants, etc.

Le deuxième pôle est constitué par le savoir. Le savoir est socialement et historiquement construit. Le savoir enseigné en classe est un savoir qui a une histoire particulière puisqu'il a été sélectionné et apprêté pour l'enseignement. Cet apprêt entraîne une série de transformations qui sont étudiées d'ailleurs par la théorie de la transposition didactique (Chevallard, 1991; Conne, 2001).

L'enseignant, de son côté, entretient un certain rapport avec le savoir qu'il est chargé d'enseigner, mais également avec les moyens d'enseignement de ce savoir et sur la manière dont les élèves peuvent se l'approprier. Il a de plus des attentes à l'égard de ses élèves : attentes différenciées selon les élèves, particulièrement dans le cas des classes d'adaptation scolaire.

La finalité du système didactique repose sur l'intention d'enseigner. Son fonctionnement, par lequel les interactions entre les élèves et l'enseignant à propos d'un contenu sont maintenues, est assuré par le « contrat didactique » (Brousseau, 1986). Implicites pour une large part, les attentes reliées au contrat didactique règlent l'ensemble des rapports entre l'élève et l'enseignant. Ce contrat balise ce qui est permis, ce qui est attendu et ce qui est réellement demandé. Relatif aux interactions qui portent sur le savoir à apprendre, le contrat implique une négociation du sens des activités en jeu.

> Dans une situation d'enseignement, préparée et réalisée par un maître, l'élève a en général pour tâche de résoudre le problème (mathématique) qui lui est présenté, mais l'accès à cette tâche se fait à travers une interprétation des questions posées, des informations fournies, des contraintes imposées qui sont des constantes de la façon d'enseigner du maître. Ces habitudes (spécifiques) du maître attendues par l'élève et les comportements de l'élève attendus par le maître, *c'est le contrat didactique.* (Brousseau, 1980, p.181).

Le contrat est dynamique, évolutif et rend compte des interactions entre les élèves et l'enseignant depuis leurs positions respectives. Poser la question des élèves réputés *faibles* en mathématiques en termes spécifiquement didactiques consiste à interroger les interactions entre l'enseignant et les élèves à propos d'un contenu, ainsi qu'à préciser comment se nouent ces interactions au sein d'un contrat didactique (Perrin-Glorian, 1993; Giroux, 1999; Giroux, sous presse).

Conne (1999) identifie la pauvreté des savoirs comme une des spécificités du fonctionnement du système didactique dans les classes d'adaptation scolaire. Il associe la pauvreté des savoirs à l'interaction de trois mythes. Le premier mythe entoure la question de l'allégement des programmes. L'auteur note que l'allégement repose trop souvent sur l'appauvrissement des contenus. Nous n'avons qu'à penser aux nombreuses reprises de l'enseignement des quatre opérations de base dans les classes d'adaptation scolaire. Avec cet allégement, il y a risque que les élèves, plutôt que de progresser, régressent.

Un deuxième mythe réfère aux manques à combler des élèves en difficulté. Que veut dire travailler à combler un manque chez les élèves ? Travailler à ce manque ne se fait-il pas au détriment d'un travail courant, régulier qui engendrerait de nouveaux manques? Lorsque les enseignants reconnaissent le manque comblé, aussitôt un autre manque est identifié. Comme si l'idée de manque était en soi un contenu qu'on devait toujours reporté ailleurs.

Enfin, Conne identifie comme troisième mythe la pauvreté des savoirs ou autrement dit, les expériences cruciales que les élèves en difficulté n'auraient pas eu l'occasion de vivre et qu'il faudrait identifier pour redémarrer le processus d'apprentissage suspendu. À rechercher autant qu'à combler les manques, on en vient trop souvent à faire des reprises d'enseignement. On s'éloigne ainsi d'entrées nouvelles et des possibilités de faire progresser l'élève par des savoirs nouveaux.

2.1.4 Interactions didactiques

Les interactions didactiques sont au cœur des situations didactiques. Sans elles, il ne peut y avoir de situation didactique et de contrat par lequel les élèves et l'enseignant interagissent. Il convient de préciser ce qu'on entend par interactions didactiques puisqu'il est un concept central dans notre projet. Conne (2001), Bloch (1999) et Giroux (2004) ont étudié la question des interactions didactiques dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. L'enseignant (ou l'intervenant) et l'élève ont tous deux, au moment d'une situation mathématique, une activité cognitive. Cette activité cognitive est soit une interaction entre un sujet et un objet, soit entre un sujet et un autre sujet qui est doté lui-même de connaissances. Ces interactions sont didactiques dans la mesure où elles sont spécifiques à des contenus mathématiques à apprendre et à enseigner. Elles ont lieu dans une situation qui est portée par une intention d'enseigner.

Peu d'études ont porté sur cette question très particulière des interactions didactiques dans les classes pour élèves en difficulté d'apprentissage. Nous rapportons celles effectuées par Favre (1999) et Giroux (2004). L'étude de Favre porte sur la comparaison de l'enseignement des mathématiques dans une classe ordinaire et dans une classe spécialisée. Les résultats de cette étude établissent des distinctions qui relèvent de la nature des interactions didactiques. Dans les classes spécialisées, l'enseignant tenterait de repérer et de traiter les erreurs au fur et à mesure qu'elles apparaissent. Ainsi, les interactions didactiques sont centrées sur les erreurs et les difficultés des élèves.

En classe ordinaire, cependant, les échecs non résolus après une nouvelle explication de l'enseignant seraient rapidement renvoyés dans la sphère privée de l'élève et donc évacués de l'échange didactique. Dans une classe pour élèves en difficulté, l'échec appréhendé des élèves refait surface constamment et ce, jusqu'à ce que l'enseignant l'estime résorbé (Favre, 1997) ou encore qu'il renonce à obtenir le comportement qui lui paraît révélateur du savoir visé.

Giroux (2004) étudie les interactions langagières dans différentes classes d'élèves en difficulté. Les résultats permettent de mieux comprendre pourquoi les interactions entre les enseignants et leurs élèves dans les classes d'adaptation scolaire sont si serrées, si constantes. Giroux observe, à l'instar de Favre, que les enseignants suivent de très près les productions de leurs élèves et interviennent aussitôt qu'une difficulté ou une erreur apparaît. La spécificité de leur tâche en tant qu'enseignant spécialisé est alors principalement de traiter les erreurs pour y remédier. Elle relève qu'une stratégie très fréquente pour traiter les erreurs sur le vif est de formuler des demandes de verbalisation et de justification aux élèves des réponses qu'ils fournissent.

Giroux (2004) analyse les différentes fonctions didactiques de ces demandes formulées par l'enseignant aux élèves. Elles permettraient d'entretenir un échange didactique soutenu et centré sur la tâche avec leurs élèves. Cet échange est alors une manière pour les enseignants d'exprimer une reconnaissance de l'activité cognitive de l'élève même si celle-ci le conduit à produire une erreur.

Les demandes de verbalisation semblent également être un moyen pédagogique pour favoriser la correction d'une erreur. Ainsi, les enseignants attribuent à la verbalisation la fonction de rejeter une connaissance inappropriée. Ils souhaitent amener l'élève à verbaliser sur son erreur pour qu'il puisse d'une part en prendre conscience et, d'autre part, la rejeter. Cependant, les analyses de protocoles montrent que la verbalisation ne fait pas nécessairement appel aux mêmes connaissances que celles investies au moment de la production de l'erreur.

Enfin, une troisième fonction didactique attribuée aux demandes de verbalisation est celle de renvoyer l'élève à son erreur pour susciter une question qui lui soit propre et personnelle. Autrement dit, l'erreur étant considérée comme constitutive de la connaissance est utilisée par l'enseignant comme levier pour l'apprentissage. L'enseignant cherche à transformer l'erreur en question mathématique que l'élève devra résoudre.

L'enseignant cherche à éradiquer l'erreur et pour cela, il invite l'élève à se prononcer. Cependant, la difficulté est dans la synchronisation des échanges. Si l'enseignant cherche à ce que l'élève modifie sa réponse en s'appuyant sur d'autres savoirs, l'élève, quant à lui, cherche à répondre à la demande de l'enseignant en substituant sa mauvaise réponse par une autre réponse. Il cherche souvent par « tâtonnement » à corriger une erreur alors que l'enseignant cherche, lui, à y remédier.

Pour conclure sur cette section, nous posons les questions suivantes en rapport avec notre projet : Est-ce que les interactions didactiques sont aussi serrées lors des ateliers de devoirs avec des élèves en difficulté qu'en classe spécialisée ? Les devoirs sont souvent considérés par l'enseignant comme une occasion pour les élèves de réaliser un travail autonome. En revanche, la mise en place des ateliers de devoirs, comme mesure d'aide aux élèves, montre bien que l'autonomie dont les élèves doivent faire preuve est somme toute bien relative. Comment se négocie donc entre l'intervenant et les élèves, la responsabilité de l'élève et celle de l'intervenant face aux devoirs à effectuer ?

2.2 LES MILIEUX DÉFAVORISÉS ET LE RENDEMENT SCOLAIRE

Depuis les années soixante, de nombreuses études ont établi la relation étroite entre le rendement scolaire et les milieux socioculturels et socioéconomiques. Le National Council of Teachers of Mathematics reconnaît que

> social condition, social tradition or culture, and social goals influence student learning ... However, a student's social traditions or culture may either coincide or conflict with classroom norms for student activity, student conduct, and student-teacher interactions (NCTM, 2001, p. 7, cité par Pourdavood, Carignan, Martin et Sanders, 2005).

Le National Council of Teachers of Mathematics suggère en effet que l'héritage social des élèves influence leurs apprentissages en mathématiques. Les enfants des milieux défavorisés ont des rendements scolaires inférieurs à ceux des élèves issus des milieux favorisés (Crespo et Carignan, 1998; Forest, 1972; Ginsburg et Russel, 1981; Houle, Montmarquette, Crespo et Mahserdjan, 1983; Perrenoud, 1970). En 1980, le MEQ émet un énoncé de politique sur l'école en milieux défavorisés. Il y dresse le constat de la persistance des inégalités scolaires malgré les réformes depuis la démocratisation de l'enseignement de la Révolution tranquille. Il semble que vingt-cinq années plus tard, il n'y a pas eu d'amélioration de la situation. En effet, bien que le gouvernement offre des fonds spéciaux pour les milieux défavorisés, les élèves continuent à éprouver des difficultés :

> On remarque que bon nombre d'élèves issus de milieux défavorisés, ... éprouvent plus de difficulté, présentent un retard scolaire plus marqué et des apprentissages moins consolidés, réussissent moins bien, sont moins nombreux à obtenir un diplôme et quittent souvent l'école plus tôt sans avoir obtenu de qualification (MEQ, 2001c, p.1).

Berthelot (1994) considère que l'école a besoin d'un nouveau projet, pour prolonger l'horizon démocratique profilé dans les années soixante avec la Révolution tranquille. Selon l'auteur, l'école d'aujourd'hui n'est pas représentée par un seul modèle puisque l'institution scolaire est influencée, à des degrés divers, par ces quatre modèles différents : l'école industrielle, marchande, traditionnelle et nouvelle.

Le premier modèle est celui de l'école industrielle qui réduit « l'être humain à son rôle de producteur et de consommateur, à un rouage dans la chaîne de production économique » (Berthelot, 1994, p. 121). C'est une école instrumentale qui produit des compétences chez les élèves et où ceux-ci les accumulent pour être ensuite mesuré et comparé à l'aide de contrôles et d'examens centralisés, ce qui ne permet en aucun cas de se dégager des directives données. Aucune place n'est accordée à l'exploration, la découverte et l'épanouissement des élèves.

Ensuite vient l'école marchande caractérisée par « la montée de l'idéologie néo-libérale. Ses promoteurs dénoncent le monopole de l'État sur l'éducation, son inefficacité et la rigidité » (Berthelot, 1994, p. 123). En fait, l'autonomie des écoles est recherchée et la concurrence est fondée sur les choix des parents. Cela fait naître la concurrence entre les écoles privées qui sont sélectives et les écoles publiques qui cherchent à le devenir tout autant. Malgré tout, selon l'auteur, la qualité de l'enseignement ne s'est pas améliorée et de là, les inégalités s'accroissent. Ce modèle correspond à la réclamation des classes moyennes pour protéger « *une promotion sociale récente*» (Legrand, 1990, cité par Berthelot, 1994, p. 123). Pour eux, il devrait y avoir des écoles distinctes selon les talents des enfants. Donc, que ce soit entre les écoles privées et publiques ou entre différentes écoles publiques, la ségrégation des élèves se fait sentir.

L'école traditionnelle est le troisième modèle à l'intérieur duquel l'individu est perçu comme « un héritier d'un passé détenteur de vérités » (Berthelot, 1994, p. 124). Ce modèle humaniste critique « l'utilitarisme dominant », dénonce « l'anti-intellectualisme ambiant », et réhabilite les sciences humaines et une langue de qualité (Berthelot, 1994, p. 127).

Finalement, le quatrième modèle correspond à l'école nouvelle ou communautaire. Dans un univers où la présence de l'excellence et de l'utilitarisme est la norme s'inspirer de ce modèle représente tout un défi. Ce modèle inspire néanmoins la réforme mise en place au Québec laquelle vise la centration sur l'enfant qui fréquente l'école. L'école, selon ce modèle, est un lieu où l'enfant découvre, acquiert une autonomie, utilise sa propre créativité et développe sa tolérance face aux différences individuelles. C'est une école qui encourage à la coopération et à la responsabilisation des élèves.

Il semble important de souligner qu'il est menaçant que ce dernier modèle perpétue les inégalités scolaires et sociales. L'expérience scolaire des élèves selon ce modèle est très éloignée de l'expérience acquise, développée dans leur milieu d'origine. Est-ce que cette école peut rejoindre les élèves des milieux défavorisés à travers une approche peu structurée pour l'apprentissage ?

Plusieurs études (Ginsburg et Russell, 1981; Secada, 1992; Lubienski, 2001) ont démontré que dès la première année du primaire, les élèves de milieux défavorisés vivent moins de succès et ce, même s'ils ont les mêmes habiletés. Aujourd'hui, dès la maternelle à temps plein, il est possible de cibler ces élèves dits « à risque », c'est-à-dire à risque de développer éventuellement des difficultés d'apprentissage, de vivre des échecs et d'avoir un faible rendement scolaire. C'est pour ces diverses raisons que les spécialistes (orthopédagogue, psycho-éducateur, éducateur) sont impliqués dans les écoles en zone de défavorisation en mettant sur pied des programmes de prévention.

Les élèves de milieux aisés sont plus avantagés sur le plan scolaire que ceux de milieux défavorisés puisqu'ils sont exposés à un environnement plus stimulant durant l'enfance et ont accès à plus de ressources humaines et matérielles (Lubienski, 2001). Dans le même ordre d'idées, une étude commandée par le MEQ (2001c) précise que les élèves issus de milieux défavorisés vivent dans un environnement souvent limité en termes de ressources. Selon Drolet, ces limites ont sans aucun doute des répercussions sur l'apprentissage en milieu scolaire ainsi que sur le rapport au savoir et à la langue. Cela expliquerait de façon partielle, les difficultés d'apprentissage, mais aussi les difficultés de comportement éprouvées par certains de ces élèves dès le début de leur scolarité. Secada (1992) montre, dans une de ses études, que plusieurs élèves provenant de familles de milieux défavorisés sont désavantagés lorsqu'ils débutent l'école. L'échec scolaire en milieu défavorisé est un aspect important à considérer puisqu'il est directement relié à des enjeux démocratiques.

Depuis longtemps, le MEQ a mis en place des interventions pour aider les écoles en milieux défavorisés particulièrement dans les milieux où le taux de décrochage et les difficultés d'apprentissage sont très présents. La réussite scolaire ne fait pas bon ménage avec la défavorisation et les conditions parfois déficientes des milieux défavorisés qui diminuent les chances de réussite. Ce sont ces réalités qui ont inspiré les premières interventions visant à contrer les difficultés rencontrées dans ces milieux scolaires. Pourtant, toutes les études effectuées sur la relation entre l'échec scolaire et la défavorisation (Secada 1992; Lubienski, 2001; MEQ, 2001b) ne permettent pas d'aller au-delà du constat de la corrélation.

> Si personne ne doute que la relation entre la défavorisation et l'échec scolaire soit étroite, il n'y a pas, actuellement, de données permettant de quantifier cette relation et de montrer jusqu'à quel point au juste l'appartenance à un milieu socio-économique faible diminue les chances de succès scolaire d'un élève (Conseil Scolaire de l'Île de Montréal (CSIM), 1998, p. 1).

Les élèves provenant de milieux défavorisés ont plus de difficultés d'apprentissage que les élèves appartenant à d'autres classes sociales telles la classe moyenne ou aisée. Selon les statistiques du gouvernement du Québec en 1995, 34% des élèves qui en étaient à leur dernière année du primaire avaient un retard scolaire et éprouvaient des difficultés d'apprentissage (MEQ, 2001b). Depuis plusieurs années, des mesures compensatoires sont mises en place pour aider ces élèves, cependant, cela ne suffit pas pour assurer l'égalité des chances (MEQ, 2001b).

Le Conseil Scolaire de l'Île de Montréal (CSIM, 1999) a permis de montrer qu'il existe une corrélation entre l'échec scolaire et les milieux défavorisés à Montréal. En effet, la superposition de la carte de défavorisation et celle de l'échec scolaire (faible taux d'obtention d'un diplôme et taux d'abandon scolaire élevé) a permis de déceler des zones communes entre les deux cartes.

2.3 LES ÉTUDES SUR LES DEVOIRS

Au début du XX^{e} siècle, la croyance populaire voulait que les devoirs étaient considérés très importants dans le cheminement des élèves afin de discipliner la pensée qui était considérée comme un muscle (Cooper, 1989). À ce moment, la mémorisation était l'ultime tâche à effectuer comme devoir. Dans les années 1940, la mémorisation et les exerciseurs (*drill*) étaient remis en question puisqu'ils étaient utilisés comme punition. Les devoirs étaient alors perçus comme une intrusion dans la vie des élèves puisqu'ils étaient un empêchement à la poursuite de leurs activités privées (Cooper, 1989). Dans les années 1950, le devoir est devenu important pour contrer un manque de rigueur dans les pratiques scolaires. Enfin, dans le milieu des années 1960, l'effet des devoirs sur les jeunes a été contesté. Les conséquences néfastes des devoirs sur l'équilibre émotionnel des élèves étaient à nouveau évoquées du fait qu'elles exerçaient des pressions sur leur cheminement (Cooper, 1989).

Aujourd'hui, l'importance que l'on accorde aux devoirs refait surface et ses effets sur le cheminement scolaire des élèves sont reçus favorablement. En fait, les parents qui souhaitent que leur enfant améliore leur performance au-dessus de la moyenne ou ceux dont les enfants éprouvent des difficultés d'apprentissage sont d'accord avec l'imposition de devoirs et leçons afin d'augmenter leurs chances de réussite.

Selon Cooper (1989) les effets positifs des devoirs et des leçons peuvent être catégorisés en quatre groupes : 1- les devoirs qui ont des effets immédiats sur le cheminement académique et sur les apprentissages; 2- ceux qui ont des effets à long terme sur le cheminement académique; 3- ceux qui ont des effets sur le plan personnel; et 4- ceux qui ont des effets sur l'implication des parents à l'école. Les effets immédiats visent la conservation des apprentissages faits, l'augmentation de la compréhension du matériel utilisé, le développement de l'esprit critique, la formation des concepts, le développement des habiletés et l'enrichissement des matières. D'autre part, les effets à long terme ont pour conséquence d'encourager les élèves aux apprentissages à travers les loisirs, d'améliorer leurs attitudes face à l'école et d'augmenter leurs habiletés à étudier. Les effets sur le plan personnel visent le développement des habiletés d'auto-organisation et d'auto-gérance du temps, de discipline et d'indépendance face à la tâche à effectuer. Les effets de l'implication des parents à la vie de l'école leur permettent d'apporter de l'aide à leur enfant, augmente l'implication et l'appréciation des parents face à l'école. En résumé, la place des devoirs a, de nos jours, retrouvé son importance compte tenu de plusieurs effets positifs sur le cheminement scolaire des élèves.

C'est sans doute le regain de popularité des devoirs qui a généré la mise en place d'un «atelier de devoirs» comme mesure compensatoire en milieu défavorisé. En effet, une telle mesure marque l'importance que l'école accorde aux devoirs faits et bien faits dans la vie scolaire de l'élève. Le milieu scolaire tient à la fois à supporter non seulement les élèves, mais également leurs parents dans la réalisation des devoirs et vise à compenser l'aide que les parents ne peuvent apporter à leur enfant dans la réalisation de leurs devoirs.

Ce chapitre nous permet de dégager la problématique que représentent les devoirs dans le système scolaire contemporain. Ils sont néanmoins maintenus parce qu'ils favoriseraient l'intégration des contenus scolaires. Une des mesures compensatoires pour supporter les élèves de milieux défavorisés est justement l'implantation d'études dirigées ou d'ateliers de devoirs offerts gratuitement après les heures de classe. L'école, d'une certaine manière, prend en charge ce temps d'étude normalement réservé au milieu familial. Ces ateliers se situent entre la classe et le milieu familial. On peut dès lors s'interroger sur la nature même des interactions qui y ont cours et qui portent sur le contenu scolaire. De plus, les travaux en didactique des mathématiques montrent l'importance qu'il faut accorder au contenu de savoir pour mieux comprendre les phénomènes d'enseignement et d'apprentissage. Dans le chapitre suivant, nous présentons le dispositif expérimental construit en tenant compte de nos objectifs de recherche mais également des résultats des travaux que nous avons ciblés dans le présent chapitre.

CHAPITRE III

DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

Dans cette section, nous présentons les diverses informations relatives à la réalisation de notre recherche. En premier lieu, nous décrivons le milieu de l'expérimentation et la classe. Ensuite, nous présentons le fonctionnement relatif aux devoirs de la classe et celui des ateliers de devoirs. Le déroulement de l'expérimentation, les méthodes d'analyse prévues et les aspects déontologiques sont ensuite présentés.

3.1 MILIEU DE L'EXPÉRIMENTATION

La recherche s'effectue dans une école régulière accueillant 417 élèves de la prématernelle à la 6^{e} année du primaire, située dans le quartier Hochelaga-Maisonneuve de l'Est de Montréal. La particularité de cette école repose sur les facteurs de pondération. En effet, les cotes de difficultés et d'handicaps ne correspondent plus à 417 élèves, mais pour ces 417 élèves, la cote pondérée passe à 501 élèves. Par exemple, un élève qui a une cote de difficulté 12 équivaut de 1,83 à 2,42 élèves selon le niveau scolaire, tandis qu'un élève ayant une cote 10 équivaut de 1,38 à 1,81 (Alliance des professeures et professeurs de Montréal, 2003).

Cette école est identifiée comme étant en milieu défavorisé. À partir du taux de faible revenu corrigé et des variables d'ajustement telles que les pourcentages de famille monoparentales-femmes, de mères sous-scolarisées et de pères de familles inactifs depuis au moins 18 mois, le CSIM (1999) a établi une carte de la défavorisation et des unités de planification scolaire (UPS). Par la suite, un indice de défavorisation est assigné à chacune des écoles. Notre école occupe le rang décile 2 (10 étant le rang décile le plus élevé) et a un indice de défavorisation de 63,42.

Notre expérimentation est faite dans une classe d'adaptation scolaire de l'école St-Clément qui regroupe 12 élèves, de premier et second cycles primaire, dont 5 de ces élèves participent à l'atelier de devoirs.

3.2 PRÉSENTATION DES ÉLÈVES

Les élèves qui participent à notre expérimentation sont séparés en deux sous-groupes. Un premier sous-groupe est composé d'élèves qui réalisent toujours leurs devoir à la maison : il s'agit des élèves 1M, 2M, 5M, 8M, 11M et 12M. Il y a également l'élève 3P qui, bien qu'il ne participe pas à l'atelier de devoir, reçoit l'aide de la psycho-éducatrice pour faire ses devoirs.

Dans le deuxième sous-groupe, on retrouve les élèves 4A, 6A, 7A, 9A et 10A qui participent aux ateliers d'aide aux devoirs les lundis, mardis et jeudis. Seuls les mercredis, ils réalisent leurs devoirs à la maison. Il n'y a aucun devoir les vendredis.

Dans la section qui suit, nous présentons brièvement les 12 élèves (*voir* tableau 3.1). Pour chacun d'entre eux, nous avons identifié leur âge au moment de l'expérimentation, leurs niveaux scolaires en français et mathématiques et finalement, s'il y a lieu, les caractéristiques de leurs difficultés établies selon le code de difficulté relativement à l'ancienne codification du MEQ.

3.2.1 Description des élèves qui font leurs devoirs à la maison

L'élève 1M est âgé de 11,2 ans. En provenance du Portugal, il a immigré au Québec au mois de janvier 2002. Dès son arrivée, il fut introduit dans une classe d'accueil jusqu'en juin 2003. Puisque sa langue maternelle est le portugais, il éprouve beaucoup de difficulté en français. Son niveau de français en écriture et en lecture correspond à une 2^{e} année. Bien qu'il soit relativement à l'aise à l'oral, l'enseignante de la classe d'accueil qu'il fréquentait lui a attribué le code des difficultés graves d'apprentissage. Cependant, il a été classé en 3^{e} année avancée en mathématiques. Il réussit très bien dans cette matière lorsque l'enseignante lui lit les consignes de départ. Selon les critères de la réforme en cours, cet élève se situe dans la catégorie d'élève à risque laquelle correspond au code 10 du MEQ.

L'élève 2M est âgé de 11,1 ans. Ayant débuté son année dans une autre école, il est arrivé dans le groupe le 12 septembre 2003 pour le quitter le 23 avril 2004. Son classement en français correspond à un niveau de 3e année avancé, autant en écriture et en lecture qu'en français oral. Malgré ses excellentes habiletés en français, l'élève éprouve beaucoup de difficulté en mathématiques et a été classé en 2e année. À son arrivée dans l'école, cet élève n'avait préalablement reçu aucun code du MEQ, mais compte tenu qu'il est dans une classe DGA, il a obtenu, vers le mois d'avril, le code 10 du MEQ, c'est-à-dire qu'il est identifié comme élève à risque. Cet élève présente un retard scolaire dû à son haut taux d'absentéisme lors des années scolaires précédentes.

L'élève 3P est âgé de 9,9 ans. C'est un élève dont les performances correspondent à un niveau de 1re année en français (lecture, écriture et communication orale). Cependant, en mathématiques, son niveau correspond au début de la 2e année et ses performances s'améliorent lorsque l'enseignante lui lit les consignes. Les troubles du comportement de cet élève semblent reliés à ses grandes difficultés d'apprentissage. Selon les normes de la réforme, il est un élève à risque. Suivi de très près par la psycho-éducatrice qui s'assure de l'administration du médicament, il prend du Ritalin 2 fois par jour. Le manque ou l'oubli du médicament prescrit conduit à un dysfonctionnement grave en classe. Cet élève bénéficie de rencontres individuelles avec la psycho-éducatrice à raison d'une heure par mois. De plus, pour des raisons familiales, l'élève 3P réalise ses devoirs au bureau de la psycho-éducatrice de l'école. Étant donné qu'il ne fait jamais ses devoirs, l'enseignante et la psycho-éducatrice ont conclu une entente : le matin, l'enseignante vérifie d'abord le devoir de l'élève et si ce n'est pas fait, elle l'invite à aller le faire au bureau de la professionnelle. Lors de l'expérimentation, cet élève est allé faire ses devoirs avec la psycho-éducatrice à tous les jours.

Âgé de 9,2 ans, l'élève 5M fait la 2e année en français et en mathématiques. L'élève 5M présente des troubles psychopathologiques (le code 53 du MEQ) qui correspondent, selon la réforme, à la catégorie des troubles sévères du développement. De plus, son taux d'absentéisme est très élevé. Considérant ses troubles psychopathologiques, l'élève est autorisé à recevoir un support en classe correspondant à 15 heures par semaine et assuré par une éducatrice. Bien qu'il ait un réel besoin de soutien, il aurait dû bénéficier de cette aide dès le début de l'année, mais vu des difficultés administratives, cette aide a débuté au mois de janvier seulement.

L'élève 8M est âgé de 11,3 ans. Au début de l'année scolaire, l'élève 8M faisait l'équivalent de la fin de la 2e année en français et en mathématiques ce qui lui a permis de commencer la 3e année au retour des vacances de Noël. Grâce à un bon rendement, cet élève a beaucoup progressé en début d'année. Toujours selon la réforme, il a une déficience motrice légère (code 33 du MEQ) qui correspond à la catégorie de déficience motrice légère ou organique. En guise de soutien, il bénéficie depuis deux ans d'une aide supplémentaire de la part d'une enseignante itinérante qui travaille avec lui autant en français qu'en mathématiques à raison d'une heure par 2 semaines. Parfois, elle termine des exercices que l'élève n'a pu terminé en classe ou encore elle lui fait faire des exercices nouveaux.

L'élève 11M est âgé de 9,2 ans. Cet élève qui suit le programme de la 1re année en français et en mathématiques est le plus faible de la classe. L'année précédente, il a fréquenté une classe de langage dans la catégorie des déficiences langagières. Il a de très grandes difficultés autant en français parlé et écrit qu'en lecture. En conséquence, il peine à lire puisqu'il ne connaît pas les syllabes. En mathématiques, il arrive à bien se débrouiller si quelqu'un lui lit les consignes : il réussit les additions et soustractions simples à un ou deux nombres. Il fait d'énormes efforts pour tenter de suivre le groupe. En quittant la classe de langage, il a obtenu le code qui correspond à la catégorie d'élève à risque.

L'élève 12M, âgé de 10,6 ans, est classé en 2e année dans toutes les matières scolaires. Cependant, sa facilité en lecture est un atout pour la lecture des consignes dans les exercices de mathématiques. En plus d'une déficience intellectuelle légère, cet élève a des troubles du langage dû à une fissure palatine. Ses interlocuteurs ont ainsi de la difficulté à saisir ce qu'il dit. Dû à des questions administratives, cet élève est identifié comme élève à risque (code 10) alors qu'un code approprié à sa déficience intellectuelle lui permettrait d'intégrer une classe pour élèves ayant une déficience intellectuelle légère.

3.2.2 Description des élèves qui participent aux ateliers d'aide aux devoirs

L'élève 4A, le plus âgé de la classe, a 12,7 ans. Il est de niveau 3e année en français et en mathématiques. Malgré son classement, il est très faible autant en mathématiques qu'en français. Il présente de grandes difficultés en compréhension de texte et en situation de résolution de problèmes. Cet élève codé 10 est dans la catégorie des élèves à risque.

L'élève 6A est parmi les plus âgés puisqu'il a 12,4 ans. Cet élève est classé en 2e année en français et en mathématiques. Il présente de très grandes difficultés de compréhension, autant en français, en mathématiques que pour répondre aux consignes simples de la vie quotidienne. Depuis bientôt deux ans, cet élève attend une consultation en pédopsychiatrie. C'est un élève qui a le code 10 se situe donc lui aussi dans la catégorie d'élèves à risque.

L'élève 7A est âgé de 9,11 ans. Le niveau scolaire de cet élève correspond à une 2e année en français et en mathématiques. Cet élève arrive d'une classe de langage puisqu'il avait le code correspondant à une déficience langagière sévère autant au niveau du traitement qu'à la production d'informations. Considérant les très grands progrès accomplis, l'enseignante lui donne des exercices puisés dans les livres de 3e année en mathématiques. La compréhension de cet élève est très déficiente et son langage est peu développé. Les difficultés de compréhension sont beaucoup plus manifestes en français qu'en mathématiques. Lorsqu'il effectue des mathématiques, il possède une bonne mémoire et de bonnes habiletés afin d'exécuter des tâches. Lorsque l'enseignante lui lit ou lui explique une tâche, il peut la répéter par la suite sans réexplication. Cet élève a le code 10 du MEQ et est maintenant dans la catégorie d'élèves à risque.

L'élève 9A a 9,10 ans. Dans toutes les matières scolaires il est en 2e année. Cet élève a de très graves difficultés d'apprentissage. Ses difficultés se situent surtout en mathématiques au niveau de la compréhension. Cet élève a le code 10 du MEQ, ce qui correspond à la catégorie d'élèves à risque.

L'élève 10A est âgé de 11 ans. En mathématiques, son profil correspond à un niveau de 3e année. C'est un élève qui est très fort en calcul mental et en calcul écrit autant pour les additions, les soustractions que les multiplications. En français, on le situe en 2ième année faible. C'est un élève qui pourrait fréquenter une classe pour élèves ayant des troubles graves de comportement. Il prend du Ritalin deux fois par jour sept jours par semaine. Malgré ses troubles de comportement, cet élève est considéré à risque. La psycho-éducatrice qui travaille également avec cet élève a la responsabilité d'organiser son dossier afin de lui donner un code de difficulté de comportement.

Tableau 3.1 Informations sur les sujets

Numéros des sujets	Niveau en mathématiques 1ère année	2e année	3e année	Endroit où ils réalisent leurs devoirs Maison	Ateliers d'aide aux devoirs
Élève 1M*			√	*	
Élève 2M		√		*	
Élève 3P**	√	√		*	
Élève 4A***			√		*
Élève 5M		√		*	
Élève 6 A		√			*
Élève 7A		√			*
Élève 8M			√	*	
Élève 9A		√			*
Élève 10A		√	√		*
Élève 11M	√			* / centre de jour	
Élève 12M		√		*	

Légende : * Fait les devoirs à la maison.
** Fait les devoirs avec la psycho-éducatrice.
*** Fait les devoirs aux ateliers de devoirs.

3.3 LES DEVOIRS DANS LA CLASSE

La classe est composée de douze élèves de la 1re à la 3e année du primaire. Il y a un élève qui fait une 1re année, un élève couvre la 1re et la 2e années, six élèves sont en 2e année, un élève couvre la 2e et 3e et finalement, trois élèves sont en 3e année. Chacun des élèves reçoit des devoirs et des leçons appropriés à son niveau scolaire. À quelques exceptions près, les devoirs réfèrent soit à la numération soit aux opérations.

Durant la semaine, les élèves doivent travailler individuellement de manière autonome, ce qui signifie qu'ils complètent leur cahier d'exercices individuellement à leur bureau d'élèves et demande de l'aide seulement lorsque c'est nécessaire. Ces cahiers correspondent à leur niveau scolaire et permettent aux élèves d'évoluer à leur rythme. L'usage de ces cahiers vise au développement de leur autonomie. Il y a rarement de l'enseignement collectif en mathématique à cause des écarts importants entre les élèves. Selon le contenu mathématique à couvrir, il est toutefois possible de faire des activités en groupes et sous-groupe. Les devoirs analysés reposent d'ailleurs en partie sur des activités collectives vécues en classe.

C'est lors de la dernière période de l'après-midi que les devoirs et leçons sont présentés. L'enseignante donne les consignes des devoirs, des exemples au tableau pour chacun des niveaux scolaires. Par la suite, des questions peuvent être posées à l'enseignante incluant la plupart du temps des échanges sur le contenu. Ces moments d'interactions didactiques sont importants au sein du groupe.

En mathématiques, les devoirs portent assez fréquemment sur la résolution de problèmes. L'enseignante profite des devoirs pour soumettre aux élèves quelques problèmes à résoudre puisqu'il y en a peu dans leur cahier d'exercices. Des exercices plus conventionnels sont aussi donnés en devoirs (*drill*).

3.4 FONCTIONNEMENT DES ATELIERS DE DEVOIRS

Le service des ateliers de devoirs a débuté le 20 octobre pour l'année scolaire 2003-2004. Les ateliers de devoirs ont lieu trois fois par semaine, soit les lundis, mardis et jeudis de 15h20 à 16h00. Toutefois, il n'y a pas d'ateliers la veille d'une journée pédagogique. Au moment de l'expérimentation, les périodes d'aide aux devoirs étaient de 40 minutes.

Les ateliers de devoirs se déroulent dans le local de leur classe : les élèves n'ont donc pas à se déplacer. Les ressources qu'ils utilisent durant le jour sont également disponibles lors de ces ateliers. Comme les élèves proviennent du même groupe classe, ils se connaissent très bien et la routine s'est installée rapidement.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, dès le début des ateliers, les élèves reçoivent une collation composée d'un jus et de nourriture afin de permettre la césure entre la classe et les ateliers. À ce moment-là, l'enseignante régulière quitte la classe pour laisser la place à l'intervenante de l'atelier. Une fois la collation terminée, le travail débute. Les élèves sont invités à faire leur devoir et leurs leçons individuellement à leur bureau d'élèves. Lorsqu'ils ont des questions ou s'ils veulent faire vérifier leur devoir, ils doivent lever la main et attendre que l'intervenante les appelle. C'est ainsi pendant toute la période des ateliers. Si les élèves ont terminé avant la fin de la période, ils peuvent lire ou s'occuper à leur place. À la fin de l'atelier de devoirs, l'intervenante reconduit les élèves à l'entrée principale de l'école.

3.5 DÉROULEMENT DE L'EXPÉRIMENTATION

L'expérimentation se déroule au cours des deux premières semaines de février. Cette période nous apparaît adéquate dans la mesure où les élèves débutent une nouvelle étape. Comme les ateliers ont lieu trois fois par semaine, nous collectons les données relatives au fonctionnement des ateliers à six reprises de manière consécutive. Le vendredi est un jour de congé de devoirs. Nous collectons des données sur huit jours. De plus, nous recueillons des données en classe sur la présentation des devoirs sur les huit jours à raison de quatre jours par semaine.

Pour atteindre les objectifs de recherche, nous enregistrons sur vidéocassettes toutes les séquences de présentation et de correction des devoirs en classe. Ces données sont complétées par le journal de préparation de l'enseignante de manière à bien situer le contenu des devoirs dans l'ensemble de la programmation hebdomadaire (*voir* tableaux 3.2 et 3.3). Avec ces données, nous pouvons décrire et analyser les interactions didactiques en classe à propos des devoirs, ce qui correspond à nos premier et troisième objectifs spécifiques.

Nous enregistrons également les six ateliers de devoirs qui ont lieu au cours des deux semaines d'expérimentation. Une caméra dirigée vers le bureau de l'intervenante nous permet d'enregistrer les interactions entre elle et chacun des élèves puisque ces derniers sont invités à se déplacer à son bureau lorsqu'ils ont besoin d'aide. Un magnétophone près des pupitres des élèves nous permet de recueillir les commentaires des élèves depuis leur bureau d'élèves. Les élèves ne parlent qu'avec l'intervenante et les bandes sonores n'ont donc pas permis de récolter des informations différentes de celles obtenues par l'enregistrement vidéoscopique. Nous pouvons ainsi décrire les interactions didactiques au cours des ateliers et atteindre notre second objectif spécifique.

Les devoirs des élèves sur les huit jours sont également conservés. Il nous est possible de les analyser alors qu'ils sont faits en ateliers de devoirs (six fois sur huit) ou à la maison (deux fois sur huit). Nous conservons également les devoirs réalisés par les élèves qui ne participent pas aux ateliers au cours de cette période. Pour chacun des devoirs, nous avons demandé à tous les élèves de nous dire s'ils ont reçu ou non de l'aide de leurs parents ou de l'intervenante pour effectuer leurs devoirs. Étant donné que le nombre d'élèves de la classe est restreint, nous ne pouvons évidemment pas tirer de conclusions à partir de comparaison entre les deux sous-groupes. Cependant, la prise en compte des différentes procédures mises en œuvre des réussites et des exercices faits et non faits, etc… sont des informations précieuses à prendre en compte dans nos analyses sur les interactions didactiques ponctuées par trois moments importants de travail sur les devoirs (présentation- réalisation- correction).

Le contenu mathématique des devoirs fut déterminé selon l'avancement des savoirs des élèves de la classe. Les tâches mathématiques données en devoirs n'ont donc pas été déterminées à l'avance. Les devoirs ont porté sur la numération – le dénombrement de grandes quantités- et les opérations d'additions et/ou de soustractions.

Tableau 3.2 Planification de l'enseignante: Semaine du 16 février 2004

	Lundi (16)	Mardi (17)	Mercredi (18)	Jeudi (19)	Vendredi (20)
Période 1	Collation Agenda Distribution des tâches Raconter la fin de semaine	Collation Bibliothèque	Collation Correction du devoir	Collation Activité d'équipe en mathématiques: Le nombre mystérieux, sans jetons	Collation Dictée / Contrôle
Période 2	Français activité d'équipe : Trouvez des mots avec les sons ou, z, an - en, cro	Correction du devoir Activité d'équipe en mathématiques : Regroupement de jetons	Activité d'équipe en mathématiques : Le nombre mystérieux avec jetons		Piscine
Récréation					
Période 3	Histoire Musique	- en groupe - en équipe de 2	Histoire Éducation physique	Sortie au théâtre	
Dîner					
Période 4	Lecture silencieuse Mathématique individuel (cahier personnel)	Lecture silencieuse Pentominos Explication du devoir	Lecture silencieuse Explication du devoir	Arts plastiques	Lecture silencieuse Correction du devoir Ménage / tâches
Période 5	Explications des leçons (pour la semaine) et du devoir	Conseil de coopération	Horaire du mercredi, l'école se termine à 14h05	Lecture silencieuse Correction du devoir Explication du devoir	Période de jeux
Devoir et leçons	Devoir # 1 Groupement de jetons Atelier d'aide aux devoirs	Devoir # 2 Groupement de jetons Atelier d'aide aux devoirs	Devoir # 3 Relier les nombres aux bons groupements	Devoir # 4 Nombres mystérieux (1 nombre à choisir) Atelier d'aide aux devoirs	Pas de devoir et de leçon

Tableau 3.3 Planification de l'enseignante: Semaine du 23 février 2004

	Lundi (23)	Mardi (24)	Mercredi (25)	Jeudi (26)	Vendredi (27)
Période 1	Collation Agenda Raconter la fin de semaine	Collation Bibliothèque Correction du devoir	Collation Correction du devoir	Collation Correction du devoir	Collation Dictée / contrôle
Période 2	Activité d'équipe en mathématiques : additions et soustractions	Français : Pratique lecture de la semaine	Exercice de dictée	Français : les déterminants	Piscine
Récréation					
Période 3	Histoire Musique	Explication du devoir	Dessin imaginaire Éducation physique	Activité d'équipe en mathématiques : Nombres mystérieux sans jetons	
Dîner					
Période 4	Lecture silencieuse Cartes et activités préparatoires pour le Biodôme	Sortie au Biodôme (programme PAVÉ)	Lecture silencieuse Explication du devoir	Arts plastiques	Lecture silencieuse Correction du devoir Ménage / tâches
Période 5	Explication des leçons (pour la semaine) et du devoir Pentominos		Horaire du mercredi, l'école se termine à 14h05	Lecture silencieuse Explication du devoir (2 devoirs car reprise du devoir # 6) Logix	Période de jeux
Devoir et leçons	Devoir # 5 Opération d'additions Atelier d'aide aux devoirs	Devoir # 6 Les nombres mystérieux (2 nombres à choisir) Atelier d'aide aux devoirs	Devoir # 7 Relier les opérations aux bons nombres (sommes)	Devoir # 8 Problème et phrases mathématiques Devoir # 6 Reprise Nombre mystérieux Atelier de devoirs	Pas de devoir et de leçon

3.6 DESCRIPTION SOMMAIRE DES DEVOIRS

Au départ, lors de la présentation de cette recherche, il était question d'utiliser les huit devoirs correspondant aux deux semaines d'expérimentation. Cependant lors de la transcription des données, nous avons jugé bon d'éliminer le devoir VIII. Étant donné que l'enseignante se filmait elle-même, un problème technique est survenu : la présentation et la correction du devoir n'ont pas été enregistrées. En conséquence, faute d'enregistrement sur vidéocassette, les données relatives à ce devoir sont inexistantes d'une part et, d'autre part, les copies des élèves sont peu explicites. Nous disposons donc des données relatives à 7 devoirs étalés sur autant de jours.

Ces sept devoirs sont regroupés en deux catégories. Portant sur un thème spécifique, chacune des catégories de devoirs a été planifiée selon une certaine progression. L'enseignante a ainsi organisé les devoirs I, II et III sur le thème de la numération correspondant à la première catégorie. La seconde catégorie contenant les devoirs IV, V, VI et VII fait appel aux opérations d'additions et/ou de soustractions.

Au cours d'une même semaine, les leçons à étudier sont prescrites pour chaque journée tandis que les devoirs changent à tous les jours. Les élèves de première et deuxième années (2M - 3P -5M - 6A - 7A- 9A - 11M - 12M) ont à l'étude, en révision, la récitation des nombres qui sont multiples de 2, de 5 et de 10 jusqu'à 100. Les élèves de troisième année (1M – 4A – 8M – 10A) ont, quant à eux, à étudier les «tables de multiplication» 9, 10 et 11.

Les devoirs, IV, V, VI et VII font tous appel aux connaissances sur les opérations et visent par ailleurs à l'intégration des connaissances sur la numération et les opérations additives. Les devoirs IV et VI relèvent d'une activité semblable alors que les devoirs V et VII réfèrent tous deux à des exercices pour favoriser l'élaboration de stratégies efficaces de calcul mental.

3.6.1 Descriptions des devoirs I, II et III

Le premier devoir fait appel au concept de numération puisque l'élève est appelé à dénombrer de grandes quantités d'objets. La consigne de ce devoir est de regrouper sur une même page les 56 jetons rassemblés et d'en déterminer rapidement leur nombre exact. L'élève doit donc, former des groupements (réguliers ou non) de son choix. Le but de ce devoir est inscrit dans la perspective de conduire progressivement les élèves à utiliser certaines caractéristiques du système de numération en groupements réguliers et ce, en base 10 pour dénombrer rapidement une collection.

La consigne est simple : « Regroupe les jetons contenus sur cette page pour que tu sois capable de dire rapidement combien il y en a ». Sur la feuille de devoir, les 56 petits ronds sont illustrés et dispersés aléatoirement sur la page afin d'éviter toutes suggestions de regroupements.

Le second devoir fait également appel à la numération, car l'élève est appelé à dénombrer une autre grande collection d'objets. Encore une fois, l'élève doit grouper les 185 jetons illustrés sur la feuille de devoir afin d'en déterminer le plus rapidement possible le nombre exact. La consigne est identique à celle du premier devoir : « Regroupe les jetons contenus sur cette page pour que tu sois capable de dire rapidement combien il y en a ». Aucun type de groupement n'est suggéré aux élèves puisque les petits jetons circulaires sont dessinés et dispersés aléatoirement sur la page.

Encore une fois, le but de ce devoir est s'inscrit dans la perspective de permettre aux élèves d'utiliser progressivement certaines caractéristiques du système de numération (groupements réguliers) et ce, en base 10 pour dénombrer ou compter rapidement une collection.

La consigne de ce devoir est la suivante: « Peux-tu relier les nombres représentés par les groupements de jetons ? ». Sur cette feuille, il y a trois types de groupements, deux réguliers (groupements de 10 et de 6) et le second est composé de groupements irréguliers (groupements de 2, de 3, de 4, de 5, de 6 et de 8). L'élève doit compter les jetons des groupements et relier les bons nombres de la colonne de gauche aux bons groupements de la colonne de droite. Il est à noter qu'il y a beaucoup plus de nombres que de groupements : 10 nombres pour trois groupements.

Somme toute, le but commun de ces trois premiers devoirs vise à développer les connaissances des élèves en regard de certaines caractéristiques du système de numération en groupements réguliers et ce, en base 10 afin de dénombrer des grandes quantités d'objets et en indiquer la cardinalité.

3.6.2 Descriptions des devoirs IV et VI

Les quatrième et sixième devoirs font suite à une situation didactique vécue en classe et connue dans la littérature comme «Nombre-cible» (Institut National de Recherche Pédagogique, 1993). Dans le cadre de ce devoir, la situation proposée était appelée le «Nombre mystérieux». Dans la situation vécue en classe, les élèves sont regroupés en équipe de trois (numérotés 1, 2, 3). Un même nombre-cible est fixé pour toutes les équipes. Une liste de nombre est disponible et affichée devant la classe. Le but du jeu est d'atteindre le nombre cible (ou mystérieux) en choisissant trois nombres parmi la liste. Chaque joueur, à tour de rôle, choisit un nombre. La situation est vécue collectivement car tous les joueurs numérotés 1, de chacune des équipes, choisissent d'abord un nombre. C'est ensuite au tour des joueurs numérotés 2 de faire leur choix et enfin, aux joueurs numérotés 3. La situation est reprise trois fois, de manière à ce que chaque élève d'une équipe puisse endosser les rôles numérotés 1, 2 et 3.

Cette situation vise à l'utilisation, la correction et l'amélioration de stratégies de calcul mental qui intègrent l'anticipation (Institut National de Recherche Pédagogique, 1993). Dans le devoir IV la situation des joueurs numérotés 1 et 2 est évoquée. Un nombre cible est donné ainsi qu'une liste de 10 nombres. L'élève, au titre du 3^{e} joueur, doit choisir parmi les 10 nombres celui qui convient pour atteindre le nombre-cible. Il y a deux problèmes à ce devoir. Le premier nombre cible est 63. Les deux premiers nombres «choisis» sont 30 et 25. L'élève a donc le choix parmi les 8 nombres suivants : 2, 8, 10, 20, 36 et 42.

Au deuxième problème, le nombre cible est 88, le premier joueur a choisi 40 et le second, 27. L'élève doit donc choisir parmi les 8 nombres suivants : 9, 15, 17, 20, 21 et 28.

Au sixième devoir, il y a deux problèmes également. Cependant, pour chaque problème, un seul nombre est fourni et l'élève doit donc choisir deux nombres pour atteindre le nombre-cible. Au premier problème, le nombre-cible est 77 et le nombre fourni est 25. L'élève doit donc choisir deux nombres parmi les suivants 2, 9, 14, 21, 33, 38, 47 et 50 pour atteindre 77. Un nombre ne peut servir qu'une seule fois. Ainsi, les élèves peuvent choisir soient 50 et 2 ou encore 38 et 14. Au second problème, le nombre cible est 93 et le nombre choisi est 10. L'élève doit donc choisir deux nombres pour atteindre le nombre cible parmi les suivants : 5, 16, 26, 27, 31, 36, 47 et 57. Puisque les élèves ont deux possibilités, ils peuvent faire 36 et 47 ou 26 et 57.

3.6.3 Descriptions des devoirs V et VII

Les devoirs V et VII sont de même facture. Ils font tous deux appel aux connaissances des élèves sur les opérations additives et en particulier, sur la décomposition de nombres comme stratégies de calcul mental. Le devoir V regroupe quatre blocs de trois additions. Chacune des additions d'un même bloc comporte le même chiffre aux unités alors que les chiffres des dizaines augmentent d'une addition à l'autre. À titre d'exemple, le premier bloc propose ces trois additions : 1. 10 + 10 + 8 ; 2. 20 + 8 + 10 ; 3. 38 + 10 + 10. Ainsi la deuxième somme peut être trouvée en s'appuyant sur la première et la troisième, en s'appuyant sur la seconde.

Au septième devoir, les élèves doivent relier chacune des six additions (composée d'au moins trois nombres et d'au plus 11 nombres) à sa somme, laquelle est choisie parmi 12 nombres. Les termes de ces additions sont égaux ou plus petits que 10. Les additions ont été composées de manière à ce que les termes inférieurs à 10 puissent par deux (ex. : 7 et 3) faire 10. L'élève peut donc calculer mentalement en s'appuyant sur le nombre «10» comme somme intermédiaire.

3.7 PROCÉDURE DE TRAITEMENT DES DONNÉES

La méthode de cueillette des données utilisée dans cette recherche se réfère à l'observation directe ou participante, qui englobe

> … non seulement la collecte de données par observation « pure », mais aussi une série d'approches complémentaires – collecte documentaire, échanges ou entrevues avec les participants – permettant de mieux décrire le sens des actes et événements observés (Poupart *et al.*, 1997, p. 244).

Les données sont recueillies à partir de trois sources : 1) des observations directes par l'enregistrement dans la classe au moment de la présentation et correction des devoirs; 2) des observations directes par l'enregistrement des ateliers de devoirs; et 3) les travaux réalisés en devoirs par tous les élèves.

Ainsi, nous constituons à partir de ces sources une chronique des leçons sur sept jours. De plus, nous pouvons repérer les références au contenu mathématique en jeu dans la boucle : présentation –réalisation–correction des devoirs. Pour monter ces chroniques, les données enregistrées sur vidéocassettes sont traduites sous formes de protocoles. Dans la transcription, nous prenons en compte toutes les informations visuelles (pointer un nombre, expression du visage des élèves, etc…) utiles pour retracer la suite des interactions entre les élèves et l'intervenante.

Selon Tavignot,

> … un protocole correspond à des traces écrites qui sont des données pour la recherche en cours. Le protocole est soit constitué sous forme écrite par des documents officiels ou pédagogiques, soit élaboré à partir de données recueillies directement par le chercheur, par exemple lors d'entretiens ou d'observations (1997, p. 74).

L'analyse de protocoles vise à révéler et interpréter les différentes références au savoir dans les deux systèmes : soit la classe et l'atelier de devoirs afin d'identifier et de comparer les rapports qu'entretient chacun de ces deux systèmes didactiques avec le savoir en jeu. Par exemple, nous pouvons repérer les consignes données en classe par l'enseignante et les évocations de ces consignes par les élèves lors des ateliers (« Le professeur a dit de faire comme cela…»). Nous pouvons également identifier le type d'aide, mais aussi le type de consignes données par l'intervenante lors des ateliers de devoirs. Est-ce qu'elle fait verbaliser l'élève sur son besoin tel qu'on lui a suggéré dans sa formation de bénévoles ou est-elle plus directive ? Peu importe le type de réponse, l'intervenante fait nécessairement référence au contenu mathématique. Nous pouvons alors identifier comment elle renvoie l'élève à ce contenu. Enfin, nous précisons les références au contenu au moment de la correction. L'ensemble des informations recueillies au cours de ces trois étapes sur les sept jours d'expérimentation permet de croiser nos données pour analyser les interactions didactiques. Ces analyses nous permettront de cerner comment chacun des systèmes organise la rencontre avec le savoir des devoirs. Ces interactions peuvent être de différents ordres. À titre d'exemple, il est possible qu'au cours de la présentation, l'enseignante réfère au savoir d'un point de vue technique en rappelant la manière de procéder pour solutionner un problème alors qu'au moment de la réalisation ou de la correction, le savoir est évoqué plutôt dans ses liens avec d'autres savoirs et donc marque des moments d'institutionnalisation du savoir.

3.8 ASPECTS DÉONTOLOGIQUES DE LA RECHERCHE

L'autorisation de l'établissement scolaire où se déroule la recherche a été obtenue verbalement auprès de la direction de l'école. Les parents des élèves qui participent aux ateliers de devoirs ont déjà été informés oralement par l'enseignante. Cependant, nous nous sommes procurée une autorisation écrite afin de filmer leur enfant dans la classe et dans les ateliers de devoirs. Une autorisation fut également demandée à tous les parents pour nous permettre de filmer la présentation et la correction des devoirs en classe. Tous les parents ont été assurés de leur droit de retirer leur enfant du projet en tout temps. Ils ont aussi été rassurés de la confidentialité des données obtenues ainsi que du respect de l'anonymat des personnes. Pour assurer l'anonymat des sujets-élèves, chacun d'eux a été identifié à l'aide d'un numéro et d'une lettre dans le traitement et l'analyse des données. Les vidéocassettes et les bandes audio ayant servi à recueillir les données sont conservées jusqu'au dépôt final du mémoire et seront ensuite détruites. Les documents recueillis sont photocopiés et les originaux seront remis aux élèves. Ces documents seront également détruits au moment du dépôt final du projet de mémoire.

CHAPITRE IV

LES RÉSULTATS

Ce chapitre présente une analyse qualitative des protocoles recueillis pour chacun des sept devoirs. Deux grandes sous-sections de chapitre permettent de regrouper les devoirs liés par un même thème mathématique : les devoirs I, II et III portent plus spécifiquement sur la numération et les devoirs IV, V, VI et VII sur les opérations. Chaque devoir est analysé en quatre parties : 1) analyse des interactions lors de la présentation du devoir; 2) analyse des interactions lors de l'atelier de devoirs; 3) analyse des interactions lors de la correction du devoir; 4) une synthèse qui présente les traits d'analyse saillants. L'analyse des interactions porte sur l'activité mathématique engagée par les élèves, par l'enseignante ou l'intervenante et à travers l'interaction enseignante ou intervenante/élèves.

4.1 PROTOCOLES DES DEVOIRS I, II ET III : NUMÉRATION

Les devoirs I, II et III portent sur la numération puisqu'il s'agit de dénombrer de grandes collections d'objets. Pour les deux premiers devoirs, les élèves ont comme tâche la formation de groupements dans l'intention de dire le plus rapidement possible le nombre total d'éléments. Quant au devoir III, les groupements sont déjà formés et les élèves doivent relier chacun des trois groupements au nombre correspondant. Ces trois devoirs ont comme objectif de conduire progressivement les élèves vers l'organisation d'une collection selon la configuration de l'écriture de ce nombre.

L'enseignante a fait vivre aux élèves des activités en numération qui ont précédé ces devoirs. En début d'année, et pour une période d'environ quatre mois, les élèves étudient, en leçons, les nombres de 1 à 100 ; ils doivent apprendre à réciter, lire et écrire les nombres de cette suite. Pour consolider et valider les connaissances des élèves, l'enseignante fait quelques exercices en classe. Par exemple, elle pointe des nombres sur la suite de nombres et demande de les nommer. Parfois, elle écrit des nombres au tableau et demande aux élèves de les identifier. Ce dernier exercice vise une lecture des nombres sans indice sur leur position dans la suite (les nombres avoisinants n'étant pas fournis aux élèves). À l'occasion, elle demande à un élève de réciter la comptine. Lorsque celle-ci est amorcée de quelques nombres, l'enseignante demande à un autre élève de poursuive et ainsi de suite, successivement pour quelques élèves jusqu'à 100. Lorsqu'un élève fait une erreur, il doit s'asseoir et attendre le prochain tour pour participer. Au début, beaucoup d'élèves font des erreurs dans la récitation (erreurs d'omission, de composition de nombres, de passage à la décade supérieure) mais avec l'entraînement, les élèves arrivent à une bonne maîtrise de la récitation, de la lecture et de l'écriture des 100 premiers nombres. Nous parlons ici d'exercices car il s'agit essentiellement d'acquérir la suite des nombres écrite et orale par entraînement.

Une fois que la suite des 100 premiers nombres est acquise, les élèves apprennent à la réciter par 2 (intervalles de deux). La suite des nombres pairs de 2 à 50 est d'abord étudiée et, une fois bien maîtrisée, la suite de 50 à 100. L'enseignante procède par des petits exercices collectifs, semblables à ceux utilisés pour les 100 premiers nombres, pour consolider l'apprentissage. Dans le contrôle de la semaine, les élèves doivent compléter des suites de nombres par intervalles de deux. Les élèves font ensuite l'apprentissage de la suite des nombres impairs jusqu'à 100 toujours par intervalles de 2, poursuivi par les intervalles de 5 et, finalement des multiples de 10, suivant les mêmes types d'exercices et d'évaluation que pour les suites précédentes.

Suite à cette séquence d'apprentissage sur la suite des nombres, les contrôles de la semaine incluent des suites à compléter. Pour les contrôles des premières semaines, on retrouve les trois types d'intervalles. L'intervalle des suites à compléter est donné aux élèves (intervalles de 2, de 5 ou de 10). L'identification de l'intervalle est, par la suite, à la charge de l'élève. L'élève doit donc par lui-même identifier l'intervalle et compléter la suite.

Quelques activités de groupements, de même nature que celles exigées dans les devoirs I, II et III, ont aussi été réalisées en classe. Pour ces activités, des équipes d'élèves de niveaux comparables sont formées. Les trois premières fois, chaque équipe reçoit une collection de jetons inférieure à 100 et, d'un commun accord, les membres des équipes doivent disposer les jetons de façon à ce que la collection puisse être rapidement «comptée», c'est-à-dire organisée de manière à identifier rapidement la cardinalité de la collection. Au cours des semaines suivantes, les collections sont supérieures à 100. À chaque fois que cette activité est réalisée, chaque équipe doit présenter aux autres élèves, le type de groupements effectués ainsi que la manière dont les jetons peuvent, à partir des groupements effectués, être comptés. Ce type d'activité est vécu au moins 6 fois durant l'année, selon les moments disponibles (entre autres, humeurs des élèves, horaires des spécialités etc.). La plupart des élèves utilisent les groupements réguliers de 2 et de 5 jetons. Certaines équipes utilisent des groupements irréguliers, cependant ils s'aperçoivent rapidement de la difficulté. D'autres préfèrent faire des formes, des visages ou des robots avec les jetons et se rendent compte que c'est difficile de dénombrer des collections avec des groupements irréguliers. Ce type de conduites s'est présenté lors des trois premières activités de groupements. Par la suite, les équipes formaient tous des groupements réguliers de 2, de 5 ou de 10. Pour les élèves les plus habiles, les groupements de 10 sont utilisés pour une plus grande rapidité de dénombrement. Pour augmenter le défi, l'enseignante modifie la composition des équipes en les formant de façon aléatoire (au hasard ou au choix des élèves) ou en regroupant les élèves de même force ensemble (des équipes fortes, d'autres moyennes et des faibles).

4.2 DEVOIR I

Le devoir I consiste à organiser 56 jetons dessinées sur une feuille selon la consigne suivante : «Regroupe les jetons sur cette page pour que tu sois capable de dire rapidement combien il y en a» (*voir* Appendice A). Il n'y a donc qu'un exercice à ce devoir.

4.2.1 Interactions lors de la présentation du devoir I en classe

L'enseignante présente le devoir aux élèves, elle lit textuellement la consigne qui est : Regroupe les jetons contenus sur cette page pour que tu sois capable de dire rapidement combien il y en a. L'enseignante précise aux élèves qu'ils n'ont pas à écrire le nombre de jetons sur la feuille. Ils doivent pouvoir compter rapidement les jetons à partir des groupements qu'ils choisissent de faire.

Élève 1M: Mais où on écrit le chiffre? Enseignante: Tu n'as pas de chiffre à m'écrire.

Par la suite, l'enseignante enchaîne avec l'exemple d'un dé à jouer. Peu importe sur quelle face le dé tombe, les élèves peuvent dire rapidement le nombre représenté sans dénombrer un à un les points. Elle donne deux exemples : un avec le nombre 5 et un autre, avec le nombre 2.

Elle indique également aux élèves qu'ils ne doivent pas redessiner les jetons. L'enseignante utilise également le mot « paquet » pour indiquer aux élèves que regrouper ou groupement signifie faire des paquets. Lors de l'explication, un élève demande à l'enseignante s'il doit faire des groupements réguliers, cette dernière lui répond par un exemple, tout en précisant que le but est de compter rapidement. Finalement, elle répète la consigne de départ du devoir avant de distribuer la feuille.

Enseignante : Tu trouves une façon de les regrouper, de faire des paquets pour que ce soit facile, que dès que tu vois ta feuille, tu me dises, y'en a cinq. Mais toi, tu n'as pas le droit de les dessiner comme moi j'ai fait. Tu dois les regrouper (elle regroupe les jetons qu'elle avait dessinés au tableau). Ça veut dire faire des paquets. Je sais pas des paquets de combien tu vas faire, mais c'est de faire des paquets. Élève 8M : Est-ce que t'es obligé? Au début, admettons que tu fais un paquet, y faut que tu continues avec le même paquet. Admettons que je fais deux (des paquets de deux), il faut que je le fasse tout le long? E : Il faut que ce soit rapide 8M. Alors, est-ce que tu penses que si tu fais des paquets de 3 et de 2, ça va être facile à compter? Rapide? Quelques élèves : Non! É8M : Non. E : Ça risque d'être moins rapide parce que tu vas dire " Ah non, c'est un paquet de deux, là y faut que je compte trois parce que c'est un paquet de trois". OK? Alors, tu me trouves une façon de faire des paquets de les regrouper pour que ce soit facile à compter.

4.2.2 Production des élèves et interactions à l'atelier de devoirs

Il y a cinq élèves qui assistent aux ateliers d'aide aux devoirs (4A, 6A, 7A, 9A et 10A), les sept autres élèves font leurs devoirs à la maison (1M, 2M, 3P, 5M, 8M, 11M et 12M) (*voir* tableau 4.1). Ainsi, nous ne pouvons que fournir des extraits des interventions et des interactions entre l'intervenante des ateliers de devoirs et les élèves qui y assistent.

Pour ce qui est des élèves qui font leur devoir à la maison, les groupements sont réguliers pour tous. Les élèves 3P, 8M et 12M effectuent des groupements de 10. Les élèves 1M et 2M font des groupements de 5 et les deux autres, 5M et 11M, utilisent des groupements de 2.

En ce qui a trait aux élèves qui assistent aux ateliers de devoirs, trois élèves font des groupements réguliers et deux effectuent des groupements non réguliers. Les élèves 4A, 7A et 10A font des groupements de 10 et les deux autres élèves, 6A et 9A, font des groupements variables, des groupements de 6 et de 4, ainsi que des groupements de 6 et de 5 respectivement. L'intervenante n'intervient pas sur la façon de faire les groupements. Elle vérifie si les groupements sont tous égaux (le même nombre dans chaque groupement) et si un groupement n'est pas correct, elle fait compter chacun des jetons afin que l'élève prenne conscience de son erreur et la corrige. Il semble donc que ses interventions se fondent sur l'interprétation selon laquelle on peut rapidement trouver le nombre d'éléments si on fait des groupements réguliers d'objets.

Tableau 4.1 Devoir I
Consigne du devoir : Regroupe les jetons contenus sur cette page pour que tu sois capable de dire rapidement combien il y en a.

Catégorie : *Dénombrement de grandes quantités.*

Élèves qui font leurs devoirs à la maison		
Élèves	Groupements réguliers	Groupements non réguliers
1M	(10 paquets de 5, 1 de 6)	
2M	(10 de 5, 6 éléments seuls)	
3P	(5 de 10, 1 de 6)	
5M	(28 de 2)	
8M	(5 de 10, 6 éléments seuls)	
11M	(28 de 2)	
12M	(5 de 10, 1 de 6)	
Élèves qui participent aux ateliers d'aide aux devoirs		
Élèves	Groupements réguliers	Groupements non réguliers
4A	(5 de 10, 1 de 6)	
6A		(7 de 6, 2 de 4)
7A	(5 de 10, 6 éléments seuls)	
9A		(2 de 6, 8 de 5, 4 seuls)
10A	(5 de 10, 1 de 6)	

L'intervenante demande à l'élève 7A d'encercler tous les jetons contenus sur la feuille. Ce dernier refuse. Selon l'extrait qui suit, l'élève considère que les six unités restantes ne peuvent être regroupés puisqu'ils ne constituent pas un groupement de 10. L'élève veut donc différencier les unités des dizaines pour permettre le «comptage» par 10 et par 1. C'est une solution adéquate au problème posé. Après plusieurs interventions, l'élève se plie aux exigences de l'intervenante et encercle les six jetons. Il est intéressant de préciser que cet élève n'arrive pas à expliciter clairement à l'intervenante les raisons de son refus et que, pourtant, les quelques mots qu'il prononce permettent d'apprécier que son refus repose sur des raisons mathématiques. L'intervenante clôt l'échange rapidement en imposant à l'élève le groupement des 6 éléments. On doit également noter que cet élève a déjà reçu un diagnostic de troubles sévères de langage; ce qui rend les échanges verbaux sans doute plus difficiles à maintenir pour lui. La verbalisation de ses stratégies ou de sa compréhension de la tâche représente un défi sans doute encore plus important, dans le devoir I, que la tâche elle-même. En effet, nous constatons que l'élève a effacé le groupement de six jetons avant de remettre la feuille de son devoir 1 à l'enseignante qui pourtant lui a ordonné de le faire.

Intervenante : Combien qui en a là?

Élève 7A : 10.

I : Là? (Elle pointe les groupements sur la feuille.)

É7A : 10.

I : Là? (Elle pointe les jetons non groupés.)

É7A : 6.

I : Pourquoi t'es a pas encerclé?

É7A : Parce que, 6.

I : Tu les encercles.

É7A : Non.

I : Regarde, ils disent regroupe les jetons. Pourquoi tu peux pas? C'est un groupe quand même? Allez, Élève 7A.

Il est important d'observer la divergence entre les exigences de l'enseignante et celles de l'intervenante. Lors de l'explication du devoir, l'enseignante ne mentionne pas que tous les jetons illustrés sur la feuille doivent faire partie d'un groupement. L'intention de l'enseignante étant de les amener à former des groupements de 10, grouper 56 jetons correspond implicitement, selon son point de vue, à former 5 groupements de 10 et laisser non regroupés 6 jetons. Pour sa part, l'intervenante des ateliers de devoirs exige que tous les jetons soient regroupés, ce qui suppose 5 groupements de 10 et 1 groupement de 6 jetons, ce qui ne correspond pas à la configuration de l'écriture du nombre.

4.2.3 Interactions lors de la correction du devoir I en classe

La correction du devoir se fait le lendemain matin. L'enseignante relie la consigne écrite sur la feuille de devoir et demande à un élève d'expliquer ce qu'il avait à faire. Ensuite, elle demande à chacun des élèves le nombre de groupements de jetons qu'ils ont fait. Au fur et à mesure que les élèves répondent, l'enseignante inscrit au tableau le type de groupement effectué par chacun d'eux. Par le fait même, elle demande à quelques élèves s'ils ont reçu de l'aide de quelqu'un lors de la réalisation de leur devoir.

Il faut relever que l'enseignante ne reprend pas la consigne mais l'interprète en demandant *«des paquets de combien»* ils ont faits. Cette formulation implique que les groupements doivent être réguliers, ce qui n'est pas explicite dans la consigne et d'une certaine manière, est une partie de l'enjeu mathématique de la tâche.

Enseignante : OK. Ce que j'aimerais savoir dans ton devoir… Chut!
J'aimerais savoir dans ton devoir des paquets de combien tu as faits?
Chacun votre tour, vous allez me dire des paquets de combien vous avez faits.
Élève 2M : Des paquets de cinq.
L'enseignante écrit cinq à côté du nom de l'élève 2M.
E : Des paquets de cinq, OK.
Élève 10A : Des paquets de dix et six, un paquet de six.
Enseignante : (...) Élève 3P?
Élève 3P : Des paquets de dix et six.
E : Des paquets de dix et un de six. Est-ce que quelqu'un t'as aidé Élève 3P?
É3P : Non.

Lorsque chaque élève a présenté à la classe le type de groupements qu'il a effectués, elle rappelle à chacun d'entre eux, la consigne de départ qui porte sur la rapidité du comptage, pour engager les élèves dans un comptage effectif des jetons. Ainsi, elle demande aux élèves de compter les jetons, en s'appuyant sur chacun des types de groupements utilisés par les élèves.

Pour effectuer ce comptage, l'enseignante fait les groupements devant les élèves, sur un transparent représentant le devoir. Elle leur demande de vérifier si les groupements sont bien composés de deux jetons. Une fois la formation des groupements faite, elle précise aux élèves qu'ils vont compter le nombre de jetons pendant qu'elle chronomètre le temps le plus rapide pour la réponse. Les élèves doivent lever leur main lorsqu'ils savent combien il y a de jetons. Ensuite, elle vérifie avec eux si la réponse est bonne en comptant à voix haute.

Enseignante : Ce qu'on va faire c'est compter combien de secondes ça nous prend pour savoir combien y'en a. OK. Alors, c'est vous autres qui allez compter les paquets de deux pour trouver combien j'ai de jetons en tout. Alors, quand je vais vous dire « GO », vous allez commencer à compter. (Silence)

Élève 2M : 46.

Enseignante : Est-ce qu'il y en a 46?

Classe : Non!

L'enseignante et la classe : 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18…

É2M : 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38 (pause).

E : 40.

C : 40, 42, 44, 46, 48 (pause).

E : 50, 52, 54, 56. Est-ce que c'est rapide?

C : Non.

E : Ça nous a pris 20 secondes pour les compter.

Le comptage par «2» est fluide à l'intérieur d'une décade. Cependant, les élèves hésitent lors du passage à une nouvelle décade (de 38 à 40, par exemple) et peuvent poursuivre avec l'injection, par l'enseignante, du terme décade recherché (par exemple, 40).

Une fois le nombre de jetons trouvé, l'enseignante inscrit au tableau le temps pris pour effectuer le comptage par intervalles de 2. Ensuite, elle efface les groupements sur le transparent. L'enseignante procède à la formation des groupements par cinq, devant les élèves. Elle les invite ensuite à compter individuellement les jetons par «bonds de 5». Le temps de comptage le plus rapide est inscrit au tableau. L'enseignante poursuit la formation des groupements, mais cette fois avec les groupements de 10 jetons. Elle procède de la même manière que pour les groupements précédents.

Classe : 10, 20, 30, 40, 50, 60.

Enseignante : 50…

Élève 1M : 70?

Élève 8M : 51, 52, 53, 54, 55, 56.

E : Tu arrêtes le temps.

Élève 7A : 15 secondes.

Élève 10A: On était tout mêlés.

Dans l'extrait qui précède, on relève une difficulté à dénombrer une grande collection organisée par groupements et par quelques éléments isolés. Cette difficulté relève d'une confusion dans le dénombrement des groupements de 10 et des éléments isolés (10, 20, 30, 40, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56). Un seul élève (8M), est capable de bien effectuer ce passage. À noter que c'est le seul élève qui fait son devoir à la maison qui procède par groupements de 10 et par éléments isolés. Il est possible que chez cet élève, les groupements de 10 soient associés à une unité d'ordre supérieur que l'on peut dénombrer au même titre que chacune des unités d'ordre inférieur. Cet élève n'a effectivement pas encerclé les 6 éléments qui représentent les 6 unités comme d'autres l'ont fait. Ce type d'organisation suggère que l'élève sait que les 6 unités n'ont pas à être regroupés car ils sont dénombrables (1, 2, 3, 4, 5, 6 ou encore, de manière implicite, 6 X 1).

L'enseignante demande aux élèves pourquoi, d'après eux, ils ont éprouvé de la difficulté dans le décompte. Plusieurs raisons sont invoquées par les élèves; l'enseignante clôt cet échange en précisant les erreurs de bijection entre les éléments à compter et les nombres récités pour effectuer le comptage ; les élèves récitent la suite par 10 sans faire correspondre à chacun des multiples de 10, un groupement.

Enseignante : Alors, pourquoi on s'est mêlé. Élève 11M : Parce que… Élève 10A : Parce qu'y en a qui comptait trop fort. Élève 1M : Parce que les paquets étaient collés. E : Ils sont collés, oui, alors ça devient difficile. Oui, ici les deux paquets étaient collés. Qu'est-ce qui est arrivé? Est-ce que là on comptait réellement les jetons? Classe : Non! E : Parce que là, on comptait 10, 20, 30, 40, 50, là on était parti (dans la récitation de la suite des nombres). Mais, rendu à 50, j'en avais pu de paquets de dix. Mais, y en a qui ont continuer à compter (par 10). J'ai montré un jeton et y en a qui ont dit 60. C'est un jeton, ce n'était pas un paquet de dix. Alors qu'est-ce qui fallait faire après 50? C : 51, 52, 53, 54, 55, 56.

Somme toute, les élèves ont recours à trois stratégies dans la réalisation de leur devoir soit les groupements de deux, de cinq ou de dix jetons. Ces stratégies sont choisies en fonction du nombre de jetons à traiter. Les groupements par 2 ou par 5 ont, comme on l'a vu dans le comptage collectif, une certaine efficacité.

4.2.4 Synthèse du devoir I

Dans le groupe des élèves qui réalisent leur devoir à la maison, aucun élève ne fait de groupements irréguliers. Ce sont seulement deux élèves qui assistent aux ateliers de devoirs, qui les ont utilisés (6A et 9A). Nous constatons que l'intervenante des ateliers de devoir ne tente pas d'influencer les réponses des élèves. Elle vérifie seulement que les devoirs sont complétés. Par ailleurs, elle insiste, auprès d'un élève (élève 7A), pour qu'il encercle tous les jetons, ce dernier se plie à ses exigences et encercle les six jetons restants, mais il efface ce dernier groupement avant de donner son devoir à l'enseignante.

Il faut souligner un fait remarquable. Si le but de la tâche est d'identifier le nombre de jetons total le plus rapidement possible, les élèves «essaient», au moment de la correction, la rapidité de chacun des groupements bien qu'ils sachent dès le comptage «par 2», la quantité totale. On peut donc noter un déplacement de l'enjeu de la tâche. En effet, la consigne est : «Regroupe les jetons contenus sur cette page pour que tu sois capable de dire rapidement combien il y en a» alors que durant la correction il ne s'agit pas de «dire rapidement» mais de «compter rapidement». Les élèves se prêtent à ce jeu alors que le contrat didactique a été modifié implicitement. Les élèves ont pris à leur charge d'identifier le type de groupements qui se révèle le plus rapide pour compter par intervalles. On ne réfère donc jamais à l'organisation de la collection comme image de l'écriture du nombre.

4.3 DEVOIR II

La consigne du second devoir est identique au premier. Cependant, le nombre d'éléments de la collection est de 185. Les objets imprimés sur la feuille sont de petits carrés dispersés aléatoirement (*voir* Appendice A). Il n'y a donc qu'un seul exercice à ce devoir.

4.3.1 Interactions lors de la présentation du devoir II en classe

Lors de la présentation du devoir II, l'enseignante indique aux élèves que le devoir est de même nature que celui de la veille bien que comportant un plus grand nombre d'éléments. L'enseignante relie la consigne de départ qui est: «Regroupe les jetons contenus sur cette page pour que tu sois capable de dire rapidement combien il y en a».

Un élève fait référence à l'activité réalisée en classe qui consiste à regrouper les jetons qu'ils ont pour les compter rapidement.

Élève 6A: On vas-tu faire comme aujourd'hui, on va les mettre en piles pis on va les compter?
Enseignante: Penses-y. Comment tu peux faire Élève 6A pour que quand tu vas regarder ta feuille, tu vas me dire y en a 102 (nombre fictif). Comment tu vas faire pour me montrer ça?

4.3.2 Production des élèves et interactions lors de l'atelier de devoirs

Comme à chaque semaine, six élèves de la classe font leur devoir à la maison (1M-2M-3M-8M-11M-12M), un élève le fait le matin au bureau de la psycho-éducatrice (3P) et les cinq autres assistent aux ateliers d'aide aux devoirs (4A-6A-7A-9A-10A) (*voir* tableau 4.2).

Pour ce qui est des élèves qui font leur devoir à la maison, quatre d'entre eux ont fait des groupements réguliers de 10: 1M et 5M, de 5 : 5M et de 30 : 12M. L'élève 2M a inscrit le total de jetons sur sa feuille, soit 157. En examinant son devoir, nous ne retrouvons aucun indice sur la stratégie que l'élève a utilisée pour arriver à ce nombre. L'élève 5M a inscrit 108, après avoir effacé le nombre 203. Il est possible que 108 soit généré par les nombres 18 et 10 issus des 18 groupements de 10.

Les élèves 8M et 11M n'ont pas réussi à maintenir les groupements par 10 (8M : 16 groupements de 10, 1 groupement de 9 et 16 éléments non groupés ; 11M : 16 groupements de 10, 3 groupements de 8 et 1 élément isolé). Ces deux derniers élèves avaient fait des groupements réguliers lors du premier devoir. Après l'examen de leur copie, il semble que des difficultés d'organisation aient été rencontrées. Les éléments non groupés sur la copie de l'élève 8M sont dispersés sur sa feuille, «coincés» pourrions-nous dire entre des groupements de 10. Le groupement de 9, relève sans doute d'un défaut mineur de dénombrement Dans un seul groupement de 10, les carrés sont numérotés de 1 à 10. Aucune autre trace de dénombrement à part les encerclements, n'est visible. Sans doute que l'élève a eu du mal à distinguer les objets dénombrés de ceux qui ne l'étaient pas encore.

L'élève 11M, quant à lui, déclare qu'il a reçu beaucoup d'aide à la maison. En examinant sa copie, on remarque que tous les éléments d'un même groupement sont numérotés de 1 à 10. Cependant, l'élève tente de faire des groupements à partir d'éléments qui sont séparés par d'autres groupements. Ainsi, s'il reste 6 carrés dans une zone de la feuille qui ne sont pas dénombrés, l'élève dessine une flèche partant de ce «sous-ensemble» vers un autre sous-ensemble de 3 éléments d'une zone supérieure de la feuille. Le contrôle, pour faire un dénombrement exhaustif des éléments avec une telle stratégie, est très difficile à exercer et explique en grande partie, l'irrégularité des groupements effectués.

L'élève 3P a fait 18 groupements réguliers de 10 et un groupement de 5 éléments. Il a de plus inscrit sur sa copie le nombre total d'éléments soit 185.

Parmi les élèves qui assistent aux ateliers de devoirs, les élèves 4A et 6A font 18 groupements de 10 et un groupement de 5. L'élève 10A fait également 18 groupements de 10 sans toutefois regrouper les 5 derniers éléments. Au devoir I, les élèves 4A et 10A ont fait des groupements de 10 alors que l'élève 6A avait procédé en faisant des groupements non réguliers de 6 et 4.

Au devoir II, l'élève 9A fait 37 groupements réguliers de 5 alors qu'au devoir I, ses groupements n'étaient pas réguliers. L'élève 7A fait 17 groupements de 10, 1 groupement de 12 et 1 groupement de 3. Cet élève a fait des groupements réguliers de 10 lors du devoir I.

Tableau 4.2 Devoir II
<u>Consigne du devoir :</u> Regroupe les jetons contenus sur cette page pour que tu sois capable de dire rapidement combien il y en a.

<u>Catégorie :</u> *Dénombrement de grandes quantités.*

Élèves qui font leurs devoirs à la maison		
Élèves	Groupements réguliers	Groupements non réguliers
1M	(17 paquets de 10, 6 éléments seuls)	
2M	(34 de 5, 14 éléments seuls)	
3P	(18 de 10, 1 de 5)	
5M	(18 de 10, 5 éléments seuls)	
8M		(16 de 10, 1 de 9, 16 éléments seuls)
11M		(16 de 10, 3 de 8, 1 élément seul)
12M	(6 de 30, 5 éléments seuls)	
Élèves qui participent aux ateliers d'aide aux devoirs		
Élèves	Groupements réguliers	Groupements non réguliers
4A	(18 de 10, 1 de 5)	
6A	(18 de 10, 1 de 5)	
7A		(17 de 10, 1 de 12, 1 de 3)
9A	(37 de 5)	
10A	(18 de 10, 5 éléments seuls)	

Lors de la réalisation du devoir II, un plus grand nombre d'élèves a fait des groupements réguliers. Il faut préciser que l'intervenante des ateliers de devoirs dit à l'élève 9A de faire des groupements de 10 puisque cet élève sait compter par 10. L'intervenante interprète donc que l'intention didactique du devoir est de faire des groupements réguliers pour lesquels le comptage par intervalles réguliers sera utile (par 2, 5 ou 10)[1]. Elle ne réfère donc pas au savoir sur la numération décimale et l'écriture du nombre. Mais ces deux interprétations conviennent à la tâche.

Intervenante : Regroupe les jetons pour que tu sois capable de dire rapidement combien il y en a. Comme hier, tu les regroupes, toi t'es capable de compter par 10, tu les fais par 10.

L'élève 9A fait des groupements de 5. L'intervenante lui précise qu'il doit écrire le nombre de jetons sur la feuille, ce qu'elle entend dire par un autre élève[2]. Cependant, l'élève insiste sur le fait qu'ils ne doivent pas écrire le nombre de jetons sur la feuille. Il résiste donc à cette consigne de l'intervenante pour respecter celle de l'enseignante.

L'intervenante vérifie auprès de l'élève 9A s'il sait, une fois les groupements faits, combien il y a de jetons sur la feuille. L'élève tente de compter par 10, mais il a fait des groupements de 5. L'intervenante lui dit qu'il est supposé compter rapidement et compte pour lui par intervalles de 5. Elle rend visible la relation entre «grouper par 5» et compter par 5 pour être plus rapide.

Intervenante: Sais-tu combien y en a là? Élève 9A : Non. I : Ben, comptes-les donc. Ben, t'as combien? É9A : 20, 10. I : T'es supposé de le savoir vite. É9A : Ben, j'suis pas capable. I : Ben, r'garde moi j'peux. 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50. T'sé c'est ça vite.

[1] Rappelons que les élèves ont eu à étudier les suites numériques par intervalles pendant une longue période.

[2] L'intervenante, prenant au vol un échange entre les élèves, a confondu le numéro d'élève inscrit sur la copie avec l'exigence d'inscrire le nombre total d'éléments

Lorsque les élèves ont terminé, l'intervenante vérifie les groupements avant d'approuver le devoir. Comme elle l'avait fait pour le devoir I, elle n'intervient pas sur la façon de faire les groupements. Elle demande cependant de reprendre lorsqu'elle repère une erreur. C'est ainsi, par exemple, qu'elle repère sur la copie de l'élève 7A, un groupement qu'elle juge incomplet (de 9 plutôt que 10 comme les autres regroupements).

Comme elle l'avait fait pour le devoir I, l'intervenante demande à cet élève (7A) d'encercler tous les jetons sur la feuille. Cependant, les élèves 7A et 10A affirment de ne pas y être tenus. L'intervenante demande à voir le devoir I corrigé. Les élèves n'ayant pas à leur disposition, leur copie, l'intervenante abandonne sa demande. Les critères de correction du premier devoir reposaient sur la régularité des groupements associés au comptage par intervalles. Cette procédure implique que tous les groupements aient le même nombre d'éléments, ce qui ne peut être le cas si tous les éléments sont regroupés. Finalement, l'intervenante vérifie le devoir des élèves 10A et 4A. Elle félicite ces deux élèves puisqu'ils ont réussi leurs groupements de 10.

4.3.3 Interactions lors de la correction du devoir II en classe

Durant la correction, l'enseignante répète maintes et maintes fois que le but est de trouver le plus rapidement possible combien il y a de jetons sur la feuille. La participation des élèves est très positive tout au long de la période de correction puisqu'ils sont enthousiastes de relever le «défi» de trouver quels groupements permettent le comptage le plus rapide.

L'enseignante procède de la même manière que pour le devoir I en demandant aux élèves le type de groupements qu'ils ont effectués. Elle demande d'abord à chacun des élèves de dire le groupement qu'il a effectué. Il inscrit cette information au tableau.

Enseignante : Alors on va faire pareil comme hier. Premièrement, tu vas me dire des paquets de combien t'as faits sur ta feuille et ensuite, on va corriger ensemble. Élève 11M? Élève 11M : De 10. E : De 10. Élève 5M? Élève 5M : De 10. E : De 10. Élève 12M? Élève 12M, regarde sur ta feuille, des paquets de combien tu as faits? Élève 12M : 10.

La copie du devoir de 12M révèle qu'il n'a pas fait de groupements de 10 comme il le prétend, mais de 30. Il est fort probable qu'ayant entendu les élèves précédents indiquer des groupements de 10, l'élève 12M a conclu que les groupements par 10 étaient préférables à ceux qu'il avait effectués. C'est aussi le cas de l'élève 9A, qui a fait des groupements de 10 et non, de 5. De plus, trois élèves (7A, 8M et 11M) ont indiqué lors de la correction qu'ils avaient effectué des groupements de 10, alors que leurs groupements ne sont pas réguliers.

Ensuite, sur un transparent, l'enseignante effectue elle-même les groupements d'abord de 5 (la stratégie la moins fréquente). Elle invite aussi les élèves à compter le nombre total de jetons et à lever leur main, une fois le comptage terminé. Elle note d'abord le temps le plus rapide, puis elle invite les élèves a vérifié collectivement la réponse par comptage à voix haute. Plusieurs élèves hésitent dans les passages à la dizaine et aux centaines. Elle procède de même pour piloter l'échange autour des groupements de 10. La classe conclut que le groupement par 10 permet de compter plus rapidement (20 secondes plutôt que 56).

Cette fois, les élèves ne rencontrent pas de difficulté à réciter la suite par intervalles de 10. Il n'y a pas eu de confusion entre le comptage par 10 et par 5 comme nous l'avons observé au devoir I. En conclusion, nous pouvons noter que les groupements de dix s'imposent comme stratégie efficace pour solutionner les problèmes posés dans le devoir. Il semble que l'impact du premier devoir ainsi que la quantité de jetons ait favorisé les groupements par 10.

4.3.4 Synthèse du devoir II

Étant donné le nombre de petits carrés illustrés et dispersés aléatoirement sur la feuille, il est important de ne pas compter un même élément deux fois, ni d'en omettre. Afin de faciliter le dénombrement, deux stratégies sont proposées aux élèves : 1) cocher les objets; 2) mettre un trait sur les objets qu'ils dénombrent. Certains élèves ont utilisé ces stratégies tandis que d'autres ont préféré numéroter les objets de 1 à n pour obtenir des groupements réguliers de n éléments. Les élèves 1M, 3P et 11M ont préféré la numérotation afin de bien compter les éléments une seule fois. L'élève 8M a numéroté les éléments de 1 à 10 pour la formation d'un seul groupement. Les élèves 4A, 5M, 6A, 7A, 10A et 12M ont préféré cocher (ils ont dessiné un X ou une barre) sur chacun des éléments dénombrés pour former leurs groupements. L'élève 2M a aussi mis des petits X sur les éléments restants (non groupés). Les élèves 2A, 7A, 10A et 11M ont, de plus, numéroté les groupements faits. Pour ce qui est de l'élève 4A, en plus de dessiner un point dans chacun des éléments dénombrés, il a inscrit dans chacun des groupements formés le nombre d'éléments contenus.

Encore une fois, lors des ateliers de devoir, bien que l'intervenante ait demandé à l'élève 7A de grouper les petits carrés restants (non regroupés), il s'y est cependant opposé. Constatant qu'un autre élève appuyait l'élève 7A, l'intervenante n'a pas insisté.

Finalement, les élèves 6A et 9A, comparativement au devoir I, ont fait cette fois pour le devoir II, des groupements réguliers. À l'inverse, l'élève 7A a fait des groupements non réguliers, cependant, ces groupements découlent d'un mauvais dénombrement des éléments. Comme nous l'avons cité précédemment, ce genre d'erreur fut introduit dans les groupements non réguliers.

4.4 DEVOIR III

Le devoir III, effectué la même semaine que les devoirs I et II a une facture différente. Les élèves doivent relier chacune des trois représentations, proposant un certain nombre de points (63, 66, 49) regroupés différemment (soit par groupes réguliers de 10 et de 6 ou encore par groupes irréguliers) à un nombre choisi parmi une liste de 10 nombres inférieurs à 100. Pour préciser les choix didactiques de cette leçon, précisons que dans la première représentation, il y a 6 groupements de 10 et 3 éléments-unités. Parmi les 10 nombres, un seul a comme chiffre à la position des unités, 3.

La deuxième représentation propose un groupement de 2, deux groupements de 3, un groupement de 4, deux groupements de 5, trois groupements de 6, un groupement de 8 – pour un total de 10 groupements - et un élément non-groupé. Un seul des nombres de la liste a le chiffre 1 à la position des unités, soit 41 et aucun nombre n'est supérieur à 100. La troisième représentation est composée de 11 groupements de 6. Un seul nombre a le chiffre 0 à la position des unités. Cependant, la composition même des groupements (6) peut inciter à choisir le nombre dont l'écriture comprend deux fois le chiffre 6, soit 66 (*voir* Appendice A).

4.4.1 Interactions lors de la présentation du devoir III en classe

Lors de la présentation du devoir, l'enseignante lit la consigne sur la feuille: «Peux-tu relier les nombres représentés par les groupements de jetons dessinés?» Le devoir contient trois groupements de jetons dessinés, décrits ci-dessus, et un choix de 10 nombres.

À titre d'exemple, l'enseignante écrit trois nombres au tableau (24, 55 et 13) et dessine un groupement de 10 et trois unités isolées. Elle demande ensuite aux élèves combien il y a de jetons et leur montre comment «relier» un nombre au «dessin» (c'est à dire à la représentation de jetons) qui lui correspond. Elle donne ensuite, un dernier exemple avec 24.

L'enseignante fait remarquer aux élèves que sur leur feuille de devoirs, il y a trois «dessins» et plusieurs nombres. En conséquence, chaque nombre n'a pas un dessin qui lui est associé.

4.4.2 Production des élèves

Tous les élèves font leurs devoirs à la maison puisqu'il n'y a pas d'atelier d'aide aux devoirs le mercredi, jour de devoir III. Afin d'assurer une certaine cohérence dans la présentation des résultats, nous maintenons la présentation des conduites des élèves en deux sous-groupes : groupe maison et atelier de devoirs (*voir* tableau 4.3).

En ce qui a trait aux élèves qui font régulièrement leurs devoirs à la maison, une seule erreur est effectuée et ce, par l'élève 5M (associe le nombre 38 à la deuxième représentation qui comporte 49 éléments)! Certains élèves laissent des traces sur leur feuille de devoir. L'élève 8M fait de petits traits sur chacun des jetons dénombrés des deuxième et troisième représentations. Contrairement à la première représentation, ces deux dernières sont formées de paquets non réguliers. Pour sa part, l'élève 11M fait des petits traits sur chacun des jetons des trois représentations, il compte les jetons un à un pour trouver le bon nombre.

La seconde représentation doit être reliée au nombre 49. L'élève 3P qui réalise ses devoirs auprès de la psycho-éducatrice à relier cette seconde représentation au nombre 55. La psycho-éducatrice a modifié, les groupements de 6 en groupements de 10 à la troisième représentation Elle a utilisé un crayon rouge pour former les groupements de 10 afin que l'élève les distingue bien.

Pour leur part, les élèves qui participent aux ateliers de devoirs ont remis des copies sans aucune erreur. Certains élèves laissent des traces de leur stratégie sur leur copie. Ainsi, l'élève 7A qui a fait de petits traits sur les jetons des deuxième et troisième représentations (groupements non réguliers), a écrit les totaux dans chacun des carrés en les reliant aux bons nombres. Les élèves 9A et 10A font un trait sur chacun des groupements à la première représentation et pour les deux autres représentations, tirent des traits sur chacun des jetons. On peut donc faire l'hypothèse qu'ils dénombrent par 10 lorsque les groupements le favorisent et par 1 lorsque ce n'est pas groupé par 10.

Tableau 4.3 Devoir III[3]

Consigne du devoir : Peux-tu relier les nombres représentés par les groupements de jetons dessinés?
Catégorie : *Dénombrement de grandes quantités.*

Élèves qui font leurs devoirs à la maison		
Élèves	Aucune erreur	Erreurs commises
1M	√	
2M	√	
3P		(2^e groupement, relie à 55 au lieu de 49/ regroupements variés.
5M		(2^e groupement, relie à 38 au lieu de 49/ regroupements variés.)
8M	√	
11M	√	
12M	√	
Devoirs faits aux ateliers d'aide aux devoirs		
4A	√	
6A	√	
7A	√	
9A	√	
10A	√	

[3] Le mercredi il n'y a pas d'ateliers d'aide aux devoirs.

4.4.3 Interactions lors de la correction du devoir III en classe

En premier lieu, l'enseignante relie la consigne de départ : «Peux-tu relier les nombres représentés par les groupements de jetons dessinés ?» Par la suite, elle demande aux élèves de lire le choix des nombres qui sont proposés sur la feuille. L'enseignante débute la correction en demandant combien de jetons il y a dans les groupements de la première représentation. Tous répondent que ce sont des groupements de 10 jetons. Elle écrit donc 10 au-dessus des premiers groupements. Ensuite, elle demande à un élève comment compter avec ce type de groupements. Elle débute le dénombrement et laisse les élèves poursuivre.

Enseignante : Bon, c'est des paquets de 10. Alors, comment je vais compter? Quand je vais les compter pour savoir combien j'en ai dans ce groupement là, je vais les compter par... ? Je vais compter Élève 6A...? Élève 6A : Par groupes de 10. E : Alors, 10... Classe : 10, 20, 30, 40, 50, 60... C : (quelques élèves) : 63. Élève 8M : 62, 63.

Elle poursuit ainsi les trois représentations. Après avoir constaté avec les élèves que la deuxième est composée de groupements non réguliers, l'enseignante demande à l'élève 10A comment elle peut faire pour les compter. L'élève lui répond par bonds de 2, de 3, de 4, de 5, de 6 et de 8.

L'enseignante débute alors le comptage mais les élèves ne sont pas tous d'accord sur la procédure proposée par l'élève 10A. L'enseignante reformule sa question en leur demandant comment on doit s'y prendre pour compter. Certains élèves (2M et 10A) proposent de compter par intervalles irréguliers correspondant aux différents groupements (2, 4, ...) alors que d'autres (4A et 7A) proposent de compter un par un. L'enseignante discrédite la première stratégie de comptage en suggérant qu'il n'est pas possible de compter «par bonds» avec des nombres différents. Cependant, une précision s'impose puisque l'usage de l'expression «compter par bonds», pourtant répandu, est peu approprié. Cette expression réfère plutôt implicitement à un comptage par intervalles réguliers. La proposition de l'élève semble référer au comptage en considérant le «total» de chacun des groupements (2 (+3), 5 (+4), 9...), ce qui est plus rapide que de compter un à un si les habiletés de calcul mental le permettent. C'est un comptage toutefois relativement complexe à contrôler.

La question de l'enseignante : « Alors, comment est-ce que je suis obligée de compter?» suggère le dénombrement par un, seule stratégie qui respecte une régularité. La classe dénombre donc à haute voix l'ensemble des jetons, soutenue par le pointage des jetons sur le transparent effectué par l'enseignante.

> Enseignante : Alors, comment je vais les compter?
> Élève 7A : 2, 4...euh?
> E : Mais là, j'ai des paquets de 2, de 3, de 4, de 5, de 6, de 8, de 3. Comment je fais pour les compter là? Ici, on a dit 10, 20, 30, 40, 50, 60, 63.
> Élève 4A : Il faut faire 1, 2, 3, 4, 5.
> E : Alors, est-ce qu'il faut que je les compte un par un ou je peux les compter par bonds?
> Classe : Par bonds... un par un...
> E : Par bonds de combien, ceux qui disent par bonds?
> Élève 2M : Par bonds de 3, de 4, de 6 et de 8.
> E : Est-ce que je peux compter par bonds de 2, de 4, de 6, de 8?
> É2M : Non.
> E : C'est difficile. Alors, comment est-ce que je suis obligée des compter?
> É7A : Par un.

Une fois la correction effectuée sur la deuxième représentation, elle pilote la correction de la dernière dont les groupements sont de 6. Un élève suggère de compter par 6. L'enseignante demande si quelqu'un peut compter par 6. L'élève 2M se propose, mais ne peut nommer que quelques multiples de 6. L'enseignante demande aux élèves si cette façon de compter est rapide. Ils répondent que non et proposent de dénombrer un à un, les jetons. Cependant, l'enseignante décide de faire compter les élèves par 6 en leur donnant du support.

L'enseignante poursuit en demandant quels groupements, contenus sur la feuille de devoir, sont les plus faciles à compter. L'enseignante oriente cependant l'échange; l'extrait suivant témoigne d'un effet de contrat au cours duquel l'enseignante suggère implicitement la réponse attendue.

> Enseignante : Mais quelle est la façon, le premier (les groupements de 10), le deuxième (les groupements variés) ou le troisième (les groupements de 6) quelle façon est la plus rapide? Qui dit le premier, la première façon est la plus rapide pour compter?
> Élève 11M : C'est la première façon!
> E : Laisse-le faire Élève 9A. OK, qui dit que c'est la deuxième façon? C'est-à-dire des groupements tous mélangés? Des paquets de 2, de 6, de 6, de 3? Est-ce que c'est la meilleure façon de compter rapidement?
> Classe : Non!
> E : Est-ce que c'est la dernière façon, c'est-à-dire des paquets de 6?
> La classe est silencieuse.
> E : Alors, tout le monde dit que c'est les paquets du premier?
> C : Oui!

L'enseignante cherche à conclure sur les raisons pour lesquelles le comptage par 10 est plus rapide en faisant la remarque qu'ils apprennent tous à compter par bonds de 2, de 5 et de 10. La raison sur laquelle se fonde l'enseignante est donc la connaissance qu'ils ont des multiples de 2, 5 et de 10 par l'étude de leurs leçons.

> Enseignante : Pourquoi ça se compte plus rapidement?
> Élève 10A : Parce que 10, 20, 30, 40.
> E : Parce qu'on a appris à compter par bonds de 10, alors ça vient rapidement. On n'apprend pas à compter par bonds de 6 ou par bonds de 8. On apprend par bonds de 2, de 5, de 10. Là, après ça va vite.

4.4.4 Synthèse du devoir III

Ce devoir fut réussi par une majorité d'élèves : seuls les élèves 3P et 5M ont commis une erreur. Durant la correction, l'enseignante a désigné aux élèves les groupements réguliers comme stratégie rapide de comptage. Il aurait été intéressant qu'elle permette aux élèves qui le proposaient de faire du comptage avec les groupements irréguliers. L'interprétation qu'elle a faite sur le vif de la proposition (compter par un plutôt que compter par intervalles irréguliers) ne permettait d'engager un tel comptage. Cela aurait sans doute permis d'une part de faire la liaison entre l'addition et le comptage par intervalles réguliers (10, 20, 30 correspond à 10 + 10 + 10 ; chacun des «+10» est associé au passage à la décade suivante) et, d'autre part, à identifier la complexité à compter par des intervalles irréguliers (3 + 4 + 5 + 6 correspond au comptage : 4, 7, 12 , 18).

4.5 PROTOCOLES DES DEVOIRS IV, V, VI ET VII : OPÉRATIONS

Les devoirs IV, V, VI et VII portent sur les opérations. Nous avons regroupé les quatre devoirs suivant en deux sous-groupes. Les devoirs IV et VI consistent à repérer les nombres qui permettent d'atteindre un nombre cible (mystérieux). Les élèves peuvent utiliser diverses stratégies. Nous avons regroupé les devoirs V et VII qui consistent en une série de calculs à effectuer. Dans le devoir V, les élèves additionnent les nombres et inscrivent les sommes au bout de chacune des lignes. Pour le devoir VII, les élèves doivent relier une série d'additions aux sommes correspondantes.

Les élèves ont vécu plusieurs activités sur les opérations avant de faire ces devoirs. Dès le début de l'année, l'enseignante travaille les additions et soustractions avec les élèves. Elle cherche d'abord à identifier les habiletés des élèves à opérer. Ainsi au cours des premières semaines, les élèves ont à faire des additions ou soustractions dont les termes sont inférieurs à 100. Par la suite, l'enseignante donne aux élèves les plus avancés (sous-groupe «troisième année»), des additions et soustractions qui comportent des nombres supérieurs à 100. De plus, l'enseignante enseigne aux élèves du sous-groupe «deuxième année», les algorithmes d'additions et de soustraction.

Après les vacances de Noël, l'enseignante commence à donner aux élèves du sous-groupe «première année» des activités extraites de «jogging mathématique». Ces activités comportent diverses questions mathématiques auxquelles les élèves doivent répondre en effectuant les exercices mentalement : entre autres, additions de nombres, décomposition de nombre, résolution de petits problèmes, position des chiffres dans un nombre, etc.

L'enseignante propose également de petits défis mathématiques aux sous-groupes de 2^e et 3^e année. Elle donne aux élèves une feuille contenant parfois des additions et/ou des soustractions composées de nombres inférieurs à 10. Le but de l'élève est de compléter la feuille le plus rapidement possible.

L'enseignante fait l'activité du nombre mystérieux (ou nombre-cible) en classe avec les élèves. Il y a eu sept leçons durant l'année portant sur le nombre mystérieux. Il est important de mentionner que lors de cette activité, les élèves sont placés en équipe de 3 et peuvent s'entraider. De plus, lors des deux premières leçons, ils peuvent avoir comme support, des jetons. À la troisième leçon, ils n'ont aucun support à l'exception de papier et crayon. Lors des cinq premières leçons, les élèves peuvent se consulter sur le choix des nombres. À la sixième et à la septième leçon, aucune consultation n'est permise. Les IV et VI arrivent entre la troisième et la quatrième leçons sur le nombre mystérieux.

4.6 DEVOIR IV

Le devoir IV porte sur l'activité du nombre mystérieux (le nombre-cible) et comporte deux tours ou, autrement dit, deux exercices. Au premier exercice, le nombre mystérieux est 63. Le choix des nombres est 2, 8, 10, 20, 25, 30, 36 et 42. Deux nombres ont déjà été choisis : 25 et 30. Les élèves ont à choisir le troisième nombre. Au deuxième exercice, le nombre mystérieux est 88 et le choix des nombres est : 9, 15, 17, 20, 21, 27, 28 et 40. Les deux nombres déjà choisis sont : 27 et 40 (*voir* Appendice A).

La réponse peut être trouvée à partir de trois stratégies différentes. Par la première, l'élève peut chercher par complément. Il additionne les nombres des joueurs 1 et 2 et par la suite, avance dans la suite numérique pour trouver le «complément» à la somme des deux premiers. Le complément correspond au nombre de déplacements effectué dans la suite pour atteindre le nombre mystérieux.

Une seconde stratégie est de chercher par «essai/erreur», c'est-à-dire que l'élève additionne les deux premiers nombres (1er et 2^{e} joueurs) et à cette somme, il ajoute le premier nombre de la liste de nombres offerts. Si cela ne correspond pas au nombre mystérieux, il essaie le deuxième nombre et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il obtienne le nombre mystérieux. Cependant, l'élève peut aussi mobiliser ses connaissances sur les opérations pour choisir un nombre dont l'ordre de grandeur lui paraît convenir au nombre recherché.

La troisième stratégie correspond à l'utilisation de la différence entre le nombre mystérieux recherché et la somme des deux nombres déjà fournis (nombre mystérieux – (a + b) = __). Contrairement aux deux autres stratégies, l'élève utilise la soustraction au lieu de la recherche du complément du type : a + b + ___ = nombre mystérieux.

4.6.1 Interactions lors de la présentation du devoir IV en classe

Lors de la présentation du devoir, l'enseignante fait un rappel du fonctionnement de l'activité du nombre mystérieux. Lorsque chacune des étapes est rappelée, elle lit la tâche écrite sur la feuille de devoir: «Peux-tu trouver les nombres que devrait choisir l'équipe pour gagner le jeu du nombre mystérieux ? ». Elle explique qu'ils doivent choisir le troisième nombre. Un élève lui demande ce qu'ils font s'ils ne sont pas trois à la maison ; les élèves de la classe réagissent en disant qu'ils n'ont pas besoin d'être trois.

4.6.2 Production des élèves et interactions lors de l'atelier de devoirs

Les élèves 1M, 2M, 3P, 5M, 8M, 11M et 12M ont, comme toujours, complété leur devoir à la maison. À son habitude, l'élève 3P a fait son devoir le matin même avec la psycho-éducatrice. Les élèves 4A, 6A, 7A, 9A et 10A ont fait leur devoir aux ateliers d'aide après leur journée de classe (*voir* tableau 4.4).

Tous les élèves ayant fait leur devoir à la maison ont obtenu une réponse juste aux deux exercices du devoir. Cinq des sept élèves qui font leur devoir à la maison, ne laisse aucune trace de calculs sur leur copie. L'élève 1M a laissé au premier exercice, la trace de l'addition des nombres 30 et 25 (nombres fournis). Quant à l'élève 5M, il a effacé le calcul exercice: 63 - 55 (qui correspond à la différence entre le nombre mystérieux et la somme des deux nombres fournis). Au second exercice, il a effacé 88 – 40 (la différence entre le nombre mystérieux et le plus grand nombre de la liste) et 67 + 21 (67 est la somme des deux nombres fournis et 21 est le nombre recherché pour atteindre 87). Ces traces témoignent de l'usage de stratégies de recherche par complément.

Pour les autres élèves qui n'ont laissé aucune trace de calculs, l'examen de leur copie ainsi que leurs interventions au moment de la correction du devoir nous permettent de formuler certaines hypothèses sur les stratégies utilisées. Trois élèves (2M, 8M et 12M) semblent faire appel principalement à la stratégie de type essai/erreur. L'élève 5M recherche la différence au premier exercice.

Trois élèves, 1M, 5M et 11M semblent recourir à la stratégie de la recherche par complément. L'élève 1M utilise le calcul écrit pour trouver la somme des deux nombres fournis et avance dans la suite jusqu'au nombre mystérieux pour identifier le complément. L'élève 11M dit, pour les deux exercices, avoir illustré chacun des nombres par un ensemble de marques et dessiné autant de traits nécessaires pour obtenir le nombre mystérieux. Cette stratégie de recherche du complément par dénombrement de collections est lourde et longue, mais adaptée aux connaissances de cet élève dont le niveau en mathématique est de première année.

Quant à l'élève 3P, la psycho-éducatrice supervise la réalisation de son devoir et l'aide à bien effectuer les soustractions en colonne (recherche de la différence).

Aucune des copies des élèves qui font leurs devoirs aux ateliers ne comporte de traces de calcul. Les copies ne comportent aucune erreur. Il est important de mentionner que l'élève 6A est en retenue et n'assiste pas aux ateliers.

L'analyse des vidéocassettes nous fournit quelques informations sur les interactions entre les élèves et l'intervenante ainsi que sur les stratégies engagées par les élèves. L'élève 7A réussit le premier exercice (nombre mystérieux 63), mais échoue le second (88). Il a choisi 28 plutôt que 21. Il est possible que ce nombre ait été choisi sur la base d'une stratégie de complément : il manque deux dizaines auxquelles on ajoute 8 unités, considérant le nombre mystérieux 88 pour arriver au nombre 28 plutôt que 21. L'intervenante lui indique la réponse fausse qu'il arrive à corriger seul en procédant par essai de chacun des nombres de la liste.

Les élèves 9A et 10A utilisent la recherche par complément. L'élève 9A consulte d'abord l'intervenante puisqu'il ne sait pas comment s'y prendre. L'intervenante lui demande la somme de 30 et 25, l'élève répond après avoir «compté» sur la droite numérique. Par la suite, l'intervenante lui demande combien il manque pour arriver au nombre mystérieux 63 en comptant sur ses doigts. Finalement, l'élève trouve la bonne réponse pendant que l'intervenante approuve et lui dit de faire la même chose pour le second tour.

Quelques minutes plus tard, l'élève 9A est de retour au bureau de l'intervenante et lui dit que le second est trop difficile. L'intervenante reprend chacune des étapes avec l'élève. Tout d'abord, elle lui demande la somme des deux nombres déjà fournis, 40 + 27. Lorsque l'élève répond 67, l'intervenante lui dit de compter sur ses doigts pour trouver la donnée manquante. Évidemment, cette proposition rencontre vite ses limites puisqu'il faut avancer de «21» avec seulement dix doigts ! L'élève n'y arrivant pas, l'intervenante place ses propres doigts sur le bureau et fait signe à l'élève de compter. L'élève compte à partir de 67 jusqu'à 87 en repassant deux fois sur les doigts (20). Cependant il n'arrive pas à dire combien il a ainsi ajouté à 67 ; croyant d'abord que c'est 10 (qui correspond au nombre de doigts qu'il «voit»), l'intervenante lui dit que c'est deux fois la somme de ses doigts et un.

Tableau 4.4 Devoir IV

Consigne du devoir : Peux-tu trouver les nombres que devrait choisir l'équipe pour gagner le jeu du nombre mystérieux?

Catégorie : *Opérations*

Élèves qui font leurs devoirs à la maison			
Élèves	**Complément*** **55 + n = 63 / 30 + 25 + n = 63** **67 + n = 88 / 40 + 27 + n = 88**	**Essai et erreur**	**Différence** **63 – 55 = n**
1M	Calculs écrits** + comptage***		
2M		Calculs écrits	
3P			Calculs écrits (psychoéduc.)
5M	Calculs écrits		Calculs écrits
8M		Calculs écrits	
11M	Dénombrement****	Calculs écrits	
12M		Calculs écrits	

Élèves qui participent aux ateliers d'aide aux devoirs			
Élèves	**Complément** **55 + n = 63 / 30 + 25 + n = 63** **67 + n = 88 / 40 + 27 + n = 88**	**Essai et erreur**	**Différence** **63 – 55 = n**
4A		Calculs écrits	
6A		Calculs écrits	
7A		Calculs écrits	
9A	Comptage		
10A	Mental – unité et dizaine séparément (recherche deux compléments)		

Légende : * Complément (55 à 63 manque 8 et 30 à) : Le complément correspond au nombre de déplacement dans la suite. ** Calculs écrits : Traces écrites des calculs effectués pour trouver le nombre mystérieux. Correspond à 30 + 25 = 55 et 40 + 27 = 67.
*** Comptage : Avancer dans la suite à partir de 55 pour se rendre à 63 et partir de 67 pour se rendre à 88, avec ou sans support.
****Dénombrement : 55 objets ajouter à n objets pour obtenir 63, 67 objets ajouter à n objets pour obtenir 88. Dénombrer objets et en ajouter pour trouver le complément.

L'élève 10A n'arrive pas du premier coup à la bonne réponse. Il additionne d'abord les chiffres des dizaines des deux nombres fournis (de 30 et 25 ; 3 + 2 = 5). Il cherche alors le nombre de dizaines manquant pour obtenir celui du nombre mystérieux (de 5 à 6 → 1). Le seul nombre de la liste qui comporte «1» à la position des dizaines est 10. L'élève choisit d'abord 10. Lorsque l'intervenante vérifie le devoir de l'élève 10A, elle lui indique que ses réponses ne sont pas exactes. Il retourne à sa place et se fâche. L'élève est certain que sa réponse est bonne, l'intervenante insiste sur le fait qu'il faut arriver à 63 et qu'il a déjà les nombres 30 et 25. Cependant, l'élève rouspète et reste à sa place. L'intervenante l'ignore. L'élève recommence et identifie correctement les bons nombres. Nous n'avons cependant aucun indice nous permettant d'identifier la stratégie qui a permis à l'élève de réussir. On peut cependant voir que l'élève a effacé à plusieurs reprises.

Ici, nous pouvons observer que le support offert par l'intervenante porte principalement sur le pilotage étape par étape de la stratégie de recherche du complément ; ce qui ne semble pas permettre aux élèves d'apprendre à contrôler par eux-mêmes cette stratégie.

Enfin, les stratégies utilisées sont variées. Elles sont élaborées avec plus ou moins d'aide. Rappelons que les réponses justes ont été obtenues par les élèves 2M, 4A, 6A, 7A, 8M et 12M par le recours à une stratégie essai/erreur à partir de la somme des deux nombres fournis. La stratégie de la recherche du complément est utilisée par les élèves 1M, 5M, 9A, 10A et 11M. La stratégie qui recourt à la recherche de la différence est utilisée par l'élève 3P (lequel est aidé d'une professionnelle de l'école) et 5M.

4.6.3 Interactions lors de la correction du devoir IV en classe

Au départ, l'enseignante relit la consigne du devoir et rappelle ce qui est recherché. Elle demande aux élèves comment ils ont fait pour trouver les réponses et quelles stratégies ils ont utilisées. C'est une question à laquelle plusieurs ont de la difficulté à répondre. Ils ne savent pas comment formuler leur stratégie ou expliquer leur démarche. Dans l'extrait qui suit, cette difficulté est manifestée par l'élève 11M. Nous pouvons toutefois dire qu'il utilise la stratégie du complément en dénombrant des petites lignes qu'il dessine.

Enseignante : Tu dis que c'est 8? (Elle écrit le chiffre 8 sur le haut du mica).

Élève 11M: Oui.

E : Pourquoi? Pourquoi tu dis que c'est 8?

É11M: Parce que maman m'a dit que ça faisait, 60…63.

E : OK, maman t'a aidé pis ça faisait 63. Mais qu'est-ce que tu as fait pour trouver que ça faisait 63?

É11M : Je l'ai trouvé avec maman.

E : C'est maman qui te l'a dit?

É11M : Non, moi.

E : Oui, mais comment tu as fait pour trouver que ça donnait 63? Qu'est-ce que tu as fait?

É11M : Maman m'a juste aidé.

E : Maman t'a aidé à compter. Mais comment tu as fait Élève 11M pour compter? Qu'est-ce que tu as fait?

É11M: Quoi?

E : Est-ce que tu as fait des dessins? Est-ce que tu as regardé la télé? Est-ce que tu as soustrait, est-ce que tu as additionné?

É11M : J'ai fait des dessins.

E : Tu as fait des dessins. Quels dessins est-ce que tu as faits?

É11M : Des lignes.

E : Des lignes. Combien t'en as fait de lignes?

É11M : J'en ai fait 30 pis après j'en ai fait 25.

E : Alors, Élève 11M a fait 30 lignes. (L'enseignante dessine 30 petites lignes sur le mica et elle compte à voix haute

É11M :25.

E : 25 lignes (dessine 25 lignes) OK, ensuite?

É11M : 8. Après j'ai mis un 8.

E : Après tu as mis un 8. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8. Il y en a 8. Après tu as tout compté les lignes?

Par la suite, elle demande s'il y a d'autres stratégies qui ont été utilisées. L'élève 7A lui explique qu'il a procédé par essai/erreur après avoir additionné les deux premiers nombres. L'élève 2M dit avoir recouru à la même stratégie en étant relativement explicite sur la manière dont il élimine les nombres l'un après l'autre. Comme les élèves n'explicitent pas d'autres stratégies, l'enseignante récapitule les deux stratégies précédentes soit le complément avec les dessins, soit par essai/erreur partant de la somme des deux nombres fournis. Elle précise aux élèves que la réponse est bien 8.

L'enseignante utilise la même procédure pour corriger le deuxième exercice. L'enseignante échange avec l'élève 8M sur sa réponse. Bien que sa réponse soit juste, l'élève ne précise pas la manière dont il a procédé comme en témoigne l'extrait suivant.

Enseignante : 21. Comment t'as fait?

Élève 8M : J'ai calculé, 40 + 27.

E : 40 + 27, ça donne? C'est pareil comme si je fais 40 + 20 + 7.

É8M : 67.

E : Ça fait 67 et ensuite qu'est-ce que tu as fait?

É8M : Ensuite, j'ai arrêté sur 21, plus 21.

E : T'es tombé direct sur le chiffre?

É8M : Oui.

Ensuite, l'enseignante revient à l'élève 7A qui lui dit qu'il a procédé encore une fois par essai/erreur tout comme au premier exercice. L'enseignante questionne également l'élève 11M. Elle lui demande s'il a encore utilisé les dessins pour trouver la réponse. Ce dernier lui dit non et il précise que pour le deuxième tour, il a fait comme l'élève 8M, c'est-à-dire qu'il a choisi le nombre 21 «par hasard». Il est possible qu'il ne se rappelle pas de la manière dont il a procédé. Sans insister l'enseignante passe à l'élève 10A. Après un échange long et plutôt difficile à suivre, l'enseignante comprend de ses explications qu'il recherche le complément à chacun des chiffres de la somme des deux premiers nombres (voir la description plus haut de l'élève 10A).

4.6.4 Synthèse du devoir IV

Nous avons pu voir dans l'analyse de ce devoir que le temps de correction est un temps investi par l'enseignante non pas seulement pour «corriger» et indiquer les bonnes réponses, mais pour permettre aux élèves d'expliciter les moyens qu'ils ont mis en œuvre. L'enseignante interroge de manière assez serrée les élèves pour tenter de cerner la stratégie élaborée. Il est évident que cet exercice est difficile. Il faut d'abord se rappeler la stratégie utilisée, et ensuite, trouver les mots, les expressions pour en rendre compte. Pour cela, il faut refaire à nouveau (et pour certains, calculer en même temps) et il faut le faire non pas pour trouver la réponse, mais pour la justifier d'une certaine manière, pour la valider.

4.7 DEVOIR VI

Rappelons qu'au devoir VI, un seul nombre est fourni et l'élève doit donc choisir deux nombres pour atteindre le nombre mystérieux. Au premier exercice, ce nombre est 77 et le nombre fourni est 25. L'élève doit donc choisir deux nombres parmi les suivants 2, 9, 14, 21, 33, 38, 47 et 50 ; les élèves peuvent choisir soit 50 et 2 ou encore 38 et 14. Au second exercice, le nombre mystérieux est 93 et le nombre déjà choisi est 10. Pour atteindre le nombre cible, les élèves doivent choisir parmi ceux-ci : 5, 16, 26, 27, 31, 36, 47 et 57 ; ils peuvent choisir 36 et 47 ou encore 26 et 57 (*voir* Appendice A).

À l'instar du devoir IV, le devoir VI permet aux élèves de recourir à plusieurs stratégies. Cependant puisqu'il faut identifier deux nombres, l'élève ne peut pas procéder directement par le complément. Il peut toutefois procéder en combinant une stratégie de complément et celle d'essai/erreur. Il peut alors, choisir un nombre de la liste et l'ajouter au premier nombre. Partant de la somme obtenue, il peut chercher le complément pour atteindre le nombre mystérieux. Si ce nombre fait partie de la liste, il a trouvé deux nombres qui permettent d'atteindre le nombre mystérieux. Par ailleurs, il peut aussi chercher parmi les nombres disponibles, différentes combinaisons en procédant par la technique d'essai/erreur. Il choisit deux nombres, puis les additionne au premier nombre. Si le nombre mystérieux n'est pas atteint, il peut ne modifier qu'un seul nombre et essayer de nouveau.

La troisième stratégie correspond à l'utilisation de la différence. Il soustrait le nombre choisi et déjà fourni au nombre mystérieux (par exemple : 93-10 = 83), puis tente d'identifier parmi les nombres de la liste ceux qui, combinés, totalisent 83. Encore une fois, l'élève peut fonctionner pour trouver les deux nombres dont la somme est de 83 en essayant à tour de rôle différents nombres de la liste (technique d'essai/erreur).

Il faut préciser que la technique d'essai/erreur peut être engagée en mobilisant certaines connaissances sur les opérations et les nombres. Par exemple, l'élève pourra examiner la liste pour identifier deux nombres dont la somme correspond, à la position des unités, au chiffre semblable à celui qui occupe la même position dans le nombre mystérieux. Dans le premier exercice cette stratégie peut fonctionner assez facilement : 77 – 25 = 52. Dans la liste, les nombres 50 et 2 sont disponibles et caractéristiques de 52. Nous pouvons faire l'hypothèse que ce couple de nombres sera choisi plus souvent que le couple 38 et 14.

Au second exercice du devoir, cette stratégie est plus difficile à contrôler. En effet, la différence entre 93 et 10 est 83. Dans la liste des nombres fournis, aucun couple de nombres ayant à la position des unités les chiffres, 0, 3 ou 2 et 1 ne peut être formé. La somme des chiffres des unités doit donc donner 13. Si on procède en considérant la somme des chiffres des dizaines, deux nombres permettent de faire le chiffre 9 : 47 et 57. Cependant la somme des chiffres à la position des unités donne 14 ; ce qui ne convient pas pour former 93. Il est donc possible que pour cet exercice les élèves trouvent la solution après avoir fait l'addition de deux nombres de la liste choisis sur la base de l'ordre de grandeur des nombres. Ils éviteront par exemple de prendre 5 et 10, pour l'ajouter à 10 alors qu'ils tentent d'atteindre le nombre 93.

4.7.1 Interactions lors de la présentation du devoir VI en classe

Lors de la présentation du devoir, l'enseignante lit et présente les consignes comme en fait foi l'extrait suivant.

Enseignante : Alors, je t'explique le numéro 6, c'est de trouver le nombre mystérieux, le premier nombre c'est 77. Le premier joueur n'a pas dit son nombre. Le deuxième joueur, c'est 25. Alors toi, tu joues le rôle du premier et du troisième joueur. Tu dois trouver deux nombres… Élève 10A : T'es-tu trompé? E : Non, je ne me suis pas trompé encore. Tu dois trouver deux chiffres pour arriver à 77.

Par la suite, l'enseignante fait la même chose pour le deuxième exercice du devoir. Cette fois, l'explication de l'enseignante fut plutôt brève; elle ne lit pas les listes de nombres.

4.7.2 Production des élèves et interactions lors de l'atelier de devoirs

Pour la réalisation de ce devoir, les élèves inscrits aux ateliers d'aide aux devoirs ont eu l'aide de leur intervenante (4A, 6A, 7A, 9A et 10A). Les autres élèves complètent comme toujours, leur devoir à la maison (1M, 2M, 3P, 5M, 8M, 11M et 12M) (voir tableau 4.5).

Sur les six élèves qui font leur devoir à la maison, seul l'élève 5M n'a pas fait son devoir. Sur les cinq autres copies, quatre copies n'ont aucune de trace de calcul (1M, 2M, 8M, 11M). Sur la copie de l'élève 3P, aucune trace de calcul n'est également visible. La copie du devoir de 12M est accompagnée d'une feuille de calcul. Le premier exercice est réussi par quatre de ces élèves qui ont tous choisi le couple 50 et 2. L'élève 2M a choisi le couple 15 et 47. Au deuxième exercice, les élèves 8M-11M-12M et 3P ont tous bien réussi. Les élèves 3P, 8M et 11M ont choisi le couple 57 et 26 alors que l'élève 12M a choisi le couple 36 et 47. Ces données suggèrent que la plupart des élèves ont sans doute soit effectuer des calculs sur une feuille brouillon ou encore qu'ils ont été aidés, pilotés par un adulte car il est difficile de trouver les nombres sans procéder à des calculs écrits. L'élève 11M dira à l'enseignante d'ailleurs qu'il a reçu beaucoup d'aide pour faire son devoir.

En ce qui a trait aux élèves qui participent aux ateliers de devoirs, quatre copies sur cinq présentent des traces de calcul (4A, 6A, 9A, 10A). Il est effectivement difficile de trouver les nombres recherchés sans effectuer de calculs écrits. Toutes les réponses sont bonnes sauf au second exercice pour 6A (les nombres choisis sont 47 et 78). Aucune trace n'apparaît donc sur la copie de l'élève 7A et l'élève semble avoir fait son devoir sans l'aide de l'intervenante. Nous rendons compte dans ce qui suit (Tableau 4.5) des quelques interactions qui se sont déroulées entre les autres élèves et l'intervenante.

Sur la copie de l'élève 4A, on peut noter des calculs de type essai/erreur. L'élève additionne au nombre fourni (25) un nombre de la liste : il fait ainsi 47 + 25 et 33 + 25. Il y a également des traces de marques qui vraisemblablement ont été effectuées dans le cadre d'une stratégie de recherche par complément. Les marques sont effacées, ce qui semble indiquer que l'élève a abandonné cette stratégie étant donné sa lourdeur (partir de 25 et inscrire autant de marques qu'il faut pour se rendre à 77) et son manque d'efficacité (on doit trouver deux nombres et non un seul).

Nous avons relevé l'interaction suivante entre l'élève 4A et l'intervenante. Dès le début de la période, l'élève 4A questionne l'intervenante. Elle lui rappelle la consigne et retourne l'élève à sa place afin qu'il complète son devoir.

Intervenante : Viens pas me dire que tu ne comprends pas là, Élève 4A? Élève 4A : Quoi? I : Tu l'sais que ça prend deux chiffres pour faire 77. Faque non, allez! É4A : Ah, non! I : Essaie-les.

L'élève 4A revient voir l'intervenante au deuxième exercice. L'intervenante lui fait remarquer qu'il ne lui manque pas beaucoup pour atteindre le premier nombre mystérieux qui est 77. Elle lui demande ce qu'il a choisi comme premier nombre, l'élève lui répond 50. Elle lui demande la somme de 25 et 50, lorsque l'élève lui répond 80, elle lui demande d'additionner correctement. Enfin, l'élève répond 75 et l'intervenante lui demande ce qu'il manque pour arriver à 77.

Tableau 4.5 Devoir VI

Consigne du devoir : Peux-tu trouver les nombres que devrait choisir l'équipe pour gagner le jeu du nombre mystérieux?

Catégorie : *Opérations*

Élèves qui font leurs devoirs à la maison			
Élèves	**Complément*** **$a + 25 + b = 77$** **$10 + c + d = 93$**	**Essai et erreur**	**Différence** **$77 - 25 - a = b$** **$93 - 10 - c = d$**
1M		Calculs écrits**	
2M		Calculs écrits	
3P		Calculs écrits	
5M(Non fait***)			
8M		Calculs écrits	
11M		Calculs écrits	
12M		Calculs écrits	

Élèves qui participent aux ateliers d'aide aux devoirs			
Élèves	**Complément** **$a + 25 + b = 77$** **$10 + c + d = 93$**	**Essai et erreur**	**Différence** **$77 - 25 - a = b$** **$93 - 10 - c = d$**
4A		Calculs écrits + comptage****	
6A		Calculs écrits	Calculs écrits
7A		Calculs écrits	
9A		Calculs écrits + comptage	
Élève 10A		Calculs écrits	

Légende : * Complément ($a + 25 + b = 77$ et $10 + c + d = 93$) : Le complément correspond au nombre de déplacement dans la suite. ** Calculs écrits : Traces écrites des calculs effectués pour trouver le nombre mystérieux *** Non fait: L'élève n'a pas complété son devoir **** Comptage : Avancer dans la suite à partir de 25 pour se rendre à 77 et partir de 10 pour se rendre à 93, avec ou sans support.

Sur la copie de l'élève 6A, deux calculs sont associés au premier exercice : 25 + 2 = 27 et 77 – 27 = 50. On peut cependant voir que ces calculs ont été dirigés par l'intervenante. L'intervenante interpelle l'élève 6A étant donné qu'il n'a demandé aucune aide. Après lui avoir demandé par quel nombre il voulait commencer, l'élève lui répond qu'il désire débuter par le nombre 2. Elle lui demande d'additionner 25 et 2, puis il lui dit que la somme est 27. Elle l'interroge sur le nombre qu'il manque pour atteindre le nombre mystérieux 77. Il lui répond qu'il manque 21, puis elle désapprouve. Elle lui demande d'écrire sur sa feuille l'addition qu'elle lui a dit et ce, en colonne. L'élève 6A ne comprenant pas la demande, l'intervenante pilote le calcul. Lorsque 50 est écrit, elle lui dit que c'est la réponse et il n'a qu'à faire la même chose pour trouver les nombres du deuxième tour.

Au second exercice, plusieurs calculs sont inscrits dont certains ne sont pas tous complétés. À deux reprises l'élève a inscrit 93-10 = 83 (le nombre mystérieux auquel il a soustrait le nombre fourni).

L'intervenante rappelle 6A un peu plus tard. Il ne sait pas comment procéder. Elle prend son crayon et fait la soustraction de 93 moins 10 (nombre fourni). Elle lui demande de trouver deux nombres qui donnent 83, elle le laisse chercher et retourne auprès d'un autre élève. À son retour, l'intervenante s'aperçoit que l'élève n'a pas encore trouvé les nombres manquants. Elle décide de faire l'addition des nombres recherchés (47 et 26) avec lui. Elle additionne 47 et 26 par la technique en colonnes et questionne l'élève à chacune des étapes. L'intervenante termine en lui disant que ces deux nombres sont ceux qu'il cherche. On peut donc voir que l'élève 6A a été fortement piloté par l'intervenante.

Sur la copie de 9A, un seul calcul effacé correspond à l'addition des trois nombres menant à 93. Cet élève a cependant bénéficié du support dirigé de l'intervenante. Ainsi, l'intervenante lui demande de choisir un premier nombre ; l'élève choisit 50. Est-ce parce qu'il est le plus grand ? Ou encore parce que l'élève a déjà procédé à certains calculs ? Nous ne pouvons répondre à ces questions à partir des données dont nous disposons. L'intervenante lui demande d'additionner 50 et 25 (le nombre fourni). Une fois que l'élève répond 75, l'intervenante lui demande combien il manque pour arriver à 77. L'élève répond 2 et l'intervenante la félicite.

L'élève 10A semble avoir procédé seul pour le premier exercice. Au deuxième exercice, cependant, l'élève qui regarde les choix de nombres répond à l'intervenante qu'aucun des nombres ne se termine par 3 (le nombre mystérieux est 93). Bien qu'il semble y avoir un peu de confusion entre l'intervenante et l'élève - pour l'intervenante, «3» correspond aux trois nombres qui doivent composer 93 tandis que pour l'élève «3» réfère au chiffre en position des unités - l'intervenante demande la somme de 7 et 6 (chiffres des unités des couples 57, 26 et 47, 36) tout en lui signalant que la somme finit par le chiffre 3. Voici un extrait de cet échange.

Intervenante : Là, ça va te prendre deux chiffres pour faire 93. La même affaire que ça.

Élève 10A : Ah, oui! C'est pas les mêmes chiffres.

I : 93, oui, mais c'est la même affaire. Ça t'en prend deux chiffres avec celui-là, pour faire 93. Fais-les.

É10A : Ça marche pas, y'a pas de trois?

I : Non, mais fais-les. Compte-les. T'additionnes deux chiffres plus celui-là. Si ça fait 93, c'est beau.

É10A : Ça prend trois. Y'a pas de trois ici.

I : Ça veut rien dire. Ça veut rien dire. 26 plus 27, ça ici, ça fait combien?

É10 A: 30?

I : 7 plus 6?

É10A : 13.

I: Ça finit avec un trois. Tu comprends? Mais c'est sûr c'est pas ça là.

É10A : Oui!

I : Non, c'est pas ça. Calcule comme il faut, mon homme.

É10A : C'est ça.

I : Non.

De retour au bureau de l'intervenante, l'élève 10A lui pointe le deuxième tour du devoir. Il ne sait plus quoi faire. L'intervenante lui dit d'essayer les nombres en commençant par le dernier choix qui est 57. Elle lui demande la somme de 57 et 10, une fois que l'élève répond bien, 67, elle l'interroge sur ce qu'il manque pour obtenir 93. Il lui montre quatre doigts et pointe le nombre 47 en signe de réponse, l'intervenante lui dit que c'est trop. L'élève pointe le nombre 26, elle lui répond qu'il doit les additionner pour savoir si cela arrive à 93, mais elle finit par lui dire d'additionner les nombres 57 et 26.

Somme toute, les élèves reçoivent beaucoup d'aide de la part de l'intervenante qui pointe des nombres à additionner ou encore qui les additionne pour eux.

4.7.3 Interactions lors de la correction du devoir VI en classe

Au départ, l'enseignante relit la consigne qui est inscrite sur la feuille de devoir. Elle demande ensuite à l'élève 2M quel nombre il a choisi pour le 1er joueur. L'élève répond qu'il a écrit 14. Ensuite, elle demande à l'élève 9A quel nombre il a écrit pour le 3^{e} joueur, il a écrit le nombre 2. Une fois que l'enseignante a écrit les deux nombres donnés par les élèves, elle demande au groupe comment elle doit faire pour vérifier si avec ces deux nombres, on peut atteindre le nombre mystérieux. L'élève 4A lui dit qu'elle doit faire l'addition des trois nombres, soit 25, 14 et 2. L'enseignante demande la somme de 25 et 14 tout en écrivant l'opération en colonne sur le transparent. L'algorithme est effectué collectivement. L'enseignante demande maintenant d'ajouter le nombre du 3^{e} joueur (le nombre est 2). La classe trouve 41 pour la somme totale des trois nombres. L'enseignante dit qu'avec ces deux nombres, l'équipe n'atteint pas le nombre mystérieux qui est 77. Ils doivent donc, trouver un autre nombre. Précisons que l'enseignante forme une paire de nombres en allant chercher un seul nombre dans les paires de nombres trouvés par deux élèves différents. Cela représente un certain illogisme du point de vue de la solution attendue.

Elle conserve le nombre du joueur 1 qui est 14 et demande à l'élève 7A de lui dire le nombre du 3^{e} joueur. Il lui répond que le troisième joueur doit avoir le nombre 50. Collectivement, on procède à l'addition des trois nombres : 14, 25 et 50. Cette fois, l'enseignante demande à l'élève 11M, les deux nombres qu'il a choisis soient 50 et 2. Avec ces deux nombres, le nombre mystérieux 77 est atteint. Contrairement aux premiers nombres que l'enseignante a demandés, elle prend les deux nombres d'un même élève.

Par la suite, elle demande aux élèves s'il y a une autre façon de procéder pour atteindre 77. L'élève 12M lui dit que les nombres entre le joueur 1 et 3 peuvent être inversés. L'enseignante note sur le transparent cette deuxième possibilité. C'est un fait intéressant qui réfère à la commutativité de l'addition. La situation effective n'est évidemment pas la même si les nombres 50 et 2 ne sont pas choisis par les mêmes joueurs.

L'élève 2M suggère une autre possibilité, il choisit les nombres 14 et 47. L'enseignante procède à l'addition de ces nombres en sollicitant la participation de tous les élèves. Avec ces deux nombres, le nombre mystérieux n'est pas atteint. Elle redemande aux élèves si quelqu'un à une autre façon. Aucune autre solution n'est proposée.

À noter que l'enseignante n'a pas interrogé les élèves sur les stratégies qu'ils ont utilisées. Pendant la correction, elle ne demande que les réponses possibles et aucune stratégie n'est évoquée. De plus, elle n'indique pas le deuxième couple possible pour la solution, soit 14 et 38 ; ce qu'elle aurait pu introduire à partir de la solution proposée par l'élève 2M (14 et 47)

L'enseignante poursuit la correction en débutant la lecture du deuxième exercice. Cette fois, le nombre mystérieux est 93. Les élèves doivent choisir parmi les nombres suivants : 5, 10, 16, 26, 27, 31, 36, 47 et 57. Le nombre du 1^er^ joueur est fourni, il s'agit de 10. Elle commence en demandant à l'élève 4A les deux nombres qu'il a choisis soit 57 et 26. Collectivement, elle demande la somme de 10 et 57. Ensuite, elle utilise l'algorithme pour additionner 57 et 26 à voix haute avec la participation des élèves pour chacune des étapes. Elle précise que l'inversion des nombres pour les joueurs 2 et 3 est tout aussi bonne.

L'élève 9 indique à l'enseignante qu'il y a une autre possibilité, il s'agit de 47 et 36. L'enseignante fait, à voix haute soutenue de 9A, l'addition des trois nombres pour attester de la validité de cette solution.

Élève 9A : Ça marche avec 47 et 36.
Enseignante : OK. Attends minute 36, 10 et quoi?
É9A : 47.
E : 47. Alors je fais 36 + 10, ça fait combien rapidement?
Élève 1M : 46.
E : 46, on ajoute 10. Après 46, c'est 56, 66. Bon, 46 + 47, 6 + 7?
Classe : (Quelques réponses) : 12,13.
E : 6 + 6, ça fait 12, plus1 ça fait?
C : 13.
E : 13. 4 + 4?
C : 8.
E : Plus 1?
C : 9.
E: 93. Ça aurait pu être 36 et 47 ou 47 et 36. Oui?

À la suite de cet échange, l'élève 1M indique à l'enseignante qu'il y a une autre possibilité. Il utilise donc les nombres 57 et 36. Cependant, l'addition de ces deux nombres et du choix du 1er joueur ne donne pas 93. Cet exemple montre que cette période de correction fut rapide et centrée davantage sur les techniques d'additions que sur les stratégies qui peuvent être déployées pour trouver deux termes manquants à un troisième.

4.7.4 Synthèse du devoir VI

Malgré la fréquence de bonnes réponses, ce devoir a été difficile à réaliser pour les élèves et toute l'aide qu'ils ont pu recevoir a été précieuse. Les élèves qui ont fait leur devoir à la maison ont dû demander de l'aide tout comme ceux inscrits à l'atelier.

Les élèves 1M, 2M, 3P, 8M et 11M n'ont laissé aucune trace de leurs démarches sur leur copie. De plus, l'élève 7A semble ne pas avoir demandé d'aide à l'intervenante puisque aucune donnée n'a été saisie sur son devoir. Nous pouvons faire l'hypothèse que ces élèves ont bénéficié à la maison d'un support important et sans doute que des calculs ont été effectués par des adultes ou pilotés fortement par eux tout comme à l'atelier de devoirs. Il est possible que l'accompagnement que les élèves qui font leurs devoirs à la maison soit de même nature que celles reçues par les élèves inscrits à l'atelier. De ce point de vue, cette aide génère des interactions qui sont différentes des interactions qui ont lieu en classe.

4.8 DEVOIR V

Le devoir V est composé de quatre séries de trois additions et vise l'élaboration de stratégies efficaces de calcul mental qui s'appuient sur la numération décimale. Chacune de ces séries regroupe des additions qui comportent des similarités de manière à ce que la somme d'une addition puisse être un support pour trouver les deux autres sommes de la série. Seule la troisième série comporte des additions dont la somme des unités donne un nombre supérieur à 10. Les stratégies de calcul écrit (algorithmique) peuvent aussi être utilisées. Dans le cas du calcul mental, la stratégie la plus efficace consiste à s'appuyer sur les connaissances de la numération, en considérant la quantité de «10» à additionner. Par exemple, pour trouver la somme de 10 + 10 + 8, on considérera 10 et 10, pour former 20 auquel on ajoutera 8 (remplacer le chiffre 0 à la position des unités par le chiffre 8) pour former le nombre 28. On peut faire cet ajout soit par rappel direct (20 + 8 = 28) soit par comptage (avancer de 8 «pas» dans la suite : 21, 22,..., 28). La somme de la seconde addition de cette première série, 20 + 8 + 10, pourrait être trouvée en considérant que cette addition comporte une dizaine de plus que la précédente. On ajoutera donc à la première somme, 28, une dizaine pour former 38. On fait donc appel par ses stratégies à des connaissances sur la numération décimale et aux propriétés de l'addition (*voir* Appendice A).

Les quatre séries sont :

1. a. 10 + 10 + 8 = _____, b. 20 + 8 + 10 = _____, c. 38 + 10 + 10 = ____;
2. a. 10 + 12 + 7 =_____, b. 27 + 2 + 10 =_____, c. 30 + 17 + 2 = _____;
3. a. 11 + 9 + 10 = _____, b. 20 + 19 + 1 = _____, c. 30 + 9 + 11 = _____;
4. a. 6 + 10 + 13 = _____, b. 20 + 16 + 3 = _____, c. 6 + 10 + 33 = _____.

4.8.1 Interactions lors de la présentation du devoir V en classe

L'enseignante explique aux élèves qu'ils devront trouver la somme sans utiliser de support tel que dessins, cubes, etc. Elle donne un exemple à partir des nombres suivants: 10 + 10 + 7= _____. Tout d'abord, elle considère 10 et 10 et demande à un élève leur somme. Une fois la réponse fournie (20), elle demande d'additionner le dernier nombre, qui est 7. Elle donne un deuxième exemple en sollicitant la participation de deux autres élèves. Finalement, un élève demande s'il peut déplacer les nombres pour les additionner plus rapidement. Il donne cet exemple : au lieu d'écrire 10 + 3 + 20, il écrit 10 + 20 = 30, 30 + 3 = 33. L'enseignante acquiesce mais demande cependant, de ne pas réécrire l'opération de manière à procéder mentalement. L'enseignante vise par cette injonction à éviter toutes formes d'écriture additive associées pour elle à des calculs écrits ; l'intention didactique du devoir étant le développement des stratégies de calcul mental.

4.8.2 Production des élèves et interactions lors des ateliers de devoir

Malgré le fait que l'enseignante demande aux élèves de procéder par calcul mental, nous observons l'utilisation de différentes stratégies (*voir* tableaux 4.6 et 4.7). Pour tous les élèves, nous avons une certaine quantité d'informations sur les procédés utilisés à partir de leurs copies de devoir et des brouillons qui parfois les accompagnent.

Pour ce qui est des élèves qui réalisent leur devoir à la maison, 5M, 11M et 12M utilisent l'algorithme usuel d'addition en colonnes selon les traces écrites dont nous disposons. Ces trois élèves ont reçu l'aide d'un adulte pour faire ces additions. On peut voir, sur un brouillon de l'élève 11M, que l'adulte a disposé les nombres en colonnes et procédé lui-même à l'inscription d'une retenue. Sans doute que le devoir a été piloté très fortement par l'adulte. L'élève 2M dit avoir utilisé ses doigts (« j'ai compté sur mes doigts jusqu'à 49 ») sans doute des stratégies de comptage (par exemple pour 30 + 17 + 2, partir de 30 avancer de 17 et ensuite de 2). Cependant, pour la dernière addition de la dernière série (6 + 10 + 33), nous pouvons voir des traces de calculs écrits qui ont été effacées. Les élèves 1M et 8M soutiennent avoir calculé mentalement selon l'ordre des termes de l'addition.

Accompagné de la psycho-éducatrice, l'élève 3P a d'abord cherché à faire du dénombrement en dessinant autant de traits que nécessaire pour faire l'addition. Cependant, cette technique coûteuse et peu fiable a été abandonnée au profit d'une technique de calcul écrit en colonnes. Du côté des élèves qui accomplissent leur devoir aux ateliers, deux élèves recourent au calcul mental de type composition (4A, 7A) alors que 10A procède mentalement à une addition en colonne (addition des chiffres à la position des dizaines et des unités). Les élèves 6A et 9A reçoivent de l'aide très serré de l'intervenant comme en témoigne l'extrait suivant de l'élève 9A avec l'intervenante. Nous avons cependant mis en caractères gras les passages où l'élève réussit à trouver les sommes intermédiaires par rappel direct appuyé sans doute par ses connaissances sur la numération.

Élève 9A : C'est dur ce qu'on a.

Intervenante : Ben, t'es sensé de le savoir, ton prof est supposé vous le montrer dans le jour!

É9A : J'comprends pas. (Elle va au bureau de l'intervenante.)

I : Qu'est que tu comprends pas? 10 plus 10?

Élève 10A : Ah, c'est facile!

É9A : J'l'ai fait celui là…

I : 20 plus 8?

É9A : Ça fait 28.

I : 28 plus 10?

É9A : 38?

I : C'est ça. Vas à ta place, c'est comme ça. Va à ta place pis compte comme y faut

É9A : J'chu pas capable.

I : Tu reviendras me voir quand t'auras fini. Arrêtes de dire que t'es pas capable.

Tableau 4.6 Devoir V

Consigne du devoir : Effectue les opérations suivantes.

Catégorie : *Opérations*

Élèves qui font leurs devoirs à la maison					
Élèves	**Dénombrement***	**Comptage****	**Calculs écrits*****	**Calcul mental******	**Réussis**
1M				√	11/12
2M		√ (doigts)	√		12/12
3P	√		√		4/12
5M			√		12/12
8M				√	12/12
11M	√		√		12/12
12M			√		12/12
Élèves qui participent aux ateliers d'aide aux devoirs					
Élèves	**Dénombrement**	**Comptage**	**Calculs écrits**	**Calcul mental**	**Réussis**
4A				√	12/12
6A		√ (doigts)			11/12
7A				√	12/12
9A		√ (doigts)			12/12
10A				√	12/12

Légende: *Dénombrement : Dénombrer des objets ou dessins à partir des trois nombres composant l'opération.
** Comptage : Avancer dans la suite à partir de la première donnée en additionnant les deux autres données numériques de l'opération pour obtenir la somme.
*** Calculs écrits : Traces écrites des calculs effectués.
**** Calcul mental : Effectue les calculs mentalement sans support visuel.

Tableau 4.7 Devoir V plus détaillé
Consigne du devoir : Effectue les opérations suivantes.

Catégorie : *Opérations*

Élèves qui font leurs devoirs à la maison												
Élèves	**10+10+8**	**20+8+10**	**38+10+10**	**10+12+7**	**27+2+10**	**30+17+2**	**11+9+10**	**30+9+11**	**6+10+13**	**20+16+3**	**20+16+3**	**6+10+33**
1M	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	NR-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM
2M	R-C	R-C	R-C	R-C	R-C	R-C	R-C	R-C	R-C	R-C	R-C	R-É
3P	R-D	R-D	NR-É	NR-É	NR-É	R-É	NR-É	NR-É	NR-É	NR-É	R-É	NR-É
5M	R-É	R-É	R-É	R-É	R-É	R-É	R-É	R-É	R-É	R-É	R-É	R-É
8M	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM
11M	R-É	R-É	R-É	R-D	R-É	R-É	R-D/É	R-D/É	R-É	R-É	R-É	R-É
12M	R-É	R-É	R-É	R-É	R-É	R-É	R-É	R-É	R-É	R-É	R-É	R-É
Élèves qui participent aux ateliers d'aide aux devoirs												
Élèves	**10+10+8**	**20+8+10**	**38+10+10**	**10+12+7**	**27+2+10**	**30+17+2**	**11+9+10**	**30+9+11**	**6+10+13**	**20+16+3**	**20+16+3**	**6+10+33**
4A	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM
6A	R-C	R-C	R-C	R-C	R-C	NR-C	R-C	R-C	R-C	R-C	R-C	R-C
7A	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM
9A	R-C	R-C	R-C	R-C	R-C	R-C	R-C	R-C	R-C	R-C	R-C	R-C
10A	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM	R-CM

Légende : R= Réussi NR= Non réussi D= Dénombrement C= Comptage É= Calculs écrits CM= Calcul mental

L'intervenante interviendra plus tard pour indiquer trois erreurs sur la copie de l'élève 9A pour qu'il effectue la correction. Elle fera de même avec l'élève 6A. L'échange, entre l'intervenant et l'élève 6A qui suit, rend compte des difficultés rencontrées dans le comptage avec des multiples de 10.

Élève 6A : Y'as-tu des erreurs?
Intervenante: Lesquels t'as corrigés? R'garde ici, 30 plus 17?
É6A : 37?
I : Non, 30 plus 17? 30 plus 7 ça fait 37, mais y'a encore un 10. 30 plus 17? 1 jusqu'à 17.

Sur plusieurs copies d'élèves, on peut voir que certains nombres ont été effacés. Les sommes corrigées comportent souvent une dizaine de moins ou de plus que la somme correcte.

La grande différence entre les groupes d'élèves qui font leurs devoirs à la maison et ceux qui les font à l'atelier réside dans le fait qu'aucun de ceux qui assistent aux ateliers n'a laissé de traces de calculs écrits. Dans l'autre sous-groupe, quatre copies sur sept comportent des calculs écrits en colonnes. C'est donc dire que le support apporté soit à la maison, soit par la psycho-éducatrice ou encore au centre de jour est dirigé et orienté vers le recours à des techniques écrites usuelles (algorithme).

4.8.3 Interactions lors de la correction du devoir V en classe

Contrairement aux devoirs précédents, l'enseignante commence la période de correction en demandant aux élèves comment ils ont trouvé le devoir et ce qui a donné lieu à l'identification du savoir en jeu. Pour certains élèves, c'est bien le calcul mental alors que pour d'autres c'est de trouver la somme, peu importe la stratégie mise en œuvre.

Élève 6A : Pas facile, mais un p'tit peu dur.
Élève 1M et Élève 11M : Facile!
É6A : **J'comprends, tu l'as calculé sur une feuille.**
É11M : C'est la madame qui m'a faite ça.
É6A : Mais l'enseignante avait dit de ne pas l'faire.

Alors que l'enseignante dirige les échanges pour identifier les stratégies mises en œuvre, les élèves répondent en donnant le nombre obtenu. On voit rapidement que plusieurs élèves ne disposent pas de connaissances pour communiquer les stratégies. C'est notamment le cas de l'élève 5M qui montre sa feuille en imitant le geste de l'addition en colonne lorsque l'enseignante l'incite à dire «comment il s'y est pris». L'élève a d'ailleurs effacé sur sa copie les traces du calcul puisque selon le contrat du devoir, il ne devait y avoir aucune trace écrite sur la feuille. Cette consigne visait à favoriser les stratégies de calcul mental et non pas à ne laisser aucune trace écrite.

Dans l'extrait qui suit, l'enseignante dirige l'entretien afin de faire ressortir les stratégies de calcul mental qu'elle considère l'enjeu mathématique du devoir. Cependant, l'échange semble rempli de confusion sur le plan mathématique. Ainsi 8M ne semble pas faire la distinction entre l'opération (20 + 8 + 10) et la stratégie de calcul pour faire cette opération d'addition. L'extrait suivant le montre bien. La réponse de l'élève satisfait (dernière ligne de l'encadré) l'enseignante. L'enseignante y voit un procédé de calcul alors que l'élève ne fait que mentionner l'opération sur laquelle elle travaillait (20 + 8 + 10).

Enseignante : **Le deuxième, 20 + 8 + 10?**
Élève 8M : 38.
E : 38. Comment t'as fait Élève 8M?
É8M : Mais j'ai calculé.
E : Comment? Comment t'as calculé? **Est-ce que t'as dit 20 + 8 ça fait 28, +10 ça fait 38 ou 20 + 10 ça fait 30, +8, ça fait 38?**
É8M : C'est ça.
E : **Mais lequel?**
É8M : **28. J'ai fait 20 + 8, +10.**

L'aide reçue par les élèves paraît de nature technique. L'élève 11M qui a fait ses devoirs, accompagné d'un intervenant dans un centre de jour, précise bien l'orientation algorithmique de cette aide.

Enseignante : Le troisième, 38+10+10. Élève 11M?
Élève 11M : 58.
E : Comment t'as?
É11M : J'ai fait ça comme ça. La madame a les a écrits comme ça (en colonne).

Certains élèves arrivent toutefois à effectuer oralement un calcul mental efficace en faisant appel à la commutativité pour faciliter l'addition. C'est le cas de l'élève 4A dans l'échange qui suit.

Enseignante : OK. 20 + 19 + 1, Élève 4A?
Élève 4A : 40.
E : 40, comment t'as fait?
É4A : J'ai fait 20 + 19, ça fait 39. Plus 1, ça fait 40.
E: OK. Élève 4 encore, 30 + 9 + 11?
É4A: Ça donne 50. J'ai fait 30 + 11, ça fait 41 + 9, ça fait 50.

Les stratégies de calcul mental suggérées par l'enseignante reposent sur le caractère particulier des multiples de 10 pour faciliter une stratégie de comptage par dix. Dégager un tel statut exige d'articuler les connaissances sur la numération et les opérations (Brissiaud, 1989). Si, pour un élève, effectuer 20 + 10 n'est pas différent de 13 + 8, les stratégies de calcul mental qui s'appuient sur la notion de groupements de 10, ne sont d'aucune utilité *a priori*. C'est sans doute le cas de l'élève 3P qui a, dans un premier temps, dessiné autant de traits que chacun des termes d'une addition. Cet élève ne possède pas les connaissances en numération qui lui permettrait de juger qu'additionner 2 «dix» et 1 «dix» font 3 «dix» comme le font 2 «unités» et 1 «unité» font 3 «unités». La période de correction pilotée par l'enseignante a peut-être conduit l'élève à considérer le caractère particulier de certains nombres afin de calculer rapidement.

4.8.4 Synthèse du devoir V

Il est extrêmement étonnant d'obtenir un taux de réussite aussi élevé alors que les élèves ne semblent pas disposer des stratégies nécessaires pour effectuer le calcul mental demandé sans aide. Il n'est d'ailleurs pas du tout assuré que les élèves qui n'ont pas les connaissances suffisantes pour engager un tel calcul aient retenu la consigne de procéder mentalement. L'aide des adultes a sans doute permis de contourner la difficulté à opérer sur les nombres. La consigne n'apportait aucune précision sur la manière de procéder. La disposition des nombres en rangée mais également les termes (multiples de 10) des additions suggère cependant, à celui «qui sait» (expert du calcul comme le sont les adultes), de procéder par calcul mental. C'est ce que semble avoir interprété l'intervenante d'après ses interactions avec les élèves.

L'aide apportée à la maison et au centre de jour semble au contraire avoir été dirigé par des calculs en colonnes, selon la technique usuelle. Les élèves 3P, 5M, 11M et 12M ont, en effet, utilisé l'algorithme usuel d'addition en colonnes. Quant aux élèves 1M, 4A, 7A, 8M et 10A, ils semblent avoir engagé par eux-mêmes des stratégies de calcul mental. Toutefois, l'élève 10A calcule mentalement mais par une stratégie qui évoque le calcul écrit en colonne. L'élève 2M est le seul qui dit avoir utilisé ses doigts pour compléter ses additions (ce qu'il a déjà dit lors d'un devoir précédent).

4.9 DEVOIR VII

Le devoir VII a été réalisé le mercredi alors qu'aucun élève n'assiste aux ateliers de devoir. Tous les élèves font leur devoir à la maison lors de cette journée. Tout comme le cinquième devoir, le septième fait également appel aux opérations, mais vise plus spécifiquement au jumelage de termes pour composer 10. En continuité avec le devoir précédent, le devoir VII permet à l'élève de saisir le rôle particulier que l'on peut faire jouer aux multiples de 10 pour calculer mentalement.

Ce devoir a comme consigne : Peux-tu relier les bonnes opérations aux bons nombres? Il y a six opérations d'additions et 12 nombres. Les sommes sont toutes inférieures à 100. Toutes les opérations comportent plusieurs nombres qui, deux à deux, donnent 10. La composition est facilitée du fait que les termes donnant 10 se succèdent. Finalement, à l'exception d'une seule opération, toutes comportent au moins un terme de 10 (*voir* Appendice A).

La première opération est: 7 + 3 + 10 + 9 + 1 + 4 pour la somme de 34.
La seconde est: 4 + 6 + 2 + 8 + 10 + 10 + 9 dont 49 est la somme.
La troisième est composée de l'addition 3 + 7 + 8 qui donne 18.
La quatrième, plus longue, 1 + 9 + 10 + 2 + 8 + 10 + 10 + 7 + 3 + 10 + 3 a comme somme 73. La cinquième est 10 + 8 + 2 + 1 donne 21.
La sixième et dernière, composée de 1 + 9 + 2 + 8 + 3 + 7 + 10 + 10 + 10, donne 60.

Les stratégies de dénombrement, de comptage, de rappel direct peuvent être activées. Elles peuvent être jumelées pour former des stratégies adaptées aux termes de l'addition. Les stratégies de calcul écrit (en colonne par exemple) sont peu adaptées.

4.9.1 Interactions lors de la présentation du devoir VII en classe

Nous ne disposons malheureusement d'aucun enregistrement pour cette présentation du devoir VII. Nous pouvons cependant préciser que l'enseignante a donné un exemple et suggéré des stratégies de groupements de termes pour trouver plus rapidement la somme des additions.

4.9.2 Production des élèves

Le taux de réussite de ce devoir fut excellent. Seules les copies des élèves 3P et 10A comportent chacune deux erreurs. Pour tous les autres, aucune erreur n'a été relevée (*voir* tableau 4.8).

Les élèves qui font leurs devoirs à la maison ont eu principalement recours à deux stratégies :
1) stratégies de calcul mental faisant intervenir des sommes intermédiaires de 10 (1M et 8M);
2) stratégies de dénombrement (2M, 3P, 5M, 11M, 12M).

Les élèves 1M et 8M ont utilisé le rappel direct (sans doute en additionnant différentes sommes intermédiaires de 10) et donc des stratégies de calcul mental. L'élève 1M a inscrit sur sa feuille les sommes intermédiaires qui donnent 10 de manière à pouvoir dénombrer rapidement les «10» ainsi identifiés.

Les élèves 3P, 5M, 11M et 12M ont utilisé le dénombrement qui est une stratégie très élémentaire. Ils ont illustré chacun des termes de l'addition et ensuite, ils ont dénombré l'ensemble des traits afin de trouver la somme. Les élèves 3P et 11M ont déjà, au cours des devoirs précédents, utilisé ce type de stratégie (le dénombrement). C'est la stratégie qu'ils utilisent spontanément dans les exercices en classe. Cela suggère qu'ils ont effectué sans aide leur devoir à la maison. L'élève 2M dit avoir utilisé différentes stratégies faisant appel à ses doigts (dénombrement et/ou comptage).

Tous les élèves qui assistent aux ateliers de devoirs (4A, 6A, 7A, 9A, 10A) disent avoir eu recours aux rappels directs de sommes intermédiaires de 10 (ex. : $7 + 3 + 10 + 9 + 1 + 4 = (7+3) + 10 + (9 + 1) + 4 = 10 + 10 + 10 + 4 = 34$). Cependant, les élèves 6A et 9A disent avoir également eu recours au comptage soit à l'aide de leurs doigts, soit à l'aide d'une suite numérique.

Tableau 4.8 Devoir VIII

Consigne du devoir : Peux-tu relier les bonnes opérations aux bons nombres?

Catégorie : *Opérations*

Élèves qui font leurs devoirs à la maison					
Élèves	**Dénombrement***	**Comptage****	**Calculs écrits*****	**Calcul mental******	**Réussis**
1M				√	6/6
2M	√	√ (doigts)		√	6/6
3P	√				4/6
5M	√				6/6
8M				√	6/6
11M	√				6/6
12M	√				6/6

Élèves qui participent aux ateliers d'aide aux devoirs					
Élèves	**Dénombrement**	**Comptage**	**Calculs écrits**	**Calcul mental**	**Réussis**
4A				√	6/6
6A		√ (doigts)		√	6/6
7A				√	6/6
9A		√ (doigts et suite numérique)		√	6/6
10A				√	4/6

Légende : * Dénombrement : Dénombrer des objets ou dessins à partir des trois nombres composant l'opération.

** Comptage : Avancer dans la suite à partir de la première donnée en additionnant les deux autres données numériques de l'opération pour obtenir la somme.

*** Calculs écrits : Traces écrites des calculs effectués.

**** Calcul mental : Effectue les calculs mentalement sans support visuel.

4.9.3 Interactions lors de la correction du devoir VII en classe

En débutant la correction du devoir, l'enseignante relit la consigne de départ en disant aux élèves qu'ils doivent relier la bonne opération ou la bonne phrase mathématique au bon nombre. Sans tarder, elle demande à l'élève 12M la somme de la première addition. L'élève répond correctement 34. L'enseignante lui demande comment il s'y est pris pour trouver le nombre correspondant. Il lui répond alors qu'il compte les nombres un à la fois en les dessinant sur une feuille et à la fin il les recompte. Suite à cette réponse, l'élève 3P précise qu'il dessine des barres représentant chacun des nombres. Pour sa part, l'élève 8M dit calculer sans utiliser de feuille ni de dessin. L'élève 11M dit à l'enseignante qu'il dessine tous les nombres un après l'autre et une fois tous les nombres représentés, il les dénombre. Au cours de cette correction, les élèves du sous-groupe M partagent donc assez librement les stratégies qu'ils ont mises en œuvre. L'enseignante poursuit pour les autres additions en demandant aux élèves leurs réponses et les procédés qu'ils ont utilisés. Les élèves, tant des deux sous-groupes participent bien et décrivent avec assez de justesse les moyens qu'ils ont utilisés.

Comparativement aux autres devoirs, cette facilité semble tenir en partie du fait que chaque élève a utilisé un procédé qu'il contrôle et pour lequel il peut prendre la distance nécessaire pour la formuler.

Pour inciter les élèves qui utilisent le dénombrement à des stratégies plus rapides et plus évoluées, l'enseignante demande l'aide des élèves. Voici l'extrait :

> Enseignante : Qu'est-ce qu'on pourrait faire aussi pour que ce soit facile à compter pour ceux qui font des dessins? Faire des dessins c'est long. Admettons que je fais 3 + 7 + 8. Élève 7A t'as une montre, tu vas calculer le temps. On va voir combien de temps que ça prend, OK. 1,2,3, GO. (Elle dessine chacun des nombres à l'aide de petits X.) Je compte 1,2,3; 1,2,3,4,5,6,7; 1,2,3,4,5,6,7,8, Stop. En combien de secondes? Élève 7A?
> Élève 7A : 17 secondes.

E : 17 secondes. Maintenant, je vais compter. Si je regroupe mes chiffres ensemble pour que ça fasse 10. OK. Tu vas compter Élève 7A. 1, 2, 3, GO. 7 + 3?

Élève 1M : 10.

E : +8?

É1M : 18?

E : Stop!

É7A : 4.

E : 4 secondes. Qu'est-ce qui est le plus rapide?

Élève 8M : 4 secondes.

Les élèves qui participent à cet échange ne sont toutefois pas ceux qui ont utilisé le dénombrement. Sans doute que cette stratégie est utilisée lorsque les différentes compositions additives de 10 («la table de 10») ne peuvent être rappelées.

Somme toute, à travers les échanges entre l'enseignante et les élèves, la stratégie qui repose sur la composition additive (rappeler la table de 10) a été identifiée comme la stratégie la plus efficace. Les échanges ont également permis de référer à la propriété de la commutativité pour grouper par pairs les nombres qui composent 10.

4.9.4 Synthèse du devoir VII

Dans ce devoir, il y a une nette distinction entre les deux sous-groupes d'élèves. Ceux qui font leurs devoirs à la maison ont majoritairement utilisé des stratégies élémentaires, ne faisant ainsi pas appel au calcul mental par sommes intermédiaires de 10. Les élèves de l'atelier de devoirs, eux, font majoritairement appel à cette dernière stratégie. L'intention didactique du devoir est d'ailleurs bien la mise en œuvre de cette stratégie.

Les élèves à la maison reçoivent sans doute du support lorsqu'ils sont dans l'impasse. Ce qui n'est pas le cas des élèves à l'atelier de devoirs puisque l'intervenante se préoccupe de chaque devoir fait par chacun des élèves. Dans la réalisation du devoir VII, les élèves à la maison n'ont pas rencontré d'impasse. Ils ont engagé une stratégie efficace (le dénombrement) bien qu'elle soit lourde et longue. L'intervenante de l'atelier, par ailleurs, a su lire l'intention implicite derrière la tâche du devoir et a alors incité les élèves à faire du calcul faisant appel à 10 comme sommes intermédiaires. Cependant, il semble que cette intervention ait incité les élèves à recourir à une stratégie qu'il pouvait par eux-mêmes contrôlé car ils ont pu en discuter au moment de la correction.

CHAPITRE V

INTERPRÉTATION DES PRINCIPAUX RÉSULTATS

Dans ce cinquième chapitre, nous interpréterons les principaux résultats que nous avons dégagés des analyses proposées au chapitre précédent. Dans la perspective d'atteindre notre objectif général de recherche, nous regroupons ces résultats en fonction des visées décrites à la fin de la problématique. Ainsi, nous dégagerons les grandes caractéristiques des interactions didactiques relatives à la présentation, la réalisation et la correction du devoir. Sur la base de ces caractéristiques, nous tentons d'identifier et de comparer le rapport que la classe et l'atelier de devoir entretiennent respectivement eu égard au savoir en jeu dans les devoirs.

5.1 INTERACTIONS DIDACTIQUES EN CLASSE AU MOMENT DE LA PRÉSENTATION DU DEVOIR MATHÉMATIQUE

Dans cette section, nous rappelons les principaux résultats qui s'articulent au premier objectif spécifique suivant : «décrire et analyser les interactions didactiques en classe au moment de la présentation des devoirs mathématiques». Nous référons le lecteur pour la description détaillée des échanges en classe, au chapitre précédent.

La présentation des devoirs est somme toute assez classique. L'enseignante lit la consigne et dans les cas où la facture de la tâche est nouvelle (pour le calcul, notamment), elle donne un exemple au tableau. Nous avons une illustration d'un contrat didactique classique par lequel l'enseignant «tente de faire savoir à l'élève ce qu'il veut qu'il fasse» (Brousseau, 1986) sans lui dévoiler exactement la manière de le faire. En voici quelques exemples, l'enseignante joue sur des effets de contrat pour présenter la tâche. Au premier devoir, la consigne est : «Regroupe les jetons de manière à savoir rapidement combien il y en a» ; elle utilise un dé pour montrer que l'organisation d'une collection peut nous dispenser de faire le dénombrement un à un. C'est une analogie abusive car les deux situations (dé et grande collection d'éléments désordonnés) ne font pas appel aux mêmes stratégies de quantification. Dans le cas du dé, c'est de la reconnaissance perceptive alors que ce qui est visé par le devoir, ce sont les connaissances sur la numération. La situation du dé ne permet pas en elle-même de donner du sens à la consigne du devoir.

Le jeu de questions/réponses, au moment de la présentation de certains devoirs, témoigne également de la recherche du côté des élèves d'indications les plus précises possible et du côté de l'enseignante du maintien d'un enjeu mathématique nécessaire pour conclure à un engagement cognitif et mathématique des élèves. Les élèves demandent, par exemple, s'ils sont tenus de faire des groupements réguliers (voir devoir I), question à laquelle l'enseignante ne répond pas directement en les renvoyant à la consigne. Un autre exemple d'effet de contrat est visible lors de la présentation des devoirs I et II sur les groupements. L'enseignante «mime» le procédé plutôt que de l'engager véritablement pour ne pas suggérer une procédure précise aux élèves. Ainsi, elle «mime» d'encercler des objets dessinés au tableau plutôt que de procéder à des groupements effectifs d'objets.

Un autre élément intéressant concernant les caractéristiques des interactions didactiques au moment de la présentation des devoirs est tiré des analyses de la deuxième catégorie de devoirs. Ainsi, le devoir IV fait référence à un jeu d'équipe vécu en classe. La simulation de cette situation dans une tâche papier-crayon confond un élève. On peut voir que dans ce cas, le devoir est une occasion de décontextualisation des connaissances mathématiques. Autrement dit, les interactions entre l'enseignant et l'élève permettent de manière implicite de se distancer du fonctionnement du jeu pour travailler plus directement au fonctionnement des savoirs utiles au déroulement du jeu.

On peut donc dire, pour conclure, que l'activité mathématique de l'enseignante et des élèves est généralement réduite et même «camouflé» sous certains codages didactiques (ex. le «mime» de l'enseignante pour ne rien dévoiler) lors de la présentation du devoir. L'enseignante contrôle les échanges de manière à laisser aux élèves certaines décisions au moment de la réalisation de leurs devoirs. **Ce sont des interactions didactiques, qui relèvent d'un contrat didactique classique, qui dominent les échanges au moment de la présentation des devoirs.**

5.2 ANALYSE DES INTERACTIONS DIDACTIQUES DANS LES ATELIERS DE DEVOIRS

Ce qui distingue l'atelier de devoirs de «la maison» est la présence intentionnée d'une intervenante qui doit s'assurer que chaque devoir est fait et bien fait. Les informations dont nous disposons bien que sommaires sur cette distinction entre ces deux milieux est que chaque devoir sera examiné que l'élève fasse ou non appel à de l'aide. L'intervenant doit donc lire la consigne, se faire une certaine représentation de la tâche (et donc du contenu mathématique en jeu) qui semble également accompagnée d'une représentation de l'intention didactique qui sous-tend le devoir. Les savoirs mathématiques qui sont investis dans l'intervention sont directement reliés à ces représentations. **On peut dégager, à partir de nos analyses, trois grands types d'interactions selon différents cas de figures de ces représentations** :

1) l'intervention vise à sortir un élève d'une impasse et sa représentation de l'intention didactique (enjeu) est appropriée à l'enjeu mathématique du devoir ;
2) l'intervention vise à sortir un élève d'une impasse et sa représentation de l'intention didactique est peu appropriée à l'enjeu mathématique du devoir ;
3) l'intervention vise à rendre plus efficace le travail mathématique des élèves selon une représentation appropriée de l'intention didactique de l'enjeu de la tâche.

Lorsque l'élève est dans l'impasse, l'intervenante tente de le ramener aux indices qu'il devrait avoir reçu en classe. Nous en avons un exemple au devoir V lorsque l'intervenante dit à un élève en panne : « t'es sensé de le savoir, ton prof est supposé vous le montrer dans le jour!». Dans le cas, où l'élève n'arrive pas à se sortir de l'impasse, l'intervenante intervient sur la base de ses propres savoirs mathématiques. C'est à ce moment qu'interviennent ses propres savoirs mathématiques et sa lecture de l'intention didactique de la tâche donnée aux élèves. Il semble que dans le cas des devoirs sur les opérations, l'intention didactique est assez visible par la disposition et le choix des nombres des opérations. Le calcul mental, construits sur des sommes intermédiaires de 10, a été la stratégie mise de l'avant par l'intervenante, sinon imposée aux élèves qui n'arrivaient pas à se sortir de l'impasse (voir notamment l'extrait d'interactions au devoir V).

Pour les devoirs de facture moins classique (devoirs I, II et III), l'intention didactique est plus difficile à identifier. Ce qui indique que le devoir est fortement marqué des activités et de la culture mathématique de la classe. Les savoirs mathématiques de l'intervenante à eux seuls, ne semblent pas suffire pour diriger les élèves selon les exigences et les attentes de l'enseignement. C'est ainsi qu'au devoir I, l'élève 7A respecte d'abord la demande de l'intervenante et encercle tous les jetons mais efface par la suite, à l'insu de cette dernière, les groupements pour respecter sa compréhension de la consigne donnée en classe. Les autres élèves confirmeront cette interprétation lors de l'atelier au devoir II. Bien que certaines interventions aient été contraires aux exigences de la classe, les élèves demeurent «fidèles» aux manières de faire de la classe. Il est donc clair que les élèves sont d'abord sujet du système didactique de la classe avant d'être sujet d'un système didactique de l'atelier de devoirs.

Un autre type d'interactions est dégagé lorsque les élèves ne sont pas en panne. C'est le cas du devoir VII. L'intervenante est sans doute intervenue assez rapidement auprès des élèves bien que ces derniers devaient disposer de connaissances suffisantes pour faire leurs devoirs sans aide. Sans doute que les stratégies élémentaires de dénombrement qu'ils adoptent spontanément ont été freinées par l'intervenante. Sa lecture de ce qu'on attend de l'élève dans cette tâche, donc sa compréhension de l'intention didactique, l'a conduite à des interventions qui orientaient vers des stratégies plus rapides, plus économiques engageant des connaissances plus élaborées (sur la numération notamment) que les stratégies de dénombrement (qu'ont utilisées majoritairement les élèves du sous-groupe maison).

Les ateliers de devoirs semblent donc être une réplique du « soutien parental» plutôt qu'une réplique du «système didactique de la classe». Autrement dit, l'intervenante dirige ses interventions entre autres, vers des rappels à la tâche, la prise en charge totale ou partielle des exercices non résolus par les élèves et la vérification de la réalisation du devoir ainsi que la justesse des réponses. Donc s'assurer que les devoirs sont faits et bien faits. L'«enseignement» qui s'y fait est par imitation puisque l'intervenante n'explique pas les stratégies qu'elle utilise, elle les impose aux élèves. Par ailleurs, ses interventions sont sans doute plus constantes qu'à la maison puisque la fonction même de cet atelier justifie un suivi étroit auprès de chacun des élèves.

5.3 INTERACTIONS DIDACTIQUES AU MOMENT DE LA CORRECTION DU DEVOIR MATHÉMATIQUE

Les étapes lors de la correction sont toujours les mêmes. L'enseignante reprend chacun des exercices du devoir mathématique et demande aux élèves la solution mais également la stratégie mise en œuvre. Elle fait appel alors à des élèves différents pour dégager si possible des stratégies différentes. Le but est alors implicitement déplacé, il ne s'agit pas tant de corriger les réponses du devoir comme de travailler à partir des stratégies possibles pour solutionner chacun exercices

La transformation du but de l'activité génère des interactions didactiques de différents types. La «réponse numérique» étant donnée, on travaille à différentes stratégies. Les élèves connaissent dès la première correction la réponse, pour eux l'enjeu n'est plus de savoir la réponse, mais bien la stratégie qui permet de la trouver. L'enseignante dirige les échanges de manière à identifier la stratégie la plus rapide, critère retenu pour identifier la stratégie optimale. La correction est donc une occasion d'enseignement avec la participation des élèves : c'est plus qu'une simple correction des réponses données à chacun des numéros.

Il est important de préciser que le retour sur les stratégies ne permet pas d'atteindre effectivement les véritables stratégies mises en œuvre au moment où les élèves ont effectivement fait leur devoir. Ainsi, ce qui est dit, supposément «rappelé» n'est pas un calque de ce qui a été vécu la veille. Les élèves ont du mal à communiquer, verbaliser les stratégies ne disposant pas nécessairement des connaissances pour «en parler». De plus, le temps ne joue pas en cette faveur. La pertinence du calcul au moment où il est exécuté est facilement évanouie le lendemain. Et l'intérêt donc, est dépassé. **L'enjeu véritable pour qui s'y investit est une reconstruction du problème que l'on a déjà résolu (mais qui est alors dépassé), à travers différentes solutions exposées par l'enseignante et traitées par la classe, à partir d'une réponse conservée sur sa copie de devoir.** C'est donc un effet de retournement didactique que procure la période de correction du devoir.

De plus, l'enseignante dirige les échanges selon ce qu'elle attend, souhaite voir apparaître comme stratégies de la part des élèves. Ainsi, les questions qu'elle formule sont très orientées et précises sur les méthodes. Au devoir V, par exemple, elle fournit à un élève deux stratégies différentes à partir desquelles il doit identifier celle qu'il aurait utilisée. Il y a d'ailleurs à ce moment de l'interaction un décalage entre la réponse attendue et la question à laquelle l'élève répond. L'élève réfère à l'opération (telle que fournie dans le devoir) effectuée alors que l'enseignante réfère à la stratégie utilisée, l'ordre dans lequel les nombres ont été additionnés (ce qui est semblable dans ce cas-ci et ne sème donc pas la confusion). Ce décalage n'est cependant pas visible de l'intérieur du système didactique et n'est perçu ni par l'enseignante, ni par l'élève.

Ainsi, pour qu'un travail sur les stratégies possibles de résolution soit fait, toute la classe doit refaire les tâches mathématiques. Rapidement est évacuée de l'échange, la réponse numérique. Chaque problème est vite repris selon différentes stratégies sélectionnées ou proposées par l'enseignante et en feignant connaître le résultat. C'est particulièrement le cas pour les devoirs sur les opérations (IV, VI, V et VII).

Ce qui caractérise les interactions didactiques au moment de la correction du devoir, c'est qu'elle intègre de l'enseignement. Nous pouvons alors voir différents effets de contrat classiques de type Topaze ou Jourdain (Brousseau, 1986). Cependant, cette période participe à l'avancement du savoir dans la classe. Le travail sur les stratégies de calcul ou encore sur les groupements d'objets a sans doute ouvert, pour le bénéfice des élèves, sur les articulations nécessaires à faire entre les connaissances sur la numération et celles sur les opérations.

5.4 RAPPORT AU SAVOIR DANS LES DEUX SYSTÈMES : CLASSE ET ATELIERS DE DEVOIRS

Le rapport que chacun des systèmes didactiques entretient avec le savoir en jeu n'est certes pas semblable, ils ne sont pas non plus en opposition bien que certaines tensions soient relevées. Dans le système didactique «classe», le pont entre la présentation et le retour sur le devoir marque la fonction didactique que joue les devoirs au sein de la classe. Alors que la présentation du devoir relève d'un contrat classique où l'enseignante cherche à dévoluer un problème sans en dire trop, le moment de la correction n'est pas centré sur les réponses numériques comme on pourrait s'y attendre (selon une conception classique du terme «correction») mais sur les stratégies mathématiques et leur comparaison en termes de rapidité et d'efficacité. **Le rapport au savoir que la classe entretient avec le savoir en jeu est spécifique d'un enjeu d'apprentissage.** Si le devoir est présenté plutôt comme un exercice à faire soigneusement, il est réinvesti, lors de la correction, pour faire avancer le savoir mathématique dans la classe. Le devoir, dans les données que nous avons analysées, n'est donc pas négocié comme un exercice d'application.

L'atelier de devoir entretient en tant que système un rapport de conformité avec les exigences attendues de la classe ou interprétées comme telles. On a relevé un événement intéressant (devoir I) qui tend à montrer que les élèves se font sujets du système didactique de la classe lors des ateliers en interprétant pour l'intervenante la consigne du devoir. L'atelier de devoir est, pour ainsi dire, une occasion pour les élèves d'exposer le savoir appris en classe, de montrer l'évolution de ce savoir. Il est en fait un système assujetti au système didactique. Davantage exploité dans le cadre d'un atelier de devoirs, cette fonction de communication – de l'élève à l'intervenante - des consignes et du contenu du devoir pourrait offrir un grand potentiel didactique. En effet, cela peut favoriser certains apprentissages mathématiques tels que de communiquer dans un langage dépouillé de certaines références trop implicites ou trop contextualisées pour la communication à une personne extérieure de la classe, que d'engager ses savoirs sous un mode de formulation plutôt que d'action (comme en résolution de problèmes) (Brousseau, 1986).

Étant donné que le système didactique de la classe «domine» sur le système que forme l' «atelier de devoir», l'analyse des interactions didactiques montrent que soit les élèves, soit l'intervenante tentent de référer aux exigences attendues de la classe. Cela se manifeste du côté des élèves, par le rappel des consignes présentées oralement par l'enseignante et, du côté de l'intervenante, par la prise en compte, d'une manière implicite, de l'intention didactique qui motive la tâche mathématique (pensons aux opérations dont le travail mental sur les multiples de 10 est assez visible pour celui qui connaît l'articulation entre la numération et les opérations).

Il nous faut également mettre en rapport les performances des élèves des deux sous-groupes à l'ensemble des devoirs analysés. Rappelons que les deux sous-groupes sont relativement comparables au regard des profils scolaires des élèves. Les performances des élèves dont les devoirs sont faits à la maison sont comparables à ceux qui font leurs devoirs à l'atelier. De plus, ils disent lorsqu'ils éprouvent certaines difficultés, avoir reçu de l'aide à la maison. **C'est donc dire que les élèves qui participaient à l'expérimentation, bien que tous soient identifiés en difficulté d'apprentissage et provenant d'un milieu défavorisé, ont reçu un minimum d'aide dans leur milieu (certains sont en centre de jour).** En dehors du milieu scolaire, ils ont donc trouvé du support. Ce support, plus qu'à l'atelier de devoir, était orienté vers des procédures algorithmiques. Au devoir V, nous avons vu qu'un adulte prenait en charge certaines opérations par une technique que ne contrôle pas l'élève. L'aide au devoir respecte sans doute plus les savoirs des élèves. De plus, l'aide apporté à l'atelier de devoir est constant. Il n'est pas limité aux moments où l'élève est en panne dans son devoir. C'est un accompagnement du début jusqu'à la fin du devoir que l'élève rencontre ou non des difficultés.

Pour conclure, **on ne peut donc dire, à partir de nos analyses, que les élèves qui assistent à l'atelier de devoir sont soumis à des ruptures importantes du fait qu'ils sont sujets de deux systèmes «didactiques».** L'atelier de devoir bien que plus orienté, selon nos données, sur le contenu mathématique que le soutien reçu à la maison, cherche à inscrire ses interventions dans le cadre des intentions didactiques que peuvent révéler la forme et le contenu des devoirs. Cette continuité n'est toutefois pas assurée. En effet, les intentions ne sont jamais données d'emblée et peuvent donc prêter à confusion. Cependant, c'est bien le propre des devoirs que d'être réalisés en dehors de classe. Ils devraient permettre une prise en charge par l'élève d'un problème mathématique choisi pour être à sa portée.

CHAPITRE VI

CONCLUSIONS

En amont de nos questions de recherche, nous avons soulevé un certain nombre de questions d'interrogations au cours de la problématique et du contexte théorique. Nous terminerons en dégageant quelques éléments de réflexion, des pistes de réponses à ces interrogations. Reprendre et commenter nos résultats à la lumière de ces questions est également une occasion de préciser les limites et les perspectives de notre travail.

Questions posées dans la problématique et le contexte :

Nous nous sommes interrogée sur l'efficacité de cette mesure d'aide que sont les ateliers de devoirs. Nous avons formulé ainsi nos interrogations : «*Ainsi les ateliers de devoirs se font à l'extérieur de la classe, mais à l'intérieur de l'école. Est-ce un bon moyen de venir en aide aux élèves ? Est-ce que les études dirigées répondent bien aux besoins des élèves ? Est-ce que le contenu des échanges lors des ateliers de devoirs est une aide à l'apprentissage ou simplement un suivi de type « parental » ?*»

Si, évidemment, nous ne pouvons répondre de manière certaine à ces réponses, nous pouvons toutefois apporter certains éléments de réponse tirés de nos observations et analyses. Dans le contexte de notre étude, il est apparu assez clairement que l'aide est davantage de nature «parental» que véritablement «scolaire». Autrement dit, l'intervention ne vise pas l'apprentissage et ne comporte pas de dimension d'enseignement systématique (par exemple, l'intervenante procède elle-même à l'addition plutôt que de l'«enseigner» à l'élève) mais un soutien pour que les devoirs soit faits et bien faits. Il n'y a, de ce point de vue, aucune confusion de rôle avec celui de l'enseignante. Il pourrait en être autrement si l'intervention était menée par des enseignants ou encore par des étudiants en éducation. D'autres investigations seraient nécessaires pour cerner si et comment une formation professionnelle oriente le type de soutien aux élèves durant la période de devoirs. Mais dans ce cas, la nature même de la mesure compensatoire serait modifiée. Ce serait en effet davantage une mesure pour soutenir l'enseignement qu'une aide aux devoirs.

Il est plus difficile de se prononcer sur l'efficacité de cette mesure. Est-ce que les élèves qui participent à l'atelier auraient reçu du support si les devoirs avaient été faits dans leur milieu de vie ? Il est possible que ce soit effectivement les élèves qui sont peu supportés à la maison qui fréquentent ce service. Dans ce cas, effectivement, l'atelier est une mesure adéquate. Mais il faut souligner, par ailleurs, que les élèves – rappelons que nous sommes en milieu défavorisé - qui ont fait leurs devoirs à la maison semblent avoir reçu de l'aide lorsqu'ils en exprimaient le besoin.

Nous avons soulevé des questions quant à l'autonomie visée par les devoirs, visée qui pourrait être suspendue dans le cas des ateliers de devoirs : « *Les devoirs sont souvent considérés par l'enseignant comme une occasion pour les élèves de réaliser un travail autonome. En revanche, la mise en place des ateliers de devoirs, comme mesure d'aide aux élèves, montre bien que l'autonomie dont les élèves doivent faire preuve est somme toute bien relative. Comment se négocie donc, entre l'intervenant et les élèves, la responsabilité de l'élève et celle de l'intervenant face aux devoirs à effectuer ?».*

Comme nous l'avons précisé, l'intervenante n'enseigne pas à proprement parler. Devant la difficulté d'un élève, elle semble chercher à différer son aide plutôt que de répondre trop rapidement et nuire ainsi à l'engagement de l'élève dans sa tâche. Cependant, elle n'attend pas très longtemps. Pour elle aussi le temps file. L'atelier de devoirs se fait dans le cadre d'une période de temps bien défini. Ainsi, si l'enfant a trop de difficulté, l'intervenante prend, en grande partie, en charge l'exercice. Elle invite alors l'élève à participer, en lui demandant certaines réponses, tout en pilotant très fortement la démarche. La responsabilité qu'elle prend est d'abord celle de s'assurer que les devoirs soient complétés et donc avec beaucoup d'aide, si nécessaire. La responsabilité de l'élève est de fournir un effort pour faire seul son devoir. Cependant, il doit aussi «montrer» son travail à l'intervenante afin que celle-ci s'assure qu'il est fait mais également bien fait (elle repère les erreurs et demande des corrections au besoin). Les interactions entre l'intervenante et l'élève sont alimentées par des rappels le plus fidèles possible, des consignes que l'élève a reçues en classe pour que l'intervenante puisse le supporter tout en respectant les exigences de la classe.

À propos de l'autonomie des élèves nous pouvons nous demander si effectivement cette mesure permet aux élèves d'«apprendre» à se donner un temps et un cadre de travail pour faire leurs travaux scolaires ? Sont-ils ainsi encouragés à développer leur autonomie dans l'étude ? Ce serait là un effet très appréciable si c'était le cas. Les travaux en didactique ont montré l'importance du travail d'étude de l'élève qui «reprend» son cours de manière privée (Mercier, 1995). Il faudrait que des études soient faites sur une plus longue période pour voir si ceux qui participent aux ateliers de devoirs bénéficient d'une plus grande autonomie et responsabilité face à leurs travaux que d'autres élèves.

Nous nous sommes également interrogée sur l'impact de l'atelier de devoirs sur le lien entre l'école et la famille. Est-ce que les parents se trouvent privés d'un contact avec l'école et donc avec ce que vit leur enfant dans la classe, si ce dernier participe aux ateliers de devoirs ? Nous n'avons aucune information précise, dans le corpus de nos données, qui nous permettrait d'engager une réflexion sur ce thème. C'est toutefois un élément qui nous semble extrêmement important. Nous pensons qu'il est primordial que cette question soit reprise car tout semble indiquer que le maintien de la relation entre l'élève en difficulté et sa famille (parents ou tuteurs) est capital pour sa réussite. Poser ce problème en termes didactiques pourrait signifier d'élaborer des manières originales (autres que les devoirs qui créent tant de tensions et, particulièrement lorsque les enfants éprouvent des difficultés) pour créer un pont entre l'apprentissage en classe et la famille. Nous pensons par exemple, à la possibilité, d'utiliser une photo de l'enfant alors qu'il travaille en classe sur un problème mathématique particulier, en équipe par exemple, ou avec un matériel spécifique. L'agenda pourrait se transformer en «album photos» du travail réalisé en classe. Les parents seraient invités à consulter cet album de manière à inviter leur enfant à décrire, raconter le travail mathématique qu'il devait accomplir et si possible, l'apprentissage qui en a résulté («on a appris à mesurer des longueurs»). Une telle interaction favorise l'apprentissage de l'élève car il l'oblige à recourir à des connaissances mathématiques pour communiquer avec ses parents alors que ceux-ci ne connaissent pas l'«histoire» de la classe. C'est là une idée, brossée sommairement, qui montre que d'autres formules que les devoirs et leçons peuvent favoriser le lien entre la famille et l'école.

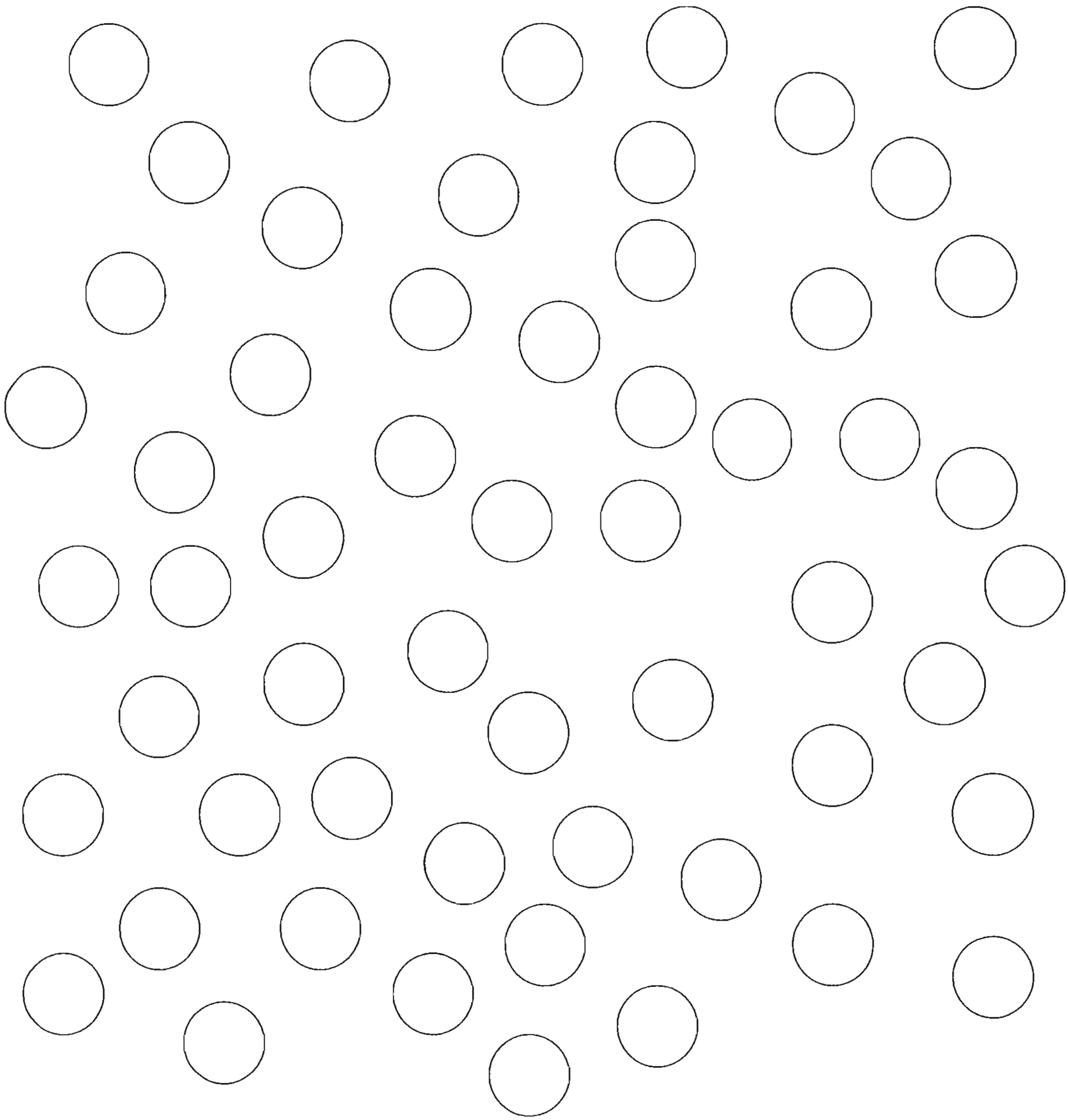
Nous avons fait nos observations dans une classe d'élèves en difficulté d'apprentissage. Il serait intéressant que nous puissions comparer nos résultats avec d'autres études menées dans différents contextes, par exemples, en classe pour élèves en difficulté d'apprentissage mais en milieu plutôt favorisé, en classes ordinaires de milieux défavorisé, en classes ordinaire en milieux plutôt favorisés. Des écoles privées offrent un service d'études dirigées; il serait tout à fait pertinent de comparer ces lieux où l'enfant est encore un élève puisque dans un cadre scolaire tout en n'étant plus dans son milieu d'enseignement. De même, nous nous sommes restreinte à faire l'étude des devoirs mathématiques. Ce choix repose sur le fait que nous voulions faire une analyse qualitative du point de vue du savoir et qu'il fallait faire un certain choix pour ne pas alourdir cette analyse. Des études supplémentaires pourraient être faites pour la langue d'enseignement, une autre matière de base. Il serait tout à fait intéressant de comparer les interactions, lors d'études dirigées, selon qu'elles portent soit sur la langue soit sur les mathématiques. Nous croyons que les mesures d'aide doivent compter sur les approches didactiques car le travail de transmission et d'appropriation du savoir est le cœur du projet scolaire.

APPENDICE A

Les devoirs (I à VII)

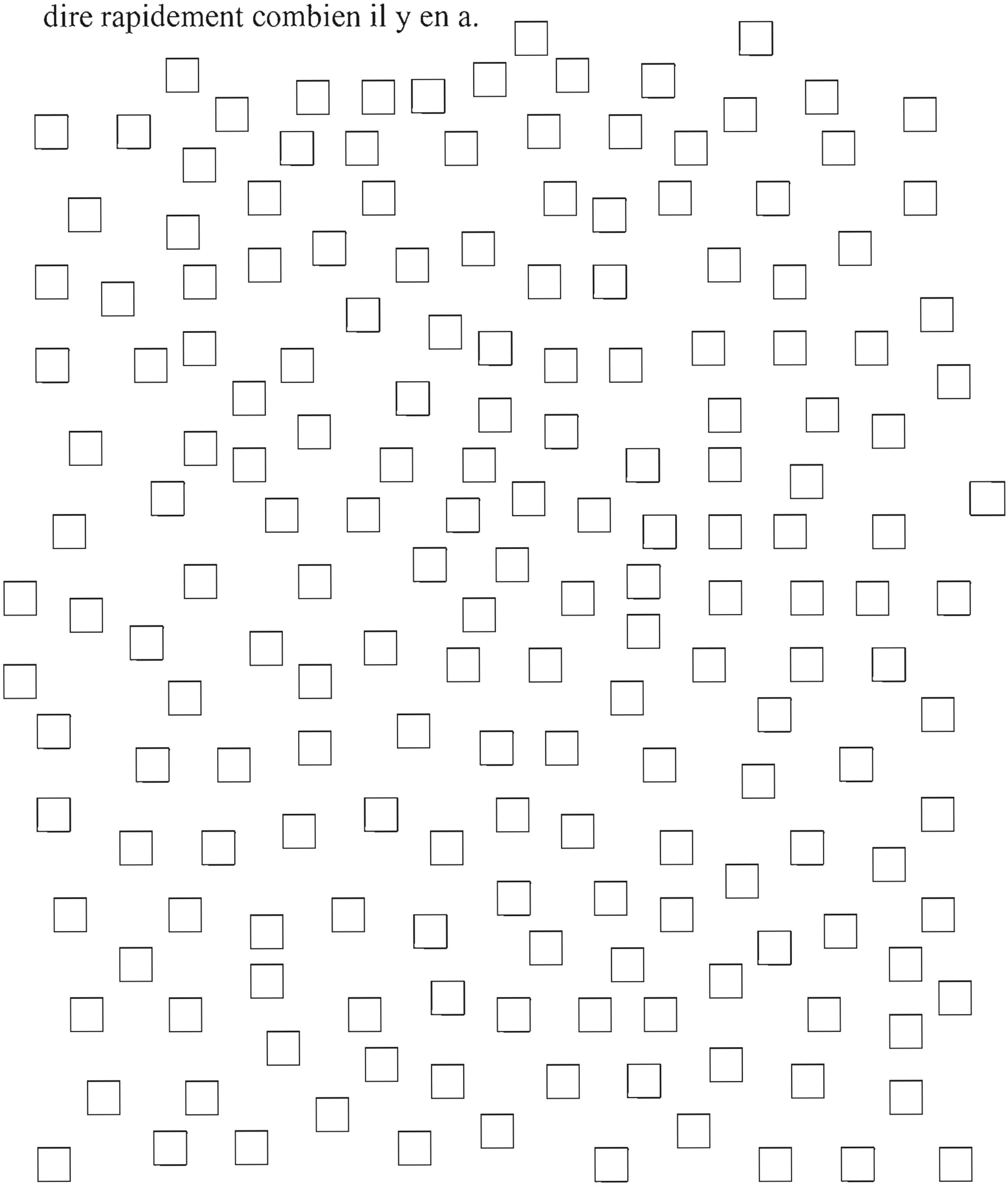
Numéro de l'élève :_________________

Regroupe les jetons contenus sur cette page pour que tu sois capable de dire rapidement combien il y en a.



Numéro de l'élève :__________________

Regroupe les jetons contenus sur cette page pour que tu sois capable de dire rapidement combien il y en a.



Numéro de l'élève : ____________________

Peux-tu relier les nombres représentés par les groupements de jetons dessinés ?

Nombres

38
41
55
63
12
32
66
24
49
30

Groupements

DEVOIR # 3 MERCREDI, 17 FÉVRIER 2003

Numéro de l'élève :__________________

Peux-tu trouver les nombres que devrait choisir l'équipe pour gagner le jeu du nombre mystérieux?

1er tour

Le premier nombre mystérieux est $\boxed{63}$

L'équipe doit choisir parmi les nombres suivants :

2	8	10	20	25	30	36	42

Le 1er joueur $\boxed{30}$ Le 2e joueur $\boxed{25}$ Le 3e joueur $\boxed{}$

2er tour

Le premier nombre mystérieux est $\boxed{88}$

L'équipe doit choisir parmi les nombres suivants :

9	15	17	20	21	27	28	40

Le 1er joueur $\boxed{40}$ Le 2e joueur $\boxed{27}$ Le 3e joueur $\boxed{}$

DEVOIR # 4 JEUDI, 19 FÉVRIER 2003

Numéro de l'élève : ___________________

Peux-tu trouver les nombres que devrait choisir l'équipe pour gagner le jeu du nombre mystérieux?

1er tour

Le premier nombre mystérieux est $\boxed{77}$

L'équipe doit choisir parmi les nombres suivants :

2	9	14	21	25	33	38	47	50

Le 1er joueur $\boxed{}$ Le 2e joueur $\boxed{25}$ Le 3e joueur $\boxed{}$

2er tour

Le deuxième nombre mystérieux est $\boxed{93}$

L'équipe doit choisir parmi les nombres suivants :

5	10	16	26	27	31	36	47	57

Le 1er joueur $\boxed{10}$ Le 2e joueur $\boxed{}$ Le 3e joueur $\boxed{}$

DEVOIR # 6 , MARDI 24 FÉVRIER 2003

Numéro de l'élève :___________________

Effectue les opérations suivantes.

1. 10 + 10 + 8 =

   20 + 8 + 10 =

   38 + 10 + 10 =

2. 10 + 12 + 7=

   27 + 2 + 10=

   30 + 17 + 2=

3. 11 + 9 + 10 =

   20 + 19 + 1 =

   30 + 9 + 11=

4. 6 + 10 + 13=

   20 + 16 + 3=

   6 + 10 + 33=

DEVOIR # 5 LUNDI, 23 FÉVRIER 2003

Numéro de l'élève :___________________

Peux-tu relier les bonnes opérations aux bons nombres?

Opérations	Nombres
7 + 3 + 10 + 9 + 1 + 4 =	33
4 + 6 + 2 + 8 + 10 + 10 + 9 =	49
3 + 7 + 8 =	60
1 + 9 + 10 + 2 + 8 + 10 + 10 +7 + 3 + 10 + 3 =	73
10 + 8 + 2 + 1 =	88
1 + 9 + 2 + 8 + 3 + 7 + 10 + 10 + 10 =	34
	21
	52
	42
	18
	23
	86

DEVOIR # 7 MERCREDI, 25 FÉVRIER 2003

APPENDICE B

Lettres de consentement

Montréal, le 20 janvier 2004

Chers parents,

La présente lettre sollicite votre appui à un projet de recherche sur l'enseignement des mathématiques. Cette recherche est effectuée dans le cadre de mes études de maîtrise à l'Université du Québec à Montréal (UQÀM). Mon travail est supervisé par deux professeurs du Département d'Éducation et de formation spécialisées. En tant que titulaire, je reste en tout temps responsable de la classe. J'ai reçu l'appui de la directrice de l'école, Madame Johanne Lavoie, pour réaliser ce projet.

L'objectif principal de mon projet est d'observer les explications et les corrections des devoirs de mathématiques en classe et la réalisation de ces derniers durant les ateliers de devoirs pour ceux qui y participent. J'ai besoin pour réaliser cette recherche d'enregistrer sur vidéocassettes et les cassettes audio les moments où je présente les devoirs de mathématiques aux élèves ainsi que les moments où nous les corrigeons ensemble. Je sollicite votre consentement pour que je puisse d'une part filmer dans la classe de votre enfant et pour que je puisse recueillir tous les devoirs mathématiques qui auront été faits au cours de ces deux semaines (les deux premières semaines de février).

Vous pouvez être assuré que l'anonymat sera préservé en tout temps et le contenu des données collectées seront maintenu sous le sceau de la confidentialité. Aucun nom d'élèves ne sera utilisé. De plus, les enregistrements ne seront consultés que par moi et mes directrices de recherche.

Nous joignons à cette lettre un formulaire de consentement que vous devez nous retourner. Sachez qu'en tout temps, vous pouvez retirer votre enfant de la recherche. Je vous remercie, chers parents, pour votre collaboration.

Mélanie Deschênes
Titulaire, classe 23A
Étudiante à la maîtrise en éducation
Université du Québec à Montréal

Johanne Lavoie
Directrice

cc. Mme Johanne Lavoie, Directrice de l'École St-Clément

Formulaire de consentement

J'accepte que mon enfant soit présent en classe aux moments des enregistrements audio et vidéo (présentation et correction des devoirs pendant 8 jours).

____ oui

____ non

Mon enfant participe aux ateliers de devoirs et j'accepte qu'il soit filmé durant les ces périodes (période de 6 jours).

___ oui

___ non

J'accepte que les devoirs réalisés par mon enfant soient conservés durant la recherche.

____ oui

____ non

Nom de l'enfant : ______________________________

Signature du parent (ou tuteur) : ______________________________

Date : ____________________

Montréal, le 20 janvier 2003

Chère intervenante,

La présente lettre sollicite votre appui à un projet de recherche sur l'enseignement des mathématiques. Cette recherche est effectuée dans le cadre de mes études de maîtrise à l'Université du Québec à Montréal (UQÀM). Mon travail est supervisé par deux professeurs du Département d'Éducation et de formation spécialisées. En tant que titulaire, je reste en tout temps responsable de la classe. J'ai reçu l'appui de la directrice de l'école, Madame Johanne Lavoie, pour réaliser ce projet.

L'objectif principal de mon projet est d'observer les explications et les corrections des devoirs de mathématiques en classe et la réalisation de ces derniers durant les ateliers de devoirs. J'ai besoin pour réaliser cette recherche d'enregistrer sur vidéocassettes et sur cassettes audio les moments où je présente les devoirs de mathématiques aux élèves ainsi que les moments où nous les corrigeons ensemble. Je sollicite votre consentement pour que je puisse filmer lors des ateliers de devoirs (les deux premières semaines de février).

Vous pouvez être assuré que l'anonymat sera préservé en tout temps et le contenu des données collectées sera maintenu sous le sceau de la confidentialité. De plus, les enregistrements ne seront consultés que par moi et mes directrices de recherche.

Nous vous demandons votre consentement en signant au bas de cette lettre. Sachez qu'en tout temps, vous pouvez vous retirer de la recherche. Je vous remercie, chère intervenante, pour votre collaboration.

Mélanie Deschênes	Johanne Lavoie
Titulaire, classe 23A	Directrice
Étudiante à la maîtrise en éducation	
Université du Québec à Montréal	

J'accepte de participer à cette recherche.

Nom : ______________________________

Signature : ______________________ date : ______________

cc. Mme Johanne Lavoie, Directrice de l'École St-Clément

RÉFÉRENCES

Alliance des professeures et des professeurs de Montréal. 2003. *Fiche syndicale : Les élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage.* Montréal : Service des communications.

Berthelot, J. 1994. *Une école de son temps : Un horizon démocratique pour l'école et le collège*, Montréal (Qué.) : Éditions Saint-Martin.

Bloch, I. 1999. « L'articulation du travail mathématique du professeur et de l'élève dans l'enseignement de l'analyse en première scientifique ». *Recherches en didactique des mathématiques,* vol. 19, no 2, p. 135-193.

Brissiaud, R. 1989. *Comment les enfants apprennent à calculer,* Paris : Éditions Retz.

Brousseau, G. 1980. « L'échec et le contrat ». *Recherches*, 41, p. 177-182.

________. 1986. « Théorisation des phénomènes d'enseignement des mathématiques ». Thèse de doctorat, Bordeaux, Université de Bordeaux I.

Chevallard, Y. 1991. *La transposition didactique : du savoir savant au savoir enseigné.* Grenoble : La Pensée Sauvage.

Conne, F. 1988. Numérisation de la suite des nombres et faits numériques, *Math école*, 132, p. 26-31.

_______. 1999. *Pouvons-nous parler d'une didactique des mathématiques de l'enseignement spécialisé ?, Actes de la Xème école d'été de didactique des mathématiques*, Houlgate (éd.), ARDM.

________. 2001. *Évolution de la référence à la réalité dans les manuels suisses romands au cours du XXème siècle.* Lausanne : Université de Genève et Ifres.

Conseil scolaire de l'île de Montréal. 1998. *Le poids de la défavorisation sur la réussite scolaire des élèves de l'île de Montréal.* Québec : Conseil scolaire de l'île de Montréal.

________. 1999. *Défavorisation des familles avec enfants en milieu montréalais : Guide d'accompagnement de la carte de la défavorisation du Conseil scolaire.* Québec : Conseil scolaire de l'île de Montréal.

Cooper, H. 1989. *Homework.* New York: Longman Inc.

Crespo, M. et N. Carignan, (1998). *Étude d'impact de la mesure intitulée: enseignant-ressource en milieu défavorisé*, Rapport synthèse, Conseil scolaire de l'Île de Montréal.

________. 2001. L'enseignant-ressource en milieu urbain défavorisé: une intervention efficace, *Revue Internationale de l'Éducation*, 47 (1), p. 31-58.

El Bouazzaoui, H. 1982. "Étude de situations scolaires des premiers enseignements du nombre et de la numération. Relations entre divers caractères de ces situations et le sens, la compréhension de l'apprentissage de ces notions". Thèse de doctorat, Bordeaux Université de Bordeaux I.

Favre, J.-M. 1997. « L'échec, le temps, la multiplication ». Mémoire de licence inédit, Genève : Se, Fpse.

________. 1999. « Le mathématique et le cognitif : deux chimères pour l'enseignant ? » *In* G. Lemoyne et F. Conne (éds), *Le cognitif en didactique des mathématiques*, p. 235-261. Montréal (Qué.) : Presses de l'Université de Montréal.

Forest, C. 1972. *L'arriération pédagogique selon la matière, le sexe et le milieu social,* C.E.C.M., Montréal.

Gairin-Calvo, S. (1988). *Problèmes didactiques liés à la construction du nombre.* Exposé au séminaire IDEN. Document inédit : Bordeaux : Institut de recherche et d'enseignement des mathématiques de Bordeaux.

Ginsburg, H., et R.L. Russel, 1981. "Social Class and Racial Influences on Early Mathematical Thinking". *Monographs of the Society for Research in Child Development,* vol. 46, p. 1-55.

Giroux, J. 1991. Modélisation des connaissances sur la numération et les opérations chez des élèves de première année primaire. Thèse de doctorat. Montréal : Université de Montréal.

________. 1999. « La formation professionnelle à l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire: quel rôle peut jouer la didactique? » *In* A. Jeannel, J.P. Martinez et G. Boutin (éds),*Les recherches enseignées en espaces francophones, Sciences en construction et enseignement universitaire*, p.159-180.

________. (2004). « Échanges langagiers et interactions de connaissances dans l'enseignement des mathématiques en classe d'adaptation scolaire ». *In* G. Lemoyne (éd.), Langage et Mathématique. *Revue des sciences de l'éducation*. Montréal. Vol. 30, no2, p.303-328.

Houle, R., C. Montmarquette, M. Crespo et S. Mahserdjan. 1983. *Évaluation de l'Opération Renouveau centré sur les rendements en français et en mathématiques et sur l'image de soi.* Montréal : Université de Montréal.

Institut National de Recherche Pédagogique (1993). *Apprentissages numériques et résolution de problèmes.* Cours élémentaire (première année), Paris: Hatier

Jean, C.-É. 2001. *Récréomath.* Retiré le 4 août 2005 du site Internet: http://www.recreomath.qc.ca

Joshua, S. et J.-J., Dupin. 1993. *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*, Paris (France) : Presses universitaire de France.

Kamii, C. 1985. *Les jeunes enfants réinventent l'arithmétique* Berne : Éditions Peter Lang.

Lubienski, S.T. 2001. *Class, ethnicity, culture and mathematical problem Solving : One U.S. perspective. Annual meeting of the American Educational Research Association* (Avril 10-14). Etats-Unis : Seattle.

McAndrew, M. 1993. *Bienvenue à la retenue scolaire! : Rapport de recherche sur les études dirigées au primaire.* Québec: Conseil de l'île de Montréal.

Mercier, A. 1995. « La biographie didactique d'un élève et les contraintes temporelles de l'enseignement ». *Recherches en didactiques des mathématiques*, vol. 15, no1, p. 97 à 142.

Ministère de l'Éducation du Québec. 2001a. *Historique.* Retiré le 13 février 2003 du site Internet : http://www.meq.gouv.qc.ca/rens/brochu/hitori.htm

________. 2001b. *Plan d'action ministériel pour la réforme de l'éducation: 1999-2000.* Retiré le 13 février 2003 du site Internet : http://www.meq.gouv.qc.ca/REFORME/reforme.htm#message

________. 2001c. *Programme de soutien a l'école montréalaise: 2001-2002.* Retiré le 9 mars 2003 du site Internet : http://www.meq.gouv.qc.ca/ecomontrealaise/pdf/brochure01-02a.pdf

Paulu, N. 1995. *Helping your children with homework: For parents of elementary and junior high school-aged children.* U.S.: Department of Education.Office of educational research and improvement.

Perrin-Glorian, M.-J. 1993. « Questions didactiques soulevées à partir de l'enseignement des mathématiques dans les classes « faibles » ». *Recherche en Didactique des Mathématiques*, vol. 13, no 12, p.5–118.

Perrenoud, P. 1970. *Stratification socio-culturelle et réussite scolaire.* Genève : Droz.

Poupart, J., J.-P. Deslauriers, L. H. Groulx, A. Laperrière, R. Mayer et A. P. Pires. 1997. *La recherche qualitative. Enjeux épistémologiques et méthodologiques.* Montréal : Gaëtan Morin.

Pourdavood, R. G., N. Carignan, B. K. Martin et M. Sanders. 2005. Culture, Social Interaction, and Mathematic Learning, *Journal on Learning Problems in Mathematics*, Special Issue, Winter-Spring Edition, Vol. 27, no 1 & 2, 38-62.

Secada, W.G. 1992. Race, ethnicity, social class, language, and achievement in mathematics. *In* D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on mathematics teaching and learning*, p. 623-660. U.S. New York

Swanson, B. B. 1993. *How important is homework?* Washington, D.C.:U.S. Department of education.

Tavignot, P. 1997. « Macro-système de protocoles dans le cadre théorique de la transposition didactique. Apport pour le micro-système de protocoles d'observation de classe». In *Analyse de protocoles entre didactique des mathématiques et psychologie cognitive. Actes du colloque, Interactions didactiques*, p. 77-96.