



## Massalek Atarbiya wa Atakwine

ISSN : 2550-5165 (Print)

### La résolution de problèmes du champ conceptuel additif. Étude exploratoire à l'école primaire au Maroc en contexte plurilingue

Mohamed BOUMOU DJOU, Jean-Claude REGNIER

UMR 5191(ICAR). ADIS (Apprentissages, Discours, Interactions, Savoirs),- Université de Lyon - Lyon2, France.

[Mohamed.Boumoudjou@univ-lyon2.fr](mailto:Mohamed.Boumoudjou@univ-lyon2.fr)

Reçu Février 2019, Accepté Mars 2019

**Résumé** — L'apprentissage des mathématiques est dépendant du niveau de connaissance de la langue d'enseignement et de pensée qu'elle véhicule. En s'appuyant sur les exemples des élèves bilingues au Maroc, Nous montrons l'importance de la prise en compte des langues premières des élèves dans l'aide que les enseignants peuvent leur apporter pour surmonter leurs difficultés.

Dans le but d'étudier l'impact du recours aux langues premières des élèves sur la réussite des apprenants en résolution des problèmes mathématiques, deux problèmes de structures additives type comparaison ont été élaborés. Lesquels ont été rédigés en considérant la langue utilisée dans l'énoncé ; une version des énoncés de problèmes en langue d'enseignement (l'arabe littéraire) et une version adaptée des deux problèmes en langues premières (l'arabe dialectale et l'amazighe).

Ces problèmes ont été soumis sous forme de tests à 111 élèves de la 3<sup>ème</sup> année du primaire au Maroc, provenant de 5 écoles de la direction provinciale de l'éducation nationale et de la formation professionnelle située dans la province d'Ouarzazate.

**Mots clés** — Problèmes mathématiques, résolution, champs conceptuel additif, performances, langues premières, langue d'enseignement.

### Problem solving of the additive conceptual field. Exploratory study at primary school in Morocco in a multilingual context

**Abstract** — learning mathematics depends on the level of knowledge of the language of instruction and the thought it conveys. Based on the examples of bilingual students in Morocco, we show the importance of taking into account the students' first languages in helping teachers to overcome their difficulties.

In order to study this influence on the success of the learners, two problems of additive type comparison structures have been elaborated. Which were written by considering the language used in the statement, a version of the problem statements in the language of instruction (literal Arabic) and an adapted version of the two problems in first languages (dialectal Arabic and amazigh). These problems were submitted to 111 pupils of the 3<sup>rd</sup> year of primary school in

**Morocco, coming from 5 schools of the provincial directorate of national education and vocational training located in the province of Ouarzazate.**

**Key words — Mathematical problems, resolution, Conceptual field additive, performance, first languages, language of instruction.**

## I. INTRODUCTION

La question de la compréhension en mathématiques et plus précisément en résolution de problèmes arithmétiques, reste un enjeu majeur dans l'enseignement apprentissage des mathématiques. Ce dernier ne se limite pas à la maîtrise de techniques de calcul ou à la mémorisation de connaissances qu'il est relativement aisé de faire acquérir. En effet, la résolution de problèmes constitue le fondement et le but des apprentissages, en donnant du sens aux situations à mathématiser. Pour Barbeau, Montini et Roy (1998, p. 35), «l'utilisation de la résolution de problèmes est la pierre angulaire de l'enseignement et de l'apprentissage. Elle facilite l'acquisition, l'intégration et le transfert des connaissances.» Les recherches conduites en didactique des mathématiques notamment dans le domaine de la résolution des problèmes arithmétiques verbaux, ont confirmé que la difficulté essentielle de ces activités d'apprentissage résidait non pas dans le traitement des opérations mais dans la compréhension de l'énoncé de problème. En tentant de comprendre la problématique de la résolution de problèmes arithmétiques verbaux chez les élèves depuis l'école primaire, une approche multidisciplinaire été privilégiée intégrant les apports de la psychologie, de la didactique, des sciences de l'éducation, linguistique et de l'anthropologie.

Ces deux dernières approches prennent en considération l'environnement et les spécificités de milieu culturel où se déroule l'enseignement des mathématiques. En partant du constat selon lequel la langue peut remplir des fonctions pédagogiques notamment la fonction de lien entre l'école et le milieu ; la rupture souvent dénoncée entre l'école et le milieu est due principalement à l'utilisation de langages différents. Or, ce n'est pas le milieu qui doit aller à l'école, mais l'école qui doit aller au milieu. Quelle est donc la langue de communication qui relie l'école au milieu ? Puisque les langues maternelles (premières) sont largement utilisées dans différents milieux, à titre d'exemple :

- Le milieu économique (qui se compose essentiellement de la petite industrie locale, du commerce de détail, de l'agriculture et de l'artisanat) s'exprime presque exclusivement en langues locales. La réussite dans ces diverses activités est donc tributaire d'une bonne connaissance de ces langues.

- Le milieu familial s'exprime dans une langue locale. L'usage éventuel de cette langue à l'école pourrait d'ailleurs devenir un moyen privilégié de participation à l'éducation scolaire.

Ces langues utilisées localement sont donc bien l'outil le plus efficace pour faire participer activement le système scolaire en général et les élèves en particulier à la vie économique, familiale du milieu. Elles rendent compte sans les appauvrir ni les déformer des réalités quotidiennes et elles lient l'école et son environnement humain en un groupe socioculturel cohérent. L'éducation étant incontestablement le levier du développement humain durable, et elle ne doit pas, comme l'affirmait Noyau (2004 : 477-478) «conduire à une déculturation, comme le craignent de nombreux parents, notamment en zone rurale, mais elle doit conduire l'enfant à trouver ses repères entre le monde social et culturel auquel il appartient et le monde de l'école avec ses savoirs calibrés. Les jeunes scolarisés pourraient alors jouer un rôle de médiation culturelle favorable au développement durable.»

En effet, dans un contexte plurilingue qui est le milieu sociolinguistique de l'école primaire au Maroc où cohabitent des langues de différents statuts, il nous apparaît que l'utilisation de ces langues notamment les langues maternelles des élèves, permettra d'atteindre plus efficacement et plus sûrement des objectifs convoités par le système scolaire qu'une langue méconnue ou inconnue par ces élèves. Nous allons essayer donc de voir l'impact de ces langues sur le rendement des élèves en résolution des problèmes arithmétiques verbaux du champ conceptuel additif, en comparant leurs performances selon la langue dont les problèmes sont proposés, soit en langue arabe littérale (langue d'enseignement) puis en langues maternelle (l'arabe dialectale ou la langue amazighe).

Des rapports nationaux et internationaux ont confirmé la crise chronique qui traverse le système éducatif marocain. Malgré les réformes<sup>1</sup> et les budgets consacrés à ce secteur nos élèves ne possèdent pas les compétences prescrites dans les curriculums. Ainsi, dans l'enquête TIMSS menée en 2015 sur les performances des élèves en mathématiques et les sciences les élèves de l'école marocaine ont obtenu la moyenne de 377 points soit un écart de 133 points de la moyenne internationale (500 points). Dans une explication de ces résultats le directeur du centre national de l'évaluation et des examens, souligne que «*certaines élèves en fin du primaire sont même incapables de lire une phrase correctement, alors imaginer la difficulté rencontrée pour résoudre un problème mathématique* ». (Zerrou, 2017)<sup>2</sup>.

Une telle situation nous mène à poser la question suivante : y-a-t-ils des moyens non matériels dans le contexte de l'école primaire au Maroc qui peuvent favoriser les performances des élèves en mathématiques ? Et plus clairement et dans le but de cerner l'objet de notre recherche nous formulons notre problématique comme suit : Dans quelle mesure, la prise en compte de la langue maternelle comme médium d'explication des problèmes mathématiques du champ conceptuel additif, exclusivement à énoncé verbal, aide-t-elle les élèves à se représenter des solutions adaptées des dits problèmes?

Pour répondre à ces questions nous émettons les hypothèses suivantes :

- **Hypothèse 1:** lors de la résolution d'un problème verbal du champ conceptuel additif, l'incompréhension des mots et/ou d'expressions de la langue d'enseignement influence négativement les performances des élèves.
- **Hypothèse 2:** l'utilisation des langues premières des élèves, comme médium d'explication des énoncés verbaux des problèmes arithmétiques du champ conceptuel additif, peut favoriser leurs performances.

La présente étude abordera donc la problématique citée en haut et les hypothèses émises comme des réponses préalables à cette problématique, comme suit.

## II. METHODOLOGIE

Dans cette partie nous allons étudier l'impact de l'utilisation de langues premières comme médium d'explication, dans le contexte de l'école primaire au Maroc, sur les performances des élèves en résolution des problèmes du champ conceptuel additif type comparaison. Cela à travers un traitement et une analyse d'un ensemble de données récoltées auprès de ces élèves par le biais d'une expérimentation.

<sup>1</sup> La charte nationale de l'éducation et de la formation en 1998 ; le plan d'urgence de la réforme de l'enseignement en 2009 et la vision stratégique de la réforme du système éducatif 2015-2030.

<sup>2</sup> Repéré dans article intitulé « *Etude TIMSS 2015: Le niveau de nos élèves en maths et en sciences inquiète* » publié dans le quotidien Aujourd'hui le Maroc du 30 novembre 2016.

## **1. Préparation d'expérimentation**

Pour la mise en œuvre de nos hypothèses nous avons eu recours à une expérimentation. Ce chapitre présente d'abord le cadre générale de cette expérimentation, il détaille les méthodes et les techniques retenues pour la construction, le traitement et l'analyse des données. Après il précise les caractéristiques du terrain d'investigation, la population cible des élèves et la population des enseignants. Avant tout cela, nous présentons le document destiné aux enseignants et celui des tests destinés aux élèves.

### ***Documents, outils d'expérimentation.***

Pour étudier l'impact de l'utilisation de la langue première sur les performances des élèves en résolution des problèmes arithmétiques des structures additives (relation comparaison), nous avons préparé un ensemble de documents, à savoir un questionnaire destiné aux enseignants et des tests destinés aux élèves.

### **Le document destiné aux enseignants.**

Il s'agit d'un document qui explicite l'objectif de notre travail de recherche et qui explique la manière dont nous allons faire passer les tests aux élèves ; il contient deux questions sous forme de deux tableaux à remplir par les enseignants des classes concernées. D'une manière générale ce document représente un moyen de communiquer notre intérêt et mettre les enseignants dans le contexte. En effet, d'une part, le document est introduit par une expression de respect et se termine par une demande et un remerciement. D'autre part, et pour assurer une passation analogue des tests pour tous les individus de notre échantillon, nous avons décrit un ensemble de conditions pour cette opération :

- Le niveau concerné : les élèves de la troisième année de l'enseignement primaire à l'école primaire au Maroc, l'équivalent du CE2 en France.
- Description des conditions de passation :
  - Chaque élève résout individuellement les problèmes proposés dans la salle de classe.
  - Toutes opérations (brouillon ; position et excursions des opérations ; dessins...) mobilisées pour résoudre chaque problèmes doivent être marquées exclusivement dans les places désignées sur les feuilles distribuées aux élèves.
  - L'élève souligne les mots et les expressions qu'il n'a pas compris dans les énoncés de problèmes.
  - L'enseignant lit l'énoncé de problème pour les élèves (une ou deux fois au maximum) sans donner des explications ni indices, puis demande aux élèves de répondre directement après sa lecture.
  - 7 minutes sont accordées aux élèves pour résoudre le problème après la lecture de l'énoncé.
  - L'enseignant demande aux élèves, après avoir répondu tous à la consigne ou à l'écoulement de la durée de 7 minutes, de passer au problème suivant.
  - Le même canevas recommence pour chaque problème.

Les deux questions destinées aux enseignants concernent le milieu de l'école (rural ; semi urbain et urbain). puis, le moyen linguistique utilisé par l'enseignant lors des explications des problèmes mathématiques aux élèves, à savoir l'arabe littéraire ; le dialecte arabe ou l'amazighe.

### **Les tests destinés aux élèves.**

De manière à recueillir le plus de données possible (observables) sur l'impact de l'utilisation des langues premières (l'arabe dialectal et l'amazighe) sur les performances des élèves en résolution d'un problème de la relation comparaison des structures additives, nous

avons mis en place un contexte de travail qui vise à favoriser la mobilisation de cette relation en fonction des données énoncées dans les textes verbaux de deux problèmes.

***Description et choix des problèmes de test.***

Les performances des élèves en résolution des problèmes arithmétiques des structures additives (relation comparaison) aux énoncés exclusivement verbaux, quel soit en langue d'enseignement ou en langues premières, ne peuvent être pas mesurées sans un recours à une présentation des situations de ce type de problèmes aux élèves pour les résoudre. Ainsi, nous avons élaboré deux tests problèmes d'une manière à obtenir des traces écrites qui reflètent des procédures adoptées par les élèves du CE2 de l'école primaire au Maroc lors de ladite résolution.

Le choix des problèmes du champ conceptuel additif ; de la relation comparaison ; se réfère aux travaux empiriques de certains didacticiens des mathématiques, selon lesquels les problèmes qui véhiculent cette relation sont difficilement saisis par les élèves de l'école primaire, d'une part sur le plan de la représentation de la solution et d'autre part sur le plan du choix des procédures adéquates à mettre en jeu.

Dans le cadre de faire entrer la réalité en classe nous avons procédé à une transposition de deux problèmes de la vie réelle en problèmes scolaires en évitant la simplification abusive des situations présentées. Ainsi nous avons choisi des problèmes issus d'un célèbre jeu de société à savoir le jeu aux billes.

En voici les deux exemples que nous avons proposés aux élèves :

- Problème numéro 1 : Recherche de l'état à comparer, connaissant l'état comparé et la comparaison positive.
- « *Khadija a 6 billes, Sara a 3 billes de plus que Khadija. Donc combien de billes à Sara?* »
- Problème numéro 2 : Recherche de la comparaison positive, connaissant les deux états.
- « *Rachid a 4 billes, Kamal a 10 billes. Donc combien de billes Kamal a-t-il de plus que Rachid ?* »

Dans une situation donnée une variable didactique est un élément dont la variation est susceptible de modifier le processus de résolution que les élèves vont adopter. En effet, nous avons pris en compte pendant la préparation de nos tests d'expérimentation, notamment les variables didactiques suivantes :

- Les énoncés de problèmes, sous forme d'un texte verbal court présentant des informations (nombres ; évènements) et respectant un ordre qui est souvent adopté dans les manuels scolaires. Ainsi le récit de la situation est suivi d'une question consigne à la fin.
- Il s'agit d'un type de problèmes que les élèves rencontrent dans les activités mathématiques décrites dans le programme de la troisième année de l'école primaire au Maroc ; donc leurs solutions convoquent des connaissances acquises.
- En ce qui concerne la taille des nombres, nous avons proposé des nombre plus petits (6 et 3 ; 4 et 10) qui peuvent être calculés mentalement sans un recours à des opérations complexes ou à la retenus.
- Les fiches distribuées aux élèves contiennent les énoncés verbaux de chaque problème suivi d'un espace pour le brouillon et une ligne destinée à la réponse à la consigne du problème sous forme d'une phrase.

Afin de répondre à nos questions de recherche sur l'impact des langues premières sur les performances des élèves en résolution des problèmes cités en haut, nous avons procédé au changement de la variable de la langue par le biais de la traduction des mêmes problèmes de la langue d'enseignement aux langues premières (arabe dialectal et amazighe).

### **Passation des tests.**

Pendant la semaine du 17 au 22 avril 2017 nous nous sommes rendu au Maroc dans le but de conduire une investigation pour cueillir les données de notre recherche. L'autorisation des établissements scolaires où s'est déroulé l'expérimentation est obtenue auprès des directions des écoles par entente verbale. Ainsi, après avoir pris contact avec les directeurs et fixé des rendez-vous avec les enseignants, nous nous sommes présentés dans les classes de CE2 (une classe par jour) et nos tests se sont déroulés comme suit :

- La réalisation de notre expérimentation s'est déroulée aux heures régulières de classe.
- Organisation d'espace dans les classes : l'ensemble des élèves étaient assis face à l'examineur selon un dispositif qui ne favorise pas les interactions entre eux.
- Matériel : les épreuves des problèmes 1 et 2 sont présentés dans une feuille de format A4, où l'apprenant peut noter ses divers calculs ; ses réponses et brouillon. Pour cela l'apprenant a uniquement besoin d'un stylo pour écrire.
- Les consignes : après avoir distribué les copies aux élèves et les incité à répondre aux questions concernant successivement leur nom, leur langue première, le niveau scolaire (il y a des classes combinés CE2+CM1) et si l'élève a bénéficié de l'enseignement préscolaire ou non, les problèmes sont présentés en suivant la consigne suivante : « je vais vous lire le premier problème deux fois et je vous laisse pour le lire si vous en avez besoin ; je vous demande ensuite de répondre à la question qu'est posée, en écrivant tout ce que vous avez fait pour la résolution dans les places consacrées à ce but sur la feuille de l'épreuve. »
- Les problèmes sont présentés, un à un, dans un premier temps en langue d'enseignement, en deuxième temps en langues premières (dialecte arabe ou langue amazighe) selon les réponses des élèves qui précisent leur langue première.
- Durée de résolution : nous avons consacré une durée de 7 minutes après la lecture de l'énoncé, pour résoudre chaque problème et répondre à la question de chaque consigne.

Il est à signaler que nous avons traduit les énoncés de problèmes en dialecte arabe et en amazighe en gardant les caractères phonétiques et graphiques de langue arabe afin de faciliter aux élèves le décodage et la lecture des énoncés en cas de besoin.

### **Notation des tests et codage.**

Après la réalisation de notre expérimentation, nous avons recueilli l'ensemble des traces écrites des élèves ensuite nous avons pris des notes manuscrites sur le climat global de déroulement de l'expérimentation dans chaque classe.

Sous la lumière de notre question principale de recherche et les hypothèses émises pour répondre à cette question, nous avons adopté une technique de correction et un codage qui nous a permis de traiter les données recueillies par le logiciel SPAD version 8.2. Le tableau suivant présente les variables et les modalités retenues pour coder les traces écrites des réponses des élèves à nos tests.

**Tableau 1.** Codage des variables retenues pour traiter et analyser les données recueillies

<b>Variables et leurs codes</b>	<b>Modalités</b>
<b>Sexe</b>	- Féminin. - Masculin

<b>Milieu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rural</li> <li>- Semi urbain</li> <li>- urbain</li> </ul>
<b>Type d'école</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- groupe scolaire.</li> <li>- Ecole.</li> </ul>
<b>Type de classe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Combinée</li> <li>- Un niveau</li> </ul>
<b>N.B élève</b> : Nombre d'élèves	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nombre</li> </ul>
<b>Ens préscol</b> : élève a bénéficié de l'enseignement préscolaire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui</li> <li>- non</li> </ul>
<b>Ens prend ConsidérLg Première</b> : l'enseignant prend en considération la langue première des élèves.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui</li> <li>- non</li> </ul>
<b>VS-Prob1 add-Mots dif</b> : version scolaire problème 1 addition, s'il contient des mots difficiles pour les élève.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui</li> <li>- non</li> </ul>
<b>VS Prob1 add-Réponse</b> : version scolaire problème 1 addition réponse de l'élève.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- R+ : réussite totale.</li> <li>- R- : réussite partielle</li> <li>- Ec NR : échec par non réponse</li> <li>- Ec E : échec par erreur</li> </ul>
<b>M-Procéd ad prob1 add vs</b> : mobilisation d'une procédure adaptée au problème 1 addition version scolaire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui</li> <li>- Non</li> </ul>
<b>niv compr vs prob 1 addi</b> : niveau de compréhension de l'énoncé de la version en langue d'enseignement du problème 1 d'addition.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 0 : n'est pas compris</li> <li>- 1 : plutôt médiocrement compris</li> <li>- 2 : plutôt bien compris</li> <li>- 3 : tout à fait compris</li> </ul>
<b>VS- Prob2 Soustr-Mots dif</b> : version scolaire problème 2 soustraction, s'il contient des mots difficiles pour les élève	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui</li> <li>- non</li> </ul>

<b>VS-Prob2 Soustr-Réponse :</b> version scolaire problème 2 soustraction réponse de l'élève.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- R+ : réussite totale.</li> <li>- R- : réussite partielle</li> <li>- Ec NR : échec par non réponse</li> <li>- Ec E : échec par erreur</li> </ul>
<b>M-Procéd ad prob2 soustr vs :</b> mobilisation d'une procédure adaptée au problème 2 addition version scolaire en langue d'enseignement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui</li> <li>- non</li> </ul>
<b>VA- Prob1ou2 add ou soustr-type de langue :</b> version adaptée problème 1ou 2 type de langue utilisée comme médium d'explication.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arabe dialectale</li> <li>- Amazighe</li> </ul>
<b>VA-Prob1 ou 2 add ou soustr-Réponse :</b> version adaptée problème 1 addition réponse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- R+ : réussite totale.</li> <li>- R- : réussite partielle</li> <li>- Ec NR : échec par non réponse</li> <li>- Ec E : échec par erreur</li> </ul>
<b>M-Procéd ad prob1ou 2 add ou soustr VA :</b> mobilisation d'une procédure adaptée au problème 1/2 addition/soustraction version adaptée en langue première.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui</li> <li>- non</li> </ul>
<b>niv compr vA prob 1/2 add/soustr :</b> niveau de compréhension de l'énoncé de la version adaptée en langue première du problème 1/2 d'addition/ou de soustraction.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 0 : n'est pas compris</li> <li>- 1 : plutôt médiocrement compris</li> <li>- 2 : plutôt bien compris</li> <li>- 3 : tout à fait compris</li> </ul>

Les 111 apprenants sont identifiés par les codes Ap001 ; Ap002... ; Ap111, leur sexe est interprété de leurs prénoms. Aussi, nous avons classé les écoles selon le milieu et les classes selon les niveaux (classe à un niveau ; classe combinée de deux niveaux).

En ce qui concerne les réponses des élèves nous les avons classés selon quatre modalités :

- R+ : Réussite totale ; quand l'élève résout le problème en adoptant une procédure adaptée et le calcul est correct.
- R- : Réussite partielle ; quand le résultat apparait dans la trace écrite de l'élève sans expliciter la procédure adoptée, également dans le cas où l'élève adopte une procédure adaptée avec une erreur de calcul.
- Ec E : échec par erreur ; résultat erroné et procédure inadaptée.



- Ec NR : échec par non réponse ; absence de réponse.

Lors de notre notation et correction des réponses des élèves, nous avons constaté une différence entre la rédaction des phrases réponses aux problèmes proposés aux élèves en langue d'enseignement et celle des phrases réponses aux problèmes proposés en langues premières. Cela révèle pour nous un niveau de compréhension de problèmes notamment la compréhension de la consigne. En effet, nous avons classé ce niveau de compréhension selon quatre modalités codées comme suit :

- **0** : n'est pas compris ; dans le cas où l'élève n'a pas rédigé une phrase réponse.
- **1** : plutôt médiocrement compris ; dans le cas où l'élève répond par un nombre seulement.
- **2** : plutôt bien compris ; dans le cas où l'élève répond par un nombre issu de l'opération calculée, suivi par un qualificatif (billes).
- **3** : tout à fait compris ; rédaction correcte et complète de la phrase réponse.

## 2. Terrain d'investigation et la population cible

Un travail comme le nôtre nécessite une description du milieu et la population cible. Dans un premier temps, nous ferons un aperçu bref d'Ouarzazate, la province dans laquelle se situent les écoles où s'est déroulée notre investigation; ensuite, une présentation de l'échantillon de notre recherche sera faite avec un accent sur les élèves de la troisième année de l'école primaire (CE2).

La description du milieu d'étude.

Notre recherche se fait dans cinq écoles appartenant à la direction provinciale de l'éducation nationale d'Ouarzazate, académie de la région de Draa Tafilalte.

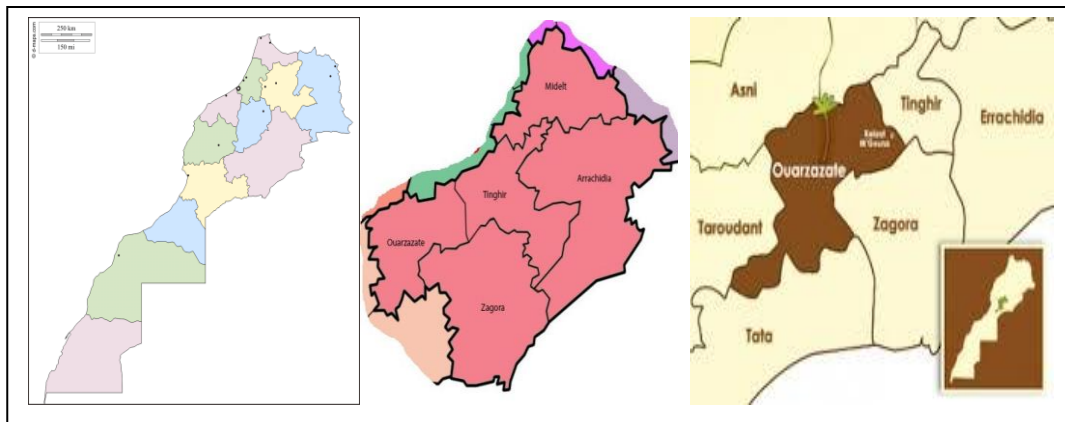
Étalée sur une superficie de 1.112.460 hectares au sud-est du Maroc, la province de Ouarzazate est peuplée de 266.870 habitants dont 207.196 sont des ruraux, soit 78%. En effet, les activités économiques principales de la population sont l'agriculture et l'élevage (HCP, 2014).

Les habitants des tribus vivent encore pour la plupart dans des maisons en terre sous forme des kasbahs dans des oasis, ces habitats sont très appréciés des personnes âgées surtout en périodes fraîches et chaudes. La jeune génération tend plutôt vers la construction de maison en béton armé.

Les communes rurales se modernisent progressivement avec l'implantation de nouveaux commerces et de nouvelles infrastructures. Cette expansion change la conception des habitants qui vivent habituellement sous l'influence des règles coutumières et religieuses puis sur les exigences de l'organisation administrative du pays. Les écoles, en majorité publique, sont construites d'une manière croissante depuis l'indépendance en 1956 dans le cadre d'une politique éducative qui vise l'unification et la généralisation de l'enseignement dans l'ensemble du territoire national et d'accueillir tous les enfants des tribus. Les activités de ces derniers dans leur milieu socioculturel sont très diverses et enrichissantes ; ils s'expriment pour la plupart en langue Amazighe et en dialecte arabe. Cela dépend de s'ils vivent dans les communes urbaines ou de leurs parents ; les enfants des fonctionnaires par exemple parlent déjà le dialecte arabe dès leur rentrée scolaire, notamment ceux des parents issus des régions à dominance d'arabophone. Ce qui n'est pas toujours le cas pour les enfants des zones rurales. Par ailleurs il arrive parfois que des enfants issus des familles amazighophones parlent bien déjà le dialecte arabe, ce sont des enfants qui vivent dans la ville d'Ouarzazate ou dans la commune de Skoura, cette dernière habitait en majorité par une tribu d'origine arabe. Tout cela, explique l'appartenance de la province d'Ouarzazate à l'aire géolectale mixte.

A l'école, la langue d'enseignement est l'arabe littéraire, cependant l'amazighe en variété Tachelhite, langue parlée par la majorité de la population notamment en zones rurales, est

aussi utilisée dans la cours de récréation et dans l'interaction entre les élèves en classe. Récemment, l'enseignement obligatoire de la langue Amazighe au premier degré a permis sa pratique officielle sans considérer la valeur éducative qu'elle peut apporter aux élèves.



La population cible

**Figure 1.** La situation géographique de notre terrain de recherche.

Notre expérimentation est menée auprès de 111 élèves de la troisième année de l'enseignement primaire au Maroc (CE2) issus de cinq écoles situées dans trois milieux différents. Le questionnaire est destiné à leurs maîtres soit cinq maîtres.

Ici nous étudions la représentativité de notre échantillon par rapport aux variables : sexe ; milieu ; enseignement préscolaire et langues maternelles, via un traitement et analyse quantitative des données recueillies.

**Tableau 2.** Répartition des élèves selon le sexe.

Modalités	Effectifs	Pourcentages	%sur exprimés
Filles	52	46,84	46,84
Garçons	59	53,16	53,16
Ensemble	111	100,0	100,0

L'effectif total de 111 élèves comprend 46,84 % de filles et 53,16% de garçons. Ceci révèle une concordance avec le taux de scolarisation de 47,46% pour les filles et de 52,54% pour les garçons à l'échelle nationale (MEN, 2017) sauf un écart non significatif. Cela nous mène à dire est ce que l'école joue en faveur de l'égalité des chances entre les deux sexes ? Notamment en discipline des mathématiques.

En fait, les résultats du Maroc à l'étude TIMSS 2003 soulignent une différence statistiquement significative des performances en mathématiques entre les deux sexes en faveur des garçons. Quant aux résultats obtenus par les élèves marocains dans l'étude TIMSS 2007, même s'ils soulignent un écart de 4 à 8 points sur 500 entre les deux sexes en faveur des garçons (ibid), ces écarts s'avèrent statistiquement non significatifs. C'est à dire qu'il y a des progrès au fil des années vers plus d'égalité entre les filles et les garçons en matière d'apprentissage des mathématiques.

En ce qui concerne le milieu de scolarisation des élèves les évaluations des performances dans le système éducatif marocain ont montré qu'en milieu urbain les élèves réussissent plus que leurs pairs scolarisés en milieu rural. Ce dernier est représenté par un pourcentage de 57,66%

des apprenants sur l'ensemble d'individus de notre échantillon. Le tableau suivant présente les détails de la répartition des apprenants selon le milieu de scolarisation.

**Tableau 3.** Répartition des apprenants selon le milieu de scolarisation.

Modalités	Effectifs	Pourcentages	% sur exprimés
Rural	64	57,66	57,66
Semi urbain	22	19,82	19,82
Urbain	25	22,52	22,52
Ensemble	111	100,00	100,00

En effet, nous avons adopté une classification des milieux de scolarisation selon trois modalités à savoir le milieu rural ; semi urbain et urbain afin d' avoir une idée générale sur la scolarité intérieure des apprenants notamment en ce qui concerne l'enseignement préscolaire.

**Tableau 4.** Répartition des apprenants selon la poursuite de l'enseignement préscolaire.

Modalités	Effectifs	Pourcentages	% sur exprimés
Non	22	19,82	19,82
Oui	89	80,18	80,18
Ensemble	111	100,00	100,00

Si la majorité des apprenants de notre échantillon ont bénéficié d'un enseignement préscolaire soit 80,18%, il est à signaler que ce dispositif d'enseignement est pris en charge majoritairement par le secteur privé qui est inexistant en milieu rural, et à un niveau moins petit dans les milieux semi urbain en rapport avec les milieux urbain. Une telle situation explique la disparité de niveaux des élèves en rapport avec le milieu de scolarisation si on considère la qualité de l'enseignement préscolaire. Cette dernière est relativement garantie dans les villes par des éducateurs formés dans ce domaine est dans des structures adaptées, à l'encontre, dans les milieux rural la préscolarisation des enfants est assurée par les kouttabs ou par les associations locales avec « des éducateurs » moins bien formés.

Le secteur préscolaire au Maroc se distingue par sa segmentation : plusieurs tutelles, plusieurs intervenants et plusieurs types d'institutions et plusieurs types de contenus, de pratiques et de langues d'enseignement. Par ailleurs, lorsque l'enfant arrive dans une classe d'école maternelle où les interactions se déroulent en langue arabe, plutôt en dialecte arabe , il est plus ou moins étonné ou dérouté, suivant la plus ou moins grande similitude du langage de l'éducatrice avec la langue au quelle il est habitué dans le milieu où il vit. On se trouve donc face à deux types d'enfant: l'un que l'on classe dans la catégorie favorisé (arabophone), l'autre, défavorisée (amazighophone).

Dans le premier cas, l'enfant de milieu socio-culturel favorisé reconnaît en écoutant sa maîtresse un langage qui n'est pas tout à fait différent de celui de sa mère, des siens. Il est prêt à y puiser pour enrichir son propre langage et poursuivre son apprentissage. Il y a une certaine harmonie entre la langue familiale et la langue de l'école et c'est dans la joie que cet enfant va recevoir et exploiter ce qui lui est proposé. Il arrive à l'école avec le désir d'apprendre et de s'exprimer en échangeant avec l'adulte, dont le rôle n'est plus à démontrer dans l'élaboration de sa personnalité.

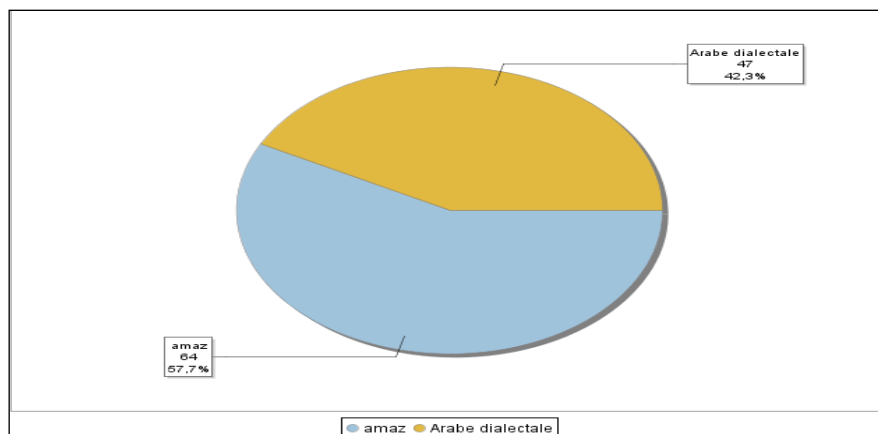
*« Il y a chez cette catégorie d'enfants un appétit de langage qui les prépare à répondre à la moindre sollicitation, à dévorer tous les menus. L'école maternelle et sa pédagogie..., va être*

*un lieu de prédilection pour la germination et la croissance optimale de tout ce qui a été semé par le milieu familial* » (Waminya, 2011, p.53).

Dans le deuxième cas, l'enfant arrive d'un univers différent, mal connu ou même méconnu. Il arrive à l'école maternelle et ne reconnaît dans le discours pédagogique de son éducatrice, presque rien de ce qu'il entend chez lui. L'enfant ne va pas bien capter les paroles de l'éducatrice davantage que si elle parle en arabe littéral, ou si lui-même était partiellement sourd. L'enfant dispose de si peu de repères phonologiques, sémantiques, syntaxiques que non seulement il risque de perdre le fil, mais il ne peut le plus souvent même pas le saisir. De même, dans le cas où les supports au langage utilisés à l'école ne correspondent pas ou partiellement pas aux expériences vécues par cet enfant hors de l'école. Il ne bénéficie donc pas de stimulations appropriées. L'école ne lui offre pas donc la possibilité de mobiliser les formes et les contenus du parler de chez lui pour le développement complet de son langage.

Le système éducatif marocain qui ne prend pas en compte, jusqu'à maintenant, la diversité des langues premières des élèves, accentue les inégalités en présupposant une homogénéité des acquisitions et des compétences linguistiques antérieures à l'entrée en maternelle. Pour aider les élèves en difficulté langagière, il faut se rappeler qu'ils sont confrontés pour la première fois à cette langue inhabituelle ou avoir à l'esprit cet écart et créer des ponts de passage de la langue première de l'élève à celle d'enseignement.

Sur notre échantillon les apprenants appartiennent à deux groupes ethnolinguistiques différents à savoir celui du dialecte arabe et celui de la langue amazighe ; le graphique suivant représente la répartition des apprenants selon leurs langues premières.



**Figure 2.** Répartition des apprenants selon leurs langues premières.

Les élèves qui ont comme langue première l'amazighe soit environ 58% de notre échantillon sont issues principalement des écoles du milieu rural. Les élèves du milieu urbain parlant à priori l'arabe dialectal, peuvent avoir aussi comme langue première l'amazighe on parle d'un bilinguisme précoce.

### III. RESULTATS ; ANALYSE ET DISCUSSION

#### L'impact des langues sur les performances des élèves.

Afin de vérifier la validité de nos deux hypothèses :

- **Hypothèse 1** : lors de la résolution d'un problème verbal du champ conceptuel additif, l'incompréhension des mots et/ou d'expressions de la langue d'enseignement influence négativement les performances des élèves.
- **Hypothèse 2** : l'utilisation des langues premières des élèves, comme médium d'explication des énoncés verbaux des problèmes arithmétiques du champ conceptuel additif, peut favoriser leurs performances.

Ce chapitre aborde les différents résultats du traitement et analyse des données récoltées de notre expérimentation.

### **L'effet de la compréhension des mots et/ ou d'expressions, d énoncés de problèmes en langue d'enseignement, sur les performances des apprenants.**

Nous allons en tout premier lieu présenter les résultats de résolution obtenus par les apprenants de CE2, concernant les deux problèmes mathématiques de type comparaison leur ayant été proposés en langue arabe littéral. Puis nous étudions les liens entre les performances de ces apprenants et la présence ou non des mots et/ou des expressions difficiles dans les énoncés de ces problèmes, pour vérifier l'hypothèse H1 cité en haut.

#### **L'analyse des résultats du problème numéro 1.**

Le problème numéro 1 porte sur la recherche de l'état à comparer en connaissant l'état comparé et la comparaison positive.

« *Khadija a 6 billes, Sara a 3 billes de plus que Khadija. Donc combien de billes a Sara?* »

Les résultats obtenus des réponses des élèves sont consignés dans le tableau 5.

Nous remarquons que plus de la moitié des apprenants de notre échantillon ont échoué au problème numéro 1, soit 57 apprenants en échec par erreur et 4 en échec par non réponses avec un pourcentage successivement de 51,35% et 3.60%. Et seulement 43 des apprenants qui ont pu résoudre le problème avec un taux de réussite totale de 38,74% sur l'ensemble des individus apprenants.

Pour expliquer ces résultats nous essayons d'étudier la corrélation des deux variables nominales suivantes :

- La variable dépendante : les performances des élèves en résolution du problème.
- La variable indépendante : le fait de rencontrer ou non des mots et/ou des expressions difficiles dans l'énoncé du problème en langue d'enseignement.

**Tableau 5.** Résultats de la résolution du problème numéro 1.

Modalités	Effectifs	Pourcentages	%sur exprimés
Ec E	57	51,35	51,35
Ec NR	4	3,60	3,60
R-	7	6,31	6,31
R+	43	38,74	38,74
Ensemble	111	100,00	100,00

En croisant ces deux variables, nous avons obtenu les résultats suivants :

**Tableau 6.** Les performances des élèves en fonction de leur rencontre ou non de mots ou d'expressions difficiles dans l'énoncée du problème numéro 1.

Effectif/poids %					
	Ec E	Ec NR	R-	R+	Ensemble
<b>non</b>	10	2	7	37	56
	17,86	3,57	12,50	66,07	100,00
	17,54	50,00	100,00	86,05	50,45
<b>oui</b>	47	2	00	6	55
	85,45	3,64	0,00	10,91	100,00
	82,46	50,00	0,00	13,95	49,55
<b>Ensemble</b>	57	4	7	43	111
	51,35	3,60	6,31	38,74	100,00
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Que peut-on observer ?

- Tout d'abord, 50 apprenants ont réussi à résoudre le problème numéro 1 : 38,74% de l'ensemble des individus, par réussite totale(R+) et 6,31% par réussite partielle(R-).

- dans l'ensemble, plus que la moitié des élèves ont échoué à résoudre ce problème additif : 51,35% ont échoué par erreurs (Ec E) et 3,60% n'ont pas répondu (Ec NR).
- puis, en comparant les taux de réussite totale sur l'ensemble des élèves (38,77%) qui ont répondu correctement au problème ; nous constatons la présence d'une minorité représentant 10,91% des apprenants (soit 6 apprenants), qui ont pu répondre correctement malgré leur rencontre de mots et/ou d'expressions difficiles contre 66,07% de réussite totale de ceux qui n'ont pas rencontré aucune difficultés de compréhension. un écart, très important, de 55,16%.
- En fin, le fait de rencontrer ou non des difficultés en compréhension des mots et/ou des expressions a un effet considérable sur l'échec ou la réussite dans la résolution du problème numéro 1 car si dans l'ensemble 51,35% ont échoué par erreurs ce taux est de 85,45% chez les élèves qui n'ont pas compris certains mots et/ou expressions contre un taux d'échec de 17,86% chez ceux qui n'ont pas rencontré aucune difficulté de compréhension.

Ces résultats indiqués dans le tableau en haut révèlent qu'il y a probablement une liaison entre la compréhension des mots et/ou des expressions dans l'énoncé verbal du problème arithmétique numéro 1 et la réussite ou l'échec des élèves en résolution du dit problème. La question qui se pose est : peut-on considérer que cette liaison est statistiquement significative ? Et qu'elle n'est pas provenue tout simplement du hasard de l'échantillonnage ? Pour pouvoir fournir une réponse claire nous allons utiliser le test de Khi-deux :

La mise en œuvre de ce test, nécessite en général la formulation d'une hypothèse statistique appelée  $H_0$  selon laquelle on considère que les deux variables sont indépendantes. Nous choisissons également le seuil de risque de 5% qui correspond au domaine de recherche en sciences humaines.

Nombre de cases d'effectif théorique < 5	4
Nombre de degrés de liberté	3
Khi-2	53,362
P-value	0,000
T de Tschuprow	0,527
V de Cramer	0,693

Les données du tableau en dessus, nous permet de dire qu'il y a une liaison significative entre, le fait de rencontrer ou non des mots et/ou des expressions difficiles dans l'énoncé de problème, et l'échec ou la réussite des apprenants en résolution du dit problème. Et ce qui confirme que cette liaison n'est pas dû au hasard, c'est qu'au seuil de  $\alpha = 5\%$ , la valeur critique lue dans le tableau Khi-deux ddl = 3 est de  $k = 7,8147$ . La valeur empirique est de 53,362 est donc supérieure à la valeur théorique sous  $H_0$ . On rejette, alors, l'hypothèse d'indépendance entre ces deux variables (VS-Prob1 add-Mots dif / VS Prob1 add-Réponse) à ce niveau de risque. Aussi, cette dépendance entre ces deux variables est confirmée par la valeur du V de Cramer qui est de 0,693, cette dernière témoigne d'une liaison assez forte. Donc notre hypothèse  $H_1$  selon laquelle, lors de la résolution d'un problème verbal du champ

conceptuel additif, l'incompréhension de mots et/ou d'expressions de la langue d'enseignement influence négativement les performances des élèves, est validée pour le problème numéro 1 de notre expérimentation.

### L'analyse des résultats du problème numéro 2

Le deuxième problème proposé aux élèves dans notre expérimentation porte sur la recherche de la comparaison positive, connaissant les deux états.

« *Rachid a 4 billes, Kamal a 10 billes. Donc combien de billes Kamal a-t-il de plus que Rachid ?* ».

En procédant de la même manière adopté pour le traitement des réponses des apprenants au problème numéro 1, nous obtenons le tableau de contingence qui illustre le résultat du croisement de deux variables nominales à savoir celle de rencontre ou non de mots et/ou d'expressions difficiles dans l'énoncé de problème 2 et celle des performances des apprenants en résolution du dit problème.

Nombre de cases d'effectif théorique < 5	4
Nombre de degrés de liberté	3
Khi-2	79,126
P-value	0,000
T de Tschuprow	0,642
V de Cramer	0,844

En effet, nous constatons, comme le cas du problème numéro1, qu'il y a une dépendance entre les deux variables, avec une liaison forte dans le cas du problème numéro 2 confirmée par la valeur de V de Cramer (0.844) qui est proche de 1.

Le tableau 7 à son tour confirme cette liaison.

Nous observons :

- Tout d'abord, seulement 34,24% des apprenants sur l'ensemble de notre échantillon ont pu résoudre le problème soit 27,03% par réussite totale et 7,21% par réussite partielle, contre 63,96% et 1,80% successivement, en échec par erreur et en échec par non réponse.
- Ensuite, les taux de réussite des apprenants qui n'ayant pas rencontré des mots et/ou des expressions difficiles varient entre 18,37% d'échec par erreur et 61,22% de réussite totale.

En fin, la totalité des apprenants (soit 62 apprenants) ayant rencontré des mots et/ou des expressions difficiles ont échoué en résolution de ce problème numéro2, avec un taux d'échec de 100%.



**Tableau 7.** Les performances des élèves en fonction de leur rencontre ou non de mots ou d'expressions difficiles dans l'énoncée du problème numéro 2.

<b>Effectif/poids</b>					
<b>% en ligne</b>	<b>Ec E</b>	<b>Ec NR</b>	<b>R-</b>	<b>R+</b>	<b>Ensemble</b>
<b>% en colonne</b>					
<b>non</b>	9	2	8	30	49
	18,37	4,08	16,33	61,22	100,00
	12,68	100,00	100,00	100,00	44,14
<b>oui</b>	62	0	0	0	62
	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	87,32	0,00	0,00	0,00	55,86
<b>Ensemble</b>	71	2	8	30	111
	63,96	1,80	7,21	27,03	100,00
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

L'analyse de ces résultats nous permet également de confirmer notre hypothèse H1 en ce qui concerne l'influence négative de l'incompréhension des mots et/ou des expressions sur les performances des apprenants en résolution du problème numéro 2.

Une comparaison entre les performances des apprenants en résolution des deux problèmes peut révéler quelques facteurs de réussite ou d'échec. Ainsi, le tableau suivant montre les écarts de performances.

**Tableau 8.** Comparaison des performances des élèves en résolution des problèmes 1 et 2.

	<b>Ec E</b>	<b>Ec NR</b>	<b>R-</b>	<b>R+</b>
<b>Problème 1</b>	51,35%	3,60%	6,31%	38,74%
<b>Problème 2</b>	63,96%	1,80%	7,21%	27,03%
<b>Ecart</b>	12,61%	1,80%	0,90%	11,71%

Nous constatons, d'une part, que les apprenants sont plus performants en problème numéro 1 avec un taux de réussite qui dépasse 38% sur l'ensemble des apprenants de notre échantillon, contre 27,03% de ceux qui ont échoué. D'autre part, les écarts entre les taux de réussite et ceux de l'échec dans les deux problèmes, ne sont pas très significatif soit une différence de 12,61% en taux de réussite et de 11,71% en taux d'échec.

Si on écarte le facteur de la compréhension des mots et/ou des expressions utilisées dans les énoncés, qui sont d'ailleurs approximativement les mêmes, nous pouvons dire, sous forme d'hypothèses, que ces écarts en réussite et échec sont dus aux facteurs suivants :

- Les enseignants proposent toujours ou donnent plus d'importance à des problèmes de même type que notre premier problème, ce qui induit auprès des élèves un automatisme dans la résolution qui bloque.
- Egalement, l'écart entre les performances des élèves en résolution des deux problèmes, nous laisse penser que les élèves n'ont pas régressé dans le deuxième problème comme on pourrait le penser avec le seul constat des scores mais que la formulation de l'énoncé est à revoir. On pourrait ainsi reformuler le deuxième problème comme suit : « *Kamal a 10 billes, Rachid a 4 billes. kamal a-t-il plus ou moins de billes que Rachid ? Et combien ?* ».

Celles-ci, entre autres, sont des variables qui peuvent influencer les performances des apprenants en résolution des problèmes de structures additives. Y'aurait-il un impact positif sur ces performances si nous changeons la langue des énoncés, en basculant de la langue d'enseignement aux langues premières des élèves ?

### **L'effet de l'utilisation des langues premières des apprenants sur leurs performances en résolution des problèmes.**

Ici notre analyse penche sur l'impact de l'utilisation des langues premières, comme médium d'explication des énoncés de problèmes du champ conceptuel additif (type comparaison), sur les performances des élèves de CE2 à l'école primaire au Maroc. Dans la mesure d'explorer les avantages de ces langues en résolution des problèmes. Également dans le but de vérifier l'hypothèse selon laquelle : l'utilisation de la langue première comme médium d'explication des énoncés verbaux des problèmes arithmétiques du champ conceptuel additif, peut favoriser les performances des élèves.

#### **Analyse des résultats obtenus.**

Il s'agit des résultats des réponses des apprenants aux tests de notre expérimentation. Ainsi, les mêmes problèmes cités en haut sont traduits en langues premières et présentés aux élèves en gardant les mêmes conditions de passation de ces problèmes en langue d'enseignement.

#### ***L'étude de liens entre les variables :***

Nous étudions ici le lien entre la variable de langues premières des apprenants (l'amazighe et l'arabe dialectal) et leurs performances en situations adaptées (traduction en langues premières) des énoncés de problèmes précédents. Ainsi, le croisement de ces deux variables par le logiciel Spad nous a permis d'obtenir les résultats suivants :

#### **Pour le problème numéro1 :**

Nous supposons, sous forme d'hypothèse H0 que les variables sont Indépendante ; c'est-à-dire que l'utilisation de langues premières comme médium d'explication d'énoncé du problème numéro 1 n'influence pas les performances des élèves.

Ainsi, selon les données du tableau de contingence fourni par Spad et au seuil de  $\alpha=5\%$ , la valeur critique lue dans le tableau Khi-deux ddl = 2 est de  $k = 5,9915$ . La valeur empirique est de 5,415 est donc inférieur à la valeur théorique sous H0. On accepte, alors, l'hypothèse

d'indépendance entre ces deux variables (VA- Prob1 add-type de langue / VA-Prob1 add-Réponse) à ce niveau de risque. Aussi, la valeur du V de Cramer qui est de 0,221, témoigne une faible liaison entre ces deux variables. Donc, on peut dire qu'en version adaptée du problème numéro 1 les performances des élèves ne manifestent pas une dépendance directe de l'utilisation de langues premières des apprenants.

### **Pour le problème numéro 2 :**

Egalement, nous supposons, sous forme d'hypothèse H0 que les variables sont Indépendante ; c'est-à-dire que l'utilisation de langues premières comme médium d'explication d'énoncé du problème numéro 2 n'influence pas les performances des élèves. Et nous vérifions ça à base des données de ce tableau de contingence :

Nombre de cases d'effectif théorique < 5	2
Nombre de degrés de liberté	2
Khi-2	22,489
P-value	0,000
T de Tschuprow	0,378
V de Cramer	0,450

Les données du tableau en dessus, nous permettent de dire qu'il y a une liaison significative entre, le fait d'utiliser les langues premières des élèves, comme médium d'explication du problème numéro 2, et leurs performances en résolution de ce problème. Et ce qui confirme ça, c'est qu'au seuil de  $\alpha = 5\%$ , la valeur critique lue dans le tableau Khi-deux ddl = 2 est de  $k = 5,9915$ . La valeur empirique est de 22,489 est donc supérieure à la valeur théorique sous H0. On rejette, alors, l'hypothèse d'indépendance entre ces deux variables (VA-Prob2 soustr-type de langue / VA-Prob2 Soustr-Réponse) à ce niveau de risque. Par contre, la dépendance entre ces deux variables manifeste une liaison assez moyenne confirmée par la valeur du V de Cramer qui est de 0,450. Donc notre hypothèse H2 selon laquelle l'utilisation des langues premières des élèves, comme médium d'explication des énoncés verbaux des problèmes arithmétiques du champ conceptuel additif, peut favoriser leurs performances, est validée dans le cas du problème numéro 2.

### **Le progrès des apprenants :**

Les passations des deux tests en langue d'enseignement puis en langues premières des apprenants, nous ont permis de mesurer les écarts entre leurs performances en rapport avec les langues utilisées dans les énoncés de problèmes.

Pendant ces passations, nous avons gardé les mêmes contextes (jeu de billes) et les mêmes données pour chaque problème. Le seul changement concerne la variable de la langue utilisée dans l'énoncé de problème. Tous les énoncés sont lus par moi-même avant de commencer la résolution, pour que le problème de lecture ne soit pas un obstacle à la résolution. Par contre, les élèves ne disposent d'aucun autre matériel que la feuille et un stylo.

**Tableau 9.** Comparaison des taux de réussite et d'échec en résolution de la version scolaire et les versions adaptées des deux problèmes.

	Taux de réussite et d'échec en résolution des problèmes en langue d'enseignement	Taux de réussite et d'échec en résolution des problèmes en langues premières (maternelles)		
		Sur l'ensemble des apprenants	Sur l'ensemble des apprenants ayant l'Amazighe comme L1.	Sur l'ensemble des apprenants ayant l'Arabe dialectal comme L1.
<b>Problème numéro 1 :</b> « <i>Khadija a 6 billes, Sara a 3 billes de plus que Khadija. Donc combien de billes à Sara?</i> »	R+ : 38,74% (43élèves). R- : 6,31% (7élèves) EcNR : 3,60% (4élèves) EcE : 51,35% (57élèves)	R+ : 54,70% (60élèves). R- : 8,10% (9élèves) EcNR : 0 EcE : 37,80% (42élèves)	R+ : 45,30% R- : 7,80% EcNR : 0% EcE : 46,90%	R+ : 66,00% R- : 8,50% EcNR : 0% EcE : 25,50%
<b>Problème numéro 2 :</b> « <i>Rachid a 4 billes, Kamal a 10 billes. Donc combien de billes Kamal a-t-il de plus que Rachid ?</i> »	R+ : 27,03% (30élèves). R- : 7,21% (8élèves) EcNR : 1,80% (2élèves) EcE : 63,96% (71élèves)	R+ : 44,10% (49élèves). R- : 7,20% (8élèves) EcNR : 0 EcE : 48,60% (54élèves)	R+ : 25,00% R- : 9,40% EcNR : 0% EcE : 65,60%	R+ : 70,20% R- : 4,30% EcNR : 0% EcE : 25,50%

Après avoir croisé les variables de type de langue et les performances des apprenants dans chacun des deux problèmes nous avons obtenu des tableaux de contingence. Ensuite, nous avons procédé à un regroupement des résultats affichés dans ces tableaux et ceux utilisés dans la vérification de la première hypothèse (H1) ; pour obtenir le tableau en dessous qui représente l'ensemble des taux de réussite et ceux d'échec des apprenants lors de la résolution des deux problèmes de comparaison soit ; en version scolaire (énoncés en langue d'enseignement) et en versions adaptées (énoncés traduits en langues premières).

Le tableau 9 permet d'apercevoir les progrès dans les deux problèmes et de constater une régression dans le problème numéro 2, avec un écart non significatif entre les taux de réussite dans les deux versions de ce problème. Ainsi, les comparaisons entre les performances des apprenants s'observent comme suit :

- **Dans le problème numéro 1 :**

- ✓ Tout d'abord, le passage du taux de réussite (R+) d'un pourcentage de 38,7%, dans les réponses des apprenants à l'énoncé de problème en arabe littéral, à 66% de réussite (R+) pour l'énoncé de problème en arabe dialectal et 45,3% de réussite pour le même problème proposé cette fois en langue amazighe.
- ✓ En plus nous constatons l'absence d'échec par non réponse (0% Ec NR) dans les réponses aux problèmes proposés soit en arabe dialectal ou en langue amazighe.

De cette comparaison nous pouvons dire que le recours à la langue première des élèves comme médium d'explication a favorisé leurs performances en résolution de ce problème de la structure additive.

#### - Dans le problème numéro 2 :

Les résultats du tableau en dessus montrent qu'il y a une évolution significative, du pourcentage de réussite, soit un passage de 27,03% de réussite en version scolaire à 70,20% de réussite en version adaptée notamment en arabe dialectal et seulement 25% comme taux de réussite en version du problème proposé aux apprenants en langue amazighe. Aussi, nous remarquons l'absence de l'échec par non réponses (Ec NR) dans les réponses des apprenants.

Par ailleurs, Les progrès les plus importants ont eu lieu sur la version adaptée des deux problèmes en langue arabe dialectal, puisque le taux de réussite passe de 38,74% à 66% dans le problème numéro 1 et de 27,03% à 70,20% dans le problème numéro 2. On constate alors que l'utilisation de la langue première comme médium d'explication est plus favorable aux élèves ayant l'arabe dialectal comme langue première, par rapport aux élèves ayant l'amazighe comme langue première. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que la majorité des enseignants de notre échantillon utilisent pour la plupart du temps scolaire, et aussi pendant les cours des mathématiques, l'arabe dialectal.

Le progrès se manifeste aussi dans la mobilisation des opérations et des procédures adaptées aux résolutions des problèmes, puisque en version scolaire (énoncé en arabe littéral) seulement 44,14% des apprenants qui ont mobilisé des solutions adaptées, contre 63,06%, sur l'ensemble des apprenants, dans les versions adaptées, en langues premières, du problème numéro 1. En problème numéro 2 ce pourcentage est passé de 31,53% sur l'ensemble des apprenants en version scolaire à 47,75% en versions adaptées.

#### Facteurs ayant permis le progrès dans la version adaptée des deux problèmes.

L'analyse des productions des élèves, permet de pointer quelques facteurs ayant contribué aux progrès dans les versions adaptées des deux problèmes.

Nous retenons le facteur de la compréhension des mots et des expressions dans les énoncés de problèmes et le facteur du lien avec la réalité, ce dernier est induit par le premier. Ainsi, les apprenants ont rencontré des mots et/ou des expressions difficiles dans la version scolaire des problèmes soit 49,55% dans le premier problème et 55,86%, sur l'ensemble de notre échantillon, dans le deuxième problème. La totalité de ces apprenants ont indiqué que les mots et les expressions en version arabe littéral en dessous, représentent pour eux des difficultés sur le plan de la compréhension (Tableau 10).

Du tableau 10 on peut dire que la traduction des mots et des expressions énoncées dans les deux problèmes, a pu conduire les apprenants à se représenter les solutions. Ainsi, les mots « بيات ; بية » «  $t_{11} \theta \xi \xi t ; t_{11} \theta \xi \xi \xi t$  » (*bille ; billes*) ont permis aux apprenants de créer des liens entre les situations exprimées dans les énoncés de problèmes et « la réalité » ; les

situations vécues dans leur environnement (jeu aux billes). D'Ambrosio (1986, p.55) souligne que les deux langues ; la langue première et la langue seconde « *apprise* » coexistent et permettent aux groupes sociaux de communiquer entre eux. Mais, avec l'aptitude numérique, la situation est tout à fait différente : l'aptitude « *acquise* » élimine ce qu'on pourrait appeler l'aptitude « *spontanée* ». Quand un individu qui a parfaitement assimilé les nombres, les opérations, les formes géométriques et les notions qu'il utilise, se trouve confronté à une approche tout à fait nouvelle et formelle de ces mêmes faits et aptitudes il ressent un blocage psychologique, qui dissocie les différents modes de la pensée numérique et géométrique.

**Tableau 10.** Les mots et expressions difficiles rencontrés par les apprenants et leurs équivalences en leurs langues premières dans les versions adaptées des problèmes.

Mots et expressions difficiles rencontrés par les apprenants en arabe littéral	Leurs équivalences en arabe dialectal	Leurs équivalences En amazighe	Traduction en français
أَدْبِيَة - (masculin) فَاتِيَا - (féminin)	عَدْبِيَة - (masculin) عَدْبَا - (féminin)	دارس (ⵏⵓⵔⵉⵏ) pour les deux sexe	A (avoir)
كَلَّة - (singulier) كَلَلْ (pluriel)	بِيَّة (singulier) بيات (pluriel)	تلييت (singulier) ⵜⵉⵍⵉⵢⵉⵜ تليين (pluriel) ⵜⵉⵍⵉⵢⵉⵏ	Bille ; billes
أَكْثَرُ مِنْ	فَاتِيَة - masculin فَاتِيَا - féminin	يُوكَر ..... ⵙⵓⵔⵓ تُكْرَت ..... ⵙⵓⵔⵓ	De plus que

De ce tableau on peut dire que la traduction des mots et des expressions énoncées dans les deux problèmes, a pu conduire les apprenants à se représenter les solutions. Ainsi, les mots « بِيَّة ; بيات » « ⵜⵉⵍⵉⵢⵉⵜ ; ⵜⵉⵍⵉⵢⵉⵏ » (*bille ; billes*) ont permis aux apprenants de créer des liens entre les situations exprimées dans les énoncés de problèmes et « *la réalité* » ; les situations vécues dans leur environnement (jeu aux billes). D'Ambrosio (1986, p.55) souligne que les deux langues ; la langue première et la langue seconde « *apprise* » coexistent et permettent aux groupes sociaux de communiquer entre eux. Mais, avec l'aptitude numérique, la situation est tout à fait différente : l'aptitude « *acquise* » élimine ce qu'on pourrait appeler l'aptitude « *spontanée* ». Quand un individu qui a parfaitement assimilé les nombres, les opérations, les formes géométriques et les notions qu'il utilise, se trouve confronté à une approche tout à fait nouvelle et formelle de ces mêmes faits et aptitudes il ressent un blocage psychologique, qui dissocie les différents modes de la pensée numérique et géométrique.

Par ailleurs, la compréhension de l'expression « de plus » qui a un rôle déterminant et qui exprime la relation entre les différentes mesures dans les deux problèmes, a contribué à la réussite dans un niveau plus grand que les mots en haut. Ainsi, en tant que locuteur de la langue amazighe (langue première) et arabe dialectal, le passage à la traduction en ces deux langues de cette expression, me permet de se représenter d'une manière différente les

situations à savoir une sorte d'écart sous forme d'un dépassement (en arabe littéral) et d'un surpasse (en amazighe) comme peut le signifier cette expression après avoir l'interpréter.

### L'analyse des erreurs des apprenants.

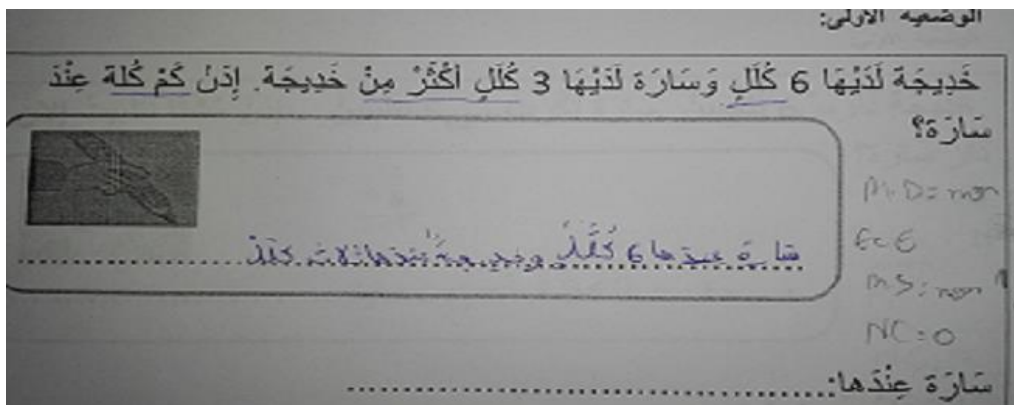
Brun, Conne, Lemoine et Portugais (1994, p. 119-120), ont souligné que pour comprendre les erreurs observées, il est nécessaire de laisser de côté le souci de correction; il s'agit de considérer la production de l'élève comme un tout organisé se déroulant dans le temps et, de ce fait, susceptible d'adaptations. À partir de cette production, on infère le cadre interprétatif implicite avec lequel l'élève a résolu le problème. Comprendre les erreurs demande alors de repérer les dimensions à la fois cognitives et didactiques de ce cadre interprétatif de l'élève.

Le recueil des traces écrites sur la résolution des problèmes que nous avons proposé aux élèves de cinq classes de CE2 à l'école primaire au Maroc, a fourni une variété d'erreurs. La description de ces erreurs nous a permis une première classification, selon leurs provenances, en trois grandes catégories.

#### *Erreurs relevant de la compréhension de l'énoncé et/ou de la consigne.*

Comme nous l'avons constaté dans l'analyse en haut, presque la moitié de l'ensemble de notre échantillon (49,55%) dans le problème numéro 1 et un peu plus que la moitié (55,86%) dans le problème numéro 2, les apprenants ont déclaré qu'ils ne comprennent pas des mots et des expressions dans les énoncés des deux problèmes. Aussi, la traduction des énoncés en langues premières des élèves a permis une augmentation des taux de réussite. De plus, l'absence d'échec par non réponses (0% en résolution des problèmes proposés en langues premières).

De ces constats, nous pouvons dire que les erreurs relevant de la compréhension des énoncés et/ou de la consigne représentent les premiers obstacles qui entravent la représentation de solutions adaptées aux problèmes proposés.



**Figure 3.** EXEMPLE D'UNE ERREUR RELEVANT DE L'INCOMPREHENSION DU PROBLEME PAR L'ELEVE.

La réponse de l'élève illustrée dans la figure en dessus montre une incompréhension de ce qui est demandé dans l'énoncé. Ainsi, il a souligné un ensemble de mots et d'expression (*bille ; billes ; de plus ; combien*) qu'il n'a pas compris, celles-ci sont des déterminants principaux pour se représenter une solution adaptée. Par conséquent, sa réponse est une reprise des données citées dans l'énoncé de problème.

#### *Erreurs dues aux habitudes scolaires.*

Il s'agit des erreurs dues aux coutumes scolaires comme le repérage des données numériques dans l'énoncé de problème et l'application de l'opération dernièrement étudiée. « *L'âge du capitaine* » représente le célèbre exemple de ce type d'erreur.

Lors de notre notation des productions des élèves, nous avons constaté la présence de ce type d'erreur comme le montre la figure 9 en dessous.

Certains élèves ont repéré seulement les indices (10 et 4) numériques et ont appliqué l'opération de la multiplication (10\*4), sans prendre en considération ni le sens global de l'énoncé, ni la consigne. Cela s'explique par le fait que les élèves du CE2, étudient la multiplication pendant la période avec laquelle notre expérimentation est coïncidée

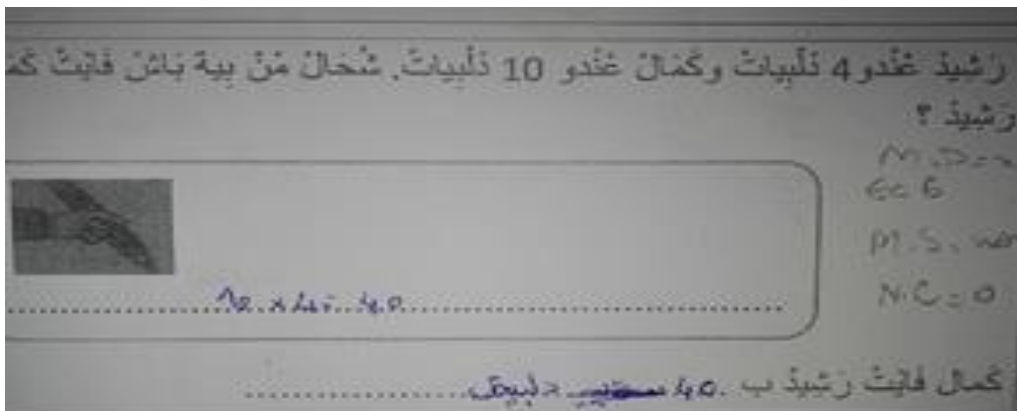


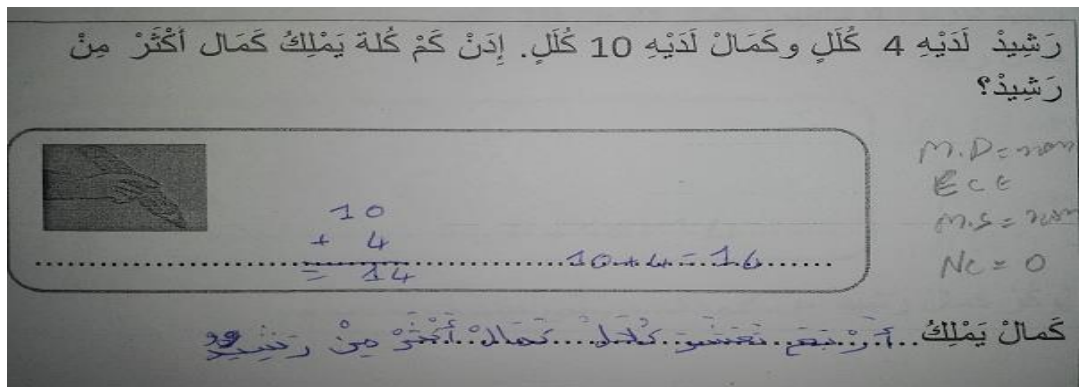
Figure 4. EXEMPLE D'UNE ERREUR RELEVANT DES HABITUDES SCOLAIRES.

**Erreurs relevant de la spécificité des problèmes proposés.**

D'une manière générale, la difficulté dans les problèmes du champ conceptuel additif réside dans la construction très progressive des concepts d'addition et de soustraction. A la même opération arithmétique peuvent correspondre des opérations extrêmement différentes. Aussi, la difficulté symétrique quand il faut faire une soustraction dans un problème concernant une augmentation (Astolfi, 1997, p. 77).

Pour le cas de notre expérimentation, l'expression inducteur « de plus » qui est contre intuitive dans le deuxième problème a provoqué des erreurs.

Ce problème nécessite la mobilisation d'une opération de soustraction (10-4=6), mais l'apprenant utilise l'addition. De cela, on peut dire que l'erreur relève de la consigne (combien de billes, kamal a-t-il de plus que Rachid ?) et notamment par l'expression « de plus » qui évoque une augmentation, intuitivement, auprès de l'élève.





**Figure 5. EXEMPLE D'UNE ERREUR EVOQUE PAR LA SPECIFICITE DE PROBLEMES PROPOSES.**

#### IV. CONCLUSION

Notre étude s'inscrit dans le courant des recherches portant sur la compréhension des problèmes écrits de mathématiques. Principalement, nous nous sommes appuyés sur les recherches conduites depuis longtemps qui ont mis en lumière que différents niveaux de représentation interviennent dans la compréhension d'un problème écrit de mathématiques. Nous nous sommes intéressés plus spécifiquement à l'impact de la langue d'enseignement et des langues premières des apprenants sur leurs performances en résolution de problèmes du champ conceptuel additif de type comparaison.

Le travail effectué dans le cadre de cette recherche comportait l'objectif principal suivant :

Étudier l'influence de l'utilisation des langues premières, comme médium d'explication, sur le rendement des apprenants en résolution des problèmes écrits des structures additives.

Afin d'atteindre cet objectif, nous avons choisi d'élaborer une approche méthodologique essentiellement quantitative. Nous avons travaillé avec un échantillon de 111 élèves de troisième année du primaire et leurs maîtres (5 enseignants). Les élèves devaient résoudre des problèmes mathématiques exclusivement aux énoncés verbaux, et ensuite effectuer un travail sur l'énoncé du problème en lien avec leur compréhension de celui-ci. Deux problèmes de structures additive de type comparaison ont été construits pour la cueillette de données. Chacun des problèmes se présentait en deux versions, selon la langue utilisée : une version scolaire en langue arabe littéral (langue d'enseignement), et une version adaptée en langues premières des apprenants (l'arabe dialectal et l'amazighe).

A partir des données recueillies, nous avons procédé à des analyses statistiques (descriptives, corrélations) afin d'étudier, dans un premier temps, les liens entre les différents facteurs considérés et, dans un deuxième temps, l'effet de l'utilisation des langues premières des apprenants dans les énoncés de problèmes sur la réussite des élèves. Ainsi, nos analyses nous ont permis d'apporter des résultats nouveaux pour alimenter le domaine de la compréhension de problème écrit à l'école primaire au Maroc sur deux plans :

Les facteurs liés à l'incompréhension des mots et des expressions de la langue arabe littérale, dans les énoncés de problèmes du champ conceptuel additif, et leur impact négatif sur les performances des apprenants lors de la résolution des dits problèmes.

L'effet de l'utilisation des langues premières des apprenants, comme médium d'explication des énoncés de problèmes des structures additives type comparaison, sur leur réussite.

En conformité avec d'autres études sur le rôle des langues maternelle dans la formation scolaire, nous avons obtenu (au moins partiellement) que l'utilisation des langues premières des apprenants dans le contexte de l'école primaire au Maroc, favorise les performances des élèves en résolution des problèmes mathématiques, cette discipline scolaire représentant la pierre angulaire du processus de l'enseignement apprentissage en général et de l'apprentissage des mathématiques en particulier.

Une partie de l'originalité de notre travail a été de mettre en relation les effets que peuvent avoir l'utilisation des langues premières sur les performances des apprenants en résolution des problèmes des structures additives notamment celles de type comparaison qui sont

considérées par les didacticiens des mathématiques les plus difficiles pour les élèves du primaire sur le plan de la compréhension et de se représenter des solutions adéquates.

Les résultats obtenus dans le cadre de cette étude ouvrent la porte à d'autres recherches dans le domaine, qui pourraient venir appuyer les présents résultats, mais aussi apporter des nuances que notre travail n'a pas permis de faire. L'exploitation des situations de problèmes mathématiques explicitées des pratiques sociales des acteurs dans la vie quotidiennes, dans le processus de l'enseignement apprentissage des mathématiques. Aussi, un établissement de ponts entre les langues premières et la langue d'enseignement, d'une sorte que les parties cardinales d'une séquence de mathématiques voient le recours aux deux langues L1 et L2 dans le but de permettre aux apprenants de mieux mobiliser de leurs acquis liés à leurs expériences générées dans leur vie quotidienne pendant le processus d'apprentissage. Cette dernière piste de recherche trouve son origine dans l'analyse des données recueillies et qui montre que les apprenants ayant l'arabe dialectal comme langue première, sont plus performant en résolution de problèmes proposés, que leurs pairs ayant l'amazighe comme langue première. Cela, est dû selon nos constats à l'utilisation de l'arabe dialectal, en totalité, par les enseignants pendant les cours de mathématiques. Les pistes de recherches énumérées ici pourraient certainement enrichir les connaissances que nous avons sur les processus de l'aide à la compréhension lors de résolution de problèmes écrits par les élèves de l'école primaire.

Nous souhaitons vivement que cette recherche dans le domaine de la résolution de problèmes mathématiques puisse conduire éventuellement à fournir des outils supplémentaires aux enseignants dans le milieu scolaire marocain.

## V. REFERENCES

- [1] Astolfi, J.P. (1997). *L'erreur un outil pour enseigner*. Issy-les-Moulineaux : ESF éditeur.
- [2] Barbeau, D., Montini, A. et Roy, C. (1998). La résolution de problèmes en classe. *Pédagogie collégiale*. Vol. 12, n° 1, p. 35-36.
- [3] Brun, J., Conne, F., Lemoyne, G. et Portugais, J. (1994). La notion de schème dans l'interprétation des erreurs des élèves à des algorithmes de calcul écrit. *Cahiers de la recherche en éducation*. Vol. 1, n° 1, 117-132.
- [4] D'Ambrosio, U. (1986). Etudes sur l'enseignement des mathématiques. La formation des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire. Dans Morris, R (dir), *l'enseignement des sciences fondamentales*. Paris : UNESCO.
- [5] Vergnaud, G. (1994). Le rôle de l'enseignant à la lumière des concepts de schème et de champ conceptuel, dans M. Artigues, R. Gras, C. Laborde, P. Tavnogot (EDS), *Vingt ans de didactique des mathématiques en France*. Grenoble, La Pensée Sauvage Éditeurs, 177-191.
- [6] Waminya, R. (2011). *De la conceptualisation implicite du nombre et des figures géométriques dans la culture Drehu à leurs conceptualisations explicite dans les mathématiques à l'école, étude exploratoire des interactions suscitées par les deux conceptualisations et de leurs effets à partir d'approches pédagogique, didactique et ethnomathématique*. Thèse de doctorat, Université Lumière Lyon 2.
- [7] Classement TIMMS n'améliorera sa position que dans dix ans, URL : <https://www.medias24.com/MAROC/SOCIETE/168965-Classement-TIMSS-le-Maroc-n-ameliorera-sa-position-que-dans-dix-ans.html> (consulté le 30/11/2016).