



HAL
open science

L'entretien à visée d'explicitation au service du calcul mental au CM1

Nicolas Negrello

► **To cite this version:**

Nicolas Negrello. L'entretien à visée d'explicitation au service du calcul mental au CM1. Education. 2020. dumas-03138632

HAL Id: dumas-03138632

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03138632>

Submitted on 11 Feb 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Année universitaire 2019-2020

Master Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation

Mention Premier degré

L'entretien à visée d'explicitation au service du calcul mental au CM1

Présenté par Nicolas NEGRELLO

Première partie rédigée en collaboration avec Mr Maxence ALLEGRE

Mémoire de M2 encadré par Mme Stéphanie WACHTEL

Je tiens tout d'abord à remercier mon encadrante Mme Stéphanie WACHTEL pour m'avoir formidablement conseillé et soutenu dans la rédaction de ce mémoire.

Je remercie mon collègue Mr Maxence ALLEGRE dont la précieuse collaboration dans ce travail s'est révélée fructueuse et enrichissante.

Je tiens également à remercier les 8 élèves de l'école Paul Manson qui ont accepté de participer à un entretien dans le cadre cette étude, sans le concours desquels mon expérimentation n'aurait pu être réalisée.

J'adresse enfin toute ma gratitude aux personnes qui ont pris le temps de me guider dans cette expérience et de relire cet écrit.

1) INTRODUCTION	1
2) ETAT DE L'ART :	2
2.1) <i>Le calcul mental, au cœur de l'activité mathématique</i>	2
2.1.1) Différents calculs à caractériser et distinguer	2
2.1.2) Objectifs et intérêts de la maîtrise du calcul mental.....	3
2.2) <i>Activités de calcul mental : des processus cognitifs en jeu</i>	4
2.2.1) Procédures de calcul mental : nature et efficacité	5
2.2.2) La posture de l'apprenant : une attitude réflexive	6
2.3) <i>L'entretien d'explicitation : une méthode d'interview particulière</i>	7
2.3.1) Objectifs et intérêts	7
2.3.2) La démarche d'entretien développée par Pierre Vermersch et le GREX	8
2.3.2.1) Les fonctions des relances.....	8
2.3.2.2) Formuler des relances adaptées.....	9
2.3.2.3) Difficultés et principes d'action	10
2.4) <i>L'entretien d'explicitation au service des apprentissages</i>	11
2.4.1) Pour l'élève interviewé : prendre conscience de son action mentale	12
2.4.2) Développer une démarche réflexive sur sa manière d'apprendre	13
3) PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSES	14
4) METHODOLOGIE	15
4.1) <i>Environnement de l'expérimentation</i>	15
4.2) <i>Participants</i>	15
4.2.1) Nombre d'élèves et sélection des élèves.....	15
4.2.2) Caractéristiques des élèves et programmation des entretiens.....	15
4.3) <i>Mise en œuvre matérielle de l'expérimentation élaborée</i>	16
4.3.1) Présentation du dispositif	16
4.3.2) Recueil des données	16
4.3.3) Sélection des calculs proposés	17
4.3.4) Procédures élèves attendues	18
4.4) <i>Déroulement</i>	19
4.4.1) Ordre d'administration des tâches	19
4.4.2) Ordre de passage des élèves interviewés.....	20
4.4.3) Le rôle de l'enseignant durant l'entretien	20
5) RÉSULTATS	22
5.1) <i>Méthodologie d'analyse</i>	22
5.1.1) Présentation des outils d'analyse.....	22
5.1.2) Démarche suivie pour l'analyse	22
5.2) <i>Présentation des résultats de l'analyse réalisée</i>	23
5.2.1) Procédures recueillies au moyen des entretiens	23
5.2.2) L'impact de l'évocation au cours de l'entretien	25
5.2.3) Des évolutions significatives dans la manière de mener l'entretien ?.....	25

6) DISCUSSION.....	27
6.1) <i>Re contextualisation.....</i>	27
6.2) <i>Bilans et confrontation des hypothèses aux résultats.....</i>	27
6.2.1) L'entretien permet-il de recueillir les procédures des élèves ?.....	27
6.2.2) L'entrée en évocation a-t-elle un impact ?	28
6.2.3) La capacité à faire expliciter l'élève évolue-t-elle ?.....	29
6.3) <i>Limites et perspectives</i>	30
6.3.1) Les limites de notre expérimentation	30
6.3.2) Des perspectives à envisager	31
6.3.3) Quels apports pour le métier d'enseignant ?	32
7) CONCLUSION.....	33
8) BIBLIOGRAPHIE	34
9) SOMMAIRE DES ANNEXES.....	36

1) INTRODUCTION

Lors d'un calcul mental, une partie de la procédure de résolution est comme "enfermée" dans la tête de celui qui le résout. Cette procédure particulière est en partie inaccessible à l'enseignant comme à l'élève. Or, en obtenant des informations sur la manière effective dont l'élève s'y prend pour effectuer une tâche de calcul mental, élève et enseignant gagnent en capacité d'action. En effet, en comprenant comment l'élève procède réellement, l'enseignant peut par la suite proposer une remédiation ciblée à l'élève et adapter son enseignement. Pour l'élève, le fait de verbaliser autour de sa manière de procéder lui permet de se rendre compte de ce qu'il a vraiment fait, parfois de manière mécanique ou inconsciente, et l'amène ainsi vers une posture réflexive. Développer cette attitude vis-à-vis de sa manière de procéder et d'apprendre va permettre à l'élève d'avoir une capacité de rétroaction accrue, et favorise son autonomie par rapport au savoir.

En tant que professeurs des écoles stagiaires cette année, nous accordons un intérêt particulier à la découverte de la manière précise dont nos élèves s'y prennent pour résoudre une tâche de calcul mental. En effet les traces écrites, quand il y en a, permettent uniquement de supposer le raisonnement de l'élève. Nous avons observé que le questionnement classique du type "comment as-tu fait pour... ?" apporte des réponses souvent argumentées au regard des savoirs construits en classe. Nous voulons connaître la manière effective d'agir de l'élève, qui dépasse les justifications d'emploi de telle stratégie apprise. Nous avons découvert un outil intéressant qui permet, par l'usage d'une technique particulière, d'offrir à l'élève et à l'enseignant un chemin d'accès à cette information jusqu'alors stockée dans la mémoire de l'action, et hors de portée de la pensée réfléchie. Cet outil permet de faire expliciter le déroulement d'une action passée, c'est pourquoi il a été nommé l'entretien d'explicitation. Il a été élaboré par Pierre Vermersch et le Groupe de Recherche sur l'Explicitation (GREX). Après nous être intéressés aux enjeux du calcul mental et à ses principales procédures, nous avons donc étudié les bases techniques d'un tel entretien, que nous vous présentons dans une partie état de l'art. Nous avons ensuite pensé son application en contexte scolaire, détaillée dans une partie méthodologie. Enfin, nous avons recueilli et analysé les données des entretiens à visée d'explicitation menés.

2) ETAT DE L'ART :

2.1) Le calcul mental, au cœur de l'activité mathématique

Tout d'abord, nous nous sommes intéressés à préciser ce qu'est le calcul mental, et pourquoi il est essentiel de le pratiquer régulièrement à l'école. Nous avons donc cherché quelle place est donnée au calcul mental dans les instructions officielles du Ministère de l'Education Nationale et dans un ensemble de textes de la littérature scientifique portant sur le thème du calcul mental.

2.1.1) Différents calculs à caractériser et distinguer

Nous allons nous intéresser à ce que la littérature scientifique et les instructions officielles définissent comme étant du calcul mental. Il convient de distinguer tout d'abord le calcul qui a recours à un support écrit de celui qui n'en utilise pas et qu'on nomme couramment le "calcul mental". Eric Trouillot nous rappelle que "Pour le grand public, le calcul mental est souvent associé à une image d'Épinal : l'élève en blouse grise sur une estrade, récitant ses tables de multiplication. Cette image, qui fleure bon la troisième République, associe calcul mental à mémorisation et automatismes. Elle est évidemment réductrice et incomplète." (2017, p. 25).

Selon le Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche "Le calcul mental est une modalité de calcul sans recours à l'écrit si ce n'est, éventuellement, pour l'énoncé proposé par l'enseignant et la réponse fournie par l'élève" (MENESR, 2016, p.1). Cette même source officielle distingue ainsi "le calcul en ligne [qui] est une modalité de calcul écrit ou partiellement écrit." du calcul mental qui n'emploie pas de trace écrite comme support de la réflexion. Le calcul mental peut soit relever du calcul dit "réfléchi" soit du calcul dit "automatisé". (MENESR, 2016).

Un calcul mental "réfléchi" est une manière de calculer fonctionnant par succession d'étapes, telles que les décompositions, les recompositions, l'utilisation des compléments à la dizaine ou à la centaine supérieure, etc. Dans un calcul réfléchi, l'élève doit alors garder dans sa mémoire de travail un certain nombre d'informations. Ce calcul réfléchi peut inclure une part de calcul automatisé au travers du recours à des résultats de tables d'addition et de multiplication, ou l'utilisation d'autres connaissances numériques. Pour Eric Trouillot, "La partie automatisée du calcul mental, c'est la partie en mémoire, celle pour laquelle la réponse à un calcul est immédiate

et ne demande pas de réflexion. Un peu à l'image de ce qui est stocké dans le disque dur d'un ordinateur."(2017, p. 25). On parle de calcul mental entièrement automatisé dans le cas où le résultat au calcul proposé est directement accessible au sujet, sans nécessiter une réflexion intermédiaire. Et "dès l'instant où la réflexion est nécessaire avec des choix de procédures ou de stratégies, il ne s'agit plus de calcul mental automatisé mais de calcul mental réfléchi." (Trouillot, 2017, p. 25). L'élève dispose donc en mémoire, en quantité et qualité variable, d'un stock de ce que certains auteurs nomment les "faits numériques" (Butlen & Charles-Pézard, 2007) et qui sont des points d'appui majeurs dans la résolution de calculs plus complexes, de type calcul mental mais pas uniquement. Trouillot précise que "la partie automatisée devient un outil au service de sa propre partie réfléchie" (2017, p. 25).

Il est également préconisé d'enseigner de manière liée les différents types de calculs et mentionné dans les programmes pour le cycle 3 que "Le calcul mental ou en ligne, le calcul posé et le calcul instrumenté sont à construire en interaction" et que "[...] le calcul mental est mobilisé dans le calcul posé et il peut être utilisé pour fournir un ordre de grandeur avant un calcul instrumenté." (MENJ, 2018, p. 102). Dans les programmes pour le cycle 2, il est également spécifié que les élèves doivent apprendre à "élaborer ou choisir des stratégies, expliciter les procédures utilisées et comparer leur efficacité"(MENJ, 2018, p. 69). Nous noterons que ces stratégies de calculs et ces faits numériques sont utiles dans les différentes modalités du calcul mental. En s'appuyant sur leurs connaissances des faits numériques et des propriétés des opérations, sur leurs capacités de raisonnement et d'anticipation, les élèves sont amenés à élaborer une procédure de résolution du calcul. Le calcul réfléchi permet la mise en place d'automatismes de calcul et donc des mobilisations de connaissances plus aisées permettant par la suite la résolution de calculs mentaux plus complexes. Il est ainsi possible de distinguer différents types de calculs, sans pour autant les hiérarchiser ou les opposer. Trouillot affirme que la partie automatisée "va se développer et s'enrichir au fil du temps avec des allers-retours permanents entre calcul mental réfléchi et calcul mental automatisé" (2017, p. 25).

2.1.2) Objectifs et intérêts de la maîtrise du calcul mental

Nous avons ensuite identifié les objectifs et les intérêts du calcul mental à l'école élémentaire, tels que définis par les textes officiels ainsi que par certains auteurs faisant référence dans le domaine de l'enseignement des mathématiques à l'école. Les objectifs de la maîtrise du calcul mental concernent donc l'acquisition d'automatismes sur des calculs simples ainsi que

l'acquisition et l'application de procédures et de méthodes pour des calculs plus complexes et pour les calculs de valeurs approchées (MENESR, 2007). Il est recommandé, d'après les textes officiels, de pratiquer le calcul mental pendant une quinzaine de minutes par jour. Le calcul mental présente des objectifs de différentes natures. Certains portent sur les compétences numériques, d'autres sont d'ordre méthodologique et les derniers sont relatifs à une évaluation formative. Les objectifs numériques sont liés à la familiarisation avec les nombres, comme par exemple l'acquisition de faits numériques tels que les tables d'addition ou de multiplication, le développement des capacités à contrôler les résultats de ses calculs, à maîtriser le sens des opérations, à utiliser des propriétés numériques ou encore à acquérir un ensemble de procédures variées. Les objectifs méthodologiques correspondent à la capacité à utiliser sa mémoire ainsi que la capacité à s'organiser et à réagir rapidement. L'objectif d'évaluation formative répond au besoin qu'à l'élève de se situer et de se rendre compte de sa progression, et au besoin de l'enseignant de connaître les acquis et besoins de ses élèves pour adapter son enseignement.

L'acquisition de procédures de calcul, à condition que leur sens soit acquis et leur domaine de validité maîtrisé, offre également à l'élève une meilleure capacité de traitement des données d'un calcul en termes de rapidité et d'aisance. La mesure 12 du rapport Villani-Torossian préconise de "Développer les automatismes de calcul à tous les âges par des pratiques rituelles (répétition, calculs mental et intelligent, etc.), pour favoriser la mémorisation et libérer l'esprit des élèves en vue de la résolution de problèmes motivants" (2018, p. 10). L'intérêt du calcul mental repose donc à la fois dans le développement d'une capacité et d'une aisance de calcul, et à la fois en ce qu'il permet à l'élève d'accéder à des problèmes motivants.

2.2) Activités de calcul mental : des processus cognitifs en jeu

Nous souhaitons comprendre de manière fine comment nos élèves procèdent mentalement lors de la résolution de calculs mentaux. Nous avons ainsi cherché à distinguer les principales procédures qui peuvent être employées pour résoudre mentalement des calculs à l'école élémentaire. Nous avons également recherché quels comportements d'apprenants étaient favorables pour prendre conscience de son action mentale. Nous avons vu que certaines procédures sont plus intéressantes à employer que d'autres, et certaines attitudes face à l'activité scolaire et l'apprentissage permettent de mieux progresser.

2.2.1) Procédures de calcul mental : nature et efficacité

Savoir compter loin au sens de réciter la file numérique n'est pas gage d'une bonne compréhension du nombre (Brissiaud, 2007). En effet il a été observé chez certains enfants une capacité à dire les "mots-nombres" de la comptine numérique jusqu'à de grands nombres et dans le même temps des représentations du nombre qui font obstacle aux manipulations nécessaires de ces nombres lors de calculs. Attribuer un nom "numéro" à un nombre ne permet donc pas de comprendre ce nombre dans toutes ses dimensions. La simple connaissance du nom et de l'ordre des nombres dans la suite numérique n'est pas suffisante pour appréhender les nombres. Il est indispensable que l'enfant construise la connaissance que chaque nombre s'obtient par ajout d'une unité au nombre précédent. Pour Brissiaud, "Comprendre le nombre 5, ce n'est pas seulement savoir représenter une quantité de 5 unités en comptant-numérotant 12345, 5 (la première occurrence est une sorte de numéro, la seconde désigne la quantité). En effet, il faut, de plus, maîtriser les décompositions du nombre 5, c'est-à-dire savoir qu'on peut former une quantité de 5 unités en ajoutant une nouvelle unité à une quantité de 4, en ajoutant 2 unités à une quantité de 3, etc."(2018, [en ligne]).

Pour calculer mentalement, nous pouvons également utiliser diverses représentations du nombre, des faits numériques mémorisés, des règles de calcul apprises, des stratégies de calcul mental intégrées et qui deviennent parfois des automatismes. Nous recourons par ailleurs très fréquemment et de manière sous-jacente aux diverses décompositions des nombres pour effectuer des manipulations entre les données d'un calcul mental. Les procédures de décomposition-recomposition des nombres d'un calcul permettent de réaliser des opérations souvent moins coûteuses cognitivement que dans la présentation initiale de ce calcul (Butlen & Charles-Pézar, 2007). Une bonne compréhension du système décimal de position permet également la mise en place de stratégies efficaces pour résoudre un calcul dont les valeurs numériques sont lourdes à manipuler mentalement. Raisonner sur les unités de numérations avec l'emploi de stratégies apprises peut se révéler très efficace pour résoudre des calculs qui auraient demandé une capacité de traitement cognitif importante. Trouillot avance qu'une fois ces stratégies devenues un automatisme, alors "Cette sollicitation du cerveau est en apparence sans effort. Il y a également automatisation de procédures, comme ajouter 10 et soustraire 1 pour l'addition de 9, ajouter 100 et soustraire 1 pour l'addition de 99." (2017, p. 25). C'est pourquoi avoir construit le nombre comme une simple mémoire des quantités n'autorise pas l'enfant à effectuer ces manipulations

mentales pour agir avec les nombres en les mettant en relation. Or, pour être performant en calcul c'est de cette compréhension du nombre que nous avons le plus besoin. Dans l'article « Why Can't Johnny Remember the Basic Facts ? » (Baroody, Bajwa & Eiland, 2009), l'auteur s'intéresse à la place de la connaissance des décompositions des nombres, telles que les tables d'addition, mobilisées dans les stratégies de décomposition-recomposition. Lorsque les élèves utilisent peu ces stratégies mentales, ils disposent ainsi de moins de faits numériques lors de la résolution d'autres calculs mentaux. Brissiaud (2013) identifie les mêmes effets de l'utilisation de procédures de décomposition-recomposition. En effet, l'auteur affirme que la maîtrise de la décomposition des nombres permet une meilleure mémorisation de faits numériques. Il s'appuie sur les travaux de Fischer (1992) qui prônait l'utilisation de ces procédures qui permettent une meilleure mémorisation de faits numériques élémentaires, plutôt que l'utilisation du comptage.

2.2.2) La posture de l'apprenant : une attitude réflexive

En contexte scolaire comme dans d'autres situations d'ailleurs, il est tout à fait possible d'agir sans avoir conscience de manière détaillée ni de ce que nous faisons, ni de pourquoi nous le faisons. Aussi, lors des activités de calcul mental, un ensemble de processus cognitifs entrent en jeu pour l'élève qui résout le calcul proposé, sans qu'il puisse précisément les nommer à l'enseignant ou à lui-même. Dans ce contexte, il nous a semblé pertinent de souligner que développer sa métacognition permet d'alimenter sa connaissance de ses propres connaissances. L'accès à ses propres connaissances en construction n'est pas aisé et requiert souvent une médiation particulière. Nous nous appuyons ici sur quelques travaux sur ce thème qui mettent en lumière l'intérêt de développer chez les apprenants une attitude réflexive.

L'activité métacognitive consiste à gérer l'activité d'apprentissage par un contrôle et une régulation constants. Balas-Chanel précise que cette activité est souvent implicite et désorganisée et postule qu'« apprendre à apprendre, c'est apprendre à gérer sa métacognition de manière explicite ; c'est réussir et comprendre « l'apprendre » et non plus seulement l'action. » (2007, p. 45). Cet apprentissage peut s'effectuer par la prise de conscience de ses activités mentales telles que la découverte de son propre dialogue intérieur ou de ses représentations mentales. Il est également nécessaire de se décentrer de l'action en cours pour se centrer sur l'apprentissage et entrer dans une métacognition explicite, en portant son attention sur ses propres stratégies cognitives. L'objectif d'un temps d'analyse de la pratique apprenante est de permettre au sujet de décrire de manière objective son vécu subjectif, afin qu'il prenne conscience de ce qu'il a fait

pour apprendre, et de la manière dont il l'a fait (en le vivant à nouveau). Le postulat que "seul l'apprenant est « compétent » pour savoir ce qu'il a fait, même si ce n'est qu'en acte" (Balas Chanel, 2007, p. 50) nous amène à envisager une posture d'accompagnement de l'attitude réflexive de nos élèves.

2.3) L'entretien d'explicitation : une méthode d'interview particulière

Notre intérêt pour accéder aux procédures mentales de nos élèves nous a logiquement conduit à nous tourner vers un outil existant et reconnu pour répondre efficacement à notre objectif : l'entretien d'explicitation. Ce dernier permet d'obtenir une verbalisation des procédures des élèves qui soit de qualité. En effet, l'utilisation de cette pratique autorise l'accès à des informations jusqu'alors inaccessibles au sujet et à l'interviewer grâce à un entretien particulier qui offre les moyens de révéler des savoirs en acte. Cependant pour le mener à bien, il convient d'acquérir certaines bases théoriques et techniques de l'entretien d'explicitation ainsi qu'une expérience de pratique. Toute action comporte une part d'implicite inaccessible à la conscience réfléchie du sujet. C'est cet implicite qui nous intéresse ici car il comporte des informations précieuses pour le sujet et l'interviewer. Les questions de relance et la posture de l'interviewer cherchent ainsi à le faire entrer dans ce que les chercheurs du GREX (Groupe de Recherche sur l'EXplicitation) nomment une "position de parole incarnée" (PPI) qui va permettre de lever certains de ces implicites. "Favoriser l'explicitation, c'est donc écouter et « relancer » c'est-à-dire poser les questions qui vont permettre la position de parole incarnée et la description de l'action à la première personne." (Balas-Chanel, 2007, p. 49). Vermersch est un chercheur qui fait référence dans la théorisation de ce type d'entretien. Nous nous sommes appuyés ici sur ses travaux ainsi que ceux du GREX.

2.3.1) Objectifs et intérêts

Vermersch décrit le but spécifique de cette technique comme étant de "faciliter la description du vécu et tout particulièrement le déroulement de l'action effectivement accomplie en tant qu'elle est la meilleure source d'information sur le faire" (1997, Préface). Ainsi cette pratique permet d'aider la personne interviewée à mettre en mots des actions jusque-là inaccessibles à la pensée, mais aussi des représentations, des buts et des connaissances qui sont liés à un vécu qu'on cherche à comprendre plus en profondeur. L'objectif est en somme d'aider "l'interviewé à dépasser l'implicite inhérent à la dimension agie afin d'élucider comment il s'y

est pris pour effectuer cette action” (Vermersch, 1996, p. 113)

2.3.2) La démarche d’entretien développée par Pierre Vermersch et le GREX

Pour atteindre ces objectifs au travers d’un entretien, il convient que l’interviewer guide la personne qu’il a en face de lui vers une “position de parole incarnée” (PPI) (Vermersch, 1996) qui va permettre une description de l’action effectivement mise en œuvre, en opposition à une position de parole “formelle” dans laquelle le sujet s’exprime davantage à partir de ses savoirs que de son expérience. En effet, “ce qui est recherché dans le questionnement d’explicitation, c’est que le sujet soit dans une position de parole incarnée, en évocation vivace de sa propre action, de manière à ce qu’il ne verbalise pas sa théorie sur la façon dont il procède”, mais qu’en revanche il s’exprime sur “la description de l’action effectivement mise en œuvre dans une occasion singulière” (Vermersch, 1996, p. 114-115). L’intérêt est bien d’amener le sujet à une activité cognitive particulière qui lui permette de revenir “[...] à la situation passée singulière car c’est seulement en se rapportant à ce moment précis (donc en le présentifiant) qu’il peut retrouver cette information” (Vermersch, 1996, p. 115).

Des indicateurs verbaux (éléments de généralisation ou vocabulaire spécifique, emploi ou non du sujet “je”, utilisation du présent, passé composé ou imparfait, emploi ou non de structures modales...) et non verbaux (décrochage du regard, ralentissement du rythme de parole...) permettent de repérer si le sujet parle dans une PPI et ne décrit pas simplement des connaissances. Lors de l’évocation, le sujet tourne son attention vers son expérience interne. Vermersch affirme que “la mise en œuvre de la position de parole incarnée basée sur l’évocation d’une situation passée relève du domaine de l’involontaire” (1996, p. 116). Ainsi on ne peut pas exiger de quelqu’un qu’il l’adopte. Le rôle de l’interviewer est de ce fait déterminant puisque ce sont sa posture et ses relances qui vont permettre au sujet d’entrer dans la position recherchée (PPI). Les questions posées visent à modifier l’activité cognitive du sujet interviewé, en le faisant évoquer des éléments personnels anodins par exemple, qui vont l’amener à se focaliser sur son vécu propre de l’action, à pouvoir y revenir et éviter donc de produire un discours généralisant.

2.3.2.1) Les fonctions des relances

Vermersch (2010) distingue plusieurs fonctions des relances que formule la personne qui conduit l’entretien. Au début de cet entretien ou après une interruption, l’objectif est d’**initialiser** l’échange afin d’orienter l’activité et d’instaurer la communication. Les relances peuvent ensuite

servir à demander au sujet de se **focaliser** sur un point particulier, et délimiter ainsi la situation qui va faire l'objet de l'entretien. Après que ces fonctions sont assurées, les relances ont pour objectif d'**élucider** c'est-à-dire de mettre à jour le déroulement de l'action, ce qui est le but de la technique de l'entretien d'explicitation. Les relances permettent également tout au long de l'entretien de **réguler** l'échange pour assurer la verbalisation de l'action.

Un moment clé pour assurer le bon déroulement des échanges est donc la phase de "pré entretien", qui correspond à tout ce qui est dit et mis en place montrant que la situation d'entretien va se produire (horaire, lieu, contexte, connaissance des buts...). Cette étape introductive a pour but d'**initialiser** l'échange en montrant de l'intérêt pour l'objet de l'entretien tout en établissant ainsi un contrat de communication en le formulant de manière directe et positive : "Si vous en êtes d'accord, je vous propose de me décrire comment vous avez fait pour réaliser ce classement", ou bien "si vous le voulez bien, nous pourrions ensemble revenir sur le moment où vous faites le classement alphabétique etc." (Vermersch, chapitre 10, 1999, pp. 8-9) Vermersch définit le "contrat de communication" (1999) comme étant un contrat oral basé sur un ensemble de connaissances partagées et sur un cadre social, assurant que la communication est possible. Il s'agit également de demander à l'autre son accord pour être questionné et revenir sur un moment précis. Le contrat de communication garantit à l'autre que l'échange n'est pas jugé, et que ses choix seront respectés, y compris s'il y a un refus de sa part. Par sa pratique des entretiens d'explicitation, Vermersch a démontré que sans ce contrat de communication, le bon déroulement de l'entretien est entravé. Il faut veiller à ce que les réponses verbale et non verbale face au contrat, soient positives. L'auteur précise également que ce contrat est à renouveler autant de fois que le nécessite le déroulement particulier de l'entretien.

2.3.2.2) Formuler des relances adaptées

Nous avons vu que les relances vont guider le sujet dans la recherche de l'évocation, elles sont donc déterminantes dans la réussite d'un tel entretien. L'interviewer veille à formuler des relances guidant vers le pré-réfléchi, c'est à dire des questions qui induisent une réponse ponctuelle et descriptive, se référant à l'action choisie afin de permettre au sujet d'y revenir. Afin d'obtenir des informations sur les modalités sensorielles du sujet lors de l'évocation, il est nécessaire d'utiliser des relances qui n'induisent pas une réponse précise, mais qui laisse bien le sujet dire comment lui ressent ces modalités. Il est possible d'utiliser une formulation du type "tu vois les couleurs de ses habits ?" ou "tu peux l'entendre ?". (Coudray, 1997, p. 71)

Pour permettre au sujet de revenir à un moment précis, il est nécessaire de faire appel à sa mémoire concrète, autrement appelée mémoire affective ou involontaire. À l'instar de la madeleine de Proust, un déclencheur sensoriel initial permet de revenir indéfiniment sur cette expérience du déclencheur. Ainsi, l'information peut revenir en surface permettant au sujet de rappeler à lui le moment qui présente de l'intérêt. Vermersch précise que "Si c'est un rappel involontaire, on ne peut demander à la personne de se rappeler." Il convient alors de suggérer à cette personne de ne pas essayer de retrouver quelque chose précisément, mais de "de laisser revenir les impressions de ce moment passé, quelles que soient ces impressions (ce faisant on est à la recherche du déclencheur sensoriel, autrement dit à la recherche de la "madeleine" propre à la personne)" (1999, p. 20). Ce déclencheur sensoriel est donc très lié à l'expérience émotionnelle du sujet et à sa singularité en tant qu'individu. L'information existante qui n'était pas accessible le devient. Cependant, les demandes d'explicitation directe telles que "pourquoi as-tu fait..." ne permettent pas au sujet de revenir à ce qu'il a fait et apportent des justifications, des explications argumentées. Les questions en "pourquoi" relèvent du domaine du conceptuel et des connaissances théoriques et procédurales déjà conscientisées. Il est nécessaire de ne pas être trop directif, c'est le sujet qui décide ce qu'il souhaite dire. L'interviewer guide simplement ses propos, il l'aiguille. Vermersch (2010) affirme donc que certaines formulations de relances sont plus efficaces que d'autres. En effet, des formulations directes et positives permettront au sujet de se sentir respecté dans sa parole ou ses choix. Parallèlement, les relances incluant des inductions négatives sont à éviter car elles peuvent susciter l'effet inverse de celui recherché, et donc bloquer l'avancée de l'entretien.

2.3.2.3) Difficultés et principes d'action

Vermersch (2010) note quatre problèmes dans la verbalisation de l'action. Tout d'abord il spécifie que l'action est une connaissance autonome, non consciente et implicite. Ensuite, il précise que l'action de verbaliser n'est pas habituelle, et nécessite donc un guidage, car souvent cela se limite à des jugements, des descriptions du contexte, des commentaires et des généralités. Il pointe également que ce qu'on pense être utile pour faire verbaliser le sujet risque de créer l'effet inverse, et il y a donc nécessité d'une médiation qui relève d'une technique particulière à acquérir. Pour cet auteur enfin, les capacités d'accès à la mémoire et donc la qualité des rappels sont très différentes d'un sujet à l'autre. Afin d'obtenir le plus d'informations possibles sur les procédures explicitées, il est important de s'intéresser non seulement aux verbalisations, mais

également à ce qui est observable. Les gestes, postures ou expressions du visage sont autant de comportements non-verbaux liés à l'activité cognitive du sujet et sur lesquels l'interviewer peut s'appuyer pour questionner. Les gestes accompagnant la parole peuvent donner des informations sur la manière de procéder lors d'une tâche, soit parce que ce geste a été effectivement employé dans la tâche en question, soit parce qu'ils révèlent une représentation mentale du sujet. Ces comportements sont une source d'information et une piste de questionnement permettant au sujet d'explicitier son action à partir de leurs descriptions. De plus, lorsque le sujet réalise un geste ou dit quelque chose, il peut se rendre compte qu'il n'avait pas fait exactement comme il le pensait. Il peut arriver qu'il apporte ainsi de nouvelles informations, voir des conscientisations d'erreurs (De Champlain & Nolin 2009).

Afin de recadrer l'entretien sur un contenu que l'interviewer souhaite explorer, ce dernier use du principe de **régulation**. Il arrive que, malgré les efforts de la personne menant l'entretien, le sujet n'entre pas en évocation. À ce moment-là, il est conseillé de lui demander d'arrêter de chercher car cela risque de ne pas aboutir à une réponse. Il est également possible de renouveler un contrat de communication en changeant l'objectif initial pour un objectif intermédiaire, afin de savoir comment le sujet retrouve un moment particulier (Vermersch, 2010).

2.4) L'entretien d'explicitation au service des apprentissages

Comme nous avons pu le voir, mener un entretien d'explicitation requiert la maîtrise d'un ensemble de techniques et une attitude particulièrement attentive et vigilante de la part de l'interviewer. Cependant, il est tout à fait possible de le pratiquer avec un minimum d'expérience et de progresser dans sa pratique au moyen de retours réflexifs sur sa manière de le conduire. Ce type d'entretien n'a pas été mené dans les premiers temps avec un public de jeunes enfants, mais par la suite certains enseignants se sont emparés de cet outil pour tenter de le mettre au service des apprentissages. Les effets recherchés par ce genre d'entretien sont pour les élèves les mêmes que pour des adultes, c'est-à-dire l'accès à la dimension « agie » de l'action qui n'est pas accessible à la pensée. Il permet à l'enseignant de mieux comprendre la façon dont l'élève réalise une tâche, de repérer ses points d'appui comme ses difficultés, et par la suite, il peut adapter ses enseignements. Pour l'élève, cela lui sert à comprendre comment il a procédé et l'amène à se rendre compte de ses erreurs éventuelles et à mieux les comprendre. L'intérêt est aussi de le guider vers un processus de métacognition qui lui permet ainsi de développer une démarche

réflexive sur sa manière de faire et sa manière d'apprendre.

Dans le dossier *L'entretien d'explicitation avec les jeunes enfants* (Thabuy & Maurel, 2014), les auteures exposent la possibilité de réaliser ce genre d'entretien avec un public plus jeune, afin de pouvoir s'informer, à l'instar des adultes, "du déroulement d'une action effectuée par l'enfant en l'aidant en même temps à contacter son monde intérieur et à prendre conscience de tout ce qu'il a fait" (Maurel, 2014, préface). Cette technique peut ainsi offrir un accès à des informations précieuses en contexte d'apprentissage. Pour l'enseignant : identifier des difficultés, adapter sa pédagogie. Dans le modèle théorique du *triangle pédagogique* (Houssaye, 2015) où le professeur assure la médiation entre l'élève et les savoirs pour faire naître l'acte d'apprendre, il est assez clair qu'une bonne connaissance des capacités et difficultés propres à un élève permet d'optimiser l'efficacité de cette médiation et donc de l'apprentissage effectif. Si cela n'est pas suffisant pour garantir qu'il y ait une meilleure acquisition des savoirs, c'est néanmoins une ressource intéressante que l'enseignant a la possibilité d'obtenir au moyen d'un entretien d'explicitation. Si celui-ci a accès au déroulement précis de l'action de l'élève, on peut postuler qu'il pourra identifier avec plus de finesse la validité ou non des procédures de l'élève aux différentes étapes de son cheminement mental. Étant mieux informé des compétences précises de ses élèves, l'enseignant est plus à même d'adapter ses gestes pédagogiques pour les faire progresser. Selon Thabuy, "les erreurs étant identifiées, il reste toujours possible, [...] de mettre à jour les informations manquantes puis de construire des situations de remédiation appropriées."(2014, p. 40) Elle précise également qu'au travers d'un entretien d'explicitation "la relation d'aide n'est plus un simple étayage cognitif de l'élève, c'est d'abord lui donner les moyens de se percevoir comme sujet, c'est l'aider à construire une autonomie qui fonctionne à partir de la reconnaissance et de la mobilisation de sa pensée privée."(2014, p. 3)

2.4.1) Pour l'élève interviewé : prendre conscience de son action mentale

Cette technique spécifique permet à l'élève interviewé de mettre en mots des éléments jusqu'alors inaccessibles à la pensée, et la révélation de détails de l'action qu'il n'a pas conscientisés. Lorsqu'il revient à l'action effectuée en la décrivant précisément, il bénéficie de sa propre verbalisation. En effet, il va tout d'abord découvrir certains éléments auxquels il n'accordait pas d'attention, et qui se révèlent importants, mais il va également découvrir qu'il a la capacité d'aller puiser ces informations utiles dans son cerveau. La verbalisation de l'action peut ainsi l'amener à prendre "conscience subjectivement que, pendant que j'agissais, j'étais présent à

ce que je faisais mais absent en tant que personne”. (Vermersch, 1994, p.74)

Dans le contexte d’une classe, l’enseignant va questionner les réponses correctes comme les réponses fausses de l’élève. Les réponses fausses amèneront, au fil du dialogue, des pistes pour comprendre l’origine des erreurs ou des blocages. Les réponses correctes, quant à elles, sont questionnées “pour mettre à jour les méthodes employées par l’élève” (Bonnet, Crozier & Jaffard, 1997, p. 61). Un court entretien d’explicitation permet ainsi de “faire prendre conscience à un élève de la méthode qu’il emploie pour qu’il puisse la réutiliser” (1997, p. 61). D’autres élèves peuvent également bénéficier a posteriori de cet échange élève-enseignant en découvrant les stratégies employées par cet élève après un retour sur la manière de procéder de l’élève avec le reste de la classe. L’entretien d’explicitation va permettre à l’élève de préciser ce qu’il a compris pour le formuler avec ses propres mots et le rendre disponible à sa pensée. “et quand tu as compris, là, qu’est-ce que tu as compris ?” (Bonnet, Crozier & Jaffard, 1997, p. 61).

2.4.2) Développer une démarche réflexive sur sa manière d’apprendre

Maurel révèle que la pratique de l’entretien d’explicitation développe une “aptitude à la réflexivité” chez les élèves (1997, p. 16). C’est donc également le rapport au savoir qui est impacté : la manière de percevoir l’activité scolaire, et de concevoir l’acte d’apprendre. L’enseignant reste au début au centre des apprentissages en tant que médiateur des savoirs. Les élèves, par imitation, vont développer une posture de questionnement portant sur leurs procédures ou encore leurs manières de réguler et contrôler leur activité mathématique. Maurel parle alors de la construction d’un “autrui intériorisé” (1997, p. 16) avec qui l’apprenant peut engager un dialogue interne qui remplacera progressivement l’interlocuteur réel. Par cette méthode qui fait passer les élèves du “faire au dire” (1997, p. 3), l’enseignant pourra progressivement permettre aux élèves de “dépasser la relation au professeur pour aller vers un rapport à la discipline et de dépasser leur rapport à la discipline pour aller vers un rapport à la connaissance” (Maurel, 1997, p. 3). En l’amenant à se poser des questions sur les manières dont il a procédé, cette technique vise également à faire prendre conscience à l’élève que c’est souvent lui qui détient la réponse qu’il demande à l’enseignant “parce qu’il ne se croit pas capable de trouver seul la réponse” (Maurel, 1997, p. 11). Le rapport au savoir de l’élève peut ainsi évoluer par la découverte de ses propres capacités à produire des énoncés cohérents, à trouver des stratégies, à justifier l’emploi de procédures adaptées, et à réguler son action de manière efficace.

3) PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSES

À la suite de ces apports théoriques, nous nous demandons premièrement quels éléments l'entretien à visée d'explicitation permet d'obtenir lorsqu'il est mené avec des élèves ayant réalisé un calcul mental. L'entretien d'explicitation est une technique particulière qui nous sert de base pour guider la méthode d'entretien que nous voulons utiliser, sans que nous ayons bénéficié d'une formation spécifique. Aussi nous parlons ici d'entretien à visée d'explicitation, car nous débutons dans la pratique de tels entretiens qui ne seront qu'inspirés de cette technique. Nous ciblons notre expérimentation en classe à des calculs mentaux d'un seul champ, le champ soustractif, afin d'analyser plus aisément les différentes procédures recueillies lors des entretiens. La problématique suivante a guidé notre travail : "En quoi mener des entretiens à visée d'explicitation permet de mieux connaître les procédures des élèves lors de tâches de calcul mental de type soustractif et amène l'enseignant à réfléchir sur sa pratique ?"

Nous avons ainsi dégagé un ensemble d'hypothèses répondant à notre problématique. Tout d'abord, nous postulons que les données récoltées permettent de comprendre comment les élèves ont procédé lors de la tâche de calcul et que les procédures de résolution des élèves sont celles que nous attendons (hypothèse n°1). Ensuite, nous pensons que l'entrée en évocation de l'élève au cours de l'entretien aura un impact positif sur la qualité et la quantité des procédures recueillies (hypothèse n°2). Enfin, nous supposons que notre capacité à faire expliciter sa procédure à l'élève interviewé s'améliorera au fil des entretiens menés (hypothèse n°3).

4) METHODOLOGIE

4.1) Environnement de l'expérimentation

L'expérimentation s'est déroulée au sein de deux écoles primaires d'Ardèche, situées en territoire rural. Nous sommes deux professeurs des écoles stagiaires (PES) affectés à ce département pour l'année scolaire 2019-2020. Nous avons élaboré une méthodologie commune et mis en place cette expérimentation dans nos classes respectives, avec quelques variations notamment concernant les données des calculs proposés. Les élèves qui ont passé l'entretien sont scolarisés en CM1 à l'école primaire Paul Manson de St Symphorien-sous-Chomérac. C'est une école de village de 80 élèves comportant 3 classes (PS/MS/GS, CP/CM1, CE1/CE2/CM2). La classe de CP/CM1 se compose de 11 CP et de 14 CM1.

4.2) Participants

4.2.1) Nombre d'élèves et sélection des élèves

Nous avons choisi de faire passer les entretiens à visée d'explicitation à 8 élèves. Nous n'avons pas pu faire passer un entretien à l'ensemble de nos élèves car nous ne pouvions nous permettre d'allouer davantage de temps de classe à ces entretiens menés de manière individuelle. Notre échantillon est composé de 5 filles et 3 garçons, afin qu'il soit suffisamment représentatif en terme de parité de sexe. Les élèves ont été sélectionnés selon leur aisance en mathématiques : 3 sujets ont été évalués comme ayant une "aisance faible", 2 ont été évalués comme ayant une "aisance modérée", et 3 ont été évalués comme ayant une "aisance forte" en mathématiques. L'ensemble des élèves a été prévenu une semaine à l'avance que certains d'entre eux allaient participer à un échange avec leur enseignant portant sur la manière dont ils réalisent des soustractions en calcul mental. Pour cette expérimentation menée dans le cadre d'un mémoire, nous avons recueilli l'accord oral et écrit des familles et des élèves pour un usage des données circonscrit au cadre de l'étude. Les données ont été anonymisées lors de leur présentation.

4.2.2) Caractéristiques des élèves et programmation des entretiens

Les élèves de CM1 ayant accepté de passer l'entretien ont entre 9 ans et 10 ans. Voici un tableau récapitulatif des entretiens menés selon les caractéristiques de l'élève interviewé, présentant l'horaire et la durée de l'entretien.

Date, horaire, durée de l'entretien	Elève (sexe)	Aisance en maths	Description sommaire
30/01 - 8h 40 6' 27''	A. G. (F)	Modérée	A l'aise dans le travail scolaire. Des compétences solides en maths mais a tendance à aller trop vite
31/01 - 9h 7' 58'	D. C. (M)	Modérée	Comportement scolaire, a souvent des procédures originales et bien automatisées. Empressement.
06/02 - 16 h 9' 31''	R. C. (F)	Faible	Compétences mathématiques faibles, lacunes dans la compréhension du système décimal de position.
07/02 - 14h 8' 26''	I. J. (F)	Forte	Comportement très scolaire et volonté d'apprendre très développée. Bonne maîtrise des tables.
13/02 - 8h 50 9' 40''	L. C. (M)	Faible	Comportement agité et souvent en opposition face au travail scolaire. Peu de motivation.
14/02 - 8h 50 11' 30''	A. V. (F)	Forte	Très bonne maîtrise du système décimal de position. Maîtrise des procédures complexes.
20/02 - 9h 05 8' 25''	M. P. (F)	Faible	Comportement agité, retard accumulé en mathématiques. Difficultés à focaliser l'attention.
21/02 - 9h 07 8' 10''	Ar.G. (M)	Forte	Comportement peu scolaire mais autonome dans son travail, bonne maîtrise du système décimal.

Tableau 1 – Récapitulatif des 8 entretiens menés et description des élèves interviewés

4.3) Mise en œuvre matérielle de l'expérimentation élaborée

4.3.1) Présentation du dispositif

Nous avons fait le choix de proposer à l'ensemble de la classe trois calculs mentaux du champ soustractif, dont les choix relatifs aux nombres et au champ seront détaillés par la suite. Après un temps de résolution de 5 minutes accordé à l'ensemble de la classe, nous avons pris un élève à part pour procéder à un entretien à visée d'explicitation. Les entretiens ont été menés sur une table de la classe, un peu isolée, lors d'un temps calme où les élèves étaient en activité silencieuse. Cette table était préparée avant l'entretien dans le but de permettre à l'élève de s'asseoir dos à la classe afin de ne pas être perturbé par la gêne visuelle de ses camarades en activité, et de garantir à l'enseignant le maintien d'un contrôle visuel sur l'ensemble de la classe dans une logique de sécurité pour le groupe-classe.

4.3.2) Recueil des données

Les échanges et comportements qui ont eu lieu durant l'entretien constituent notre matériau d'analyse. Les données audio sont recueillies au moyen d'un dictaphone positionné entre l'enseignant et l'élève interviewé, afin d'avoir un enregistrement de qualité permettant de produire ensuite des retranscriptions écrites d'entretien les plus fidèles possible aux échanges réalisés. Les données vidéo sont recueillies au moyen d'un appareil photo avec un cadrage centré

prioritairement sur l'élève pour identifier ses décrochages du regard, postures et gestes. Le cadrage choisi permet de voir le profil de l'enseignant afin de relever également les comportements non-verbaux de l'enseignant au cours de l'entretien.

4.3.3) Sélection des calculs proposés

Nous avons proposé 3 calculs mentaux du champ soustractif aux élèves. Il nous a semblé que le champ soustractif pouvait offrir un panel de procédures mentales suffisamment large. En effet, cette opération autorise un ensemble de manières de résoudre un même calcul, et nous avons l'intérêt de découvrir quelles procédures les élèves mettent en œuvre mentalement pour résoudre des soustractions. Nous avons également tenu à nous centrer sur un même champ opératoire afin de mieux pouvoir analyser, comprendre et comparer les résultats par la suite, sans que cette modalité ne varie. Nous avons également tenu à proposer des calculs de natures différentes afin de nous assurer de recueillir des procédures variées en faisant l'hypothèse que certains calculs allaient de toute manière induire davantage certaines procédures. Il nous a ainsi semblé pertinent de comparer la procédure dite "attendue" pour un calcul, au vu des nombres proposés, avec la procédure "récoltée" au moyen de l'entretien. Nous avons ainsi établi une typologie de calculs. Voici les 4 types de calculs que nous avons déterminés, en proposant 2 fois chaque type de calcul, et 3 calculs d'un même type à chaque fois.

Type 1) Retrait de 9 ou d'un nombre ayant 9 pour unité

Type 2) Retirer un nombre à 2 chiffres sans retenue

Type 3) Retirer un nombre à 2 chiffres avec retenue d'unités

Type 4) Retirer un nombre à 2 chiffres avec retenue de dizaines uniquement

Nous avons décidé de proposer des calculs dont la difficulté de résolution estimée reste suffisamment accessible aux élèves au vu de ce qui a été travaillé plus tôt dans l'année et de leurs compétences mathématiques évaluées. En effet, nous avons voulu nous concentrer sur le recueil des différentes procédures mises en œuvre pour résoudre des calculs mentaux de type soustractif, et il nous a semblé pertinent de situer le degré de difficulté des calculs proposés dans un domaine d'aisance pour l'élève. Ce choix a été motivé par la volonté de ne pas mettre l'élève en situation de blocage face à un calcul trop difficile à résoudre. Nous avons ainsi choisi de proposer des calculs respectant la règle suivante : "Le domaine numérique du diminuende (terme "de départ") varie entre 10 et 999. Le domaine numérique du diminueur (terme à soustraire) varie entre 9 et 99." Cette règle dans le choix des nombres des calculs proposés nous a semblé importante pour

ne pas ajouter une charge mentale trop importante à l'élève de CM1 qui résout mentalement ce calcul, et qui maîtrise encore assez peu le domaine numérique des nombres entiers naturels qui s'étend à partir des milliers. Nous avons donc estimé que ses procédures seraient davantage riches et intéressantes si l'élève avait un certain degré d'aisance, permis par la limitation du domaine numérique aux unités de numération suivante : unité, dizaine, centaine.

4.3.4) Procédures élèves attendues

Avant le début des entretiens nous avons identifié les procédures que nous estimons comme pouvant être attendues de la part des élèves. Nous avons ainsi distingué 4 types de procédures principales et déterminé, pour chaque calcul proposé aux élèves, les procédures "attendues", (de la plus probable à la moins probable) afin de pouvoir la comparer ensuite avec la procédure récoltée au moyen de l'entretien. Voici les 4 types de procédures distinguées :

- 1) Décompositions / recompositions : $143 - 45 = 143 - 40 - 5 = 103 - 5 = 100 - 2 = 98$
- 2) Utilisations de faits numériques : $45 - 9$ à partir de "45 c'est 9×5 , donc enlever 9 c'est faire une fois de moins dans la table de 4 donc $9 \times 4 = 36$. Ou $6 + 6 = 12$ donc $32 - 6 = 26$
- 3) Comptages à rebours (mental / sur les doigts) : " $19 - 9 = 18, 17, 16... = 10$ avec ou sans aide des doigts pour avoir un repère visuel et kinesthésique de ce qu'il reste à enlever
- 4) Connaissance du système décimal : $70 - 39 = 70 - 4 \text{ dizaines} + 1 \text{ unité} = 3 \text{ dizaines} + 1 \text{ unité} = 30 + 1 = 31$

Ce tableau présente les différents calculs proposés et les procédures attendues par entretien.

Entretien	Type de calculs	Calculs proposés	Procédures attendues : Classées de la plus probable à la moins probable
n°1	Type 1	135-9 ; 246-19 ; 311-9	<u>Attendue : 4) -9 = -1 diz + 1 (vue en classe) étendue à -19 = -2 diz + 1</u> Puis 3) ; 1) ; 2)
n°2		574-49 ; 70-39 ; 138-9	
n°3	Type 2	157-24 ; 278-54 ; 458-28	<u>Attendue : 1) 157 - 24 = 157 - 20 - 4 = 137 - 4 = 133</u> Puis 4) ; 3) ; 2)
n°4		348-25 ; 124-22 ; 87-76	
n°5	Type 3	342-15 ; 124-18 ; 252-23	<u>Attendue : 3) comptage à rebours avec palier aux dizaines pleines, aide doigts</u> Puis 4) ; 1) ; 2)
n°6		243-35 ; 143-44 ; 263-14	
n°7	Type 4	145-63 ; 324-94 ; 427-36	<u>Attendue : 1) 145 - 63 = 145 - 40 - 20 - 3 = 105 - 20 - 3 = 85 - 3 = 82</u> Puis 4) ; 3) ; 2)
n°8		187-93 ; 214-37 ; 537-87	

Tableau 2 – Récapitulatif des calculs proposés par type et des procédures attendues

4.4) Déroulement

Les entretiens à visée d'explicitation ont eu lieu chaque jeudi et vendredi de la période du 30/01/2020 au 21/02/2020 à raison d'un entretien par jour, sur des horaires fixes autant que possible. Le créneau horaire alloué aux entretiens et aux retours en classe entière était de 8h45 à 9h, avec quelques variations mineures en fonction de la durée des entretiens, sauf deux exceptions liées à des contraintes de classe.

4.4.1) Ordre d'administration des tâches

Avant le début de l'entretien (en classe entière)

- a) Préparation de la table servant aux entretiens sur un temps avant le début de la classe.
- b) Démarrage de l'activité de calcul mental, consigne : “sortir son matériel pour écrire l'énoncé et le résultat” et rappel de ne pas poser le calcul ni d'écrire les étapes de réflexion.
- c) Ecriture des calculs au tableau en les prononçant à voix haute et signal de départ pour la résolution mentale des calculs.
- d) Invitation à l'élève qui sera interrogé de venir s'installer à la table d'entretien lorsque la majorité des élèves, y compris lui, ont terminé.

Note : *Cet élève n'est pas prévenu à l'avance de sa participation à l'entretien afin de ne pas influencer sur le cours de ce dernier.*

Pendant l'entretien (à la table préparée pour l'entretien, un élève et l'enseignant)

- a) Demande d'un accord oral de l'élève pour l'enregistrement, puis lancement de l'enregistrement vidéo et audio.
- b) Établissement d'un contrat de communication.
- c) L'entretien est mené jusqu'à ce que l'interviewer estime avoir récolté suffisamment de procédures permettant de comprendre comment l'élève s'y est pris pour réaliser la tâche.
- d) Clôture des enregistrements audio et vidéo. Retour en classe entière.

Après l'entretien (en classe entière)

- a) Mise en place d'un retour sur les soustractions mentales proposées. Résolution collective à partir des propositions des élèves et mobilisation de celles employées par l'élève interviewé.
- b) Clôture de cette activité et poursuite des enseignements.

4.4.2) Ordre de passage des élèves interviewés

Les élèves dont l'aisance en mathématiques a été évaluée "modérée" ont été interviewés en premier, afin d'avoir des situations plus simples à gérer pour débiter. Après les premiers entretiens nous avons pu nous faire une première idée de ce qu'était mener un entretien à visée d'explicitation, et ainsi d'ajuster notre technique. Nous nous attendions à ce que les élèves ayant une aisance forte et faible aient plus de difficultés à expliciter leur procédure. C'est pourquoi nous avons choisi de leur faire passer l'entretien après avoir pu en mener deux avec des élèves de niveau intermédiaire.

4.4.3) Le rôle de l'enseignant durant l'entretien

A partir de la littérature scientifique, nous avons déterminé en amont de l'expérimentation certains comportements entravant l'entrée ou le maintien en évocation, afin de nous permettre de repérer par la suite ce qui a pu être la source d'une sortie, ou d'un frein à une entrée à une évocation. Au-delà du comportement verbal de l'enseignant, toute interruption de l'entretien est considérée comme entravant l'accès à une position de parole incarnée de l'élève interviewé. Ces interruptions se voulaient maîtrisées au moyen d'une explication des conditions de calme nécessaires à l'ensemble de la classe en amont de l'expérimentation et avant chaque entretien. Ainsi, chaque élève de la classe avait été prévenu qu'il devait avancer son activité en autonomie et ne pas déranger l'enseignant sauf pour une raison urgente et grave. Les activités proposées sur le temps de l'entretien étaient par conséquent choisies pour leur accessibilité, elles devaient permettre un degré d'autonomie élevé. Nous avons définis, sur base de la littérature scientifique, des comportements jugés entravants :

Comportements pouvant entraver l'entrée ou le maintien en évocation					
Comportement verbal de l'enseignant					Autres
Débit de parole rapide	Hésitation	Induction	Formulations de questions fermées	Emploi de "pourquoi"	Interruptions de la part d'autres élèves

Tableau 3 – Synthèse des comportements entravant le déroulement de l'entretien

Après la lecture d'articles présentant des extraits de retranscriptions d'entretien d'explicitation (Thabuy & Maurel, 1997), nous avons dégagé un ensemble de relances, de conseils et d'informations à garder à l'esprit lors de la passation de ce type d'entretien. Ainsi nous avons construit une grille de "relances types" et d'informations importantes que doit avoir à l'esprit l'enseignant lorsqu'il mène un entretien à visée d'explicitation.

Fonction	Nature	Exemple	Vigilance
INITIALISER	a) Contrat de communication	a) “Si tu le veux bien...”	-Débit de parole lent et fluide -Ne pas induire d’éléments nouveaux -Suivre le raisonnement de l’élève et utiliser ses mots -Posture contenant et gestes lents -Utiliser les temps présents et passé composé -Utiliser le pronom “tu”
	b) Approbation (marque d’écoute)	b) “D’accord” ; “ Oui...”	
FOCALISER	c) Demande de ralentissement, d’arrêt	c) “Comment tu étais assis quand tu as entendu...”	
	d) Indication particulière	d) “Le calcul était...”	
ELUCIDER	e) Demande d’approfondissement	e) “Comment as-tu su que tu devais...”	
	f) Encouragement à poursuivre	f) “Que peux-tu me dire de plus ?”	
REGULER	g) Demande de confirmation	g) “Est-ce que j’ai bien compris ? “	
	h) Reformuler, répéter, compléter	h) “Donc tu as enlevé...”	

Tableau 4 – Synthèse de relance-types et des points de vigilance pour l’interviewer

Nous avons déterminé une phrase “type” permettant de passer un contrat de communication avec l’élève. Nous avons la volonté d’avoir une méthode similaire pour l’ensemble des entretiens menés afin de considérer que ce facteur -passage du contrat de communication de début d’entretien- n’est pas explicatif d’une variabilité des résultats entre les entretiens. Cependant nous avons utilisé au fil des entretiens certains verbes différents : “entendre, voir, écrire, faire...” afin de proposer à l’élève différentes “portes d’accès” pour revenir au moment désiré, et pouvoir nous rendre compte de celles qui permettent le mieux à l’élève de revenir à ce qu’il a fait. Voici la phrase type utilisée pour débiter l’entretien (contrat de communication) : **“Maintenant, si tu le veux bien, je vais te poser quelques questions en rapport avec les calculs que tu as faits. Est-ce que tu es d’accord pour / tu veux bien laisser revenir à toi le moment où tu as entendu / fait / vu / écrit le calcul ?”**

5) RÉSULTATS

5.1) Méthodologie d'analyse

Les données récoltées sont de nature vidéo et audio, et accompagnées d'une retranscription textuelle des échanges (annexe n°1).

5.1.1) Présentation des outils d'analyse

Notre analyse porte d'une part sur la qualité et la quantité des échanges de l'entretien et d'autre part sur les signes non verbaux, c'est-à-dire la posture et les gestes de l'élève ainsi que ceux de l'enseignant, enregistrés au moyen de la captation vidéo. Nous avons ainsi choisi d'élaborer trois grilles d'analyse. La première grille nous sert à caractériser le comportement verbal et non verbal de l'élève. La seconde nous permet de comptabiliser les procédures recueillies lors de l'entretien et de les identifier selon une typologie élaborée en amont. La troisième grille, enfin, a pour objectif l'analyse fine de chaque relance de l'enseignant lors de l'entretien.

5.1.2) Démarche suivie pour l'analyse

Tout d'abord, l'analyse du comportement de l'élève (annexe n°2) se fait au moyen de la lecture de la retranscription de l'enregistrement audio de l'entretien, de l'écoute de cet enregistrement ainsi que de l'observation de l'enregistrement vidéo. Nous cherchons à savoir s'il est entré en évocation lors de l'entretien au moyen de la combinaison des trois indicateurs suivants : le ralentissement du débit de parole, le décrochage du regard et l'emploi d'une structure "je+verbe d'action au présent / passé composé / imparfait". Nous considérons que l'élève est entré en évocation lorsque sont réunis dans une de ses répliques ces trois indicateurs de manière positive, en veillant à respecter une cohérence globale du contexte. Nous notons également dans cette première grille les gestes de l'élève, observés au moyen de l'enregistrement vidéo, ainsi que des remarques utiles concernant l'entretien.

Ensuite, notre analyse se poursuit avec la seconde grille (annexe n°3) à l'aide de la retranscription textuelle des échanges. Nous identifions les répliques de l'élève qui contiennent des éléments de procédures et les quantifions. Nous appelons *procédure* une "recette" qui décrit la manière de faire personnelle qui a été employée pour répondre à une tâche plus ou moins complexe. Vermersch définit les procédures comme "ce dont le sujet peut faire l'expérience [et]

la succession de ces actions mentales et matérielles telles qu'elles peuvent lui apparaître” (1999, p. 26). Nous nous attachons ensuite à analyser les procédures de l'élève au moyen d'une typologie nous permettant de caractériser la manière dont il a résolu le calcul selon quatre principales procédures (cf. 4.3.4/ Procédures élèves attendues). Ensuite nous vérifions la validité de la procédure, et nous la comparons avec celle attendue pour le calcul. Enfin, nous évaluons la qualité des procédures en termes de précision et de nature des processus mentaux utilisés (référence sonore mentale, image mentale, geste qui accompagne la procédure...). Nous considérons qu'une procédure est explicitée si elle est récoltée lorsque l'élève est en évocation.

Enfin notre analyse porte sur la qualité de nos relances lors de l'entretien (annexe n°4). Nous identifions en premier lieu l'objectif de chaque relance afin d'en déterminer le type à l'aide de la retranscription de l'enregistrement audio. À l'aide de l'enregistrement audio, nous analysons ensuite chaque relance en repérant les comportements que nous avons définis comme “entravants” pour l'entrée ou le maintien en évocation. Une fois la relance identifiée et analysée, nous la qualifions de manière positive si elle tend à amener ou maintenir l'élève dans l'évocation, et de manière négative si au contraire elle tend à le faire sortir de cette position. Nous avons créé une dernière grille d'analyse (annexe n°5), permettant d'avoir le total de chaque item par entretien et pour tous les entretiens. Cette grille reprend exactement les mêmes données que les précédentes, et permet une vision globale des totaux et une meilleure extraction des données.

5.2) Présentation des résultats de l'analyse réalisée

Nous reprenons dans cette partie les hypothèses formulées en amont de l'expérimentation et tentons d'y répondre au moyen des données recueillies. Nous présentons ainsi les résultats de notre expérimentation en lien avec l'hypothèse à laquelle ils apportent des éléments de réponse.

5.2.1) Procédures recueillies au moyen des entretiens

Notre première hypothèse concerne le caractère explicatif des données récoltées. En effet, nous avons anticipé que les données récoltées allaient permettre de comprendre comment les élèves ont procédé lors de la tâche de calcul et que les procédures de résolution des élèves seraient celles que nous attendions (hypothèse n°1). Nous avons résumé les procédures telles que nos outils d'analyse nous ont permis de les comprendre. Ces résumés sont réunis dans un tableau (annexe n°6). Les entretiens pour lesquels la résolution d'au moins un calcul a été clairement

identifiée ont été surlignés en vert (5/8) tandis que ceux dont la manière de procéder de l'élève reste inaccessible ont été surlignés en rouge (3/8). Cinq des entretiens menés apportent des détails précis sur l'action de l'élève et permettent, grâce à leur analyse à posteriori, la compréhension des procédures employées. L'histogramme suivant (figure n°1) présente la quantité de procédures recueillies en fonction de leur type et par entretien. Au total, 76 procédures d'élèves ont été récoltées au travers des 8 entretiens, mais toutes n'ont pas pu être rattachées à notre typologie de 4 procédures. La répartition des 64 procédures qui ont pu être identifiées selon leur type est présentée dans le diagramme circulaire, qui totalise les données des 8 entretiens.

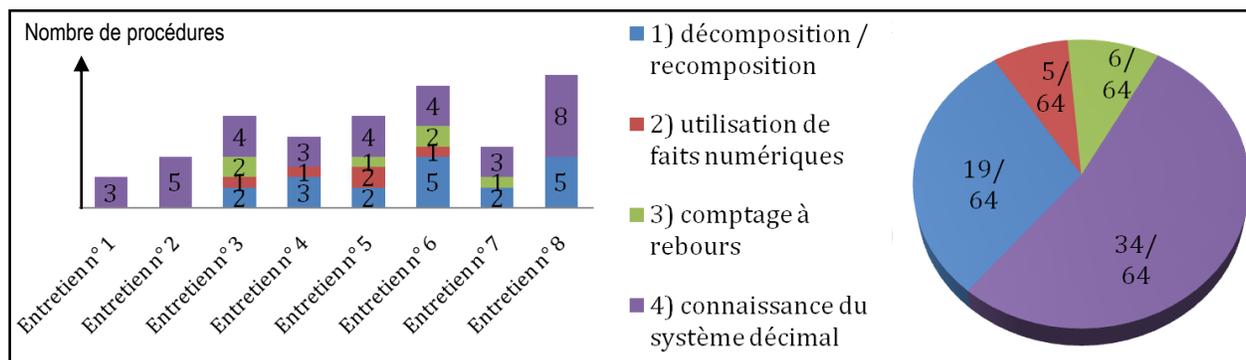


Figure 1 - Quantité de procédures recueillies par entretiens par type et répartition pour les 8 entretiens

Il n'a pas toujours pu être déterminé si les procédures étaient attendues ou inattendues, lorsqu'il s'agit par exemple de la description d'un geste ou d'une image mentale (cas pour les entretiens n°7 et n°8). La figure suivante (n°2) précise si les procédures étaient attendues ou non et leur répartition pour les 8 entretiens est synthétisée dans le diagramme circulaire.

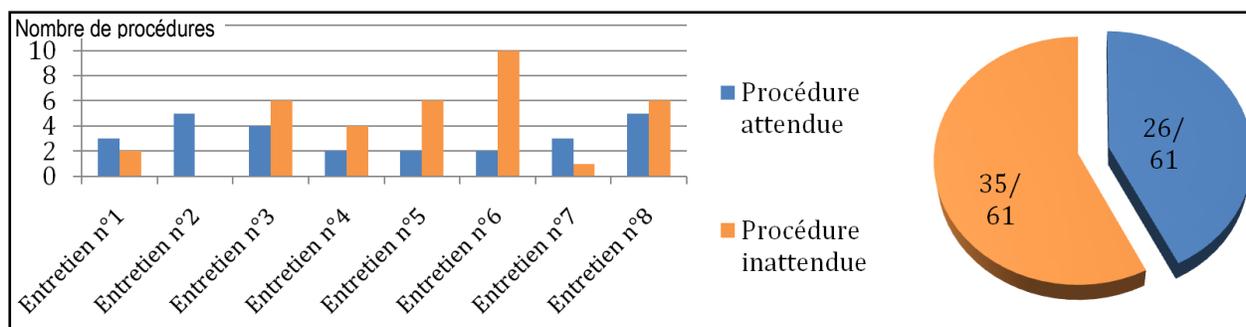


Figure 2 - Quantité de procédures attendues et répartition pour les 8 entretiens

Nous constatons que les procédures sont davantage celles "attendues" pour les entretiens n°1, n°2 et n°7 uniquement, et que la majorité des procédures recueillies sont dites "inattendues".

5.2.2) L'impact de l'évocation au cours de l'entretien

Notre seconde hypothèse porte sur l'impact d'une entrée en évocation de l'élève au cours de l'entretien. À partir de nos lectures, nous avons anticipé que cet impact serait positif sur la qualité et la quantité des procédures recueillies (hypothèse n°2). Cette courbe (figure n°3) permet d'observer le nombre d'entrées en évocations repérées lors de l'analyse.

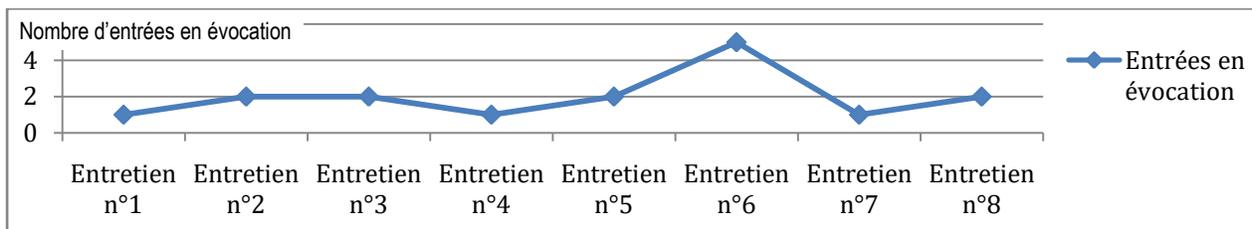


Figure 3 - Quantité d'entrée en évocation par entretien

Le nombre total d'évocations repérées est de 16, variant selon l'entretien d'une seule à cinq évocations pour le n°6. La quantité de procédures recueillies en évocation est de 17, car une évocation permet parfois de recueillir plusieurs procédures. Le nombre de procédures recueillies hors évocation est supérieur (59). Ces entrées en évocation ont permis de récolter des procédures de qualité différente, la figure n°4 présente la répartition de la qualité des procédures des élèves selon s'ils sont évocation ou s'ils ne le sont pas. Les données sont présentées sous forme de proportion pour chaque aspect qualitatif des procédures (*ex : nombre de gestes en évocation / nombre total de procédure recueillies en évocation*) et pour l'ensemble des entretiens.

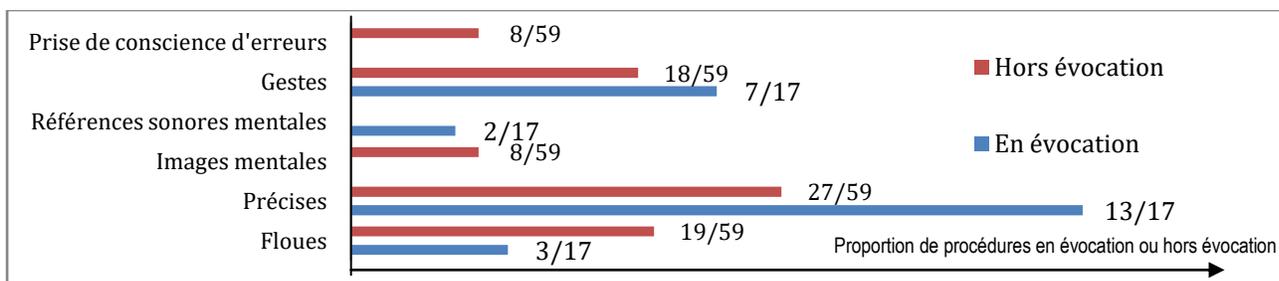


Figure 4 - Répartition de la qualité des procédures en évocation et hors évocation

5.2.3) Des évolutions significatives dans la manière de mener l'entretien ?

Notre troisième hypothèse stipule que notre capacité à faire expliciter sa procédure à l'élève interviewé devrait s'accroître au fil des entretiens menés (hypothèse n°3). Les comportements entravants de la part de l'enseignant ont évolué au fil de l'expérimentation comme permet de le constater la figure n°5. Les données de cette figure sont rapportées au nombre total de relances de l'enseignant par entretien (*ex : nombre d'inductions / nombre total de relances PE*).

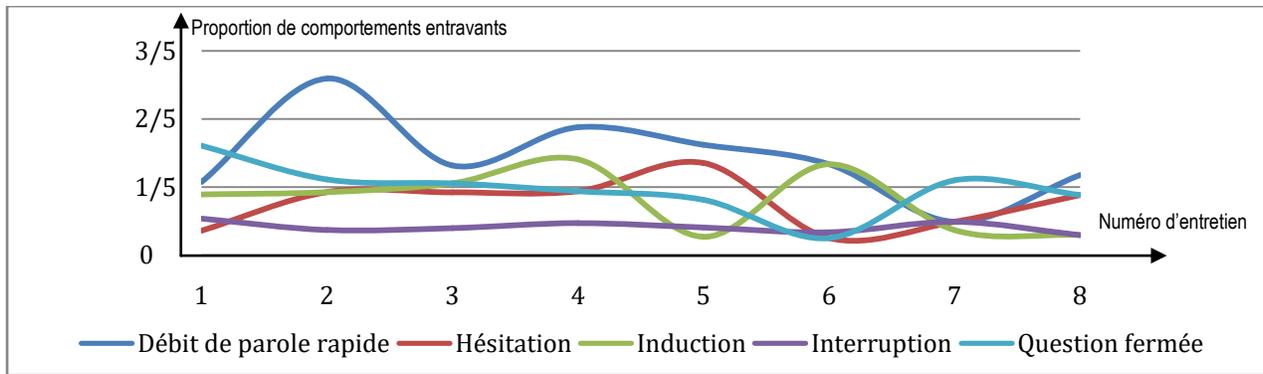


Figure 5 - Évolution des comportements entravants de l'enseignant au cours de l'expérimentation

On peut observer une tendance générale de baisse des comportements entravant l'entretien au cours de l'expérimentation, mais des fluctuations qui restent présentes pour les inductions, les hésitations ou l'emploi de questions fermées. Parmi les relances qui ont précédé une évocation, voyons quelles sont les fonctions de ces relances. Ce diagramme circulaire (figure n°6) montre la part de chaque fonction des relances dans celles qui ont précédé une évocation de l'élève. 28 relances ont précédé une évocation, étant analysées de manière fine cela représente 40 fragments.

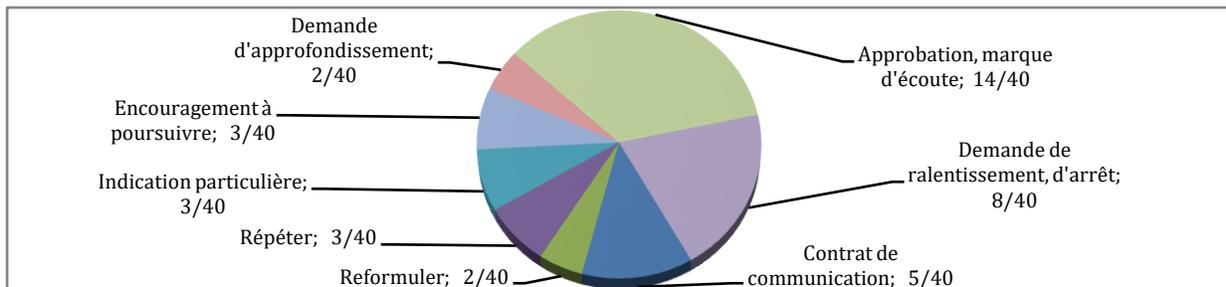


Figure 6 - Fonction des relances qui ont précédé une entrée en évocation

Les approbations, marques d'écoute, les demandes de ralentissement, ainsi que l'établissement d'un contrat de communication sont les principales fonctions des relances qui ont précédé une évocation. Les relances visant à compléter ou à demander une confirmation de la part de l'élève n'ont pas été suivies d'une entrée en évocation de l'élève.

Au fil de l'expérimentation, les procédures récoltées présentent des différences non significatives qui ne permettent pas de conclure à un réel impact de l'évolution de la pratique de l'enseignant sur la quantité et la qualité des procédures récoltées. Nous pouvons observer une légère augmentation du nombre de procédures récoltées entre le début et la fin de l'étude (cf. annexe 5) mais la variation qualitative des procédures ne semble pas être corrélée à une amélioration de la capacité de l'enseignant à mener l'entretien.

6) DISCUSSION

6.1) Re contextualisation

A l'origine de ce mémoire nous avons la problématique de découvrir de manière fine la façon dont nos élèves procèdent lors de leur résolution de calcul mentaux. Sans pouvoir accéder à toute leur pensée par un questionnement direct, nous avons cherché à savoir si l'entretien d'explicitation peut être un outil au service de l'enseignant qui a ce questionnement. Nous avons pu explorer ses principes et son fonctionnement au travers de la littérature scientifique puis nous avons fait l'expérimentation d'une transposition de cette technique d'entretien à notre contexte de classe. Notre méthodologie s'est donc appuyée sur les principes d'action mis en évidence par les chercheurs qui font aujourd'hui référence dans ce domaine d'étude particulier (notamment le GREX). Nous avons également pu nous imprégner des conseils de chercheurs et d'enseignants qui ont pratiqué l'entretien d'explicitation en classe (Thabuy & Maurel, 2014). N'étant en revanche pas formés à cette technique spécifique mais simplement inspirés de ses principes, nous disons avoir pratiqué des entretiens « à visée d'explicitation ».

Nous avons ainsi élaboré une expérimentation qui cherche à mettre en lumière les effets de tels entretiens pour des élèves ayant réalisé une tâche de calcul mental. Afin de circonscrire le domaine d'étude et de déterminer les procédures attendues, les calculs mentaux proposés étaient ainsi des soustractions. Nous avons fait l'hypothèse que nous comprendrions mieux la manière de procéder de l'élève grâce à l'entretien réalisé, que ses procédures seraient principalement celles que nous attendions, que l'évocation aurait un impact positif et qu'enfin notre manière de mener l'entretien allait évoluer au fil de l'expérimentation.

6.2) Bilans et confrontation des hypothèses aux résultats

A partir des résultats présentés dans la partie précédente, voyons maintenant quelles hypothèses peuvent être validées ou invalidées et dans quelles mesures.

6.2.1) L'entretien permet-il de recueillir les procédures des élèves ?

Nous cherchions avant tout à recueillir la manière précise dont l'élève réalise son calcul, nommée « procédure ». Les entretiens réalisés ont permis de comprendre la procédure de résolution mentale pour 5 élèves. Pour les 3 autres, dont 2 élèves en faible aisance mathématique,

des procédures ont été recueillies, mais ni lors de l'entretien ni lors de l'analyse à posteriori il n'a pu être déterminé comment il s'y est réellement pris dans sa tête pour résoudre le calcul. La pratique de ces entretiens a ainsi permis de recueillir des procédures d'élèves dans tous les cas, et a apporté suffisamment d'informations pour comprendre finement ce qu'a fait mentalement l'élève dans 5 cas sur 8. Les procédures récoltées sont de natures diverses. Pour chaque calcul nous nous attendions à une procédure en particulier, au vu de notre connaissance de notre classe mais surtout de nos croyances sur la manière de résoudre mentalement des calculs de nos élèves. Nous pouvons finalement observer que 35 des 61 procédures qui ont pu être identifiées étaient inattendues. La pratique de cet entretien avec des élèves permet ainsi à l'enseignant de prendre conscience qu'il émet des suppositions quant aux techniques, méthodes, procédures de ses élèves, mais que celles-ci ne se révèlent pas toujours exactes. Dans notre expérimentation ce sont plus de la moitié des procédures qui ne sont pas celles que nous attendions.

Nous pouvons observer que seule une élève emploie une unique procédure. 5 élèves sur 8 emploient au moins 3 procédures différentes et 3 d'entre eux utilisent les 4 procédures pour résoudre leurs calculs mentaux. Nous pouvons également nous rendre compte que plus des trois quarts (53/64) des procédures employées par les élèves relèvent de la connaissance du système décimal de position (34/64) et de stratégies de décomposition / recombinaison (19/64). Nous imaginions que le comptage serait une procédure privilégiée par les élèves bien qu'elle soit coûteuse, or les résultats indiquent le contraire. Nous pouvons toutefois remarquer que les élèves qui l'emploient sont principalement ceux dont l'aisance mathématique a été évaluée comme faible (entretiens n°3, n°5 et n°7) et que l'élève en réussite de l'entretien n°6 emploie le comptage comme une procédure intermédiaire pour ensuite mettre à l'œuvre une procédure complexe de retrait d'un nombre entier de dizaines, formé par comptage, et rajoute ensuite les unités du comptage au résultat.

6.2.2) L'entrée en évocation a-t-elle un impact ?

A la suite de nos lectures nous avons anticipé que la position de parole incarnée (PPI) autrement appelée « évocation » aurait un impact positif puisque c'est dans cette posture de parole particulière que l'élève accède à sa mémoire concrète, dont les informations sont inaccessibles par l'emploi d'un questionnement direct (pourquoi... ?). Nous avons observé au moins une entrée en évocation de chaque élève interviewé au cours de son entretien, pour un total de 16 entrées en évocations sur les 8 entretiens. Certaines évocations ont été très brèves et peu

profondes tandis que d'autres se sont poursuivies sur plusieurs répliques et ont permis de recueillir des informations détaillées sur la manière de procéder de l'élève. Par exemple lors de l'entretien n°6, l'élève est entrée 5 fois en évocation contre un maximum de 2 évocations pour les autres entretiens. Nous pouvons constater que de manière générale les procédures recueillies en évocation sont plus précises (14/18) qu'hors évocation (17/59). Elles ont permis de recueillir également 2 références sonores mentales (uniquement en évocation) et davantage de gestes. Cependant les images mentales ainsi que la prise de conscience d'erreurs ont été recueillies hors évocation uniquement. Nous nous attendions à avoir davantage d'images mentales lors de l'évocation, ce résultat vient donc invalider une partie de notre hypothèse quant à la qualité des procédures recueillies en évocation. Le gain de précision des procédures pour celles récoltées en évocation ainsi qu'une plus grande présence de gestes vient en revanche valider une partie de cette hypothèse.

Nous avons anticipé que cette entrée en évocation des élèves serait déterminante et nous avons donc en tête d'amener l'élève dans cette position de parole particulière (PPI). Les procédures récoltées en évocation présentent en effet certaines qualités que nous ne retrouvons pas hors évocation. Toutefois il n'est pas possible de déterminer si notre objectif de récolter des procédures et de comprendre de manière fine la manière de résoudre le calcul de l'élève n'aurait pas été atteint sans évocation. En effet, au moins une entrée en évocation est repérée par entretien, or il n'a pas été possible de comprendre précisément comment les élèves s'y sont pris pour les entretiens n°3, n°4 et n°7, et ce malgré leurs entrées en évocations.

6.2.3) La capacité à faire expliciter l'élève évolue-t-elle ?

N'ayant auparavant jamais pratiqué de tels entretiens, nous avons supposé que notre capacité à mener l'élève vers l'explicitation de sa procédure allait s'accroître progressivement. Par un retour réflexif sur notre manière de formuler des relances, notre posture face à l'élève et notre comportement en général lors de l'entretien, nous avons donc anticipé que nous allions formuler au fil des entretiens des relances plus adaptées pour amener l'élève vers l'évocation de ce qu'il a fait. Nous avons ainsi supposé que nos relances seraient de meilleure qualité et que nos comportements entravants diminueraient entre le premier et le dernier entretien. Les résultats permettent de constater qu'en effet une tendance générale se dégage, mais la baisse constatée de la part des comportements entravants reste modérée et non linéaire. Certains comportements tels que les inductions ou la formulation de questions fermées persistent et représentent une part

variable des relances de l'enseignant. Ainsi lors de l'entretien il se révèle difficile d'être vigilant à s'interdire tous ces comportements entravants qui relèvent parfois d'automatismes ou de réactions involontaires (hésitations, débit de parole rapide...). Malgré ces comportements qui gênent la parole de l'élève, nous pouvons nous rendre compte que les entretiens où ceux-ci sont relativement faibles ne sont pas toujours ceux où la procédure de l'élève a été mise à jour avec précision, comme le prouve l'entretien n°7. Et parallèlement nous pouvons voir que nombres d'inductions et un débit de parole rapide sont venus entraver l'entrée en évocation de l'élève lors de l'entretien n°6, cependant cette élève est entrée 5 fois en évocation et sa procédure a été recueillie avec beaucoup de précisions. Ainsi la corrélation négative n'est pas établie pour tous les entretiens entre la présence de comportements entravants et le recueil de la procédure avec précision. Toutefois aucune évocation n'a été repérée directement à la suite de ces comportements, ils ont donc été « compensés » par des relances adaptées.

Il n'est ainsi pas possible finalement d'affirmer que notre capacité à faire expliciter l'élève se soit significativement améliorée, les fluctuations sont trop importantes pour pouvoir conclure à une évolution marquée. L'effet des relances de l'enseignant ainsi que l'amélioration quantitative et qualitative des procédures récoltées n'apparaissent pas non plus liés à une nette amélioration de la pratique. Cette progression de la capacité de l'enseignant à mener l'entretien semble ainsi être plus lente et ne se décèle que très peu sur 8 entretiens successifs. Nous pouvons cependant noter que les relances qui ont précédé une évocation avaient pour principales fonctions l'approbation, les marques d'écoutes (14/40) et la demande d'arrêt, de ralentissement (8/40). Bien que toutes les relances semblent nécessaires pour mener à bien l'entretien, celles-ci peuvent attirer l'attention de l'enseignant qui cherche à faire entrer l'élève en évocation.

6.3) Limites et perspectives

Après avoir réalisé notre expérimentation en contexte de classe, en avoir analysé les résultats et dressé le bilan quant à nos hypothèses, nous pouvons maintenant nous intéresser aux limites et perspectives celle-ci, ainsi que ses apports pour le métier d'enseignant.

6.3.1) Les limites de notre expérimentation

Tout d'abord rappelons que cette expérimentation a consisté en 8 entretiens individuels menés en classe entière. Il s'est alors révélé complexe de mettre une classe de 11 CP et 14 CM1

en autonomie complète et silencieuse pendant toute la durée d'un entretien. Outre les interruptions qui ont parfois coupé l'évocation de l'élève interviewé, le bruit de fond et la préoccupation mentale de l'enseignant pour le reste de sa classe ont été vecteurs de comportements entravants de la part de l'enseignant et de gêne pour l'élève comme l'enseignant.

Ensuite nous nous intéressons dans cette étude au fonctionnement cognitif de l'élève en cherchant à découvrir sa manière précise de réaliser mentalement le calcul, et nous accordons un intérêt au développement de sa métacognition. Ce second pan n'est pas traité dans notre expérimentation, qui ne permet pas d'évaluer si l'élève réalise des progrès en terme de métacognition et développe davantage une attitude réflexive par la participation répétée à des entretiens à visée d'explicitation. En effet, chaque élève n'est ici interviewé qu'une seule fois.

Concernant notre méthodologie nous pouvons également noter certaines limites quant aux choix des calculs premièrement. Nous ne proposons pas de calculs pour lesquels la procédure attendue s'appuie sur l'utilisation de faits numériques. Or nous avons anticipé grâce à nos lectures qu'un frein possible aux procédures efficaces de calcul mental pouvait être la faible disponibilité de faits numériques. Notre expérimentation ne permet donc pas de constater au moyen des données choisies si l'élève possède une partie automatisée riche ou non. Certains élèves en ont cependant employé lors de la résolution des calculs proposés. Deuxièmement notre méthode d'analyse ne tient pas compte de la durée des évocations repérées, bien que plusieurs procédures aient parfois été récoltées lors d'une même évocation, tandis que d'autres évocations étaient moins profondes. Enfin, si notre manière de caractériser les procédures en terme de qualité s'est révélée satisfaisante, notre manière de les comptabiliser était peu précise. En effet, nous avons considéré qu'un ensemble de répliques similaires de l'élève forme une même procédure, et qu'une réplique codée différemment (identification, type, qualité) constitue une autre procédure. Ainsi notre méthode d'analyse des procédures est plus fiable en terme de qualité que de quantité.

6.3.2) Des perspectives à envisager

Au vu de la limite énoncée portant sur le format des entretiens menés, il semblerait intéressant de penser un cadre facilitant davantage la position de parole incarné pour l'élève et une plus grande quiétude pour l'enseignant qui mène l'entretien. Nous pouvons imaginer que cet entretien pourrait être réalisé au sein d'un petit groupe d'élève sur un temps dédié comme les

Activités Pédagogiques Complémentaires (APC). Il pourrait également se dérouler en classe entière si le climat de classe le permet et que l'enseignant dispose d'une certaine maîtrise de ce type de questionnement, tel que Maurel le décrivait (1997). Afin d'évaluer les progrès métacognitifs de l'élève nous pouvons envisager de mener avec un groupe d'élèves ce type d'entretien en modifiant l'objectif de celui-ci pour le développement de l'attitude réflexive de l'élève sur sa manière de procéder et d'apprendre. Ces entretiens qui gagneraient à être répétés plusieurs fois chercheraient ainsi à faire prendre conscience à l'élève de son activité mentale, et non plus de chercher d'abord à informer l'enseignant. Nous pouvons envisager d'améliorer la méthodologie de cette expérimentation afin de mieux identifier les durées d'évocation des élèves. Si l'objectif porte sur l'apport de l'évocation pour la quantité de procédures récoltées, la manière de comptabiliser les procédures peut également être retravaillée. Enfin, nous pouvons imaginer comparer plus en détails les procédures selon le niveau d'aisance mathématiques des élèves. Dans cette perspective la passation d'un pré-test semble nécessaire. De même il est possible de mener des entretiens avec un objectif portant sur les stratégies d'identification des erreurs et donc une forme de remédiation.

Dans la manière de mener l'entretien, nous avons pu nous rendre compte après chaque entretien, et davantage encore lors de leur analyse, que certains de nos comportements verbaux pourraient être modifiés pour faire entrer l'élève en évocation. En effet certaines relances gagneraient à être formulées de manière différente, d'autres apparaissent finalement complexes pour que l'élève puisse s'en saisir (« comment tu sais que... »). Nous avons ainsi observé que répéter simplement les mots de l'élève se révèle parfois être une méthode de relance plus efficace que la multiplication des demandes formulées dans une même relance.

6.3.3) Quels apports pour le métier d'enseignant ?

En tant qu'enseignant en devenir, ce mémoire a été riche car il nous amène à tisser des liens entre la théorie et la pratique. Nous avons confronté l'utilisation d'une technique décrite dans la littérature scientifique à son application en contexte scolaire. Cette possibilité d'expérimenter l'emploi d'un outil jusqu'alors inconnu nous a permis de découvrir un moyen d'accéder au fonctionnement cognitif de nos élèves. Nous avons ainsi le sentiment de progresser dans l'exercice de notre métier qui requiert la maîtrise de nombreuses compétences. Ce mémoire nous a notamment permis de progresser sur un axe que le référentiel de compétence commun aux professeurs nomme « connaître les élèves et leurs processus d'apprentissage » (MENESR, 2013).

Dans la manière de mener l'entretien il est intéressant d'être plus attentif à tous les gestes et mots de l'élève, et cette attention accrue à son comportement peut être rendue possible grâce à l'expérience de pratique de ces entretiens. Ce mémoire nous permet de comprendre de manière plus générale qu'en étant attentif aux comportements effectifs de nos élèves et en essayant de se détacher des suppositions que l'on fait quant à leur compétences ou leur manière d'apprendre, nous pouvons mieux les accompagner à partir de ce qu'ils ont réellement fait. Pour l'enseignant, cet entretien se révèle donc être un outil précieux qui nécessite néanmoins l'acquisition d'une maîtrise dans la manière de le mener pour réussir à guider l'élève vers l'évocation de son vécu et recueillir ainsi des détails précieux sur son action mentale.

7) CONCLUSION

Ce mémoire a donc été enrichissant car il a nous a permis de nous confronter à l'emploi en classe d'une méthode d'entretien qui nous a semblé pertinente, et dont l'application pratique s'est révélée formatrice. Nous avons pu nous rendre compte que l'accès au fonctionnement cognitif est possible, mais nécessite l'emploi de techniques particulières dont la maîtrise requiert de la pratique. Nous avons pu comprendre de manière plus fine la manière dont nos élèves procèdent mentalement pour résoudre des calculs mentaux de type soustractif. Nous avons cherché à les mener en évocation et ainsi choisi avec précaution nos mots, surveillé nos comportements. Les procédures recueillies en évocation se révèlent plus précises et présentent une qualité quelque peu supérieure, cependant nous ne pouvons pas conclure que les entrées en évocation des élèves interviewés soient à elles seules les facteurs de la compréhension des procédures mentales des élèves. En revanche, notre attention accrue à ralentir notre débit de parole, à éviter les hésitations et la formulation de questions fermées ou d'inductions a certainement participé à recueillir des détails sur la manière effective de procéder de l'élève.

Nous avons découvert un outil, parmi de nombreux autres, qui peut nous permettre de mieux comprendre nos élèves, ici sur le plan cognitif. Nous avons ainsi le sentiment d'avoir progressé dans l'acquisition de la compétence 14 du référentiel de compétences, à savoir « S'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel » (MENESR, 2013). Cet outil nous a permis d'atteindre l'objectif poursuivi au travers de ce mémoire. Toutefois, pour que l'enseignant qui l'utilise en classe gagne en efficacité, ce dernier a besoin de le pratiquer régulièrement pour s'y former et de se l'approprier.

8) BIBLIOGRAPHIE

- Balas-Chanel, A., (2007). Aider à apprendre: métacognition et explicitation. *Expliciter* n°68 janvier 2007.
- Baroody, A. J., Bajwa, N. P., & Eiland, M. (2009). Why can't Johnny remember the basic facts ?. *Developmental disabilities research reviews*, 15(1), pp.69-79.
- Bonnet, M., Crozier, J., & Jaffard, M., (1997). Chapitre 4 : Questionner en classe ?. In Vermersch, P., & Maurel, M. *Pratiques de l'entretien d'explicitation*, pp. 57-66.
- Brissiaud, R., (2007). *Premier pas vers les maths : Les chemins de la réussite à l'école maternelle*. Retz.
- Brissiaud, R., (2013). Quel curriculum en maternelle et au CP pour retrouver les performances en calcul de 1987 ?. In Gilles Aldon, Pierre Arnoux, Anne Calpe, Yves Matheron, Christian Mercat, Serge Quilio. *Problèmes du rapport scolaire et social aux mathématiques : identification des causes et propositions de solutions*, pp. 45-57.
- Brissiaud, R., (2018). *Singapour et les conceptions obsolètes dans l'enseignement du nombre à l'école*. Repéré à http://www.cafepedagogique.net/lexpresso/Pages/2018/02/02022018Article636531519810558_294.aspx le 28/12/18
- Brissiaud, R., (2018). *Singapour et les conceptions obsolètes dans l'enseignement du nombre à l'école*. Repéré à http://www.cafepedagogique.net/lexpresso/Pages/2018/02/02022018Article636531519810558_294.aspx le 28/12/18
- Butlen, D., & Charles-Pézar, M., (2007). Conceptualisation En Mathématiques Et Élèves En Difficulté Le Calcul Mental, Entre Sens Et Technique. *Grand N*, 79, pp. 7-32.
- Coudray, C., (1997). Chapitre 5 : Un cas de remédiation en anglais : I received a letter yesterday. In Vermersch, P., & Maurel, M. *Pratiques de l'entretien d'explicitation*, pp.67-74.
- Fischer, J.-P. (1992) *Les apprentissages numériques*. Nancy, Presses Universitaires de Nancy.
- Houssaye, J., (2015). *Le triangle pédagogique : Les différentes facettes de la pédagogie*. ESF.
- Maurel, M., (1997). Chapitre 1 : Questionnement d'explicitation et mathématiques : La marche pour chemin. In Vermersch, P., & Maurel, M. *Pratiques de l'entretien d'explicitation*, pp. 1-22
- Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. (mar. 2007). Mise en œuvre du socle commun de connaissances et de compétences : l'enseignement du calcul. In *Bulletin officiel n°10 du 8 mars 2007*. Repéré à <https://www.education.gouv.fr/bo/2007/10/MENE0700408C.htm> le 12/05/2020

- Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. (juil. 2013) *Référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation.*

Repéré à

https://www.education.gouv.fr/bo/13/Hebdo30/MENE1315928A.htm?cid_bo=73066 le

12/05/2020

Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. (mar. 2016) *Le calcul aux cycles 2 et 3.* Repéré à https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Mathematiques/28/1/RA16_C2C3_MATH_math_calc_c2c3_N.D_609281.pdf le

12/05/2020

- Ministère de l'Éducation nationale et de la jeunesse. (nov. 2018). *Programme du cycle 3,*

Repéré à

https://cache.media.eduscol.education.fr/file/programmes_2018/20/0/Cycle_2_programme_consolide_1038200.pdf le 12/05/2020

Ministère de l'Éducation nationale et de la jeunesse. (nov. 2018). *Programme du cycle 2,* Repéré à https://cache.media.eduscol.education.fr/file/programmes_2018/20/0/Cycle_2_programme_consolide_1038200.pdf le 12/05/2020

Thabuy, A., & Maurel, M., (2014). *L'entretien d'explicitation avec de jeunes enfants.*

Trouillot, E., (2017). Les paradoxes du calcul mental. In APMEP. *Bulletin n°522*, pp. 21-31.

Vermersch, P., (1994). *L'entretien d'explicitation en formation initiale.* Paris : ESF.

Vermersch, P., (1996). L'explicitation de l'action. *Cahiers de linguistique sociale*, 3, 113-120.

Vermersch, P., (1997). Préface. In Vermersch, P., & Maurel, M. *Pratiques de l'entretien d'explicitation.*

Vermersch, P., (1999). *Chapitre 10 : Glossaire de l'explicitation.* pp. 1-35.

Vermersch, P., (2010). *L'entretien d'explicitation* (6^e éd.) enrichie d'un glossaire. Issy-Les-Moulineaux : ESF

Villani, C., & Torossian, C., (2018). *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques.*

Repéré à : <https://www.education.gouv.fr/21-mesures-pour-l-enseignement-des-mathematiques-3242> le 12/05/2020

9) SOMMAIRE DES ANNEXES

Annexe n°1. Retranscription des échanges à partir de l'enregistrement audio (entretien n°2).....	1
Annexe n°2. Grille d'analyse du comportement verbal et non verbal de l'élève (entretien n°2) .	2
Annexe n°3. Grille d'analyse des procédures recueillies lors de l'entretien (entretien n°2)	3
Annexe n°4. Grille d'analyse du comportement verbal de l'enseignant (entretien n°2).....	4
Annexe n°5. Grille récapitulative des données analysées pour les 8 entretiens.....	7
Annexe n°6. Résumés des procédures rendant compte de la compréhension de l'enseignant	8

Annexe n°1. Retranscription des échanges à partir de l'enregistrement audio (entretien n°2)

Transcription de l'entretien n°2

Date : 31/01,	Heure : 9h	Durée : 7'58"	Elève : D.C.
Calculs : 1) 574- 49	2) 70-39	3) 138-9	

N = Nicolas, E = Élève, en Italique : les interruptions causées par un autre élève ou la classe

1. **N** : Maintenant je vais te poser quelques questions pour savoir comment tu as fait pour trouver ton résultat. Donc moi ça m'intéresse de savoir ce qu'il s'est passé dans ta tête. Donc tu peux reregarder rapidement ton calcul et après on ferme le cahier. Si tu le veux bien, j'aimerais que tu laisses revenir à toi le moment où tu as entendu le calcul.
2. **E** : Oui c'est bon...
(bruits de la classe en fond, dérangeant l'entretien)
3. **N** : Pardon ?
4. **E** : Le premier c'est bon.
5. **N** : Okay, alors qu'est-ce qui s'est passé pour toi à ce moment-là ?
6. **E** : Bah j'avais fait 574 moins 49, j'ai fait 574 moins 50 et j'ai rajouté 1.
7. **N** : Okay donc tu as fait 574 moins 50 et après tu as rajouté 1
8. **E** : Oui
9. **N** : Comment tu as su qu'il fallait faire ça ?
10. **E** : Bah parce que après 49 c'est un peu plus difficile heu... 50 au moins tu fais 50... au moins ça finit par la même unité. Après tu rajoutes 1 au moins c'est plus facile.
11. **N** : Okay, très bien... Humm, quand tu as fait ça comment tu as su que c'était juste, ou que c'était en tout cas une technique qui fonctionnait ?
12. **E** : Bah parce que moins 50 c'est... moins 49 après... tu peux te tromper après...
13. **N** : Oui
14. **E** : 50 comme heu... 80 moins 49 après tu te demandes combien ça fait. Après tu fais moins 50 bah ça fait 30 et tu rajoutes 1.
15. **N** : Okay, moins 50 et tu rajoutes 1. Et pour le second calcul c'était 70 moins 39. Est-ce que tu veux bien revenir au moment où tu as entendu ce calcul, où tu l'as vu ce calcul ?
16. **E** : Bah j'ai fait moins 40, j'ai fait 70 moins 40.
17. **N** : Je t'interromps un instant
(demande de calme)
Désolé, nous ça nous dérange quand on discute.
18. **E** : Alors 70 moins 40 ça fait 30 parce que si tu fais 7 - 4 ça fait 3 ... et je rajoute un zéro
19. **N** : Alors quand tu fais 7 moins 4 tu fais quoi ?
20. **E** : 7 - 4 ça fait 3 parce que en fait après bah ça fait 30 parce que je rajoute un zéro.
21. **N** : Okay, et **pourquoi**... Alors quand tu rajoutes un zéro **comment** tu sais que tu dois rajouter un zéro ?
22. **E** : Bah parce que après ça fait les mêmes dizaines, ça fait... c'est juste que ça t'aide les unités un peu plus parce que c'est plus facile
23. **N** : Oui, et comment tu sais que tu as le droit de rajouter un zéro et de faire comme tu m'as dit 7 moins 4 ?
24. **E** : Bah parce que vu que 70 moins 40 bah tu peux enlever les ...
(interruption élève pour un problème de matériel)
25. **N** : Excuse-moi on a été coupés donc tu me disais 70 - 40
26. **E** : Bah 70 - 40 bah si tu sais pas combien ça fait... tu enlèves les zéros, tu fais 7 moins 4 ça fait 3
27. **N** : Donc toi tu as enlevé les zéros ? Donc tu as enlevé les zéros, et quand tu enlèves les zéros comment tu sais que tu ne te trompes pas en faisant ça ?
28. **E** : Bah parce qu'on apprend beaucoup les tables avec 7, les unités c'est plus facile
29. **N** : D'accord, donc c'est plus facile tu me dis avec les unités ? Donc 7 c'est une unité ?
30. **E** : Oui
31. **N** : Donc tu as enlevé 70 pour prendre seulement les **7 dizaines de 70**. Et c'est plus simple pour toi ?
32. **E** : Oui
33. **N** : Okay, très bien. Tu veux me parler du dernier calcul ? C'était 138-9, comment tu as fait pour ce calcul ?
34. **E** : 138 moins 10, après j'ai rajouté 1 et ça fait 139
35. **N** : Donc dans ta tête quand tu fais 138 moins 10 comment tu fais là ?
36. **E** : Bah parce que à la place de 9 je fais 10 et je ...
37. **N** : Et donc qu'est-ce que tu enlèves alors, comment tu fais une fois que tu as mis 10 à la place de 9 ?
38. **E** : Bah je rajoute 1
39. **N** : Okay, et quand tu mets 10 à la place de 9, qu'est-ce que tu fais juste après ? Est-ce que tu rajoutes directement 1 ?
40. **E** : Bah...
41. **N** : Avec ce 10 qu'est-ce que tu fais alors ?
42. **E** : Je fais.. est égal... attends... (**à lui-même** : 138...) est égal à 128 et je rajoute plus 1 est égal 129
43. **N** : Okay j'ai compris ce que tu **m'expliques**. Et quand tu fais 138 moins 10 comment tu fais dans ta tête ?
44. **E** : Bah 138 moins 10 ça fait 128, c'est facile.
45. **N** : C'est facile, mais alors moi je ne comprends pas très bien comment tu fais quand tu as 138 moins 10 dans ta tête à ce moment-là ?
46. **E** : Bah, ... je pose dans ma tête.
47. **N** : Okay, tu poses dans ta tête et tu voudrais me dire comment tu fais pour poser dans ta tête ?
48. **E** : J'ai fait humm... 138 moins 10 est égal 128
49. **N** : Okay, est-ce que tu utilises encore **la technique de la dizaine en te disant je fais 138 moins une dizaine ?** ou tu as une autre technique ?
50. **E** : C'est la technique des unités
51. **N** : La technique des unités c'est la technique que tu me disais où tu prends que un chiffre. Donc là tu prends par exemple 1 ?
52. **E** : Oui
53. **N** : Okay, bon bah je te remercie pour ces explications, on va s'arrêter là ?
54. **E** : Oui

Annexe n°2. Grille d'analyse du comportement verbal et non verbal de l'élève (entretien n°2)

Entretien n°2 du 31/01/2020		Horaires : 9h		Durée de l'entretien : 7'58"		Élève : D.C.		Calculs utilisés : 1)574-49 2)70-39 3)138-9	
<p>Remarques particulières : Un peu d'agitation de la classe au début de l'entretien, quelques élèves ont du mal à être silencieux dans leur activité, ils génèrent un bruit de fond qui nous dérange par la suite. La position de l'élève sur sa chaise reste la même pendant tout l'entretien, il se tient droit et il a tendance à me regarder dans les yeux. Il décroche souvent son regard un peu au dessus de ma tête puis revient dans mes yeux, il parle calmement. C'est un élève appliqué qui a une pensée bien organisée, mais commet souvent des erreurs d'inattention et d'empressement.</p>									
Analyse du comportement de l'élève dans un entretien à visée d'explicitation									
N° de répliques (cf. retranscription n°2)	Comportement verbal			Comportement non verbal		Entrée en évocation supposée	Remarques		
	Débit de parole ralenti	Utilisation du « je » suivi d'un verbe d'action aux temps de l'évocation (passé composé, présent, imparfait)		Gestuelle, posture	Décrochage du regard				
6		« j'avais fait ; j'ai fait ; je rajoute »							
10	Oui	« c'est ; tu fais ; ça finit ; tu rajoutes ; c'est »							
12	Oui	« c'est ; tu peux te tromper »			Oui				
14	Oui	« tu te demandes ; tu fais ; ça fait ; tu rajoutes »			Oui				
16	Oui	« j'ai fait ; j'ai fait »			Oui	Oui	Évocation brève coupée par le bruit de la classe : interruption pour avoir le calme		
18	Oui	« ça fait ; si tu fais ; ça fait ; je rajoute »							
20	Oui	« ça fait ; ça fait ; je rajoute »							
22		« ça fait ; ça fait ; c'est ; ça t'aide ; c'est »							
24		« tu peux enlever »							
26		« si tu sais pas ; tu enlèves ; tu fais ; ça fait »							
34	Oui	« j'ai rajouté ; ça fait »			Oui	Oui	Évocation coupée par une question fermée de ma part qui ne trouve pas de réponse (n°40 : « Bah... »)		
36	Oui	« je fais »							
38		« je rajoute »							
42	Oui	« je fais ; attends ; est égal ; je rajoute ; est égal »			Oui		Refait une partie du calcul devant moi		
44		« c'est ; ça fait »							
46	Oui	« je pose »							
48	Oui	« j'ai fait ; est égal »							
50		« c'est »							
Total	11	Oui : 13 ; Non : 36		0 gestes en lien avec les calculs	5	2			

Annexe n°3. Grille d'analyse des procédures recueillies lors de l'entretien (entretien n°2)

Entretien n°2 du 31/01/2020		Horaires : 9h		Durée de l'entretien : 7'58"		Élève : D. C.		Calculs utilisés : 1)574-49 2)70-39 3)138-9															
Analyse des procédures																							
N° de répliques (cf. retranscription n°2)	Procédures évoquées					Identification				Types de procédures			Qualités des procédures										
	Transcription / Reformulation					En évocation																	
						Procédure attendue	Procédure inattendue	Procédures erronées	Procédures justes	Décomposition/recomposition des nombres du calcul	Utilisation de faits numériques	Comptage à rebours (mental/sur les doigts)	Connaissance du système décimal de position (unités de numération, rangs..)	Précises	Floues	Images mentales	Références sonores mentales	Gestes	Expliquées (description)	Explicites	Prise de conscience d'erreurs avec/sans autocorrection		
6 10 12	Bah j'avais fait 574 moins 49, j'ai fait 574 moins 50 et j'ai rajouté 1. /.../ Bah parce que après 49 c'est un peu plus difficile heu... 50 au moins tu fais 50... au moins ça finit par la même unité. Après tu rajoutes 1 au moins c'est plus facile. /.../ Bah parce que moins 50 c'est... moins 49 après... tu peux te tromper après...					♦			♦				♦ (49=50-1)	♦							♦		
14	50 comme heu... 80 moins 49 après tu te demandes combien ça fait. Après tu fais moins 50 bah ça fait 30 et tu rajoutes 1.					♦			♦				♦ (49=50-1)	♦						♦			
16-18 20 22 24 26	Bah j'ai fait moins 40, j'ai fait 70 moins 40. /.../ Alors 70 moins 40 ça fait 30 parce que si tu fais 7 - 4 ça fait 3 ... et je rajoute un zéro /.../ 7 - 4 ça fait 3 parce que en fait après bah ça fait 30 parce que je rajoute un zéro /.../ Bah parce que après ça fait les mêmes dizaines, ça fait... c'est juste que ça t'aide les unités un peu plus parce que c'est plus facile /.../ Bah parce que vu que 70 moins 40 bah tu peux enlever les ... /.../ Bah 70 - 40 bah si tu sais pas combien ça fait... tu enlèves les zéros, tu fais 7 moins 4 ça fait 3					♦ (brève)	♦		♦				♦ (7-4, manipulation de dizaines)	♦							♦		
34 36-38	138 moins 10, après j'ai rajouté 1 et ça fait 139 /.../ Bah parce que à la place de 9 je fais 10 et je.../.../ Bah je rajoute 1					♦	♦		♦				♦ (9=10-1)	♦							♦		
42 44-46 48	Je fais.. est égal... attends... (à lui-même : 138...) est égal à 128 et je rajoute plus 1 est égal 129 /.../ Bah 138 moins 10 ça fait 128, c'est facile. /.../ Bah, ... je pose dans ma tête. /.../ J'ai fait humm... 138 moins 10 est égal 128					♦			♦				♦ (9=10-1)	♦		♦ (poser)				♦			
Total	<i>17 fragments de procédures analysés. 5 Procédures comptabilisées</i>					2	5	0	0	5	0	0	0	5	5	0	1	0	0	4	1	0	
Résumé de la procédure	Il utilise une « méthode » apprise en classe plus tôt dans l'année (-9 = -10+1) qu'il maîtrise bien. Il étend cette méthode à -49 et -39. Il a recours aux unités de numération (7-4 dizaines) pour simplifier le calcul de la différence. Il justifie son choix d'utilisation de cette procédure au moyen d'un exemple qu'il crée (80-49) afin d'illustrer que retirer 50 et rajouter 1 se révèle plus simple pour lui. Cet exemple est donc une argumentation dans le présent, et non l'évocation d'une procédure faite avant l'entretien.																						

Annexe n°4. Grille d'analyse du comportement verbal de l'enseignant (entretien n°2)

Entretien n°2 du 31/01/2020		Horaires : 9h		Durée de l'entretien : 7'58"		Élève : D. C.		Calculs utilisés : 1) 574-49 2) 70-39 3) 138-9									
Grille d'analyse de la pratique de l'entretien à visée d'explicitation du professeur des écoles																	
N° de répliques (cf. retranscription n°2)	Comportements requis et attendus :							Comportements pouvant entraver l'entretien		Effets des relances							
	Relances							Débit de parole lent	Débit de parole rapide	Hésitation	Induction	Interruption (cause)	Question fermée	Relance qui tend à amener l'élève en évocation	Relance qui tend à sortir l'élève de l'évocation	Relance qui précède une évocation	
	Types																
	Contrat de communication	Compléter	Reformuler	Répéter	Indication particulière (rappel calcul...)	Demande de confirmation	Encouragement à poursuivre	Demande d'approfondissement	Approbation (marque d'écoute)	Demande de ralentissement, d'arrêt	Transcription des relances (préciser si accompagnées de gestes, imitation)						
1	◆										◆						◆
1	◆									◆							◆
3					◆						◆						◆
5								◆		◆							◆
5								◆		◆							◆
7								◆		◆							◆
7			◆							◆							◆
9								◆		◆	◆						◆
11								◆		◆							◆
11							◆			◆	◆						◆
13								◆		◆							◆

37											◆	Et donc qu'est-ce que tu enlèves alors, comment tu fais une fois que tu as mis 10 à la place de 9 ?	◆							◆		◆		
39											◆	Okay,	◆								◆			
39											◆	et quand tu mets 10 à la place de 9, qu'est-ce que tu fais juste après ?...	◆								◆			
39											◆	...Est-ce que tu rajoutes directement 1 ? <i>(relance trop brusque, le sort de son évocation)</i>		◆							◆		◆	
41											◆ Avec ce 10 qu'est-ce que tu fais alors ?		◆								◆		
43											◆	Okay j'ai compris ce que tu m'expliques		◆								◆		
43											◆	Et quand tu fais 138 moins 10 comment tu fais dans ta tête ?	◆									◆		
45											◆	C'est facile,	◆									◆		
45											◆	mais alors moi je ne comprends pas très bien comment tu fais quand tu as 138 moins 10 dans ta tête à ce moment -là ?		◆	◆							◆		
47											◆	Okay,		◆								◆		
47											◆	tu poses dans ta tête		◆								◆		
47											◆	et tu voudrais me dire comment tu fais pour poser dans ta tête ? <i>(relances trop rapides)</i>		◆								◆		
49											◆	Okay,		◆								◆		
49											◆	est-ce que tu utilises encore la technique de la dizaine en te disant je fais 138 moins une dizaine ? <i>(je nomme sa procédure par une dénomination arbitraire et qui n'est pas la sienne, ce n'est pas ce que lui se dit)</i>		◆							◆		◆	
49											◆	Ou tu as une autre technique ? <i>(relances trop rapides)</i>		◆								◆		
51											◆	La technique des unités		◆	◆								◆	
51											◆	c'est la technique que tu me disais où tu prends que un chiffre ?		◆								◆		
51											◆	Donc là tu prends par exemple 1 ?		◆								◆		
53											◆	Okay, bon bah je te remercie pour ces explications, on va s'arrêter là ?		◆									◆	
Total	5	0	3	5	3	9	1	11	14	6		Total : 57 fragments de relances analysés	36	21	5	6			2	9	28	29		
												TOTAL : 27 Relances	13	14	5	5				6	9	18		4

Notes :

- 1) Si au moins un fragment de relances contient un comportement entravant alors ce fragment ainsi que la relance (pour le total) sont considérés comme tendant à faire sortir de l'évocation.
- 2) Les numéros de relance surlignés en vert correspondent aux relances qui précèdent une évocation de l'élève.
- 3) Pour effectuer le total des données des 8 entretiens, les totaux par relances (ligne du bas) ont été pris en compte, et non les données correspondant à la fragmentation réalisée pour affiner l'analyse.

Annexe n°5. Grille récapitulative des données analysées pour les 8 entretiens

Entretien n°	Durée	Grilles PE																				Grilles élèves										Grilles procédures																																																																																																								
		Relances										Comportement pouvant entraver l'entretien										Effet des relances										Utilisation de « je » suivi d'un verbe d'action (élève)										Gestes (élève)										Identification des procédures					Types de procédures					Qualités des procédures																																																																										
Contrat de communication		Compléter	Reformuler	Répéter	Indication particulière		Demande de confirmation		Encouragement à poursuivre		Demande d'approfondissement		Approbation		Demande de ralentissement, d'arrêt		Total relances		Débit de parole rapide		Hésitation		Induction		Interruption		Question fermée		Total comportements entravants		Relance qui tend à amener l'élève en évocation		Relance qui tend à sortir l'élève de l'évocation		Relance qui précède une évocation		Dérégulation du regard										Entrées en évocation					Procédures attendues					Procédures inattendues					Procédures erronées					Procédures justes					Décomposition/recomposition					Utilisation de faits numériques					Comptage à rebours					Connaissance du système décimal de position					Total Procédures					Précises					Floues					Images mentales					Références sonores mentales					Gestes					Expliquées					Explicites					Prise de conscience d'erreurs				
N-1	6'27"	4	1	6	2	1	7	2	11	10	4	28	22	6	2	5	3	9	25	12	16	1	2	0	7	1	8	18	0	4	1	3	2	2	3	0	0	0	3	5	3	2	0	0	0	4	1	2																																																																																								
N-2	7'58"	5	0	3	5	3	9	1	11	14	6	27	13	14	5	5	2	6	32	9	18	4	5	0	5	8	13	36	0	11	2	5	0	0	5	0	0	5	5	5	0	1	0	0	4	1	0																																																																																									
N-3	9'31"	3	0	5	3	6	7	4	11	17	6	38	28	10	7	8	3	8	36	16	22	4	3	0	10	11	21	19	6	12	2	4	6	5	5	2	1	2	4	10	2	7	1	0	2	7	2	2																																																																																								
N-4	8'26"	6	0	11	4	8	7	3	8	14	7	32	20	12	6	9	3	6	36	9	23	1	11	1	1	6	8	21	5	9	1	2	4	0	6	3	1	0	3	6	5	1	0	0	3	6	1	1																																																																																								
N-5	9'40"	8	0	18	2	10	7	3	5	14	12	37	25	12	10	2	3	6	33	15	22	2	2	0	18	7	25	25	5	7	2	2	6	0	8	2	2	1	4	8	6	2	2	1	3	7	2	0																																																																																								
N-6	11'30"	5	2	11	10	17	8	4	12	28	14	60	44	16	3	16	4	3	42	26	34	7	8	0	22	2	24	44	12	10	5	2	10	1	11	5	1	2	4	12	11	1	0	1	11	10	5	2																																																																																								
N-7	8'25"	6	0	5	6	3	9	11	3	11	12	41	37	4	4	3	4	9	24	27	14	1	3	1	4	20	25	21	3	9	1	3	1	1	3	2	0	1	3	12	3	9	4	0	3	11	1	0																																																																																								
N-8	8'10"	6	0	7	5	2	5	3	7	15	3	34	26	8	6	2	2	6	24	21	13	8	4	0	26	6	32	21	2	15	2	5	6	0	11	5	0	0	8	12	6	6	1	0	3	10	2	1																																																																																								
Total	70'7"	28	3	66	37	50	59	31	68	123	64	297	215	82	43	50	24	53	252	135	162	28	38	2	93	61	156	205	33	77	16	26	35	9	52	19	5	6	34	76	41	28	9	2	25	59	15	8																																																																																								

Annexe n°6. Résumés des procédures rendant compte de la compréhension de l'enseignant

Entretien	Résumé de la procédure élève
<p>N°1 <u>Calculs :</u> 135-9 ; 246-19 ; 311-9 5 pro.</p>	<p>Elle commence par me parler du 1^{er} calcul pour lequel elle a utilisé une « méthode » vue en classe plus tôt dans l'année: pour retirer 9, on retire 10 (une dizaine) et on rajoute 1 (une unité). Elle a appliqué cette procédure aux 3 calculs bien que le 2nd soit différent et oblige à adapter cette « méthode » en retirant non pas une mais deux dizaines au nombre de départ (- 19 = - 2 diz + 1 unité).</p>
<p>N°2 <u>Calculs :</u> 574-49 ; 70-39 ; 138-9 5 pro.</p>	<p>Il utilise une « méthode » apprise en classe plus tôt dans l'année (-9 = -10+1) qu'il maîtrise bien. Il étend cette méthode à -49 et -39. Il a recours aux unités de numération (7-4 dizaines) pour simplifier le calcul de la différence. Il justifie son choix d'utilisation de cette procédure au moyen d'un exemple qu'il crée (80-49) afin d'illustrer que retirer 50 et rajouter 1 se révèle plus simple pour lui. Cet exemple est donc une argumentation dans le présent, et non l'évocation d'une procédure faite avant l'entretien.</p>
<p>N°3 <u>Calculs :</u> 157-24 ; 278-54 ; 458-28 10 pro.</p>	<p>Elle enlève 2 à 7 et obtient un 5. Elle mélange les unités de numération, source d'erreur (lecture du calcul "7-2"). Sa procédure est fautive car elle soustrait 2 (dizaines) à 7 (unités), car ces deux chiffres sont de part et d'autre du signe moins dans la présentation du calcul en ligne. Je la guide dans une procédure de résolution du calcul en l'amenant à prendre conscience de son erreur mais la sort ainsi de son évocation.</p>
<p>N°4 <u>Calculs :</u> 348-25 ; 124-22 ; 87-76 6 pro.</p>	<p>La procédure que j'ai récoltée pour le 1^{er} calcul est un retrait successif de chiffres aux rangs des dizaines puis des unités (cas sans retenues). Mes questions visaient à lui faire expliciter son choix de commencer à retirer les dizaines en premier, et l'ont amenée à argumenter dans le présent (avec un exemple) et non à expliciter la pensée qui l'a guidée au moment du calcul.</p>

<p>N°5 <u>Calculs :</u> 342-15 ; 124-18 ; 252-23 8 pro.</p>	<p>Pour le 1^{er} calcul l'élève décompose le nombre à retirer en fonction du nombre de départ afin de faire des paliers aux dizaines entières (pour faire -5 il fait d'abord -2 (car 342) puis -3) et utilise sa mémoire de travail : « <i>je l'ai mis de côté</i> ». Il semble avoir recours à l'image mentale de l'algorithme posé de la soustraction pour le 2nd calcul : il écrit sur la table le calcul en colonne + "<i>je mets 1</i>" pour parler de la dizaine rajoutée au rang des unités et empruntée au rang des dizaines comme lors d'un calcul en colonne. Puis il soustrait 1 dizaine à 11 dizaines (12 moins 1, car utilisé au rang des unités).</p>
<p>N°6 <u>Calculs :</u> 243-35 ; 143-44 ; 263-14 12 pro.</p>	<p>Elle utilise deux fois la même procédure qui consiste à compléter le nombre à retirer jusqu'à la dizaine supérieure par un comptage. Elle retire ensuite le nombre de dizaines pleines obtenu, puis rajoute les unités qu'elle avait mises de côté lors du comptage (complète à 10). Cette procédure est proche de « -9 = -1 diz + 1 », étendue lorsque l'écart à la dizaine supérieure est plus grand que 1 ou 2 (ici supérieur à 5). Dans le 2nd calcul cette procédure se révèle coûteuse voire inadaptée puisque retirer 5 dizaines implique de "briser" une centaine du nombre de départ (« <i>attaquer dans les 100</i> » comme le dit l'élève) et rend plus lourd le calcul mental.</p>
<p>N°7 <u>Calculs :</u> 145-63 ; 324-94 ; 427-36 12 pro.</p>	<p>Le 1^{er} calcul dont elle parle n'est pas celui donné (165-93 au lieu de 145-63). Pour son calcul elle commence par retirer 9 dizaines en employant la technique -9=-10+1 et trouve correctement 7. Elle semble recourir mentalement à l'algorithme de la soustraction posée et fait le geste de l'écrire avec son doigt sur la table et dit "<i>je pose dans ma tête</i>".</p>
<p>N°8 <u>Calculs :</u> 187-93 ; 214-37 ; 537-87 12 pro.</p>	<p>Pour le 2nd calcul, après avoir soustrait 7 unités dans 14 dizaines, il retire les 3 dizaines restantes dans les 20 dizaines du nombre de départ. Pour le 1^{er} calcul, dont il parle ensuite, il a utilisé la même procédure consistant à retirer d'abord les unités puis à retirer les dizaines du nombre à soustraire aux dizaines restantes du nombre de départ. Il a recours à une aide kinesthésique qu'il décrit, et réalise devant moi : il dessine avec son doigt les emplacements des chiffres du résultat, en laissant des espaces correspondant aux chiffres du nombre qu'il cherche. Il a donc un repère quant aux rangs de numération de nature kinesthésique et visuelle (« <i>j'imagine</i> »).</p>

Année universitaire 2019-2020

Master 2 Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation
Mention Premier degré

Titre du mémoire : L'entretien à visée d'explicitation au service du calcul mental au CM1

Auteur : Nicolas NEGRELLO

Résumé : Certaines procédures mentales sont inaccessibles à la pensée de leur auteur. C'est le cas des procédures de calcul mental réfléchi. En effet le sujet qui résout mentalement une succession d'opérations mentales n'est pas conscient de celles-ci en détails. L'entretien d'explicitation est une technique d'interview particulière qui offre une possibilité d'accès à la mémoire concrète du sujet. Curieux de découvrir les manières dont nos élèves procèdent lors de la résolution mentale de soustractions, nous avons expérimenté l'application de cet entretien avec huit élèves de CM1. Cet outil s'est révélé efficace pour permettre à l'enseignant de guider avec attention les échanges et mener l'élève vers l'évocation de son action. Il a permis de mieux comprendre la manière dont les élèves procèdent mentalement. Amener l'élève vers la position de parole incarnée (PPI) qui lui permet de prendre conscience de savoirs qui n'étaient alors qu'en actes requiert une certaine maîtrise. Ainsi l'enseignant peut s'approprier cet outil dans le but de mieux connaître ses élèves et leurs processus d'apprentissage.

Mots clés : mathématiques, cycle 3, CM1, verbalisation des procédures, évocation de l'action.

Abstract : Each mental process is not accessible to the conscience of the subject. When someone is doing mental arithmetic, some details of his method are not reachable to the mind. To discover this hidden part, the clarifying interview techniques constitute a useful tool. By making the subject verbalizing about his action with specifics questions, we can lead him to a particular speaking position. We applied this method with eight pupils of eight years old in a classroom to discover the way they solved mental subtractions. We achieved our goal which was to get a better knowledge of pupil's mental process thanks to this particular technique. As a teacher, we progressed on our professional skills mainly in the comprehension of pupil's learning process.

Keywords : mental arithmetic, clarifying interview techniques, 8 years old pupils, verbalization.