

PROGRAMMES IVOIRIENS DE FORMATION DES ENSEIGNANTS DU PRÉSCOLAIRE ET PRIMAIRE EN MATHÉMATIQUES ET EN FORMATION SCIENTIFIQUE. QUELLE LOGIQUE DE MODÉLISATION?

Germain Kouadio Yeboua ATTA

Enseignant-Chercheur en didactique des mathématiques Laboratoire de Recherche en Didactique de l'École Normale Supérieure (ENS)- Abidjan, RCI

David Kouamé KOUADIO

Docteur en didactique des sciences et technologies Laboratoire de Recherche en Didactique de l'École Normale Supérieure (ENS)- Abidjan, RCI

RÉSUMÉ

La problématique de l'étude s'appuie sur un contraste dans la modélisation curriculaire en mathématiques et en formation scientifique des élèves-maîtres formés dans les centres d'Animation et de Formation Pédagogique (CAFOP) en Côte d'Ivoire. L'ancrage théorique est décliné autour de la théorie anthropologique du didactique de Chevallard (1992), le phénomène de vide didactique institutionnel de Bronner (1997), le développement de l'esprit critique dans la construction du savoir scientifique selon De Vecchi (2016) et le changement de cadres à travers la dialectique outil-objet tel que préconisé par Douady (1992). Une description du cadre épistémologique et contextuel explicite la mutation de la modélisation curriculaire dans la formation des élèves-maîtres en mathématiques et en formation scientifique. Une recherche documentaire sur les programmes éducatifs en mathématiques et en formation scientifique a permis une analyse essentiellement qualitative. Les résultats montrent qu'il n'existe pas de ressources didactiques explicites dans les contenus de mathématiques et de formation scientifique qui pourraient justifier le choix curriculaire de loger ces deux disciplines dans le même domaine.

INTRODUCTION

La Côte d'Ivoire a connu plusieurs réformes curriculaires au niveau de la formation des enseignants. Depuis 2005, les programmes de formation des enseignants du primaire ont basculé de la pédagogie par objectif (PPO) à l'approche par compétences (APC). Cette réforme préconise une reconfiguration disciplinaire qui privilégie une modélisation curriculaire en grands domaines disciplinaires que sont les langues, les sciences et technologies, l'univers social, les arts et le développement éducatif, physique et sportif. Les mathématiques et la formation scientifique sont deux disciplines du domaine des sciences qui sont enseignées dans les centres d'animation et de formation pédagogique chargés de la formation des enseignants du préscolaire et primaire. La présente étude se veut un cadre de comparaison des programmes de formation des élèves- maîtres dans ces deux disciplines pour en dégager la logique de modélisation.

1. Problématique, questions et objectifs de recherche

1.1. Problématique

Les missions de l'enseignement préscolaire et primaire en Côte d'Ivoire visent le développement et l'intégration de l'enfant dans son environnement. Le développement intellectuel, moral et social du préscolaire au primaire prépare l'enfant à accéder au collège pour favoriser les apprentissages d'approfondissement.

Cette vision s'appuie sur le développement de l'esprit scientifique des apprenants du préscolaire et primaire. Cette formation scientifique est assurée par les enseignants du primaire à travers des programmes de formation appartenant au même domaine, celui des sciences qui regroupe les mathématiques et la formation scientifique (sciences et technologies, chimie, physique). Le profil de sortie décliné dans les programmes éducatifs relativement aux mathématiques se résume à la conception, au traitement et à la mise en œuvre de situations relatives aux nombres, aux opérations, aux fonctions, à la géométrie et à la mesure. Celui en formation scientifique vise à doter les élèves-maîtres de compétences leur permettant de traiter des situations relatives à la didactique des sciences et technologies, aux compétences en formation scientifique. Les instructions officielles dans les descriptifs des domaines annoncent que les notions mathématiques constituent un outil indispensable dans l'acquisition des savoirs en formation scientifique. Cette modélisation curriculaire qui place deux disciplines dans un même domaine vient rompre l'ancien dispositif curriculaire. Cette mutation curriculaire constitue de ce fait un enjeu didactique à interroger et à clarifier.

1.2. Questions de recherche

Quelles sont les spécificités curriculaires des programmes de formation des enseignants du primaire en mathématiques et en formation scientifique ?

Existe-t-il des outils didactiques explicites en mathématiques qui sont en lien avec la construction du savoir en formation scientifique ?

Cette série d'interrogations vise l'objectif de recherche et l'hypothèse de recherche ci-après.

1.3. Objectif de recherche

L'étude a pour objectif d'explicitier les spécificités curriculaires en mathématiques et en formation scientifique ainsi que les liens didactiques entre ces deux champs disciplinaires.

1.4. Hypothèse de recherche

Les propositions officielles dans les programmes de formation des enseignants du préscolaire et primaire en mathématiques et en formation scientifique constituent un repli disciplinaire.

2. Cadre conceptuel et épistémologique

2.1 Transposition didactique et rapport à l'institution

Chevallard (1985) définit la transposition didactique comme un travail d'adaptation, de transformation et de création accompli sur des éléments d'un champ conceptuel en vue d'en favoriser l'assimilation par des systèmes cognitifs d'apprenants. Les savoirs enseignés par le maître et appris par l'élève, les savoirs à enseigner conçus par les décideurs sociopolitiques et professionnels (noosphère) sont les fruits du traitement du savoir-savant. Partant du savoir-savant (réservé à une société savante ou à une élite), la transformation va permettre d'établir des programmes scolaires qui constituent le curriculum formel. L'action de l'enseignant relève largement de sa marge de compréhension, d'interprétation, voire de création. Mais, les périodes d'après réforme en matière curriculaire ne couvrent pas toujours les aspirations et les perceptions des enseignants, comme le souligne Bronner (1997) dans la description du phénomène curriculaire de « *vide didactique institutionnel* ». Chevallard (1989) précise que c'est à travers des assujettissements multiples que se forment les rapports personnels des sujets d'une institution donnée. Les échecs d'apprentissage personnels ne peuvent pas être compris sans la prise en compte des refus ou des impossibilités de connaître du sujet enseignant. Chevallard (1992) pense que dans ce processus de transformation, il faut

prendre en compte la dimension anthropologique du savoir pour rendre compte et expliquer l'unité, la diversité mathématique et didactique des pratiques dans leur contexte institutionnel, dont les outils sont nécessaires pour l'étude des savoirs à enseigner. Pour Chevallard (2003), il y a une « *dialectique indépassable entre personnes et institutions* ».

2.2 Esprit critique et construction du savoir scientifique

De Vecchi (2016) encourage à former l'esprit critique en éveillant la curiosité, le développement d'une culture du questionnement. Il préconise d'analyser de manière critique les idées reçues et d'apprendre à argumenter. Cette vision nécessite la prise en compte d'outils clairs, précis et rigoureux, susceptibles de garantir des finalités éducatives visées. Le développement de l'esprit critique est d'une nécessité instrumentale comme la lecture, l'écriture et le calcul. Pour lui, l'école peut préparer les apprenants à développer leur esprit critique. Pour De Vecchi (2016), critiquer permet de distinguer le « juste » du « faux » et d'en expliquer les causes. Il propose que les enseignants soient formés à l'esprit critique pour changer de regard. L'enseignant doit être créatif pour prendre des initiatives. Cette proposition découle de l'enjeu que Merieu (1988) considère vital pour des citoyens capables d'avoir le discernement en toutes circonstances. Perrenoud (2001) indique que le référentiel est la clé de voûte d'une bonne architecture curriculaire fondée sur la description des pratiques (professionnelles) de la référence comme base de leur transcription didactique.

2.3 Dialectique outil-objet

Selon Douady (1992), les différents concepts évoluent dans un même cadre ou dans des cadres distincts. Les changements de cadres conduisent à des formulations nouvelles de questions anciennes qui créent des outils qui répondent aux besoins du moment. La recherche des formulations facilite la reprise, la modification, la transformation des nouveaux éléments didactiques dans d'autres contextes. Les nouvelles connaissances créées ont alors un statut d'objet. Le concept « outil » permet dans son usage de résoudre un problème à un moment donné. Un même outil peut être adapté à plusieurs problèmes et plusieurs outils peuvent être adaptés à un même problème. Le statut objet permet la capitalisation du savoir. Il permet le réinvestissement dans de nouveaux contextes éventuellement éloignés du contexte d'origine.

2.4 Discipline scolaire et matrice scolaire

Selon Develay (1992), une discipline scolaire se caractérise par une matrice disciplinaire. Il définit la matrice disciplinaire comme étant un outil traitant des objets, des tâches à réaliser et les trois types de savoirs (déclaratifs, procéduraux, conditionnels). Ces éléments structurent sa logique et son intelligibilité et lui donnent sa cohérence. Develay (1992) pense qu'il faudrait davantage parler de champ disciplinaire. Il préconise que l'enseignant des sciences et technologies possède des aptitudes en anatomie, en écologie et en géodynamique. Pour lui, plusieurs champs disciplinaires portent un regard sur le réel. Ces champs se caractérisent aussi par des critères de validation propres à chaque discipline. Des champs disciplinaires sont parfois en mouvement et en permanente évolution. Il existe une histoire des savoirs où nous voyons que certaines disciplines disparaissent tandis que d'autres naissent et se développent. Au plan scolaire, les disciplines ont une existence institutionnelle et présentent des caractéristiques objectives et apparentes.

2.5 Un exemple de mutation curriculaire

La Côte d'Ivoire est indépendante depuis 1960. L'école a occupé très tôt une place de choix dans le dispositif régalien de développement. Des programmes scolaires ont longtemps été marqués par des contenus à « couleur coloniale » jusqu'à 1977. A cette date, la loi n°77-

584 du 18 Août 1977 portant réforme de l'enseignement a été prise. Son article 13 institue l'école maternelle ou classe enfantine en la rattachement au ministère de l'éducation nationale, alors qu'elle relavait du ministère des affaires sociales. Malgré cette mutation institutionnelle, des programmes propres à l'école maternelle n'ont pas fait l'objet d'écriture. Les enseignants privés alors de ressources didactiques institutionnelles se voyaient obligés de tâtonner et d'emprunter des programmes « étrangers », notamment français. Ces programmes aux fondements sociologiques, culturels et complexes ont été une source de difficultés didactiques contextuelles dans les opérations de transposition didactique.

Cette période d'emprunt curriculaire a existé jusqu'en 1995, où une deuxième loi d'orientation a été prise. Cette loi N° 95-696 du 7 septembre 1995 réaffirme les intentions politiques de prendre en charge le développement de l'école maternelle ou classe enfantine. L'école maternelle dans ce nouveau dispositif institutionnel prend la dénomination « préscolaire » et est instituée comme un cycle d'enseignement. Malgré cette deuxième mutation institutionnelle, des programmes propres à la Côte d'Ivoire n'ont pu être écrits pour le compte du préscolaire. Ce n'est qu'à partir de l'an 2000 que le gouvernement ivoirien, en collaboration avec la coopération française, a initié l'écriture de programmes propres au préscolaire ivoirien dans le cadre du projet « école 2000 » qui, malheureusement, a connu une rupture en 2000 pour cause de crise sociopolitique.

Les travaux du projet école 2000 ont permis d'éditer un guide dit « *programmes du préscolaire* ». Ce guide devenu le document curriculaire de référence présente les finalités éducatives, les buts du préscolaire en français, en mathématiques, en activités d'éveil au milieu (AEM), en activités physiques éducatives (APE) et en activités d'expression et de création (AEC). Dans cette nouvelle modélisation curriculaire, seuls le français, les mathématiques et les APE sont en format monodisciplinaire. Les autres sont en format pluridisciplinaire. Les AEM regroupent les sciences de la vie et de la terre (SVT), l'histoire, la géographie, l'éducation civique et morale. Les AEC regroupent les disciplines des arts (chant, artisanat, poterie, danse, peinture, etc.).

Un autre ouvrage dit « la maternelle au quotidien », fruit d'une initiative privée est autorisé. Ce dernier, conçu sous forme de livret d'exercices, est la source de laquelle les enseignants tirent leurs exercices, alors que ces derniers ne sont pas conçus selon la logique des contenus du guide des programmes. Dans le guide des programmes, les contenus de chaque discipline sont en domaines, en objectifs et en propositions d'activités. Ces activités posées sont déclinées en simples intitulées sans modalités de mise en œuvre, ce qui pourrait poser des problèmes de la transposition didactique en termes d'interprétation.

Depuis 2014, les programmes du préscolaire dits « *programmes éducatifs* », jusque là en régime de pédagogie par objectif (PPO), ont basculé en approche par compétence (APC). Le corps du programme présente les compétences, les thèmes, les leçons, les séances, les situations d'apprentissage, les habilités et contenus d'enseignement, les instructions pour conduire les activités, les stratégies pédagogiques, les moyens et les supports pédagogiques. Les activités sont sommairement décrites sans explications détaillées, ce qui pourrait exposer les enseignants à faire des choix didactiques hétérogènes en contradiction avec les visées officielles.

3. Méthodologie

3.1 Corpus

Le corpus de l'étude est constitué des programmes éducatifs des enseignants du préscolaire et primaire (édition 2018) en mathématiques et en formation scientifique. Il se structure en deux parties. La première partie décrit le profil de sortie, le domaine, le régime

pédagogique, le corps du programme. Ce dernier décline les compétences, les thèmes, les intitulés des leçons, les situations et les tableaux des habiletés et des contenus. La deuxième partie comprend le guide d'exécution qui précise la progression, les modalités pédagogiques de mise en œuvre et des propositions d'activités.

3.2. Méthodes de recherche

L'analyse est essentiellement qualitative pour dégager les observables sur les spécificités liées au régime pédagogique, aux visées des compétences et aux activités menées dans le corps du programme.

3.3. Instruments de collecte de données

L'outil de collecte de données est une recherche documentaire. Elle est faite avec des grilles d'analyse. La première grille est utilisée pour comparer les masses dans les deux disciplines assorties de leurs pourcentages par rapport à l'ensemble des disciplines. La deuxième compare les spécificités des compétences autour de leur nombre, leurs visées didactiques et les objets traités. La troisième présente les deux champs disciplinaires, leurs déclinaisons sous-disciplinaires et les activités menées sur les contenus.

4. Résultats

4.1. Présentation des résultats

Comparaison des masses horaires

Tableau 1
Statistiques des masses horaires

Discipline	Domaine proposé	Masse horaire hebdomadaire de la discipline	Masse horaire hebdomadaire totale	Pourcentage par rapport à l'ensemble des disciplines
Mathématiques	Sciences	4	39	10,25%
Formation scientifique	Sciences	4	39	10,25%

Les deux disciplines disposent de la même masse horaire dans les programmes officiels.

Statistiques et visées des compétences de base

Tableau 2
Statistiques et visées des compétences de base

Disciplines	Nombre de compétences de base	Visées des compétences	Sous disciplines et outils traités
	3		-Géométrie,

Mathématiques		Renforcement sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> -Numération, -Mesure, -Fonctions, -Opérations.
	1	Outils d'enseignement apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> -Programmes éducatifs, -Guides d'exécution, -Manuels scolaires, -Méthodologie des enseignements, -Fiches théoriques et pratiques, -Outils d'évaluation et de remédiation.
Formation scientifique	6	Renforcement sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> -Biologie animale, -Biologie végétale, -Ecologie, -Chimie (matière), -Physique (électricité), -Technologie (objets techniques).
	1	Outils d'enseignement apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> -Programmes éducatifs, -Guides d'exécution, -Manuels scolaires, -Démarche méthodologique, -Canevas de la fiche d'apprentissage, -Structure de la situation d'apprentissage, -Canevas de la fiche d'évaluation, -Canevas de la fiche de remédiation.

Il ressort un déséquilibre numérique sur les nombres de compétences visant le renforcement des contenus, car il existe deux fois plus de compétences de base en formation scientifique qu'en mathématiques. Pour chaque discipline, les propositions officielles prévoient une compétence de base qui traite des outils didactiques. Les outils d'évaluation ne sont pas déclinés de manière explicite en mathématiques, au contraire de ceux de formation scientifique. Il n'existe pas de contenus communs traités explicitement dans les deux disciplines bien que qu'elles soient logées dans le même domaine.

Présentation des activités sur les contenus

Tableau 3
Activités sur les contenus

Mathématiques		Formation scientifique	
Sous-disciplines	Activités sur les contenus	Activités sur les contenus	Sous-disciplines
Géométrie	<ul style="list-style-type: none"> -Description topologique, affine et métrique des solides et des figures planes, -Étude des modes de construction des solides et des figures planes usuels, -Construction des solides et des figures planes usuels, -Progression de l'étude des solides et des figures planes usuels, -Étude des caractéristiques des symétries axiales et centrales, -Traitement de situations relatives aux solides, aux figures planes et aux symétries axiales et centrales. 	<ul style="list-style-type: none"> -Description des grandes parties du corps humain et des organes de mouvement, -Description des organes de sens et du système nerveux, -Étude des appareils digestif, respiratoire et circulatoire, -Étude des règles d'hygiène corporelle, -Étude des aliments et de la digestion, -Étude des caractéristiques immunitaires, des maladies virales, hydriques, parasitaires et bactériennes, -Étude des vertébrés et de leurs caractéristiques de vie, -Étude de la reproduction et de l'utilisation des animaux. 	Biologie
Numération	<ul style="list-style-type: none"> -Description du matériel de numération, -Description des activités prénumériques, des numérations décimale et romaine, -Étude de la progression des nombres à l'école primaire, -Étude des caractères de divisibilité du PPCD et PGCD d'entiers naturels, -Étude des fractions et des décimaux et de leur démarche d'apprentissage. 	<ul style="list-style-type: none"> -Description des êtres vivants et non vivants, et de l'écologie, -Étude des chaînes alimentaires et de l'équilibre écologique, -Étude des menaces et de la protection dans l'écosystème, -Description des plantes et des fonctions nutritionnelles des plantes, -Description de l'utilité des plantes, -Réalisation d'un jardin potager. 	Écologie

Mesures	-Description des grandeurs mesurables et du fonctionnement et des règles de fonctionnement des unités de mesures de grandeur.	-Étude de la matière, -Étude de l'eau et de ses états, -Étude de l'air et ses propriétés, -Étude des liquides homogènes et hétérogènes, -Étude des mélanges solides.	Chimie
Fonctions	-Description des propriétés des fonctions affines et linéaires, -Etudes de la proportionnalité.	-Description du courant électrique des effets, des dangers et des règles de sécurité, -Etude des unités de grandeur sur le courant électrique.	Électricité
Opérations	-Étude des aspects conceptuels (sens) des quatre opérations -Étude des propriétés des quatre opérations -Étude des techniques opératoires des quatre opérations	-Étude des objets techniques, -Description du filtre à eau, -Fabrication du fil à eau, -Utilisation du thermomètre médical.	Technologie

Il n'existe aucun intitulé qui traite d'un objet transversal aux mathématiques et à la formation scientifique. Aucun objet mathématique n'est explicitement décliné en formation scientifique pour servir d'outil.

Dans les programmes de formation des élèves-maîtres, la discipline dite formation scientifique est le regroupement des sciences et technologies, la physique et la chimie. Dans la modélisation curriculaire en APC, cette discipline est en association avec les mathématiques pour former le domaine des sciences. Les propositions officielles affectent les mêmes masses horaires à ces deux disciplines, ce qui leur confère environ le cinquième (soit 20,50%) de la masse horaire hebdomadaire totale. L'organisation des compétences de base donne un nombre élevé en formation scientifique (sept contre quatre en mathématiques). En formation scientifique, les enseignements commencent par les outils d'enseignement-apprentissage (programmes, guides, manuels, etc.). En mathématiques, ces outils sont abordés à la deuxième compétence, mais la configuration des contenus des sous-disciplines est homogène, car chaque discipline est globalement structurée en cinq sous-disciplines.

Dans l'ensemble, les profils de sortie visent des compétences didactiques et des connaissances académiques dans chacune des deux disciplines à des fins de résolution de problèmes de vie courante et d'enseignement-apprentissage. Au niveau des contenus traités, les spécificités sont internes à chaque discipline. Les profils de sortie analysés en mathématiques et en formation scientifique font apparaître une différence dans les visées. Aucune visée explicite n'est commune aux deux profils de sortie malgré le fait que les deux disciplines appartiennent au même domaine. Les propositions didactiques officielles respectent une logique interne à chaque discipline.

5. Discussion des résultats

Le descriptif dans le programme de formation scientifique précise que la formation scientifique, en tant que champ disciplinaire, utilise des outils mathématiques. Cette logique n'est prise pas en compte au regard des résultats des tableaux 2 et 3. Le guide d'exécution qui donne les orientations sur la conduite des séances reste dans cette logique et n'explicite pas d'objets mathématiques présents comme outils dans les séances de formation scientifique. La réalisation d'un jardin potager en écologie utilise implicitement des ressources mathématiques telles que les notions de lignes, d'intervalles, de longueur (L), de largeur (l), de côté (c), d'aire (A) et de périmètre (P). Dans la conception de ce projet de réalisation du jardin rectangulaire ou carré, des formules mathématiques telles que $A = L.l$, $A = c.c$, $P = 2(L+l)$ et $P = 4.c$ sont convoquées. Les mélanges solides en chimie peuvent faire intervenir la notion de pourcentage et de proportionnalité. Les unités de grandeurs sur le courant électrique font appel aux opérations d'addition, de soustraction, de multiplication et de division pour le calcul d'intensité, de tension et de puissance ($p = u.i$), de résistance équivalente dans un montage en série ($R = r_1+r_2$) ou en dérivation ($1/R = 1/r_1+1/r_2$). La fabrication d'objets techniques en technologie nécessite la représentation et le découpage de formes géométriques. L'utilisation du thermomètre peut être un cadre pour revisiter les nombres décimaux et la graduation d'une droite. Le champ de la formation scientifique est donc potentiellement un champ d'application des ressources didactiques acquises en mathématiques en termes de travaux pratiques par les élèves-maîtres. Une telle démarche pourrait faciliter le travail des élèves-maîtres appelés à faire apprendre et à utiliser ces notions par leurs élèves. La recherche des formulations qui facilite la reprise, la modification et les transformations de nouveaux éléments didactiques trouvera son plein sens, tel que voulu par Douady (1992).

L'enjeu est de comprendre la logique du choix institutionnel de loger les mathématiques et la formation scientifique dans le même domaine. Les objets, les tâches et les connaissances n'ont pas d'encrage commun explicité dans les propositions. Les programmes dans ces deux disciplines, ne partagent, ni partiellement, ni totalement la même matrice disciplinaire au regard du postulat de Develay (1992). Les choix curriculaires officiels n'explicitent pas la logique de modélisation curriculaire qui place les mathématiques et la formation scientifique dans le même domaine.

La nomenclature des objets abordés en formation scientifique (surtout en écologie) sont plus proches des problématiques didactiques en géographie qui est logée dans le domaine de l'univers social. Les mathématiques et les autres disciplines partagent de manière transversale l'éveil de la curiosité et la culture du questionnement qui sont des outils communs qui forment à l'esprit critique, tel que décliné par De Vecchi (2016). Le développement de l'esprit scientifique comme nécessité instrumentale pour la lecture, l'écriture et le calcul est donc le seul critère institutionnel qui justifie l'appartenance des deux disciplines au même domaine disciplinaire dans les programmes ivoiriens de formation des élèves-maîtres.

CONCLUSION

En Côte d'Ivoire, l'adoption de l'approche par compétences a vu la mise en place d'un nouveau dispositif curriculaire qui institue cinq grands domaines disciplinaires que sont les sciences, les langues, l'univers social, les arts et le développement éducatif, physique et sportif. Si les quatre derniers regroupements disciplinaires obéissent à une certaine logique, l'appartenance des mathématiques et de la formation scientifique n'est pas explicitée dans les

instructions officielles au regard des résultats obtenus dans cette étude en dehors du seul critère en lien avec le développement de l'esprit scientifique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BRONNER, A. (1997). Etude didactique des nombres réels, idécimalité et racine carrée. Thèse de doctorat, Université Joseph Fourier de Grenoble.
- CHEVALLARD, Y. (1985), La transposition didactique, (1ère édition), Grenoble : Pensée sauvage.
- CHEVALLARD, Y. (1989). Le passage de l'arithmétique à l'algébrique dans l'enseignement des mathématiques au collège. *Petit X*, 23, 5-38.
- CHEVALLARD, Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique, *Recherches en didactique des mathématiques*, 19 (1), (p. 73-111), Grenoble: Pensée Sauvage.
- CHEVALLARD, Y. (2003). Quel avenir pour les enseignants? Actes du colloque sur l'enseignement des mathématiques du collège au premier cycle de l'Université, 9-24.
- DE VECCHI, G. (2016). Former l'esprit critique. Pour une pensée libre. Paris : ESF.
- DEVELAY, M. (1992). Savoirs scolaires et didactique des disciplines. Paris : ESF.
- DOUADY, R. (1992). Des apports de la didactique des mathématiques à l'enseignement, *Repères- IREM*, 6, 132- 158.
- MERIEU, PH. (1988). La transformation des enseignants. *Cahiers pédagogiques*, 269, 5-42.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE (2018). Programmes éducatifs et guides d'exécution: Formation scientifique- CAFOP.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE (2018). Programmes éducatifs et guides d'exécution: mathématiques- CAFOP.
- PERRENOUD, PH. (2001). Développer la pratique réflexive dans le métier d'enseignant. *Professionnalisation et raison pédagogique*. Paris : ESF.