

*Daniel Lubanzadio Simão Cesar, Fernand Alfred Malonga Mounghabio,  
Christian Tathy*

## **LA RESOLUTION DES PROBLEMES NUMERIQUES AU COURS MOYEN : ANALYSE DES PRATIQUES DES ENSEIGNANTS**

### **Résumé**

Cette étude porte sur l'activité de résolution de problèmes dans les classes de cours moyens à l'école primaire. Il s'agit d'examiner la place de cette activité à la fois dans le curriculum prescrit, à savoir les programmes et manuels scolaires, et dans la pratique enseignante. Cette étude a permis de montrer que les problèmes liés au calcul de « Bénéfice » ou « Perte », sont difficilement maîtrisables par les enseignants, mais aussi par leurs élèves. Ces problèmes conduisent à l'utilisation des formules (techniques) qui apparaissent, dans les manuels de façon sibylline et ne sont pas accompagnées d'un discours (technologie) pour les justifier.

**Mots clés :** Résolution de problèmes ; pratique enseignante ; praxéologie ; Cours moyen

### **Abstract**

This study focuses on problem-solving activity in middle-school classrooms in elementary school. It is a question of examining the place of this activity both in the prescribed curriculum, namely curricula and manuals, and in teaching practice. This study showed that the problems associated with calculating "benefit" or "loss" are difficult to control by teachers, but also by their students. These problems lead to the use of formulas (technical) that appear, in textbooks in a sibylline way and are not accompanied by a speech (technology) to justify them.

**Keywords:** Problem solving; Teaching practice ; praxeology; Average price

## Introduction

La science mathématique s'est construite et évolue à travers la résolution de problèmes internes et externes aux mathématiques. Ainsi, la résolution de problèmes est au fondement de tout enseignement des mathématiques.

Pour Polya,

« la résolution des problèmes a été l'ossature de l'enseignement des mathématiques depuis l'époque du papyrus de Rhind [...] Selon moi, le problème constitue aujourd'hui l'ossature de l'enseignement de la mathématique à l'école secondaire. Et je suis gêné de devoir souligner, en y insistant, une chose aussi évidente » (Polya, 1967, p.60).

C'est dans le même esprit que nous pouvons comprendre Brousseau, pour qui

« un élève ne fait pas de mathématiques s'il ne résout pas de problème. Tout le monde est d'accord là-dessus. Les difficultés commencent lorsqu'il s'agit de savoir quels problèmes il doit se poser, qui les pose, et comment » (Brousseau, 1983, p.167).

Dans l'enseignement des mathématiques, les élèves sont conduits à résoudre des problèmes de natures différentes. Parmi ces problèmes :

- des problèmes ou exercices d'application pour entraîner les élèves à faire fonctionner une notion mathématique,
- des problèmes de découverte pour faire découvrir des notions mathématiques nouvelles,
- des problèmes concrets pour apprendre à mathématiser une situation concrète,
- des problèmes ouverts pour permettre à l'élève de s'approprier la démarche scientifique consistant à faire des essais, à conjecturer, à tester, à prouver.

Les enseignants ont la charge de faire acquérir à leurs élèves des méthodes et des stratégies de résolution de problèmes.

## 1. Problématique

L'enseignement primaire est organisé en deux cycles : le cycle d'éveil et le cycle de fixation.

D'après la loi scolaire n°25-95 du 17/07/95 en vigueur en République du Congo,

- le cycle d'éveil<sup>1</sup> consiste en l'acquisition de la lecture, des bases de l'expression écrite et orale, du calcul et du développement des capacités psychomotrices.
- Le cycle de fixation<sup>2</sup>, vise le renforcement et le développement des connaissances en mathématiques, en sciences de la nature et en éducation civique et morale.

Le travail que nous présentons ici, part d'un constat sur le changement des programmes de mathématiques de l'école primaire, en cycle de fixation, au sujet de la résolution des problèmes numériques.

Dans les anciens programmes de mathématiques (2006) du Congo on retrouve en cycle de fixation, dans la rubrique « calcul », les thèmes ci-après : *arithmétique, géométrie, système métrique, calcul mental, problèmes pratiques*. « Résoudre un problème » est prescrit comme l'un des objectifs généraux à atteindre.

Cependant, dans les programmes actuels (2020), en vigueur depuis 2013, les thèmes abordés en cycle de fixation sont : *structuration du temps et de l'espace, numération, opération, géométrie, mesure, proportionnalité*. « Résoudre un problème » n'est plus prescrit comme un objectif à atteindre. Pourtant, la résolution de problèmes fait partie des activités à réaliser par les enseignants puisqu'un volume horaire équivalant à 50 minutes par semaine est prévu dans les emplois du temps.

Selon les thèmes abordés dans ces programmes en vigueur, les problèmes à résoudre ne sont pas de même nature. Nous considérons que l'absence d'un document d'accompagnement sur l'activité de résolution de problème présage des difficultés chez certains

---

<sup>1</sup> Le cycle d'éveil est constitué de deux niveaux : Cours Préparatoire (CP) et Cours Élémentaire 1<sup>ère</sup> année (CE1)

<sup>2</sup> Le cycle de fixation est constitué de trois niveaux : Cours Élémentaire 2<sup>e</sup> année (CE2), Cours Moyen 1<sup>ère</sup> année (CM1) et Cours Moyen 2<sup>e</sup> année (CM2)

enseignants, notamment chez les enseignants novices<sup>3</sup>, surtout ceux qui ont une expérience professionnelle de moins de 6 ans.

Nous nous proposons d'examiner les causes du changement des programmes et de cerner l'importance de l'activité de résolution de problèmes dans l'enseignement à l'école primaire, plus particulièrement dans les classes de CM1 (élèves 9-10 ans) et CM2 (élèves 10-11 ans) où cette activité est très importante. Nous tentons de répondre aux questions suivantes :

- a) En l'absence d'un document d'accompagnement des programmes (2013), comment les enseignants novices exploitent-ils les problèmes contenus dans les manuels scolaires officiels pour organiser l'activité de résolution de problèmes ?
- b) Quel est, pour les enseignants, le rôle de l'activité de résolution de problèmes dans le processus de construction des connaissances de leurs élèves ?

Cette recherche se limite à la résolution de problèmes numériques. Plus particulièrement, nous focalisons notre attention sur les problèmes de vie pratique liés aux situations d'achat ou de vente d'une marchandise. Pour notre étude, les problèmes de ce type présentent un double intérêt car ils sont modélisés par une formule algébrique permettant de calculer le Bénéfice ou la Perte et préparent l'élève au développement de la pensée algébrique, nécessaire pour les classes ultérieures au collège.

Pour tenter de répondre à ces questions, nous analysons les programmes et les manuels scolaires et nous réalisons des observations de classes.

## **2. Cadre théorique**

Pour le cadre théorique, nous utilisons la théorie anthropologique de Chevallard (1999), plus précisément l'approche écologique des savoirs et l'approche praxéologique.

### **2.1. Approche écologique des savoirs**

Parallèlement à la science écologique qui étudie les interrelations des êtres vivants entre eux et avec leur environnement, l'approche écologique des savoirs sous-tend qu'un objet de savoir ne peut vivre de manière isolée. Il est toujours en interrelation avec d'autres objets de savoir, caractérisés par leur habitat et leur niche.

---

<sup>3</sup>Les enseignants qui n'ont pas pratiqué les programmes scolaires de 2006.

Chevallard présente la notion d'habitat comme étant constitué par les lieux de vie et l'environnement conceptuel d'un objet de savoir et la niche comme le rôle fonctionnel de cet objet de savoir dans un environnement donné. Rajonson (1988) ajoute que la viabilité d'un objet de savoir dépend d'autres objets sans lesquels ce savoir n'a pas de raison d'être. En ce sens que certains objets de savoirs (mathématiques ou non) permettent la vie ou la survie d'autres objets de savoir. Artaud (1997, p. 112) parle de « besoin trophique » d'un objet de savoir en considérant que les savoirs sont susceptibles de former un réseau conceptuel conditionnant leur viabilité.

L'approche écologique nous permet d'analyser l'évolution des programmes scolaires et de caractériser la place de l'activité de résolution de problèmes dans les programmes.

## 2.2. Approche praxéologique

Chevallard (1996) a proposé en didactique des mathématiques un modèle permettant d'analyser une action humaine. Il appelle ce modèle une praxéologie ou organisation praxéologique. Il est basé sur un ensemble de quatre éléments : un type de **Tâches (T)**, associées à des **Techniques ( $\tau$ )** (manière de faire) pour accomplir ce type de tâches. Les techniques sont justifiées par une **Technologie ( $\theta$ )** (discours sur la technique), qui elle-même est justifiable par une **Théorie ( $\Theta$ )**.

En cycle de fixation, on va rencontrer comme type de tâche la détermination du bénéfice ou de perte dans le cas de résolution de problèmes concrets liés aux ventes ou achats des marchandises. Ces types de problèmes conduisent à l'utilisation de formules du type : «  $z = x - y$  ».

- Si  $z$  désigne le Bénéfice alors  $x$  est le Prix de vente et  $y$  le Prix d'achat ou le Prix de revient.
- Si  $z$  désigne la Perte alors  $x$  est le Prix d'achat ou le Prix de revient et  $y$  le Prix de vente

Autrement dit : *Bénéfice = Prix de vente – Prix d'achat/de revient,*

$$Perte = Prix d'achat/de revient – Prix de vente.$$

Pour réaliser le type de tâche consistant à déterminer le Bénéfice ou la Perte, la technique consiste à traduire l'énoncé et à utiliser la formule «  $z = x - y$  ».

### **3. Analyse des programmes**

#### **3.1. Programmes de 2006**

Les programmes (2006) précisent le profil de l'élève, c'est-à-dire les attendus en termes de compétences que les élèves doivent acquérir, et ce à chaque niveau d'étude. C'est à travers la définition de ces profils que nous identifions le rôle ou l'importance de la résolution de problèmes.

La résolution de problèmes *concrets* de la vie pratique « devrait contribuer à stimuler le raisonnement logique des élèves » (Programmes scolaires 2006, p.95).

Pour ce qui est de l'habitat, « Résoudre des problèmes » est l'un des objectifs généraux définis dans ces programmes de 2006. Il s'agit de l'objectif 5 (voir ci-dessous) pour les classes de CM1 et CM2. Cet objectif général se décline en objectifs spécifiques. Pour ce qui concerne notre étude portant sur les classes de CM1 et CM2, quatre objectifs spécifiques sont définis et un contenu notionnel est rattaché à chacun d'eux, comme le montre l'extrait des programmes ci-dessous.

Tableau n°1 : Extrait des Programmes scolaires 2006, p. 101

Objectif général 5 : résoudre des problèmes	
Objectifs spécifiques	Contenus notionnels
5.1 Repérer les données nécessaires à la résolution d'un problème	<b>Repérage des données nécessaires</b> Hypothèses, conclusion, passages clés de l'énoncé d'un problème
5.2 Etablir la solution d'un problème	<b>Solution d'un problème</b> Méthodes appropriées, manipulation par rédaction, communication orale, schématisation, raisonnement, critique, remise en question
5.3 Communiquer la solution d'un problème	<b>Communication de la solution d'un problème</b> Par rédaction, communication orale
5.4 Traduire par un énoncé une situation donnée	<b>Traduction en énoncé d'une situation numérique ou géométrique</b> Situation de vie pratique : achat, vente, mesures de grandeur, coopératives, projets

On peut considérer que « résoudre des problèmes » s'inscrit dans une dialectique outil/objet au sens de Douady (2004), c'est-à-dire c'est à la fois un objet d'apprentissage (puisque un contenu notionnel lui est réservé dans ces programmes) et un outil, car l'acquisition des compétences développées à ce niveau devrait servir de modèle pour la résolution des problèmes.

Ainsi, plusieurs habitats peuvent être définis pour le cas de « la résolution des problèmes numériques », mais le principal en est l'objectif 5 : Résoudre des problèmes.

### 3.2. Programmes de 2013

Le terme *problème* apparaît très peu dans les contenus notionnels définis dans ces programmes (2013). C'est dans les commentaires de l'objectif spécifique 2.5 : « Effectuer des opérations » que l'activité de résolution de problèmes est explicitement indiquée dans le cas des problèmes numériques liés à des situations d'achat, de vente, de bénéfice, de mesure de grandeurs.

On peut penser que l'activité de résolution de problèmes est réservée particulièrement aux problèmes liés au calcul des prix. Mais les intentions des concepteurs de ces programmes, affichées dans les commentaires généraux, permettent de cerner l'importance de l'activité « résolution des problèmes ». En effet, « la résolution de problèmes doit [à la fois] contribuer à stimuler le raisonnement logique et participer à l'éveil du raisonnement logique de l'élève » (Programmes scolaires 2013, p.117).

Le choix de ne pas prévoir, comme dans les programmes de 2006, un objectif précis sur la méthodologie de résolution d'un problème peut se comprendre par le fait de l'omniprésence des problèmes dans tous les domaines des mathématiques traités dans ces programmes. Ainsi plusieurs habitats peuvent être identifiés ; de stratégies différentes de résolution de problèmes peut être mises en place selon le domaine considéré ou selon la nature du problème à résoudre.

La charge est laissée à l'enseignant d'organiser ses enseignements et de faire en sorte que la résolution de problèmes contribue réellement à stimuler le raisonnement logique et à développer le raisonnement logique de l'élève. On peut alors imaginer les difficultés que peuvent rencontrer les nouveaux enseignants surtout ceux qui n'ont pas reçu un cursus scientifique.

## 4. La résolution de problèmes dans les manuels scolaires

### 4.1. Manuels COFEMEN<sup>4</sup> (2007)

La Conférence des Ministres de l'Education des pays ayant le français en partage (COFEMEN), tenue à Niamey en 2006, avait opté pour l'harmonisation des politiques en matière de manuels scolaires. Des manuels ont été édités et rendus disponibles. De 2006 à 2013, les

---

<sup>4</sup> COFEMEN : Conférence des Ministres de l'Education des pays ayant le français en partage

responsables du système éducatif congolais ont adopté ces manuels pour l'enseignement des mathématiques à l'école primaire.

Plusieurs domaines des mathématiques sont abordés dans ces manuels. Pour les classes de CM, on trouve : *arithmétique, géométrie, système métrique, calcul mental, problèmes pratiques*.

On trouve dans ces manuels trois grandes rubriques : *activités de découvertes, leçons, exercices et problèmes*. Aucune indication particulière n'est donnée sur les stratégies de résolution des problèmes.

De plus, nous constatons l'absence de problèmes sur le calcul des prix (prix d'achat, prix de vente et de revient, le bénéfice, la perte).

#### 4.2. Manuels INRAP/ EDICEF (2017)

Les manuels INRAP/EDICEF, édités en 2017 et actuellement en vigueur, sont conformes aux programmes de 2103. Pour chaque leçon, la structuration est la même ; on retrouve cinq rubriques constituant des étapes à suivre :

- une situation de départ dans la rubrique **Observe**,
- l'exploitation de cette situation dans la rubrique **Découvre**,
- des exercices d'entraînement dans la rubrique **Entraîne-toi**,
- un résumé dans la rubrique **Retiens**,
- une rubrique **Résous** qui termine chaque leçon et qui permet de faire le point sur les acquis des élèves.

Dans cette dernière rubrique, on précise que les apprenants doivent montrer qu'ils sont capables de mobiliser des nouveaux savoirs et savoir-faire dans d'autres situations concrètes. Nous supposons alors que c'est le lieu, c'est-à-dire l'habitat de l'activité de résolution de problèmes. Les problèmes numériques sont présents dans quatre domaines : numération, opérations, mesures et proportionnalité.

C'est dans le domaine des **opérations** que nous retrouvons les problèmes de calcul des prix d'achat, de vente, de bénéfice, de perte. Ce type de problèmes nous intéresse en raison de leur importance dans les programmes. Ils sont abordés dans le domaine des opérations aussi bien dans le manuel de CM1 que celui de CM2.

Nous présentons ci-dessous, l'extrait du manuel INRAP/EDICEF CM1, page 49.

20 Prix d'achat, prix de vente, bénéfice, perte

Objectif Effectuer des calculs numériques

Opérations

Observe

Cherche le bénéfice ou la perte de chaque commerçant.

J'ai acheté 15 tee-shirts pour 21 500 F. J'en ai revendu 7 à 2 700 F et 6 à 2 500 F.

J'ai acheté pour 29 500 F de marchandise. J'ai vendu un premier lot pour 9 500 F, un autre pour 11 800 F et le dernier lot pour 5 700 F.

Image n°1 : Extrait 1 du manuel de maths CMI INRAP/EDICEF 2017

Deux situations sont proposées à l'élève pour faire émerger les notions de *bénéfice* et de *perte*. Il est attendu que l'apprenant découvre si la marchandise a été revendue plus chère (auquel cas on réalise un bénéfice) ou moins chère.

Pour une situation introductive, elle peut être une source de difficultés auprès des élèves à cause du fait qu'il faut considérer la vente de 2 lots. Aucune technique n'est disponible aux élèves pour traiter ce type de tâche. De plus, on se demande pourquoi ; par exemple ne serait-il pas préférable de choisir la revente de ces 15 tee-shirts à un prix différent du prix d'achat avant de procéder à la comparaison du prix d'achat et du nouveau prix obtenu ?

Après le traitement de cette activité, on demande à l'élève de compléter le schéma ci-dessous en complétant avec les termes « prix de vente », « prix d'achat », « bénéfice ».

Entraîne-toi

Reproduis et complète le schéma avec les termes :  
prix de vente - prix d'achat - bénéfice.

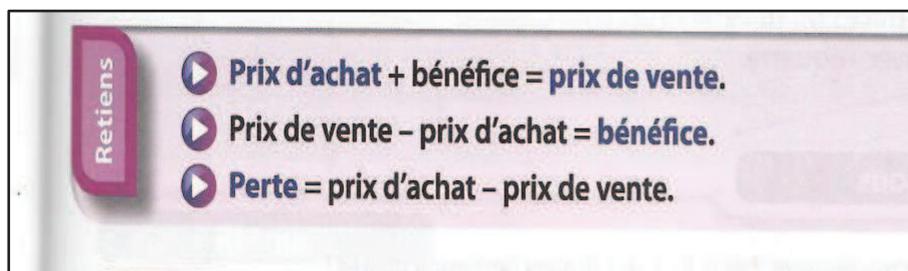
...

Image n°2 : Extrait 2 du manuel de maths CMI INRAP/EDICEF 2017

La disposition de ce schéma comportant une accolade suggère d'effectuer une somme en plaçant dans le premier rectangle « le prix d'achat », dans le deuxième rectangle « le bénéfice » et en bas de l'accolade « le prix de vente ».

La construction de cette technique nous paraît difficilement accessible aux élèves, car les connaissances dont ils disposent, au regard de l'activité d'observation, ne peuvent pas leur permettre de remplir ce schéma.

De plus le manuel enchaîne avec trois formules donnant la relation entre le prix de vente, le prix d'achat, le bénéfice, la perte.



*Image n°3 : Extrait 3 du manuel de maths CMI INRAP/EDICEF 2017*

La première formule (1) ci-dessous

$$\text{« Prix d'achat + Bénéfice = Prix de vente »} \quad (1)$$

nous paraît difficilement accessible à l'élève, car elle ne découle pas de l'activité d'observation. Il est difficile à un apprenant de comprendre que la somme de prix d'achat et du bénéfice donne le prix de vente. Aucune technologie ne sous-tend cette technique. On s'interroge sur la manière dont les auteurs du manuel choisissent de placer cette formule en premier lieu et sur la manière dont ils l'ont obtenue.

Nous pouvons parler de déficit technologique du point de vue praxéologique dans la mesure où la détermination du Bénéfice ou de la Perte conduit à l'utilisation des formules qui sont introduites sans discours technologique.

Par ailleurs, deux autres formules présentées à la suite, à savoir :

$$\text{« Prix de vente - Prix d'achat = bénéfice »} \quad (2)$$

$$\text{« Perte = Prix d'achat - Prix de vente »} \quad (3)$$

relèvent bien de l'activité d'observation réalisée par l'apprenant. Cependant, se pose un problème de disposition conduisant à un manque de congruence sémantique au sens de Duval (1993).

En effet, poser «  $\text{prix de vente} - \text{prix d'achat} = \text{bénéfice}$  » suppose que le prix de vente est supérieur au prix d'achat ; de même dans la formule «  $\text{perte} = \text{prix d'achat} - \text{prix de vente}$  », c'est le prix d'achat qui est supérieur au prix de vente.

Cependant, nous ne comprenons pas le changement de place de la différence «  $\text{prix de vente} - \text{prix d'achat}$  » qui est tantôt placée dans le premier membre (dans le cas du bénéfice), tantôt dans le deuxième membre (dans le cas de la perte). Ce changement de position est susceptible de provoquer de graves confusions pouvant conduire à l'incompréhension de ces notions.

Dans la rubrique « Résous », trois problèmes sont présentés, comme le montre l'image ci-dessous.

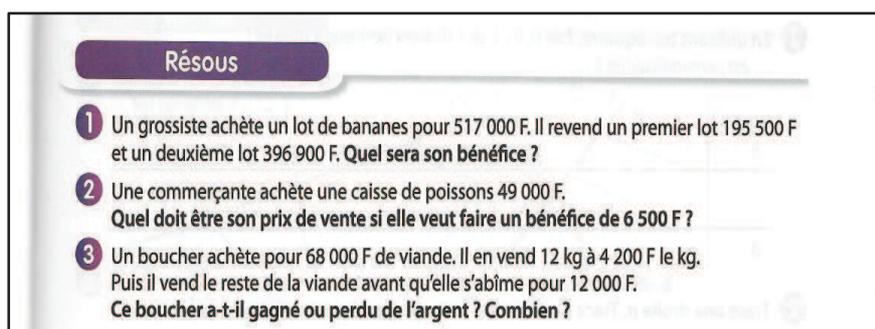


Image n°4 : Extrait 4 du manuel de maths CM1 INRAP/EDICEF 2017

Ces trois problèmes sont des problèmes d'application. Le premier problème consiste à appliquer la deuxième formule donnant le bénéfice.

La résolution du deuxième problème conduit à utiliser la première formule. Ce problème est mathématiquement correct mais pose des questions du point de vue de la logique commerciale. En effet, en général on fait une estimation du prix de vente de différents produits à vendre pour se faire une idée du bénéfice et non le contraire. Il est peu éducatif de fixer le bénéfice pour décider du prix de vente.

Nous retrouvons d'autres problèmes similaires dans le manuel de CM2. La résolution de ces problèmes conduit à l'utilisation des formules pour faire émerger les notions de bénéfice ou de perte. C'est certainement important pour initier les élèves au développement de la pensée

algébrique, nécessaire pour le début du collège. Cependant, ces formules données de façon sibylline, sont difficilement exploitables par les enseignants (novices) et plus encore par les élèves.

## 5. Présentation et analyse des observations de classes

Après une étude des programmes et des manuels, il nous a paru nécessaire de nous intéresser à la pratique des classes des enseignants du Cours Moyen afin de connaître leurs difficultés dans la mise en œuvre de la résolution de certains types de problèmes numériques.

Nous avons suivi quatre enseignants de CM1 de quatre établissements différents de Brazzaville, parmi lesquels on compte trois enseignants novices. Nous leur avons proposé un problème concret sur le calcul des prix.

### Problème

Un fermier achète 25 moutons au prix de 30 000 F (francs) l'un.  
Le transport par camion lui coûte 28 500 F.

Calcule le prix de revient total des moutons. Quelques jours après,  
5 moutons meurent et il revend les autres à 47 500 F le mouton.

Quel est le prix de vente des moutons ?

A-t-il réalisé un bénéfice ou une perte ? De combien ?

Ce problème est issu du manuel INRAP/EDICEF de CM1. On demande à calculer le **Prix de revient** qui n'est autre que la somme des coûts d'achat. Cette notion n'apparaît ni dans les programmes ni dans les manuels.

Les trois enseignants novices se sont trompés sur le calcul du bénéfice, c'est-à-dire qu'ils ont fourni une mauvaise réponse à leurs élèves. En effet, la formule qu'ils proposent est celle du manuel :

« *Bénéfice = Prix de vente – Prix d'achat* ».

Cependant, ils commettent une erreur sur le prix d'achat. Ces trois enseignants ne tiennent pas compte des frais supplémentaires et obtiennent **200 000 F** comme réponse. Ils suivent au pied de la lettre la formule proposée par le manuel. Ils n'ont pas osé remplacer le prix d'achat par le prix de revient, sûrement par effet du contrat didactique au sens de Brousseau (1988).

Pour ce qui concerne le quatrième enseignant, pendant toute la séance il tenait entre ses mains un document comportant la solution de l'exercice. Nous présentons ci-dessous, un extrait de la séance effectuée par cet enseignant avec les élèves.

L'enseignant présente le problème aux élèves par une lecture magistrale. Il leur laisse cinq minutes pour un travail individuel. Ensuite, il demande à deux élèves de relire le problème à haute voix avant de procéder à un jeu de questions-réponses. Nous notons **E**, une intervention de l'enseignant et **R** la réponse d'un élève. Voici ci-dessous, un extrait des échanges (en italique) entre l'enseignant et ses élèves.

*E : On nous parle de qui ?*

*R<sup>5</sup> : d'un fermier*

*E : ce fermier a fait quoi ?*

*R : il a acheté 25 moutons*

*E : l'un coûte combien ?*

*R : 30.000 francs*

....

On peut signaler que les réponses sont données de façon collective. L'enseignant guide les élèves à comprendre la situation et à trouver les réponses attendues.

#### Résultats de la question a)

*E : Pour la première question, qu'est-ce qu'on demande de calculer ? Comment on calcule le prix d'achat des moutons ? Qui peut me donner l'opération ?*

*R :  $30\ 000\ F \times 25 = 750\ 000\ F$*

*E : Qu'est-ce qu'on nous demande de calculer ?*

*R : On nous demande de calculer le prix de revient.*

*E : Alors, ... [aucune réaction des élèves, l'enseignant rappelle la formule]*

---

<sup>5</sup> Les réponses sont collectives

$$\text{Prix de revient} = \text{Prix d'achat} + \text{frais}$$

$$750\,000\,F + 28\,500\,F = 778\,500\,F$$

Nous constatons que le calcul du prix d'achat des moutons n'est pas demandé. C'est l'enseignant E qui fait ressortir cette notion et non les élèves et c'est lui qui pose la formule de calcul du prix de revient.

#### Résultats de la question b)

*E : On avait acheté 25 moutons et ensuite après 5 moutons meurent.*

*Le nombre de moutons à vendre est :  $25 - 5 = 20$*

*Nous allons maintenant calculer quoi ?*

*R : le prix de vente*

*E : qui peut me donner l'opération ?*

*R :  $47\,500\,F \times 20 = 950\,000\,F$  [la réponse est donnée par un élève]*

C'est toujours l'enseignant qui guide les élèves, d'abord en leur faisant calculer le nombre de moutons restants puis le prix de vente. Aucun commentaire n'est fait sur ce résultat obtenu.

#### Résultats de la question c)

Pour cette question, c'est encore l'enseignant qui pose la formule permettant de calculer le bénéfice.

*E : On trouve le Bénéfice en faisant  $\text{Bénéfice} = \text{Prix de Vente} - \text{Prix d'Achat}$ .*

*Ici, le prix de vente c'est  $950\,000\,F$  et le prix d'achat est combien ?*

*R :  $750\,000\,F$*

*E : Alors qui peut me donner, l'opération*

*R :  $950\,000\,F - 750\,000\,F$*

Pour ce dernier résultat, les élèves lui proposent l'opération «  $950\,000 - 750\,000$  » qui est fautive. L'enseignant accepte l'opération et se précipite de mettre le résultat, après avoir rapidement consulté son document de référence. Il trouve comme réponse **171 500 F** ; c'est la réponse attendue, mais l'opération est erronée.

*E : ok ! on a donc  $950\,000\,F - 750\,000\,F = \underline{171\,500\,F}$*

Ce nombre est réellement la réponse attendue car la formule

« *Bénéfice = Prix de Vente – Prix d’Achat* » utilisée ici n’est vraie que s’il n’y a pas de frais supplémentaires après l’achat. Les élèves ont appliqué cette formule et ont trouvé  $950\ 000\ F - 750\ 000\ F$

La bonne formule serait

« *Bénéfice = Prix de Vente – Prix de Revient* ».

En appliquant cette formule, on trouve bien :

$Bénéfice = 950\ 000\ F - 778\ 000\ F$ , ce qui donne bien  $171\ 500\ F$ .

Notre premier constat porte sur la pédagogie adoptée par les quatre enseignants que nous avons suivis. Ces enseignants, très directifs, n’ont pas permis à leurs élèves de procéder à la résolution du problème par eux-mêmes. On ne peut pas être sûr que la dévolution du problème soit assurée ; ensuite les enseignants ne font aucune allusion à la proportionnalité pour justifier la plupart des opérations utilisées. De plus, la validation est faite par les enseignants qui ne prennent pas le temps d’analyser les productions des élèves pour pouvoir en juger leurs faiblesses.

Il serait difficile à un élève de comprendre la notion de Bénéfice si la seule référence est la formule « *Bénéfice = Prix de Vente – Prix d’Achat* ».

## **Conclusion**

Du point de vue de l’écologie des savoirs, nous constatons que les programmes des mathématiques en vigueur depuis 2013 au Congo-Brazzaville ont beaucoup évolué par rapport à ceux de 2006. L’importance de l’activité de résolution des problèmes apparaît dans l’intention des concepteurs de ces programmes. Cependant, au niveau des contenus notionnels, Les programmes de 2013 ne prennent pas en charge les questions de méthodologie de résolution de problèmes numériques.

De plus, à la fin de chaque chapitre de manuels scolaires conformes aux programmes de 2013, des problèmes à résoudre sont proposés. Tous les problèmes ne sont pas de même nature et ne peuvent obéir à une même méthodologie de résolution des problèmes. Pour ce qui concerne les problèmes conduisant au calcul de Bénéfice ou Perte, l’organisation praxéologique présente dans les manuels souffrent d’un déficit technologique. Les formules (techniques) apparaissent de façon

sibylline et ne sont pas accompagnées d'un discours (technologie) pour les justifier.

Nous faisons l'hypothèse que la présence d'un document d'accompagnement faciliterait le travail de l'enseignant.

Sans prétendre toucher à tous les aspects sur la résolution de problèmes à l'école primaire, notre préoccupation a été d'identifier les difficultés éprouvées par les enseignants novices, ne possédant pas de document d'accompagnement. Ainsi, notre étude montre que les enseignants ont besoin d'être formés à la pédagogie du problème. Les erreurs commises par les enseignants risquent d'avoir de graves conséquences sur les apprentissages des élèves. Il nous paraît important d'organiser des formations continues pour soutenir l'activité de l'enseignant.

### Références Bibliographiques

Arsac, G. Germain, G. Mante, M (1991). *Problème ouvert et situation-problème*. Lyon : IREM de Lyon, Université Claude Bernard, Lyon I.

Artaud, M. (1993). *La mathématisation en économie comme problème didactique, une étude exploratoire*. Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille II, Marseille.

Brousseau, G. (1983). Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 4.2, 165-198.

Brousseau, G. (1988). Le contrat didactique : le milieu. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 9.3, 309-336.

Chevallard, Y (1999). L'analyse des pratiques des enseignants en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19.2, 221-266.

Douady R (1984). Rapport enseignement apprentissage : Dialectique outil-objet, jeux de cadre. *Les cahiers de didactique*, 3, 1-22. Paris : IREM de Paris7.

Duval, R (1993). Registre de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annale de didactique et des sciences cognitives*. 5, 37-65, Strasbourg : IREM de Strasbourg.

Manuel de mathématiques cinquième année. CONFEMEN- MEPSA (2007).

Manuel de mathématiques du CM1 (2017), INRAP EDICEF

Manuel de mathématiques du CM2 (2017), INRAP EDICEF

Manuel de mathématiques sixième année. CONFEMEN- MEPSA (2007).

Polya, G ,1967. *La découverte des mathématiques*. Edition 2. Paris : Dunod.

Programme des enseignements à l'école primaire. (2006). INRAP éditions-MEPSA. Brazzaville-Congo.

Programme des enseignements à l'école primaire. (2013). INRAP éditions-MEPSA. Brazzaville-Congo.

Rajonson, L (1988). L'analyse écologique des conditions et des contraintes dans l'étude des phénomènes de transposition didactique : trois études de cas. Thèse de troisième cycle, Université d'Aix-Marseille II