



HAL
open science

Articulation entre formation théorique et stage pratique des élèves professeurs de sciences physiques de l'Ecole Normale Supérieure de Koudougou: état des lieux et perspectives

Mahamadi Zongo

► To cite this version:

Mahamadi Zongo. Articulation entre formation théorique et stage pratique des élèves professeurs de sciences physiques de l'Ecole Normale Supérieure de Koudougou: état des lieux et perspectives. Sixième Colloque international du RAIFFET du 4 au 8 juillet 2022 à Libreville au GABON, Ecole Normale Supérieure de KOUDOUGOU, Jul 2022, LIBREVILLE, Gabon. hal-04768625

HAL Id: hal-04768625

<https://hal.science/hal-04768625v1>

Submitted on 6 Nov 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Articulation entre formation théorique et stage pratique des élèves professeurs de sciences physiques de l'école normale supérieure de koudougou : état des lieux et perspectives

Mahamadi ZONGO

Laboratoire interdisciplinaire de didactique des disciplines (LABIDID)
Université Norbert ZONGO – Ecole Normale Supérieure de Koudougou – Burkina Faso
zongus@live.fr

Résumé

Cet article s'intéresse à la formation professionnelle des futurs professeurs de sciences physiques des lycées et collèges en lien avec leurs difficultés à organiser des situations d'enseignement- apprentissage propices à des apprentissages efficaces des élèves. Il se propose d'apporter une contribution théorique à l'analyse de ces difficultés rencontrées par les futurs enseignants au cours de leur stage pratique après la formation théorique à l'École Normale Supérieure de Koudougou. À l'aide d'entretiens, de questionnaire et sous l'éclairage de l'objet théorique de cours d'action, nous amenons le futur enseignant à fournir des éléments indispensables à la compréhension de la production de son activité en relation avec la réalité de sa pratique. A partir des données recueillies, nous identifions les difficultés auxquelles ces enseignants sont confrontés dans la mise en œuvre de leurs savoirs théoriques qui semblent se situer au niveau pédagogique, didactique et épistémologique. Des perspectives dans le sens de la prise en compte de certains aspects dans leur formation initiale à l'école sont dégagées à ces différents niveaux.

Mots clés : formation professionnelle – didactique – stage pratique – cours d'action

Introduction

Quelle que soit la discipline, le stage pratique revêt une grande importance dans le développement des compétences du futur enseignant. C'est une occasion pour lui de vivre des situations réelles d'enseignement au cours desquelles il développe sa capacité à intégrer et à appliquer des éléments fondamentaux caractéristiques de ses pratiques enseignantes quotidiennes. Si la période de stage était considérée comme une période d'application des savoirs professionnels théoriques dans la logique de ce que Schön (1994) a appelé la « *rationalité technique* », il « *est maintenant pensé dans la perspective du maître professionnel* » (Desbiens & Al, 2009). C'est-à-dire « *la redécouverte de la valeur et de l'importance de la pratique professionnelle comme source du savoir d'expérience, considéré lui-même comme fondement de la compétence professionnelle des enseignants de métier* » (Tardif, 2006). Cela ne signifie pas

que les connaissances théoriques ne sont pas importantes dans les pratiques enseignantes, mais plutôt elles doivent être au service de l'apprentissage de la pratique professionnelle. Il se pose alors le problème de l'articulation entre la formation théorique reçue à l'école et les réalités vécues sur le terrain pendant la phase du stage pratique. Notre fonction de formateur et d'encadreur pédagogique, donc de superviseur de stage nous permet de prendre connaissance de la manière dont les stagiaires s'acquittent des tâches professionnelles qui leur sont confiées. Ces tâches qui relèvent de leur fonction d'enseignant consistent en la planification des séances de classe, à la mise en œuvre de celles-ci ainsi qu'à l'analyse de cette expérience professionnelle qu'ils mènent avec l'aide de leurs formateurs. Nous nous proposons dans cet article de faire l'état des lieux des difficultés des enseignants stagiaires de sciences physiques issus de l'École Normale Supérieure de Koudougou (ENSK) sur le terrain et d'en tirer des perspectives pour leur formation théorique.

Problématique

Plusieurs études se sont intéressées à la formation professionnelle à travers la prise en compte de l'activité des professionnels et des apprentis (Barbier & Durand, 2005 ; Durand & Filliettaz, 2009). L'approche de didactique professionnelle a marqué un intérêt particulier pour cette problématique (Pastré, 2011). « *La formation est envisagée comme une construction empirique et scientifique, évolutive et adaptative, étroitement articulée à une analyse de l'activité* » (Leblanc & Al, 2008). Celle des enseignants vise à leur faire acquérir des compétences professionnelles pour leur permettre de faire face à des situations complexes en situation d'enseignement. Elle vise à promouvoir chez les enseignants une transformation du rapport au savoir (Cauterman & Al, 1999), en passant d'une posture d'étudiant qui maîtrise un champ disciplinaire à une posture de professionnel qui utilise des savoirs pour comprendre sa pratique et ses effets.

Pendant longtemps, le stage est considéré comme un lieu d'application des connaissances théoriques, mais aujourd'hui il est considéré comme un véritable instrument de formation (Serres, 2009). Il est présenté comme un temps de formation qui favorise une familiarisation concrète avec les dynamiques complexes de l'école et de la classe, la construction de capacités d'action professionnelle (Organisation pour la coopération et le développement économiques [OCDE], 2005). C'est une occasion de vivre la « *complexité de l'acte d'enseigner* » (Ministère de l'Éducation du Québec [MEQ], 1994a). C'est un moment aussi où le futur enseignant analyse sa propre action, ses propres fonctionnements mentaux et essaie de percevoir sa propre façon d'agir. Cette action réflexive mobilise un certain nombre d'habiletés métacognitives et de compétences argumentatives (Pallascio & Lafortune, 2000). Selon Schön (1994), deux processus sont mis en jeu pendant cette phase de la formation de l'enseignant : la réflexion dans l'action permettant à l'enseignant de penser consciemment au fur et à mesure que se déroulent les événements et de réagir en cas de situation imprévue ; la réflexion sur l'action pendant laquelle l'enseignant analyse ce qui s'est passé et évalue les effets de son action. La question de l'articulation entre l'expérience sur le lieu de stage et l'expérience sur le lieu de formation reste largement posée.

L'ENSK forme en deux ans, des professeurs certifiés des lycées et collèges recrutés avec le

niveau Bac+3 et des professeurs certifiés des collèges recrutés avec le niveau Bac+2. Ils reçoivent une formation à deux volets. Un premier volet qui comprend une partie théorique et un deuxième volet constitué de la partie pratique. Au cours de la première année, ils reçoivent une formation théorique disciplinaire et générale. Ceux qui valident cette formation théorique sont placés en position de stage pratique dans un établissement scolaire à la deuxième année. Pendant la formation théorique, les élèves professeurs de sciences physiques reçoivent des cours en tronc commun avec ceux des autres disciplines, des cours disciplinaires de renforcement en physique et/ou en chimie et des cours en didactiques des sciences physiques. Les cours de tronc commun sont regroupés en disciplines d'orientation (communication pédagogique, pédagogie générale, psychopédagogie, mesure et évaluation) et en discipline de soutien (connaissance du système éducatif, technologie de l'éducation, sociologie de l'éducation). Cette phase de la formation est évaluée à la fin de la première année et ceux qui sont admis sont mis en position de stage pratique à la deuxième année. Ils sont affectés dans des classes des établissements post-primaire et secondaire du pays où ils sont chargés de donner des cours durant toute l'année. Ce modèle de formation privilégie la partie théorique au détriment de la partie pratique en ce sens que l'enseignant est souvent abandonné à lui-même pendant la période de stage pratique.

Pendant l'année de stage, le futur enseignant sans tuteur le plus souvent, dispense les cours comme un enseignant titulaire et ne reçoit qu'une seule visite de classe de l'équipe d'encadrement. Pendant cette visite de classe où les encadreurs observent la prestation du stagiaire, des conseils et des suggestions lui sont donnés. Après cette visite-conseil, le futur enseignant subit son examen pratique dont le poids est moins élevé que la partie théorique dans la note finale. Cette évaluation « *semble ainsi plus se soucier de l'efficacité interne des systèmes de formation que de leur efficacité externe ou de leur efficacité interne ou externe* » (Sall & De Ketele, 1997). Au cours des visites de classe et des examens pratiques des futurs enseignants, nous nous sommes rendu compte que bon nombre des stagiaires éprouvent des difficultés dans la mise en œuvre des connaissances théoriques acquises à l'école de formation et la question de l'articulation entre ces connaissances et les réalités du terrain se pose. Ce qui nous amène à nous poser les questions suivantes : quelles sont les difficultés auxquelles font face les futurs enseignants dans la mise en œuvre des connaissances théoriques acquises ? Comment les prendre en compte dans leur formation à l'école ?

Cadre théorique et méthodologique

Cette étude s'inscrit dans le cadre des recherches dont l'objet est d'accéder à la subjectivité de l'activité humaine afin de dévoiler les significations des acteurs au travail (Dejours, 1993 ; Schwartz, 1997; Clot, 1999 & Theureau, 2006). L'activité est une permanence dynamique que Theureau (2006) décrit comme « *ouvert aux deux bouts* », c'est-à-dire non borné. Se placer du côté des enseignants pour accéder à leurs activités nécessite une reconnaissance de la compétence de ces derniers à décrire leur situation (Dosse, 1995). La tâche des enseignants stagiaires appelés à mettre en œuvre la formation théorique reçue est complexe. Durand (1996) indique qu'elle est composée non seulement d'objectifs précis, ambitieux et lointains mais aussi de multiples

conditions définies allant des contenus à enseigner aux contraintes administratives en passant par le découpage disciplinaire, la composition des groupes-classes, l'organisation du temps, des locaux. Il existe un rapport entre tâche et activité.

L'activité des professeurs stagiaires est analysée à partir de l'objet théorique du cours d'action (Theureau, 2006). Cette théorie se propose d'analyser le déroulement de l'activité humaine comme individuelle-sociale, comme transformation d'anticipations et comme mettant en œuvre un savoir pratique acquis antérieurement. Le cours d'action constitue cette partie de l'activité qui est montrable et racontable à tout moment de son déroulement à un observateur-interlocuteur avec qui il est possible de discuter (Serres, 2009). « *En faisant raconter, montrer, mimer, simuler, commenter ce qui est significatif pour l'acteur dans une situation particulière, on accède à cette « Conscience pré-réflexive » qui est une compréhension partielle par lui-même de son activité* » (Leblanc & Al.). Le cours d'action présuppose que cette partie de l'activité peut donner lieu à des observations, descriptions et explications valides et utiles (Theureau, 2006). Ces éléments permettent une « *description symbolique acceptable* » (Varela, 1989) du couple acteur-situation, c'est-à-dire une description de l'activité et des caractéristiques de la situation effectuée.

Pour notre étude, nous avons identifié six professeurs stagiaires de sciences physiques qui ont bien voulu participer à notre travail. Tous sont de sexe masculin. Trois parmi eux enseignent dans des lycées et collèges et les trois autres officient dans des collèges uniquement. Ce choix est aléatoire et s'est fait sur la base de la disponibilité de ces enseignants à nous accompagner. Nous observons avec chacun des six stagiaires une séance de leçon que nous enregistrons en audio. Par la suite, et après chaque séance d'observation de cours, nous menons avec eux un entretien. Pour terminer, un questionnaire leur est adressé.

L'analyse du cours d'action associe des entretiens et des questionnaires. L'entretien vise à renseigner « *l'expérience ou conscience pré-réflexive ou compréhension immédiate de son vécu de l'acteur à chaque instant de son activité* » (Theureau, 2002). Il permet à l'acteur, confronté à l'enregistrement de son activité, de fournir des éléments indispensables à la compréhension de la production de son activité en relation avec la réalité de sa pratique, en la décrivant, en la commentant et en l'explicitant. Après chaque séance de cours que nous observons et enregistrons, nous menons un entretien avec l'enseignant. Ces entretiens nous fournissent des éléments permettant de mieux comprendre les activités menées par l'enseignant avec ses élèves à l'issue de ses explications. Il nous permet également d'avoir les conceptions de l'enseignant sur certains concepts enseignés pendant leur formation. L'enregistrement sonore de la séance et la trace écrite de ce qui a figuré sur le tableau sont utilisés pour étayer l'entretien. Les observations faites permettent de confronter la réalité de la pratique des enseignants avec les résultats obtenus au bout de la séance. Ces observations nous permettent de nous placer du côté des élèves pour mieux s'intéresser aux pratiques effectives de la classe.

Le questionnaire permet par la suite de documenter les préoccupations des enseignants, leurs attentes, ce qu'ils considèrent et interprètent en situation, leurs émotions, les connaissances qu'ils mobilisent et construisent, celles qu'ils tendent à valider ou invalider (Serres, 2009). A la fin des observations de toutes les séances de cours au nombre de six en raison d'une séance par

enseignant, nous leur adressons un questionnaire. Cet outil donne l'occasion aux enseignants de relever les difficultés qu'ils rencontrent dans la mise en œuvre des enseignements théoriques reçus à l'école, de donner leurs attentes pour mieux accomplir leur tâche d'enseignant de sciences physiques.

Le traitement des données va consister à documenter les préoccupations, les attentes, les significations construites au cours des entretiens avec les enseignants stagiaires, ce qu'ils ont ressenti et appris dans les situations vécues.

Résultats et discussion

Les données recueillies nous ont permis de mettre en évidence un certain nombre de difficultés des stagiaires sur le terrain. Ces difficultés se situent à trois niveaux : pédagogique, didactique et épistémologique. La plupart des enseignants observés éprouvent des difficultés quant à l'organisation des activités d'apprentissage pendant le déroulement des leçons ainsi qu'aux choix méthodologiques pour leur mise en œuvre. Parmi les méthodes pédagogiques en sciences physiques abordées au cours de la formation théorique des futurs enseignants, la méthode expérimentale leur est préconisée. Les textes officiels le définissent comme étant la méthode utilisant la technique des travaux pratiques (TP) ou celle des travaux pratiques-cours (TP-cours). Elles consistent à placer les apprenants en activité de manipulation effective. À l'occasion, ce sont les élèves qui réalisent les expériences et non l'enseignant. Mais à travers les entretiens et le questionnaire, nous nous sommes rendu compte d'une confusion faite par la plupart des enseignants des méthodes et techniques utilisées dans l'enseignement des sciences physiques. Pour eux, il suffit que l'enseignant réalise une expérience pour faire allusion à la méthode expérimentale.

Les choix méthodologiques ne sont pas toujours en adéquation avec les situations d'enseignement-apprentissage. Souvent ces choix ne permettent pas aux enseignants d'accéder aux raisonnements des élèves en ce sens qu'ils ne les amènent pas souvent à verbaliser ce qu'ils pensent et ce qu'ils font. Faire verbaliser nécessite une analyse du discours de l'élève. Lorsqu'un élève donne une mauvaise réponse à une question de l'enseignant, celui-ci se contente d'apprécier la réponse sans amener l'élève à expliciter sa réponse et à aller au bout de son idée. L'enseignant n'accède donc pas à leurs conceptions. Alors que l'enseignement des sciences doit prendre pour point de départ les conceptions des élèves (Baviskar & Al, 2009). Selon Bächtold (2012), dans l'enseignement des sciences,

« l'objectif est que les élèves explicitent leurs conceptions, prennent conscience de leur insuffisance et s'engagent dans une démarche permettant la construction de conceptions qui soient satisfaisantes du point de vue des élèves et qui idéalement correspondent aux connaissances visées par l'enseignant ».

Nous avons assisté le plus souvent à des déroulements de séances de leçon linéaire. Ce sont des séances découpées en différents moments permettant de distinguer les différentes phases didactiques sans des allers-retours entre ces moments. Ce déroulement linéaire donne une fausse

image du fonctionnement de la science où des allers-retours sont possibles. Dans le déroulement des activités, les enseignants ne favorisent pas l'expression des élèves sous toutes ses formes. Cela pouvait se faire en alternant travail en groupes et travail en classe entière en vue de susciter des conflits sociocognitifs qui mettent au premier plan l'aspect social de la construction du savoir. Quant à la responsabilité des acteurs de la classe dans la progression du savoir, nous avons constaté que les enseignants en sont les principaux acteurs en remettant en question l'autonomie de l'élève dans les activités d'apprentissage. Alors que les exigences pédagogiques et didactiques actuelles invitent l'enseignant à se mettre dans une posture constructiviste et à partir des enseignés tels qu'ils sont et tels qu'ils deviendront. Il a pour devoir de prendre en compte la classe dans son ensemble, et d'éviter de s'intéresser aux quelques élèves qui manifestent un goût, voire une vocation, pour la physique. Souvent, face à une difficulté, ces futurs enseignants se retournent vers des modèles d'intervention auxquels les renvoie implicitement leur expérience d'élève ou d'étudiant. Ils retombent alors dans un certain habitus (Bourdieu, 1980), qui fonctionne comme un principe inconscient d'action. Des travaux menés en formation des enseignants (Weinstein, 1990 ; Kagan, 1992; Reynolds, 1992) confirment la persistance de ces croyances des élèves professeurs.

Dans un cours de mécanique d'un enseignant en classe de seconde C sur les exemples de forces, pour expliquer la réaction d'un support, l'enseignant a pris l'exemple d'une brique sur une table qui exerce une force (poids de la brique) sur celle-ci. En retour, la table exerce une force sur la table appelée réaction de la table. Il fait comprendre que ces deux forces sont égales en intensité tant que la table est suffisamment solide. Et que la table s'effondrait si le poids de la brique est trop grand. Cette affirmation est en contradiction avec le principe des actions réciproques, troisième loi de Newton, qui est valable à l'équilibre ou dans les mouvements. Donc, à chaque instant de l'éroulement de la table, ce principe est respecté. Et selon Viennot & Decamp (2019), l'origine du problème résiderait au fait que chez l'enseignant,

« Il y aurait confusion, ou du moins adhérence entre la deuxième et la troisième loi de Newton. Tout se passe en effet comme si on faisait un bilan entre deux forces réciproques – qui en fait ne s'appliquent pas sur le même objet – tout en considérant que l'action de la brique sur le support est toujours égale à son poids ». »

Cette démarche explicative montre que les futurs enseignants éprouvent des difficultés en didactique des sciences. Ils ne font pas souvent une analyse critique des contenus à enseigner.

Dans leurs pratiques de « *didactique praticienne* » (Martinand, 1992), la façon dont les stagiaires abordent certains concepts sont, à n'en pas douter, sources de difficultés d'apprentissage pour les élèves. Les théories simplistes de l'apprentissage postulent la décomposition en éléments simples les contenus d'enseignement alors que les élèves construisent difficilement du sens à partir d'éléments disjoints. Un enseignant nous a présenté une leçon sur le travail et l'énergie cinétique en classe de terminale D. Pour aborder ce concept, il est parti d'abord du concept de force. Par la suite il a évoqué celui du travail comme étant le produit scalaire de deux vecteurs, le vecteur

force et le vecteur déplacement. En troisième instance, il a parlé de la notion d'énergie cinétique pour enfin appliquer le théorème de l'énergie cinétique. Comment, à partir de cette démarche, un élève peut-il se construire le concept d'énergie avec ses propriétés de conservation, de transfert d'une forme à une autre ? Il nous semble que cette démarche ne se justifie pas du point de vue épistémologique. Selon Goffard & Goffard (2002),

« Historiquement le concept d'énergie dérive des lois de Newton, les notions de travail et d'énergie cinétique (appelée « forces vives ») découlent des notions de force et il y a confusion entre force et énergie. Ce n'est qu'avec l'introduction de l'énergie potentielle, et à la suite des travaux de thermodynamique, que l'énergie acquiert son indépendance et devient une grandeur susceptible de décrire l'état des systèmes et leurs évolutions, sans faire référence de la force. »

La suppression de la chaîne énergétique du programme de la première D n'est pas pour améliorer la situation. Elle ne permet plus de faire une distinction claire entre l'énergie et les transferts d'énergie. Ce qui conduit très souvent à des formulations ambiguës, par exemple, le travail est rattaché à la force et non à l'énergie en tant que forme de transfert d'énergie.

Une leçon donnée en classe de quatrième sur la poussée d'Archimède par un enseignant montre une incomplétude et une généralisation abusive de ce phénomène (Viennot & Decamp, 2019). Il est arrivé à une conclusion que les corps plus denses que l'eau ne flottent pas. Le volume du fluide déplacé déterminant la poussée d'Archimède, cet enseignant n'a pas établi un lien entre celui-ci et la forme du corps ainsi que de la manière dont il est plongé dans le fluide. Ce sont des variables qui sont ignorées et qui pourraient expliquer pourquoi par exemple un bateau flotte, pourtant il est plus dense que l'eau.

La transposition didactique constitue également une des difficultés constatées. Certains enseignants n'arrivent pas à distinguer en physique, comme Halbwachs (1975), la physique du physicien, la physique du maître et la physique de l'élève. A travers leurs pratiques de classe, les enseignants stagiaires ne considèrent ni les motivations psychologiques des apprenants, ni les problèmes physiques qu'ils peuvent les amener à se poser dans le cadre de leurs préoccupations d'enfant ou d'adolescent, ni les objectifs d'un enseignement de la physique pour les futurs adultes.

D'un point de vue épistémologique, les futurs enseignants n'ont pas pris conscience que l'apprentissage de la physique passe en particulier par des activités de conceptualisation. Ils pensent que le passage d'une description d'un phénomène à une description d'un concept physique ne se fait pas avec les élèves, mais se produit de façon naturelle. Cette représentation naturaliste des sciences par les stagiaires est un modèle d'apprentissage où, selon Robardet (1998), *« S'appuyant sur l'évidence de la perception, l'élève acquiert une connaissance contextualisée qui se transformerait, par un processus naturel d'abstraction naturelle, en une connaissance générale. »*

Perspectives

La réussite de la mission d'enseignement-apprentissage des futurs enseignants passe par la prise en compte d'un certain nombre d'aspects dans leur formation. Rouchier (2002) les situe à trois niveaux. La dynamique des situations considérées comme des moments d'échange contradictoire avec un milieu ou des lieux d'interactions, l'action de l'enseignant qui maintient le système didactique décrit par les interactions entre les pôles savoir, enseignant, élève (Chevallard, 1985) et la participation des apprenants dans des activités qui leur permettent de se construire le savoir dans une perspective constructiviste. Il nous semble que la formation des enseignants à l'ENSK doit être repensée pour prendre en compte ces aspects qui concourent à l'atteinte des objectifs de l'enseignement des sciences physiques. A travers les entretiens, les enseignants ont émis le souhait de la mise en place de micro-enseignements. Le micro-enseignement, stratégie rationnelle et active qui n'est pas une réalité à l'ENSK est une occasion d'appropriation de concepts théoriques pédagogiques comme la méthode et la technique pédagogiques, la formulation des objectifs pédagogiques, l'animation de groupe, l'évaluation des apprentissages. Il a des apports inestimables à la formation professionnelle des enseignants au niveau de l'apprentissage de la pratique enseignante et de l'analyse et de l'auto-évaluation de leurs prestations. S'adressant aux futurs enseignants, le micro-enseignement favorise la construction d'habiletés cognitives et métacognitives par la détermination des objectifs d'apprentissage, l'analyse des processus d'enseignement-apprentissage, la planification, l'analyse et la critique de leçons afin d'en améliorer sa qualité. Il s'inscrit dans un processus de développement professionnel des enseignants qui portent un regard sur leurs pratiques afin « *d'améliorer les expériences d'apprentissage qu'ils procurent à leurs élèves* » (Clerc & Martin, 2011).

Le temps d'enseignement accordé à des disciplines comme la didactique et l'épistémologie a été l'objet d'attention des stagiaires qui le jugent insuffisant. La didactique s'intéresse au processus d'apprentissage sous l'angle des contenus par la prise de conscience des difficultés d'apprentissage liées aux apprentissages, le diagnostic de ces difficultés et leurs analyses. La didactique des sciences mène des réflexions sur les représentations de l'enseignant (Guilbert, & Mujawamariya, 2003) et de l'apprenant sur les sciences, sur la méthodologie de leur construction, sur leur organisation en curricula, sur leur histoire institutionnelle. Les concepts comme la transposition didactique (Chevallard, & Johsua, 1991), les pratiques sociales de références (Martinand, 2001), la matrice disciplinaire, la trame conceptuelle sont utilisés pour mieux situer les contenus d'enseignement. Elle a aussi pour champ d'investigation les conditions d'appropriation des savoirs. Elle mène des réflexions sur la construction des concepts dans l'apprentissage tels que les représentations (Verhaeghe & Al, 2004) le mode de raisonnement des apprenants (Viennot, 1996) ou sur les concepts d'apprentissage comme les représentations souvent non conscientes de l'enseignant sur la façon dont on apprend des concepts.

Un travail sur la conceptualisation des enseignants sur l'épistémologie de la discipline serait nécessaire pour que la responsabilité et l'autonomie de l'élève en situation d'apprentissage soient une réalité (Gandit, & Al, 2011). Pendant leur formation, les dimensions relatives à

l'épistémologie et à la didactique des sciences pourraient être abordées de façon couplée, en faisant ressortir leur interaction. Une formation en histoire des sciences pourrait viser avant tout à un changement de posture de l'enseignant. Elle pourrait amener l'enseignant à prendre du recul non seulement par rapport aux contenus qu'il cherche à enseigner mais aussi à la façon dont il pense et conduit son enseignement. Dans l'histoire de l'humanité, les savoirs humains se développent, se transmettent et le progrès de la science repose davantage sur des changements de paradigmes Kuhn (1962). Dans l'exemple de la nature de la lumière, on est passé de l'ancien paradigme qui voulait que la lumière soit une particule ou soit une onde au nouveau paradigme de l'association d'une particule et d'une onde. Le futur enseignant doit être situé sur comment les savoirs enseignés se sont constitués et limités selon les cultures, les époques et les institutions, quels ont été les facteurs qui ont influé sur leur évolution, quelles méthodes de travail et de réflexion ont été employées pour les construire. Certains obstacles historiques, dans le développement des connaissances, permettent à l'enseignant de mener une analyse des difficultés rencontrées actuellement par des apprenants. Un rapport s'établit entre didactique, épistémologie et histoire des sciences et le futur enseignant en situation de stage doit être capable d'exploiter ces liens.

Le développement de la capacité des futurs enseignants à faire des analyses critiques des concepts enseignés pourrait être pris en compte dans leur formation. Mais les positions des chercheurs en psychologie cognitive nous laissent perplexes. Nous pouvons nous poser la question avec Willingham (2007) « Pourquoi est-il si difficile d'enseigner la pensée critique ? »

Conclusion

L'étude que nous avons conduite auprès des six futurs enseignants de sciences physiques a permis d'identifier les difficultés auxquelles ils sont confrontés pendant la période de stage pratique qui est un moment décisif dans leur formation professionnelle. Ces difficultés qui sont d'ordre pédagogique, didactique et épistémologiques posent la question de la formation initiale des enseignants. Cette formation doit permettre aux futurs enseignants de pouvoir mettre en place des situations d'enseignement-apprentissage efficaces. Cela passe par une meilleure organisation de la classe et des activités, une plus grande capacité à analyser les contenus d'enseignement afin d'en tirer les conséquences didactiques et épistémologiques sur la qualité des apprentissages des élèves. Il ressort aussi qu'une bonne assise en didactique, en épistémologie et en histoire des sciences pendant la formation théorique pourrait constituer une solution aux difficultés que ces futurs professeurs rencontrent pendant leur stage. En somme, de nouvelles approches dans la formation des enseignants s'imposent.

Bibliographie

- Bächtold, M. (2012). Epistémologie et didactique de la physique : le constructivisme en question. *Tréma*, 38.
- Barbier, J.-M. & Durand, M. (2005). Les rapports sujets - activités - environnements. Paris:PUF.
- Baviskar, S., Hartle, T. & Whitney, T. (2009). Essential criteria to characterize constructivist teaching: derived from a review of the literature and applied to five constructivist- teaching method articles, *International Journal of Science Education*, 31 (4), p. 541- 550.
- Bourdieu, P. (1980). Le sens pratique. Paris : Les Éditions de Minuit.
- Cauterman, M.M., Demailly, L., Suffys, S. & Bliez-Sullerot, N. (1999). La formation continue des enseignants est-elle utile ? Paris : PUF.
- Chevallard, Y. (1985). La transposition didactique, du savoir savant au savoir enseigné. Grenoble : La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. & Johsua, M.-A. (1991). La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné (2 éd.). Grenoble : La Pensée sauvage.
- Clerc, A. & Martin, D. (2011). L'étude collective d'une leçon, une démarche de formation pour développer et évaluer la construction des compétences professionnelles des futurs enseignants. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 27(2)
- Clot, Y. (1999). La fonction psychologique du travail. Paris : Presses Universitaires de France.
- Dejours, C. (1993). Travail, usure mentale. Paris : Éditions Bayard.
- Desbiens, J., Borges, C. & Spallanzani, C. (2009). Investir dans la formation des personnes enseignantes associées pour faire du stage en enseignement un instrument de développement professionnel. *Éducation et francophonie*, 37(1), 6-25.
- Dosse, F. (1995). L'Empire du sens. L'humanisation des sciences humaines. Paris : LaDécouverte.
- Durand, M. (1996). L'enseignement en milieu scolaire. Paris : PUF.
- Durand, M., & Filliettaz, L. (2009). Travail et formation des adultes. Paris : PUF.
- Gandit, M., Giroud, N. & Godot, N. (2011). Les situations de recherche en classe : un modèle pour travailler la démarche scientifique en mathématiques. In GRANGEAT, M. (Ed.). Les démarches d'investigation dans l'enseignement scientifique. Pratiques de classe, travail collectif enseignant, acquisitions des élèves (38-51). Lyon : Ecole normale supérieure.
- Guilbert, L. et Mujawamariya, D. (2003). Les représentations de futurs enseignants et enseignantes de sciences à propos des scientifiques et de leurs tâches. Dans L. Lafortune, C. Deaudelin, P.-A. Doudin et D. Martin (dir.), Conceptions, croyances et représentations en maths, sciences et technos (p. 199-235). Québec, QC : Presses de l'Université du Québec.
- Goffard, M. & Goffard, S. (2002). Coopération entre élèves lorsqu'ils construisent une représentation d'un problème de physique : analyse didactique et analyse de discours. In Venturini, P., Amade-Escot, C. & Terisse, A. Etudes des pratiques effectives : l'approche des didactiques. La pensée sauvage.
- Halbwachs, F. (1975). La physique du maître. *Revue française de pédagogie*, 33, 19-29.
- Kagan, D. M. (1992). Professional growth among preservice and beginning teachers. *Review of Educational Research*, 62(2), 129-169.
- Leblanc, S., Ria, L., Dieumegard, G., Serres, G. & Durand, M. (2008). Concevoir des dispositifs de formation professionnelle des enseignants à partir de l'analyse de l'activité dans une approche enactive. *Activités*, 5 (1), 58 - 78.
- Martinand, J.-L. (1992). Organisation et mise en œuvre des contenus d'enseignement. In *Recherches en didactiques: contribution à la formation des maîtres* (p. 135-147). Actes de colloque. Paris : Jacques Colomb.
- Martinand, J.-L. (2001). Pratiques de référence et problématique de la référence curriculaire. In A. Terrisse (dir.), Didactique des disciplines. Les références au savoir, (17-24). Bruxelles : De Boeck Université.
- Ministère de l'Éducation du Québec. (1994a). La formation à l'enseignement. Les stages. Québec : Gouvernement du Québec.
- Organisation pour la Coopération et le Développement Économiques (OCDE). (2005). Le rôle crucial des enseignants. Politiques d'éducation et de formation. Attirer, former et retenir des enseignants de qualité. Paris :

Éditions OCDE.

- Pallascio, R. & Lafortune, L. (2000). Pour une pensée réflexive en éducation. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Pastré, P. (2011). La didactique professionnelle. Paris: PUF.
- Reynolds, A. (1992). What is competent beginning teaching? A review of the literature. *Review of Educational Research*, 62 (1), 1-35.
- Rouchier, A. (2002). Qu'est-ce qui contribue finalement à la réussite des apprentissages ? In Venturini, P., Amade-Escot, C. & Terrisse, A. Études des pratiques effectives : l'approche des didactiques. La pensée sauvage, éditions.
- Sall, H.N. & De Ketele, J.-M. (1997). L'évaluation du rendement des systèmes éducatifs : apports des concepts d'efficacité, d'efficience et d'équité. *Mesure et évaluation en éducation*, vol. 19, n° 3, pp. 119-142.
- Schneeberger, P. & Triquet, É. (2001). Didactique et formation des enseignants. Des recherches en didactique des sciences à la formation des enseignants : quels liens, quelles interactions ? *Aster* n°32.
- Schön, D. (1994). Le praticien réflexif. À la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel. Montréal : Éditions Logiques.
- Schwartz, Y. (1997). Reconnaissances du travail, pour une approche ergologique. Paris : Presses Universitaires de France.
- Serres, G. (2009). Analyse de l'activité de supervision au regard de ses effets sur les trajectoires de formation des professeurs stagiaires. *Éducation et francophonie*, 37(1), 107-120.
- Tardif, M. (2006). Qu'est-ce que le savoir d'expérience en enseignement ? *Bulletin de la Haute école de pédagogie de Berne, du Jura et de Neuchâtel*, 3 (juin), 13-16.
- Theureau, J. (2006). Le cours d'action : méthode développée. Toulouse : Octarès.
- Varela, F.J. (1989). Autonomie et connaissance. Essai sur le vivant. Paris : Seuil.
- Verhaeghe, J., Wolfs, J., Simon, X. & Compère, D. (2004). Conceptions des élèves en matière de sciences et de savoir. Dans : J. Verhaeghe, J. Wolfs, X. Simon & D. Compère (Dir), *Pratiquer l'épistémologie : Un manuel d'initiation pour les maîtres et formateurs* (pp. 87-98). Louvain-la-Neuve, Belgique : De Boeck Supérieur.
- Viennot, L. (1996) Raisonner en physique, la part du sens commun. Bruxelles : De Boeck Université
- Viennot, L. & Decamp, N. (2019). L'apprentissage de la critique. Développer l'analyse critique en physique. UGA Editions.
- Weinstein, C.S. (1990). Prospective elementary teachers' beliefs about teaching: Implications for teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 6 (3), 279-290.
- Willingham, D. T. (2007). Critical thinking, Why is it so hard to teach? *American Educator*, 31, 8-19.