Titre: L'impact de la numération orale en Bamanankan (Bambara) sur l'addition à l'institut d'éducation populaire (IEP) de Kati Coulibaly

Auteurs: TOGORA Hawa Épouse et ALMOULOUD Saddo Ag

Publication: Actes du huitième colloque de l'Espace Mathématique Francophone – EMF 2022

Directeur: Adolphe Cossi Adihou, Université de Sherbrooke (Canada/Bénin) avec l'appui des membres du comité scientifique et des responsables des groupes de travail et projets spéciaux

Éditeur: Les Éditions de l'Université de Sherbrooke

Année: 2023

Pages: 397 - 410

ISBN: 978-2-7622-0366-0

URI:

DOI:

L'impact de la numération orale en Bamanankan (Bambara) sur l'addition à l'institut d'éducation populaire (IEP) de Kati Coulibaly

TOGORA[1] Hawa Épouse – ALMOULOUD[2] Saddo Ag

Résumé – Les nombres ont, en leur sein, une structure additive que les enfants ignorent. Un enseignement axé sur une telle structure leur permettrait d'accorder un sens aux résultats de l'addition. L'objectif de cette étude expérimentale est de vérifier l'impact de la numération en bamanankan sur les résultats de l'apprentissage de l'addition chez les élèves du niveau 2 (3ème et 4ème années) de l'enseignement fondamental au Mali.

Mots-clefs : numération, bamanankan (bambara), orale, addition, mathématiques

Abstract – Numbers have an additive structure within them that children are unaware of. Teaching based on this structuring would allow them to give meaning to the results of the addition. The objective of this experimental study is to verify the impact of counting in bamanankan on the results of addition among students of level 2 (3rd and 4th) of basic education in Mali.

Keywords: numeration, bamanankan (bambara), oral, addition, mathematics

1. Doctorante en didactique des mathématiques à l'Institut Pédagogique Universitaire (IPU), Mali, hawacoul64@gmail.com
2. Professeur, Université Fédérale de Bahia (UFBA), Brésil, saddoag@gmail.com

Introduction

De l'indépendance à nos jours, tous les gouvernants au Mali ont manifesté leur adhésion à la politique de l'utilisation de nos langues nationales dans le système éducatif. C'est ainsi que le décret N85PGRM du 26 Mai 1967 fixa l'alphabet pour la transcription des langues nationales. Le 8 Septembre de la même année, furent publiés les principes et les règles de transcription du bamanankan, du Songhaï et du Tamasheq. Le décret du 19 Juillet 1982 fut publié pour attribuer le statut de langue nationale à onze de nos langues parmi plusieurs autres. La Constitution de la République du Mali du 23 Février 1992, qui est en vigueur, consacre à son Article 25 du Titre 2, le principe de promotion des langues nationales (LN). Des évaluations internes et externes ont confirmé la pertinence de la démarche de la pédagogie convergente -PC- dont nous parlerons dans la suite de ce texte. Cette pédagogie touchait en 1997 six langues nationales (*bamanankan, fulfuldé, songhoy, tamacheq, dogon, soninké*) et concernait 153 écoles, 205 classes et 22 400 élèves. Le curriculum a commencé en 1999 pour fléchir en 2012 avec les perturbations politiques et sécuritaires qui ont touché tous les domaines de développement. En fin 2005, le curriculum a été appliqué dans 2550 écoles parmi lesquelles 2050 utilisant la PC et 500 écoles classiques.

Nous avons choisi le *bamanankan* pour la raison qu'elle est la langue la plus couramment parlée au Mali.

Problématique

Les règles de construction des nombres et leur addition en bamanankan ne sont pas dégagées dans le système d'enseignement classique ; celles du français sont systématiquement transposées en bamanankan dans les apprentissages. Or la langue a ses spécificités auxquelles nous devons tenir compte.

Traoré (2000) a donné une vue d'ensemble de la formation des maîtres de l'indépendance à nos jours. À cause de l'importance du français pour l'ascension sociale, il est communément supposé que les maîtres, comme les populations, sont hostiles à l'enseignement en langues nationales.

Tandis que Traoré indexe la formation des enseignants, Haïdara (1998), estime qu'au contraire, la majorité des maîtres à Bamako est favorable à cet enseignement. Le facteur décisif semble être le degré d'information concernant son utilité.

Kanouté (2000) a examiné l'enseignement des mathématiques selon la Pédagogie Convergente (PC). À la lumière des manuels de formation des maîtres et de la pratique dans les classes, il se penche en particulier sur la transition du *bamanankan* au français, qui a lieu en 4^{e} année.

Au cours des observations de classe, nous avons constaté que les apprenants réussissaient rarement les calculs. Nous nous sommes posé la question ; pourquoi les enfants ont-ils des difficultés en calcul ? Ces difficultés n'auront-elles pas une solution à travers la numération en bamanankan ?

Dans son ouvrage consacré à l'enseignement du calcul en langues nationales, Guegan (1983) soutient que « l'affirmation de l'identité culturelle d'un peuple passe par la revalorisation d'un ensemble complexe de son patrimoine ancestral par l'intermédiaire des langues nationales ».

L'objectif de cette étude est de vérifier l'impact de la numération en *bamanankan* sur les résultats de l'apprentissage de l'addition chez les élèves du niveau 2 (3ème et 4ème années) de l'enseignement fondamental à l'Institut pour l'Éducation Populaire de Kati au Mali. La question fondamentale est : la numération en *bamanankan* contribuera-t-elle à améliorer les résultats de l'apprentissage de l'addition chez les élèves de 3ème et 4ème année ?

Quelques repères théoriques

Plusieurs auteurs ont travaillé sur les concepts couramment utilisés au cours de l'introduction du bilinguisme dans le système éducatif malien, en particulier : la Pédagogie Convergente, le curriculum, le bamanankan.

La Pédagogie Convergente : Elle peut être définie comme une méthode éducative formelle consistant à introduire rationnellement les langues nationales dès les premières années de la scolarisation des apprenants à côté de la langue officielle.

Doumbia (1999) s'est rendu dans les classes pour les observer en 1998-1999. Voulant vérifier si les principes de l'éducation bilingue de la Pédagogie Convergente sont respectés dans l'enseignement des langues, il compare la didactique de la langue bamanankan à celle de la langue française et il dénonce les pratiques enseignantes relatives au bamanankan. L'auteur affirme que si la pédagogie active fonctionne bien, cela n'est guère le cas de la pédagogie de la langue bamanankan. Dumestre (1997) fait le diagnostic de l'école « souffrante » et demande de la part des autorités, plus de lucidité, et se préoccupe aussi du problème des langues nationales.

Hamers et Blanc (1984), en faisant le point de la situation de la bilingualité et du bilinguisme, supposent que l'éducation bilingue a des effets bénéfiques si les deux langues sont suffisamment valorisées. Les études, de Radahindwa réalisées dans la République Démocratique du Congo (ex-Zaïre), de Diarra (1983), de Calvet réalisées au Mali, ont abouti au constat suivant : les enfants apprenant dans leur langue maternelle ont de meilleures performances dans les disciplines scientifiques que leurs homologues des classes en français. Quant à l'étude de Diarra, qui portait sur les représentations des populations, elle a conclu que celles-ci rejetaient l'expérience d'utilisation des langues nationales dans l'enseignement. Ces différentes études, contradictoires sur certains points, font apparaître,

d'une part, que l'expérience mérite d'être soutenue, de l'autre, que les représentations sont plus ou moins favorables selon le contexte.

Kané (1999) les rejoint en ces termes « parmi les problèmes de l'école généralement mentionnés, se trouve le manque de matériel didactique ».

Le curriculum : il est défini comme l'ensemble des dispositifs (finalités, programmes, emploi de temps, matériels didactiques, méthode pédagogique, mode d'évaluation) qui dans le système scolaire et universitaire, permet d'assurer la formation des apprenants (loi n° 99046 du 28 décembre 1999 portant la loi d'orientation sur l'éducation). Le curriculum est la suite logique de la pédagogie convergente.

Le bamanankan : elle est l'une des langues de la grande famille linguistique mandingue qui est parlée par plus de dix millions de personnes en Afrique et principalement au Mali.

Au Mali, l'option actuelle vise la généralisation de l'utilisation des langues nationales au premier cycle de l'enseignement fondamental. Le bamanankan est la langue majoritaire du pays : elle occupe une place de choix, non seulement par l'importance numérique de ses locuteurs, mais aussi par son dynamisme économique et politique (langue de négoce et de communication, Kanouté, 1997). Transcrite officiellement en 1967, le bamanankan fut la première langue nationale utilisée dans l'alphabétisation des adultes. Ainsi, en 1979, le *bamanankan* fut introduit à titre expérimental au premier cycle de l'enseignement fondamental. En 1985, à la suite d'une évaluation de cette expérience, l'Institut Pédagogique National (IPN) pose la question du bon transfert en langue française des attitudes et des aptitudes acquises lors de l'apprentissage en langue maternelle.

Notre étude s'inscrit fortement dans la vision des auteurs qui prônent l'enseignement dans les langues nationales. L'enseignement a certes besoin d'un médium pour transmettre, mais l'acquisition de connaissances est son objectif premier. Dans ce qui suit, nous analysons le mode opératoire de la numération en langue *bamanankan*.

Comprendre le mécanisme fonctionnel de la numération bamanankan

Les premiers nombres qui expriment les chiffres sont : kelen (un), fila (deux), saba (trois), naani (quatre), duuru (cinq), wooro (six), wolonfila (sept), seegin/seguin (huit), kononton (neuf), tan (dix). La structure de la numération en *bamanankan* a un caractère additif, et un caractère multiplicatif.

Caractère additif : à partir de dix (tan), les nombres entre dix et vingt sont formés avec 10 et l'une des unités citées en haut : tan ni kelen (11), tan ni fila, tan ni saba, tan ni naani, tan ni duuru, …., tan ni kononton. La composition de la dizaine et de l'unité est apparente différemment du français ou dans onze, douze, jusqu'à dix-sept, dix et l'unité qui le suit ne sont pas entendus. Le coordinatif « ni » est additif même s'il n'est pas souvent sommatif tel qu'un mouton et deux bœufs ne feront ni trois

moutons ni trois bœufs. Mais son emploi fera découvrir aux apprenants l'addition avant même qu'elle n'apparaisse comme une opération. Tan ni kelen (littéralement se lit : dix et un) voudra dire onze.

Entre chaque dizaine, ce processus continue, le nombre de dizaine et un, le nombre de dizaine et deux…, jusqu'à cent (kèmè). Mugan (vingt) est une irrégularité de ce système. On ne dit pas tan ni tan (dix et dix), ni bi fila (dix fois 2), qui semble plus logique, bi tan et kèmè tan aussi ne se disent pas.

Caractère multiplicatif : à trente on dit bi saba, bi naani (quarante)… kèmè (cent), kèmè-fila (cent deux) pour exprimer deux cents, kèmè saba (cent trois) exprime trois cents, ba-kelen (mille un) désigne mille, ba-fila (mille deux) désigne deux mille… Donc les termes bi, kèmè et ba ou wa sont multiplicatifs et cela de façon régulière (régularité). De trente à quatre-vingt-dix, on utilise le préfixe bi suivi d'un numéral de 3 à 9. Il s'agit donc de relation multiplicative. Kèmè (100) est un numéral indécomposable. Ba ou waa kelen (1000) est un terme autonome (yèrèyeda) suivi d'un numéral.

Tous les autres nombres sont formés par addition ou par multiplication. En *bamanankan* bi seegin (80) c'est une dizaine fois huit (10x8) et en français quatre-vingt (80) c'est 4x20.

Une remarque est faite sur (tan) dix pour lequel on ne dit pas tan kelen; vingt (mugan) qu'on ne nomme pas mugan-kelen, cent (kèmè) qui ne se dit pas kèmè kelen contrairement à ba qui se dit ba-kelen.

L'addition se fait des plus grandes unités aux plus petites et mentalement chaque fois avec un retour quand la somme des unités inferieures atteint 10. La retenue est ajoutée à la somme des unités précédentes.

Par exemple : voici comment 184 + 376 s'effectue (Figure 1)

Etape 1 : la somme des centaines, 1 + 3 = 4 (je garde 400 en tête)

Etape 2 : la somme de dizaines, 80 + 70 = 150 (j'ajoute 100 à 400 pour avoir 500 et je suis à 550) ;

Etape 3 : la somme des unités, 4 + 6 = 10 (ce 10 est ajouté à 50 pour faire 60 et la somme obtenue est 560.

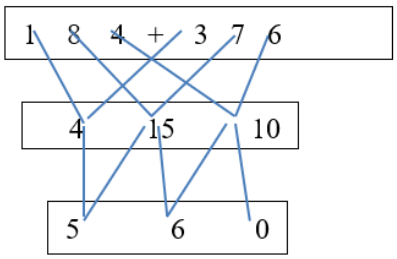


Figure 1 - Addition de 184 + 376 eb bamanankan

Cette structuration de la numération enseignée aux élèves leur permettra de faire le lien entre le nom d'un nombre et son cardinal, à avoir par exemple dans tan-ni duuru, le nom est tan ni duuru mais il s'aperçoit rapidement que c'est la somme de dix et de cinq. Cela l'aidera à comprendre le sens de la grandeur d'un nombre et impactera certainement les résultats de l'addition, quelle que soit la disposition verticale ou horizontale de l'opération, puisque l'élève disposera déjà d'un outil de calcul mental.

Hypothèse de recherche

La numération orale en *bamanankan* améliore les acquisitions de l'addition au premier cycle de l'enseignement fondamental.

Hypothèses spécifiques :

1. L'apprentissage de l'addition pose des difficultés aux élèves.
2. Les difficultés de l'apprentissage de l'addition sont dues à la retenue et à la disposition de l'opération.
3. Au premier cycle de l'enseignement fondamental, la numération orale en bamanankan attenue les difficultés liées à l'addition.

Méthodologie

Nous nous appuyons sur une démarche expérimentale qui, selon Bernard C (1856), consiste à « collecter des faits », pour en extraire des hypothèses qui vont ensuite être soumises à vérification (Anceaux F, Sockeel P, 2006). Ces auteurs affirment que « Ce qui la caractérise, c'est le souci primordial d'apporter la preuve et de valider de manière empirique et systématique les systèmes théoriques par le biais des hypothèses » (Anceaux, Sockeel, 2006, p. 68). Ainsi, pour évaluer l'impact de la numération en bamanankan sur les résultats d'addition, nous avons administré un test d'addition aux élèves, puis nous leur avons donné des cours sur la composition des nombres (la structure) et l'addition. Enfin un deuxième test sur les mêmes items leur a été administré afin de voir la différence entre les opérations au cours des deux tests.

Public cible : Les tests avant et après un cours ont été effectués aux deux niveaux : 3ème ,4ème. Le public cible est la classe à double division ($3^{ème}$ et $4^{ème}$). Les apprenants de cette classe sont formés en bamanankan dans les deux classes antérieures ($1^{ère}$ et $2^{ème}$).

Démarche suivie : Par souci d'objectivité, nous avons soumis ces élèves à des tests d'addition dans trois classes $4^{ème}$ et $3^{ème}$ de Ciwara, cela dans l'optique de répondre à la première question prioritairement posée, à savoir : les enfants ont-ils des difficultés en calcul ?

Ce test a été préparé en tenant compte des variables didactiques.

Variables didactiques : Elles sont au nombre de trois :

Toutes les additions ont seulement deux termes et aucun terme ne dépasse deux chiffres dans le souci de respecter la capacité de mémorisation des enfants de la 3ème et de la 4ème.

Désignons par V_i la variable didactique et par V_{ij} la valeur prise par V_i.

V_1 : Nombre de chiffre des termes

Soit a et b deux nombres à additionner :

$V_{1.1}$: les nombres a et b ont chacun 1 chiffre (avec ou sans retenue) ; on va du plus facile progressivement vers le plus difficile voire la formation de la dizaine.

$V_{1.2}$: les nombres a et b ont chacun 2 chiffres : à ce niveau on peut juger l'impact du nombre de chiffres ;

$V_{1.3}$: l'un des nombres a et b a 1 chiffre et l'autre a 2 chiffres.

Par exemple quand on pose

$$\begin{array}{r} 98 \\ +\ 9 \end{array}$$

les élèves seront-ils tentés d'ajouter 8 à 9 ou 9 à 9 ?

?

$$\begin{array}{r} 98 \\ +\ 9 \end{array}$$

V_2 : Existence d'une retenue. Il y a retenue quand la somme atteint ou dépasse dix.

$V_{1.2}$: Sans retenue

$V_{2.2}$: Une retenue. Les problèmes commencent à se poser devant la formation de la dizaine, de l'illustration de la retenue.

$V_{2.3}$. : Deux retenues. Le problème devient un peu plus complexe si la retenue est aux deux niveaux.

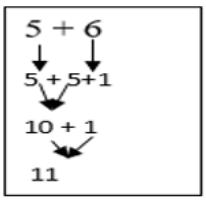
Il y a retenue quand la somme de deux nombres atteint 10 (supérieure ou égale à 10). C'est là que tous les problèmes réels de l'addition naissent. Que faire de cette retenue ? Certains la mettent sur la même ligne que la somme :

$$\begin{array}{r} 98 \\ +\ 33 \\ \hline 1211 \end{array}$$

Avant d'arriver à la formation des dizaines, l'enseignant peut travailler sur les doubles (somme des deux thèmes identiques) et les presque doubles qui sont les deux termes consécutifs.

L'apprenant découvre que 5+5=10 et pourra former la dizaine à partir de 6, de 7, de 8, de 9.

Exemple : Faire 5+6=11, dire qu'ils ajoutent 5 de 6 à 5 qui fera 10 et qu'ils écriront le restant 1 de 6 et auront 11 (Figure 2).



7+5=12 : que 3 est pris de 5 pour faire avec 7,10 et le reste 2 de 5 est ajouté à 10 pour avoir 12. Ou que 5 est pris de 7 pour faire avec 5, 10 et le reste 2 et 7 est ajouté à 10 pour avoir 12.

8+6=14 ; est prélevé de 6 pour compléter 8 à 10, le reste 4 de 6 en fait 14.

Figure 2 – 5+6=11

La langue ou plutôt la numération orale ne fait pas cas de cette retenue gardée à côté donc elle épargne l'enfant de cette difficulté parfois émanant des maîtres. Il s'agit entre autres de pourquoi 10 s'écrit avec 1 et 0 qui sont les plus petits des chiffres de la formation de la dizaine, de la retenue quand une addition est posée. Vellard (1982) montre qu'à partir d'un important travail de terrain, on trouve une bonne maîtrise du calcul mental chez des commerçants et des paysans analphabètes. L´auteur conclut : « Là encore, bien des préjugés s'effondrent, la plupart des auteurs affirmant qu'un système de numération uniquement oral est incapable de servir à des calculs un peu plus élaborés » Vellard (1982). Deledicq (1991) est l'un de ces auteurs, il stipule que « le sous-système des techniques opératoires est, sauf information complémentaire (que nous serions heureux de diffuser) pratiquement vide dans les civilisations où il n'y a pas d'expression écrite des nombres ; et, à la réflexion, cela n'est pas particulièrement étonnant ».

V3 : La disposition du calcul. Nous voulons identifier les cas où les enfants éprouvent le maximum de difficultés. Est-ce dans V3.1 (la disposition verticale), ou dans V3.2 (la disposition horizontale) ?

Résultats

Les taux de réussite passent respectivement de 0 à 35,25% pour $V_{1\text{-}2}$ et de 0 à 23,53% pour $V_{1\text{-}3}$ (Tableau 1). Ceci confirme la première hypothèse qui stipule que les élèves ont des difficultés en addition ainsi que la deuxième pour laquelle la numération en bamanankan atténue les difficultés liées à l'addition au premier cycle de l'enseignement fondamental.

La baisse du taux de réussite dans $V_{1\text{-}2}$ et $V_{1\text{-}3}$ par rapport à celle de $V_{1\text{-}1}$ dénote que les difficultés sont accrues quand les nombres de chiffres des termes sont différents (Tableau 2)

Tableau 1 – Taux de réussite et d'échec suivant la variable 1, nombre de chiffres des termes[3]

Niveau	Taux	V_{1-1}		V_{1-2}		V_{1-3}	
		Test 1	Test 2	Test 1	Test 2	Test 1	Test 2
3è année	Taux de réussite totale	70,59	94,12	0	35,29	0	23,53
	Taux de réussite partielle	23,53	5,88	64, 71	29,42	35,29	47,06
	Taux d'échec partiel			11,76	11,76	35,29	17,65
	Taux d'échec	5,88	0	23,53	23,53	29,42	11,76
	Total	100	100	100	100	100	100
4è année	Taux de réussite totale	57,14	64,29	14,29	21,43	21,49	64,29
	Taux de réussite partielle	42,85	35,71	42,86	64,29	35,71	21,43
	Taux d'échec partiel			7,14	14, 29	14, 29	0
	Taux d'échec	0	0	35, 71	0	24,57	14,29
	Total	100	100	100	100	100	100

Tableau 1 – Taux de réussite et d'échec suivant la variable 2, existence de retenue

Niveau / Taux	3è année						4è année					
	V_{2-1}		V_{2-2}		V_{2-3}		V_{2-1}		V_{2-2}		V_{2-3}	
	Test 1	Test 2	Test 1	Test 2	Test 1	Test 2	Test 1	Test 2	Test 1	Test 2	Test 1	Test 2
Réussite totale	82, 35	82, 35	0	29, 41	5,88	32,29	71,43	85,72	14,29	57,14	21,49	28,57
Réussite partielle	11, 76	11, 76	58,83	47,06	35,29	17,65	21,43	7,14	35,71	42,86	35,71	42,86
Échec partiel			11,76	17,65					21,49	0		
Échec	5,88	5,88	29,41	5,88	58,82	47,06	7,14	7,14	28,57	0	42,86	28,57
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Les opérations sans retenue ont été les mieux réussies. Dès l'apparition de la retenue, les difficultés ont été détectées avec Zéro réussite au test 1 et se sont accentuées avec les cas de deux retenues. Son passage de 0% à 29,41% de réussite atteste l'influence de la numération en *bamanankan* (Tableau 3).

Les opérations posées verticalement ont posé moins de difficultés aux élèves que celles posées horizontalement : Ce résultat peut être lié à l'enseignement. Quand les additions sont toujours posées verticalement, les élèves peuvent manquer d'initiative à poser verticalement une opération qui leur est présentée horizontalement et à porter le résultat, ou à calculer mentalement.

3. Lecture des tableaux :
Taux de réussite totale = pourcentage du nombre d'élèves n'ayant pas commis d'erreur (commis zéro erreur)
Taux de réussite partielle = pourcentage du nombre d'élèves ayant commis une ou deux erreurs selon le cas
Taux d'échec partiel = pourcentage du nombre d'élèves ayant commis deux erreurs ou quatre à 6 erreurs selon le cas
Taux d'échec = pourcentage du nombre d'élèves ayant commis plus de 2 erreurs ou 7 à 8 erreurs selon le cas

Tableau 2 – Taux de réussite et d'échec suivant la variable 3, disposition de l'opération

Niveaux / Taux	3è année				4è année			
	V_{3-1}		V_{3-2}		V_{3-1}		V_{3-2}	
	Test 1	Test 2	Test 1	Test 2	Test 1	Test 2	Test 1	Test 2
Réussite totale	28,57	50	7,14	50	35,29	47,06	0	29,41
Réussite partielle	28,57	35,71	21,43	35,71	29,41	35,29	14,28	23,53
Échec partiel	14,29	7,14	71,43	14,29	23,53	5,88	88,23	47,05
Échec	28,57	0			5,88	0		
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Conclusion

Au terme de notre étude sur la numération orale en bamanankan et de son impact sur la performance des élèves en addition, les résultats de recherche ont relevé l'importance de ce premier enseignement des mathématiques sur les compétences des élèves. Nos résultats de recherche ont montré que la numération en bamanankan joue un rôle indéniable dans l'augmentation du taux de réussite en addition. Elle permet de faciliter l'acquisition des opérations au premier cycle. Les résultats obtenus, l'attitude dynamique des apprenants pendant cet apprentissage témoignent de cette confirmation. Le nombre d'enfants qui mettaient la retenue dans le rang des résultats a beaucoup diminué. Par exemple les résultats comme 59+22 = 711 sont devenus rares dans le 2éme test par rapport au 1er test. L'augmentation du taux de réussite de 7,14% à 50% en 3ème et de 0% à 29,41 en 4ème année relativement à la disposition de l'opération confirme, parmi tant d'autres succès, notre hypothèse générale.

Références

Anceaux, F., Sockeel P. (2006) *Mise en place d'une méthodologie expérimentale : hypothèses et variables*. Revista Cairn info, p.66-83.

Calvet, L-J. (1988) *Evaluation des classes expérimentales en bambara dans la région de Ségou*. (Rapport). Bamako.

Diarra, M. (1983) *Problématique de l'enseignement des langues nationales au Mali*. Mémoire de maîtrise, ENSup, Bamako.

Doumbia, A T. (2000) L'enseignement du bambara selon la pédagogie convergente au Mali : théorie et pratiques *Nordic Journal of African Studies, 9*(3), 98–107.

Dumestre, G. (1997) De l'école au Mali. INALCO-CNRS, Paris, France, *Nordic Journal of African Studies*. 6 (2) : 31-52

Haïdara, M L. (1990) *Attitude des maîtres en service dans les écoles de Bamako face à l'introduction des langues nationales dans l'enseignement*. Mémoire de maîtrise, ENSup, Bamako.

Hamers, J. F. et M. B. (1984) *Bilingualité et bilinguisme*. Bruxelles, Pierre Mardaga, éd

Kané, S. (1999) Manuels utilisés dans l'enseignement de la langue dans les écoles à pédagogie convergente : Disponibilité et utilisation. *Nordic Journal of African Studies, 9*(3).

Kanoute, M. L. (2000) Mathématiques et langue nationale en milieu scolaire bambara. *Nordic Journal of African Studies* (80-97).

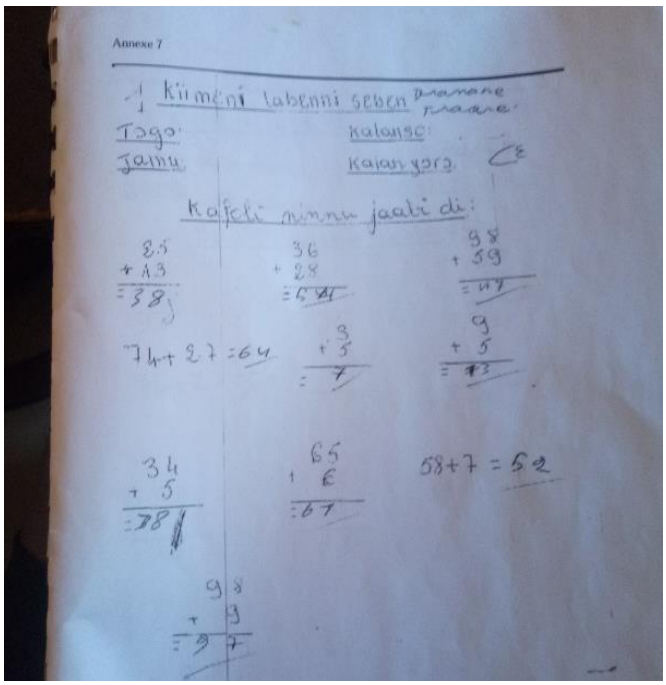
Radahindwa, C. (1985) *La langue d'instruction et ses incidences sur les performances scolaires et attitudes des écoliers zaïrois*. Une étude IIPE/CRIDE (Rapport). Paris, France : UNESCO.

Traoré, S. (2001) *La Pédagogie Convergente : Son Expérimentation Au Mali Et Son Impact Sur Le Système Éducatif*. Monographies Innodata–6, Unesco : Bureau International D'éducation.

Vellard, D (1982) *Pratiques de calcul et opérations logiques en milieu traditionnel africain*. (Exemples maliens et rwandais). Paris, Université de Paris VII, UER de Didactiques des disciplines.

Annexes

Items par variable

Variables		Items
V_1	V_{1-1}	3 9 + 5 + 5
	V_{1-2}	25 36 98 + 13 + 28 + 59 74+27=
	V_{1-3}	34 65 98 + 5 + 6 + 9 58+7=
V_2	V_{2-1}	25 3 34 + 13 + 5 + 5
	V_{2-2}	36 9 65 + 28 + 5 + 6 58+7=
	V_{2-3}	98 98 + 59 + 9 74+27=
V_3	V_{3-1}	25 36 98 3 34 65 98 9 +13 +28 +59 +5 +5 + 6 + 9 +5
	V_{3-2}	74+27= 58 +7=

Traces