ENSEIGNEMENT DE LA DIVISION DECIMALE : QUELS LIENS ENTRE ACTIVITES PRELIMINAIRES ET ACTIVITE DU JOUR ?

DRABO Sidi
Université Norbert Zongo au Burkina Faso
drabosidi@gmail.com

Résumé

Les projets de leçons comportent généralement deux grandes parties. Une partie qui est externe et une partie à l'interne qui porte sur l'activité du jour.
Par principe pédagogique et didactique la partie externe doit contenir des activités préliminaires dont les savoir et savoir-faire sont en lien avec ceux de la nouvelle activité ou de l'activité du jour. Leur objectif c'est réactiver les savoirs et savoir-faire de la nouvelle activité. Dans la pratique, l'usage de la partie préliminaire ne répond pas à cet objectif. Les savoirs et savoir-faire que contiennent les activités préliminaires n'ont pas de lien avec ceux de la nouvelle activité. C'est pour étudier le caractère réactif des savoir et savoir-faire des activités préliminaires sur l'activité du jour et vérifier leur présence effective que nous menons cette étude sur la division d'un nombre décimal par d'un nombre décimal.
Mots clés : *division, nombre décimal, nombre entier, similitudes, divergences*

Abstract

The dejome projects generally have large parts. A part that is external and an intern part that relates to the activity of the day.
By pidaggic and didactic prinape the odern daiter part of the primary activities whose love and black to do are in acc to the new actiu of the capacity of the day heavy active is to activate black aces and emoir to make new activity. In practice, the hy of the preliminary part does not respond to this abjective. The opinions and recommandations contained in preliminary activities are unrelated to selectivity. It is for the evening activity and to do activities preliminary to the daytime act and to check their effective price that we rarely find the diction of a dianal nomine by a decimal number.
This article results from a comparative study of teaching division
Keywords*: division, decimal number, whole number, similarities, divergences.*

Introduction

Les savoirs qu'on propose souvent dans les différentes parties d'une leçon, notamment en calcul qu'on croit « se recouper » peuvent se révéler parfois distants voire contradictoires. C'est cette absence

véritable de rapport entre différents niveaux de savoirs contenus dans le manuel et dans la pratique posant ainsi un problème d'ordre didactique est l'objet de notre recherche.
Dans le souci donc d'aborder cette question nous avons choisi de mener la réflexion autour du sujet suivant : « la transposition didactique à travers l'enseignement de la division décimale au dixième, centième et millième près des nombres entiers. Quels liens entre activités préliminaires et leçon de division proprement dite ?»

1. Problématique

Toute leçon enseignée au primaire comprend généralement deux parties à savoir une partie consacrée aux activités préliminaires et une réservée aux activités du jour.
Et, l'un des objectifs visés à travers cette structuration ou organisation est d'activer les savoirs contenus dans les activités proprement dites par les savoirs préliminaires et faire en sorte que la leçon du jour soit compréhensible et accessible à l'élève. On constate malheureusement que ce souci est moins ou n'est pas pris en compte. Les activités proposées en début de leçon sont faites par routine en ce sens qu'elles sont là juste à titre " illustratif ", de telle sorte que les liens fondamentaux notamment ceux reposant sur le caractère réactif des savoirs ne sont pas pris en compte et tel est le problème que pose notre sujet.
A travers « l'enseignement de la division décimale au dixième, centième et millième près, des nombres entiers » nous menons cette réflexion pour comprendre la nature des liens entre les parties de cette leçon. Nous formulons alors nos objectifs, nos questions et nos hypothèses de recherche.

1.1. Objectifs de recherche

Vérifier que savoirs générés par les activités proposées en calcul mental et/ou rapide et en prérequis sont de nature à activer véritablement les savoirs de la division enseignée au dixième, centième et millième près, tel est l'objectif visé par notre travail.

1.2. Questions de recherche

Les savoirs mathématiques générés au niveau des activités préliminaires (calcul mental et/ou rapide et pré requis) sont-ils en mesure d'activer effectivement les savoirs contenus dans l'enseignement de la division ?

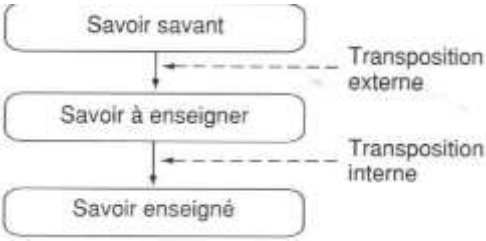
1.3. Hypothèse de recherche

Nous sommes partis de l'hypothèse que les savoirs présents dans le manuel et ceux développés dans la pratique ne favorisent pas effectivement le développement des connaissances dans l'activité du jour. Ils sont généralement présents à titre illustratif et leur exécution s'apparente à de la routine.

2. Cadre théorique de notre recherche

Nous nous appuierons sur deux théories, à savoir la théorie de la transposition didactique (TTD) et la théorie anthropologique du didactique (TAD) de (Chevallard, 1998).

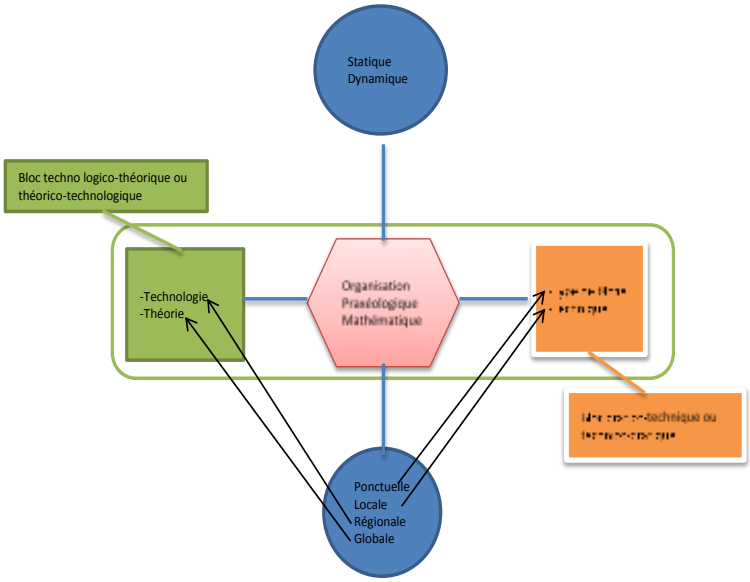
Figure 1 : la transposition didactique selon (Chevallard, 1991)



Source : cours de didactique des mathématiques, université de Bordeaux, ESPE d'aquitaine

La TAD se veut une approche pratique et pragmatique de la théorie de la transposition didactique, dans le souci d'y apporter des éléments d'informations précises. Elle se veut une approche concrète de la TTD. Elle organise les savoirs mathématiques en types de tâche, technique, technologie et théorie de sorte à former deux blocs distincts que sont le bloc pratico-technique (ou technico-pratique) d'une part et le bloc techno logico-théorique (théorico-technologique) d'autre part.

Figure 2 : Organisation Praxéologique Mathématique (OPM)



Source : cours de didactique de mathématiques, université de Bordeaux, ESPE d'Aquitaine

3. Démarche méthodologique

L'étude s'exécutera en deux étapes. Une première consacrée à l'analyse du ou des manuel(s) en l'occurrence le livre de mathématiques CM1/CM2 ainsi que du projet didactique de l'enseignant et une seconde à partir de la pratique enseignante en classe qui représente la partie expérimentale.

3.1. Les modalités de traitement des données

Quatre (4) étapes essentielles à savoir l'étape de l'analyse, la synthèse de cette analyse, la sommation des données et la comparaison ou l'opposition ou encore la confrontation constituent ce sous-point.
En quoi consiste chaque étape ?

3.1.1. La première étape ou l'analyse

Cette étape commence par l'identification des types de tâches qui sont, comme dit (Chevallard, 1998) dans son œuvre consacrée à l'« analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques : l'approche anthropologique » des réponses (au sens fort) aux questions du type « comment étudier la question q = τT ? », ou « comment étudier l'œuvre O?»

En somme, ce travail va donc consister à faire ressortir les types de tâches reposant sur des techniques censées intervenir dans un calcul quelconque en tenant bien sûr compte du contexte.

3.1.2. La deuxième étape ou l'étape de synthèse des analyses

Cette étape va consister à capitaliser, les types de tâche, les techniques, les technologies et les théories à partir des genres de tâches proposés au niveau des activités. Cela se fera par comptage. Le constat de leur présence sera matérialisé par (P) et leur absence par une croix (x) dans la colonne (A). Toutefois, il peut arriver que le type de tâche, la technique, la technologie et la théorie soit présente dans une leçon de division, surtout en ce qui concerne les manuels, autre que celle concernée par notre étude, nous distinguerons ces cas par le symbole (P-). En ce moment (P+) symbolise la présence de l'élément praxéologique dans la leçon soumise à étude.

3.1.3. La troisième étape ou l'étape de sommation

La sommation va consister à faire le point de l'organisation mathématique en calcul mental et/ou rapide par une sommation de l'ensemble des (P+) et de tous les (P- et A) tant du côté du manuel que celui de l'expérience. Ensuite, on fera le total (T) qui correspond à
(P+) + ∑ (P- ; A).

3.1.4. La quatrième étape ou l'étape de confrontation

Enfin, nous opposerons la somme de l'ensemble des (P+) du calcul mental à la somme des (P+) de la division, puis la somme des (P+) du pré requis à la somme des (P+) de la division.

Ainsi, nous aurons au total quatre (4) oppositions (comparaisons) ce qui correspond à seize (16) sous oppositions. C'est en ce moment qu'on se servira de symbole d'infériorité, de supériorité ou d'égalité.

Ces symboles seront donc utilisés entre les chiffres issus de la récapitulation pour faire cette comparaison, ce qui nous permettra

d'apprécier partiellement ou effectivement les possibilités d'activation conférées aux savoirs. Ainsi, nous déduirons qu'il y a effectivement activation lorsque nous constaterons qu'il y a égalité tant du point de vue types de tâche, de techniques, de technologies que de théories entre le calcul mental et la division d'une part et entre le pré requis et la division. Cela nous permettra de valider nos hypothèses chaque fois que nous constaterons que la valeur du calcul mental et/ou rapide et celle du pré requis est inférieure à celle de la division.

3.2. La nature du travail

Le travail effectué s'inscrit dans le cadre d'une démarche qualitative à dominante interprétative. En effet, même si les résultats de notre enquête aboutissent à quelques données chiffrées, l'objectif premier recherché reste la compréhension de l'enseignement de cette opération. Aussi, c'est avec un seul manuel didactique (le livre de mathématiques CM1/CM2), un seul projet didactique (la préparation de l'enseignant) et la présentation portant sur la leçon elle-même que nous avons réalisé notre étude.

Dans quelle école l'enquête s'est-elle déroulée ?

3.3. Le cadre du déroulement de l'enquête

Notre choix a été porté sur Tang Zugu "A", une école de la ville de Ouagadougou située au cœur de la capitale à l'Est de la zone « projet Zaka ».

En rappel, l'école Tang Zugu "A" a ouvert ses portes en 1960. C'était une école à trois classes. Aujourd'hui elle fonctionne avec six classes.

C'est au sein de la classe de CM1 que nous avons recueilli nos données.

4. Résultats de l'étude

4.1. Bilan de l'analyse du manuel de mathématiques CM1/CM2

4.1.1. Bilan du rapport calcul mental / activité du jour (division décimale à 1/10,1/100,1/1000 près, des nombres entiers)

Tableau 1 : opposition calcul mental /activité du jour (division)

Bloc	Organisation Praxéologique Mathématique	Calcul mental (T)	Activité du jour (la division) (T)	Rapport	Appréciation	
					Effectif	Partiel
Pratico-Technique	Type de tâche	1	7	1<7		x
	Technique	1	15	1<15		x
Techno logico-Théorique	Technologie	1	15	1<15		x
	Théorie	1	15	1<15		x

Source : résultat de notre étude

4.1.1.1. Du point de vue type de tâche

Si la division des nombres entiers (quotient à 1/10,/100,1/1000 près) en l'occurrence celle de 7m par 3 passe nécessairement par les types de tâche que sont l'analyse de l'énoncé, la rédaction de la phrase-solution, la « division écrite » , la « division posée » ainsi que l'opérationnalisation de cette dernière et l'écriture de la valeur du résultat, en revanche dans la division de 2387 par10, 9075par 100 et 2907 par 1000 il n'existe qu'un seul type de tâche qui se résume à l'effectuation ou à la recherche de solution qui se déroule dans un contexte qui n'impose qu'une seule technique, notamment celle qui consiste à « placer la virgule » pour trouver la réponse.

4.1.1.2. Du point de vue technique

Comme nous venons de le signaler tout haut, dans la division d'un nombre entier à quatre chiffres par 10,100 et 1000 qui est celle du calcul mental, nous notons une certaine constance dans l'exécution de la technique qui relève purement des gestes mécaniques qui sont ceux de la « comptine numérique et du placement de la virgule » mais toutefois

avec une légère variation au sein de la comptine qui va d'un à trois chiffres. De ce fait donc, si en calcul mental, nous n'avons relevé qu'une seule technique, ce n'est pas le cas dans la leçon du jour (division de 7m par 3) où, nous dénombrons une multitude de techniques. Rien qu'à se limiter à la tâche consacrée à l'opérationnalisation de la « division posée » de 7 par 3, nous avons à priori identifié deux types de technique : une caractérisée par la « conversion successive des dividendes intermédiaires sans virgules associées » et l'autre par une « succession de conversions de multiples avec virgule associée ».
Aussi, si la technique d'opérationnalisation de la « division posée » de 7m par 3 est algorithmée avec une « succession d'étapes » en revanche celle du calcul mental se résume aux gestes mécaniques simples.
Également en dehors de la technique liée à l'opérationnalisation, nous distinguons celle qui relève de l'analyse de l'énoncé, de la rédaction de la phrase solution, de la « division écrite », de la « division posée » et du choix de la grandeur devant accompagner le résultat, dont aucune ne saurait apparaître en calcul mental.

4.1.1.3. Du point de vue techno logico-théorique

Si la division effectuée en calcul mental ne saurait reposer sur un quelconque argument techno logico-mathématique, en revanche dans tous les types de tâches intervenant au processus de division de 7m par 3, l'usage de chaque technique repose bien sur des justifications technologiques. En effet, l'argument ayant servi à la technique de rédaction de la phrase-solution, est celui de la syntaxe, de la grammaire et du vocabulaire. Un argument syntaxico- grammatical qui requiert que la structure correcte d'une phrase est celle formée par le sujet-verbe-complément ou sujet-verbe.
En ce qui concerne la « division écrite », nous avons une technologie/ théorie qui repose exclusivement sur une superposition de la fonction du nombre. Une première fonction à partir de l'énoncé et une seconde qui est la conséquence de la première dans le contexte de la division.
Au regard du bilan de comparaison ci-dessus fait, le rapprochement qu'on tente souvent d'établir, entre calcul mental à travers la division des nombres entiers à quatre chiffres par 10,100, 1000 et la division décimale au dixième, centième et millième près, des nombres entiers, à travers la division de 7m par 3 est partiel et superficiel, non seulement

en termes de tâches mais également en techniques et technologies. Comme nous venons de le constater aucun savoir du calcul mental ne se recoupe totalement avec celui de la leçon du jour. Mais, il arrive parfois que l'enseignant modifie à volonté les données du manuel dans son « projet à enseigner » afin non seulement de resserrer les liens entre calcul mental et leçon du jour mais aussi rendre aisé ses actions. L'analyse de la vidéo nous donnera à voir cela peut-être.
A présent, quel bilan peut-on tirer du rapport pré requis /leçon du jour ? Autrement dit, quels sont les savoirs censés se recouper à ce niveau ?

4.1.2. Bilan du rapport prérequis et activité du jour (division décimale à 1/10,1/100,1/1000 près, des nombres entiers)

Tableau 2 : opposition prérequis/activité du jour

Bloc	OPM	Pré requis	Activité du jour	Rapport	Appréciation	
					Effectif	Partiel
Pratico-Technique	Type de tâche	2	7	2<7		x
	Technique	3	15	3<15		x
Techno logico-Théorique	Technologie	3	15	3<15		x
	Théorie	3	15	3<15		x

Source : résultat de notre étude

4.1.2.1. Du point de vue type de tâche

Les types de tâche assortis de l'analyse ci-dessus faite se limitent à deux dans le pré requis contre cinq dans la leçon du jour. En effet, si dans le pré requis le travail à faire consiste d'abord à « poser la division » et à l'« effectuer », en revanche dans la leçon du jour la tâche consiste à l'« analyse du texte », suivie de l'« écriture de la division » puis de sa « présentation ». Et, l'ensemble s'achève par la phase d'« opérationnalisation » et du « choix de la grandeur du résultat ».
En faisant donc le parallèle ou le rapprochement entre les deux parties, il n'y a que deux types de tâches que sont la division posée et l'opérationnalisation qui se recoupent, et cela aussi dans la forme. Dans le fond, en dehors de la « division posée » où on peut noter une

coïncidence des techniques concernant l'effectuation, les techniques utilisées ne semblent pas coïncider, et c'est ce que nous allons découvrir dans les lignes qui suivent.

4.1.2.2. Du point de vue technique

Si les techniques de division posée sont presqu'identiques en prérequis qu'en leçon du jour, c'est-à-dire que 17 :3=, 25 :4= et 306 : 5= se présentent de la même manière que 7m : 3 dans leur phase pré opérationnelle, cependant leurs effectuations ou opérationnalisations sont nuancées du fait du choix des variables. En effet, si la technique d'opérationnalisation de 17 par 3, de 25 par 4 dans la première sous tâche et celle de 306 par 5 dans la première et deuxième sous tâche, sont algorithmées du type « convertir », « additionner » » dans celle de 7 par 3 il n'y a « aucune conversion ni addition », marquant ainsi, une distance entre les techniques, toutefois avec un rapprochement quasiment identique après le placement de la virgule dans les autres sous tâches suivantes, qui se résume en ce moment à la « conversion».

4.1.2.3. Du point de vue techno logico-théorique

Si la division posée de 7m par 3 repose sur une superposition de rôles des nombres utilisés (celui de l'énoncé et celui de la disposition des nombres dans la division posée) en revanche, dans celles de 17 :3=, de 25 :4= et de 306 : 5, il n'y a aucune superposition de rôle. L'unique argument justificatif est celui du rôle qu'accomplit le nombre au sein du dispositif.

Aussi, si effectuer la division de 7m par 3 revient à rechercher la valeur d'une part qui est la longueur de tissu à attribuer à chacun, dans le cas de l'effectuation des divisions de 17 : 3=, de 25 :4= et de 306 : 5, il n'y a aucune précision. Les quotients à calculer dans le dernier cas, peuvent être soit la valeur d'une part, soit le nombre de part. Car les données ne sont pas issues d'un texte, elles sont simplement et mécaniquement annoncées. Et, leur mise en situation est difficile.

A la lumière de ce bilan, nous pouvons conclure en disant qu'on dehors des deux types de tâches (divisions écrite et posée) et technologie/théorie associée à la fonction du nombre dans la présentation de la division, les savoirs existants de part et d'autre ne se recoupent pas véritablement. Ce recoupement est non seulement partiel mais au-delà il est superficiel car il ne repose pas véritablement sur des

techniques. Cette partialité et cette superficialité constatées tant au niveau du lien « prérequis/activités du jour » d'une part et celui « calcul mental /activités du jour » d'autre part nous amène à confirmer la première hypothèse.
A présent, quelle analyse et interprétation pouvons-nous faire de la phase de mise en pratique ?
Quels sont les types de savoirs possibles découlant de cette expérimentation ? Quels peuvent en être les différents points de recoupement ?

4.2. Bilan de l'étude de la partie expérimentale

4.2.1. Cette étude présage-t-elle un quelconque rapprochement entre calcul mental et activité du jour (division décimale à 1/10,1/100,1/1000 près, des nombres entiers ?)

Tableau 3 : opposition calcul mental/ activité du jour (la division)

Bloc	OPM	Calcul mental	Activité du jour (la division)	Rapport	Appréciation	
					Effectif	Partiel
Pratico-Technique	Type de tâche	1	9	1<9		x
	Technique	1	19	1<19		x
Techno logico-Théorique	Technologie	1	19	1<19		x
	Théorie	1	19	1<19		x

Source : résultat de notre étude

4.2.1.1. Du point de vue type de tâche

Si la pratique du calcul mental, à travers l'administration des deux énoncés de problème n'a permis de constater effectivement qu'un seul type de tâche en l'occurrence l'« effectuation » des divisions de 2387 L par 10 et de 9075kg par 100, en revanche dans de la leçon du jour, la pratique a révélé une multitude de types de tâches. Ceux-ci vont de l'« analyse de l'énoncé », à l'« effectuation » de la division en passant bien sûr par l'écriture de la « division posée ».

4.2.1.2. Du point de vue technique et techno logico-théorique

Si l'effectuation des divisions de 2387L par 10 et de 9075kg par 100 en calcul mental repose sur une technique simple et mécanique du type « compter et placer la virgule » sans technologie associée véritablement, celle de 7kg par 3 dans la leçon du jour est "bâtie" à l'aide d'une technique caractérisée par une « conversion successive de dividendes intermédiaires» ainsi que par une « succession de soustractions abstraites ou posées » avec une technologie associée à la fausse nature de la division.

Nous disions tantôt qu'il n'y a eu ni d'analyse d'énoncé ni de division posée en calcul mental, aucune technique ni technologie à ce niveau donc.

Par contre, dans l'activité du jour la recherche de l'inconnu, l'identification des données connues ont été utilisées comme technique d'analyse de l'énoncé. Quant à la division posée, elle a été obtenue par simple transposition et tout à base d'une technologie fondée sur le rôle du nombre à la fois dans l'énoncé et dans la division.

4.2.2. Bilan du rapport pré requis et division décimale à 1/10,1/100,1/1000 près, des nombres entiers

Tableau 4 : opposition prérequis/activité du jour (division)

Bloc	OPM	Pré requis (T)	Activité du jour (la division)	Rapport	Appréciation	
					Effectif	Partiel
Pratico-Technique	Type de tâche	1	9	1<9		x
	Technique	2	19	2<19		x
Techno logico-Théorique	Technologie	2	19	2<19		x
	Théorie	2	19	2<19		x

Source : résultat de notre étude

4.2.2.1. Du point de vue type de tâche

Si dans les prés requis nous n'avons constaté qu'un seul type de tâche constitué d'opérationnalisation ou d'effectuation des divisions posées de 9276 par 7, de 7615 par 6 et de 4950 par 8 l'enseignement de la

leçon du jour est cependant constitué d'une multitude de types de tâches qui commence par l'analyse de l'énoncé, l'écriture de la division posée, son effectuation.

4.2.2.2. Du point de vue type de technique et techno logico-théorique

Si dans les prés requis, les élèves ont utilisé pour le seul type de tâche, les techniques de l'« abaissement successif des dividendes intermédiaires » couplées à celles de la « succession de soustractions abstraites et posées» sur la base d'une simple désignation du nombre comme technologie, en revanche à travers les trois types de tâche que nous avons effectivement constatées :

Chez la maîtresse

Une technique d'analyse basée sur la recherche d'éléments inconnus en partant des données connues, cela par une série de question-réponses, avec une technologie ou une théorie reposant sur le rôle ou la fonction du nombre dans un énoncé.

-Une technique de « division posée » par substitution directe de la formule par les données chiffrées de l'énoncé sans passer par l'étape intermédiaire de la division écrite, avec la technologie de la fonction du nombre dans l'énoncé et celle dans le processus de la division.

-Une technique d'effectuation caractérisée par une « conversion successive de dividendes intermédiaires », par une « succession de soustractions abstraites et posées » le tout associé à une technologie ou théorie liée à la simple désignation du nombre.

Chez les élèves en exercice de renfort et de contrôle

Une technique d'effectuation (puis qu'il n'y a eu ni analyse, ni écriture de la division posée) caractérisée par des « abaissements successifs de dividendes entiers intermédiaires » dans la partie entière et des « conversions successives de dividendes décimaux intermédiaires » dans la partie décimale couplée de « succession de soustractions posées » sans véritablement une technologie de numération.

Au regard des données de cette comparaison, les savoirs d'une part du calcul mental et de l'activité du jour, d'autre part ceux des prérequis et de l'activité du jour ne se recoupent pas totalement. Le recoupement est non seulement partiel mais en plus il est superficiel. Ce qui confirme notre deuxième hypothèse qui est que les savoirs contenus en calcul mental et en prérequis ne sauraient en réalité réactiver de manière

praxis, les nouveaux contenus enseignés de la division décimale au dixième, centième et millième près des nombres entiers.
En conclusion donc, le recoupement des savoirs s'étant révélé partiel et superficiel dans le manuel de calcul CM1/CM2 qui constitue le niveau de « savoir à enseigner » et pareil (c'est- à-dire partiel et superficiel) en praxis qui représente le niveau de « savoir effectivement enseigné » nous pouvons déclarer que notre hypothèse principale aussi est confirmée.
Ces conclusions auxquelles nos réflexions ont abouti ont suscité en nous un certain nombre de questions.

Conclusion

Notre étude vient en effet de nous montrer que les relations entre « savoirs à enseigner » et « savoirs effectivement enseignés » en termes de types de tâche, de technique, de technologie /théorie traités en calcul mental, en prérequis et en activité du jour, à travers l'enseignement de la division décimale, au dixième, centième et millième près des nombres entiers, sont non seulement partielles mais en plus superficielles.

Bibliographie

Alain Descaves (1999). *Optimath, guide pédagogique CE2* . Paris: Hachette éducation.
Béatrice Maire Sardi (2016). Enseigner la catégorisation pour apprendre à catégoriser.
Caroline Poisard (2005). « Les objets mathématiques matériels, l'exemple du boulier chinois ». *Petit x*, 68, 39-67, 29 p. Consulté le mardi 08/11/2016 à 12h12 sur le site :http://www-irem.ujf-grenoble.fr/revues/revue_x/fic/68/68x3.pdf
Colette Picard (2012). « Les difficultés en numération : stratégies d'intervention et pistes d'évaluation, au préscolaire et au primaire ». *Chenelière éducation*, 240 p. Consulté le mardi 15/11/2016 à 8h31 sur le site : http://www.cheneliere.ca/7813-livre-les-difficultes-en-numeration.html
Drabo Sidi (2012). *L'enseignement de la division des nombres entiers à l'école primaire : difficultés et suggestion.* Koudougou : École Normale Supérieure de l'Université de Koudougou, 91p.

Drabo Sidi (2015). *Étude comparative de l'enseignement de la division d'un nombre décimal par un nombre entier à l'école primaire : cas du Burkina et de la France*, Bordeaux, École Supérieure du Professorat et de l'Éducation, 160 p.

Fabienne Brière-Guenoun (2015). « Les gestes du professeur d'éducation physique en milieu difficile : de multiples compromis au service de la co-construction des savoirs. » *Carrefours de l'éducation*, (2), 85-103.

Françoise Duquesne (2004). « Quelques pistes pour mieux appréhender les difficultés d'apprentissages mathématiques des enfants dysphasiques ». Centre National de Suresnes, 27p. In COUTERET, P. (coord.), *Les troubles spécifiques du langage oral et écrit*, CD-Rom, Scerén, CRDP, Nord Pas-de- Calais. Consulté le mardi 15/11/2016 à 9h58 sur le site : http://francoiseduquesne.free.fr/theme3/maths_et_tbles_du_langage.pdf

Françoise Morel, Dominique Bucheton, Brigitte Carayon, Hélène Faucanié & Sandrine Laux (2015). « Décrire les gestes professionnels pour comprendre des pratiques efficientes ». *Le français aujourd'hui*, 1, 65-77.

Frédérick Tempier (2010). « Une étude des programmes et manuels sur la numération décimale au CE2 ». *Revue de mathématiques , de sciences et de technologie pour les maîtres de l'enseignement du primaire,86*, 59-90.

Geneviève Boulet (1998). « La nature dichotomique de la division: une anlyse didactique ». *14-bulletin AMQ, Vol.xxxiii, 2*, 158-166.

Gérard Morin (2015). « Après la lecture, le calcul. L'enseignement de la division en question ». *Cahiers pédagogiques, « changer la société pour changer l'école, changer l'école pour changer la société ». Consulté* le dimanche 24/08/2016 à 15h51, sur http://www.cahiers-pedagogiques.com/Apres-la-lecture-le-calcul-L-enseignement-de-la-division-en-question

Ghislaine Bueno-Ravel & Gueudet Lætitia (2016). « Perspectives didactiques sur le boulier : un questionnement renouvelé ». *MathemaTICE, Les ressources virtuelles et matérielles en mathématiques : des instruments pour travailler en classe sur le nombre, la numération et le calcul*, 51,1-12, 12 p. Consulté le 08/11/2016 à 8h40 sur le site : https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01347186/document

Ghislaine Gueudet & Marie-Pierre Lebaud (2015). « Usage des technologies et investigation en mathématiques : quels contrats didactiques possibles ? » *Recherches en Éducation*, 21, 81-94, 14 p. Consulté le dimanche 06/11/2016 à 17h32, sur le site : https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01100088/document.

Girodet Marie-Alix (1996). « Poser une division ». Consulté le 12 /8/ 2014, sur *Wikipédia*, l'encyclopédie libre: http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Division_pos%C3%A9e&oldid=109144361

Heinz Steinbring (1988). « Nature du savoir mathématique dans la pratique de l'enseignant » *In : Laborde, Colette (Hrsg.)* : Actes du premier Colloque Franco-Allemand de Didactique des Mathématiques et de l'Informatique, Grenoble, S. 307-316. Consulté le mercredi 16/11/2016 à 13h05 sur le site : http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-21332/Nature_du_savoir_mathematique.pdf

Janine Rogalski (2012). Théorie de l'activité et didactique, pour l'analyse conjointe des activités de l'enseignant et de l'élève. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática.* vol. 5, 1, 1-37. Consulté le dimanche à 06/11/2016 à 17h21, sur le site : http://pgsskroton.com.br/seer/index.php/jieem/article/view/112/101

Jean-Claude Regnier (2003). « Le Boulier-Numérateur de Marie Pape-Carpantier ». *Bulletin de l'APMEP, Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement, 447*, 457-471. Consulté le 08/11/2016 sur le site : https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00363431/document

Jean-Louis Martinand (1986). *Connaître et transformer la matière*. Berne : Peter Lang.

Julien.Genon & Thomas Ribiere (2006). *Comment dépasser les difficultés des élèves de cycle 2 et de cycle 3 qui ne parviennent pas à s'approprier notre numération décimale* ? France : IUFM de Bourgogne, 56 p. consulté le mardi 15/11/2016 à 9h44 sur le site : https://www2.espe.u-bourgogne.fr/doc/memoire/mem2006/06_0401672A.pdf

Marie-Lise Peltier, Bernadette Ngono, Joël Briand, Danielle Vergnes (2009). *Euro Maths, cycle des approfondissements CM2, manuel de l'élève*. Paris : Hatier.

Marie-Lise Peltier, Bernadette Ngono, Joël Briand, Danielle Vergnes (2009). *Euro Maths CM2, livre du professeur*. Paris : Hatier.

Ministère de l'Enseignement de Base et de l'Alphabétisation de Masse (1993). *Programmes d'enseignement des écoles élémentaires de 1989-1990*, Burkina Faso, 202p.

Ministère de l'Enseignement de Base et de l'Alphabétisation de Masse (2007). *Calcul au CE1, Guide du Maître*. Ouagadougou : Ministère de l'Enseignement de Base et de l'Alphabétisation de Masse. Institut Pédagogique du Burkina, 82 p.

Ministère de l'Enseignement de Base et de l'Alphabétisation de Masse (2007). *Calcul cours élémentaire1*.Ouagadougou : Ministère de l'Enseignement de Base et de l'Alphabétisation de Masse. Direction Générale de l'Institut Pédagogique du Burkina. Cellule de Mathématiques, 128 p.

Ministère de l'Enseignement de Base et de l'Alphabétisation de Masse (2007). *Calcul CE2*. Ouagadougou : Ministère de l'Enseignement de Base et de l'Alphabétisation de Masse. Institut Pédagogique du Burkina, 175 p.

Ministère de l'Enseignement de Base et de l'Alphabétisation de Masse (2007). *Calcul CE2, Guide du Maitre*. Ouagadougou : Ministère de l'Enseignement de Base et de l'Alphabétisation de Masse.Institut Pédagogique du Burkina.Direction de la Recherche et de la Documentation Pédagogique, 119 p.

Ministère de l'Enseignement de Base et de l'Alphabétisation de Masse (1998). *Mathématiques CM1 et CM2*. Ouagadougou : Ministère de l'Enseignement de Base et de l'Alphabétisation de Masse. Institut Pédagogique du Burkina Faso. Les classiques africains, Versailles (France), 190 p.

Philippe Meirieu (2000). « Enseigner : le devoir de transmettre et les moyens d'apprendre ». Université Lumière Lyon 2. France : Preprint. *Quaderni dell'Istituto*, 8, 1-20, 20 p. Consulté le 10/11/2016 à 8h59 sur le site : http://doc.rero.ch/record/5171/files/1_icefq08.pdf

Philippe Perrenoud (1994b). « Curriculum: le réel, le formel, le caché ». InJ. Houssaye (dir.), *La pédagogie: une encyclopédie pour aujourd'hui* ,61-76. Paris: ESR

Philippe Perrenoud (1995). *La fabrication de l'excellence scolaire : du curriculum aux pratiques d'évaluation* (2e éd. augmentée). Genève : Droz

Philippe Perrenoud (1996a). *Métier d'élève et sens du travail scolaire* (3e éd.). Paris : ES

Philippe Perrenoud (1998). « La transposition didactique à partir de pratiques : des savoirs aux compétences ». *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 24, 3, 487-514. Consulté le 30/4/2016 sur le site , http://id.erudit.org/iderudit/031969ar

Régine Douady (1994). « Ingénierie didactique et évolution du rapport au savoir. Une chronique en calcul mental, un projet en algèbre à l'articulation collège-seconde ». *REPERES-IREM*, Paris7. 15, 1-25. Consulté le mercredi 16/11/2016 à 11h31 sur le site : http://www.univ-irem.fr/exemple/reperes/articles/15_article_100.pdf

Sawadogo Timbila (2014). « Transition secondaire/supérieur : causes d'échec en mathématiques dans les filières scientifiques de l'Université de Ouagadougou ». Thèse de doctorat unique en sciences de l'éducation. Université de Koudougou. Burkina Faso. Consulté le dimanche 6/11/2016 à 11h59 sur le site : https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01228326

Stéphanie Plancquaert (2008). « Construire l'algorithme de division écrite » .*Wikipédia, l'encyclopédie libre*. Consulté le 12/8/ 2014, sur: http://www.segec.be/salledesprofs/ressources/boitesaoutils/matiere/maths/telechargement/construire division ecrite.pdf

Traoré Kalifa & Barry Souleymane (2007). « La problématique d'une voie africaine en didactique des mathématiques : vrais et faux enjeux ». *RADISMA*, 2, 11p. Consulté sur le site : http://www.radisma.info/document.php?id=476.ISSN-3219

Traore Kalifa (2007). *Des mathématiques chez des paysans ? Edition Bande Didactique ?* Québec, Canada, (Mahtèse), 284 p.

Tricot André (2000). « Le concept de transposition didactique n'est-il propre qu'au mathématique ? » In C. Raisky et M. Caillot (dir.), *Au-delà des didactiques, la didactique. Débats autour de concepts fédérateurs*. 61-73. Bruxelles : De Bœck.

Yves Chevallard (1991). *La transposition didactique.Du savoir savant au savoir enseigné.* Grenoble: la pensée sauvage.

Yves Chevallard (1994). Ostensifs et non-ostensifs dans l'activité mathématique. Séminaire de l'Associazione Mathesis, 1993-1994.

Yves Chevallard (1998). « Analyse des pratiques enseignantes et didactiques des mathématiques; l'approche anthropologique ». *Acte de l'Université d'été, La Rochelle, IREM de Clermont-Ferrand*, 4-11.

Yves Chevallard (s.d.). *Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques : l'approche anthropologique*, IUFM d'Aix-Marseille, 29 p. Consulté le mardi 08/11/2016 sur le site :http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Analyse_des_pratiques_enseignantes.pdf