La soustraction posée avec retenue : entre sens du langage mathématique utilise et compréhension des techniques opératoires

Ahoubahoum Ernest PARDEVAN
Maître Assistant, Université de Dédougou
Dédougou, Burkina Faso
ernestpardevan@yahoo.fr

Résumé

La soustraction, une des quatre opérations mathématiques enseignées à l'école primaire, pose bien souvent des difficultés de compréhension aux apprenants, surtout si elle est avec retenue. La sémantique du langage mathématique utilisée est alors à interroger. Ce qui nous amène à nous demander si le sens de l'énoncé descriptif prononcé lors de l'exécution de l'opération posée est bien compris par l'apprenant. Une recherche documentaire et des enquêtes de terrain nous ont permis de savoir que le vocabulaire et le langage mathématique utilisé pendant l'effectuation de l'opération de soustraction avec retenue comportent des ambiguïtés et ne permettent pas aux élèves de comprendre l'algorithme de la soustraction avec retenue. Des recommandations didactiques ont été faites pour pallier cette insuffisance.

Mots clés : soustraction avec retenue, écart, emprunt, langage mathématique, compréhension.

Abstract

Subtraction, one of the four mathematical operations taught in primary school, often poses difficulties of understanding for learners, especially if it is with restraint. The semantics of the mathematical language used is then to be questioned. This leads us to wonder if the meaning of the descriptive statement pronounced during the execution of the operation posed is well understood by the learner. Literature research and field surveys have shown that the vocabulary and mathematical language used during the subtraction with restraint operation contain ambiguities and do not allow students to understand the restrained subtraction algorithm. Didactic recommendations have been made to compensate for this shortcoming.

Keywords: subtraction with restraint, deviation, borrowing, mathematical language, comprehension.

Introduction

Le français, langue officielle du Burkina Faso, est un médium d'enseignement à l'école. Bien que n'étant pas la langue maternelle de bon nombre d'élèves burkinabè, il est utilisé pour la transmission de connaissances diverses dont celles mathématiques. Les quatre opérations mathématiques, à savoir l'addition, la soustraction, la multiplication et la division, nécessitent des mécanismes de procédure. L'acquisition de ces mécanismes en calcul est toujours associée à une intelligence de leur signification. Des difficultés naissent lorsque la sémantique des termes utilisés lors de la pose et de l'effectuation de l'opération n'est pas bien comprise. A propos de la soustraction avec retenue, plusieurs constats ont été faits sur les difficultés éprouvées par les élèves. Ainsi, Bastien R.[1] fait remarquer que « les techniques opératoires […] de la soustraction posent souvent des problèmes aux élèves et aux enseignants ». Ainsi, l'incompréhension de la technique opératoire peut provoquer plusieurs malentendus et erreurs de calcul. Et au moment d'opérer sur les emprunts et les retenues, les apprenants commettent une variété d'erreurs : l'oubli de comptabiliser la retenue et l'inversion en soustrayant le plus petit chiffre du plus grand chiffre au lieu d'emprunter (Koudogbo J., 2013). Du point de vue de Syryn C.[2], dans le calcul d'une soustraction posée, « l'erreur la plus fréquente reste celle qui consiste à soustraire pour chaque chiffre, ''le plus grand au plus petit'' ». Syryn C. (2017) ajoute que la difficulté principale que rencontreront les élèves réside dans le cas où certains chiffres du nombre du diminuende ont moins de valeur que ceux du diminuteur, la gestion de la retenue étant un concept demandant un important travail d'abstraction. Au sujet de la retenue, le Guide du maître[3] souligne que « la difficulté des soustractions à retenues porte sur la compréhension du rôle de la retenue. Par là même, c'est la conservation des écarts qui doit être comprise ». A toutes ces erreurs, il faut ajouter la difficulté qui consiste à poser correctement l'opération en colonne en respectant la valeur positionnelle des

---

[1] Bastien R. (2002, p. 5).
[2] Syryn C. (2017, p. 7).
[3] Guide du maître, Outils pour les Maths CE1 (2012, p. 62).

chiffres. Pour Koudogbo J. (2013), les différentes erreurs révèlent une absence de contrôle sur les emprunts.

En d'autres termes, les élèves ne comprennent pas toujours tout le langage employé pour poser et effectuer la soustraction. Alors, pourquoi les élèves du cours élémentaire (CE) rencontrent-ils des difficultés dans la pose et l'effectuation de la soustraction avec retenue ? Dans cette réflexion, il est question d'interroger l'adaptabilité du langage mathématique pour la compréhension du sens de l'énoncé prononcé pendant l'exécution de l'opération soustractive, afin de faciliter l'installation d'automatismes et la mémorisation des techniques opératoires. L'hypothèse de recherche soutient que le vocabulaire et le langage mathématique utilisés pour expliquer la technique opératoire de la soustraction avec retenue constituent un frein à la bonne compréhension de l'opération au CE. L'objectif visé à travers cette étude est d'analyser l'énoncé prononcé pendant l'apprentissage et la consolidation de la technique opératoire afin de l'adapter au niveau langagier des apprenants et de le rendre plus compréhensible, plus digeste pour l'installation d'automatismes solides et durables. La réflexion menée part d'une approche théorique et méthodologique pour ensuite exposer, analyser et discuter le langage mathématique (usuel, formalisé et schématique) comme frein ou atout à la compréhension de la soustraction avec retenue. Elle se termine par des propositions didactiques pour minimiser les difficultés de pose et d'effectuation de la soustraction avec retenue chez les apprenants de l'école primaire.

1. L'approche théorique

L'approche théorique aborde le développement cognitif et la théorie constructiviste de Piaget J. (1977 et 2007) ainsi que la théorie socioconstructiviste de Vygotsky L. S. (1985).

1.1. Le développement cognitif et la théorie constructiviste

Dans le développement cognitif de l'enfant, Piaget J. (2007) distingue quatre stades qui sont : le stade sensorimoteur (de la naissance à 2 ans), le stade préopératoire (de 2 à 7 ans), le stade des opérations concrètes (entre 7 à 11-12 ans) et le stade des opérations formelles (entre 11-12 ans à 14-16 ans). L'enfant du cours élémentaire (CE), au regard de son âge, se situe au niveau de l'un des deux derniers stades, à savoir le stade des opérations concrètes et celui des opérations formelles. Durant le stade des opérations concrètes, l'enfant est capable de résoudre des problèmes qui portent sur des réalités physiques. Il ne comprend que lorsque le raisonnement est associé à des objets de manipulation. Il est capable d'appliquer les opérations aux objets concrets. La pensée abstraite n'est pas encore en sa possession. Au niveau du stade des opérations formelles, l'enfant peut mener un raisonnement abstrait. Il n'a plus recours à des objets concrets pour mener des opérations mathématiques par exemple. Il est dans la capacité de conduire un raisonnement logique.

Piaget J. (1977) est le précurseur de la théorie constructiviste. Selon cette théorie piagétienne, l'intelligence est le produit d'une construction à travers des interactions que l'apprenant a avec des objets. Dit autrement, les connaissances humaines s'élaborent au cours des échanges dialectiques entre l'individu et son environnement, et se structurent progressivement en prenant appui sur les connaissances antérieures et en préparant l'intégration des connaissances nouvelles. Du point de vue de Jonnaert P. (2009), l'argument initial du « paradigme épistémologique constructiviste » est celui du primat du sujet connaissant : c'est le sujet qui construit ses propres connaissances. La connaissance est donc construite et implique un sujet artisan de sa propre formation. Elle n'a pas de sens en dehors de lui. Selon la thèse constructiviste, la connaissance qu'un sujet peut construire du réel est nécessairement celle de sa propre expérience. La connaissance n'est donc pas le résultat d'une réception passive d'objets extérieurs, mais constitue plutôt le fruit de l'activité du sujet. Jonnaert P.[4] précise cependant que « cette activité ne porte pas sur n'importe quel objet. Elle manipule essentiellement les idées, les connaissances et les conceptions que le sujet possède déjà à propos de l'objet à apprendre, qu'il s'agisse ou non d'un savoir codifié ».

[4] Jonnaert P. (2009, p. 71)

Pour le constructivisme, acquérir des connaissances suppose l'activité des apprenants, activité de manipulation d'idées, de connaissances, de conceptions. Activité qui vient parfois remettre en question les manières de faire et de comprendre qui sont celles de l'apprenant. L'individu est donc le protagoniste actif du processus de connaissance et les constructions mentales qui en résultent sont le produit de son activité. De l'avis de Barnier G. (s.d.), l'apprenant organise son monde au fur et à mesure qu'il apprend, en s'adaptant. Et dans ce sens, l'individu, par le processus d'assimilation, intègre des données qui viennent du milieu avec lequel il interagit. Dans le cadre scolaire, l'enfant sera confronté à une situation-problème dans une situation d'apprentissage. L'intégration de ces données est faite sans les modifier. Il les intègre en les reliant aux connaissances dont il dispose déjà. L'assimilation est donc l'action du sujet sur les objets qui l'environnent. Cette action se fait en fonction des connaissances et des structures cognitives déjà élaborées. Et par un processus d'accommodation, le sujet s'adapte à des situations nouvelles, d'où la modification de ses cadres mentaux. Il y a ici, une action de l'environnement sur l'individu qui va avoir pour effet de provoquer des ajustements dans la manière de voir, de faire, de penser du sujet, en vue de prendre en compte ces données nouvelles quelque peu perturbantes. De ces deux processus, à savoir l'assimilation et l'accommodation, l'intelligence réalise un équilibre entre l'individu et son milieu de vie, ou entre l'individu et la situation-problème à laquelle il se trouve confronté. C'est ce que Piaget J. (1977) désigne sous l'appellation d'équilibration. Alors, Barnier G.[5] conclut que « la conception constructiviste de l'apprentissage (dans son aspect central) se base sur la production d'un conflit cognitif par confrontation d'un apprenant à une situation-problème, d'où un effet de déstabilisation susceptible de provoquer une réorganisation de connaissances ou l'acquisition de nouveaux savoirs et savoir-faire ».

Somme toute, l'étude de la technique opératoire de la soustraction avec retenue se fait avec la prise en compte des deux derniers stades de développement cognitif de l'enfant évoqués par

[5] Barnier G. (s.d., p. 9).

Piaget J., à savoir le stade des opérations concrètes et le stade des opérations formelles. Il y a donc une période de l'apprentissage de la soustraction où les enseignants mettront l'accent sur la manipulation et le concret et une autre sur la symbolisation et l'abstrait. C'est pourquoi il faut aller du simple au complexe. La soustraction avec retenue est l'une des leçons de mathématiques qui permet aux apprenants de passer du stade des opérations concrètes au stade des opérations formelles. Piaget J. interpelle les enseignants sur la spécificité de l'enfant et conclut que l'intelligence de l'enfant est fondamentalement différente de celle de l'adulte. C'est la raison pour laquelle le constructivisme convient bien à la soustraction avec retenue car elle permet aux apprenants de construire leurs connaissances mathématiques par le biais des interactions qu'ils ont avec les objets, les chiffres, les nombres.

1.2. La théorie socioconstructiviste

Le socioconstructivisme, avec pour pionnier Vygotsky L. S. (1985), est le prolongement du constructivisme. A la théorie constructiviste, le socioconstructivisme ajoute une autre dimension à savoir : celle des interactions, des échanges, du travail de verbalisation, de construction et de co-élaboration. L'apprentissage est donc considéré comme le fruit des activités sociocognitives liées aux échanges entre élève-milieu, élèves-élèves et entre enseignant-élèves. Dans cette même logique, l'idée d'une construction sociale de l'intelligence est prolongée par l'idée « d'une auto-socio-construction » des connaissances par ceux qui apprennent. Dans l'approche socioconstructiviste, l'accent est mis non seulement sur l'acquisition des connaissances nouvelles ou la restructuration des connaissances existantes, mais également sur le développement de la capacité à apprendre, à comprendre et à analyser. L'enseignant devient un accompagnateur, un guide. Selon Vygotsky L. S. (1985), les fonctions psychiques supérieures ne se développent pas naturellement pour des raisons qui seraient essentiellement biologiques, mais culturellement par le biais de médiateurs socioculturels. L'éducation apparaît comme l'élément fondamental de l'histoire de l'enfant. A travers l'éducation, l'apprentissage constitue l'aspect moteur du développement intellectuel dans la mesure où il permet à l'enfant de s'approprier tout un héritage culturel. L'enseignement devient alors prioritaire et l'école apparait comme le lieu privilégié où se mettent en place les fonctions psychologiques supérieures et où s'effectuent les apprentissages. Dans l'apprentissage social, le langage est un moyen incontournable. Le sujet construit ses connaissances par interaction active avec son environnement physique et social.

En somme, la théorie socioconstructiviste s'applique bien à l'enseignement des mathématiques en général et à celui du langage en particulier. Cette théorie permet d'établir et de maintenir la langue et les moyens de communication entre enseignants et apprenants d'une part, et entre apprenants eux-mêmes d'autre part. Présenter simplement le matériel, énoncer les problèmes et recevoir des réponses n'est pas un processus de communication précis pour un enseignement-apprentissage efficace. Ainsi, le socioconstructivisme permet aux élèves de passer d'une connaissance théorique (savoir) à une connaissance pratique (savoir-faire, savoir-être). En langage mathématique, les élèves étudient progressivement le sens des mots, des termes, des expressions mathématiques avant de passer à leurs connaissances pratiques, à la bonne application de ces expressions dans les activités pratiques. Dans le processus d'enseignement-apprentissage du langage mathématique, les interactions entre élèves-élèves et enseignant-élèves permettent une meilleure acquisition des techniques opératoires. Pour cela, une grande place est accordée à l'action et à la verbalisation de cette action dans la pose et l'effectuation de la soustraction avec retenue.

2. L'approche méthodologique

Nous avons utilisé l'approche mixte, alliant la méthode quantitative à celle qualitative pour saisir le fait étudié. L'approche comprend la recherche documentaire et les enquêtes de terrain. Dans la recherche documentaire, nous avons consulté des études déjà menées sur la technique de la soustraction avec retenue. Nous avons aussi examiné les curricula et les livres de calcul en usage dans les classes du Cours élémentaire première année (CE1) et du Cours élémentaire deuxième année (CE2), classes dans lesquelles la soustraction avec retenue est particulièrement enseignée, sous forme d'initiation et de consolidation. Au niveau des enquêtes de terrain, un questionnaire a été adressé à 50 enseignants issus de plusieurs écoles classiques des villes de Dédougou, Ouagadougou et Pô afin d'avoir leur vision sur le langage mathématique utilisé dans la soustraction avec retenue. Aussi 5 enseignants volontaires de ce groupe nous ont présenté chacun une leçon au CE1 ou au CE2 sur la soustraction avec retenue. Ce qui nous a intéressé lors de l'exécution des séances de calcul soustractif, ce sont les prestations verbales des élèves pendant la correction au tableau des exercices d'application et de consolidation. Nous avons aussi demandé à 5 enseignants issus des écoles bilingues de nous démontrer à l'oral et à l'écrit, à travers une même opération, la technique utilisée dans la pose et l'effectuation de la soustraction avec retenue. Les démonstrations des enseignants bilingues nous ont permis de percevoir la fluidité de l'énoncé et la simplicité de la technique de l'emprunt. Nous avons en plus organisé des entretiens en focus groupes avec 50 élèves du CE1 et du CE2 issus de plusieurs écoles des villes susmentionnées. Ces entretiens nous ont permis de détecter les difficultés vécues par les apprenants dans la maîtrise de la technique opératoire de la soustraction avec retenue.

Au sujet de la soustraction avec retenue qui est l'objet de la présente réflexion, le langage mathématique constitue-t-il un frein ou un atout à sa compréhension ?

3. Le langage mathématique et la compréhension de la soustraction avec retenue

Avant d'aborder à proprement parler le langage mathématique et sa relation avec la compréhension de la soustraction avec retenue, il est important de rappeler certains préalables. Ainsi, la soustraction est l'une des 4 opérations de base en mathématiques. Deux techniques différentes sont utilisées dans la pose et l'effectuation de la soustraction avec retenue. Il s'agit de la technique de l'écart constant (ou la méthode par compensation ou par conservation des écarts) et de la technique de l'emprunt (ou méthode par cassage de la dizaine). Les deux techniques sont les mêmes, si, pour chaque rang (unité, dizaine, centaine, etc.), le chiffre du premier terme est toujours supérieur au chiffre du second. Les deux techniques diffèrent dans le cas contraire.

La technique de l'écart constant, d'origine française, est une technique opératoire utilisée dans la soustraction avec retenue dont le théorème de base stipule que : la différence entre deux nombres ne change pas si on leur ajoute simultanément un même troisième nombre (dix, cent, etc.). L'écart constant repose ainsi sur l'invariance d'une différence par ajout simultané d'un même nombre aux deux termes de la soustraction. Cette technique repose sur la propriété mathématique suivante : a - b = (a + c) - (b + c). A titre illustratif, dans 92 - 47, on ajoute 10 à 92 et 10 à 47. Le principe est alors de considérer 92 + 10 comme 9 dizaines et 12 unités et 47 + 10 comme 5 dizaines (4 + 1) et 7 unités. Il est alors possible de retirer 7 à 12, puis le processus continue en retirant 5 à 9. Il est important de noter que cette technique est difficile à comprendre par les apprenants (place des retenues, double sens des retenues) et son lien avec la numération est peu explicite.

Quant à la technique de l'emprunt, elle est d'origine anglo-saxonne. Elle consiste à agir sur un matériel de numération manipulable organisé en unités, dizaines, centaines, etc., et à retranscrire avec des chiffres la quantité obtenue en l'organisant à nouveau ainsi. L'emprunt au niveau de la soustraction avec retenue, c'est le fait d'aller chercher la dizaine, la centaine ou l'unité de mille qui manque pour trouver la différence entre deux nombres. A titre illustratif, pour la même opération, 92 - 47, il s'agit de considérer 9 dizaines et 2 unités comme étant 8 dizaines et 12 unités. Il est alors possible de retirer 7 à 12, puis le processus continue en retirant 4 à 8. Après ces préalables, la présente rubrique aborde d'abord le langage usuel et formalisé, ensuite le langage schématique en lien avec la compréhension de la soustraction avec retenue, et enfin la discussion des résultats.

3.1. Le langage usuel et formalisé et la compréhension de la soustraction avec retenue

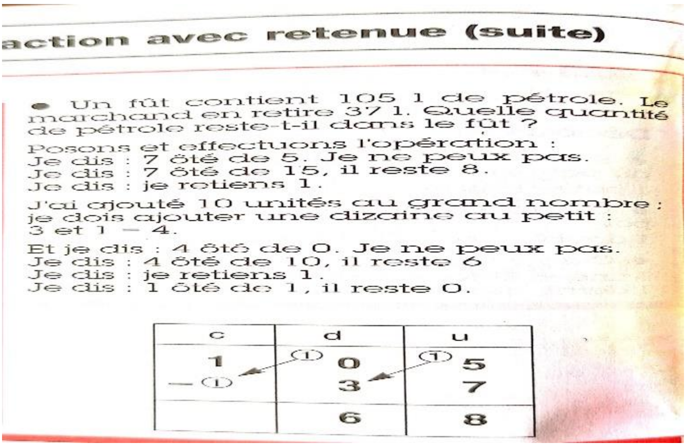
Le vocabulaire spécifique aux mathématiques, qu'on appelle « langage mathématique » comprend : le langage usuel, le langage formalisé et le langage schématique. Dans le langage usuel, les mots constituant le lexique mathématique sont utilisés pour exprimer les situations mathématiques comme : ajouter, donner, additionner, multiplier, fois, partager, distribuer, diviser, enlever, soustraire, rester, ôter … Le langage formalisé désigne le langage à l'aide de signes graphiques qui sont utilisés dans les différentes opérations mathématiques. La signification de ces signes est une convention universelle qui est fixée une fois pour toutes. A titre illustratif, **+** (plus), **-** (moins), < (inférieur), > (supérieur), = (égal), **x** (multiplier par ou fois), **:** (diviser par) … sont du ressort du langage formalisé. Le langage schématique désigne les schémas, les diagrammes, les tableaux cartésiens, les arbres, les dessins qui sont aussi des formes d'expression mathématique. Il est donc important pour les apprenants de faire usage de la verbalisation lorsqu'ils utilisent la technique opératoire afin de continuer à donner du sens à la soustraction avec retenue qu'ils sont en train de poser puis d'effectuer.

A partir de la classe du CE1, les élèves apprennent, pour la soustraction, une technique de calcul posé, qu'ils consolideront au CE2. Dès la classe du CM1, les différentes techniques opératoires portent sur des grands nombres entiers et/ou des nombres décimaux. A propos de la soustraction avec retenue, le livre guide [6] de mathématiques à l'usage de l'enseignant de la classe du CE1 donne les orientations suivantes : « Pour effectuer une soustraction avec retenue, on commence par l'unité du nombre du bas que l'on soustrait de l'unité du nombre d'en haut qui est toujours plus petit. Comme il est plus petit on ne peut pas soustraire l'unité du nombre d'en bas, on ajoute une dizaine et on fait la soustraction. On écrit l'unité trouvée sous les unités et on ramène la dizaine dans la colonne des dizaines d'en bas, on l'ajoute à ce chiffre et on poursuit l'opération ». Pour un adulte, ces instructions sont compréhensibles, mais cela n'est pas évident pour un enfant dont l'âge est compris entre 9 et 11 ans. Celui-ci pourrait se poser les questions suivantes auxquelles il n'aura peut-être pas de réponses : « J'ajoute une dizaine », où a-t-on trouvé cette dizaine pour l'ajouter ? « Je retiens ou j'abaisse la dizaine », où a-t-on trouvé la dizaine à retenir ou à abaisser ? Pourquoi la retient-t-on ou l'abaisse-t-on dans la colonne des dizaines (d'en bas) ? Pourquoi est-elle placée en bas et non en haut ? Pourquoi l'ajoute-t-on au chiffre

[6] MENAPL (s.d., p. 91).

d'en bas ? La technique de l'écart constant est complexe à comprendre. Le « 10 » qu'on ajoute représente « 10 unités » en haut et « 1 dizaine » en bas. Ce double sens de la retenue est très peu compris par les élèves du CE, et même par ceux du CM. Ils sont incapables de l'expliquer généralement. Dans les livres destinés aux apprenants, le langage mathématique (formalisé et usuel) utilisé pour la soustraction ne facilite pas toujours sa compréhension. A titre illustratif, dans le livre de calcul CE1, l'opération 105 - 37 est posée et effectuée comme dans l'image suivante :

Image n°1 : la soustraction avec retenue au CE1


action avec retenue (suite)

● Un fût contient 105 l de pétrole. Le marchand en retire 37 l. Quelle quantité de pétrole reste-t-il dans le fût ?

Posons et effectuons l'opération :
Je dis : 7 ôté de 5. Je ne peux pas.
Je dis : 7 ôté de 15, il reste 8.
Je dis : je retiens 1.
J'ai ajouté 10 unités au grand nombre : je dois ajouter une dizaine au petit : 3 et 1 — 4.
Et je dis : 4 ôté de 0. Je ne peux pas.
Je dis : 4 ôté de 10, il reste 6
Je dis : je retiens 1.
Je dis : 1 ôté de 1, il reste 0.

c	d	u
1	(1) 0	(1) 5
− (1)	3	7
	6	8

Source : MEBAM, 2001 : 42.

L'énoncé accompagnateur de cette opération prévu dans ce livre de calcul CE1[7] est le suivant : « 7 ôté de 5, je ne peux pas. 7 ôté de 15, il reste 8. Je retiens 1. J'ai ajouté 10 unités au grand nombre, je dois ajouter une dizaine au petit. 3 et 1 font 4. 4 ôté de 0, je ne peux pas. 4 ôté de 10, il reste 6. Je retiens 1. 1 ôté de 1, il reste 0. »

La deuxième illustration, tirée du livre de calcul CE2, présente l'opération suivante qui a été expliquée et posée : 412 - 138 =

[7] MEBAM (2001, p. 42).

Image n°2 : la soustraction avec retenue au CE2

AGIS ET DÉCOUVRE

■ Le magasin OFNACER contenait 412 sacs de riz. Un camion enlève 138 sacs pour la vente dans les villages voisins.
- *Combien de sacs de riz reste-t-il dans le magasin ?*

Dans le magasin il reste : 412 - 138.

On commence par la colonne des unités.
8 ôté de 2, c'est impossible.
8 ôté de 12 égale 4 et je retiens 1.
3 + 1 égale 4.
4 ôté de 11 égale 7 et je retiens 1.
1 + 1 égale 2.
2 ôté de 4 égale 2.
Il reste dans le magasin 274 sacs de riz.

$$\begin{array}{r} 4\,{}^{1}1\,{}^{1}2 \\ -\ 1_{1}3_{1}8 \\ \hline =2\ 7\ 4 \end{array}$$

Centaines	Dizaines	Unités
4 1	1 3	2 8
2	7	4

EXERCICE

Source : MEBAM, 2010 : 43.

L'énoncé verbal dans ce livre de calcul CE2[8] est le suivant : « On commence par la colonne des unités. 8 ôté de 2, c'est impossible. 8 ôté de 12, égale 4 et je retiens 1. 3 + 1 égale 4. 4 ôté de 11, égale 7 et je retiens 1. 1 + 1 égale 2. 2 ôté de 4, égale 2. 412 - 138 égale 274. »

Ces deux énoncés tirés des manuels de mathématiques du CE1 et du CE2 montrent que la technique opératoire utilisée est celle de l'écart constant. Face à ces énoncés, les éventuelles difficultés et questionnements que pourraient rencontrer les élèves au niveau du langage usuel et formalisé se résument aux questions suivantes sur les deux énoncés verbaux accompagnateurs des opérations. Ce sont : quelle est la nuance entre ôter, soustraire et moins ? Pourquoi 7 ôté de 5 ou 8 ôté de 2 sont-ils des opérations impossibles ? Pourquoi je retiens 1 et où ai-je trouvé ce 1 ? Pourquoi ai-je ajouté 10 unités au grand nombre et pourquoi dois-je ajouter 1 dizaine au petit nombre ? Pourquoi l'utilisation d'une addition dans une opération de soustraction ? Tous ces éléments nécessitent plus d'explication pour une compréhension du langage mathématique et une compréhension du mécanisme opératoire. Ainsi, le langage usuel et le langage formalisé sont présents au niveau des énoncés qui accompagnent les

[8] MEBAM, (2010, p. 43).

deux opérations posées. Seulement, certaines ambiguïtés sont visibles. L'examen des curricula de mathématiques révèle que la technique de conservation des écarts est celle adoptée au Burkina Faso pour la pose et l'effectuation de la soustraction avec retenue. Aussi, le théorème de base de cette méthode opératoire ne figure pas dans le programme d'enseignement ; il n'est donc pas enseigné aux apprenants dans les classes primaires. L'adoption de la technique de l'écart constant dans les classes d'initiation à la soustraction avec retenue complique la compréhension des retenues.

Au niveau des leçons suivies, la remarque est que les énoncés se trouvant dans chacun des deux livres ont été donnés de façon textuelle aux apprenants. Les enseignants ne les ont pas adaptés au niveau cognitif des élèves. Aussi, la récitation des énoncés est mécanique. Le sens n'est pas bien perçu par les apprenants car il y a beaucoup de tâtonnements et des actions contraires à ce qui est dit oralement : l'apprenant dit oralement : « j'abaisse la dizaine », pourtant il est en train d'ajouter une dizaine pour faciliter la soustraction. En outre, l'observation des leçons a montré que dans les manipulations concrètes avec des objets réels (bâtonnets, cailloux, capsules …), lorsque le dernier chiffre du nombre à soustraire est supérieur au dernier chiffre du nombre duquel on soustrait, l'enseignant et ses élèves détache une dizaine et transforme ses constituants en unités pour faciliter la soustraction : ils ont ainsi cassé ou décomposé une dizaine et ont ajouté les dix unités aux unités déjà existantes. « Détacher une dizaine », « ajouter les unités de cette dizaine détachée aux unités déjà existantes » sont des expressions accessibles que les enfants des stades des opérations concrètes et formelles comprennent. Mais, ce sont des expressions qui ne seront pas reprises dans le texte énonciateur de la pose et de l'effectuation de l'opération. Ici aussi, le langage mathématique utilisé (usuel et formalisé) est compréhensible des apprenants et facilite la compréhension de l'opération soustractive avec retenue.

Dans les manipulations concrètes et semi-concrètes, selon les explications des enseignants questionnés, on défait une dizaine pour ajouter aux unités. L'ajout ici est en sens unique : il y a retrait d'une dizaine dans les dizaines, suivi de sa conversion en 10 unités et l'ajout aux autres unités. Par contre, le langage verbal utilisé dans les manipulations abstraites comporte des parties ambigües. Les élèves font-ils bien la différence entre « ôter », « enlever » et « moins » ? Savent-ils à quel moment on utilise l'une ou l'autre expression ? Savent-ils que 7 ôté de 5 est impossible, mais 5 ôté de 7 est bien possible ? Cette nuance n'est pas maîtrisée par tous les apprenants et elle prête à confusion. Surtout que normalement, l'opération commence par les unités placées dans le premier nombre, c'est-à-dire celui d'en haut. De l'examen du comportement des apprenants pendant la pose et l'effectuation des opérations de soustraction avec retenue au tableau en exercices d'application et au cours des entretiens faits avec eux, il ressort que les élèves du CE ne savent pas ce que représente le 1 qu'ils ont chacun retenu. En effet, à la question « que représente le 1 que tu as retenu ? », la réponse a été unanime : « je ne sais pas ». Ce qui laisse apparaître que les élèves n'ont pas assimilé qu': à l'école primaire, lorsqu'on pose une soustraction en suivant la méthode par compensation, si l'on ajoute 10 unités au rang des unités du diminuende puis une dizaine au rang des dizaines du diminuteur, c'est pour équilibrer l'écart entre les deux termes lors de la transformation soustractive. La notion d'écart n'est donc pas enseignée aux élèves et ils ne la comprennent pas. Ils ne savent pas que : lorsqu'on ajoute la même valeur aux deux termes d'une soustraction, on garde l'écart entre les deux, en d'autres termes, le résultat de la soustraction reste le même. En résumé, il n'y a pas de lien étroit entre le langage mathématique utilisé pendant les phases de manipulations concrètes et semi concrètes avec celui de la période d'abstraction : les apprenants ajoutent et abaissent des dizaines sans comprendre d'où sont venues ces dizaines.

De l'avis des enseignants enquêtés, tous leurs élèves comprennent la technique opératoire de la soustraction, de même que tout l'énoncé récité pendant l'effectuation de la soustraction. Toutefois, les enquêtés reconnaissent que leurs apprenants rencontrent des difficultés au niveau de la soustraction avec retenue. Nous en voulons pour preuves les témoignages suivants :
Enseignant 1 : « Mes élèves comprennent l'énoncé qu'ils produisent lorsqu'ils posent et effectuent une opération de soustraction avec retenue. Seulement, ils oublient souvent la retenue et au finish, ils ne trouvent pas le bon résultat de l'opération ». En effet, le « 10 » qu'on

ajoute représente « 10 unités » en haut et « 1 dizaine » en bas. Et ce double sens de la retenue est très peu compris par les élèves du CE et aussi par ceux du Cours moyen (CM). Ils sont incapables de l'expliquer généralement. Bastien R.[9] soutient que « cette technique ne peut en élémentaire être comprise par les enfants qui trop souvent confondent la retenue affectée aux unités avec celle affectée aux dizaines. » Enseignant 2 : « Ils [les élèves] comprennent les phrases qu'ils prononcent. Mais ils utilisent mal le verbe ''ôter''. Très souvent, ils commencent l'opération posée par l'unité placée en haut et ils disent par exemple ''3 ôté de 8, je ne peux pas''. Opération qui est bien possible. » A la question de savoir lequel des mots « moins » ou « ôter » ils préfèrent que leurs élèves en fassent usage dans l'effectuation de la soustraction, 90% des enseignants enquêtés (45/50) préfèrent l'utilisation du terme « moins ». Un enseignant justifie sa préférence dans l'explication suivante : « c'est un vocabulaire mathématique bien maîtrisé par les enfants. Il est le plus fréquemment utilisé ». Ces déclarations sont une preuve que la règle sur l'utilisation du verbe « ôter » n'a pas été enseignée ou n'a pas été maîtrisée par les apprenants. Ils n'ont pas appris que lorsqu'on commence l'opération de soustraction avec retenue par l'unité d'en bas, on cherche à retrancher le nombre d'en bas (généralement plus grand) de celui d'en haut. La technique opératoire de la soustraction avec retenue est complexe et difficile à comprendre.

En somme, dans les livres de mathématiques destinés aux apprenants, le vocabulaire (formalisé et usuel) utilisé pour la soustraction avec retenue ne facilite pas à chaque fois sa compréhension. Aussi, au cours des séquences de leçons observées, les énoncés des livres n'ont pas été adaptés au niveau cognitif des élèves ; ils ont été donnés aux apprenants de façon textuelle sans tenir compte de leur niveau lexical mathématique pour une récitation mécanique. Les apprenants ajoutent et abaissent les dizaines sans une compréhension claire de là où ces dizaines ont été obtenues. Les enseignants enquêtés notent, eux aussi, une non-compréhension de l'énoncé prononcé lors de la pose et de l'effectuation de la soustraction

[9] Bastien R. (2002, p. 11).

avec retenue. Le langage mathématique usuel et formalisé constitue un obstacle à la compréhension de la soustraction avec retenue parce qu'il contient beaucoup d'ambiguïtés. Or, pour une acquisition des automatismes, il est important de faire le lien entre les automatismes et la compréhension profonde d'une opération de soustraction avec retenue.

3.2. Le langage schématique et la compréhension de la soustraction avec retenue

Les tableaux et les dessins sont aussi des formes d'expression mathématique. Le langage schématique peut contribuer beaucoup à la compréhension de la soustraction avec retenue. Seulement, il peut poser des difficultés aux apprenants parce qu'ils ne prennent pas l'habitude d'utiliser le tableau de numération pour avoir une distinction nette et une disposition claire des milliers, des centaines, des dizaines et des unités dans la pose et l'effectuation d'une soustraction avec retenue. Au niveau des manipulations avec des objets dessinés, les enseignants et les apprenants ont juste matérialisé au tableau et sur les ardoises le nombre duquel on fait la soustraction, puis ils ont compté le nombre à soustraire en barrant à chaque fois les unités déjà comptées jusqu'à atteindre le nombre à soustraire et ils comptent le reste.

La recherche documentaire dans le livre de calcul du CE1 montre bien que l'énoncé de l'opération de soustraction avec retenue a été renforcé par sa pose et son effectuation dans un tableau de numération comme suit :

C	D	U
1	1 **0**	1 **5**
- 1	**3**	**7**
= **0**	**6**	**8**

Légende :
C : Centaines ;
D : Dizaines ;
U : Unités.

En plus de l'énoncé, un tableau de numération a accompagné l'opération dans le livre du CE2 pour indiquer comment se fait la pose de l'opération et la disposition des différents chiffres suivant leur valeur :

Centaines	**Dizaines**	**Unités**
4	1	2
1	3	8
2	7	4

4	1 **1**	1 **2**
- **1** 1	**3** 1	**8**
= **2**	**7**	**4**

Mais au niveau du CE2, l'opération n'a pas été effectuée dans le tableau de numération. Ce tableau a juste servi pour la bonne disposition des centaines, des dizaines et des unités. L'opération a été posée et effectuée hors du tableau de numération, sûrement parce que c'est une classe de consolidation des acquis sur la soustraction.

Dans les deux livres de calcul (CE1 et CE2), nous notons la présence du langage schématique. Toutefois, en dépit de la présence du langage schématique, il est important de relever que cette présence ressemble plus à une absence puisque dans le langage formalisé, à aucun moment, il n'a été fait cas de la distinction nette entre unités, dizaines et centaines. La non-exploitation du langage schématique pourrait constituer un obstacle à la bonne résolution de l'opération. Le langage schématique ne fait pas ressortir l'addition de la retenue dans les dizaines, ce qui pourrait être une source d'oubli de celle-ci. Pourtant, un des enseignants enquêtés témoigne que « pour respecter la valeur de chaque chiffre, nous conseillons aux élèves de toujours disposer l'opération en plaçant les unités sous les unités, les dizaines sous les dizaines, les centaines sous les centaines et les milliers sous les milliers ». Cela n'est que de la théorie : l'utilisation pratique et automatique du tableau de numération pourrait mieux aider les apprenants à mieux comprendre et mieux disposer les chiffres, à mieux poser les opérations de soustraction et même d'addition, de multiplication et de division. Au CE1, le tableau de numération est utilisé pendant la leçon par l'enseignant et ses élèves. Mais, pendant la pose et l'effectuation des opérations de soustraction avec retenue en exercices d'application, le tableau de numération n'a plus été utilisé par les enseignants et les élèves. Au CE2, enseignants et élèves n'ont pas fait cas du tableau de numération dans la pose et l'effectuation de l'opération pendant les leçons et au niveau des exercices d'application. C'est le même constat que les apprenants ont fait sur l'exploitation du tableau de numération, puisque selon eux, ils posent l'opération en disposant les unités sous les unités, les dizaines sous les dizaines et les centaines sous les centaines.

Du point de vue de la totalité des enseignants enquêtés, un apprenant du CE2 n'a plus besoin d'utiliser le langage schématique, donc d'utiliser le tableau de numération pour poser et effectuer une soustraction avec retenue. Leur point de vue est illustré par les propos suivants de l'un d'entre eux : « Les principes qui guident l'enseignement-apprentissage et l'évaluation des mathématiques nous demandent d'aller du concret à l'abstrait. C'est pourquoi, après avoir utilisé le tableau de numération pour expliquer la soustraction avec retenue, nous invitons nos élèves à poser et à effectuer d'autres opérations sans utiliser le tableau de numération. L'abstraction est l'objectif idéal poursuivi au niveau de la soustraction avec retenue ». Dans la pose et l'effectuation de la soustraction avec retenue, les réponses issues des enquêtes auprès des enseignants et des élèves sous-tendent que des langages usuel et formalisé sont utilisés. Il en est de même dans les contenus des manuels de calcul. Aussi, le suivi des séances de calcul observées a révélé l'usage du langage usuel et formalisé. Toutefois, ce langage contient des ambiguïtés et au lieu d'être un atout, constitue un obstacle à la bonne compréhension de la pose et de l'effectuation de la soustraction avec retenue. Aussi, il n'y a pas eu de langage schématique au cours des séances de calcul observées. En effet, la soustraction est une opération dont le sens est difficile à acquérir. Le tableau de numération n'a pas été utilisé pour résoudre un tant soit peu les difficultés inhérentes à cette opération, principalement sur la valeur positionnelle des chiffres qui composent les deux nombres de la soustraction avec retenue. La non-exploitation des tableaux de numération ne fait pas du langage schématique un atout à la réussite et à la compréhension de la soustraction avec retenue.

3.3. Discussion

Les élèves du cours élémentaire (CE) sont confrontés à des difficultés dans la pose et l'effectuation de la soustraction avec retenue parce que le langage mathématique utilisé dans les classes et dans les livres constitue un obstacle à la compréhension de cette opération. La raison principale est l'inadaptabilité du langage mathématique de la technique de l'écart constant pour la résolution de l'opération de soustraction avec retenue.

Au niveau du langage usuel et formalisé, l'énoncé est ambigu et fait plus appel à l'abstraction. Pourtant, les apprenants du CE, selon les indications de Piaget J., ont un développement cognitif qui est au niveau du stade des opérations concrètes. Ils ne sont donc pas encore capables d'abstraction. Ils ne comprennent que lorsqu'ils pratiquent des manipulations concrètes sur des objets, comme prôné par le constructivisme pour une assimilation réussie des nouvelles connaissances.

Pour le cas du langage schématique, les investigations ont montré que les enseignants et leurs apprenants n'ont pas systématiquement recours au tableau de numération. Cette situation constitue une entrave à la bonne disposition des chiffres de chaque nombre de la soustraction avec retenue ; elle complique aussi la compréhension de la notion de retenue, surtout qu'il faut tenir compte des cases des unités, des dizaines, des centaines et des milliers pour réussir l'opération. Sans le tableau de numération, la pose correcte de l'opération n'est pas évidente pour tous les apprenants. Par ricochet, l'assimilation et l'accommodation de la pose et de l'effectuation de la soustraction avec retenue ne sont pas aussi évidentes sans l'exploitation judicieuse du langage schématique. Le socioconstructivisme encourage à ce niveau des activités sociocognitives liées aux échanges entre enseignant-élèves et entre élèves-élèves. Ces interactions facilitent l'assimilation et l'accommodation de la procédure soustractive.

Aussi, la soustraction avec retenue s'effectue de façon générale à travers deux techniques : la technique par cassage de classes et la technique traditionnelle d'écart constant. Dans les Instituts de Formation des Personnels de l'Education (INFPE), il n'y a ni formation ni études sur les écarts prévues dans les curricula. Les programmes de mathématiques à l'école primaire aussi ne prévoient aucun enseignement explicite sur les écarts constants. Pourtant, c'est la technique de l'écart constant qui est adoptée dans les manuels de mathématiques pour la pose et l'effectuation de la soustraction avec retenue. Et pour comprendre qu'« une différence ne change pas quand on ajoute le même nombre aux deux termes », un apprentissage spécifique de ce théorème mathématique est nécessaire, voire obligatoire. Cet apprentissage n'a pas été prévu dans les manuels de mathématiques en usage dans les classes au Burkina Faso et il n'a pas été enseigné dans les classes. Par ailleurs, l'inconvénient principal de la technique des écarts constants, c'est son inadaptabilité au regard de l'âge mental des apprenants : cette technique est plus abstraite alors que les apprenants du CE sont au stade des opérations concrètes (Piaget J., 2007). L'énoncé utilisé pour la pose et l'effectuation de la soustraction avec retenue contient des équivocités et ne facilite pas la compréhension des apprenants. Elle est plus abstraite et ne convient à des apprenants d'une classe d'initiation à la soustraction avec retenue. Elle conviendrait mieux aux apprenants du Cours moyen (CM) et du post-primaire qui sont de plain-pied dans le stade de développement des opérations formelles (Piaget J., 2007). A cet effet, la prise en compte du développement cognitif des apprenants souhaitée par le constructivisme et les interactions, les échanges, le travail de verbalisation et de son adaptation, recommandés par le socioconstructivisme lors de la pose et de l'effectuation de la soustraction avec retenue, ne sont pas observés dans les classes.

Toutefois, à côté de la technique de l'écart constant, il y a la technique de l'emprunt qui semblerait plus facile à comprendre par les apprenants. En effet, dans la soustraction avec retenue, la difficulté lors du passage du code oral au code écrit est une réalité pour les apprenants. La technique de l'emprunt facilite ce passage car elle convient bien pour les manipulations concrètes et semi-concrètes et il y a une congruence entre l'énoncé oral et les actions posées au cours de l'effectuation de la soustraction avec retenue. A propos du langage mathématique, Petit S.[10] fait remarquer que « la manière de dire [les choses mathématiques] est bien souvent une manière très experte, où les termes choisis sont ceux utilisés par tout un chacun dans la vie courante, parfois au détriment du sens qui, pour être bien en place chez l'adulte, reste en voie de construction chez l'élève. » C'est pourquoi, il faut toujours avoir le souci d'adaptation du niveau de langage à celui des élèves. La technique de l'emprunt conviendrait mieux à l'initiation des apprenants à la pose et à l'effectuation de la soustraction avec retenue. Elle est la méthode qui correspond aux enfants qui sont au stade des opérations concrètes. Piaget J. (2007) nous rappelait que dans le développement cognitif de l'être humain, il faut finir un stade pour passer au stade suivant. Alors, pour l'acquisition des connaissances soustractives en mathématiques, il est nécessaire d'adopter d'abord la technique de l'emprunt pour les apprenants du CE qui sont au stade des opérations concrètes et après faire intervenir la technique de l'écart constant lorsque ces apprenants seront au stade des opérations formelles au CM. Loin de douter de l'efficacité de la méthode d'écart constant, nous trouvons seulement qu'elle n'est pas plus adaptée au niveau psychologique des enfants du stade des opérations concrètes que celle des emprunts. D'ailleurs, les notions d'emprunt et de cassage font partie du quotidien des apprenants et elles sont plus faciles à contextualiser que la notion d'écart constant. Entre élèves, il y a toujours eu des emprunts de stylos, de craies, de capsules, de bâtonnets… Avec la méthode d'emprunt, les connaissances de l'apprenant se structureront progressivement en prenant appui sur les connaissances antérieures et en préparant l'intégration des connaissances nouvelles, faisant ainsi de l'apprenant l'acteur principal de la construction de ses propres connaissances et cela suivant la vision du constructivisme. Aussi, le développement de la capacité à apprendre, à comprendre et à analyser la pose et l'effectuation de la soustraction avec retenue sera une réalité du point de vue socioconstructiviste.

[10] Petit S. (2003, p. 133).

4. Les propositions didactiques

Pour une bonne pose et une effectuation réussie de la soustraction avec retenue, nous recommandons aux décideurs de l'éducation nationale de procéder à la relecture des livres de mathématiques en programmant la technique de l'emprunt pour le CE au regard de son adaptation au développement cognitif des apprenants de ce cours et en introduisant la technique de l'écart constant, avec le maintien de la technique de l'emprunt au CM. Ainsi, les enseignants pourraient initier leurs apprenants à la pratique de la technique de l'emprunt au CE, et introduire au CM la technique de l'écart constant pour aborder la soustraction avec retenue avec les grands nombres et les nombres décimaux. En effet, la technique de l'écart constant nécessite un apprentissage spécifique pour comprendre qu'une différence ne change pas quand on ajoute le même nombre aux deux termes. Cet apprentissage est à prévoir dans les manuels de mathématiques en usage dans les classes au Burkina Faso.

Afin de rendre plus fluide le langage mathématique de l'énoncé dit par les élèves pendant la pose et l'effectuation de l'opération de soustraction avec retenue, nous proposons aux enseignants la méthode « par emprunt » qui s'appuie sur la règle d'échange de 10 contre 1. Il s'agit d'aller chercher la dizaine, la centaine ou l'unité de mille qui manque pour trouver la différence entre deux nombres. C'est une technique facile à comprendre car elle s'illustre très bien avec le matériel et qu'elle s'appuie sur les règles de numération. Elle est facile à expliquer avec le matériel et est proche de la manipulation. Elle présente une image mentale plus aisée pour l'élève et convient bien au développement cognitif d'un apprenant du CE qui est entre le stade des opérations concrètes et le stade des opérations formelles. La méthode d'emprunt est plus adaptée pour les plus jeunes. Le seul inconvénient qu'on peut reprocher à cette méthode est qu'elle est difficile à gérer dans certains cas car elle est incompatible avec les grands nombres qui présentent plusieurs retenues. Néanmoins, il est indispensable de faire oraliser la technique opératoire à travers un langage mathématique limpide que l'élève lui-même peut expliquer et justifier. Vagost E.[11] fait remarquer qu'« il est important pour les élèves de mettre des mots lorsqu'ils utilisent la technique opératoire afin de continuer à donner du sens à la soustraction qu'ils sont en train d'effectuer. Cette technique plus ''naturelle'' repose sur le fait de dire ce qu'on fait ». D'ailleurs, les Instructions Officielles de 1945 disent que dans l'enseignement du calcul, « partout […] l'expression du langage courant doit précéder l'expression du langage mathématique […] » Cela illustre bien l'importance du langage courant dans la compréhension des opérations mathématiques. Ce langage courant facilite les apprentissages et permet une meilleure compréhension des notions.

Nous recommandons aux enseignants des écoles classiques de permettre à l'apprenant d'expliquer l'énoncé dans sa langue maternelle : c'est lorsque l'enfant parviendra à expliquer la procédure utilisée dans sa propre langue qu'on dira qu'il a compris la technique et qu'il la possède. La méthode « par emprunt » est utilisée dans les centres d'alphabétisation et dans les écoles primaires bilingues. A titre illustratif, nous présentons une soustraction avec retenue posée et effectuée suivant la méthode par emprunt par un enseignant d'une classe bilingue français-kassem[12] : [la traduction en français est entre crochets].

Lɩm dɩlʋ na jɩgɩ jɩnɩm tɩm [la soustraction avec retenue] : 412 - 138 =

412 sɩ a lɩ 138, kʋʋ́ daarɩ bagra mʋ ? [412 - 138, il reste combien ?]
A tiŋi sɩ a jeeli jelo kʋm. [Je pose et j'effectue l'opération].

BV	FV	DD
4	**1**	**2**
- 1	**3**	**8**
=		

Légende :
BV : Bi-vɔɔna digə [la case des centaines] ;
FV : Fu-vɔɔna digə [la case des dizaines] ;
DD : Dɩdʋa dɩdʋa digə [la case des unités].

[11] Vagost E. (2006, p. 169).
[12] Le kassem est une langue nationale parlée au Sud du Burkina Faso, principalement dans la province du Nahouri. Il est la langue maternelle de l'auteur de l'article.

Aá vu a sɩŋɩ dɩ dɩdʋa dɩdʋa digə kam mʋ. [Je vais commencer par la case des unités].
2 wʋnɩ sɩ a lɩ 8, kʋ ba wanɩ. [Enlever 8 dans 2, cela n'est pas possible].
Aá vu fu-vɔɔna digə kam wʋnɩ mʋ a jɩnɩ fu-vɔɔnɩ dɩdʋa a ja a ba a kɩ dɩdʋa dɩdʋa digə kam wʋnɩ. [Je vais aller emprunter une dizaine dans la case des dizaines que je mets dans celle des unités].
Fu-vɔɔna digə kam wʋnɩ kʋ laan daarɩ 0 mʋ. [Il reste 0 dizaine dans la case des dizaines].
Dɩdʋa dɩdʋa digə kam wʋnɩ kʋ laan yɩ 12 mʋ. [Dans la case des unités, il y a maintenant 12 unités].
12 wʋnɩ sɩ a lɩ 8, kʋʋ́ daarɩ bagra mʋ ? [Dans 12, si j'enlève 8, il me reste combien ?]
12 wʋnɩ sɩ a lɩ 8, kʋʋ́ daarɩ 4 mʋ. [Dans 12, si j'enlève 8, il me reste 4].

BV	FV	DD
4	~~**1**~~ 0	**12**
- 1	**3**	**8**
=		**4**

A laan wʋ́ vu fu-vɔɔna digə kam wʋnɩ mʋ. [Je vais maintenant dans la case des dizaines].
0 wʋnɩ sɩ a lɩ 3, kʋ ba wanɩ. [Enlever 3 dans 0, cela n'est pas possible].
A da wʋ́ vu bi-vɔɔna digə kam wʋnɩ mʋ a jɩnɩ bi-vɔɔnɩ dɩdʋa a ja a ba a kɩ fu-vɔɔna digə kam wʋnɩ. [Je vais encore aller emprunter une centaine dans la case des centaines que je mets dans celle des dizaines].
Bi-vɔɔna digə kam wʋnɩ kʋ laan daarɩ bi-vɔɔna 3 mʋ. [Il reste 3 centaines dans la case des centaines].
Fu-vɔɔna digə kam wʋnɩ kʋ laan yɩ fu-vɔɔna 10 mʋ. [Dans la case des dizaines, il y a maintenant 10 dizaines].
10 wʋnɩ sɩ a lɩ 3, kʋʋ́ daarɩ bagra mʋ ? [Dans 10, si j'enlève 3, il me reste combien ?]
10 wʋnɩ sɩ a lɩ 3, kʋʋ́ daarɩ 7 mʋ. [Dans 10, si j'enlève 3, il me reste 7].

BV	FV	DD
~~4~~ 3	~~1~~ 10	12
- 1	**3**	**8**
=	**7**	**4**

A laan wʊ́ vu bi-vɔɔna digə kam wʊnɩ mʊ a ti jelo kʊm. [Je vais maintenant dans la case des centaines pour terminer l'opération].
3 wʊnɩ sɩ a lɩ 1, kʊʊ́ daarɩ bagra mʊ ? [Dans 3, si j'enlève 1, il me reste combien ?]
3 wʊnɩ sɩ a lɩ 1, kʊʊ́ daarɩ 2 mʊ. [Dans 3, si j'enlève 1, il me reste 2].

BV	FV	DD
~~4~~ 3	~~1~~ 10	12
- 1	**3**	**8**
= **2**	**7**	**4**

A karɩmɩ jelo kʊm maama : 412 sɩ a lɩ 138, kʊʊ́ daarɩ 274 mʊ. [Je lis toute l'opération : 412 moins 138, il me reste 274].

Avec la méthode d'emprunt, le langage verbal est plus accessible et les enfants comprennent ce qu'ils font eux-mêmes. Ils ne récitent pas mécaniquement la formule. Ils lient l'acte à la parole et le vocabulaire adapté leur donne des repères plus précis. Le fait de casser une dizaine est plus facilement visualisable par les élèves, la manipulation et le sens sont plus concrets que la méthode usuelle des retenues : ici on emprunte une dizaine aux dizaines déjà présentes. Aussi, avant de poser et d'effectuer l'opération, l'apprenant utilise un langage schématique qui consiste à matérialiser les différentes cases des milles, des centaines, des dizaines et des unités par des lignes verticales. Ce langage schématique participe aussi à la compréhension de la méthode d'emprunt. C'est dans ce sens que Syryn, C.[13] défend que la technique par emprunt « a pour avantage d'être facilement compréhensible dans son application et facilement représentable par

[13] Syryn, C. (2017, p. 13).

sa procédure (on emprunte une dizaine qui est également représentable avec du matériel) ».

Conclusion

L'objectif poursuivi à travers cette réflexion était d'analyser l'énoncé prononcé pendant la pose et l'effectuation de la soustraction avec retenue en vue de le rendre plus digeste et compréhensible aux apprenants. De cette analyse, il ressort que le langage mathématique utilisé dans l'effectuation de la soustraction avec retenue n'est pas compréhensible des élèves. Il est source de difficultés et d'erreurs. Le langage mathématique et le vocabulaire connexe utilisés pour expliquer la technique opératoire de la soustraction avec retenue constituent un obstacle à la bonne compréhension de l'opération au CE. Pour que l'apprenant comprenne aisément les actions qu'il opère lors de la pose et de l'effectuation de l'opération de soustraction avec retenue, nous avons fait des recommandations. Nous recommandons pour les élèves du CE la méthode de l'emprunt qui est plus compréhensible et qui permet de lier concrétisation et abstraction. Et pour les élèves du CM, la méthode de l'écart constant leur est plus adaptée. A travers une méthode compréhensible, les mécanismes utiles se montent, les acquisitions se fixent et alors, comme l'a souligné Bergson H.[14], « l'intelligence remontera de la main à la tête ». En guise de perspectives, une réflexion sur la bonne utilisation de la soustraction avec retenue dans la résolution de problème et une investigation sur la construction syntaxique de l'énoncé du problème à résoudre pour une meilleure compréhension de la soustraction avec retenue, pourraient être menées.

Références bibliographiques

Barnier Gérard (s.d.), *Théories de l'apprentissage et pratiques d'enseignement*, en ligne sur le lien https://docplayer.fr/9440266-Theories-de-l-apprentissage-et-pratiques-d-enseignement.html, consulté le 24 septembre 2023.

[14] Bergson H. (1969, p. 16).

Bastien Roger (2002), « Techniques de l'addition et de la soustraction à retenue (s) » in *Les revues pédagogiques de la Mission laïque française, activités mathématiques et scientifiques*, Metz, Académie Nancy-Metz, DSDEN de la Moselle.

Bergson Henri (1969), *La pensée et le mouvant*, Paris, Félix Alcan.

Jonnaert Philippe (2009), *Compétence et socioconstructivisme : un cadre théorique*, Paris, De Boeck Supérieur, Collection Perspectives en éducation et formation.

Koudogbo Jeanne (2013), *Portrait actuel des connaissances d'élèves de troisième année de l'ordre primaire et de situations d'enseignement sur la numération de position décimale*. Thèse de doctorat, Université du Québec.

Ministère de l'Education nationale, France (2012), *Outils pour les Maths CE1, guide du maître*, Paris, Magnard.

Ministère de l'Education nationale, de l'Alphabétisation et de la Promotion des Langues nationales (MENAPL), Burkina Faso, (s.d.), *Mathématiques CE1, Guide de l'enseignant*, Ouagadougou, Direction de la Production des Moyens didactiques et des Technologies.

Ministère de l'Enseignement de Base et de l'Alphabétisation de Masse (MEBAM), Burkina Faso (2001), *Burkina Faso, Calcul C.E.1*, Ouagadougou, Direction générale de l'Institut pédagogique du Burkina.

Ministère de l'Enseignement de Base et de l'Alphabétisation de Masse (MEBAM), Burkina Faso (2010), *Burkina Faso, Calcul C.E.2*, Ouagadougou, Institut pédagogique du Burkina.

Petit Serge (2003), « Dire … la soustraction … » in *Bulletin de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public*, Paris, ADIREM-APMEP.

Piaget Jean (1977), *Mes idées*, Paris, Denoël.

Piaget Jean (2007), *Psychologie de l'intelligence*, Paris, Pocket.

Syryn Caroline (2017), *La soustraction au cycle 2 - CE2 : la propriété de conservation des écarts dans l'enseignement de la technique usuelle de la soustraction*. Mémoire de Master 2, Université Paris-Est Créteil.

Vagost Elise (2006), « La soustraction à l'école élémentaire » in *Bulletin de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public (APMEP)*, Paris, ADIREM-APMEP.

Vygotsky Lev Semenovich (1985), « Le problème de l'enseignement et du développement mental à l'âge scolaire » in *Vygotsky aujourd'hui*, dirigé par B. Schneuwly et J.-P. Bronckart (Eds.), Neuchâtel, Delachaux et Niestlé.