



Place des langues africaines dans l'enseignement des mathématiques à l'école primaire : une analyse transversale à partir du cas ivoirien

SÉKA Yapi Arsène Thierry^{[a],*}

^[a]École Normale Supérieure d'Abidjan (Côte d'Ivoire), Psychologie de l'éducation et du développement, CÔTE D'IVOIRE.

*Corresponding author.

Received 17 November 2021; accepted 14 December 2021
 Published online 26 December 2021

Résumé

Cet article étudie l'impact de la langue maternelle chez les élèves des classes préparatoires du primaire sur les apprentissages scolaires en s'interrogeant sur l'instrumentalisation des langues d'enseignement dans l'usage des méthodes pédagogiques et des pratiques d'enseignement des mathématiques à l'école primaire ivoirienne. Cette recherche s'effectue sous le rapport de l'hypothèse selon laquelle le développement des compétences en mathématique chez les apprenants en Côte d'Ivoire, repose essentiellement sur l'enseignement en langues maternelles de la discipline. A partir d'une étude expérimentale doublée des méthodes qualitative et quantitative, l'auteur utilise des instruments de recueil de données tels que l'observation, l'entretien, le questionnaire. La démarche consiste à observer, à partir d'une étude transversale deux groupes d'élèves, de même niveau. Les conclusions des travaux indiquent que des élèves enseignés dans leur langue maternelle, développent des performances en mathématique plus rapidement que leurs camarades enseignés en français.

Mots Clé : Langues d'enseignement; Langues maternelles; Apprentissages scolaires; Compétences mathématiques

SÉKA Yapi Arsène Thierry (2021). Place des langues africaines dans l'enseignement des mathématiques à l'école primaire : une analyse transversale à partir du cas ivoirien. *Cross-Cultural Communication*, 17(4), 81-88. Available from: <http://www.cscanada.net/index.php/ccc/article/view/12362>
 DOI: <http://dx.doi.org/10.3968/12362>

1. INTRODUCTION

Le français, langue étrangère et langue officielle, est la langue d'enseignement dans bon nombre de pays d'Afrique noire comme c'est le cas en Côte d'Ivoire. Face à une variété de langues locales dans un pays multilingue, la langue d'enseignement s'impose à des apprenants qui, pour la plupart, ignorent tout de sa structure de fonctionnement, une situation qui du reste, garantit difficilement les apprentissages fondamentaux à l'école primaire. Les apprentissages dans les classes préparatoires sont la lecture, l'écriture et le calcul pour lesquels les écoliers pour la plupart, issus des zones rurales, peinent à développer des automatismes dans l'apprentissage des mathématiques. A tort ou à raison, les mathématiques sont considérées comme une discipline difficile en raison de la rigueur de sa logique et sans doute aussi, pour le caractère artificiel d'un langage qu'il incarne. La langue maternelle est un langage naturel à l'opposé des mathématiques qui sont un langage artificiel. Par ailleurs, l'unanimité sur la maîtrise de la langue d'enseignement dans la perspective de développement d'une performance dans une discipline donnée ne fait aucun doute. Mais pour les apprenants ivoiriens, une dualité linguistique, mêlée d'une instabilité psychique semblent alourdir et ralentir les apprentissages de l'élève dans les disciplines en général mais essentiellement en mathématiques. La très faible inclination des apprenants vers les mathématiques semble trouver une réponse dans la non prise en compte de leurs langues maternelles dans l'enseignement des disciplines. L'objectif de cette étude vise ainsi à faire une analyse sur la correspondance des propriétés de la langue maternelle de l'apprenant et celles des mathématiques. En déclinant l'hypothèse selon laquelle le développement des mathématiques à l'école primaire est tributaire de la langue maternelle de l'enfant africain, l'étude s'inscrit dans une démarche qualitative sous une dimension psychologique.

Les mathématiques sont une discipline qui utilise deux langages ; un qui est dit langage naturel et l'autre qui représente un langage artificiel que sont les symboles. Les mathématiques recourent à des usages complexes de la langue courante et mobilisent des pratiques langagières qui leur sont spécifiques. Ainsi, soutiendra Arzarello (2012, p. 199-203) « les mathématiques n'existent pas sans langage ». Piaget (1964) ne dénie pas non plus l'importance du langage dans les opérations logiques. Grâce au langage et aux représentations, l'enfant saura établir des relations entre une action et un résultat et même entre les résultats d'une action et d'une autre à faire. La logique, telle que vue par Piaget, constitue un système d'opérations de classe et de relation dont la source est dans la coordination des actions telles que : classer, mettre en correspondance, sérier. Vygotski (1985) admet aussi le lien entre les deux entités soutenant fortement que la pensée s'entremêle profondément avec le langage. C'est pourquoi le travail de la langue et de ses usages pendant un cours de mathématiques (à l'écrit et à l'oral) est indispensable, de même qu'une réflexion plus générale sur le rôle du langage.

Pour l'ARED¹ (2014), l'apprentissage scolaire devient problématique lorsque les apprenants parlent une langue totalement différente à la maison, ce qui peut créer une rupture symbolique entre deux instances majeures de socialisation que sont l'école et la famille. Le rapport de l'ARED révèle aussi que c'est pour éviter une telle rupture que certains pays africains Bénin, Burundi, Cameroun, Mali, Sénégal ont introduit le bilinguisme lors des premières années de scolarisation comme médium d'enseignement dans le primaire. L'initiative a l'incontestable avantage de contribuer de façon significative à l'amélioration des performances des élèves en lecture et en mathématiques à l'école primaire.

Le français, langue d'origine européenne, est la langue d'enseignement scolaire en Afrique francophone. Il exprime, en tant que langue de l'occident, des concepts scientifiques, non sans omettre l'idée qu'elle est considérée comme langue de promotion sociale. La maîtrise de la langue française confère aux locuteurs africains des privilèges honorables avec un statut social confortable dans le contexte africain actuel. D'un autre côté, il est remarquable que les universaux cosmogoniques et les universaux culturels à côté des universaux de langues, constituent un réservoir commun pour l'humanité. Les langues se valent donc toutes et se situent à l'égal dénominateur qui reste et demeure la communication entre communautés ou individus. A partir de cette vérité, on peut mener le débat sur des propos tendancieux qui consistent à dire que les langues africaines sont qualitativement inférieures aux langues occidentales. La langue est par définition, un ensemble de signes conventionnels du corps social pour communiquer. Une

première définition générale du langage est celle de Picq, Sagart & al. (2008), pour lesquels le langage se définit comme un système fini d'unités sonores combinables en un nombre infini d'énoncés, arbitrairement reliées à des significations, organisées selon des règles syntaxiques, symboliques, donc pouvant référer à des événements non présents, abstraits, à des émotions et des sentiments, d'usage social, permettant d'accumuler des savoirs utiles à transmettre pour la survie de l'espèce.

Mazeau (1997) va plus loin en reprenant des recherches en psycholinguistique, et donne deux définitions du langage complémentaires volontairement schématiques : Le langage peut être défini en fonction des contraintes cognitives internes au sujet. De ce point de vue, le langage sera considéré comme la traduction ou la mise en forme linguistique de la pensée en mots, ce qui justifie l'analyse de trois composantes : la pensée, les réseaux de traitement de l'information linguistique et la forme produite (mots, phrases, dialogue...) selon la modalité choisie (orale ou écrite). Le langage peut être défini en fonction des contraintes propres à la linguistique, externes au sujet. De ce point de vue, le langage sera considéré comme un système de signes arbitraires et conventionnels (le lexique) reliés par des règles (la morphosyntaxe) débouchant sur du sens (la sémantique), élaboré dans un contexte social (le contexte d'énonciation).

Les universaux psychologiques du langage sont reconnus par des linguistes au nombre desquels Meillet (1952) dont le point de vue consolide la place de la psychologie dans les processus de développement des langues chez tous les peuples. Selon lui, la psychologie fait partie des données constantes qui sont partout les mêmes quant à leurs actions dans les langues.

S'agissant des universaux de la culture, on ne peut souscrire à un inventaire exhaustif dans la culture humaine en raison même des différences qui permettent de mettre en lumière un phénomène, celui de la convergence des cultures à quelques niveaux près. Il y a certes, une culture européenne, américaine, asiatique, africaine et orientale mais en même temps, de nouvelles conditions de communication permettent de constater une universalisation des cultures, ce qui nous conduit de moins en moins à des cultures isolées.

La tendance à converger vers l'universalisation des cultures et la fusion des populations qui peuplent tous les espaces fermes du globe terrestre, ne doit pas nous faire perdre de vue, les spécificités scientifiques de cette même culture d'un peuple à un autre. Nous avons longtemps vécu avec des opinions erronées à l'égard des langues africaines supposées être sans tradition écrites. En effet, on a développé l'illusion qu'il y avait une grammaire idéale, unique et se situant dans la tradition occidentale. Toutes les langues ne s'expliquaient grammaticalement que par opposition à telle ou telle autre langue occidentale. On ne pensait pas que tout système grammatical, si différent soit-il de ce que l'on savait, a sa valeur intrinsèque qui fonde

¹ ARED: Associates in Research and Education for Development.

son essence, son originalité. On ne s'aperçoit pas que chaque langue se caractérise par certains traits, soit dans la formation des mots soit dans leur rangement linéaire pour constituer des énoncés. Alors qu'elles sont perçues comme des langues primitives et incapables de traduire des notions scientifiques en économie en littérature, en mathématique et bien d'autres sciences encore, l'on gagnerait à exploiter les ressources des langues africaines.

Dans leurs travaux sur la psychologie cognitive, Fortin et Rousseau (1989) donnent une approche de la théorie sur le traitement de l'information. Pour ces deux auteurs, le développement de toute compétence, prend ses origines à partir de la mémoire. Or, la mémoire est selon Legendre (1996), comme un système complexe chargé de la sélection, de l'acquisition, de la rétention, de l'organisation, de la récupération, de la reconstruction, de l'utilisation de toutes nos connaissances et croyances relatives au monde. La mémoire se réfère donc à la fois au contenu de notre structure cognitive ainsi qu'aux opérations ou habiletés cognitives qui s'exercent sur ce contenu. On peut distinguer trois aspects du système de mémoire : la réserve sensorielle (R.S), la mémoire à court terme (M.C.T) et la mémoire à long terme (M.L.T), qui fera davantage l'objet de notre analyse.

La mémoire à court terme ou Mémoire de travail que l'on appelle aussi mémoire consciente est donc plus qu'une simple mémoire de transition traitant les informations en vue de les emmagasiner en Mémoire à court terme. Elle est une composante active du système de traitement de l'information ou l'information nécessaire aux activités cognitives est activée.

La mémoire à long terme (M.L.T) contient une très grande quantité d'informations. Elle représente l'accumulation plus ou moins permanente de tout ce que l'on sait sur le monde qui nous entoure de faits, de connaissances, d'habiletés, d'expériences acquis au cours des années.

Contrairement à la mémoire à court terme, la mémoire à long terme présente une très grande persistance et une très grande capacité. Cependant, le rythme auquel nous pouvons faire entrer de nouvelles informations en mémoire à long terme est beaucoup plus limité que dans le cas du mémoire à court terme. De même, l'accès aux informations contenues dans la mémoire à long terme n'est pas aussi immédiat que dans le cas de la mémoire à court terme ; cet accès dépend beaucoup du degré d'organisation des connaissances en mémoire, c'est-à-dire du degré auquel l'information que nous recherchons est intégrée à ce que nous savons. Nous utilisons notre mémoire à long terme à tous les niveaux : pour percevoir, pour comprendre, pour apprendre, pour résoudre des problèmes, pour prendre des décisions.

On distingue généralement deux types de mémoire à long terme qui correspondent à des représentations distinctes d'une même réalité : la mémoire épisodique et la mémoire sémantique. Ces deux types de mémoire

diffèrent à la fois sur le plan du contenu et sur le plan du fonctionnement. Alors que le contenu de la mémoire sémantique est relativement stable, le contenu de la mémoire épisodique est en constante évolution. Par ailleurs l'oubli survient plus facilement en mémoire épisodique qu'en mémoire sémantique.

La mémoire sémantique contient essentiellement l'information nécessaire à l'utilisation du langage. C'est une mémoire plus générale et plus abstraite qui contient des concepts, des lois, des règles, des principes, des conditions, des procédures. Les connaissances en mémoire sémantique sont plus universelles que celles en mémoire épisodique.

Bien que ces deux systèmes de mémoire – épisodique et sémantique – soient fonctionnellement distincts ils sont imbriqués l'un dans l'autre. La mémoire sémantique se constitue à partir de nos expériences donc à partir du contenu de la mémoire épisodique. En effet, notre connaissance générale des concepts se développe progressivement à partir de nos multiples expériences personnelles. Réciproquement, notre compréhension d'événements spécifiques c'est-à-dire l'élaboration du contenu de la mémoire épisodique, fait appel à notre connaissance générale donc à notre mémoire sémantique qui est beaucoup plus liée à la langue que connaît mieux notre cerveau.

En Côte d'Ivoire, les travaux de Saliou (2002) mettent en évidence les objectifs fondateurs de la l'enseignement des mathématiques dans les pays d'Afrique noire francophone pendant la période coloniale et après les indépendances. Il ressort de ses analyses que l'enseignement scolaire avait pour mission de former des auxiliaires de l'administration en vue de la conquête politique du pays et son exploitation économique. Dès lors, on comprend pourquoi les mathématiques étaient absentes de cet enseignement, en dehors des rudiments indispensables au développement de certaines connaissances nécessaires à l'entretien de l'équipement et à la formation des maîtres, chargés de transmettre ce minimum de connaissances.

De ce constat, il apparaît clairement que l'enseignement des mathématiques n'avait que des objectifs extrêmement limités ; en conséquence, ses possibilités de développement se trouvaient compromises dans la mesure où il n'existait aucune structure susceptible de sous-tendre un enseignement de niveau secondaire et même supérieur. Cette situation à l'allure méprisante va se renforcer après les indépendances par une inféodation des systèmes d'enseignement à ceux du colonisateur, aux mépris des entités culturelles propres aux peuples africains. Le problème qui se dégage de ces constats, fait apparaître la question épineuse du français comme seule langue d'enseignement, qui n'est pas toujours bien connu de la majorité des apprenants en milieu scolaire. Il s'ensuit alors des conséquences liées au caractère trop abstrait de l'approche axiomatique pour le jeune Africain habitué aux messages audio et oraux liés au

monde rural, les difficultés que présente l'enseignement des mathématiques dans une langue non maternelle, les problèmes pédagogiques posés par la diversité socioculturelle des pays et ses conséquences sur la perception des concepts mathématiques ; l'ignorance de la part des maîtres, du bagage mathématique des sociétés auxquelles s'adresse leur enseignement ; le caractère composite des classes, et l'insuffisance quantitative et qualitative du personnel enseignant, face au problème à résoudre qui est celui d'enseigner les mathématiques dans les langues maternelles des apprenants.

Soutenant en outre, l'importance de la langue maternelle dans les apprentissages, Guegan (1983) évoque l'idée selon laquelle l'un des problèmes du système scolaire en Afrique est celui de la correspondance linguistique entre ce qui est enseigné à l'école et son équivalent dans les langues maternelles.

De son côté, Kanouté (2000) aborde la question de l'enseignement des mathématiques dans l'éducation bilingue (français- bambara) au Mali. Il montre que ni les manuels ni la formation ne permettent aux professeurs de suivre les principes pédagogiques qui ont été fixés et que la transition du bambara au français, en classe de CM1 qui a conduit à l'enseignement des mathématiques en français, représente toujours un problème. Cependant, le travail sur le terrain a révélé une méthode intéressante qui a semblé être une invention locale. L'usage de la langue locale dans la construction des jeux d'énigmes permettent à différents groupes de se défier tant dans la création que dans la résolution de problèmes mathématiques.

Le recours aux langues maternelles africaines pour enseigner les mathématiques se voit renforcé aussi bien en Afrique qu'ailleurs.

En France, à travers ses travaux de recherches consignés dans sa thèse de doctorat en psychologie, Arneton (2010) soutient sans équivoque l'aspect incontournable et indéniable de la langue dans un processus d'apprentissage des mathématiques. C'est Moschkovich (2007) qui marque de son empreinte cette piste de recherche et qui effectue une revue de littérature sur la question des enseignements des mathématiques aux élèves bilingues. Elle différencie trois séries de travaux : ceux portant sur l'acquisition linguistique comme préalable aux enseignements en mathématiques, ceux relatifs à la construction du sens en mathématiques et enfin ceux basés sur la construction en interaction des compétences mathématiques. Selon cet auteur, les postulats relatifs aux aptitudes des élèves bilingues seraient différents. Dans la première approche, l'acquisition d'un niveau de maîtrise suffisant dans la langue d'enseignement devrait permettre aux élèves bilingues d'obtenir des performances comparables à celles des unilingues. Dans la deuxième approche, les élèves bilingues feraient face à des effets additionnels dans leur apprentissage des mathématiques puisqu'ils devraient à la fois apprendre à manipuler les concepts mathématiques

et les représentations sémantiques associées. Au contraire, dans la troisième approche, les élèves bilingues possèderaient des compétences en numération.

Si l'unanimité semble prédominer parmi les différents auteurs sollicités quant à la question de l'importance de la langue maternelle dans le développement des mathématiques chez les apprenants, on est encore loin de comprendre le mécanisme qui lie la langue maternelle au développement des mathématiques. Loin de porter des critiques aux travaux antérieurs, la culture scientifique nous conduit plutôt à poursuivre la recherche à la limite de leurs réflexions. La démarche dans l'élaboration de ce travail consiste à essayer une analyse explicative du mécanisme relationnel entre les deux variables que sont langues maternelles africaines et l'enseignement ou l'apprentissage des mathématiques. Sous le rapport d'une approche expérimentale, la question principale peut être formulée en ces termes : comment le langage et de façon précise, la langue maternelle peut-elle avoir un impact sur les schèmes cognitifs au point d'influencer la compréhension des mathématiques chez les apprenants des classes du primaire préparatoire ?

1.1 Objectifs et Hypothèses

1.1.1 Objectif général

L'étude vise à montrer l'importance de l'enseignement des mathématiques en langues maternelles aux apprenants africains à partir du cas ivoirien des locuteurs de la langue Akyé.

1.1.1.1 Objectifs spécifiques :

Décrire quelques propriétés d'une langue ivoirienne : l'Akyé.

Mesurer l'impact de la langue Akyé sur l'apprentissage des mathématiques chez les élèves.

1.1.2 Hypothèse générale

Les performances observées en mathématique dans le primaire, sont largement dépendantes de la connaissance et de la maîtrise de la langue maternelle chez les apprenants.

1.1.2.1 Hypothèses spécifiques

Le comptage dans la langue maternelle consacre une structure logique qui favorise les performances en mathématiques chez les apprenants.

Le français, comme seule langue d'enseignement à l'école primaire, retarde le développement logique des mathématiques dans les apprentissages.

2. MÉTHODOLOGIE

La méthodologie repose sur une démarche expérimentale qui s'inscrit dans les méthodes qualitative et quantitative. Formuler en effet, l'hypothèse selon laquelle les langues africaines possèdent des propriétés qui favorisent un développement des mathématiques c'est chercher à établir

une relation de cause à effet entre les langues africaines et le développement de la pensée mathématique chez les apprenants. Comparer la performance des élèves locuteurs natifs de leur langue maternelle à celle des locuteurs en français, consiste à déterminer un groupe expérimental (langue maternelle) et un groupe de contrôle (français). Le caractère opérationnel réside en ce que les résultats du travail permettront de féconder les réflexions sur les langues d’Afrique et de rendre plus agréable l’apprentissage des mathématiques dans les écoles primaires chez un plus grand nombre d’apprenants.

2.1 Echantillon, Instruments, Méthode d’analyses et traitement des données

2.1.1 Taille et composition de l’échantillon

L’échantillon actif est composé de 35 sujets dont 17 enseignés dans leur langue maternelle qu’ils parlent et comprennent parfaitement. A l’inverse, 18 autres sujets ont pour langue maternelle l’akyé (langue locale) mais enseignés en français conformément au modèle classique de notre système éducatif. Il convient de préciser que les deux groupes d’enfants sont de la même école et du même niveau d’études c’est-à-dire la classe de CP2. L’école primaire est celle du village de Bécédi dans le département d’Adzopé. Ledit département est une commune située à une centaine de kilomètres de la ville d’Abidjan. La composition de l’échantillonnage repose sur la méthode probabiliste aléatoire.

2.1.2 Instrument de recueil des données

Les données recueillies sont à partir d’une série d’épreuves de mathématiques, soumises aux apprenants. Il s’agit pour l’observateur que nous sommes, de vérifier le niveau de compréhension des épreuves à traiter dans les deux langues utilisées (langue maternelle, Akyé et langue seconde, français). Le guide d’entretien, la grille d’observation et l’évaluation comme mesure, constituent les instruments de recueil de données.

2.1.3 Type d’épreuves

- Comptage (oral) : Compte de 1 à 20 en français puis en Akyé (langue locale).
- Dire les symboles mathématiques (+, -, =, <, >, ×, ÷) en langue maternelle et en français.
- Raisonnement mathématique (oral et écrit) : Paul

avait 3 billes, Jean lui donne des billes, Paul a maintenant 6 billes. Combien Jean lui a-t-il donné de billes ?

NB : l’énoncé est exprimé dans les deux langues d’enseignement (français et Akyé), mais le texte est écrit au tableau en français. Les élèves sont invités à produire la réponse oralement et à l’écrit.

Le maître explique d’abord aux élèves l’énoncé des différentes épreuves. Les apprenants sont invités à donner leurs réponses en français et en Akyé. L’unité de mesure sera entre autres, la performance réalisée et le temps (la durée) de réalisation de cette performance.

2.1.4 Outil et Méthode d’analyse des données

L’observation est centrée sur les élèves bilingues et monolingues en situation de classe. Il s’agit de les regarder composer. Nous pouvons également observer à travers la même séance, le comportement de l’élève pendant que le maître fait une leçon. L’entretien n’est pas exclu ; il permet de constater la réaction d’un apprenant et son analyse d’une situation pendant une conversation. Les méthodes quantitatives et qualitatives sont sollicitées dans cette étude.

2.1.5 Traitement des données

Le traitement se fera à partir des notes recueillies après évaluation des apprenants. Les résultats du traitement traduisent l’impact des variables sur les rendements des enfants. Le SPSS (statistical package for social sciences) est le logiciel de traitement de données en vue d’analyses statistiques. Nous procédons à l’inscription des variables indépendantes dans les cellules de tableaux. Cela sera suivi de l’enregistrement successif des variables dépendantes que sont les différentes performances aux différentes épreuves subies. Pour ces performances, un système de codage sera mis en place : le chiffre 1 est affecté aux enfants qui réussissent aux épreuves et le chiffre 0 affecté à ceux des enfants qui ne réussissent pas l’épreuve. Les résultats (les khi-deux, les mesures, et tableaux, que nous commentons dans une série d’analyses) obtenus sont assortis de l’opération lancée par le logiciel SPSS.

3. RÉSULTATS

3.1 Le comptage des nombres en Akyé et en français

Tableau 1
Du système de numération en Akyé

eKa un	em ^o six	kenka onze	kenkem ^o seize	abu ^á só soixante dix
em ^o φ deux	ng ^o sept	kenkem ^o φ douze	ken ^o dix-sept onze	abu ^á só ^{K^o} soixante
e ^á trois	ng ^o kye huit	kenke ^á treize	kenng ^o kye dix-huit douze	abu ^á só ^{k^{em}φ} soixante
e ^á ₁ quatre	ng ^o Wa neuf	kenke ^á ₁ quatorze	kenng ^o Wa dix-neuf	abu ^á só ^{k^éá} soixante treize
eb ^o cinq	ken dix	kenke ^o φ quinze	abu ^{em} φ vingt	abu ^á só ^{k^é₁} soixante quatorze abu ^á ng ^o Wa quatre vingt dix

De 10 à 19, les unités suivent les dizaines et la régularité de ce modèle est aussi valable pour les centaines et les

millièmes dans la langue Akyé. A titre d’exemple ; pour prononcer onze, on dit : dix un kenka.

On observe aussi dans le tableau qu'en français, le système de comptage de 70 à 80 contient des irrégularités qui pourraient susciter des confusions dans le développement du sens des nombres chez les apprenants. Par exemple, pour écrire ou lire le nombre 71 en français, les apprenants pensent plutôt les nombres 60 et 11. Il en est de même pour les nombres de 90 à 100. Des confusions autour des nombres 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99. A l'écrit comme à l'oral, les apprenants appréhendent ces différents nombres, de la façon suivante : 80 et 10, 80 et 11, 80 et 12, 80 et 13, 80 et 14, 80 et 15, 80 et 16, 80 et 17, 80 et 18, 80 et 19.

3.2 La désignation des symboles mathématiques dans la langue Akyé

L'addition (+)	ka nêkɔ / ka nêtɕu
La soustraction (-)	ka sũŋɛ̃ / ka põŋɛ̃
La multiplication (x)	ka β ^r
La division (%)	ka jabu
Plus grand que (>)	eSɛhɛ̃
Plus petit que (<)	eletjɔ̃ ɛ̃

Tableau 2
De désignation des symboles mathématiques

	Nb élèves	Lecture des symboles en Akyé et en Français	
		Oui	non
+, -, =, <, >, ×, ÷	17	17 100%	0 0%
	18	08 44%	1 55,55%
Total	35	25 71,42%	10 28,57%

Concernant le deuxième exercice sur la désignation des symboles mathématiques en langue maternelle et en français, le tableau 2 ci-dessus, montre clairement que les apprenants enseignés en langue maternelle, donnent la preuve de l'existence des symboles mathématiques dans leur propre langue. La maîtrise de ces symboles dans la langue maternelle est sans doute l'une des raisons majeures de leurs performances en mathématique. Ils comprennent plus vite que les autres et les apprentissages s'accroissent au rythme de la maîtrise de la langue que connaît mieux le cerveau de l'élève.

3.3 Raisonnement mathématique

Tableau 3
De l'évaluation des élèves en mathématique selon la langue d'enseignement.

Langue d'enseignement	Nb élèves	réussite en mathématique	
		Oui	Non
Français	18	08 44,44%	10 55,55%
Akyé	17	17 100%	0 0%
Total	35	25 71,42%	10 28,57%

Analyse descriptive : Le test d'indépendance des variables langue maternelle et performance des élèves

à l'épreuve du raisonnement logique est significatif. La lecture du tableau indique qu'en comparant les enfants enseignés en langue maternelle et ceux qui sont enseignés en français, les résultats sont loin d'être les mêmes. Le χ^2 est significatif au seuil de 5% à 1 degré de liberté car la valeur expérimentale (12,365) est supérieure au χ^2 théorique (3,841). Ainsi, l'hypothèse selon laquelle les performances en mathématiques chez les apprenants ont un lien avec la connaissance de la langue maternelle est vérifiée. Le groupe expérimental en effet, (enseignés dans la langue maternelle) enregistre un taux de réussite de (100%), tandis que le groupe de contrôle (enseignés en français) totalise (44,44%) de réussite. La connaissance de la langue maternelle semble un atout déterminant dans les apprentissages en mathématiques.

4. DISCUSSION

Hypothèse 1 : Le langage et le développement cognitif

L'hypothèse selon laquelle la langue maternelle est un accélérateur au développement des structures mentales en apprentissage scolaire, se confirme non seulement à partir des résultats de la présente étude mais aussi par plusieurs écrits scientifiques. Pour Vygotski (1997), le développement des fonctions mentales supérieures est rendu possible par la manipulation des instruments psychologiques que sont par exemple l'écriture, le langage, les nombres, les cartes....

Le langage constitue l'instrument le plus important dans la théorie de Vygotski. Il est fondamental dans le développement cognitif de tout individu en apprentissage et exerce deux fonctions essentielles. La première est la communication sociale en contexte ; à ce niveau, le langage permet le contact social, l'interaction sociale et la coordination sociale des comportements. Il a donc une répercussion sur le plan socio affectif. Le langage remplit aussi une fonction d'abstraction de la pensée. Le développement de l'activité conceptuelle et catégorielle, de la formation du raisonnement logique fournit une preuve à l'appui de cette thèse.

La langue ouvre la possibilité de décontextualiser la pensée. Vygotski (1997) soutient l'idée que le langage opère au moins sur deux plans : sur un plan général, il remplit le rôle de l'information culturelle en assurant la participation de l'individu à la culture sociale. Sur le plan spécifique, le langage joue un rôle cognitif car il permet d'abstraire, de conceptualiser, de représenter le réel. Le langage devient alors un instrument central du développement psychologique même si son acquisition dépendra, à la longue, des catégories socio-économiques et des pratiques éducatives.

L'enfant pense et agit selon son propre mode de pensée, alors que son entourage canalise son activité dans un sens rigoureusement déterminé par l'histoire

culturelle de l'homme. En d'autres termes, une relation dialectique s'installe dans la pensée de l'enfant entre les construits culturels et les construits personnels, mais selon un mouvement émergent du social vers l'individuel. Le caractère fondamental de la langue maternelle dans les apprentissages scolaires revêt des intérêts qui ont une apparence psychologique chez Boysson (2005) quand elle soutient que la langue est la plus grande force de socialisation. L'apprenant, acteur privilégié de la communauté, partage et intègre consciemment ou inconsciemment la culture de cette communauté en même temps que se développent en lui les fonctions psychologiques. Les fonctions psychologiques ne peuvent se développer en dehors de l'environnement de l'apprenant ; elles évoluent selon Karmiloff (2003) en fonction de la qualité et de la richesse environnementale où la langue maternelle assure l'équilibre psychologique en situation d'apprentissage.

Toutes les disciplines concourent à la maîtrise de la langue d'enseignement, et inversement, la maîtrise de la langue d'enseignement est partie intégrante de l'apprentissage des disciplines, plus spécifiquement des mathématiques dans le cadre de l'étude effectuée. Les mathématiques recourent à des usages complexes de la langue courante et mobilisent des pratiques langagières qui leur sont spécifiques. C'est pourquoi, il est plus aisé de comprendre, à travers l'étude menée, l'écart du niveau de performance en mathématique des deux groupes d'apprenants qui ont constitué l'échantillon expérimental.

Hypothèse 2 : Le lien entre la langue maternelle et les performances en mathématique

La vérification de l'hypothèse selon laquelle la langue maternelle a un lien étroit avec le développement du raisonnement mathématique chez les apprenants est confirmée et cela est soutenu diversement. Au regard des résultats obtenus, des découvertes importantes sont faites sur les langues africaines qui expliquent la suprématie des locuteurs natifs (de la langue maternelle) en termes de performance, dans la résolution des problèmes en mathématique et des raisonnements logiques sur ceux de leurs condisciples enseignés en français. Sousa (2010) découvre, dans ses recherches, que les enfants asiatiques apprennent à compter plus tôt que les enfants occidentaux. Cette différence, selon lui, est due à une différence de langue mais plus particulièrement au caractère analogique de la structure des langues asiatiques et au système de comptage qui est plus simple que celui de l'Occident.

Cette simplicité naturelle qui caractérise le système de comptage des langues africaines est aussi doublée d'une stabilité syntaxique de sorte que dans tout le processus de comptage, la syntaxe reflète parfaitement la structure décimale. En effet, toutes les langues africaines, décrivent de façon logique, la séquence des nombres dans le comptage. La structure de ces langues, comme nous pouvons le constater dans le tableau 1 de nos résultats, est

caractérisée par le principe de régularité ; ce que n'a pas la langue française. On note par ailleurs dans le système de numération de la langue africaine, qu'un signifiant correspond invariablement à un seul signifié excluant de facto les probables confusions phonologiques et graphiques.

Une autre explication qui dérive de la complexité du cerveau humain, est que, selon Butterworth (1999), les symboles numériques et les noms qui les désignent sont traités à des endroits différents du cerveau. Pendant que les symboles sont traités dans le lobe pariétal du cerveau, les mots qui y sont rattachés ont leur traitement dans le lobe frontal. La conséquence qu'on peut tirer d'une telle agilité cérébrale est fournie par Delvin (2000) qui soutient que le cerveau humain saisit les nombres écrits en chiffres comme des quantités et non comme des mots. Ces découvertes permettent de mieux comprendre les performances en mathématiques que développent les apprenants enseignés dans leur langue maternelle.

Ces performances commencent en effet par le sens des nombres qui est une faculté de chaque être humain doublée de la faculté de développer le langage parlé et écrit. En d'autres termes, les apprenants ont cette capacité de convoquer à partir de leur mémoire verbale (vaste zone et durable du système de traitement du langage), au moment où ils traitent des opérations mathématiques, la reconnaissance des quantités, les noms des nombres pour décrire ces quantités et les symboles pour représenter les opérations et les quantités. Or, selon Griffin (2002), la référence aux noms des nombres, fait nécessairement appel à la langue maternelle qui constitue, en elle-même, une pouillère au développement de la conscience phonologique ; un autre attribut du cerveau qui, selon Gersten et Chard (1999), est une condition préalable au développement du sens des nombres et un impératif pour réussir en mathématique. Par ailleurs, les trois éléments que constituent le nom, la quantité et le symbole sont une condition nécessaire à la réalisation des opérations mathématiques. C'est donc fort de ce potentiel cérébral, que la synergie des lobes frontaux, pariétaux et temporaux développe plus rapidement et avec précision, des automatismes chez le locuteur natif de la langue 1.

CONCLUSION

L'éducation scolaire fondée sur la langue maternelle améliore notablement les résultats d'apprentissage des élèves qui ont une maîtrise parfaite de leur langue. Si l'unanimité se fait autour des premiers apprentissages fondamentaux à travers l'outil linguistique maternel depuis les cours préparatoires jusqu'aux cours moyen du primaire, on pourrait réduire à grande échelle, des retards et des échecs scolaires actuellement enregistrés dans nombre de systèmes éducatifs en Afrique, particulièrement en Côte d'Ivoire. En tout état de cause, la langue

maternelle à l'école est loin d'être perçue comme un choix idéologique, politique ou culturel ; elle s'impose selon les valeurs et principes véhiculées par la psychopédagogie moderne.

C'est bien la langue maternelle en effet qui assure le développement intellectuel de l'apprenant dès le début de sa scolarité. C'est elle qui lui apporte cet élément fondamental d'équilibre psychologique sans lequel ses productions cognitives sont réduites. C'est aussi elle qui fournit à l'enfant, la possibilité de verbaliser sa pensée et de s'intégrer harmonieusement dans le monde qui l'environne. En lui refusant la possibilité d'utiliser le support linguistique familier apte à répondre à son besoin fondamental d'expression de créativité et de production, l'école le place en situation de régression.

L'élève doit acquérir des connaissances à la fois théoriques et pratiques ainsi que des éléments d'une véritable culture scientifique grâce à une initiation à la philosophie et à l'histoire des mathématiques ainsi qu'à leur rôle dans l'évolution du monde moderne. Pour y parvenir, les acteurs du système éducatifs devront tenir compte du milieu socio-culturel africain qui intègre l'approche historico-culturelle de Vygotski. Dans cette perspective, les programmes et les méthodes d'enseignement devront s'appuyer sur la tradition et la connaissance du milieu qui passe par la langue maternelle. Ces facteurs devront permettre de développer l'esprit de recherche et l'ouverture aux réalités du monde rural et de la vie urbaine chez les apprenants.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARED (2014). Rapport d'évaluation sur *La promotion et l'utilisation des langues locales dans l'enseignement primaire au Sénégal*.
- ARNETON Melissa. (2010). *Bilinguisme et Apprentissage des Mathématiques : études à la Martinique*. École doctorale. Laboratoire InterPsy, E.A. 4432. Université Nancy 2.
- ARZARELLO, Ferdinando. (2012). *Les mathématiques et les langues étrangères*. Synergies Italie, N°8, pp199-202. Université de Turin. Italie.
- BOYSSON Bénédicte. (2005). *Comment la parole vient aux enfants ?* Odile Jacob, Paris.
- BUTTERWORTH, B. (1999). *What counts: how every brain is hardwired for math*. New York, Free Press.
- DELVIN, K. (2000). *The math gene: how mathematical thinking evolved and why numbers are like gossip*. New York, Basic Books.
- GRIFFIN Sharon. (2002). *The development of math competence in the preschool and early school years: cognitive foundation and instructional strategies*. Rover J.M. (Éd.), mathematical cognition: a volume in current perspectives on coming, learning and instruction, Greenwich, Connecticut, Information Age publishing.
- GUEGAN D. (1983). *Enseignement et mathématique en langues africaines*. Agence de coopération culturelle et technique. Paris, France.
- GERSTEN R., et D, CHARD, (1999). Number sense: Rethinking arithmetic instruction for students with mathematical disabilities. *Journal of Special Education*, 33, 18-28.
- KANOUTÉ Lamine. (2000). Mathématiques et langues nationales en milieu scolaire. *Nordic Journal of African Studies*, 9(3), 80-97.
- KARMILOFF Kirla. (2003). *Comment les enfants entrent dans le langage*. Retz, Paris.
- LEGENDRE Marie Françoise (1996). *La psychologie cognitive : l'apprentissage et l'enseignement*. Dakar. ENS.
- MAZEAU Michèle. (2005). *Neuropsychologie et troubles des apprentissages*. Du symptôme à la rééducation. Paris. Masson.
- MEILLET Antoine. (1952). *Classification génétique des langues : les langues du monde* 2^{ème} édition, Paris.
- MOSCHKOVICH, J. (2007). *Bilingual mathematics learners: how view of language, bilingual learners and mathematical communication impact instruction*. In Nassir et Cobb (Eds) *Diversity, equity and access to mathematical ideas* (pp.121-144). Teachers College Press.
- PIAGET Jean. (1952). *The child's conception of number*. New York, Norton.
- PICQ SAGART et Al. (2008). *La plus belle histoire du langage*. Paris : Seuil.
- SALIOU Touré. (2002). *L'enseignement des mathématiques dans les pays francophones d'Afrique et de l'Océan Indien*.
- SOUSA David. (2010). *Un cerveau pour apprendre les mathématiques*. Chenelière Éducation. Montréal.
- VYGOTSKI Lev. (1934 / 1995). *Pensée et langage*, Paris : Éditions sociales, édition 1995.