

LA QUESTION LANGAGIERE DANS L'ENSEIGNEMENT DE LA RESOLUTION DE PROBLEME A DES ELEVES VIVANT AVEC LA SURDITE

Oumar LINGANI

Institut des Sciences des Sociétés/Centre national de la Recherche scientifique
et technologique, Burkina Faso

olingani@yahoo.fr

Résumé : Cet article se veut une réflexion sur la problématique de l'enseignement des mathématiques, précisément de la résolution de problème, aux jeunes sourds. Si les indicateurs attestent que les élèves dits normaux rencontrent des difficultés que dire alors de ceux vivant en situation de handicap comme les enfants sourds sachant que le problème est le processus cognitif naturel et spontané pour l'enfant de comprendre et d'orienter ses actions ? Plusieurs études justifient les difficultés en mathématiques des enfants sourds par le manque d'expérience linguistique et d'opportunités d'apprentissages informels ainsi que le type d'instruction. La séquence de résolution de problèmes, substrat de cette étude, a permis de toucher du doigt et de prendre la pleine mesure des difficultés que les élèves vivant avec la surdité ont à construire certaines relations et leur capacité d'appréhender simultanément l'ensemble des relations d'un problème donné. La problématique de l'étude est construite sur le rôle que joue l'enseignant dans le processus d'apprentissage de l'élève. A la lumière de l'analyse des résultats, les élèves n'ont, a priori, aucun déficit cognitif, mais nombre d'entre eux manifestent des déficits langagiers dont la cause est en rapport à leur surdité. Aussi, les mathématiques étant un ensemble de connaissances qui se construisent par le truchement du langage, il faudra bien former l'enfant en LS et le rendre maître de la construction de ses compétences mathématiques.

Mots clés: résolution de problème, surdité, troubles du langage, cognition

Abstract: This article is a reflection on the problem of teaching mathematics, specifically problem solving, to young deaf people. If the indicators show that so-called normal students encounter difficulties, what about those living with disabilities such as deaf children knowing that the problem is the natural and spontaneous cognitive process for the child to understand and guide his actions? Several studies justify the mathematical difficulties of deaf children by the lack of language experience and informal learning opportunities as well as the type of instruction.

The problem solving sequence, the basis of this study, made it possible to identify and fully appreciate the difficulties that students living with deafness have in building certain relationships and their capacity to simultaneously apprehend all of the relationships of a given problem. The problematic of the study is built on the role that the teacher plays in the student's learning process. In the light of the analysis of the results, the pupils have, a priori, no cognitive deficit, but many of them show language deficits the cause of which is related to their deafness. Also, mathematics being a body of knowledge that is built through language, the child must be well trained in LS and made master of the construction of his mathematical skills.

Keywords: problem solving, deafness language disorders, cognition deafness

Introduction

Les mathématiques constituent une des matières clés enseignées dans les écoles. C'est une discipline instrumentale qui a toujours occupé une place cardinale dans l'évolution des sociétés. Un auteur comme G. Brousseau (2003, p.1) établit un lien entre éducation et mathématiques quand il soutient que « les mathématiques sont le domaine où l'enfant peut le plus précocement s'initier à la rationalité et forger sa raison dans des rapports autonomes et sociaux ».

Les mathématiques sont riches de leurs sous-disciplines, au nombre desquelles nous citons, la résolution de problème que nous avons retenu comme pôle autour duquel se dérouleront nos travaux de réflexion. Ce choix n'est pas fortuit surtout que la résolution de problème est le cadre d'investigation de tous les acquis en mathématiques et que certains auteurs la qualifient de mère de toutes les autres sous-disciplines des mathématiques car toutes y trouvent leur application (O. Lingani, 2015).

Si les indicateurs attestent que les élèves dits normaux rencontrent des difficultés que dire alors de ceux vivant en situation de handicap comme les enfants sourds sachant que le problème est le processus cognitif naturel et spontané pour l'enfant de comprendre et d'orienter ses actions ? Plusieurs études justifient les difficultés en mathématiques des enfants sourds par le manque d'expérience linguistique et d'opportunités d'apprentissages informels ainsi que le type d'instruction. Pour M-O. Roux (2014, p.296) citant R.R. Kelly (2008) et

C.M. Pagliaro (2010), les étudiants sourds de 17 ans « ont, en moyenne, un niveau de performance comparable aux élèves entendants de 11 ans, en résolution de problèmes comme dans les procédures de calcul ».

La séquence de résolution de problèmes, substrat de cette étude, a permis de toucher du doigt et de prendre la pleine mesure des difficultés que les élèves vivant avec la surdité ont à construire certaines relations et leur capacité d'appréhender simultanément l'ensemble des relations d'un problème donné. Cette problématique est construite sur le rôle que joue l'enseignant dans le processus d'apprentissage de l'élève. Ce qui suscite en nous, respectivement, une question principale de recherche de laquelle sont issues respectivement deux questions secondaires : les interventions de l'enseignant impacte-t-elles l'apprentissage des élèves ? Les élèves rencontrent-ils des difficultés liées à leur surdité ? L'enseignant aide-t-il les élèves à comprendre et à pallier leurs difficultés de communication et d'apprentissage ?

Notre travail sera principalement axé sur les activités et les pratiques de classe en mathématiques avec une accentuation sur le phénomène communicatif qui constitue un créneau pour l'apprentissage en classe. Et « dans la construction de cette relation, les professeurs [...] occupent une position a priori doublement dominante. En effet, leur statut d'enseignant leur confère de nombreuses prérogatives et leur garantit, a priori, une position haute » (V. Bigot, 2002, p.8). Comme hypothèse principale, nous affirmons que les interventions de l'enseignant impactent l'apprentissage des élèves. Les deux hypothèses secondaires sont : les élèves rencontrent des difficultés liées à leur surdité et l'enseignant aide les élèves à comprendre et à pallier leurs difficultés de communication et d'apprentissage.

La situation de surdité ne favorise pas l'acquisition de la langue ce qui explique que l'apprentissage de l'écrit (lecture, écriture) est un domaine où l'enfant sourd rencontre parfois des difficultés. Mais les difficultés peuvent tout aussi concerner des apprentissages où la dimension linguistique est moins

prégnante, comme les mathématiques. L'objectif principal de notre réflexion est d'expliquer la résolution de problème dans un contexte d'enfants vivant avec la surdité. Spécifiquement, d'une part, il s'agit de montrer les mécanismes mis en branle par la classe pour résoudre un problème et d'autre part, d'offrir des stratégies permettant d'enseigner la résolution de problème selon les préceptes de l'inclusion.

Le déroulement de notre étude nous amène à adopter un plan tournant autour de quatre points. D'abord, le cadre théorique permettra de clarifier certaines notions et théories en relation avec le socioconstructivisme, les interactions didactiques et les stratégies d'apprentissage. Le deuxième point présentera la résolution de problème dans le milieu inclusif. Dans cette partie, il sera fait allusion, entre autres, aux difficultés de l'enfant sourd et leurs conséquences sur la compréhension des mathématiques. Ensuite, la méthodologie de la recherche permettra de faire connaissance avec le public cible, les instruments d'assemblage des observables de même que leur traitement. La dernière partie portera sur l'analyse et la discussion des résultats.

1. Cadre théorique

En effet, l'élève dans un milieu inclusif se doit d'être placé dans des positions linguistiques et langagières qui lui permettent d'entrer dans les apprentissages en tenant compte du contrat didactique et de sa zone proximale de développement, c'est-à-dire qui lui permet d'apprendre avec l'aide de son enseignant.

1.1. *Le langage parlé complété*

Le langage parlé complété (LPC) fait partie des canaux de communication utilisés dans le but de favoriser la réception de messages oraux en langue. Ensemble de codes manuels qui complètent la lecture labiale pour en lever les ambiguïtés, le LPC permet « de reconstituer environ 30 % du message, compte tenu des sons différents qui conduisent à la même forme de bouche » (J. Lips et al, 2011, p.51). En guise d'illustration selon J. Lips et al (idem), « la main placée à côté du visage permet de différencier des termes qui sont prononcés avec la même forme de bouche (comme « papa sort » et « maman dort » et que l'on appelle des sosies labiaux) ». Relevons tout de même que LPC ne constitue pas une langue autonome, mais une façon de rendre visible le français oral en complétant le mouvement des lèvres par des gestes de la main, syllabe par syllabe (J. Lips et al). Ce système d'aide syllabique et phonétique, à savoir le LPC, s'inscrit dans une perspective oraliste.

Pour la langue française, le principe du LPC, repose sur huit configurations de la main représentant les consonnes qui sont combinées à cinq positions sur la face et le cou représentant les voyelles.

Le LPC a de multiples avantages dans le système d'enseignement car il améliore de façon significative la lecture labiale et la compréhension du message oral. Il peut être utilisé dès le début de la communication et il influence positivement l'acquisition de la morphosyntaxe. Le LPC facilite aussi la mémorisation et avantage également en lecture /écriture (T. Mangeret, 2018).

1.2. *Esquisse de description linguistique de la langue des signes (LS)*

Contrairement aux autres langues qui sont rattachées à un territoire défini, paradoxalement, au Burkina Faso, la LS est une langue minoritaire qui ne peut se réclamer d'aucun territoire géographique : les personnes qui la pratiquent ne sont issues d'une région particulière du pays.

Contrairement aux enfants entendants qui communiquent par le truchement de la voix et l'oreille respectivement pour produire et réceptionner des messages, les enfants sourds, eux, passant par les LS, s'expriment à travers divers mouvements des mains, du tronc ou du buste que l'interlocuteur interprète visuellement. Ces LS font appels à des éléments phonologiques qui, selon leur syntaxe, procurent du sens. Stokoe (1960), cité par R. Wilbur (1979, p.13) distingue ainsi trois paramètres articulatoires pour les LS : la configuration manuelle, le mouvement de cette dernière ainsi que le lieu d'articulation (c'est-à-dire sur le corps, devant le corps, au sein de l'espace visuel, etc.). A ces trois premiers paramètres, viendra s'ajouter un quatrième : l'orientation de la main. Sur le plan syntaxique, la gestion de l'espace joue un rôle fondamental dans la production des messages au niveau des LS car l'information est présentée de façon visuelle, ce qui implique une relation simultanée entre les mots et la production du message.

Toute langue évolue au gré des influences dues aux contacts entre les sociétés, mais aussi par des prises de positions politiques qui peuvent impacter son usage, sa structure. Les langues des signes sont un exemple évocateur de ces différentes influences que peuvent subir les langues. A l'heure actuelle, les LS sont encore en cours de description, ce qui justifie la rareté des données en ce qui concerne les premières acquisitions linguistiques de l'enfant sourd. En plus de n'être pas une langue internationale partagée par tous les sourds du monde, la LS, langue à tradition orale, ne possède pas actuellement de forme graphique qui lui est propre (L. Boutora, 2008).

Dans les écoles, l'utilisation véritable du mode écrit repose essentiellement sur la forme écrite du français écrit, ce qui n'est pas sans poser un certain nombre de problèmes aux enfants sourds, étant donné leur rapport souvent difficile au français écrit propre (L. Boutora, 2008). A l'épreuve, les enfants sourds utilisant la LS font preuve d'habileté de comptage aussi bien que les enfants entendants. Le paradoxe, c'est que les enfants sourds plus âgés sont toujours moins

performants que les entendants dans les tâches comme la résolution de problème. Des études s'accordent à dire que le manque d'expérience linguistique, entre autres, serait à l'origine de cette difficulté.

Lorsqu'il est question de l'évaluation du langage chez l'enfant, nous nous intéressons principalement à son développement linguistique. Chez l'enfant sourd, ce développement étant trop souvent mesuré par rapport au développement des compétences en langue parlée, les tests proposant d'évaluer son niveau linguistique ne sont pas adaptés à ses compétences réelles (B. Charlier, C. Hage et J. Leybaert, 2006). Les travaux de description linguistique des LS à l'échelle nationale ne sont pas fréquents, s'ils ne sont pas purement inexistantes. Néanmoins, les investigations ont conduit à savoir que

« les langues signées possèdent des contraintes linguistiques, des pronoms, des classificateurs, etc. Elles procèdent à des emprunts aux autres langues, signées ou orales, lors de certaines constructions de signes. Par contre, ces langues signées ne possèdent pas de marqueurs de temps pour chacun des verbes constituant la phrase. L'ordre de la phrase se construit de façon à avoir le verbe (l'action) à la fin (SOV), mais l'ordre peut néanmoins changer (OSV). Les auxiliaires peuvent se positionner en initiale ou en finale de phrase sans en changer la signification. L'expression faciale est extrêmement importante en Langue des Signes même si le support principal pour communiquer est la ou les mains. Les points de vue divergents des linguistes nous permettent de constater qu'il existe une multitude de descriptions et de conclusions sur les fonctions de chaque aspect de cette langue (M. Matrat, 2015, p.1, citant R. Wilbur (1979))».

En sus, servant à différencier les signes, l'expression faciale est extrêmement importante en LS. Aussi peut-on donc parler d'une expression faciale lexicale qui peut s'assimiler à une expression faciale neutre. A ce sujet, M. Matrat (2015), S. E. Klima et U. Bellugi (1975) ont effectué des recherches sur la manipulation créative des signes et ont trouvé plusieurs types de jeux de signes relevant de trois processus : le recouvrement de deux signes ; le mélange de deux signes ; la substitution d'un paramètre régulier de formation à un autre. Dans le processus d'enseignement/apprentissage en LS, les mains deviennent le principal porteur

d'information. On emploie le terme « signer » pour indiquer que l'on « parle » la langue des signes française (LSF).

2. La résolution de problème

La résolution de problème est au cœur de l'activité mathématique de l'élève tout au long de sa scolarité. Elle participe du questionnement sur le monde et de l'acquisition d'une culture scientifique, et par là, contribue à la formation des citoyens. Elle est une finalité de l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire, mais aussi le vecteur principal d'acquisition des connaissances et des compétences visées.

Perçue par les chercheurs comme la pierre angulaire des apprentissages, la résolution de problème est la tâche par excellence lors de laquelle, « les élèves ne sont plus amenés à construire uniquement des savoirs ou des savoir-faire mais bien à mobiliser un savoir-agir qui leur permettra de résoudre des situations complexes et authentiques » (C. Van Nieuwenhoven, 2014, p.215). Aussi, cette étude est-elle placée dans une perspective inspirée du socioconstructivisme.

De façon pratique, notre travail de recherche a porté sur un problème de type ouvert. Pour S. de Vanssay de Blavous (2010), le problème ouvert permet de changer le rapport d'un élève avec les mathématiques. G. Arzac et M. Mante (2007, p.65) font la même remarque, « ce type de problème permet aux élèves de voir les mathématiques autrement : non plus comme des exercices souvent dénués de sens qui consistent à appliquer des techniques, mais comme des lieux d'énigmes qui stimulent l'imagination, la créativité ». Du côté de l'enseignant, le problème ouvert permet de

« faire connaître aux élèves quelles sont ses attentes en matière de résolution de problèmes. En effet, pour résoudre de tels problèmes, l'élève perçoit rapidement qu'il est inefficace d'essayer d'appliquer directement des connaissances déjà étudiées. Au contraire, il s'agit de chercher (plutôt que de trouver rapidement), il faut prendre des initiatives, on peut essayer pour voir, l'originalité est encouragée et reconnue, ... La responsabilité de la solution appartient entièrement à l'élève » (R. Charnay, 1992, p.79-80).

Les avis de la communauté scientifique sur les capacités des enfants sourds en mathématiques ne sont pas tranchés. Quand pour Leybaert (2006), 15 % des élèves sourds profonds seraient dans la moyenne de leur âge en mathématiques, pour d'autres chercheurs, l'ampleur des difficultés n'est pas directement corrélée avec le degré de surdité. A cet effet, O-M. Roux (2014) citant (Fayol, Camos, 2006 ; Nunes, 2004) relève que trois études différentes, certes anciennes, trouvent peu ou pas de corrélation entre le degré de surdité et les acquisitions mathématiques.

3. Méthodologie de la recherche

Avant d'analyser les observables et de les discuter, il s'agira de découvrir notre public cible et le mode d'investigation choisi pour l'étudier. Nous mettrons aussi en relief des techniques d'assemblage et de traitement de nos observables.

Les recherches nous ont orienté sur l'existence de quatre types de surdités : légère, moyenne, sévère et profonde. M. Hamm (2012) prend le soin de souligner qu'il existe des sourds profonds communiquant presque correctement à l'oral comme il existe des malentendants s'exprimant préférentiellement en langue des signes. Plusieurs critères comme l'exploitation possible ou non des restes auditifs, la période à laquelle elle est survenue et l'environnement socioculturel dans lequel baigne celui qui n'entend pas ou mal déterminent la surdité. Notre public cible est composé de sourds profonds (six individus) et moyens (quatre individus) de naissance, tout comme certains devenus sourds (deux individus) et malentendants (sept individus). Sur les dix-neuf individus, trois portent régulièrement des appareils auditifs. La classe de CE2, à laquelle nous avons eu accès, est tenue par une enseignante chevronnée à la prise en charge des enfants sourds.

Nous avons pu filmer la séquence avec la garantie faite au personnel enseignant de ne pas en divulguer les images. La méthode de travail retenue est une observation non participante. L'enseignante a élaboré un problème en tenant compte de la progression des élèves ; les élèves venant de découvrir la notion de

multiplication. Ces apprenants furent scindés par groupes pour le traitement du problème.

Notre étude étant qualitative, le traitement des observables passe par la prise en compte de l'entretien avec des élèves et avec le maître, mais surtout du film qui a été transcrit selon les normes CLAN (Computerized Language Analysis) et CHAT (Codes for the Human Analysis of Transcripts). L'utilisation de ces logiciels se manifeste, entre autres, par le recours à des marqueurs spécifiques :

MTR : l'enseignant

(.) : un court temps d'hésitation

ELV : un élève

%com : renseignement complémentaire

ELVS : plusieurs élèves

%fra : glose en français

+ : l'apostrophe

4. Analyse et discussion des résultats

Pour mener notre recherche, nous nous sommes inspiré d'un problème ouvert. Cette option trouve sa justification dans le fait que ce type de problème permet à l'élève de développer le goût de la recherche sur la base de ses connaissances. Le problème proposé aux élèves se présente comme suit : *Moussa a acheté 2 pigeons à 450 F l'unité et un lapin à 1500 F. Sachant qu'il a donné un billet de 5000F pour payer ces animaux, quelle sera sa monnaie ?*

1.1. Analyse des résultats

L'enseignement inclusif au niveau des sourds est marqué par deux principaux modes de communication : la langue des signes française (LSF) et le langage parlé complété (LPC). Ces deux modes se manifestent en deux grandes voies de communication : la voie visuo-gestuelle (utilisant des signes) et la voie audio-phonologique (lecture labiale et oralisation).

Le système auditif est un système très perfectionné qui permet à l'individu à la fois d'être en alerte constante au niveau de son environnement, de recevoir et de traiter les sons de la parole, d'accéder à la communication verbale. Conséquemment, une place centrale doit être accordée à la langue comme

vecteur pour construire, organiser et planifier une activité de résolution de problème.

Compte tenu de la spécificité des élèves, l'enseignante a opté pour un enseignement explicite dans le cadre de la résolution de ce problème. L'enseignement explicite que J. Hollingsworth et S. Ybarra (2013, p. 6) définissent comme « un ensemble de stratégies d'enseignement visant à concevoir et à présenter des leçons bien planifiées sur des contenus d'apprentissage qui correspondent au niveau scolaire des élèves » repose sur trois critères cardinaux : la présentation de la matière de façon fractionnée, la vérification de la compréhension et la participation active des élèves.

Les élèves ont été soumis à l'épreuve de la lecture de l'énoncé du problème. Pendant la lecture, un élève lisait alors qu'un autre indiquait la ligne du doigt. Cette lecture a fait place au commentaire. Concomitamment à cette épreuve, l'une des premières difficultés rencontrées a été celle du vocabulaire. La compréhension des énoncés mathématiques n'a de sens que si le vocabulaire est maîtrisé par les élèves. Pour aider les élèves dans la lecture, l'enseignante signe leur montre des photos d'un lapin et d'un pigeon qui ont ensuite sommairement été dessinés au tableau. Les situations d'apprentissage pour qu'elles soient optimales pour des élèves sourds, selon les propos de F. Duquesne et *alii* (2009, p.37), « s'appuient sur les interactions et la discussion de groupe, font une large place à l'observation, l'action et l'expérience de l'élève et utilisent des médiations iconographiques ou schématiques ». A la vue des photos des commentaires en LS -que nous n'avons pas pu déchiffrer- se sont manifestés et l'on a senti une certaine motivation les envahir.

En rapport aux questions de vocabulaire, un élève ne comprenant pas le mot « pigeon ». Par la technique de la dactylologie, l'enseignante fait épeler en LS : P-I-G-E-O-N-S, ceci après que deux élèves aient tenté vainement par de simples mouvements des lèvres et en recourant à des sons peu articulés d'épeler. L'une

des conséquences de la communication vocale avec un élève sourd, c'est qu'il peut connaître un mot mais rencontrer des difficultés à le prononcer.

La lecture a laissé transparaître des problèmes langagiers constatés au niveau de la définition des mots « pigeons, lapin » et aussi dans l'énoncé lui-même (en particulier pour la consigne). Malgré que beaucoup de termes mathématiques n'aient pas de signe standard correspondant, l'enseignante a su faire le choix du signe à même d'aider les élèves.

Dans cette séquence, l'enseignante a contrôlé les connaissances mathématiques des élèves sourds, dans le but d'éliminer toute gêne induite par la maîtrise imparfaite du français. Dans les faits, il s'agit d'étudier, sous formes de consignes, le vocabulaire de base sous forme explicative et d'élaborer un texte périphérique :

Exemple n°1 :

51 MTR : *on connaît quoi dans le problème ?*

52 MTR : *Moussa a acheté quoi ?*

53 ELVS : 0[= *communiquent en LS*].

54 %fra : *moi, moi.*

55 MTR : *Pour payer les pigeons et le lapin, Moussa a donné combien ?*

56 MTR : *Moussa a donné combien pour payer ?*

57 ELV : 0[= *l'élève lit sur ses lèvres*]

58 %fra : *5000 F*

59 MTR : *Moussa a donné l'argent (.) on lui donne quoi ?*

60 MTR : *suivons au tableau.*

A travers les reformulations, le texte périphérique ou enrobage a permis de secréter un vocabulaire du niveau des élèves à travers des phrases courtes, « de supprimer le maximum de subjonctifs et de pronoms relatifs pour améliorer la compréhension du texte sans toutefois apporter des précisions qui ne permettraient plus aux élèves de faire la preuve des connaissances exigées » (T. Mangeret et alii, 2018, p.43).

Concrètement, l'enseignante a pu réécrire le problème sous forme de petits énoncés. De cette reconstitution, *quid* du gérondif « sachant », de la conjonction de subordination « que ». L'enseignante a fait montre de qualités en articulation,

en parlant lentement, tout en évitant d'écrire au tableau en parlant. Mais cela ne s'est pas avéré suffisant. Certains élèves se sont mis en situation d'échec en voulant « aller très vite » et sans raisonnement, à travers leur manière de parler. Conséquemment ont été produits des mots qui se bousculent, sans vraie logique ou cohérence. Le recours courant, systématique, à la reformulation, à l'explication des mots et à l'utilisation des erreurs des élèves attestent de la difficulté que rencontrent ces derniers à communiquer.

Comme dans la plupart des enseignements, l'enseignante y tient le principal rôle en veillant à la mise en place de mécanismes censés développer l'aptitude des élèves à résoudre les problèmes en leur permettant, entre autres, de comprendre le problème posé, d'établir une stratégie pour le résoudre, de mettre en œuvre la stratégie établie. Pour A. Vanbrugghe, (2009, p.138), il s'agit de voir « comment un regard porté initialement sur l'oreille et la bouche, lieux de toutes les difficultés, pourra se déplacer progressivement vers l'œil et la main, creusets de toutes les potentialités, parmi lesquelles celle de générer du signe, d'exprimer une pensée, bel et bien intacte chez l'enfant sourd. »

Résoudre un problème pour l'enfant lui implique de recourir à des processus cognitifs tels que la perception, le langage, la mémoire, la compréhension conceptuelle qui lui permettent de s'adapter dans une situation nouvelle. Tout comme, ils lui permettent de construire une représentation de la structure du problème. Dans ce cas, « le langage intervient à la fois pour se construire une représentation de la situation à traiter, pour commenter son action et pour représenter les connaissances mathématiques » (F. Duquesne, 2005, p.122).

Après l'élaboration du texte périphérique, il a été demandé aux élèves de passer à la résolution pratique du problème. A ce niveau, l'enseignante faisait le tour des groupes de travail pour répondre aux sollicitations des élèves. Pour cette dernière, « *c'est pendant cette phase que je peux mieux répondre aux élèves car ils ont des problèmes de compréhension. Je profite aussi pour savoir s'ils ont compris et ce qui*

n'est pas compris. Je constate aussi les démarches ». Ainsi, à une élève qui dit ne rien comprendre, l'enseignante lui demanda :

Exemple n°2 :

88 MTR : *tu ne comprends pas (.) il faut dire ce que tu comprends.*

89 MTR : *tu comprends quoi dans le problème ?*

90 %com : *L'enseignante se met devant l'élève.*

91 ELV : *0[= l'élève lit sur ses lèvres et oralise un peu].*

92%fra : *deux pigeons (.) 450 F (.) lapin (.) 1500 F.*

93 MTR : *450 F les deux pigeons ou un pigeon à 450 F ?*

94 MTR : *tu as trouvé 900 F (.) comment tu as fait ?*

95 MTR : *comment tu sais qu'il fallait faire une multiplication ?*

Dans sa démarche, l'enseignante (lignes n°94 et 95) évite de valider ou invalider un résultat fourni par l'élève, il est préférable de lui retourner une question. Cette stratégie renforce son attention et suscite en lui l'envie de s'exprimer, de communiquer. Contrairement aux idées reçues, communiquer ne se réduit pas à user du langage oral et le besoin premier de l'enfant sourd est de communiquer.

Pour communiquer avec les élèves, l'enseignante utilise les modes de communication directs. Pour elle, il s'agit de communiquer oralement et par écrit avec les élèves. La communication orale repose sur l'audition, la lecture labiale et la communication signée qui repose sur la vue, la capacité à réaliser des mouvements gestuels (F. Duquesne et alii, 2009). Dans la pratique, l'enseignante recourt aux communications orale et signée car « *quand l'élève rencontre des difficultés et ne peut pas comprendre, j'utilise la communication gestuelle* ». Pour faciliter la communication, l'enseignante prend le soin de se tenir devant son interlocuteur et de réguler son flux vocal (ligne n°89 et 90).

Dans la résolution du problème, la situation est présentée à l'élève sous forme d'un énoncé oral ou écrit qu'il doit s'approprier. Mais la compréhension d'un énoncé de problème ne doit pas se réduire à des capacités langagières. Pour F. Duquesne (2005, p.122), « *outre l'accès au sens des mots ou des signes pour interpréter la situation initiale, une analyse est nécessaire pour se représenter le but à atteindre ainsi que pour envisager les actions reliant l'une à l'autre* ».

L'enseignante face à certaines situations pose des questions pour aider les élèves à chercher, pour les débloquer, tout en ne soufflant pas la réponse :

Exemple n°3 :

111 MTR : *pourquoi votre groupe n+écrit plus ?*

112 MTR : *vous avez fait jusqu'ou ?*

113 ELV : 0[= l'élève communique en LS].

114%fra : Alice *dit* que le prix de pigeons c'est 900 F, on dit que c'est 450F.

115 MTR : Alice (.) *comment tu sais que c'est 900 F ?*

116 %com : *L'enseignante se met devant l'élève et parle très lentement.*

117 MTR : *comment tu as fait ?*

En réalité, Alice a dessiné deux pigeons à 450 F l'unité et a procédé par addition pour obtenir la somme de 900F. Pour l'enseignant, « *par peur de se tromper lors de la multiplication, les élèves préfèrent recourir à l'addition* ». L'apprentissage des mathématiques par les enfants passe par leur mise en activité pour qu'ils aient l'opportunité de modifier leur rapport au savoir. F. Duquesne (2005, p.128) pense que ces derniers sont capables de faire montre d'une capacité intellectuelle pouvant leur permettre de « *comprendre les mathématiques comme modèle du monde et accéder à la signification des relations qu'elles entretiennent avec la réalité. Il faut leur en donner le temps et les moyens en leur permettant de recourir dès leur plus jeune âge à une langue riche et structurée* ».

Les recherches sur les enfants sourds en situation d'apprentissage attestent que les enfants sourds ne présentent pas de manière spécifique de déficit des capacités et de compréhension au niveau de la numération. Les difficultés se situeraient au niveau de la résolution de problème. En effet, le langage intervient à la fois pour se construire une représentation de la situation à traiter, pour commenter son action et pour représenter les connaissances mathématiques. Malheureusement, les troubles du langage que rencontrent des enfants sourds pourraient également expliquer en partiellement leurs difficultés en mathématiques.

L'enseignante invite ses élèves à se focaliser sur les informations nécessaires tout en évitant de donner en même temps les étapes de recherche : l'enseignante

dont les élèves sont sourds a souvent peur de l'implicite et de l'insécurité que porte en elle, par définition, une situation de recherche. Elle peut alors être tentée de fournir trop d'explications qui ne laisseraient pas suffisamment à l'élève l'opportunité de faire des hypothèses et de mettre en œuvre un raisonnement par lui-même (F. Duquesne, 2005).

Les interactions à l'initiative de l'enseignante ont pour but d'aider les élèves à sortir du « *je ne sais pas* », « *je ne comprends pas* », avec des questions qui renvoient à ce qui peut se passer dans la tête des élèves à ce moment-là : « *Alice (.) comment tu sais que c'est 900 F* », « *comment tu as fait ?* », « *comment tu sais qu'il fallait faire une multiplication ?* ». Face au mutisme des élèves, l'enseignante relance et/ou reformule pour les inciter à répondre. Ces questions ont permis aux élèves de sortir du jugement sur leur démarche, et de trouver les termes adéquats pour présenter leurs étapes. Par ce fait, l'enseignante analyse alors des démarches en question, pour en tirer « les causes d'erreurs et d'adapter sa remédiation. Il arrive aussi fréquemment que l'élève lui-même, en décrivant sa démarche, comprenne ce qui n'allait pas, et corrige son erreur spontanément » (T. Mangeret, 2018, p.48).

1.2. Discussion des résultats

La présente étude s'appuie sur des hypothèses qui ne demandent qu'à être confirmées, infirmées ou nuancées. Sur la base de l'hypothèse principale qui stipule que les interventions de l'enseignante impacte l'apprentissage des élèves, nous tenterons de vérifier les deux hypothèses secondaires pour lesquelles, les élèves rencontrent des difficultés liées à leur surdité et l'enseignante aide les élèves à comprendre et à pallier leurs difficultés de communication et d'apprentissage.

Ainsi en rapport à la première hypothèse secondaire, l'analyse de nos observables atteste que les élèves rencontrent des difficultés liées à leur surdité, ce qui permet d'affirmer que cette hypothèse se confirme. En effet, tout au long de la résolution du problème, nous avons constaté des élèves en difficulté au niveau de la compréhension du problème et face à un besoin de capacités de raisonnement. La surdité exerce des conséquences sur la parole vocale de l'enfant

sourd. L'analyse a fait ressortir que les élèves sont aptes à produire des sons, même s'ils les contrôlent à peine. Ceci se manifeste par leur incapacité à épeler et à se limiter à de simples mouvements des lèvres ou à des sons peu articulés.

Par ailleurs, l'analyse a permis de constater que les élèves n'ont, a priori, aucun déficit cognitif, mais nombre d'entre eux manifestent des déficits langagiers dont la cause est en rapport à leur surdité. En effet, un constat s'est fait et qui a mis à nu les difficultés des élèves à lire le texte du problème en français. Les enfants ont affiché des difficultés à comprendre une phrase complexe, à l'image de la consigne donnée par le problème.

L'enseignant étant le principal garant du contrat didactique, il lui revient, par conséquent, de veiller à apporter quelques médiations à ses élèves. C'est ainsi que sur le plan linguistique, il lui est impérieux d'être compris par les élèves et aussi à les comprendre. Selon F. Duquesne et *alii* (2009, p.47), il ne s'agit surtout pas de noyer « l'élève sous un flot d'explications. De même, une définition courte (avec peut-être un exemple pas trop simplificateur) est souvent plus efficace ».

La deuxième hypothèse affirme que l'enseignante aide les élèves à comprendre et à pallier leurs difficultés de communication et d'apprentissage. La plupart des enfants que nous avons suivis présentent deux caractéristiques communes : ils sont sourds, à des degrés divers, et ils sont en difficulté d'apprentissage scolaire de la résolution de problème. Après l'analyse des résultats, il s'est avéré que cette population était loin de présenter une homogénéité.

Partant du constat que la surdité induit un mode d'acquisition du langage oral différent de celui d'enfant qui bénéficie d'un « bain sonore », M-F Laborit (2001, p. 46) rappelle que « la surdité ne peut se réduire à une maladie organique en cela qu'elle détermine avant tout un rapport particulier au langage, [...] celui-ci est en effet d'abord articulé, ce qui rend son accès pour les sourds médié par le codage, la traduction ou la lecture labiale ». L'enseignante a placé sa tâche sous ce sceau à travers plusieurs actions.

Sans être exhaustif, la garante du contrat didactique n'a ménagé aucun effort pour contrôler systématiquement la compréhension de ce qui a été dit, reformuler le texte en s'appuyant sur un texte périphérique élaboré avec les élèves. A tout moment, elle a veillé à se tenir devant les élèves et à parler calmement.

Un des constats de la présente étude est la difficulté manifeste des élèves de comprendre les consignes de l'enseignante. Aussi n'a-t-elle pas rechigné à « perdre du temps » « à expliquer le contexte, le pourquoi et les sous-entendus liés à l'utilisation de tel ou tel mot. Ce temps « perdu » sera regagné par la suite » (F. Duquesne et *alii*, 2009, p.47). Au vu de tous ces constats, la deuxième hypothèse selon laquelle que l'enseignante aide les élèves à comprendre et à pallier leurs difficultés de communication et d'apprentissage se confirme. Ces hypothèses secondaires permettent de confirmer l'hypothèse principale.

Conclusion

La séquence de résolution de problème avec des élèves sourds a permis de constater des lacunes au niveau de ces derniers qui ont tendance à reproduire un raisonnement déjà appris ou à reprendre simplement un cheminement suivi pour résoudre un autre problème.

Le thème qui a été retenu et traité a permis de comprendre comment les élèves vivant avec une situation de handicap auditif apprennent la résolution de problème. A l'image des autres enfants, les enfants sourds ont des besoins en rapport à la perception, la communication, la compréhension, tout en aspirant aux situations d'apprentissage. Aussi, en sa qualité de garant du contrat didactique, l'enseignant(e) joue un rôle de premier plan pour l'atteinte de tous ces objectifs.

La résolution de problème soumise à l'apprentissage des élèves sourds a mis en exergue un enseignant qui développe des actions de médiations vis-à-vis des

enfants. Ces actions ont surtout porté sur l'étayage et aussi sur la nécessité pour les enfants de se faire comprendre de l'enseignant. Parfois, pour être d'un secours aux élèves, ce dernier a accepté « perdre du temps » à travers des explications, ce qui a permis à la plupart des élèves de comprendre les consignes. Le recours au langage symbolique a permis aussi de minimiser les difficultés des élèves sourds. Néanmoins, l'analyse a fait ressortir des situations pouvant remettre en cause les efforts didactiques.

Les hypothèses émises se sont toutes avérées car l'étude a réaffirmé le constat que les élèves sourds n'ont aucun déficit cognitif et apprennent comme les autres. Ce sont les déficits langagiers qui nécessitent d'être comblées. A cet effet, tout au long de sa tâche, l'enseignante n'a pas manqué d'insister sur le sens des concepts, d'utiliser les erreurs des élèves pour les aider à progresser en adaptant son langage (intonation, mimiques et gestualité naturelle), en reformulant et en travaillant son vocabulaire.

La résolution des problèmes en rapport au niveau des élèves sourds nécessite un renforcement des compétences des enseignants. La culture mathématique et scientifique se présente comme une compétence à développer chez l'enseignant car la mission cardinale de ce dernier est d'apprendre à l'enfant à raisonner. D'ailleurs G. Polya (1967, p.281) ne pense pas autrement quand elle affirme que l'enseignant doit « d'abord et avant tout d'apprendre aux jeunes gens à penser ».

In fine, tout en prenant le soin de rappeler que les mathématiques ne sont pas un langage mais un ensemble de connaissances qui se construisent, F. Duquesne (2005) réaffirme qu'il faudra bien former l'enfant en LS et le rendre maître de la construction de ses compétences mathématiques. A travers le recours à la LS, l'élève se facilite l'accès au sens, car, en tant que langue visuo-gestuelle, elle donne à voir certaines propriétés des objets d'apprentissage (F. Duquesne, 2009). En mettant aussi l'accent sur les reformulations, il faudra songer au développement du niveau des élèves en LS, tout en l'enrichissant sur le plan lexical.

Références bibliographiques

- ARSAC Gilbert et MANTE Michel, 2007, *Les pratiques du problème ouvert*, Lyon, Scéren CRDP de Lyon, 196 p.
- BOUORA Leila, 2008, *Fondements historiques et implications théoriques d'une phonologie des langues des signes - Etude de la perception catégorielle des configurations manuelles en LSF et réflexion sur la transcription des langues des signes*, Université Paris VIII Vincennes-Saint Denis, Thèse de doctorat, 311p.
- BROUSSEAU Guy, 2003, *Glossaire de quelques concepts de la théorie des situations didactiques en mathématiques*. Disponible sur : http://daest.pagesperso-orange.fr/guy-brousseau/textes/Gloss_fr_Brousseau
- BIGOT Violaine, 2002, *Lieux et modes de construction de la relation interpersonnelle en contexte didactique : analyses d'interactions verbales en cours de français langue étrangère*, Thèse de doctorat, Paris, université Paris III-Sorbonne nouvelle, 423 p.
- CHARLIER Brigitte, HAGE Cathérine et LEYBAERT Jacqueline, 2006, « Introduction générale : les problématiques de l'évaluation chez l'enfant sourd », in C. Hage, B. Charlier et J. Leybaert (dir.), *Compétences cognitives, linguistiques et sociales de l'enfant sourd*, Sprimont, Belgique, Mardaga. p. 9-25
- CHARNAY Roland, 1992, « Problème ouvert – problème pour chercher », *Grand N*, n° 51, p. 77-83.
- DUQUESNE Françoise, 2005, « Les apprentissages mathématiques dans une école bilingue LSF /français », *Enseigner en LSF- la nouvelle revue de l' AIS*, numéro Hors-série, p.119-128
- DUQUESNE Françoise et alii, 2009, *Scolariser les élèves sourds ou malentendants*, Collection Repères Handicap, 70 p.
- HOLLINGSWORTH John et YBARRA Silvia, 2013, *L'enseignement explicite : une pratique efficace*. Montréal, Chenelière éducation, 201 p.

- KLIMA S. Edward et BELLUGI Ursula, 1975, "Wit and Poetry", *ASL*, vol.8, p.203-224
- LABORIT Marie-Françoise, 2001, « La souffrance psychique liée à la surdité », in F. Pellion (éd.), 'Surdité et souffrance psychique', Paris, Ellipses, p. 44-61
- LINGANI Oumar, 2015, *Transferts d'apprentissage et domaines de connaissances dans les écoles bilingues dioula-français au Burkina Faso : les mathématiques au primaire*, thèse de doctorat, Paris, université Paris Nanterre, 399 p.
- LIPS Josiane et al, 2011, « Enseignement des mathématiques et surdité : exemples d'utilisation des Tice », *REPERES-IREM*, n° 84 - juillet 2011, p.49-70
- MACHART Laura, 2013, *Les compétences linguistiques de l'enfant sourd. Évaluation de la pragmatique et de la morphosyntaxe à partir de la batterie EVALO 2-6*, Université Stendhal de Grenoble, 120 p.
- MANGERET Thérèse et alii, 2018, *Mathématiques et Surdité*, Institut de Recherche Sur l'enseignement des Mathématiques, Académie de Lyon, 83 p.
- MATRAT Marine, 2015, « Description linguistique des langues des signes, selon Wilbur (1979) », *Linguistique des langues des signes II*, Faculté ALLSHS d'Aix-en-Provence, p.1-6
- MILLON-FAURE Karine, 2013, « Processus de négociation didactique et mesure du niveau des élèves : des fonctions concurrentes de l'évaluation », *Carrefours de l'éducation*, n°36, p.149-166
- POLYA Georges, 1967, *La découverte des mathématiques*, tomes 1 et 2, Paris, Dunod, 360 p.
- ROUX Marc-Olivier, 2014, « Surdité et difficultés d'apprentissage en mathématiques, état des lieux et problématiques actuelles », *Bulletin de psychologie*, n°532, p.295-307
- VAN NIEUWENHOVEN Catherine, 2014, « La résolution de problèmes, une difficulté tant pour l'élève que pour l'enseignant : mieux comprendre pour

mieux intervenir discussion », *Cahiers de Sciences de l'Education*, 36,
Université de Liège, p.215-226

VANBRUGGHE Anne, 2009, « L'école maternelle : un moment clef dans la
scolarisation des élèves sourds ou malentendants », *La nouvelle revue de
l'adaptation et de la scolarisation*, 2009/2, n° 46, p.137-147

VANSSAY de BLAVOUS Stéphanie de, 2010, *Un exemple de pratique
d'enseignement pour la résolution de problèmes additifs en CE1 : Pourquoi faire
complexe quand on pourrait faire simple ?*, Université Paris Descartes, Mémoire
de Master 1 de Sciences de l'Éducation, 70 p.

WILBUR Ronnie, 1979, « Description linguistique de la langue des signes »,
Langages, 56, p.13-34