

Le temps didactique dans trois classes de secondaire I (doubleurs, ordinaires, forts)

Sophie RENÉ DE COTRET

Département de didactique, Université de Montréal, Montréal (Québec) Canada

Jacinthe GIROUX

Département d'éducation et de formations spécialisées
Université du Québec à Montréal, Montréal (Québec) Canada



Conseil de recherches en
sciences humaines du Canada

Social Sciences and Humanities
Research Council of Canada

Canada



Patrimoine
canadien

Canadian
Heritage

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

Directrice de la publication
Chantal Lainey, ACELF

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

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

Directeur général de l'ACELF
Richard Lacombe

Conception graphique et montage
Claude Baillargeon pour Opossum

Responsable du site Internet
Anne-Marie Bergeron

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

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



ASSOCIATION CANADIENNE
D'ÉDUCATION DE LANGUE FRANÇAISE

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

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

La spécificité de l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire

Rédactrices invitées :

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

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

Le temps didactique dans trois classes de secondaire I (doubleurs, ordinaires, forts)¹

Sophie RENÉ DE COTRET

Département de didactique, Université de Montréal, Montréal (Québec) Canada

Jacinthe GIROUX

Département d'éducation et de formations spécialisées

Université du Québec à Montréal, Montréal (Québec) Canada

RÉSUMÉ

Dans cet article, nous voulons décrire l'articulation des dynamiques temporelles de l'apprentissage et de l'enseignement propres à trois classes de mathématiques de première secondaire. Les données d'observation sur lesquelles repose cette description ont été recueillies auprès de trois classes relevant de la responsabilité d'un même enseignant; la première est une classe de doubleurs, la seconde est une classe d'élèves réguliers et la troisième une classe DÉFI (élèves « forts »). Sur la base d'une analyse d'une part, de l'organisation temporelle des leçons et, d'autre part, des interactions didactiques observées dans les classes, notre recherche permet de différencier la manière dont joue le temps didactique sur le fonctionnement des trois systèmes didactiques étudiés.

1. Ce texte reprend en partie un texte déjà publié : Giroux, J. et René de Cotret, S. (2001), Le temps didactique en classe de doubleurs. IN *Actes de l'AFDEC*. Montréal : Université de Montréal, juin 1999, pp. 41-71. This article is part of a text already published : Giroux, J. & René de Cotret, S. (2001), Le temps didactique en classe de doubleurs. IN *Actes de l'AFDEC*. Montréal : Université de Montréal, June 1999, pp. 41-71. Este texto retoma parcialmente un texto ya publicado: Giroux, J. y René de Cotret, S. (2001). Le temps didactique en classe de doubleurs. *Actes de l'AFDEC*, Montréal : Université de Montréal, junio 1999. p. 41.

ABSTRACT

Didactic Time in Three Secondary I School Classes (Repeaters, Average, Strong)

In this article, we would like to describe the integration of the temporal dynamics of learning and teaching in three Secondary I mathematics classes. This description is based on observation data gathered from three classes under the responsibility of the same teacher; the first is a group of repeaters, the second, a group of average students and the third, a CHALLENGE class (strong students). On the basis of an analysis of both the temporal organization of lessons and the didactic interactions observed in the classes, our research allows us to differentiate the role that didactic time plays in the workings of the three didactic systems studied.

RESUMEN

El tiempo didáctico en tres clases de secundaria I (repetidores, normales y hábiles)

En este artículo, queremos describir la articulación de los dinamismos temporales del aprendizaje y de la enseñanza de tres clases de matemáticas de primero de secundaria. Los datos de la observación sobre los cuales se apoya esta descripción fueron recogidos en tres clases que tenían un mismo maestro responsable; la primera es una clase de repetidores, la segunda una clase de alumnos normales y la tercera es una clase DEFI (alumnos buenos en matemáticas). Basándonos en el análisis de la organización temporal de las clases y de las interacciones didácticas observadas, nuestra investigación permite diferenciar la manera en que interviene el tiempo didáctico sobre el funcionamiento de los tres sistemas didácticos estudiados.

Introduction

Cette étude traite des dimensions temporelles dans trois classes de mathématiques du secondaire. Elle s'inscrit dans une recherche qui vise principalement à caractériser les interactions dans les classes de mathématiques d'élèves faibles avec, comme point d'ancrage, le temps didactique. L'échange didactique, suivant par là les nécessités du système bien mises en évidence par Chevallard et Mercier (1987), fonctionne selon des dimensions temporelles précises : du point de vue de l'apprentissage, le temps avance tant que les nouveaux objets de savoir peuvent se construire au moyen des anciens objets alors que, du point de vue de l'enseignement le temps

avance au rythme de l'introduction (prescrite par les programmes d'étude) des nouveaux objets de savoir. De manière plus spécifique donc, notre questionnement porte sur l'articulation des dynamiques temporelles de l'enseignement et de l'apprentissage, propres à une classe d'élèves réputés faibles.

Nous avons choisi d'effectuer une étude comparative de trois systèmes didactiques, l'un s'articulant autour d'une classe d'élèves doubleurs, la seconde d'élèves dits réguliers et la troisième, d'élèves dits forts (groupe DÉFI : *Développement de l'Élève et Formation Intégrale*). Les trois classes de mathématiques retenues sont toutes de première secondaire et sous la responsabilité d'un même enseignant. Le programme d'études étant le même, ces classes se distinguent principalement par le type de regroupement d'élèves. Une première étude exploratoire a été menée sur la comparaison des classes de doubleurs et régulière (Giroux et René de Cotret (2001)). Cette étude a permis de repérer certains marqueurs temporels par lesquels les dimensions temporelles et topologiques de la classe se manifestent. L'étude des traces temporelles au sein des interactions et dans l'organisation des leçons nous a permis de différencier la progression du savoir dans chacune de ces deux classes. La présente étude vise à utiliser ces marqueurs en tant qu'outils pour prolonger l'étude sur la différenciation des systèmes à la 3^e classe. Il nous sera possible alors de préciser les limites de ces marqueurs mais aussi de les modifier pour rendre compte d'une part de la progression du temps didactique dans chacun des systèmes et, d'autre part, permettre d'identifier les différences entre les trois systèmes s'il y a lieu.

La première section de ce texte présente le temps didactique en tant que cadre conceptuel pour l'étude des phénomènes relatifs à la progression du savoir dans un système didactique. La deuxième section rappelle les principaux résultats de l'étude exploratoire sur la différenciation d'une classe régulière et d'une classe de doubleurs du point de vue du déroulement du temps didactique dans ces systèmes. La troisième section fait l'analyse des traces temporelles du système de la classe DÉFI (élèves forts) pour caractériser la progression du savoir dans cette classe. Nous terminons par quelques considérations théoriques et méthodologiques sur l'étude du temps didactique pour la caractérisation et la différenciation de systèmes didactiques.

Le temps didactique

Cette section qui s'inspire des travaux de Chevallard (1991), Mercier (1992) et Sensevy (1998) vise une brève description du concept du temps didactique. Disons d'entrée de jeu que le temps didactique se rapporte à la progression du savoir dans la classe. C'est à l'enseignant que revient la responsabilité de mettre en place les conditions pour assurer cette progression. Il opère un certain découpage des objets de savoir à enseigner (prescrits par le programme) dans le temps d'enseignement qui lui est imparti. Ce découpage se projette en fonction de certaines échéances (par exemple, les examens officiels) qui ponctuent le rythme de la vie scolaire. Le temps didactique est créé par l'introduction des objets de savoir à enseigner. Ainsi, le

découpage du savoir en unités temporelles relève d'une organisation linéaire qui assure un certain ordonnancement des objets de savoirs à introduire, à étudier.

Pour assurer l'avancement dans le savoir, un contenu introduit par l'enseignant doit apparaître nouveau aux élèves et cependant être relié à des savoirs connus de manière à ce qu'ils puissent établir un premier rapport sur lequel pourra s'appuyer l'enseignement. L'enseignant introduit donc des objets de savoir nouveaux pour lesquels les élèves doivent établir un rapport à partir de ce qu'ils connaissent déjà. Nous touchons ici à la dimension implicite du contrat didactique laquelle relève d'un paradoxe bien décrit dans les travaux en didactique des mathématiques (Brousseau (1980); (1986)).

Rappelons brièvement ce concept didactique, maintenant classique, qui éclaire les rapports entre l'enseignant, l'élève et le savoir en jeu dans la situation d'enseignement. Selon Brousseau (1980 p. 180), « les acquisitions du sujet en situation d'apprentissage sont autant réglées par les rapports que ces apprentissages organisent avec le savoir et le contenu à apprendre que par des facteurs qui lui seraient propres ». Pour considérer de ce point de vue les interactions de l'élève avec les situations d'enseignement, il faut considérer l'élève comme un acteur du système didactique. Le système didactique est un système de relations, finalisé par l'intention d'enseigner, entre l'enseignant, l'élève et le savoir constitué. Ce qui permet au système didactique de fonctionner, de se conserver, qui assure donc les interactions entre l'élève (ou les élèves) et l'enseignant est le contrat didactique. Le contrat didactique est l'ensemble des attentes, implicites pour une large part, qui règlent les rapports entre l'élève et l'enseignant (qu'est-ce qui est permis, attendu, réellement demandé?) (Brousseau (1986)). En d'autres termes, le contrat définit les rôles attribués à chacun et la responsabilité que chacun doit assumer au regard du savoir qui fait l'enjeu. Le contrat implique donc une négociation du sens des activités en jeu ou encore un processus de recherche d'un contrat. Ces expressions traduisent le caractère dynamique, évolutif du système, des interactions entre élèves et enseignant depuis leurs positions respectives.

Le caractère implicite du contrat est à l'effet que l'enseignant doit faire en sorte que, sans dévoiler à l'élève ce qu'il doit faire pour résoudre la tâche, la situation proposée induise chez l'élève un questionnement qui lui soit propre et qui renvoie au savoir visé par l'enseignement. Pour l'élève, l'engagement dans la situation peut, par exemple, le conduire à modifier, réorganiser ses savoirs par l'établissement de nouvelles relations. Les interactions didactiques (avec les autres élèves et l'enseignant) visent à faire le passage du rapport privé au rapport public. Il est d'ailleurs sous la responsabilité de l'enseignant de permettre aux élèves de situer ce nouvel objet de savoir dans l'ensemble structuré des savoirs partagés dans la classe. Ainsi, si l'enseignement est organisé de manière linéaire, l'apprentissage lui nécessite des allers-retours. On ne peut donc assimiler le temps de l'enseignement à celui de l'apprentissage.

Le temps didactique dans des classes homogènes : redoublement, régulière, DÉFI

Les mesures particulières mises en place auprès des élèves qui ont vécu l'échec scolaire visent à transformer l'attestation d'échec en une attestation de réussite (Site de l'Adaptation Scolaire et Sociale de Langue Française - SASSLF (2002)). Dans le cas de la classe de doubleurs observée, cette transformation doit être obtenue sous des *contraintes* assez semblables à celles d'une classe régulière : couverture des mêmes objectifs dans un temps légèrement plus court. Quelles sont les mesures par lesquelles on peut obtenir cette transformation, c'est-à-dire attester de la réussite d'élèves qui ont déjà échoué sur un même contenu? Peut-on simplement se fier à la reprise de l'enseignement? Si la répétition de l'enseignement s'avérait suffisante, les élèves en échec pourraient simplement reprendre leur année en intégrant une classe régulière. Toutefois, la création d'une classe de doubleurs montre que l'institution reconnaît que le passé d'échec de ces élèves les distingue suffisamment pour que des conditions particulières d'enseignement soient mises en place afin de favoriser leur réussite.

La constitution de groupes homogènes formés d'élèves « réguliers » ou « doubleurs », ou encore d'un groupe « DÉFI » (Développement de l'Élève et Formation Intégrale), comme il en existe dans l'école où nous avons fait nos observations, repose sur une différenciation des rythmes d'apprentissage de ces clientèles d'élèves. L'homogénéité des groupes, qu'elle soit plus ou moins effective, semble viser à un assouplissement, une adaptation du rythme d'enseignement à celui de l'apprentissage des élèves (Giroux (sous presse)). Autrement dit, on cherche à assurer une progression régulière dans le savoir en évitant des décalages trop importants entre les rythmes d'apprentissage des élèves d'une même classe (Favre (1997)).

Nous supposons donc que l'organisation du travail des élèves de chacune des trois classes porte la marque d'une temporalité distincte. Par exemple, l'engagement de l'élève dans la résolution d'une tâche pourrait être sollicité dans un contexte où l'écart entre l'ancien et le nouveau tend à se réduire dans des classes d'élèves réputés plus « faibles ». Les tâches ainsi proposées risquent moins de se poser en termes de problèmes aux doubleurs qu'aux élèves du régulier et moins à ceux-ci qu'aux élèves de la classe DÉFI. Ainsi, plus la classe regroupe des élèves « faibles » plus les objets de savoir peuvent devenir rapidement anciens, obsolètes du fait que les tâches pour lesquelles ils sont utiles ne sont pas présentées de manière à faire problème aux élèves. Une telle baisse dans la sollicitation de l'élève s'accompagne nécessairement de la réduction de la nouveauté. Cette réduction peut être accentuée du fait que chez les doubleurs, les objets de savoir enseignés n'ont sans doute pas le caractère de nouveauté que peuvent leur attribuer des élèves réguliers. Dans la classe DÉFI, nous verrons qu'au contraire le caractère de nouveauté apparaît davantage présent qu'en classe régulière et doubleurs, ne serait-ce que par une évocation plus fréquente d'objets mathématiques non inscrits au programme mais cependant reliés à ceux étudiés en classe, des objets d'enrichissement en quelque sorte.

Nous convenons, en nous inspirant de Sensevy (1998), de référer à la dimension temporelle de la classe pour spécifier le rythme auquel sont introduits les objets de savoir.

L'obsolescence des objets de savoir

Pour rendre compte de l'obsolescence rapide des objets, Sensevy (1998) rapporte les propos d'un « bon » élève :

« Moi, j'ai compris comment il faut faire les leçons. J'apprends à fond la leçon du jour jusqu'à ce que je le sache par cœur, et, quand on l'a récitée, je me dépêche aussitôt de l'oublier complètement pour faire place à la suivante... »

Dans la citation rapportée par Sensevy, l'élève assiste d'une certaine manière à une succession d'objets sans que des relations puissent être construites entre ces objets. Les objets sont oubliés au fur et à mesure que d'autres se présentent; l'élève ne peut ainsi étudier dans la durée. Nous pourrions dire que les rapports déjà construits autour d'objets potentiellement utiles à l'apprentissage du nouvel objet de savoir ne sont pas nécessaires dans l'organisation mise en place pour « entrer dans le nouveau ». Selon Sensevy, l'élève occupe ainsi au sein du contrat didactique une position d'attente par laquelle il assiste à un défilement des objets de savoir. Sous les conditions temporelles d'un tel contrat l'élève peut difficilement réaliser des apprentissages qui s'inscrivent dans la durée, dans la reprise. À l'opposé, occuper une position de dévolution ouvre sur l'étude dans la durée faisant appel à une mémoire des anciens objets nécessaires pour en penser de nouveaux.

Ainsi, nous retenons que la contrainte temporelle correspond à la nécessaire progression du savoir organisée de manière linéaire par l'enseignant. La gestion de cette contrainte aura une incidence importante sur l'espace occupé par l'enseignant et l'élève.

Lorsque, pour faire avancer le savoir, les objets nouveaux défilent, l'espace dévolu à l'élève est restreint et fait en sorte qu'est également réduite l'étude que les élèves pourraient réaliser. Plus le temps presse l'enseignement, plus les élèves manquent à la fois d'espace et de temps pour produire les gestes nécessaires à l'étude des objets et de leurs relations. Si l'enseignement est organisé de manière à favoriser le défilement des objets de savoir, les élèves seront conséquemment placés, au sein du contrat didactique, en position d'attente plutôt que de dévolution.

Par ailleurs, dans la gestion de cette nécessaire linéarité de la progression des objets de savoir, l'enseignant peut tout de même aménager des espaces qui laissent place à des allers-retours et ne forcent pas les élèves à suivre, dans leur apprentissage des savoirs, cette linéarité. En d'autres termes, ce n'est pas parce que les objets de savoir doivent nécessairement arriver les uns après les autres que les élèves ne peuvent effectuer des allers-retours dans leur construction de ces objets à la condition toutefois que le professeur aménage le temps de manière à permettre de tels allers-retours. Dans une telle situation, l'élève est alors davantage en position de dévolution que d'attente puisqu'il a l'espace de développer un questionnement qui lui permettra de construire la connaissance nouvelle sur la base de l'évocation des savoirs anciens pertinents.

Nous convenons, à la suite de Sensevy (1998), de référer à la dimension topologique du contrat didactique pour spécifier le type de position occupé par

l'élève. Cette dimension renvoie donc au partage des responsabilités entre l'enseignant et l'élève.

Hypothèses de travail et méthodologie pour l'étude du temps didactique dans trois systèmes didactiques différents

Le travail de Sensevy (1998), plus particulièrement, nous conduit à examiner le temps didactique comme un effet de la recherche d'un contrat didactique. Considérant la problématique et les hypothèses de travail, nous postulons que le temps didactique agit de façon différenciée sur les systèmes des classes régulière, doubleurs et DÉFI. Notre étude vise à repérer comment jouent, au sein des interactions dans trois systèmes didactiques de 1^{ère} secondaire en mathématiques, les dimensions temporelles et topologiques dans la progression du savoir. Nous visons plus spécifiquement à repérer ce qui, dans le fonctionnement du système didactique, est *marqué* du poids du temps didactique en produisant soit une accélération soit un « étirement » dans le défilement des objets de savoir. Conséquemment, l'identification de marqueurs participe à caractériser le fonctionnement des systèmes didactiques observés au regard du temps didactique.

Le dispositif mis en place permet une observation comparée des dynamiques des classes de première secondaire. Rappelons qu'une de ces classes regroupe des élèves du secteur régulier, la seconde une classe d'élèves doubleurs et enfin, la troisième une classe d'élèves dits « forts » et que l'enseignant est le même dans les trois classes ce qui permet d'échapper à des comparaisons qui relèveraient des styles d'enseignement. Le programme à couvrir ainsi que le manuel mathématique utilisé sont les mêmes dans les trois classes. Les leçons étudiées se rapportent aux deux premiers cours portant sur les nombres entiers relatifs. Le manuel utilisé est *Carrousel Mathématique I*. Pour les leçons au cours desquelles nous avons recueilli les données, les mêmes problèmes et exercices, tirés du manuel, sont présentés aux élèves des trois classes. Les conditions d'observation sont ainsi optimales pour une analyse comparée du fonctionnement des deux systèmes au regard du temps didactique.

Neuf leçons ont fait l'objet d'une observation de la part d'un chercheur et ont été enregistrées sur bande sonore afin de reconstituer les protocoles de ces leçons. Les données de recherche sont complétées par les canevas de leçons préparés par l'enseignant pour les trois classes. Cependant, les résultats présentés dans cet article font suite à l'analyse d'un protocole constitué d'observations en classe (notes manuscrites) doublées d'un enregistrement vidéoscopique dans les trois classes. L'enregistrement vidéoscopique a été visionné par les deux chercheurs. La caméra est dirigée vers le professeur et le tableau. Nous pouvons à partir des notes manuscrites et de l'enregistrement, reconstituer le déroulement de la leçon avec ses repères temporels chronologiques (temps d'horloge). Une première analyse des leçons a été effectuée suite au visionnement de chacune des leçons. Un deuxième visionnement, mettant en parallèle les leçons à l'étude, a permis de faire une seconde analyse de certaines scènes repérées critiques, dans l'une des classes, au regard des objectifs de l'étude.

Principaux résultats sur le temps didactique en classe de doubleurs et d'élèves dits réguliers (Giroux et René de Cotret (2001))

Les traces temporelles repérées au sein des deux systèmes didactiques

L'analyse des protocoles des deux leçons, une en classe de doubleurs et l'autre régulière, nous a conduites à organiser selon deux catégories les données relevées concernant le poids des dimensions temporelles sur les systèmes didactiques. Une première catégorie concerne les données relatives à l'organisation de la leçon, c'est-à-dire le schéma de base retenu et mis en place par l'enseignement. La seconde catégorie réfère aux données relatives aux interactions entre l'enseignant et les élèves à propos du contenu de la leçon. Sur la base de cette analyse, nous avons identifié certains marqueurs du temps didactique, repérés au sein des interactions, utiles à la comparaison des fonctionnements des deux systèmes sous l'angle du temps didactique.

L'organisation temporelle des leçons comme marqueur du temps didactique

Nous avons caractérisé l'organisation d'une leçon type en **CR** et **CD**² et relevé des différences. Si la succession des activités (correction du devoir, exposé d'éléments de savoir, exercices) est assez semblable dans les deux classes, des différences importantes au niveau de la production du temps et de l'espace didactiques ont été relevées. Les leçons sont organisées en classe doubleurs et en classe régulière selon un déroulement relativement semblable pour toutes les leçons observées. Ainsi se succèdent trois temps différents. Le premier temps de la leçon est consacré à la correction du devoir composé d'exercices amorcés individuellement en classe au cours précédent et terminés en dehors des heures de classes. Au second temps du cours, l'enseignant fait un exposé d'éléments de savoir. Le rôle des élèves consiste principalement à transcrire, dans leur cahier, les notes inscrites au tableau par l'enseignant. Au cours de cette période, l'enseignant sollicite certaines réponses d'élèves à des questions se rapportant aux exemples appuyant les éléments « théoriques » présentés. Enfin, dans un troisième temps, les élèves sont invités à débiter une série d'exercices tirés du manuel scolaire, série qui doit être terminée en devoir.

Construites apparemment suivant un même schéma selon lequel, suite à l'exposé d'éléments de savoir, les élèves ont à effectuer individuellement des tâches pour lesquelles ces éléments sont pertinents, les organisations des leçons diffèrent pourtant lorsqu'on les décrit du point de vue du temps didactique. Le schéma qui suit rend compte de ces organisations selon les classes.

2. Pour alléger le texte nous référons désormais au sigle CR pour la classe d'élèves **réguliers** et CD pour la classe d'élèves **doubleurs**.

Schéma 1 : comparaison de l'organisation d'une même leçon dans la classe d'élèves doubleurs et dans la classe d'élèves réguliers

	Leçon 1	Leçon 2	Leçon 3
Individuel	_____ / _D ₁	_____ / _D ₂	_____ / _D ₃
En groupe	_T ₁ _____ / _____	_C ₁ / _T ₂ / _____	_C ₂ / _T ₃ / _____
Trois leçons en CD			
Individuel	_____ / _D ₁₋₂	_____ / _D ₂₋₃	_____ / _D ₃₋₄
En groupe	_T ₁ _____ / _____	_C ₁ / _T ₂ / _C ₂ / _____	_C ₂ / _T ₃ / _C ₃ / _____
Trois leçons en CR			
T : exposé d'éléments de savoir (théorie) D : tâches que les élèves ont à effectuer individuellement (devoirs) C : correction en classe de ces tâches			

Le schéma retrace les différents temps organisés par l'enseignement pour les trois premières leçons d'un chapitre (dans notre étude: les nombres entiers) dans les deux classes. Ainsi, pour les deux classes CD et CR, la première leçon débute avec un exposé d'éléments de savoirs nouveaux (T₁) suivi d'un temps de travail individuel pour résoudre des problèmes (D₁) pour lesquels les éléments de T₁ sont pertinents. En CR toutefois, certaines tâches soumises aux élèves vont en plus faire appel à des éléments de savoir qui ne seront exposés qu'au cours de la deuxième leçon (T₂). Ainsi, les élèves de la classe régulière auront non seulement des problèmes de type D₁ mais également de type D₂, c'est-à-dire se rapportant aux éléments qui seront exposés au deuxième cours. La deuxième leçon débute par la correction des exercices (C₁) qui portent exclusivement sur T₁ dans les deux classes. Dans les deux classes, cette correction sera suivie de l'introduction de nouveaux éléments de savoir - T₂. Toutefois, en CR, à cet exposé suivra la correction des exercices individuels (C₂) portant sur l'exposé T₂.

Ainsi, dans les deux classes, on retrouve un schéma Théorie-Devoir-Correction. En CR toutefois un second schéma s'y superpose Devoir-Théorie-Correction. Ainsi en CR, les élèves effectuent des problèmes qui portent, d'une part, sur la théorie pour laquelle ils ont reçu un enseignement et, d'autre part, sur celle qui leur sera présentée au prochain cours. En CR, une partie des exercices ouvre d'une certaine manière sur les éléments de savoir qui seront introduits ultérieurement alors qu'en CD, seules

des tâches permettant une application des éléments de savoir déjà exposés sont soumises aux élèves.

Ainsi, en classe de doubleurs, l'ordre sur lequel est fondée la séquence ($T_1/D_1/C_1$) fait en sorte que les élèves n'ont pas à s'interroger sur les connaissances utiles à la résolution des problèmes. Une forme de « pré-institutionnalisation » des éléments de savoir, dès leur exposé, les décharge de ce type d'engagement dans la résolution de problèmes. On pourrait ainsi dire que les tâches ne font pas véritablement problème aux élèves dans la mesure où ils savent exactement les savoirs que ces tâches mettent en jeu.

Dans la classe de doubleurs, la séquence T-D-C forme un bloc homogène au regard d'un même contenu. Elle forme un triplet ordonné ($T_1/D_1/C_1$) qui se reporte autant de fois dans le temps qu'il est nécessaire pour couvrir un chapitre. Selon cette organisation, les éléments de savoir T_1 ne sont officiellement utiles qu'à la résolution de D_1 et à sa correction C_1 . Dans le passage à T_2 , ils sont déjà anciens. Ils peuvent être encore bien sûr pertinents à la résolution des tâches mais ils ne sont plus les objets sensibles sur lesquels est centré l'enseignement. Les exercices (D_2) et leur correction (C_2) visent à la maîtrise suffisante de T_2 pour résoudre les tâches soumises. On peut ainsi découper le temps d'enseignement en prenant comme unité temporelle le triplet ($T_n/D_n/C_n$). Cette organisation temporelle ne crée pas d'espace public pour les allers-retours, les reprises, autrement dit pour un questionnement propre à l'élève à propos des objets utiles et pertinents à la résolution des tâches. On peut supposer que les élèves sont ainsi davantage en situation d'attente plutôt que de dévolution.

En classe régulière, le travail individuel est constitué d'une part de tâches portant sur l'application des éléments de savoir nouvellement exposés et, d'autre part, de tâches pour lesquelles les prochains éléments de savoir exposés seront utiles. La séquence T-D-C ne forme donc pas un bloc homogène au regard du contenu traité. Elle pourrait être schématisée ainsi : $T_1/D_{1-2}/C_1/T_2/C_2/D_{2-3}$. Il est plus difficile selon ce schéma de découper le temps d'enseignement en unités temporelles référant exactement aux mêmes éléments de savoir, les exercices individuels permettant aux élèves de travailler « en avance », serions-nous tentées de dire, sur ce qui fera l'objet de l'exposé du maître. Cette organisation peut donc offrir aux élèves un certain espace de résolution d'une tâche pour laquelle les éléments de savoir n'ont pas encore été exposés. La résolution de ces problèmes peut appeler à l'établissement d'un premier rapport sur lequel pourront se greffer les éléments de savoir qui seront exposés. Toutefois, dans les leçons observées, l'exposé des éléments de savoir (par exemple T_2) ne réfère pas de façon explicite aux problèmes travaillés précédemment par les élèves (D_2) ni à leurs solutions puisque la correction de ces problèmes (C_2) suit l'exposé s'y rapportant. L'élève a alors implicitement à sa charge certains liens entre ce premier rapport établi par son travail personnel et ce qui est exposé (liens D-T). Il peut donc, de manière privée toutefois, profiter d'un certain « espace-temps » didactique produit par l'enseignement; espace cependant relativement restreint du fait, à tout le moins, que la théorie (T_2) précède la correction (C_2).

Les interactions didactiques

Les interactions didactiques entre l'enseignant et les élèves autour de l'enjeu mathématique de la leçon sont modulées en fonction du contenu et de son organisation. L'analyse des interactions a visé la comparaison des interactions relatives d'une part, au traitement d'un des problèmes du manuel et, d'autre part, à l'exposé du savoir dans chacune des classes.

Le contenu mathématique faisant l'objet de cette leçon est l'ensemble des nombres entiers : Z , aussi appelés les entiers relatifs.

Le manuel (*Carrousel Mathématique 1*) couvre bien les différentes facettes du concept de nombre entier tel qu'il est décrit dans les ouvrages de références consultés³ : a) pour exprimer des directions opposées; b) comme résultats d'opérations sur les naturels; c) comme opposé d'un nombre et valeur absolue. Toutefois, deux remarques s'imposent :

1. Ce à quoi peuvent référer les élèves dans leur manuel est surtout constitué de règles pour résoudre. Peu de textes viennent commenter les notions en dehors des activités proposées.
2. Les liens entre les objets de savoir sont à la charge de l'enseignant, en ce sens que, à partir de ce que propose le manuel, l'élève peut difficilement retracer ces liens.

La caractérisation des interactions didactiques au regard du temps didactique dans chacune des classes a permis de relever que les interactions dans la classe de doubleurs se distinguent de celles de la classe régulière en ce qui a trait à la validation, à l'économie dans l'exposé du savoir et à l'algorithmisation. Ces résultats sont brièvement rappelés.

L'analyse des interactions didactiques lors du traitement des problèmes mathématiques en classe a révélé une contextualisation plus prégnante en classe de doubleurs qu'en classe ordinaire. L'enseignant prend appui sur le contexte du problème pour cibler et dégager les savoirs visés par l'enseignement par le biais des problèmes traités. Il opère certaines modifications essentiellement numériques sur les problèmes de manière à *maintenir* dans un même contexte le fonctionnement des savoirs. En classe régulière, ces modifications visent davantage à une validation à partir d'un cas générique alors qu'en classe de doubleurs, elles visent plutôt à une validation sur des cas particuliers. Dans cette dernière classe, les modifications numériques opérées aux problèmes des leçons analysées ne sont pas suffisantes pour provoquer une rupture qui favorise la décontextualisation. L'échange semble alors déboucher sur une impasse relative puisque l'enseignant gère la réponse. On ne peut alors que relever l'espace relativement étroit dévolu aux élèves puisque l'enseignant gère à la fois la question et la réponse. Ce phénomène, que nous avons observé en plusieurs endroits de la leçon en CD, semble répondre à la nécessité de produire du temps didactique, de maintenir un rythme d'enseignement homogène

3. Les principaux ouvrages de référence consultés sont : Mathematics Dictionary (1976), et The VNR Concise Encyclopedia of Mathematics (1977).

dans la progression de la leçon. Prendre en compte les réponses non-attendues des élèves comporte un coût qu'il juge dans l'action sans doute trop important au regard de l'avancement, de la progression à assurer. Ce coût serait celui de retarder la production du temps didactique.

La gestion des problèmes lors de la correction vise davantage à pointer, identifier le savoir visé par l'enseignement tout en évitant d'introduire du nouveau, tant en classe de doubleurs qu'en classe régulière.

Au plan des interactions didactiques lors de l'exposé du savoir, nous avons identifié deux distinctions majeures au niveau des marqueurs temporels entre les deux classes. Tout d'abord, il y a une forme d'économie dans l'exposé du savoir en classe de doubleurs qui est absente en classe régulière. Les exemples de cette économie dans l'enseignement des relatifs concernent en particulier l'absence, en classe de doubleurs, de traitement des caractéristiques des opposés, de la distinction soustraction/négatif et de l'idée de valeur absolue. Ensuite, une « algorithmisation » des objets savoirs semble plus importante avec les doubleurs. Cela s'illustre d'une part, par un exposé qui tend plus directement vers la règle qui permettra de résoudre les problèmes et, d'autre part, par le découpage du savoir en unités temporelles plus étanches ou ne s'appuyant pas sur ce qui a été vu. Le contenu de l'exposé tend donc à se réduire à la désignation des objets suffisants pour produire le plus « facilement » possible des réponses correctes, tout en laissant une trace de la progression de l'enseignement et de l'apprentissage.

Ainsi, l'enseignement en classe de doubleurs plus qu'en classe régulière laisse supposer un temps d'apprentissage synchrone au temps d'enseignement. L'apprentissage se ferait au rythme de l'exposé du savoir. Sous la contrainte de faire progresser le savoir de manière à faire rattraper aux élèves ce qu'ils auraient « échappé » au cours de l'année dernière, l'enseignement en classe de doubleurs est réalisé selon un découpage d'unités temporelles plus étanches au plan du contenu qu'en classe régulière.

Les traces temporelles dans le système didactique de la classe DÉFI

Nous reprenons le même découpage que celui effectué pour notre analyse du temps didactique dans les classes doubleurs et DÉFI. Les leçons observées en classe DÉFI portaient, tout comme dans les classes précédentes, sur l'enseignement et l'apprentissage des entiers. Cependant, il nous a été impossible d'observer la même leçon. Nous avons observé la leçon qui précède celle observée dans les deux autres classes. Si nous ne pouvons par conséquent comparer les éléments d'une même leçon préparée par l'enseignant (le même pour les trois classes), les données d'observation récoltées, par le biais de l'enregistrement vidéo et sonore de quelques leçons, nous permettent de dégager certaines caractéristiques propres à la classe DÉFI quant aux phénomènes relatifs à la progression du savoir. Les marqueurs temporels identifiés dans l'étude précédente sont ici réinvestis. Nous avons examiné d'abord l'organisation temporelle des leçons et ensuite les interactions didactiques au moment de l'exposé de savoir et de la correction des devoirs. Cependant, nous avons vite remarqué et tenu compte du fait que les interactions didactiques sont beaucoup plus

riches dès le moment de l'exposé de savoir. L'exposé de savoir prend un temps relativement considérable et, le temps consacré à la correction des problèmes est pour sa part assez réduit.

Nous avons donc choisi de présenter brièvement le schéma de l'organisation temporelle et de suivre avec une analyse des interactions didactiques typiques à cette classe au moment de l'exposé de savoir principalement. Nous retrouvons dans ces interactions les principales marques qui caractérisent la progression du savoir dans la classe.

Schéma 2

	Leçon 1	Leçon 2	Leçon 3
Individuel	_____/D ₁₋₂	_____/D ₂₋₃	_____/D ₃₋₄
En groupe	T ₁ -T ₁ '/____	C ₁ /T ₂ -T ₂ '/C ₂ /____	C ₂ /T ₃ -T ₃ '/C ₃ /____
Trois leçons en Classe DÉFI			
T : exposé d'éléments de savoir (théorie) T' : éléments de savoir périphériques à T (théorie) D : tâches que les élèves ont à effectuer individuellement (devoirs) C : correction en classe de ces tâches			

Si le schéma de leçons de la classe DÉFI est comparable à celui de la classe régulière (voir section Principaux résultats sur le temps didactique en classe de doubleurs et d'élèves dits réguliers), nous pouvons relever un temps que nous avons identifié T' propre à la classe DÉFI. Nous ne reprendrons pas en détail l'examen de l'ensemble du schéma et renvoyons le lecteur pour plus de précisions à la section Principaux résultats sur le temps didactique en classe de doubleurs et d'élèves dits réguliers. Le temps T₁' correspond à un temps T₁ (exposé des éléments de savoir) bonifié d'éléments théoriques qui ne sont pas prévus au programme (ou du moins pas dans ce chapitre-ci) mais qui sont en relation avec le contenu de savoir à l'étude. Ce temps est alimenté par l'échange entre l'enseignant et les élèves au moment de l'exposé du savoir.

Nous rapportons et analysons quelques extraits de ces échanges typiques à cette classe. Au moment de l'exposé du savoir, l'enseignant anime son exposé par quelques questions adressées aux élèves. Les élèves répondent de manière systématique à chacune des questions posées par l'enseignant comme en témoigne, à titre d'illustration, l'extrait du protocole des échanges au tout début du cours correspondant au Temps 1, celui de l'exposé du savoir. Nous indiquons les questions de l'enseignant en italique, les réponses des élèves en face régulière et les commentaires de l'enseignant en caractère gras.

- 1- P : *C'est quoi l'ensemble de nombres avec lequel on travaille depuis le début de l'année?*
- 2- E : Naturels
- 3- P : *Les Naturels. C'est quoi les Naturels?*
- 4- E : 0 en montant 1, 2, 3.
- 5- P : *0 jusqu'à... ..*
- 6- P : ... **L'infini**
- 7- E : 0 à 9
- 8- P : **Pas 9; 9 c'est les chiffres.**
- 9- P : *Les entiers qu'est-ce qu'on vient de rajouter?*
- 10- E : Les négatifs
- 11- P : *Jusqu'où ça se rend?*
- 12- E : Ben l'infini
- 13- P : *On va voir ça dans quel contexte, les négatifs?*
- 14- E : Fractions
- 15- P : *Non, pas mathématique, un contexte de la vie*
- 16- E : La température, les cartes topographiques de relief
- 17- P : *Mais à quel niveau?*
- 18- E : Au-dessus du niveau de la mer
- 19- P : **Ou en dessous, on appelle cela l'altitude**
- 20- E : Un manque d'argent
- 21- P : **Un manque d'argent au niveau du compte de banque. Ça ca va nous servir beaucoup pour expliquer des choses.**
- 22- E : Les années
- 23- P : **Avant Jésus-Christ, les années négatives...**
- 24- P : **Dans le livre on invente rien, c'est des contextes que vous connaissez et qui expliquent les nombres négatifs.**

Dans cet extrait, nous pouvons noter l'alternance presque parfaite du jeu question/réponse auquel s'adonnent l'enseignant et les élèves. Les réponses, hors champ, sont rapidement gérées par l'enseignant qui reprend en précisant sa question (voir lignes 13 à 16) ou encore en « rappelant » une brève définition (lignes 7 et 8). Ainsi, les réponses inadéquates ne sont pas considérées, par l'enseignant, comme de « fausses réponses » ou des incompréhensions de la part de l'élève sur le plan mathématique. Elles sont considérées comme un « bruit », dans l'échange, causé soit par une mauvaise interprétation de la question ou une question trop imprécise, soit par une distraction ou un défaut de mémoire. L'échange se poursuit sans que soit remise en cause la connaissance mathématique des élèves. Ainsi, à la question qui porte sur le contexte dans lequel on peut rencontrer les négatifs, nous pouvons être étonné de la réponse d'un élève, soit les fractions. Cette réponse est rapidement évacuée de l'échange par l'enseignant qui rappelle que l'on ne cherche pas un contexte mathématique mais un contexte de vie. Rappelons que dans les deux autres

classes et particulièrement dans la classe doubleurs, l'enseignant fait souvent fi des réponses inadéquates des élèves non pas pour piloter l'échange comme dans l'extrait qui précède, mais pour apporter lui-même la réponse attendue. On peut dès lors noter une différence importante dans les interactions didactiques entre les trois classes. Soulignons également que l'enseignant clôt l'introduction en indiquant aux élèves que les contextes qu'ils rencontreront dans leur manuel leur sont déjà connus. Ce commentaire indique aux élèves que le « nouveau » s'appuie bel et bien sur du « connu » et qu'ils seront donc à même partant de là de construire le nouveau.

Par ailleurs, ces interactions témoignent aussi de la position de dévolution qu'occupent les élèves au sein de l'échange. Leurs réponses ne visent pas qu'à satisfaire la demande du professeur, mais elles semblent aller au-delà en voulant aussi tester leur propre compréhension du sujet traité. Les lignes 22 à 24 de l'extrait précédent illustrent cela, de même que les lignes 38 à 41 de l'extrait suivant. En effet, dans ces deux cas, on voit que les élèves continuent à proposer des réponses même après que le prof ait amené une petite conclusion. Ainsi, à ligne 21, il apparaît raisonnable de croire que par sa remarque à propos des négatifs : « Ça ça va nous servir beaucoup pour expliquer des choses » le professeur cherche à conclure les propositions d'exemples mais, malgré cela, un élève persiste à donner le sien (les années) ce qui conduira l'enseignant à conclure de nouveau en disant que ce sont des contextes qu'ils connaissent (et il n'est donc peut-être pas nécessaire de tous les nommer...). Un événement semblable se produit dans l'extrait suivant. Après avoir reçu quelques propositions pour expliquer l'appellation « Naturel », le professeur redonne des arguments déjà vus, ce qui pourrait être considéré comme suffisant pour faire avancer la leçon, c'est ce qu'il faut savoir. Toutefois, les élèves ne semblent pas être dans ce type de contrat, ils semblent s'être approprié la question et vouloir y réfléchir eux-mêmes ne se contentant pas de la réponse « officielle ». On verra ainsi 2 élèves proposer d'autres raisons expliquant pourquoi ces nombres sont qualifiés de naturels. De son côté, le professeur permet qu'une telle position de recherche puisse avoir sa place dans la classe puisque non seulement il reçoit bien les nouvelles propositions des élèves mais il les commente aussi et prend le temps d'évaluer leur pertinence : Oui, non, ben... ... Ah! Oui, parce que quand on dénombre, qu'on compte un certain nombre d'objets on parle de naturels (ligne 41).

Dans l'extrait qui suit, nous avons un second exemple de la manière dont les connaissances des élèves ne sont pas vraiment remises en cause.

- 34- P : *Pourquoi les nombres Naturels, pourquoi ce nom?*
35- E : Parce que y'ont rien d'autre, sont tout seuls
36- E : Ceux qui sont dans la nature de tous les autres nombres
37- P : **Vous avez oublié? C'est les premiers nombres qui ont été inventés. C'est les nombres qui viennent en premier pour représenter les quantités. 4/7 c'est venu plus tard. On en a déjà parlé de ça. Vous ne vous en souvenez plus de ça?**
38- E : Les naturels c'est les nombres de base
39- P : **Ouin... bof**
40- E : C'est les plus utilisés
41- P : **Oui, non, ben... .. Ah! Oui, parce que quand on dénombre, qu'on compte un certain nombre d'objets on parle de naturels.**

Dans ce qui précède, la réponse attendue réfère à la genèse historique des nombres naturels qui a apparemment déjà fait l'objet d'un échange avec les élèves. L'enseignant attribue à un défaut de mémoire et non de connaissance, les réponses non-attendues qu'ils fournissent (comme pour le cas des chiffres lignes 7 et 8 précédentes). Les interactions didactiques fonctionnent donc avec un préjugé favorable de l'enseignant (peut-être un effet Rosenthal) à l'égard des savoirs des élèves. On peut facilement supposer qu'un tel fonctionnement laisse peu de place aux impasses explicites dans les échanges.

L'exposé du savoir dans la classe DÉFI comporte davantage d'interactions entre l'enseignant et les élèves que dans les autres classes. Ces interactions donnent lieu à des « ajouts » à l'exposé de savoir, des improvisations, pourrions-nous dire. De ces interactions découle un temps T', un temps où des éléments de savoir non prévus par le programme et l'enseignant sont injectés et ajoutés au Temps T. Les élèves posent à l'enseignant des questions, lesquelles peuvent porter sur des traits de surface et non de contenu comme dans les deux exemples qui suivent. Dans le premier, par sa réponse, l'enseignant se permet d'introduire une référence à l'algèbre, domaine qui sera à l'étude plus tard dans le cheminement des élèves. Dans le second exemple, un élève réfère à sa connaissance du symbole infini (symbole d'un 8 à l'horizontal qui n'a pas encore été introduit). L'enseignant y trouvera encore là, une occasion d'introduire à la notion d'intervalles pour laquelle le symbole évoqué par l'élève sera éventuellement utilisé. En fait dans ce cas, il semble que la décision que prend finalement l'enseignant de répondre rigoureusement à la question le conduit à introduire, un peu malgré lui (« une notation qu'on ne verra pas »), la notion d'intervalle. Par ailleurs, ce petit détour lui permet de revenir aisément et de manière cohérente à ce qui était prévu pour la suite de sa leçon, les nombres rationnels.

Exemple 1

47- P : **Les entiers, c'est un Z pour zentiers.**

48- E : C'est pourquoi la barre dans le Z?

49- P : **Pour distinguer de z qui pourrait être une variable en algèbre. C'est la même chose pour N, n représente n'importe quel nombre en algèbre et N avec une barre c'est pour l'ensemble des naturels.**

Exemple 2

61 -E : pour l'infini on peut-tu mettre le huit couché?

62- P : **Le symbole huit qui veut dire à l'infini ne s'écrit pas dans les accolades comme ça. Il s'écrit dans une autre notation qu'on ne verra pas. C'est une notation qui s'appelle intervalle et ça ressemblerait à ça -8... - 8 à +8... Mais ça, ça ne représenterait pas les entiers nécessairement. Parce que dans les entiers ce n'est pas un ensemble...(:) Est- ce qu'il y a quelque chose entre 0 et 1 ici dans les entiers? Y a-t-il un entier entre 0 et 1?**

63- E : Dans les entiers, non

64- P : **Alors je ne peux pas écrire de -8 à +8 parce que ça voudrait dire que tu prends tout ce qui existe de -8 à +8, et c'est pas ça, ce n'est pas vrai ici. Dans les entiers il n'y a rien entre 1 et 2 non plus. Dans l'ensemble plus gros ça ne sera plus pareil.**

Ainsi, les élèves semblent, à tout le moins, chercher à se donner du temps d'étude en classe. Ils cherchent des lieux pour faire fonctionner leurs « connaissances » (symbole de l'infini), à se créer de l'espace et donc à participer à la création d'un espace didactique (topogénèse). Si ces questions donnent une certaine impression que le milieu s'en enrichit, c'est bien parce que l'enseignant non seulement les reçoit mais les reçoit en tant qu'opportunités pour enrichir par ses commentaires le milieu.

L'enseignant se montre davantage autorisé que dans les autres classes à soulever des questions mathématiques que l'on sait particulièrement délicates permettant aux élèves d'élargir leur apprentissage au-delà de ce qui est utile pour résoudre les problèmes. Ainsi, l'enseignant enchaînera sa présentation sur les ensembles par cette question : « Est-ce qu'on peut dire qu'une infinité est plus grande qu'une autre? ». L'enseignant ouvrira cette question qu'il laissera explicitement en suspens aux élèves. Un échange assez long entre l'enseignant et les élèves tourne autour de cette question, certains commentaires d'élèves témoignent de leur engagement : « On ne pourra jamais prouver qu'un ensemble est plus gros qu'un autre... ». L'enseignant et les élèves participent ici, ensemble à la création d'un espace didactique relativement ouvert pour les élèves. Ce type de discussion n'est pas engagé ni dans la classe régulière, ni dans la classe de doubleurs.

Dans la classe DÉFI, la correction des problèmes se fait rapidement. Pour chaque numéro, un élève désigné par l'enseignant est invité à donner la réponse.

L'enseignant évalue le taux de réussite des élèves (en faisant lever la main aux élèves ayant obtenu la bonne réponse). Comme la très grande majorité des problèmes sont bien résolus par les élèves, la correction des devoirs est plutôt un exercice de routine. Cette routine fait en quelque sorte elle-même écho au fait que les problèmes donnés en devoir sont considérés soit comme des exercices d'application, soit comme des problèmes suffisant comme déclencheur pour que les élèves puissent construire le nouveau sur la base de leur savoirs anciens. En effet, nous proposons que cette correction rapide, même pour des problèmes qui ont été proposés avant l'exposé du savoir utile à leur résolution, est un indice du fait que l'enseignant semble sûr que les élèves arriveront à construire le nouveau par eux-mêmes sur la base de l'ancien. Cela témoignerait de la position de l'enseignant qui cherche à offrir à ses élèves l'opportunité de construire dans la durée et dans la continuité plutôt que dans la segmentation des objets de savoir. Sur ce plan donc, élèves et enseignant sont dans des positions topogéniques compatibles favorisant la négociation d'un contrat didactique conduisant à des apprentissages riches.

Conclusion

Une recherche antérieure (Giroux et René de Cotret (2001)) a permis d'établir des distinctions du point de vue du temps didactique entre deux systèmes didactiques, une classe d'élèves doubleurs et une classe d'élèves « réguliers » toutes deux de première secondaire en mathématiques avec le même enseignant. La présente étude avait pour but de prolonger cette distinction à une 3^e classe, celle-ci d'élèves dits forts (DÉFI), toujours de première secondaire et avec le même enseignant.

C'est à travers l'analyse de l'organisation de la leçon d'une part et des interactions d'autre part, que nous avons pu décrire quelques particularités en ce qui a trait aux dimensions temporelles du fonctionnement de ce 3^e système didactique.

La structure générale de l'organisation de la leçon apparaît de prime abord assez semblable dans les classes « régulier » et « DÉFI » : suite à l'exposé du savoir un devoir est proposé dont les problèmes touchent à la fois au contenu qui vient d'être traité et à celui qui sera vu au prochain cours. La correction de ces deux parties du devoir se fait toujours après la présentation du savoir utile à la résolution des problèmes posés. Ce schéma est commun aux deux classes. Cependant, nous avons vu que dans la classe DÉFI, des éléments de savoir « connexes » s'ajoutaient, initiés par des questions d'élèves (utilisation du symbole de l'infini; symbole Z pour l'ensemble des entiers), encouragés et poursuivis par les réponses et commentaires de l'enseignant (notation en intervalles, Z ensemble VS variable...).

Ces ajouts témoignent d'un type de fonctionnement propre à la classe DÉFI. En plus de répondre facilement et en grand nombre aux questions de l'enseignant, les élèves l'interpellent à propos de savoirs connexes, plaçant l'enseignant dans un rôle où il est appelé à déborder du savoir soit préalablement visé par la leçon, soit prescrit par le programme. En contrepartie, l'enseignant se prête volontiers à ce jeu, accepte ce rôle, stimulant en retour les commentaires et questions de ses élèves. Les

interactions didactiques donnent ainsi une spécificité au contrat didactique dans la classe DÉFI. Un des traits remarquables est que l'objet des échanges semble à certaines occasions glisser du savoir aux individus qui alimentent l'échange. Ainsi, ce ne sont pas tant les mathématiques qui occupent la scène comme les « acteurs » (élèves et enseignant) et cela, au détriment du « texte » que serait le savoir. Ainsi, plusieurs éléments de savoirs connexes se greffant autour du savoir visé, le savoir semble moins « économisé » dans la classe DÉFI que dans les autres classes observées. En effet, le fonctionnement de la classe doubleurs plus que celui de la classe régulière et ce dernier plus que celui de la classe DÉFI tend vers l'économie du savoir.

Mais quels sont ces savoirs connexes? Comment participent-ils à la progression du temps didactique? S'agit-il de savoirs « parallèles », traités dans un arrêt du temps didactique et ne constituant alors pas vraiment un espace ou une topogénèse participant du temps didactique ou s'agit-il de savoirs qui participent vraiment à la progression du temps didactique même si ceux-ci ne sont pas initialement ciblés ou essentiels pour construire le savoir visé? La question revient à se demander de quelle nature sont les éléments de savoir importés dans l'échange par les questions des élèves et l'ouverture, l'accueil dont fait preuve l'enseignant à leur égard? S'agit-il vraiment d'un approfondissement (comme il peut le sembler au premier regard) des contenus ciblés par l'enseignement ou plutôt d'éléments « parallèles » contribuant plus ou moins à la compréhension des savoirs ciblés?

Une image...

Nous ne pouvons pour le moment répondre clairement à cette question, mais la poser nous a conduit à une image qui décrit la distinction qui nous interroge. Cette image est celle de groupes de touristes allant au Louvre voir la Joconde. Les touristes (doubleurs ou réguliers) se dirigeant directement à la Joconde demanderaient au guide : « Dites-nous ce que nous devons savoir à propos de cette œuvre ». Ce dernier leur dirait effectivement ce qu'ils doivent retenir, sans commenter davantage. Pour leur part, les touristes DÉFI se laisseraient interpeller, pourrions-nous dire, par tout ce qui se trouve sur le chemin conduisant à la Joconde, tant par d'autres œuvres que par la hauteur des plafonds du musée! Ainsi leurs questions et celles du guide-enseignant leur permettraient-elles peut-être de mieux connaître l'œuvre de Léonard de Vinci, mais il est aussi possible qu'elles pourraient simplement leur permettre d'en savoir davantage sur la technique utilisée pour peindre un plafond à 5 mètres de hauteur! En d'autres termes, bien qu'une distinction apparaisse évidente en ce qui a trait au type d'interactions qui a cours dans la classe DÉFI, notamment le jeu question/réponse dont l'alternance apparaît beaucoup plus équilibrée et dialogique, il nous est difficile de dire, suite aux observations faites, dans quelle mesure l'espace didactique créé par le type d'interactions constitue un espace réel de construction du savoir visé spécifiquement par la leçon. Il est possible que cet espace soit utilisé pour parfaire des connaissances plus anciennes et plus ou moins liées directement au contenu en jeu (comme les plafonds du musée). Il est évidemment

aussi possible que cet espace soit utilisé pour approfondir les connaissances liées au savoir en jeu ou même anticiper sur des connaissances à venir (algèbre, intervalles).

Notre étude est exploratoire et en tant que telle ouvre sur ces éléments didactiques nouveaux qui mériteraient d'être repris, articulés et pensés dans le cadre d'une réelle problématique. Ce pourrait être le sens des suites de notre travail : élaborer une problématique de recherche portant sur le contenu mathématique des échanges « improvisés » entre des groupes différents d'élèves et leur enseignant. Il nous semble en effet qu'il peut être extrêmement utile de saisir ce qui se glisse entre les lignes du traitement du savoir tel que prévu par la leçon. Quels sont les contenus évoqués par les élèves? Quel est leur rapport avec l'objet d'enseignement? Quelles sont les stratégies des enseignants face à des interventions mathématiques qui sont en rupture avec le contenu prévu de sa leçon?

Derrière les savoirs évoqués des élèves, lors de ces épisodes « d'improvisation sur le thème », se profilent sans doute des champs de signification de savoirs scolaires et mathématiques qui échappent aux analyses classiques qui font peu de place aux improvisations, aux libertés prises par les acteurs. Ces épisodes pouvant être par ailleurs éludés des analyses didactiques s'ils sont trop rapidement considérés comme des moments parasites ou peu significatifs au regard de la « vraie » leçon? Autrement dit, s'ils n'ont apparemment aucun lien avec le contenu visé ou encore s'ils ne débouchent pas sur un savoir formel. Les instruments conceptuels disponibles pour l'étude des interactions didactiques (ex. : contrat didactique, temps didactique) ne sont peut-être « suffisants » pour permettre de rendre compte et d'expliquer ces épisodes et pour capter les significations mathématiques que prennent pour les élèves et l'enseignant le contenu de ces « improvisations ».

Les données recueillies dans notre étude suggèrent que ces improvisations ouvrent, pour les élèves, un espace pour interroger l'enseignant sur certains symboles mathématiques, comme l'est le « 8 couché » de l'infini, dans la classe DÉFI. L'activité mathématique improvisée des élèves semble, dans certains cas, alimentée par un imaginaire d'êtres ou d'objets mathématiques stéréotypés. Quel est le statut de ces symboles mathématiques stéréotypés pour les élèves? Comment contribuent-ils ou non à la formation de leurs apprentissages mathématiques? Ces symboles se manifestent-ils et de la même manière dans les échanges de groupes d'élèves différemment constitués? Existente-t-ils par exemple dans une classe de doubleurs où l'« algorithmisation » des savoirs est plus forte qu'en d'autres classes? Autant de questions encore mal définies mais qui mériteraient une attention particulière si nous voulons saisir le fonctionnement des systèmes didactiques et donc des phénomènes de communication et d'appropriation de savoirs et ce, particulièrement auprès de groupes, comme le sont les groupes DÉFI ou de doubleurs, pour lesquels l'institution scolaire se donne des objectifs spécifiques.

Références bibliographiques

- Breton, G. (1994). *Carrousel Mathématique 1, première secondaire*, Tome 1, Anjou : CEC, 252 p.
- Brousseau, G. (1980). L'échec et le contrat. IN *Recherches*, Vol. 41. pp. 177-182.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. IN *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol. 7, no 2, pp. 33-115.
- Chevallard, Y., Mercier, A. (1987). *Sur la formation historique du temps didactique*, Marseille : Publications de l'IREM.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*. France : La Pensée Sauvage, 240 p.
- Favre J.-M. (1997). *L'échec, le temps, la multiplication*. Mémoire de licence Se, Fpse, Genève.
- Gellert, W., Küstner, H., Hellwich, M., Kästner, H. (Eds.) (1977). *The VNR Concise Encyclopedia of Mathematics*. Van Nostrand Reinhold Company, 760 p.
- Giroux, J. (sous-pressé). Échanges langagiers et interactions de connaissances dans l'enseignement des mathématiques en classe d'adaptation scolaire. IN *Langage et Mathématique, Numéro spécial, Revue des sciences de l'éducation*, G. Lemoyne (éd.), Montréal : Université de Montréal.
- Giroux, J., René de Cotret, S. (2001). Le temps didactique en classe de doubleurs. IN *L'éducation au tournant du nouveau millénaire*, Actes du Sixième congrès des sciences de l'éducation de langue française (AFDEC), Les publications de la Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal, Montréal, pp. 41-71.
- Henry, Michel (1991). Contrat didactique - Notion de contrat didactique. IN *Didactique des mathématiques, une présentation de la didactique en vue de la formation des enseignants*, IREM de Besançon, Octobre 1991. Document en ligne, voir Académie de Toulouse au URL http://www.ac-toulouse.fr/math/nouv_seconde/contrat-didactique.htm
- James/James (Eds)(1976). *Mathematics dictionary*, Van Nostrand Reinhold Company, 509 p.
- Mercier, A. (1992). *L'élève et les contraintes temporelles de l'enseignement, un cas en calcul algébrique*. Thèse, Université de Bordeaux I, n° 846
- Mercier, Alain (sans date). *Le temps didactique*. Document en ligne, voir le URL <http://recherche.aix-mrs.iufm.fr/publ/voc/n1/mercier3/index.html>
- SASSLF (2000). *Site de l'Adaptation Scolaire et Sociale de Langue Française (SASSLF)*. Montréal, Canada. <http://www.adaptationscolaire.org/>
- Sensevy, G. (1998). *Institutions didactiques : étude et autonomie à l'école élémentaire*. Paris : Presses Universitaires de France.