

Laboratoire de Recherche en Sciences de l'Éducation

LAIKISA

Revue des Sciences de l'Éducation

ISSN: 2790-1270 / en ligne
2790-1262 / imprimé



N°4, Décembre 2022

École Normale Supérieure
Université Marien Ngouabi

LAKISA

Revue des Sciences de l'Éducation
Laboratoire de Recherche en Sciences de l'Éducation (LARSCED)

École Normale Supérieure (ENS)
Université Marien Ngouabi (UMNG)

ISSN : 2790-1270 / en ligne
2790-1262 / imprimé

Contact

www.lakisa.larsced.cg

E-mail :	revue.lakisa@larsced.cg	Tél :	(+242) 06 639 78 24
	revue.lakisa@umng.cg		

BP : 237, Brazzaville-Congo

Directeur de publication

MALONGA MOUNGABIO Fernand Alfred, Maître de Conférences (Didactique des disciplines), Université Marien NGOUABI (Congo)

Rédacteur en chef

BAYETTE Jean Bruno, Maître de Conférences (Sociologie de l'Education), Université Marien NGOUABI (Congo)

Comité de rédaction

ALLEMBE Rodrigue Lezin, Maitre-Assistant (Didactique de l'Anglais), Université Marien Ngouabi (Congo)

EKONDI Fulbert, Maitre-Assistant (Sciences de l'Éducation), Université Marien Ngouabi (Congo)

KIMBOUALA NKAYA, Maitre-Assistant (Didactique de l'Anglais), Université Marien Ngouabi (Congo)

KOUYIMOUSOU Virginie, Maitre-Assistant (Sciences de l'Éducation), Université Marien Ngouabi (Congo)

LOUYINDOULA BANGANA YIYA Chris Poppel, Maitre-Assistant (Didactique des disciplines), Université Marien Ngouabi (Congo)

MOUSSAVOU Guy, Maitre-Assistant (Sciences de l'Éducation), Université Marien Ngouabi (Congo)

OKOUA Béatrice Perpétue, Maitre-Assistant (Sciences de l'Éducation), Université Marien Ngouabi (Congo)

Comité scientifique

ALEM Jaouad, Professeur-agrégé (Mesure et évaluation en éducation), Université Laurentienne (Canada)

ATTIKLEME Kossivi, Professeur Titulaire (Didactique de l'Education Physique et Sportive), Université d'Abomey-Calavi (Bénin)

DUPEYRON Jean-François, Maître de conférences HDR émérite (philosophie de l'éducation), université de Bordeaux Montaigne (France)

EWAMELA Aristide, Maître de Conférences (Didactique des Activités Physiques et Sportives), Université Marien NGOUABI (Congo)

HANADI Chatila, Professeur d'Université (Sciences de l'Education- Didactique de Sciences), Université Libanaise (Liban)

HETIER Renaud, Professeur (Sciences de l'éducation), UCO Angers (France)

KPAZAI Georges, Professeur Titulaire (Didactiques de la construction des connaissances et du Développement des compétences), Université Laurentienne, Sudbury (Canada)

LAMARRE Jean-Marc, Maître de conférences honoraire (philosophie de l'éducation), Université de Nantes, Centre de Recherche en Education de Nantes (France)

LOMPO DOUGOUDIA Joseph, Maître de Conférence (Sciences de l'Education), Ecole Normale Supérieure de Koudougou (Burkina Faso)

LOUMOUAMOU Aubin Nestor, Professeur Titulaire (Didactique des disciplines, Chimie organique), Université Marien Ngouabi (Congo)

MANDOUMOU Paulin, Maître de conférences (Didactique des APS), Université Marien NGOUABI (Congo)

MOPONDI BENDEKO MBUMBU Alexandre David, Professeur Ordinaire (Didactique des mathématiques), Université Pédagogique Nationale (République Démocratique du Congo)

NAWAL ABOU Raad, Professeur d'Université (Sciences de l'Education- Didactique des Mathématiques), Faculté de Pédagogie- Université Libanaise (Liban)

PAMBOU Jean-Aimé, Maître de Conférences (Sociolinguistique-Didactique du français langue étrangère et seconde- Grammaire nouvelle), Ecole Normale Supérieure du Gabon (Gabon)

PARÉ/KABORÉ Afsata, Professeur Titulaire (Sciences de l'éducation), Université Norbert Zongo à Koudougou (Burkina Faso)

RAFFIN Fabrice, Maître de Conférences (Sociologie/Anthropologie), Université de Picardie Jules Verne (France)

VALLEAN Tindaogo, Professeur Titulaire (Sciences de l'éducation), Ecole Normale Supérieure de Koudougou (Burkina Faso)

Comité de lecture

LOUSSAKOUMOUNOU Alain Fernand Raoul, Maître de Conférences (Grammaire et Linguistique du Français), Université Marien Ngouabi (Congo)

MASSOUMOU Omer, Professeur Titulaire (Littérature française et Langue française), Université Marien Ngouabi (Congo)

NDONGO IBARA Yvon Pierre, Professeur Titulaire (Linguistique et langue anglais), Université Marien Ngouabi (Congo)

NGAMOUNSIKA Edouard, Professeur Titulaire (Grammaire et Linguistique du Français), Université Marien Ngouabi (Congo)

ODJOLA Régina Véronique, Maître de Conférences (Linguistique du Français), Université Marien Ngouabi (Congo)

SOMMAIRE

Le CEP, l'environnement scolaire et la décharge des directeurs d'écoles primaires au Bénin Agbodjinou Germain ALLADAKAN	1
Le travail des enfants : processus représentationnel des hommes et femmes à Cotonou Gildas ABI-KABEROU et Mèdèssè Mèmèdé Trinité HOUNGNON	17
Médiation des simulateurs pour l'apprentissage de l'activité de diagnostic en automobile Landry NDOUMATSEYI BOTONGOYE	29
Enseignement de la logique mathématique dans l'enseignement secondaire au Burkina Faso : état des lieux et perspectives Timbila SAWADOGO, Kirsi Jean-Pierre DOUAMBA et Borémavé Cyrique BOMBIRI	31
L'ORANA et la mission de l'éducation de base au Sénégal : cas de Badiana (1953 -1954) Idrissa MANGA.....	43
Stratégies d'adaptation des adolescents orphelins transférés à des membres de la famille élargie en Côte d'Ivoire Yogblo Armand GROGUHÉ.....	57
La formation initiale des enseignants du primaire face à l'acquisition des compétences dans l'enseignement des sciences Amadou Yoro NIANG	69
Le sens des responsabilités dans les organisations : apprentissages pour l'administration scolaire Charles Karosy BAMOUNI	83
Perception sociale et inobservance des mesures barrières contre la covid-19 dans les communes dites populaires à Abidjan Cyrille Julien Sylvain YORO et Yacouba BALLO	91
La pratique de l'évaluation formative dans le processus d'enseignement /apprentissage de l'expression écrite en classe de 4ème Chris Poppel LOUYINDOULA BANGANA YIYA, Richard Bertin NGOLO et Regina Véronique ODJOLA.....	104

La formation initiale des enseignants du primaire face à l'acquisition des compétences dans l'enseignement des sciences

Amadou Yoro NIANG, Université Cheikh Anta DIOP de Dakar (Sénégal)

E-mail : amadouyoro.niang@ucad.edu.sn

Résumé

Au Sénégal, le Programme d'Amélioration de la Qualité, de l'Équité et de la Transparence (Paquet Éducation-Formation), décline l'impérieuse nécessité d'une valorisation de la formation scientifique et technologique dans l'Éducation de Base pour en faire un véritable outil d'acquisition de compétences et de développement professionnels de l'enseignant. Contrairement à leurs collègues du Moyen secondaire, les enseignants de l'élémentaire ne sont pas spécialistes dans toutes les compétences disciplinaires qu'ils ont en charge de communiquer chez leurs élèves. Or dans les sciences expérimentales et technologiques, plus que toutes les autres activités du primaire se posent, d'après la Direction de la Planification et de la Réforme de l'Éducation (DPRE), de réelles difficultés à ces futurs maîtres. L'objectif est d'interroger l'origine de ces difficultés notées dans l'enseignement des sciences, de les identifier et de les analyser, pour concevoir une formation qui permettra de les surmonter. La méthodologie appliquée à dominante qualitative a consisté à élaborer un questionnaire mené auprès de 25 stagiaires. Cette enquête a permis de présenter les résultats de ce questionnaire sur la base d'analyse du discours des stagiaires, dans une perspective de mise en relation de chaque élément de formation proposée avec les concepts et notions théoriques développés, en vue de leur évaluation en fonction d'indicateurs précis. Il ressort de l'étude que le rapport particulier qui lie les stagiaires aux sciences expérimentales et technologiques peut véritablement entraver leur acquisition des compétences professionnelles, avec des conséquences périlleuses sur la pratique.

Mots-clés : Investigation, compétence, enseignement, intervention, représentations.

Abstract

In Senegal, the Program for the Improvement of Quality, Equity and Transparency (Education-Training Package), declines the imperative need to promote scientific and technological training in Basic Education in order to make it a real tool for the acquisition of skills and professional development of the teacher. Unlike their colleagues in Middle Secondary, elementary teachers are not specialists in all the subject-specific skills that they are responsible for communicating in their students. However, in the experimental and technological sciences, more than all the other primary activities, there arise, according to the Department of Education Planning and Reform (DPRE), real difficulties for these future teachers. The objective is to question the origin of these difficulties noted in the teaching of sciences, to identify them and to analyze them, to design a training which will make it possible to overcome them. The predominantly qualitative methodology applied consisted of developing a questionnaire conducted with 25 trainees. This survey made it possible to present the results of this questionnaire on the basis of analysis of the speeches of the trainees, with a view to relating each element of training proposed with the concepts and theoretical notions developed, with a view to their evaluation according to specific indicators. It emerges from the study that the particular relationship that binds trainees to experimental and technological sciences can really hinder their acquisition of professional skills, with perilous consequences on practice.

Keywords: Investigation, competence, teaching, intervention, representations.

Introduction

La formation initiale des enseignants du primaire dans les disciplines scientifiques au Sénégal est une problématique qui date de plusieurs décennies et qui a fait l'objet de nombreuses réflexions (A. Sané, 2009 ; M. Diop, 2006 ; A. Sané et A. Mbodji, 2010 ; Ministère de l'Éducation nationale, 2007). Que doit-on apprendre en science ? Quelles finalités pour son apprentissage ? Comment l'enseigner ? Ce sont là plusieurs questions auxquelles ces chercheurs dans le domaine des sciences de l'éducation ont tenté d'apporter des réponses en se fondant sur des données de psychopédagogie, de didactique et d'épistémologie. Bien que l'importance des disciplines scientifiques à l'école élémentaire ne soit plus à démontrer, des recherches comme celles de J. Leblanc (2019) révèlent un échec assez massif de son enseignement un peu partout dans le monde.

Au Sénégal, cet échec dans l'acquisition des compétences en science se reflète, selon la Direction de la Planification et de la Réforme de l'Éducation (DPRE, 2019), dès la formation initiale, par les difficultés que rencontrent les stagiaires dans son enseignement à l'occasion des stages pratiques organisés dans les écoles d'application. Si la nécessité de faire acquérir des compétences scientifiques à tous les élèves-maîtres fait presque l'unanimité, la question est de savoir sur quoi se fondent les problèmes rencontrés dans son enseignement et pourquoi les stagiaires ne sont pas aussi prompts à mettre en œuvre des approches pédagogiques et didactiques efficaces.

À leur décharge, les enseignants de l'élémentaire se caractérisent par le fait que, contrairement aux professeurs de l'enseignement moyen-secondaire, ils ne sont nullement spécialistes de toutes les disciplines qu'ils ont en charge d'enseigner dans les classes. En outre, chaque enseignant possède un rapport intrinsèque au savoir qui se définit, d'après C. Blanchard-Laville (2013), comme un processus qui pousse l'individu à fabriquer et à engendrer des savoirs nécessaires pour réfléchir et pour agir. Dans le domaine scientifique, ce rapport se présente comme une épistémologie personnelle construite par le sujet sur son approche des sciences. Or, il semble que les enseignants non-scientifiques, et ils constituent l'écrasante majorité des sujets de notre étude, ont une conception de la science qui ne les met pas toujours en confiance pour l'enseigner véritablement à leurs élèves.

Notre question de recherche est donc de savoir la façon d'améliorer le rapport intrinsèque de l'élève-maître à la science afin de développer ses compétences professionnelles. Pour ce faire, nous étudierons les écarts existants entre les contenus du guide pédagogique de l'enseignement primaire et les pratiques réelles, en les analysant à partir de données sur le profil des élèves-maîtres, leurs représentations, et les aptitudes de leurs élèves en sciences. Dans cette perspective, nous formulons deux hypothèses. Premièrement, les pratiques de formation peuvent améliorer la qualité de la transposition didactique chez les élèves-maîtres, et ainsi leur permettre de mieux enseigner les sciences sans être forcément experts de la discipline. Deuxièmement, les pratiques de formation peuvent, également, améliorer leur rapport intrinsèque aux sciences, et ainsi permettre de retrouver une confiance en soi en vue de mieux les enseigner.

Ces hypothèses se justifient, dans une certaine mesure, par le fait que le système éducatif sénégalais, à travers la Loi d'orientation de l'Éducation nationale 91-22 du 16 février 1991, confère une place centrale aux savoirs scientifiques chez l'élève en ce sens qu'ils constituent l'un des facteurs majeurs du développement de la pensée conceptuelle, du raisonnement logique et de l'esprit critique du futur citoyen.

1. Cadre théorique

Le Sénégal, à travers le Curriculum de l'Éducation de Base (CEB), accorde une place très importante à l'éducation scientifique. Les enjeux étant énormes en termes de développement durable, d'énergies, d'environnement ou de santé, on pourrait en déduire qu'ils impliquent

nécessairement, pour les jeunes générations, un enseignement des sciences exemplaire. En effet, la science et la technologie sont devenues deux dimensions importantes de l'activité humaine. Les machines envahissent tous les pays et ne laissent plus l'école indifférente. Le Sénégal, dans la réforme de son système éducatif, cherche à revaloriser l'enseignement des sciences et de la technologie à travers une activité disciplinaire appelée « Initiation Scientifique et Technologique ». Conformément au CEB, la méthode mise en œuvre au primaire en IST est concrète, active, fondée sur l'observation, l'expérimentation et l'interprétation pour l'acquisition d'un véritable esprit scientifique.

En effet, comme le disent C. Couture, L. Dionne, L. Savoie-Zajc et E. Arousseau (2015), le concret n'est qu'un point de départ qui tient sa valeur de ce qu'il permet d'atteindre l'explication. G. Bachelard (1938) ajoute que les choses n'instruisent pas en elles-mêmes ; leur rôle est de provoquer des questions et d'aider à les résoudre. Les lieux d'investigation sont diversifiés : classe, cour, jardin scolaire, poulailler, musée, bergerie, atelier d'artisan, etc. Pour les êtres vivants, l'étude doit consister à mettre en évidence les problèmes d'adaptation (relations organes/mode de vie par exemple) ainsi que les grandes fonctions biologiques (locomotion, nutrition, respiration, reproduction, etc.). Lorsque l'étude porte sur des objets technologiques, c'est la destination (usage, utilité), le fonctionnement et les règles de construction qui doivent guider l'enseignant. Comme le dit A. Jameau (2017), pour les phénomènes physiques et chimiques, c'est la loi qui les explique, qui commande ce que l'on doit chercher à redécouvrir de manière rationnelle. Les nouvelles acquisitions doivent aussi faire l'objet d'une transposition didactique pour conférer aux acquisitions scientifiques et technologiques leur caractère pratique et utilitaire.

La notion de transposition didactique, telle que développée par Y. Chevallard (1991, p. 20), est « la sélection et la transformation des savoirs scientifiques en vue de leur enseignement » ; elle est donc d'une extrême nécessité à l'école primaire. M. Thouin (2009) a relevé cinq facteurs favorisant une transposition didactique réussie : présenter les sciences et technologies de façon non dogmatique ; se placer dans un contexte significatif chez l'élève ; personnaliser le savoir en usant de l'histoire des sciences ; respecter le syncrétisme des sciences ; reformuler et opérationnaliser les savoirs scientifiques et technologiques sans les dénaturer, en donnant l'occasion aux élèves de vivre une véritable reconstruction de ceux-ci. L'objectif du transfert didactique est de permettre à l'apprenant d'intégrer le savoir commun pour faire son « savoir à soi ». Le choix didactique de l'enseignant sera donc primordial dans la réussite de ce processus.

Ainsi, au fur et à mesure, différentes démarches sont apparues dans les pratiques d'enseignement en tentant de prendre en compte à la fois le questionnement et l'expérimentation. La plus connue au Sénégal est celle dite « *OHERIC* », acronyme des six étapes *Observation, Hypothèse, Expérience, Résultat, Interprétation, Conclusion*. Cependant cette démarche ne répondait pas forcément aux interrogations des élèves. Elle créait plutôt des situations artificielles et déconnectées. À cet effet, A. Giordan (1999, p. 27) précise : « rien n'est plus faux que de concevoir la démarche expérimentale ainsi. Un tel processus est un modèle idéalisé ; en d'autres termes, il est trop beau pour être vrai ! Jamais, on n'a pu expérimenter de la sorte dans aucun laboratoire ». Il suggère d'établir la démarche scientifique sur trois paramètres interagissant entre eux de façon permanente : une question, une hypothèse, une argumentation. C'est avec ce dernier paramètre que se déroulent les expériences. Cependant, tout doit partir d'une interrogation, d'une situation qui pose véritablement problème, et que l'on va nommer Situation Problème Didactique (SPD). La SPD est une phase initiale permettant de susciter la curiosité de l'élève : l'enseignant le place devant une situation qui le questionne, créant ainsi une appropriation du problème nécessaire à sa réflexion. Dans cette perspective, l'élève sera plus en mesure d'émettre des hypothèses et ainsi de faire émerger ses propres représentations.

Celles-ci sont des alternatives aux notions et aux objectifs des curricula et sont très résistantes. Comme l'affirment J-P. Astolfi, B. Peterfalvi et A. Verin (1998), les conceptions préalables précèdent l'enseignement, ce qui est compréhensible, mais elles l'accompagnent en résistant véritablement. Ces auteurs ajoutent que très souvent, elles persistent dans l'esprit des élèves, au terme de la scolarité et même à l'université. G. De Vecchi et A. Giordan (2002, p. 125) parlent de « conceptions enfantines », dont il faut absolument tenir compte et non aller contre si l'on veut éviter qu'elles « persistent à l'état latent », à défaut réapparaître et se manifester à la première occasion. Le cas échéant, le maître ne fait que fournir une connaissance statique, qui sera très vite oubliée. La didactique des sciences s'appuie aussi sur d'autres apports fondamentaux, comme le tâtonnement expérimental de Freinet cité par G. Goupil (2007), ou récemment, et de plus en plus, sur les sciences cognitives. En psychanalyse, des approches socio-cliniques permettent aussi d'aboutir à des résultats similaires (N. Mosconi, 2010).

Au Sénégal, avec la mise en œuvre du programme *la Main à la Pâte*, les guides pédagogiques de l'enseignement élémentaire intègrent la notion d'investigation dans les leçons d'IST. Les élèves sont invités à chercher, à dépasser leurs représentations initiales par l'observation et la manipulation. Ils mènent en principe des investigations qui les amènent à décrire leurs observations et à maîtriser un vocabulaire de plus en plus précis (A. Sané et A. Mbodji, 2010). Jusqu'en CM2, c'est-à-dire pendant six années, cet enseignement sera assuré par les instituteurs. Depuis 2011, ceux-ci sont recrutés à partir du baccalauréat : un maître débutant a juste le baccalauréat et fait une année de formation dispensée dans les Centres Régionaux de Formation des Personnels de l'Éducation (CRFPE). Les élèves-maîtres des CRFPE doivent donc, dans la perspective d'un enseignement multidisciplinaire, se former et acquérir un niveau cohérent avec leur futur métier d'enseignant en école primaire. Ces particularités nous amènent à nous interroger sur l'origine de ces difficultés, en vue de les identifier et de les analyser, pour concevoir une formation qui permettra éventuellement de les surmonter.

2. Méthodologie

Ce point fait état de la méthodologie utilisée tout au long de ce travail de recherche. On présente d'abord, l'approche méthodologique de mise en place de l'expérimentation. Nous procédons ensuite à la présentation des objectifs de l'expérimentation, des sujets de l'étude, de même que la méthodologie de recueil des données au cours de l'expérimentation. Nous abordons enfin la méthodologie d'analyse des données et les considérations éthiques associées à l'étude.

2.1. Déroulement des différentes étapes de l'étude

Notre terrain d'expérimentation est la formation initiale des élèves-maîtres, dans le domaine de l'Initiation Scientifique et Technologique, lors des neuf mois de formation au CRFPE de Dakar. Les différents contenus de la formation tournent autour de quatre modalités. La première consiste pour le formateur de notre étude à effectuer 8 heures de cours de didactique des sciences avec, pour objectifs, une remise à niveau des notions scientifiques élémentaires présentes dans le Curriculum de l'Éducation de Base (CEB) sénégalais. La deuxième modalité est relative au déroulement de 8 heures de cours de didactique des sciences avec pour objectif l'appropriation d'une pédagogie de l'investigation raisonnée. La troisième porte sur le suivi, l'accompagnement et l'évaluation des travaux des stagiaires durant l'année scolaire (devoirs surveillés, écrits réflexifs, journal de bord) qui choisit un sujet lié à l'IST. La quatrième modalité est liée à l'accompagnement des élèves-maîtres en stage pratique dans les écoles d'application. Chacune de ces étapes nous a permis de nourrir cette expérimentation par une réflexion personnelle, qui a contribué à la réalisation de ce travail.

2.2. Objectifs de recherche

Les objectifs de cette recherche sont de vérifier les hypothèses de notre question de recherche. Autrement dit, il s'agit, d'une part, d'identifier les pratiques de formation qui seraient les plus à même d'améliorer les procédés de transposition didactique des élèves-maîtres, et ainsi leur permettre de mieux enseigner sans pour autant être expert de la discipline en question. D'autre part, nous cherchons à trouver les pratiques de formation pouvant améliorer le rapport intrinsèque des élèves-maîtres aux sciences, et ainsi permettre à ces derniers de retrouver une confiance en soi pour mieux les enseigner. Pour y parvenir, nous avons interrogé la pratique de formation du formateur et exploré avec lui quelques pistes, en essayant, sous l'angle des concepts théoriques retenus, de penser la formation comme un processus d'acquisition de compétences professionnelles (L. Ménard, 2017).

2.3. Sujets de l'étude

Des vingt-cinq élèves-maîtres que nous avons sollicités dans le cadre de cette étude, quinze d'entre eux provenant tous du CRFPE de Dakar ont accepté de participer à cette expérience pilote en compagnie du formateur chargé de dérouler les différentes activités de la formation présentées plus haut. Ce formateur du CRFPE, titulaire d'un Certificat d'Aptitude à l'Inspection de l'Enseignement Élémentaire (CAIEE), d'un Master 2 en Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) et capitalisant dix-huit années d'exercice dans l'accompagnement des élèves-maîtres a accepté volontairement de dérouler l'expérience et de nous permettre de suivre durant le stage tout le processus de formation. Les quinze élèves-maîtres de notre étude sont tous titulaires d'un baccalauréat de Série L (Littéraire) et ont suivi des études universitaires en Lettres et sciences humaines.

2.4. Méthodologie de recueil des données

Des données qualitatives ont été recueillies tout au long de l'année de formation selon différentes modalités. Ainsi avons-nous observé le formateur en cours d'action de formation d'une durée globale de 16 heures au CRFPE où l'attitude des stagiaires permet de recueillir leurs réactions aux activités proposées (engagement, intérêt, réaction face à un problème scientifique, face à l'erreur, face à une situation-problème), leur implication, la nature des échanges, des communications entre pairs et avec le formateur. Nous avons aussi assisté aux échanges ayant eu lieu en formation, notamment les questions posées, les prises de paroles, les témoignages lors des analyses de pratique sous l'égide du formateur. En outre, des observations en stage pratique telles que les visites de classe ont été effectuées dans le courant de l'année scolaire en présence du formateur.

Notre présence a été effective lors des entretiens formateur/élève-maître afin de recueillir, par des prises de notes, les réactions, les ressentis et l'auto-analyse des stagiaires. Quant aux données sur les écrits réflexifs des élèves-maîtres, elles ont été recueillies à partir des journaux de bord, des copies de devoirs surveillés, des rapports de stage. Le questionnaire que nous avons administré aux stagiaires et au formateur a été aussi l'occasion de les interroger sur leur pratique et leur conception de l'enseignement et de la formation. Par ailleurs, des données ont été également recueillies à partir de deux variables identifiées. La première renvoie à l'évolution du rapport intrinsèque à l'IST des élèves-maîtres, notamment leur motivation, leur estime de soi, leur niveau de satisfaction dans l'alternance théorie/pratique en formation. La seconde porte sur l'évolution de la transposition didactique dans la conception et la mise en œuvre des séquences d'enseignement-apprentissage.

2.5. Méthodologie d'analyse des données recueillies

Chaque élément de formation proposé a été mis en perspective avec les concepts et notions que nous avons développés dans le cadre théorique. Nous avons ensuite évalué chacun

de ces concepts et notions en fonction de nos indicateurs : l'intérêt de l'élément pour les stagiaires dans la perspective de l'amélioration du rapport intrinsèque aux sciences, ou en vue d'une transposition didactique dans leur enseignement. Pour ce faire, nous avons procédé par analyse du discours des élèves-maîtres afin de repérer des énoncés révélateurs du rapport intrinsèque du stagiaire, tel que : « *je ne suis pas à l'aise quand j'enseigne l'IST* », « *je ne dispose pas de manuels en science* », « *j'ai du mal à répondre aux questions que mes élèves me posent* », « *je passe plus de temps dans les leçons de langue* ».

On peut identifier les progrès réalisés, avec la formation, par des énoncés du type : « *j'ai réussi à conduire une expérience scientifique* », « *j'ai mis en œuvre une démarche d'investigation raisonnée* », « *Les élèves ont accordé beaucoup d'intérêts à la leçon* », « *les élèves ont bien compris la leçon* », « *Je commence à aimer l'IST* ». Les données recueillies dans la construction et la mise en œuvre des séquences d'enseignement-apprentissage sont analysées selon les critères de planification des apprentissages, pour en relever la motivation de l'élève-maître dans sa maîtrise du scénario pédagogique et des concepts clés vus en formation, ainsi que selon les critères comportementaux observés.

2.6. Le respect des valeurs et des principes de l'éthique

Les droits des 16 participants (1 formateur et 15 élèves-maîtres) à cette étude ont été respectés. En effet, les principes d'éthique ont garanti le respect, l'empathie, le partage et la confidentialité des informations. Par ailleurs, les sujets avaient la possibilité de se retirer de l'étude si jamais ils en avaient l'intention. Les précautions prises sur le plan éthique ont été présentées au formateur et aux formés lors de la sélection. Nous leur avons fait remplir et signé un formulaire d'approbation traitant des aspects liés aux risques et aux avantages de notre étude. Ce formulaire fait mention également des mesures prises durant l'enquête afin de respecter la protection de la vie privée des participants tout en assurant l'anonymat et la confidentialité des données recueillies.

3. Analyse des résultats et discussions

Les résultats sont présentés à partir de deux variables identifiées : la transposition didactique et le rapport intrinsèque aux sciences et aux technologies. Ces deux variables ont été étudiées, d'une part, sur la base des observations du formateur en cours d'action de formation, des élèves-maîtres en stage pratique, des entretiens formateur/élève-maître, et, d'autre part sur l'analyse des écrits réflexifs des stagiaires et les données recueillies à partir du questionnaire destiné aux stagiaires.

3.1. Représentations du processus de transposition didactique des élèves-maîtres

L'analyse a fait ressortir plusieurs indications qui permettent de savoir que les stagiaires effectuent une transposition didactique lorsqu'ils sont dans l'action. Mais, ce sont d'abord leurs conceptions spontanées qui retiennent notre attention. La référence qu'ils utilisent est assez explicite. Elle porte, d'après les visites de classe effectuées *in-situ*, sur la démarche d'investigation raisonnée à laquelle tous les élèves-maîtres se réfèrent pour construire et mettre en œuvre les leçons de science. Selon les données recueillies dans les journaux de bord, les élèves-maîtres démontrent une des habiletés nécessaires au transfert didactique dans la pratique : l'identification des similitudes entre la situation présente et des situations vues antérieurement soit en classe ou en stage pratique.

En outre, les élèves-maîtres expriment, à travers la mise en œuvre d'une séquence d'enseignement-apprentissage, une conception d'une transposition didactique planifiée. Les stagiaires affirment même qu'ils gardent les connaissances abordées lors des cours théoriques dans un carnet de note qu'ils consultent au besoin. Ils expriment l'idée qu'on se prépare à utiliser ses connaissances lorsqu'on va en stage. Cette conception semble s'appuyer sur la

pratique enseignante dans l'application d'une démarche d'investigation. Elle amène les stagiaires à organiser les notions acquises dans les cours du CRFPE de façon à retrouver l'information, les outils et les connaissances nécessaires à la réalisation de la leçon. Et cette stratégie est efficace selon les élèves-maîtres interrogés.

Par ailleurs, les écrits réflexifs ont révélé que les analogies utilisées par les stagiaires se rapprochent beaucoup de la dynamique de construction et d'organisation d'une leçon de science. Ainsi, les notions d'« investigation », de « transposition didactique », de « classement » utilisées par les élèves-maîtres renvoient à cette volonté des stagiaires de faire des liens entre leurs connaissances scientifiques et les données faisant partie des situations professionnelles (stratégie de mise en œuvre). Toutefois, le questionnaire adressé aux élèves-maîtres tend à confirmer que ces derniers interviennent très peu sur le processus de transposition didactique. Le fait de ne pas clarifier cette notion de 'transposition didactique' laisse croire aux stagiaires que ce processus se fait spontanément par mimétisme et sans effort.

Il faut souligner qu'au Sénégal, la formation professionnelle, malgré l'avènement de l'Approche Par les Compétences (APC) dans les CRFPE, ne bénéficie pas encore d'une didactique particulière. Les inspecteurs-formateurs y enseignent comme on enseigne une discipline, ce qui ne respecte pas la nature, les finalités et les enjeux de la profession enseignante (C. Raïsky, 2001). En résumé, une meilleure connaissance par les formateurs et les élèves-maîtres de la transposition didactique et de ses conditions d'application permettront de rendre plus réalistes les conceptions du transfert didactique.

3.2. Le processus de transfert didactique dans le vécu des élèves-maîtres

Nous abordons dans ce point chacune des étapes du processus tel que nous l'avons conçu suite à l'analyse des données recueillies.

3.2.1. Les stimuli

Les leçons que nous avons observées *in situ* en stage montrent que la nature du déclencheur du processus de transposition didactique est de l'ordre de la démarche d'investigation proposée dans les cours théoriques bien que dans certaines situations, un seul élément, anormal noté chez les élèves le plus souvent, ait fait en sorte que le stagiaire s'engage dans le processus de transfert didactique. Pour que le stimulus soit efficace, le stagiaire doit démontrer une attitude importante, celle de conserver un esprit alerte, de façon à agir méthodiquement. Ainsi, la routine que nous avons observée dans la plupart des cas doit être proscrite dans la réalisation des leçons de science. En somme, dans la classe, l'utilisation de la démarche d'investigation relativement authentique permettrait d'intervenir sur les stimuli du processus de transfert didactique en science des élèves-maîtres et de réajuster au besoin.

3.2.2. Les représentations de la démarche d'investigation

Tous les élèves-maîtres ont indiqué dans le questionnaire être très motivés à user de la démarche d'investigation. Selon eux, les leçons de science ciblées comme *le fonctionnement d'objets techniques, la combustion, les changements d'états, les techniques de maintenance d'objets, les propriétés des métaux, la photosynthèse, la dilation des corps* sont très importantes car elles représentent, pour la plupart, un défi à relever dans la transposition didactique. Ainsi, ils se sont engagés à fond dans l'apprentissage et l'utilisation de l'investigation raisonnée. En effet, parmi les élèves-maîtres interrogés, 11 d'entre eux affirment avoir tenté de surprendre le formateur en menant une expérimentation avec les élèves ou en entreprenant des interventions sans qu'il ait à intervenir. Ces élèves-maîtres affirment individuellement : *ma leçon sur la germination, je l'ai préparée toute seule ; j'ai monté seul une expérience pour montrer aux élèves que l'oxygène est indispensable à la combustion ; Je prends des initiatives personnelles sur les expériences que je mène sur le fonctionnement des objets technologiques.*

Nous constatons également que 12 stagiaires sur les 15 interrogés ont une conscience très élevée de la valeur des leçons à dérouler en stage en termes de retombées personnelles, sociales et professionnelles : *C'est utile pour ma carrière- Cela m'aide à bien conduire mes leçons de sciences- Je peux devenir un enseignant compétent en science même si je suis plutôt littéraire- Cela m'aidera à être respecté.* En définitive, tous les élèves-maîtres interrogés considèrent que les tâches que le formateur leur demande d'entreprendre sont signifiantes et leur permettent de s'exercer davantage à la pratique de l'investigation raisonnée fondamentale dans l'enseignement de l'IST à l'école élémentaire.

3.2.3. L'impact de l'aspect affectif

Selon le formateur interrogé, l'aspect affectif intervient dès le début, au moment où l'élève-maître s'apprête à présenter une leçon de science devant la classe. Les leçons auxquelles nous avons assisté lors des stages pratiques ont montré que le niveau de stress élevé, le manque de confiance relèvent de l'affectif et exercent une forte influence sur les élèves-maîtres quant à la mise en œuvre de la démarche d'investigation. Nos recherches montrent que ces aspects affectifs sont assez puissants pour faire obstacle à la capacité de transfert didactique des stagiaires, même si l'élève-maître détient les connaissances solides pour dérouler la leçon. Certains élèves-maîtres affirment : *Je suis angoissée à l'idée de faire une leçon ; J'étais perturbé dès que j'ai commencé la leçon ; J'avais du mal à regarder les élèves dans les yeux ; J'étais stressé à l'idée de faire la leçon devant les élèves ; J'ai beaucoup tremblé durant la leçon ; J'ai tout oublié quand je me suis mise face aux élèves.* En résumé, une certaine connaissance des stratégies de gestion du stress et des interventions sur la maîtrise de la tâche s'avère importante pour les formateurs d'enseignants (R. Viau, 1994).

3.2.4. La métacognition dans les activités d'investigation

Cette étape permet à l'élève-maître de mesurer l'efficacité de sa démarche d'investigation à partir du résultat obtenu. Le journal de bord ne nous a pas permis de vérifier comment les élèves-maîtres procédant à cette étape. Néanmoins, dans les entretiens postséance formateur/formé, nous avons pu observer les résultats grâce à l'aller-retour entre la représentation relative à l'investigation raisonnée, les actions pour la structurer et les actions pour l'exécuter. Nous notons que les élèves-maîtres, dans les leçons de science que nous avons observées, tendent à reconduire les mêmes actions lorsqu'ils ne réussissent pas à mener à bien l'expérimentation. Cette difficulté de répéter les mêmes actions et par conséquent, les mêmes erreurs dans la mise en œuvre de l'investigation s'expliquent par la non-utilisation de stratégies métacognitives.

Selon Ph. Meirieu (1996), les enseignants qui transfèrent le mieux leurs savoirs sont ceux qui ont développé des aptitudes qui relèvent de la métacognition, de l'évaluation réflexive. Par contre, ceux qui ont de la difficulté à utiliser leurs connaissances ne s'arrêtent pas pour réfléchir sur l'efficacité de leurs stratégies de résolution. Ils essaient de mobiliser toutes les démarches qu'ils connaissent pour voir ce qui pourrait marcher. Il apparaît donc que le journal de bord et les interventions précises du formateur au centre de formation et en stage sur le développement de stratégies métacognitives lors de l'accomplissement de tâches complexes peuvent aider les élèves-maîtres à résoudre cette difficulté.

3.2.5. La gestion du temps

Dans la dynamique de transposition didactique, la gestion du temps revêt une importance capitale. Nos enquêtes ont montré que les stagiaires, dans la mise en œuvre des séquences d'enseignement-apprentissage, dépassent très largement le crédit horaire consacré à la leçon. Au demeurant, nous avons constaté qu'au fur et à mesure qu'ils font des prestations durant le stage, ses expériences les conduisent à devenir plus efficaces et à mieux gérer le temps. Ce temps chez les nouveaux maîtres a une incidence sur la qualité du processus de transfert

didactique. En résumé, pour aider les élèves-maîtres à développer une certaine aisance dans la gestion du temps, on pourrait, entre autres, élaborer des situations de micro-enseignement au centre de formation où ils doivent respecter un certain protocole et délai dans la réalisation des leçons de sciences.

3.3. Le rapport intrinsèque aux sciences propice à l'enseignement-apprentissage

Il s'agit des tâches complexes à réaliser, de la mise en position de stage dans les écoles d'application et de l'accompagnement effectué par le formateur. De ce point, les conclusions à tirer sur la pratique enseignante sont abordées globalement.

3.3.1. La résolution des tâches complexes en science

Notre questionnaire a montré qu'à partir des tâches complexes qui sont des séquences d'enseignement-apprentissage construites et mises en œuvre dans les classes, les stagiaires ont pu identifier des éléments de cours influençant le processus de transfert didactique. Cependant, ce dernier ne pourra réussir qu'à la condition que le propre rapport au savoir scientifique de l'élève-maître le permette. Comme l'affirme C. Blanchard-Laville (2013, p. 132) :

Un enseignant, un formateur, bien plus que des savoirs, transmet son propre rapport au savoir qu'il enseigne et ainsi transmet tout autant sa partie vivante que ses traumatismes, ses impensés, ses enkystements. [...] Les traumatismes affectant le rapport au savoir d'un enseignant sont très liés à son histoire personnelle.

Or nos enquêtes ont montré que sur les 15 élèves-maîtres de notre étude, un seul est titulaire d'un baccalauréat scientifique, ce qui constitue un obstacle à la maîtrise des ressources nécessaires à l'enseignement des sciences et technologies à l'école.

La plupart des stagiaires interrogés affirment ne pas détenir les connaissances scientifiques de base pour dérouler adéquatement des actes professionnels d'enseignement. Dans certains énoncés recueillis, des élèves-maîtres affirment : « *Je suis très faible en sciences* », « *Je n'aime pas les sciences...* », « *je suis un littéraire* », « *je n'ai jamais eu la moyenne en sciences quand j'étais élève* », « *je n'ai pas le temps de mener des expériences en sciences* ». Comme l'affirme M. Thouin (2009), le rapport personnel aux sciences peut révéler des obstacles épistémologiques, plus ou moins conscients pouvant entamer la confiance de l'enseignant, car il perçoit la difficulté qu'ils induisent dans sa pratique professionnelle. Toutefois, les élèves-maîtres sont conscients du fait que les tâches complexes qui leur sont proposées ne peuvent pas à elles seules couvrir toutes les connaissances acquises à l'école et nécessaires à l'exercice de la profession, car celles-ci évoluent trop rapidement. C'est l'exposition à une variété de contextes professionnels en classe, à l'occasion des stages, qui augmente la nécessité de la maîtrise de la démarche d'investigation dans la construction et la mise en œuvre des séquences d'enseignement-apprentissage.

Dans cette perspective, nous voyons bien l'intérêt de pratiquer en formation le « principe d'isomorphisme », consistant à utiliser les mêmes cadres de démarches en formation puis en classe, pour amener les élèves-maîtres à dépasser leurs propres obstacles épistémologiques. « Les futurs enseignants, au terme de leur formation, développeront dans leurs classes les pratiques qui correspondent davantage à ce qu'ils ont réellement vécu, qu'à ce qu'on leur a dit de faire » (M. Develay, 1994, p. 57). Cela impliquerait que les élèves-maîtres puissent être confrontés à des scientifiques, ou du moins à des formateurs scientifiques, qui leur permettraient d'entamer cette réflexion d'une part sur leur rapport intrinsèque à la science, d'autre part sur les processus d'apprentissage des élèves des connaissances scientifiques, et par là de prendre confiance en leurs capacités à mener cet enseignement.

3.3.2. La mise en position de stage pratique

Le stage pratique fournit aux formés des situations possédant une complexité qui permet l'expérimentation, l'engagement cognitif et la transposition didactique. Cela se confirme dans les propos des élèves-maîtres interrogés qui affirment :

le stage me donne l'occasion de produire un savoir pour moi-même, produire un savoir personnel ; cela me permet de participer à la construction de mon propre savoir pratique, tout en mettant à profit ma créativité et ma curiosité; le stage m'a permis de comprendre que l'enseignement des sciences fondé sur l'investigation présuppose que les élèves comprennent réellement ce qu'ils apprennent et ne se limitent pas à apprendre des contenus et des informations.

Par ailleurs, les élèves-maîtres n'ont pas manqué de signaler que les stages pratiques leur ont permis de comprendre que l'enseignant, pour être compétent sur le plan professionnel, doit avoir le plus haut niveau disciplinaire possible.

Ce bon niveau scientifique lui permet, comme le dit M. Develay (1994), de mieux maîtriser les savoirs enseignés, et non pas des savoirs déclaratifs qui tiendraient leur sens d'une simple accumulation de savoirs. Dans les enquêtes, les 15 stagiaires ont relevé l'importance de leur donner des tâches pratiques qui sont en lien avec le contexte réel d'exercice du métier. En effet, comme le dit C. Blanchard-Laville (2013, p. 19), « ce que l'on voit en situation didactique n'est pas ce que le maître sait mais ce qu'il fait de ce qu'il sait », d'où toute l'importance des leçons réalisées en stage pratique. C'est donc au niveau du rapport intrinsèque au savoir de l'enseignant que le formateur se doit d'agir pour initier à la transposition didactique. Dans cette perspective, les leçons présentées lors des stages sont une occasion de s'exercer à la démarche d'investigation et, par-delà, à la transposition didactique. Par ailleurs, le formateur interrogé est conscient qu'il a une certaine responsabilité pédagogique à assumer dans la formation des élèves-maîtres en initiation scientifique et technologique. Il n'a pas manqué de relever que l'accompagnement en stage pratique est une impérieuse nécessité dans la formation d'enseignants compétents et expérimentés.

3.3.3. L'accompagnement en stage

Un troisième facteur favorisant l'apprentissage de la transposition didactique renvoie à l'accompagnement assuré par le formateur lors des stages. Selon S. Cèbe, G. Pelgrims et C. Martinet (2015), la façon d'encadrer les élèves-maîtres influence considérablement leur engagement dans la mise en œuvre de la démarche d'investigation et le transfert didactique. Dans nos enquêtes, le formateur affirme :

Le stage me permet de partager mon expérience en science avec l'élève-maître ; J'organise des temps de réflexion et de production en petits groupes de façon à permettre aux élèves-maîtres de discuter, d'échanger entre eux et d'avancer ensemble dans la conception de leçons de sciences ; J'organise des temps de communication des travaux de groupes et des temps de discussion, de confrontation des points de vue en classe entière ; Je pratique en formation le « principe d'isomorphisme », consistant à utiliser les mêmes cadres de démarches en formation puis en classe, pour amener le stagiaire à dépasser ses propres obstacles épistémologiques.

Par conséquent, le formateur doit être un véritable guide et accompagnateur pour le stagiaire. Son accompagnement vise à faire évoluer la formation initiale des élèves-maîtres en introduisant un certain nombre d'éléments innovants et structurants. Cela passe par des actions de développement professionnel ancrées sur les sciences et mobilisant même les laboratoires et les entreprises du milieu lors de leur mise en œuvre.

Il s'agit ainsi d'entretenir des liens étroits entre les deux bouts d'une même chaîne allant de la production du savoir scientifique à sa transmission en classe sous une forme active et adaptée aux élèves-maîtres. Dans cette perspective, chaque formation doit être co-construite et coanimée en stage par un scientifique et un pédagogue. Elle comporte des mises en situation

d'investigation, des visites de laboratoires, une ouverture aux sciences humaines et sociales, des pistes de transposition didactique en classe et dans la mesure du possible un accompagnement et un suivi des enseignants, même après la formation. Dans l'observation in-situ des séances en stage, le formateur, dans une leçon sur la malaria, a fait intervenir dans les séquences qu'il a présentées une personne ressource (un médecin). Lors de ses entretiens avec les stagiaires, il montre la nécessité pour les enseignants d'apprendre à identifier des intervenants extérieurs. Selon lui, cette personne-ressource permettra facilement de résoudre l'appréhension de l'enseignant non-expert en science, en réservant toutes les questions difficiles à cette personne, accueillie dans la classe avec généralement beaucoup d'enthousiasme par les élèves. I. Bosset et E. Bourgeois (2016) affirment que la motivation à effectuer une bonne transposition didactique dans l'enseignement s'améliore avec l'apport du formateur, des collègues et même des personnes-ressources.

Par ailleurs, le rôle du formateur est primordial quant à l'espace qu'il laisse aux élèves-maîtres. Cet espace d'autonomie a été soulevé par les stagiaires de notre échantillon comme étant un facteur leur permettant de s'exercer véritablement et avec autonomie à la démarche d'investigation. Comme le soutiennent D. Annabi et M. Lauzier (2016), la confiance que les formateurs accordent aux élèves-maîtres et en leurs capacités, et la crédibilité que ces derniers leur accordent en retour les inciteraient à faire des essais, à utiliser leurs compétences. Les formateurs doivent donc être conscients de cette dimension. L'observation des entretiens post séances montre que le formateur entraîne les stagiaires au questionnement et à la recherche de solutions : *Il m'incite à trouver les solutions à mes problèmes de pratique en science ; Il me permet de construire mes propres scénarios pédagogiques ; il m'amène à corriger mes erreurs dans les leçons de science ; Il me pousse à prendre des décisions pour mes prochaines leçons de science.* De telles attitudes entraînent, chez les élèves-maîtres, cette aptitude à élaborer une bonne transposition didactique.

Conclusion

Cette étude relative à la formation initiale des maîtres en sciences au Sénégal avait pour but de nous interroger sur l'origine des difficultés notées dans l'enseignement des sciences au primaire, de les identifier et de les analyser, pour concevoir une formation qui permettra de les surmonter. Les résultats de nos recherches ont fini de révéler que les élèves-maîtres titulaires d'un baccalauréat de série littéraire ont très peu de ressources scientifiques (savoirs, savoir-faire et savoir-être) qui leur permettent d'intervenir de manière efficace dans les séquences d'enseignement-apprentissage en sciences. Au demeurant, nous avons vu dans cette formation qu'un relèvement du niveau académique en science des élèves-maîtres en formation initiale s'avère plus que nécessaire pour une meilleure prise en charge de leur développement cognitif dans les champs de la réflexivité et du raisonnement, et une meilleure préparation aux enjeux scientifiques futurs.

Dans cette perspective, nous avons émis l'hypothèse du rapport intrinsèque aux sciences d'une quinzaine d'élèves-maîtres révélant qu'au final, il peut entraver significativement leur pratique professionnelle, avec des conséquences négatives sur les apprentissages des élèves. Les échecs notés un peu partout dans l'enseignement des sciences (J. Leblanc, 2019) et les études que nous avons effectuées nous-mêmes sur le terrain confirment les craintes des élèves-maîtres que nous avons interrogés quant à leurs difficultés à bien intervenir en sciences. La conception de la formation initiale et continue doit donc nécessairement tenir compte de cet état des lieux. Le présent travail nous a permis de faire quelques recommandations afin d'améliorer ce lien intrinsèque qui lie les sciences aux enseignants du primaire.

Il s'agit, premièrement, de favoriser l'usage d'instruments de transposition didactique tels que la pédagogie de l'investigation, par l'élaboration de situations-problèmes, la mise en œuvre d'un protocole de validation des hypothèses scientifiques, de modalités de travail diversifiées,

en équipe et en favorisant les échanges. Deuxièmement, il faut recourir à l'épistémologie des sciences pour faire évoluer le statut de l'erreur de l'élève-maître vers une plus grande prise de confiance. Troisièmement, on pourrait relever le niveau académique en sciences des élèves-maîtres grâce à l'intervention de formateurs scientifiques dans le premier trimestre de l'année scolaire, l'ouverture transdisciplinaire et la prise en compte de la dimension culturelle des sciences, leviers pour élargir le champ des perspectives de l'enseignant. Quatrièmement, favoriser l'organisation des analyses de pratique approfondies en stage, permettant au futur enseignant d'aborder ses difficultés, et de procéder à un travail réflexif sur son propre rapport au savoir scientifique en vue de sa transmission effective. Cinquièmement, l'établissement de la démarche scientifique sur trois paramètres : une question, une hypothèse et une argumentation. En fait, il urge d'assurer un accompagnement permanent des élèves-maîtres durant les stages, dans l'objectif de les amener à construire des pratiques pédagogiques doublées d'une didactique des sciences fondée sur les outils d'investigation efficaces afin de faciliter la didactique chez les élèves.

Références bibliographiques

- ANNABI Dorra et LAUZIER Martin, 2016, *Implication du superviseur dans le processus de transfert : une analyse de ses déterminants et de ses conditions d'influence*, Sainte-Foy, QC, Presses de l'Université du Québec.
- ASTOLFI Jean-Pierre, PETERFALVI Brigitte et VERIN Anne, 1998, *Comment les enfants apprennent les sciences ?* Paris, Retz.
- BACHELARD Gaston, 1938, *La formation de l'esprit scientifique*, Paris, Vrin.
- BLANCHARD-LAVILLE Claudine, 2013, « Du rapport au savoir des enseignants », *Journal de la psychanalyse de l'enfant* (3), PUF Éd, p.123-154.
- BOSSET Isabelle et BOURGEOIS Etienne, 2016, *Mode de régulation et motivation à transférer chez l'apprenant adulte : le rôle du soutien organisationnel perçu à la formation*, Sainte-Foy, QC, Presses Universitaire du Québec.
- CÉBE Sylvie, PELGRIMS Greta et MARTINET Catherine, 2015, « Quelles pratiques d'enseignement pour les élèves en difficulté d'apprentissage », in Gaëtane Chapelle et Marcel Crahay (dir.), *Réussir à apprendre*, Paris, Presses Universitaires de France.
- CHEVALLARD, Yves, 1991, *La transposition didactique : du savoir savant au savoir enseigné*, La Pensée sauvage, Grenoble, deuxième édition.
- COUTURE Christine, DIONNE Liliane, SAVOIE-ZAJC Lorraine et AUROUSSEAU Emmanuelle, 2015, Développer des pratiques d'enseignement des sciences et des technologies : selon quels critères et dans quelle perspective ? *RDST*, n° 11, p. 109-132.
- DE VECCHI Gérard et GIORDAN André, 2002, *L'enseignement scientifique. Comment faire pour que "ça marche ?"*, Paris, Delagrave
- DEVELAY Michel, 1994, *Peut-on former les enseignants ?* Paris, ESF.
- DIOP, Mouhamed El Bachir Papa, 2006, *Processus d'enseignement des sciences et de la technologie en Afrique noire : les facteurs socioculturels*. Mémoire de fin d'études, Dakar, CESAG.
- DPRE, 2019, *Rapport national sur la situation de l'éducation au Sénégal*, Ministère de l'Éducation nationale, Dakar, Éditions Men.
- GIORDAN André, 1999, *Une didactique pour les sciences expérimentales*, Paris, Belin.
- GOUPIL Guy, 2007, *Comprendre la pédagogie Freinet. Genèse d'une pédagogie évolutive*, Mayenne, Éditions des amis de Freinet.
- HARLEN Wynne, 2013, *Évaluation et pédagogie d'investigation dans l'enseignement scientifique : De la politique à la pratique*, Trieste, IAP, réseau mondial des Académies des sciences.

- JAMEAU Alain, 2017, « Connaissances professionnelles et travail documentaire des enseignants : une étude de cas en chimie au lycée », *RDST*, n° 15, p. 33-58.
- LEBLANC Joël, 2019, « L'échec de l'enseignement des sciences. Le passé revisité », *Magazine Québec Science*, Vélo Québec Éditions.
- MEIRIEU Philippe, 1996, Le transfert : ce qui échappe au modèle. Dans *Le transfert de connaissances en formation initiale et en formation continue*, Paris, CDP de Lyon.
- MEN, 2007, *Étude du Comité national de pilotage du projet de développement de l'enseignement des sciences et de la technologie au Sénégal*, Dakar, CNPDEST.
- MENARD Louise, 2017, « Les effets de la formation à l'enseignement et de l'accompagnement des nouveaux professeurs d'université », in P. Pelletier et A. Huot (dir.), *Construire l'expertise pédagogique et curriculaire en enseignement supérieur : Connaissances, compétences et expériences*, Québec, Presses de l'Université du Québec, p. 33-54.
- MOSCONI Nicole, 2010, « Les approches cliniques du processus enseigner-apprendre », in *Recherche et Formation* (63), p. 117-118.
- RAISKY Claude, 2001, « Référence et système didactique », in *Didactique des disciplines. Perspectives en Éducation et Formation*, Bruxelles, De Boeck, p. 25-47.
- SANÉ Ansoumana, 2009, « Valeurs et contenus d'enseignement : l'exemple de l'enseignement des sciences et de la technologie au Sénégal : état des lieux, propositions de rénovation et valeurs sous-jacentes », in *Revue Internationale d'Éducation – Sèvres*.
- SANÉ Ansoumana et MBODJI Abdoulaye, 2010, Évaluation du Programme « La Main à La Pâte au Sénégal », *Rapport national, Dossier CRDI N° 104045*.
- THOUIN Marcel, 2009, *Enseigner les sciences et la technologie au préscolaire et au primaire*, Québec, MultiMondes
- VIAU Rolland, 1994, La motivation en contexte scolaire, Montréal, *Renouveau pédagogique*.



LAKISA, est une revue semestrielle à comité scientifique et à comité de lecture des sciences de l'éducation du Laboratoire de Recherche en Sciences de l'Éducation (LARSCED) de l'École Normale Supérieure de l'Université Marien Ngouabi (Congo). Elle a pour objectif de promouvoir la Recherche en Éducation à travers la diffusion des savoirs dans ce domaine. La revue publie des articles originaux dans le domaine des sciences de l'éducation (didactique des disciplines, sociologie de l'éducation, psychologie des apprentissages, histoire de l'éducation, ou encore philosophie de l'éducation...) en français et en anglais. Elle publie également, en exclusivité, les résultats des journées et colloques scientifiques.

Les auteurs qui soumettent des articles dans la revue *LAKISA* sont tenus de respecter les principes et normes éditoriales CAMES de présentation d'un article en Lettres et Sciences Humaines (NORCAMES/LSH) ainsi que la typographie propre à la revue.

L'ensemble des articles publiés dans la revue *LAKISA* sont en libre accès (accès gratuit immédiat aux articles, ces articles sont téléchargeables à toutes fins utiles et licite) sur le site internet de la revue. Cependant, les opinions défendues dans les articles n'engagent que leurs auteurs. Elles ne sauraient être imputées aux institutions auxquelles ils appartiennent ou qui ont financé leurs travaux. Les auteurs garantissent que leurs articles ne contiennent rien qui porte atteinte aux bonnes mœurs.

Laboratoire de Recherche en Sciences de l'Éducation (LARSCED)
École Normale Supérieure (ENS)
Université Marien Ngouabi (UMNG)

ISSN: 2790-1270 / en ligne
2790-1262 / imprimé

Éditeur : LARSCED

www.lakisa.larsced.cg
revue.lakisa@larsced.cg
revue.lakisa@umng.cg

BP : 237, Brazzaville-Congo