

SOUTENIR L'ENSEIGNEMENT - APPRENTISSAGE DE LA MATHÉMATIQUE À TRAVERS LA CONCRÉTISATION DANS UNE SÉQUENCE DE CLASSE AUX CE ET CM AU BÉNIN

Pierre CHANOU

&

Agbodjinou Germain ALLADAKAN

Servie de la Recherche en Éducation/ INFRE/BENIN

agbodjinou1974@yahoo.fr

&

Eloi ZINGBE

&

Stéphane CHAOU

&

Layessi MAMADOU

&

Thierry BONOU

&

Julienne AKAN

&

Mathias SOSSOU

Résumé : La concrétisation d'une leçon de mathématique est l'une des phases essentielles dans le déroulement d'une séquence de classe. La mise en œuvre de cette phase considérée comme élément moteur de la compréhension mathématique pose encore de sérieuses difficultés à bon nombre d'enseignants. L'objectif général poursuivi est d'amener les enseignants à conduire efficacement la concrétisation (utilisation de matériel de manipulation) dans une séquence de mathématique aux cours élémentaire et moyen dans l'enseignement primaire au Bénin. Pour y parvenir, nous avons choisi la technique du coaching direct appliquée au principe de stimulus-réponses. Comme conduites pédagogiques mises en pratique et validées, la concrétisation d'une leçon de mathématique nécessite une préparation lointaine au cours de laquelle il faudrait maîtriser le contenu notionnel, bien délimiter la séquence en suivant la dose appropriée en vue d'une collecte efficace et d'une utilisation judicieuse de matériels de manipulation.

Mots clés : concrétisation, matériels de manipulation, cours élémentaire et moyen, préparation lointaine

SUPPORT THE TEACHING AND LEARNING OF MATHEMATICS THROUGH THE CONCRETIZATION IN CLASS SEQUENCE IN CE AND CM IN BENIN

Abstract: The implementation of a mathematics lesson is one of the essential phases in the development of a classroom sequence. Implementing this phase, which is considered to be the driving force behind mathematical understanding, still poses serious difficulties for many teachers. The general objective is to effectively implement the use of manipulatives in a mathematics sequence in elementary and intermediate

primary education in Benin. To achieve this, we chose the direct coaching technique applied to the stimulus-response principle. As pedagogical conducts put into practice and validated, the concretization of a lesson of mathematics requires a remote preparation during which it would be necessary to master the notional contents, to well delimit the sequence by following the appropriate dose with a view to an effective collection and a judicious use of materials of manipulation.

Key words: concretisation, manipulatives, elementary and middle classes, remote preparation

Introduction

La mathématique dans la pensée collective, reste une discipline que l'on craint et dont la difficulté d'accès fait peur. Au Bénin, plusieurs évaluations confirment ce constat.

En effet, l'évaluation du Programme d'Analyse des Systèmes Educatifs de la CONFEMEN (PASEC) a révélé un faible niveau des apprenants en fin de scolarité primaire. Une proportion de 60,2% n'a pas atteint le seuil «suffisant» de compétence en mathématiques (PASEC, 2014). L'évaluation suivante (PASEC, 2019) a révélé une amélioration du niveau des apprenants dans ladite matière.

Les apports des différentes disciplines expliquant les difficultés des apprenants ont permis d'améliorer la démarche d'enseignement /apprentissage de ladite discipline. Au Bénin, des programmes intermédiaires aux programmes par compétences, trois phases essentielles à savoir : la phase de concrétisation, la phase semi-abstraite et la phase abstraite caractérisent l'enseignement des mathématiques.

À la phase de concrétisation, l'enseignant essaie de matérialiser ce qui est abstrait, imaginaire car, plusieurs recherches ont montré que l'utilisation de matériel a un effet positif sur la réussite des élèves en mathématiques (Gürbüz, 2010). Par exemple, l'utilisation de matériel faciliterait la résolution de problèmes (Medici *et al*, 2007), favoriserait le processus de pensée en mathématiques et la compréhension de certains concepts comme celui de division (Hoover, 2012), ou encore celui du concept de fraction (Burns *et al*, 2011).

À cette situation, plusieurs interrogations viennent à l'esprit : est-ce le niveau intellectuel des enseignants qui fait défaut au point où les difficultés perdurent ? Ou ce sont les stratégies d'enseignement/apprentissage/évaluation qui ne permettent pas aux apprenants d'asseoir des connaissances ? Selon les enseignants enquêtés, l'échec d'une séquence de mathématique dépend de sa compréhension par l'enseignant qui devrait choisir le matériel approprié pour son déroulement. À les en croire, l'inexistence de matériels dans les écoles explique également les séquences de mathématique non réussies. Un autre aspect relatif aux difficultés de réussite de la séquence de mathématique porte sur la concrétisation des contenus notionnels. Or, les

enseignants sont unanimes sur le fait que la concrétisation (l'utilisation de matériel de manipulation qui facilite la semi-abstraction et l'abstraction) est le moyen le plus sûr de faire acquérir véritablement une notion en mathématique. Cela impliquerait qu'un enseignement en mathématique sans les matériels de manipulation rendrait la compréhension difficile aux apprenants et en provoquerait une désaffection selon la psychologie affective (Piaget, 1964). Cela suppose qu'un apprenant mal encadré en mathématique au cours primaire, traînerait ces tares durant tout le cursus scolaire voire universitaire. En réponse à une telle préoccupation, les membres des Commissions Techniques d'Interventions Spécialisées (CTIS) de l'Institut National pour la Formation et la Recherche en Education (INFRE) ont proposé un projet de recherche. Dans une logique de la professionnalisation, l'intention de l'équipe de recherche de l'INFRE est d'aider les enseignants à analyser les cas de figure pédagogiques rencontrés et à opérer des choix de stratégies d'enseignement appropriés en prenant appui sur les connaissances issues de la recherche. La situation désirée et élaborée de concert avec les enseignants se formule ainsi : conduire efficacement la concrétisation (utilisation de matériel de manipulation) dans une séquence de mathématique aux cours élémentaire et moyen dans l'enseignement primaire au Bénin.

Pour parvenir à cet objectif général, de façon spécifique, nous allons :

- 1- décrire les pratiques de concrétisation (utilisation de matériel de manipulation) d'une leçon de mathématique au Cours Élémentaire (CE) et au Cours Moyen (CM) dans l'enseignement primaire au Bénin ;
- 2- proposer des conduites pédagogiques aux enseignants ;
- 3- appliquer et apprécier celles qui permettent aux apprenants de mieux apprendre.

Que comprendre sur le concept de matériel de manipulation ? Selon Moyer (2001) cité par Corriveau (2015), par matériel de manipulation, nous entendons qu'il s'agit d'objets visuels et tactiles, qui peuvent être manipulés par les élèves pour faire des mathématiques. Il peut s'agir de matériel didactique commercial (les abaques, les blocs multi bases, les centicubes, etc.) ou de matériel maison construit par les enseignants. Des recherches qui se sont intéressées à la compréhension en mathématiques affirment que les élèves pénètrent les concepts mathématiques à travers leurs multiples représentations (Janvier, 1987 ; Duval, 1995).

En effet, cette problématique liée au passage du concret à l'abstrait par l'utilisation d'un matériel de manipulation a fait l'objet de nombreuses études. Lesh (1981) voit dans l'utilisation d'un matériel de manipulation une manière moins abstraite de raisonner qu'avec les symboles formels mathématiques. Özgün-Koca et Edwards (2011) notent que le matériel de manipulation peut servir de pont dans la mesure où il accompagne les élèves dans le passage du concret à l'abstrait. L'utilisation de

matériel de manipulation donne alors une réponse à cette question liée au caractère abstrait des mathématiques. (Lett, 2007). En d'autres termes, le matériel rendrait les mathématiques plus « concrètes », ou du moins donnerait une représentation concrète de concepts abstraits.

1. Démarche méthodologique

La démarche méthodologique s'articule autour de la présentation des techniques et outils utilisés au cours de la collecte des données, du traitement des données et de l'analyse des résultats. Le cadre de la recherche est aussi présenté dans cette section.

1.1. Nature de la recherche

La recherche s'inscrit dans une démarche qualitative. Ce type de recherche dite qualitative permet aux chercheurs en sciences sociales d'avoir "un point de vue" plus proche des acteurs à interviewer. L'approche qualitative vise à décrire « *des perceptions des gens de "l'intérieur" afin de contribuer à une meilleure compréhension des réalités sociales* » (Flick et al, 2009).

1.2. Techniques et outils de collecte des données

Pour la collecte des données, deux techniques sont retenues : l'observation directe et l'entretien de groupe. Nous n'avons pas voulu utiliser la technique habituelle de formation qui a montré ses limites dans le temps et est devenue obsolète. Elle ne permet plus aux enseignants, aujourd'hui, d'appréhender et de pouvoir concilier convenablement dans chaque classe, les variables intrinsèques à l'enseignement / apprentissage / évaluation telles que l'effectif et l'hétérogénéité de la classe qui influencent de façon globale, le rythme d'acquisition de chaque apprenant et du groupe classe. Ceci interpelle dans la plupart des cas, une expertise de l'enseignant dans la gestion pédagogique de la classe. C'est pour cela que les CTIS Mathématique, à travers ses membres ont changé de techniques d'interventions et particulièrement en choisissant la technique du coaching direct appliquée au principe de stimulus-réponses. C'est dans cette logique que nous avons planifié et mis en exécution la phase action de notre recherche qui a duré deux mois à raison d'une séance d'observation-remédiation de séquence de classe, suivie de vécu-renforcement de capacités chaque semaine. Pendant cette phase de la recherche action, nous avons apporté aux enseignants, les remédiations appropriées à leurs besoins de gestion pédagogique efficiente des séquences de classe de mathématique. Nous passons la semaine suivante pour apprécier et améliorer à travers une autre séquence de classe leurs aptitudes par rapport à notre accompagnement pédagogique précédent.

1.3. Groupes cibles, échantillonnage et taille de l'échantillon

Les enseignants du cours primaire, les conseillers pédagogiques, les Chefs de Région Pédagogiques (CRP) les apprenants de la circonscription scolaire d'Abomey sont les

acteurs interrogés sur le terrain. Au nombre de douze (12), les enseignants des écoles primaires publiques de Djimè/A, de Guézo-yèmè/A sont ceux sollicités pour la recherche. Leur ancienneté varie de 3 à 30 ans. Les Conseillers Pédagogiques, les Inspecteurs ont également une ancienneté allant de 16 à 31 ans.

1.4. Analyse des données

Les entretiens sont intégralement transcrits. Pour ce faire, le logiciel Word a été utilisé. Les transcriptions ont été faites au fur et à mesure de la collecte des données. Partant du postulat selon lequel la transcription nécessite d'écouter et de réécouter l'enregistrement pour transcrire et que cette opération dure 3 à 4 fois plus long que l'entrevue (Deslauriers, 1991), il a été indispensable de faire cette activité de façon simultanée en vue d'une gestion rationnelle du temps. Cette étape est fondamentale pour l'analyse des résultats.

Les données issues des observations et des entretiens seront traitées selon la méthode d'analyse de contenu proposée par Bardin (1993). Les principales étapes définies par cet auteur sont :

- lecture préliminaire et établissement d'une liste d'énoncés ;
- choix et définition des unités de classification des résultats ;
- processus de catégorisation et de classification ;
- description scientifique ;
- interprétation des résultats.

Cette procédure a été adoptée pour le traitement des données. Les résultats ont été triangulés en vue d'une analyse approfondie.

2. Résultats

Les recherches de la phase précédente nous ont révélé à travers les observations et les données de terrains que les enseignants(e)s en majorité, éprouvent de difficultés dans la concrétisation d'une leçon de mathématique. Les étapes indispensables qui leur posent problèmes le plus souvent sont : la bonne confection de la fiche de préparation ; la bonne appropriation du contenu notionnel à enseigner ; comment subdiviser le contenu en séquences de classe facilement accessibles aux apprenants ; trouver et utiliser convenablement le matériel de concrétisation ou son substitut ; l'évolution successive dans les différentes phases de déroulement ; l'utilisation efficiente des stratégies d'enseignement / apprentissage / évaluation ; comment rester dans le temps et permettre aux écoliers d'apprendre ?

Pendant les huit (08) séances d'observations remédiation, les tendances ont évolué par points perfectibles.

2.1. Pratiques de concrétisation d'une leçon de mathématique aux CE et CM dans l'enseignement primaire au Bénin

Les enseignants observés du Cours Élémentaire (CE) au Cours Moyen (CM) en mathématique ont adopté presque les mêmes comportements au cours de phase de concrétisation : improvisation, utilisation de matériels de manipulation non appropriés, enseignement de plusieurs connaissances dans une séquence conduisant à l'utilisation de plusieurs matériels.

Ces conduites personnelles de l'enseignant, sont susceptibles d'influencer les messages transmis aux élèves et modèlent plusieurs de leurs attitudes envers la mathématique. Parmi les différents enseignants observés, certains se sentent à l'aise dans le déroulement des activités mais d'autres affichent un manque de motivation qui se traduit par l'impréparation et le cafouillage dans le déroulement des activités.

- L'improvisation : Les enseignants observés dans leur majorité ont collecté pour le déroulement de la leçon des matériels de manipulation dans la précipitation donnant l'impression que le choix n'a pas été mûri. Ce choix devrait tenir compte des hétérogénéités. Mais la prise en compte de cette approche pose de problèmes à plusieurs enseignants.
- L'utilisation de matériels de manipulation non appropriés : L'équipe de recherche a pu constater que les matériels de manipulation présentés sont souvent inappropriés et utilisés de façon non judicieuse. Ce constat a été fait le plus dans le rang des enseignants qui ont improvisé la collecte des matériels.
- L'enseignement de plusieurs connaissances dans une séquence conduisant à l'utilisation de plusieurs matériels : Le déroulement des séquences de mathématique par les enseignants a révélé également leurs difficultés dans la subdivision des séquences contenues dans une Situation d'Apprentissage (SA).

2.2. Propositions des conduites pédagogiques aux enseignants

Notre technique consiste à aider les enseignants dans le choix des facteurs ou variables sur lesquels ils doivent agir pour améliorer leurs prestations. Il en est de même au sein de la classe, des points perfectibles notés dans le déroulement des séquences de classe. L'analyse des documents autorisés (guides et programmes) révèle des insuffisances qui compliquent la tâche des enseignants. Néanmoins, avec la détermination au travail, il est possible de les juguler. La capacité des enseignants à concevoir des fiches bien adaptées à leur classe ou à innover, dépend de leur niveau de culture générale et leur fréquence habituelle de pratique de classe. L'utilisation des matériels de manipulation dans l'enseignement exigerait le respect d'un certain nombre de principe : une bonne appropriation du contenu notionnel, une bonne délimitation de la séquence de classe et une bonne collecte et utilisation du matériel de manipulation.

- ❖ Une bonne appropriation du contenu notionnel : L'équipe a recommandé au cours des séances de vécu-renforcement de capacités, une bonne appropriation du contenu notionnel. Ce principe nécessite pour l'enseignant la pratique de la préparation lointaine qui n'est pas une nouveauté mais n'est pas simplement observée. L'enseignant doit réfléchir sur chaque séquence de mathématique à dérouler et maîtriser le contenu. La maîtrise du contenu peut le conduire aux échanges avec les pairs, avec les plus expérimentés (directeurs d'écoles, les enseignants titulaires ayant longtemps tenu le cours, les conseillers pédagogiques, les inspecteurs). Cette conduite est exigée lorsqu'à la lecture, l'enseignant ne semble pas pénétrer ce qu'il convient de faire au niveau de la séquence de mathématique à dérouler. Il doit donc entreprendre cette démarche très tôt pour ne pas être surpris dans sa planification hebdomadaire.
- ❖ Une bonne délimitation de la séquence de classe : Les guides d'enseignement mis à la disposition des enseignants contiennent des situations d'apprentissage subdivisées en plusieurs séquences de mathématique. Les enseignants rencontrés et les membres CTIS ont constaté que les séquences ne sont pas bien délimitées et donnent lieu à plusieurs interprétations. De même, les activités proposées dans les manuels sont souvent au-dessus du niveau des écoliers. Face à ces difficultés, il a été proposé aux enseignants de rechercher la formule qui tient compte du niveau des apprenants en évitant de s'écarter du programme en vigueur. Certes, cette pratique fait appel à la culture intellectuelle de l'enseignant. C'est pourquoi, il faudrait prendre le temps nécessaire et échanger avec les pairs ou le corps d'encadrement pour y parvenir : la préparation lointaine.
- ❖ Une bonne collecte et utilisation du matériel de manipulation : Les objets d'étude de la mathématique sont abstraits alors qu'elle est une science et un langage. C'est en cela que pour s'approprier des concepts, des processus et des stratégies, les enseignants conçoivent des activités qui conduisent les écoliers à réfléchir, manipuler, explorer, construire, simuler, discuter, structurer ou s'entraîner. Normalement, ces activités sont construites autour des objets, du matériel de manipulation qui se retrouvent dans l'environnement de l'enfant et correspondent si possible à l'espace-temps (ces objets ou matériels doivent abonder en ce moment). Les activités ne sont pas choisies au hasard mais poursuivent un but. L'enseignant doit savoir les construire pour atteindre ce but. Bien construites, elles permettront aux apprenants de faire appel à leur intuition, à leur sens de l'observation, à leur capacité de s'exprimer, d'analyser, à la possibilité d'établir des liens, se représenter des objets mathématiques de différentes façons, les organiser mentalement pour arriver progressivement à l'abstraction. Pour construire les activités, il est conseillé de tenir compte de la disponibilité du matériel et la manière dont il faudra le manipuler pour atteindre le but pédagogique.

2.3. Mise en pratique et appréciation des propositions pédagogiques devant permettre aux apprenants de mieux apprendre

Deux mois durant, les membres CTIS ont procédé à une observation-remédiation de séquence de classe, suivie de vécu-renforcement de capacités à raison d'une fois par semaine. Au début, tout laisse à croire que les enseignants n'avaient pas l'habitude de travailler régulièrement s'ils sont seuls dans leurs classes respectives. Nous avons décidé de planifier l'intervention des enseignants ciblés selon le nombre de séances et le niveau des apprenants. D'une semaine à l'autre, les propositions sont mises en pratique et les membres CTIS au moyen d'une grille, donnent leurs appréciations. Le tableau ci-dessous résume les appréciations de la première séance.

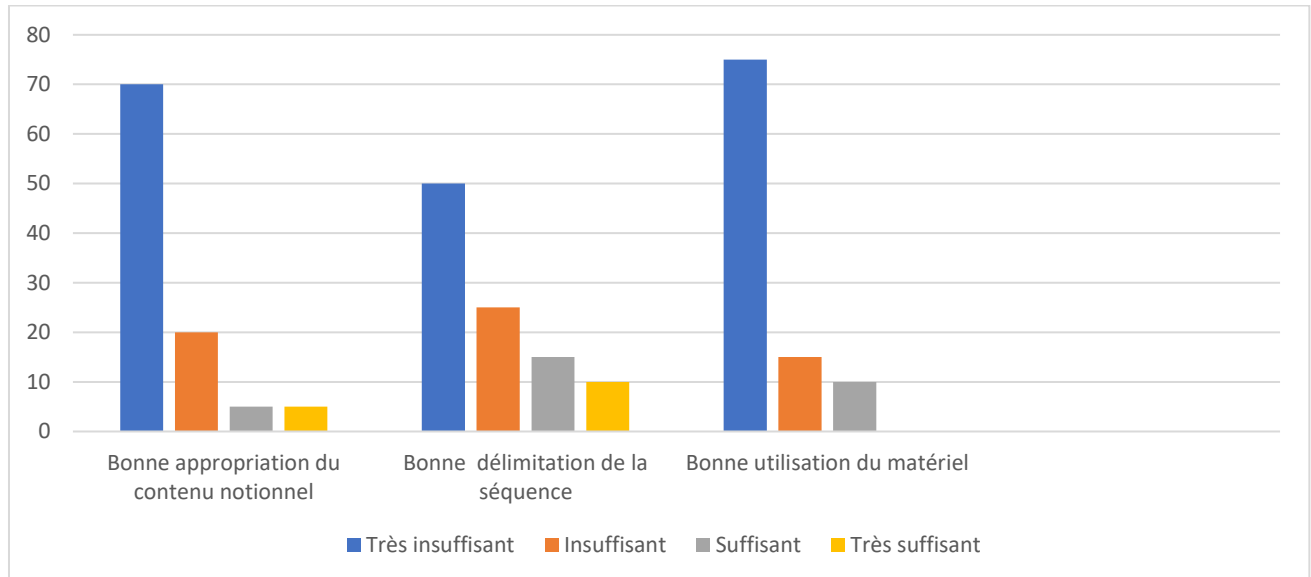
Tableau n°1 : Grille d'appréciation de la séquence de mathématique

Niveaux d'appréciation Aspects observés au niveau de la séquence de classe mathématique	Très insuffisant	Insuffisant	Satisfaisant	Très satisfaisant
Appropriation du contenu notionnel	70%	20%	5%	5%
Subdiviser la séquence en s'appuyant sur les variables inconditionnelles des apprenants	50%	25%	15%	10%
A trouvé et utiliser le matériel approprié ou son substitut, convenablement	75%	15%	10%	0%

source : INFRE, terrain 2022

La lecture de ce tableau montre qu'au niveau des trois aspects observés, au moins 50% des observateurs ont jugé le travail très insuffisant. L'appropriation du contenu notionnel, la collecte du matériel et sa judicieuse utilisation ont été considérées comme très insuffisant dans une proportion de 70% et plus. Cela témoigne des difficultés que vivent les enseignants observés au cours d'une séquence de mathématique. Le graphique ci-dessous présente encore plus nettement le niveau du travail observé par enquêteurs à la première séance.

Graphique n°1: Appréciations des membres CTIS de la première prestation en mathématique



Source : INFRE, terrain 2022.

L'observation du graphique ci-dessus montre qu'à la première prestation, la maîtrise du contenu notionnel, la délimitation de la séquence, l'utilisation du matériel ont reçu majoritairement une appréciation très insuffisante. Au cours de celle-ci, la prestation de l'enseignant a été très insuffisante en majorité à 84 % des avis des observateurs présents et insuffisante à 16%. L'enseignant a présenté des insuffisances dans les trois (03) points perfectibles majeurs faisant objet de l'évaluation d'aptitude pédagogique dans la gestion efficace de la concrétisation de séquence de classe en mathématique.

Ensemble et avec l'accompagnement de ses autres collègues enseignants nous lui avons apporté les remédiations conséquentes. Ceci nous a permis d'avoir la tendance ci-après à la 2^e séance.

2^e séance

Ici l'enseignante a évolué sur le plan satisfaction à 45 % dans sa prestation, dans l'ensemble. Sur les points perfectibles observés elle a légèrement évolué surtout au niveau de la maîtrise du contenu notionnel. Il faut noter que la confection des fiches et la subdivision du contenu notionnel en séquences de classe, sur notre proposition, ont été faites par le personnel des deux écoles sous la supervision des deux directeurs. Notre objectif est de leur permettre d'échanger en groupe sur la préparation lointaine qui a porté ses fruits. La fiche est cohérente cette fois-ci. Nos améliorations par rapports aux insuffisances observées chez cette dernière nous ont permis d'avoir une prestation encore améliorée à la 3^e séance d'application.

3^e séance

Pendant cette séquence, l'enseignante a aussi mis en pratique nos conseils et stratégies de gestion efficiente des séquences de classe de mathématique. Elle a été satisfaisante à 55% dans sa prestation selon les observateurs présents sans pouvoir rester dans le temps prévu pour la séquence. Nous avons pensé dans un premier temps que les enseignants n'avaient pas l'habitude de travailler régulièrement s'ils sont seuls dans leurs classes respectives. Nous avons décidé de subdiviser davantage le contenu notionnel en l'accommodant à l'effectif et le niveau des apprenants ; ce qui a été fait avec succès sous le regard bienveillant de l'équipe CTIS-INFRE avant le déroulement. Ainsi, à la quatrième séance les résultats ont encore progressé.

4^e séances

Cette fois-ci nous avons pu réussir le pari de rester dans le temps. Cela montre que pendant les trois premières séquences, la subdivision du contenu notionnel en séquence posait problèmes aux enseignants parce qu'ils le faisaient sans intégrer les influences réelles des variables comme le rythme d'acquisitions, le niveau et l'effectif des apprenants. À cela s'ajoutait leur difficulté à s'approprier seul le réel contenu notionnel à enseigner surtout quand on sait que les manuels et les guides sont en déphasage sur beaucoup de notions de calcul mental qui autrefois, dans une séquence de classe sont prévues pour être déroulées en dix (10) minutes. Autant de difficultés quotidiennes que les enseignants rencontrent dans les classes devant les apprenants, sans crier gare parce que ne sachant comment les surmonter convenablement et professionnellement. L'équipe CTIS-INFRE leur a apporté une aide dans ce domaine et leur a conseillé de s'essayer seul à la préparation de la 5^e séance. En équipe, ils ont été formidables sans une assistance.

5^e Séance

L'enseignante a obtenu une appréciation satisfaisante à 75% dans sa prestation selon les observateurs présents pendant le calcul mental et est resté dans le temps du déroulement. Le travail en équipe a eu un effet positif sur sa prestation. On y voit que bien faire la fiche, trouver le matériel approprié et bien l'utiliser convenablement dépendent de la capacité de l'enseignant à pouvoir s'approprier le contenu, de l'aptitude de l'enseignant et de la notion à enseigner. Cette première réussite de séquence de classe sans l'accompagnement des membres CTIS est à l'actif du personnel des deux écoles et leurs directeurs qui ont bien mis en application les techniques apprises. L'équipe de l'INFRE leur a conseillé de procéder de la même manière en vue du bon déroulement de la 6^e séance à l'EPP GUEZO-YEME pour nous permettre de nous assurer que les stratégies de gestion efficiente de la concrétisation des séquences de classe en mathématique sont bien maîtrisées de tous.

6^e séance

Pendant cette séance, 75% des observateurs ont donné une appréciation satisfaisante et 25%, une appréciation très satisfaisante. Les deux groupes pédagogiques (les enseignants des deux écoles dans lesquelles les interventions ont eu lieu) ont donc réussi à nouveau ensemble la bonne préparation et le bon déroulement des séquences de classe de mathématique.

Dès cet instant, il est permis de supposer que notre action a porté en ce qui concerne l'amélioration de performance des enseignants des deux groupes pédagogiques ciblés. Etant donné que cette nouvelle technique de gestion efficace des séquences de classes de mathématique doit s'appliquer par chaque enseignant dans sa classe, nous avons donc décidé de choisir au hasard, un enseignant et une enseignante respectivement de l'EPP DJIME/A et l'EPP GUEZO-YEME/A parmi ceux qui n'ont encore déroulé aucune séquence jusque-là.

7^e séances

Ici, l'enseignant a déroulé une séquence de classe qui a reçu à 95%, une appréciation satisfaisante et à 5%, très satisfaisant de la part des observateurs présents. Mais au niveau de chaque point perfectible nous avons constaté que les meilleures performances enregistrées au niveau des séances 4,5 et 6 sont dues à l'effort conjugué des compétences impliquées. Cela signifie que ces points perfectibles s'amélioreront dans le temps chez chaque enseignant si on leur permet de bénéficier régulièrement de ces techniques d'encadrement qui n'ont rien à voir avec les techniques d'animation pédagogique dans les UP.

8^e séance

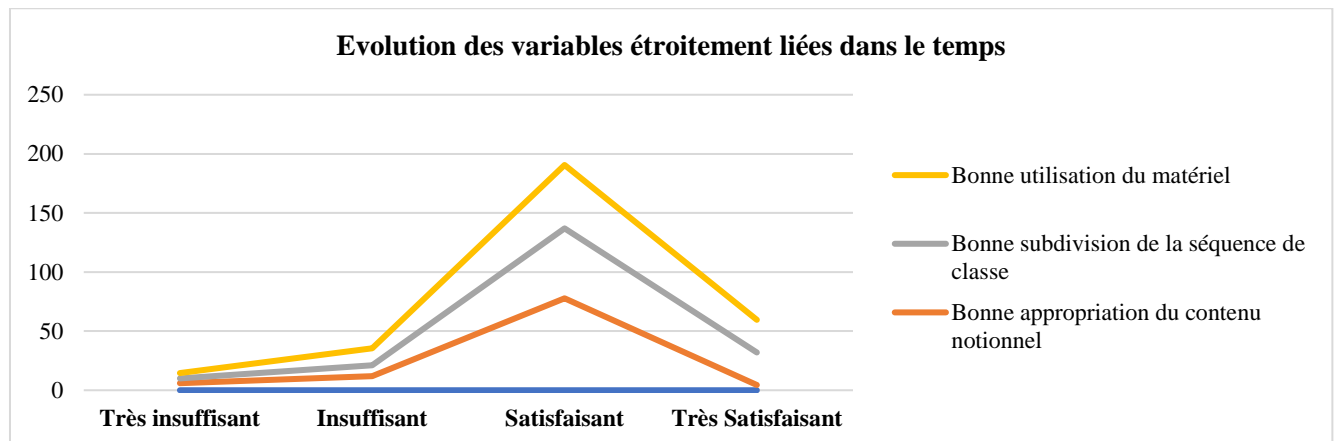
Ici l'institutrice a fait une prestation satisfaisante à 80% et très satisfaisante à 20%. Elle a bien mis en application les techniques apprises pendant le coaching. La performance montre qu'individuellement, chaque enseignant(e) ciblé dans cette recherche action est en mesure de gérer de façon efficace une séquence de classe pour qu'il y ait apprentissage malgré certaines insuffisances et incohérences contenues dans les documents officiels mis à leur disposition.

3. Pratiques à retenir au terme de la recherche

Pendant huit séances, l'équipe de l'INFRE s'est évertuée à aider les enseignants (e)s dans le choix des facteurs ou variables sur lesquels ils doivent agir pour s'améliorer. L'accent a été mis sur trois points perfectibles étroitement liés afin de rendre efficace le déroulement de la phase de concrétisation dans une séquence de mathématique. Il est vrai que la qualité de certains documents autorisés aujourd'hui complique la tâche aux enseignants mais avec un peu de bonne volonté au travail, ils ont pu réussir les séquences de classe de mathématique en appliquant cette technique reposant surtout sur la préparation lointaine. Il faut penser à la dose appropriée à la classe et non aller

s'octroyer des fiches standards ou passées chez les collègues ou celle qui est rigoureusement collée aux guide et manuel. La capacité des enseignants à concevoir des fiches bien adaptées à leur classe ou à innover, dépend de leur niveau de culture générale et leur fréquence habituelle de pratique de classe. Ainsi, le graphique ci-dessous présente les performances enregistrées vers la fin du coaching par les enseignants.

Figure 2: Evolution des variables étroitement liées dans le temps



Source : INFRE, octobre à décembre 2022.

L'observation du graphique ci-dessus montre que la maîtrise du contenu notionnel, la délimitation de la séquence, l'utilisation du matériel ont été améliorées de façon satisfaisante. La mathématique comporte trois composantes : l'arithmétique, la géométrie et la mesure. Les séquences observées par l'équipe de recherche portent sur l'arithmétique. Par rapport à cette composante, on distingue trois types de matériels concernant la numération :

- **Matériel aux groupements apparents et accessibles (1^{er} cycle)** : dans les groupements subséquents, les unités sont non seulement visibles mais aussi accessibles (dizaines, centaines, etc.) c'est-à-dire que l'on peut par exemple défaire une dizaine en dix unités.

- **Matériel aux groupements apparents et non accessibles (2^e cycle)** : les unités sont aussi visibles dans les groupements subséquents (dizaines, centaines, etc.) ; cependant, elles ne sont plus accessibles. Autrement dit, la dizaine ne se défait pas en dix unités, il faudra échanger la dizaine pour dix unités si on veut la transformer.

- **Matériel symbolique (3^e cycle)** : on ne voit pas les groupements et ils sont, par conséquent, non accessibles. Les abaques, la monnaie, les jetons constituent des exemples de matériel dit symbolique (Poirier, 2001 cité par Claudia, 2015).

Cette proposition de matériels ne concerne que la numération au niveau de la composante arithmétique. C'est dire que bien d'autres domaines restent à aborder en ce qui concerne les matériels de manipulation et exigent l'effort des enseignants pour

les élaborer. Mais ces derniers ont déclaré qu'ils éprouvent des difficultés à collecter les matériels par exemple pour la concrétisation des séquences portant sur la notion de fraction en arithmétique et certaines séquences en géométrie et en mesure. C'est pourquoi face à ces difficultés, les enseignants ont effectivement fait une préparation lointaine qui leur a permis de les surmonter. Faire une préparation lointaine, « *c'est répondre aux questions : pourquoi on enseigne cette matière, quel but on veut atteindre en enseignant cette matière, quelle stratégie (organisation des moyens didactiques et des activités) on va utiliser pour atteindre ce but, et comment on va vérifier si ce but a été atteint par tous les élèves* » (Van der Maren, 1976 : 90). Dans cette quête, les enseignants ont été amenés à lire des documents pédagogiques, à rencontrer les corps d'encadrement et leurs collègues en vue de bénéficier des expériences.

Conclusion

L'enseignement des mathématiques au primaire privilégie trois phases : concrétisation, semi-abstraction, l'abstraction. Les enseignants rencontrés éprouvent de difficultés surtout dans la phase de concrétisation (utilisation de matériels de manipulation). Les recherches menées dans ce sens avec ces derniers leur ont permis de s'approprier les conduites pédagogiques pour la réussite de ladite phase.

En définitive, pour la réussite de cette phase, les conduites pédagogiques qui ont permis aux élèves d'apprendre se résument ainsi :

-une bonne appropriation du contenu notionnel : qui nécessite pour l'enseignant la pratique de la préparation lointaine qui n'est pas une nouveauté mais n'est pas simplement observée ;

-une bonne délimitation de la séquence de classe : rechercher la dose qui tient compte du niveau des apprenants en évitant de s'écarter du programme en vigueur ;

-une bonne collecte et utilisation du matériel de manipulation : pour s'approprier des concepts, des processus et des stratégies, les enseignants doivent concevoir des activités qui conduisent les écoliers à réfléchir, manipuler, explorer, construire, simuler, discuter, structurer ou s'entraîner. Mais tout ceci ne sera possible que si l'enseignant fait une bonne préparation lointaine. Si la présente étude a révélé les avantages d'une telle démarche, la grande question reste de savoir comment inciter les enseignants et les maintenir à sa mise en œuvre?

Références Bibliographiques

Bardin Laurence., (1993), *L'analyse de contenu*, 7e éd. Corrigée, Paris: Presses universitaires de France.

Burns Barbara et Hamm Ellen., (1989), *A Comparison of Concrete and Virtual Manipulative Use in Third- and Fourth-Grade Mathematics*, School Science and Mathematics

- Corriveau Claudia, Doris Jeannotte, (2015) L'utilisation du matériel en classe de mathématiques au primaire : quelques réflexions sur les apports possibles. consulté sur www.google.fr le 22/08/22.
- Deslauriers Jean-Pierre, (1991), Recherche qualitative. Guide pratique. Montréal.
- Duval Raymond., (1995). Sémiosis et pensée humaine : registres sémiotiques et apprentissages intellectuels.
- Flick Uwe, Von Kardorff Ernst, Keupp Heiner, Von Rosenstiel Lutz et Wolff Stephan., (2009), Qualitative Forschung Ein Handbuch, 7ème Edition, Reinbek bei Hamburg, Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Gürbüz Ramazan., (2010). The effect of activity-based instruction on conceptual development of seventh grade students in probability. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*,
- Hoover Stephanie., (2012). Developing real-world math through literacy. *Ohio Journal of School Mathematics*
- Janvier Claude., (1987). Problems of representation in the teaching and learning of mathematics.
- Lesh Richard., (1981). Applied Mathematical Problem Solving in Early Mathematics Learning. *Educational Studies in Mathematics*
- Lett Steven., (2007). Using Manipulative Materials to Increase Student Achievement in Mathematics. Rapport de recherche
- Medici Daniela., (2007). Travailler avec du matériel, gain ou perte de temps ?
- Moyer Patricia., (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*,
- Özgün-Koca Asli et Edwards Thomas., (2011), Hands-on, minds-on or both ? A discussion of the development of a mathematics activity by using virtual and physical manipulatives. *Journal of Computers in Mathematics and Sciences Teaching*.
- Piaget Jean, (1964), La genèse du nombre chez l'enfant, Paris, Delachaux et Niestle.
- Poirier Louise., (2001). Enseigner les maths au primaire. Notes didactiques. Montréal : ERPI.
- Van der Maren, Jean Marie., (1976). Notes à propos de la préparation des leçons. *Revue des sciences de l'éducation*, 2(2), 89-106. <https://doi.org/10.7202/900019ar>