



جامعة يحيى فارس المدية
مخبر تعليمية اللغة والنصوص (م.ت.ل.ن)

Université Yahia FARÈS Médéa
Laboratoire de Didactique de la Langue et des Textes
(L.D.L.T)

Enseigner les sciences à l'Université : vers une
formation des enseignants en didactique des
sciences

Fatima Zohra BOUKERMA AGHLAL

Université Boumerdes

Ouiza LALOUCHE

Université Alger 2

Revue Didactiques

ISSN 2253-0436

Dépôt Légal : 2460-2012

EISSN : 2600-7002

Volume (07) N° (02)- juin 2018 /pages 79-100

Référence : Fatima Zohra BOUKERMA AGHLAL, Ouiza LALOUCHE, «Enseigner les sciences à l'Université : vers une formation des enseignants en didactique des sciences», Didactiques Volume (07) N° (02)- juin 2018, pp.79-100

<https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/300>

ENSEIGNER LES SCIENCES A L'UNIVERSITE : VERS UNE FORMATION DES ENSEIGNANTS EN DIDACTIQUE DES SCIENCES

Fatima Zohra BOUKERMA AGHLAL

Université Boumerdes

Ouiza LALOUCHE

Université Alger 2

RÉSUMÉ

Notre travail se situe dans le contexte des travaux portant sur l'étude des relations entre la recherche en didactique et la formation des enseignants. Cette recherche vise à sonder les représentations des enseignants de science à la faculté des sciences. Une enquête par questionnaire a été menée auprès de trente-quatre enseignants. Cela pour mettre en évidence les représentations des enseignants de science de ce qu'est la science, connaître les obstacles qui empêchent les étudiants d'apprendre les sciences selon l'avis des enseignants de science et vérifier si ces enseignants ressentent un besoin de formation en didactique des sciences.

خلاص

عملنا هو في سياق دراسة العلاقة بين البحث التعليمي وتدريب المعلمين. يهدف هذا البحث إلى التحقيق في تمثيل أساتذة العلوم في كلية العلوم. وقد أجري مسح استببيان شمل 34 أستاذًا. وذلك من أجل تسليط الضوء على تمثيل أساتذة العلوم لمفهوم العلم، لفهم العقبات التي تمنع الطلاب من تعلم العلم وفقا لرأي أساتذة العلوم والتحقق مما إذا كان هؤلاء الأساتذة يشعرون بالحاجة إلى التدريب في العلوم العلمية.

ABSTRACT

Our work is in the context of the study of the relationship between didactic research and teacher training. This research aims to probe the representations of science teachers at the Faculty of Science. A questionnaire survey was conducted among 34 teachers. This, in order to highlight the representations of science teachers of what science is, to

understand the obstacles that prevent students from learning science according to the opinion of science teachers and to check whether these teachers feel a need for training in science didactics.

1. Introduction et problématique

La science à enseigner ou à apprendre à l'université fait partie d'un patrimoine de connaissances et d'interprétations élaborées par l'humanité au cours de son histoire. Il est donc important de distinguer l'idée de science en tant que produit culturel élaboré au fil du temps, de l'idée de science en tant que processus de construction, en tant qu'activité de la pensée visant à l'interprétation des phénomènes du monde (Maria Arcà ,2017). L'enseignement universitaire, « Par essence, est fondé sur un lien étroit entre la recherche scientifique et les matières enseignées : au cours des premières années, il propose une formation de base dans la discipline choisie ainsi qu'une large formation scientifique générale. Par la suite, il approfondit la démarche de recherche scientifique et propose des contenus spécialisés » (Docu n° 39681, Art 4-§ 3, 2013 : 2).

En effet, les enseignants universitaires jouent un rôle primordial dans l'enseignement-apprentissage des sciences qui exige aujourd'hui, une activité didactique et épistémologique plus complexe, qui en plus des connaissances scientifiques de la discipline, l'étudiant selon les théories constructivistes, est appelé à apprendre les concepts clés de la science visée, sa méthodologie et les compétences inhérentes. Selon Astolfi (1997b), la didactique est un champ de recherche qui s'inscrit dans la lignée des travaux visant à préciser les objectifs de l'enseignement scientifique, à en renouveler les méthodologies, à en améliorer les conditions d'apprentissage pour les apprenants. Parallèlement à son développement sur le plan de la recherche, elle se présente aussi comme une composante de la formation initiale et continue des enseignants.

La didactique des sciences, de par son ancrage sur les contenus scientifiques, établit un lien direct entre elle-même, l'histoire et l'épistémologie des sciences. L'histoire des sciences, par exemple, peut aider l'enseignant et le didacticien dans l'analyse des productions des élèves pour y repérer les obstacles didactiques s'inspirant des obstacles épistémologiques historiques. Elle leur donne des outils permettant de pointer les principales difficultés qu'ont surmontées les scientifiques et d'analyser ensuite celles qui peuvent être source d'obstacles pour les élèves (Audigier & Fillon, 1991). La didactique des sciences pour Astoll (1996), s'efforce de mieux comprendre les difficultés des élèves et l'effet inducteur des pratiques d'enseignement sur les obstacles à l'apprentissage. Elle analyse la structure du savoir et élabore des dispositifs. Les conceptions des élèves, la construction des concepts et les trames conceptuelles, le rapport à l'expérimental, la transposition didactique en biologie et, de façon plus récente en sciences de la vie et de la terre permettent de jeter de nouveaux regards sur les situations d'enseignement.

La profession d'enseignant aujourd'hui souligne Maroy (2006), affronte trois majeurs défis : la multiplication des connaissances, les besoins du monde du travail et la massification de l'enseignement universitaire. Les savoirs croissent à une vitesse exponentielle et la facilité et rapidité de leur disponibilité fait que l'université n'a plus le monopole de la connaissance, d'où la nécessité d'enseigner autrement. En effet, la majorité des enseignants du supérieur (Markus, 2011) ne bénéficient d'aucune formation initiale en pédagogie, et ensuite d'aucun suivi pendant leur carrière. Comme si la question ne se posait pas, et que l'aptitude à guider les étudiants et favoriser leur apprentissage allait de soi. Être enseignant est un métier qui s'apprend, comme tout autre métier. Ainsi, la recherche en didactique dans l'enseignement des sciences, passe nécessairement par les enseignants et leur formation qui d'après Martinand (1994) est un enjeu crucial.

De ce fait, un « enseignant universitaire qui se veut efficace ne peut plus se contenter d'exposer le contenu de son cours - d'où la nécessité de changer sa façon d'enseigner, de passer des pédagogies passives, traditionnelles, centrées sur l'enseignant et sur le contenu à transmettre - aux pédagogies actives, centrées sur l'étudiant (El Hage, 2011). Nous partons de l'idée que les représentations que se font les enseignants de la science de leur discipline scientifique, peuvent influencer fortement l'apprentissage de leurs étudiants. Pour vérifier cela, nous allons essayer de répondre aux questions suivantes :

1/ Comment les enseignants de sciences (biologie, physique, chimie...) en exercice dans la faculté des sciences conçoivent-ils la science ?

2/ quelles sont les obstacles que rencontrent les étudiants à apprendre les sciences à l'université, selon l'avis des enseignants ?

3/ Les enseignants universitaires de discipline scientifique éprouvent-ils une nécessité de formation en didactique des sciences.

Afin de répondre à ces questions, nous nous sommes fixés trois objectifs :

- Identifier et analyser les représentations des enseignants universitaires de sciences ;
- Identifier les difficultés que rencontrent les étudiants à apprendre les sciences à l'université selon l'avis des enseignants ;
- Vérifier le besoin de formation en didactique des sciences des enseignants.

2. Considérations théoriques de la recherche

2-1- Les conceptions des enseignants : Ce sont des ensembles sociocognitifs formés d'images, de symboles et de concepts construits par des groupes lors d'interactions sociales portant sur un objet. Elles se définissent alors comme des unités

d'intégration des savoirs (Abric, 1994). L'action de l'enseignant est construite à partir de sa façon de voir et de faire, qui lui procurent des réponses adéquates face aux attentes et aux besoins de son milieu de pratique. Pour Bourassa (1999), l'enseignant a des représentations à propos de sa pratique professionnelle et l'expression de ses représentations servira à identifier son modèle d'action. Ainsi, le savoir des enseignants est aussi celui d'un faire et d'un mode pragmatique du « savoir enseigner », d'un « savoir-faire-apprendre » (Morandi, 2002).

En effet, la conception de la science chez l'enseignant des disciplines scientifiques peut utiliser des images comme support de pensée de ces objets. « Un concept scientifique représente une réalité dans la mesure où il comporte l'idée non seulement d'un état actuel mais aussi un état non actualisé qui cependant participe de la réalité à représenter de la science à enseigner » Gauthier, Garnier, Marinacci (2013). Avoir une conception d'une science en tant que processus de construction de concepts scientifiques et en tant qu'activité de manipulation expérimentale à une réflexion scientifique, cela présuppose de préciser la signification de "qu'est-ce que la science ?", c'est-à-dire la science à enseigner.

2-2-La science et la science à enseigner : une science « qu'elle soit dure ou molle, se définit par trois critères concomitants : Un objet spécifique, Des concepts propres et organisés en réseau, et une méthodologie de recherche explicite. » (Chalmers, 1989: 9). La recherche scientifique « désigne les travaux de recherche résultant d'observations, d'expérimentations ou de théories entrepris pour acquérir des connaissances originales ou la compréhension de phénomènes (Docu n° 39681, Article 5. - § 1^{er} 2013). L'enseignement scientifique fondé sur l'investigation se distingue par son positionnement épistémologique et ses choix relatifs aux théories de l'apprentissage (Coquidé, Fortin & Rumelhard, 2009), par ses finalités socio-éducatives (Albe, 2011). La science dans cette optique, est d'abord faite de questions plus que de réponses » (Vigneron, 2007 : 10). Cela, concourent à

l'étude de propriétés, de structures, de phénomènes ou de raisonnements et à les exposer au moyen de schémas explicatifs ou de théories interprétatives- ces travaux s'organise dans les Universités.

En effet, l'apprentissage de la science à l'université doit rendre l'étudiant « acteur de ses apprentissages », mais également à « l'initier à la démarche scientifique » ou « démarche expérimentale » et permettre ainsi le développement de « compétences », de « capacités » et d'« attitudes » liées à ces démarches. La démarche scientifique décrite est de nature hypothético-déductive et mobilise l'expérimentation comme procédure de validation (Prieur, 2015). L'enseignant souligne Vigneron (2007), conserve sa part de responsabilité dans l'élaboration de la situation et dans la structuration de ces connaissances. Les enseignants ont-ils des conceptions qui se conforment à ces critères épistémologiques ? Ou se basent-ils sur les critères du contenu scientifique à transmettre ? Il s'agit de questions épistémologiques, souvent indispensables pour une compréhension de nombreux obstacles à l'apprentissage, liés à des représentations fausses sur la science elle-même et qui peuvent avoir un effet négatif sur l'apprentissage des étudiants.

2-3- formation des enseignants en didactique est de nature à structurer leur identité professionnelle. Les rôles assignés aux enseignants ramènent les compétences didactique et pédagogique au centre de la problématique de l'identité professionnelle. Les enseignants souligne Ndong (2011), ne se reconnaissent plus seulement aux savoirs académiques qu'ils possèdent, mais aux compétences didactiques et pédagogiques qui leur permettent d'accompagner les étudiants et de la mise en œuvre des conditions d'acquisition des savoirs et savoir-faire... d'où le problème de la prise en compte des concepts issus de la recherche en didactique des sciences dans la formation des enseignants de l'université.

La professionnalisation enseignante selon Tardif (1998), est soumise à une double contrainte: la nécessité de transformer les connaissances à l'œuvre dans l'action d'enseignement,

imposant une élévation sensible du niveau de qualification et la prise en compte de la crise des formations et des valeurs professionnelles eu égard à leur faible niveau de reconnaissance sociale. Si la didactique peut faciliter la gestion des situations d'enseignement, lorsqu'elle est présentée comme un outil de prévision et de régulation, Morge (2001), constate cependant que les recherches en didactique des sciences ont souvent porté sur l'étude des conditions propices aux apprentissages, en analysant finement les situations proposées aux élèves (contenus abordés, objectifs, tâches proposées aux élèves) et en observant leur impact sur les conceptions des élèves. De ce fait, on pourra dire que la recherche en didactique ne donne pas une grande importance à la description du rôle tenu par les enseignants. Mais nos enseignants ressentent-ils la nécessité de formation en didactique ?

3. *La méthode*

Afin de réaliser les objectifs cités ci-dessus, nous avons utilisé une méthode exploratoire et descriptive :

- 3-1- Population Cible :** La population cible est constituée d'enseignants universitaires des disciplines scientifiques (physique, Biologie, Chimie, Génie civil, Electronique, Informatique, Mathématiques). Ils enseignent tous à la faculté des sciences à l'université de Boumerdes. La population accessible, c'est celle qui a répondu au questionnaire.
- 3-2- Echantillon :** l'enquête est réalisée auprès des enseignants de toute discipline confondus (N=34) ans 23 de sexe féminin et 11 de sexe masculin au titre de l'année universitaire 2016/2017. Leurs périodes d'enseignements varient en une année à 25 ans. Le choix de cette population doit nous permettre d'obtenir les différentes données que nous visons sur les conceptions des enseignants et les obstacles que rencontrent les étudiants pour apprendre les sciences.

- 3-3- Administration du Questionnaire :** Dans ce contexte, l'enquête par questionnaire a permis de récolter, en un court délai, un grand nombre de représentations et d'avis des enseignants. Compte tenu des difficultés à faire participer l'ensemble des enseignants de sciences au questionnaire, nous avons convenu avec une collègue pour l'administration du questionnaire.
- 3-4- Recueil des Données :** Pour former notre corpus et collecter des données, nous avons utilisé un questionnaire composé de trois questions : « qu'est-ce que la science pour vous ? » « Les étudiants ont-ils des difficultés à apprendre les sciences, lesquelles et pourquoi ? » « Une formation en didactique est-elle nécessaire pour vous ? ».
- 3-5- Analyse des Données :** on va effectuer une analyse mixte de l'exploration des réponses produites par les enseignants. Pour analyser les réponses des enseignants à la première question, nous nous sommes référés à la définition de Chalmers (1989). Quant au traitement des données, les informations récoltées lors de l'enquête par questionnaire ont été traitées via une analyse descriptive autrement dit, en accordant des pourcentages aux réponses des enseignants (pour les variables nominales) et en calculant les moyennes des réponses aux questions ordinales.

4. Résultats

4.1 Résultats de la première question : les conceptions de la science

La science selon les conceptions des enseignants de science de la faculté se conforme-t-elle aux critères épistémologiques de Chalmers ou c'est une transmission de connaissance scientifique ? Selon les réponses des enquêtés la science c'est :

Le tableau (1) montre les différentes conceptions des enseignants

No	Les conceptions des enseignants	Effectif	%
1	la science c'est un ensemble de Connaissances théoriques et expérimentale et des concepts.	22	64.705
2	la science, c'est un savoir-faire, savoir être dans une discipline	8	23.529
4	la science c'est des connaissances et des études caractérisés par un objet, une méthode fondée sur des observations objectives vérifiables et des raisonnements	3	8.823
5	La science, c'est un état d'esprit ouvert pour comprendre les connaissances de son environnement.	1	2.941
Total		34	100%

Les résultats du tableau (1) montre que 22 enseignants soit 64.705 % de l'échantillon trouve que la science c'est un ensemble de connaissances théoriques et expérimentale et des concepts. 8 enseignants 23.529% de l'échantillon trouvent que la science est un savoir-faire, savoir être dans une discipline. Pour 3 enseignant soit 8.823 % la science c'est des connaissances et des études caractérisées par un objet, une méthode fondée sur des observations objectives vérifiables et des raisonnements. 1 enseignants soit 2.941% trouvent que la science c'est un état d'esprit ouvert pour comprendre son environnement.

2.2 Résultats de la deuxième question : obstacle à l'apprentissage des sciences

Pour analyser les réponses des enseignants interrogés, nous nous somme référer aux processus d'enseignement apprentissage ainsi que les obstacles qui empêchent leur finalisation qui

s'expliquent par l'interaction des trois pôles constitutifs du triangle : l'apprenant, le professeur et le savoir. Selon les enseignants les obstacles sont :

Tableau (2) les obstacles de l'apprentissage des sciences selon l'avis des enseignants

No	Les obstacles de l'apprentissage des sciences	effectif	%
1	Manque de pré-requis scientifique, des difficultés a comprendre les mathématique	12	35.25
2	-Difficulté de compréhension des notions théoriques et pratiques (notion de base , les calculs simple)	10	29.43
3	Difficulté de langue étrangère qui rend la recherche difficile	3	8.83
4	Difficulté d'analyser les aspects physique des problèmes (non appris a l'école fondamentale)	4	11.77
5	Manque de motivation, d'intelligence, pour apprentissage de nouveaux concepts	1	2.95
6	Volume horaire et et le manque de matériel d'expériences	1	2.95
7	la conception transmissive de l'enseignement des sciences,	3	8.83
Total	-	34	100%

Les résultats du tableau (2) montrent que pour 12 enseignants interrogés soit 35.25% les obstacles de l'apprentissage des sciences sont, des Manques de pré-requis scientifique et des difficultés a comprendre les mathématique. Pour 10 enquêtés soit 29.43 %, les obstacles sont les Difficulté de Compréhension des notions théoriques et pratiques (notion de

base, les calculs simple). Pour 3 enseignants 8.83 % les obstacles sont les Difficultés de langue étrangère qui rend la recherche difficile. Les obstacles d'apprentissage sont les Difficultés d'analyse des aspects physique des problèmes scientifique (non appris à l'école fondamentale) pour 4 enseignants soit 11.77. Le manque de motivation et d'intelligence, pour l'apprentissage de nouveaux concepts selon 1 enseignant soit 2.95 %, pour un autre enseignant 2.95% c'est le volume horaire alloué aux cours. La conception transmissive de l'enseignement des sciences pour 3 enseignants soit 8.83 %.

Les résultats montrent que selon les enseignants, il y a trois grands types d'obstacles : la grande majorité des obstacles reviennent aux étudiants, vient après des obstacles de la pédagogie, ensuite les obstacles due au rôle de l'institution universitaire :

1- obstacles liés aux étudiantseux-mêmes : Manque de pré-requis scientifique, des difficultés à comprendre les mathématique 35.25%, Difficulté d'analyser les aspects physiques des problèmes (non appris à l'école fondamentale) 11.77%, Manque de motivation, intelligence, pour apprentissage de nouveaux concepts 2.95%, Difficulté de Compréhension des notions théoriques et pratiques (notion de base, les calculs simple) 29.43 %. Difficulté de langue étrangère qui rend la recherche difficile 8.83%.

2- obstacles liés à la pédagogie: la conception transmissive de l'enseignement des sciences 8.83%

3 - obstacles liés à l'institution universitaire : Volume horaire alloué aux cours et le manque de matériel pour les expériences 2.95%.

3/ résultats de la troisième question : nécessité de formation des enseignants de science en didactique

Pour les enseignants universitaires de sciences les résultats sont :

Tableau (3) les résultats de la nécessité de formation en didactique

Réponse	effectif	%
oui	28	82.35
non	6	17.64
Total	34	100%

Les résultats du tableau montrent que 28 enseignants de notre échantillon toute spécialité confondus soit 82,35% trouvent qu'une formation en didactique est nécessaire, contre 6 enseignants soit 17,64% qui disent le contraire.

5. Discussion des résultats

Dans cette partie, nous discuterons les résultats des trois questions, que nous avons obtenus, tout en les comparant à ceux d'autres recherches en didactique :

1/discussion des résultats de la première question

La majorité des enseignants universitaires de sciences enquêtés ont une conception de science qui donne une grande importance aux connaissances théoriques et expérimentales tout en faisant une abstraction du « model de l'épistémologie scientifique » qui encourage la formation de l'esprit scientifique, c'est-à-dire une science qui passe par l'apprentissage de ses concepts, l'appropriation de ses méthodes de recherche, car c'est le seul garant selon Bachelard (1938) pour former l'esprit scientifique . King (1991), est arrivé au même résultat en explorant les conceptions que se font les professeurs stagiaires de la science par la question « qu'est-ce que la science? » Seule une faible minorité d'enseignants a pu donner des réponses épistémologiques.

Il existerait une relation entre les conceptions exprimées par les enseignants et le type d'apprentissage qu'ils peuvent induire chez leurs étudiants. Nous pensons que les conceptions développées chez les enseignants de notre échantillon peuvent influencer fortement l'apprentissage des sciences de leurs

étudiants. Les travaux antérieurs sur les conceptions épistémologiques des jeunes enseignants indiquent que ces derniers ont une perception plutôt tronquée de la science et de son statut puisque la majorité des professeurs adhèrent à une vision réaliste-empiriste de la connaissance (Desautels & Larochelle, 1989). L'ignorance de la grande majorité des professeurs du statut de la science et de ses démarches heuristiques souligne King (1991), affecte sérieusement leur enseignement, puisque les conceptions empiristes et réifiantes qu'ils se font de la science vont passer à leurs élèves, empêchant ces derniers d'appréhender la science à sa juste valeur et dans le cadre de ses limites épistémologiques réelles.

Les conceptions erronées des enseignants de science donc, ont un effet qui affecte sérieusement leur enseignement. En effet, « ce que les enseignants font est influencé par ce qu'ils pensent... la façon dont les étudiants apprennent est en partie liée aux conceptions de leurs professeurs » (Clark & Peterson, 1986). Eux-mêmes sont influencés par l'ensemble des obstacles épistémologiques (obstacle de l'expérience première, de la connaissance générale, obstacle verbal, l'utilisation abusive des images familières, l'obstacle substantialiste réaliste, animiste, celui de la connaissance quantitative) Nguessan (2016). Cela, pourrait répondre à Bachelard (1938 :18) qui " a souvent été frappé du fait que les professeurs de sciences - ne comprennent pas que leurs élèves ne comprennent pas *les sciences*- Les professeurs de sciences imaginent que l'esprit commence comme une leçon - Et qu'on peut faire comprendre une démonstration en la répétant ». Donnay & Romainville (1996) expliquent qu'aucun de nos actes ni aucune de nos conceptions ne semblent innocents quant au type d'apprentissage que nous stimulons chez nos étudiants.

2/ Discussion des résultats de la deuxième question

Les résultats obtenus montrent que les obstacles qui empêchent l'apprentissage de sciences sont en grande majorité liés aux étudiants eux-mêmes : Manque de pré-requis scientifique, des difficultés à comprendre les mathématiques.

Difficulté d'analyser les aspects physiques des problèmes (non appris à l'école fondamentale). Manque de motivation, d'intelligence, pour apprentissage de nouveaux concepts. Difficulté de Compréhension des notions théoriques et pratiques (notion de base, les calculs simple) . Difficulté de langue étrangère qui rend la recherche difficile. La recherche de Ben Abderrahmane (2005) est arrivée au même constat : la moitié des difficultés rencontrées par les enseignants sont attribuées à des caractéristiques propres aux étudiants : manque de discipline, de motivation, passivité dans l'espace de l'apprentissage (la salle de classe, le labo ou l'amphi), carences dans la maîtrise de la langue d'enseignement.

En générale, la didactique des sciences aborde les difficultés d'apprentissage des contenus scientifiques en termes *d'obstacles*. En effet, on a l'impression que les enseignants par leurs réponses essayent de se disculper de l'échec de l'apprentissage de science de leurs étudiants et les lient aux autres composantes de la situation didactique. Les enseignants universitaires ont tendance à se disculper des difficultés rencontrées par leurs étudiants et à les renvoyer aux autres partenaires de la situation didactique . C'est ce que les pédagogues appellent par ailleurs l'attribution de l'échec (Ben Abderrahman, 2004),

Les enseignants jouent un rôle primordial dans l'enseignement- apprentissage des sciences. Les travaux sur l'efficacité de l'enseignement montrent clairement que la qualité des apprentissages ne peut être prédite indépendamment de la prise en compte des actions de l'enseignant (Durand, 1996). En plus de leurs conceptions de science tronquées de la science et de son statut (Desautels, 1989), les résultats ont mis en évidence ci-dessus, leur conception transmissive de l'enseignement des sciences 8.83% est aussi un obstacle qui pourra avoir un effet négatif sur l'apprentissage des étudiants. Clark et Peterson (1986), soulignent que le style d'enseignement, les conduites pédagogiques des enseignants en classe résultent, dans une large mesure, de ce qu'ils pensent, de la signification qu'ils accordent

aux situations d'enseignement-apprentissage : ce que les enseignants font est influencé par ce qu'ils pensent... la façon dont les étudiants apprennent est en partie liée aux conceptions de leurs professeurs ».

Les obstacles relatifs à l'institution *universitaire* portent sur des aspects spécifiques des moyens didactiques (protocole d'expérience). On est amené à penser que les autres enseignants ne donnent pas grande importance aux moyens qu'il faut pour l'enseignement apprentissage. Rochon (1989), souligne que l'enseignant efficace ou expert planifie ses cours, et fait usage du matériel en ayant une large connaissance de sa matière. Or, la faible importance de la qualité de l'enseignement- apprentissage des sciences est interpellant. Comment les enseignants de science ne peuvent-ils pas être sensibles à la formation en didactique des sciences et à la qualité de la relation pédagogique qui médiatise son rapport au savoir et à l'institution ? L'étudiant qui suit un cours magistral devrait faire un effort mental pour comprendre et assimiler le contenu transmis (Houssaye, 2014). Malheureusement dans la majorité des cas, l'étudiant ne fait pas cet effort mental et se contente d'avoir un rôle passif de réception et de mémorisation des informations dans le cours magistral (Loila et Tardif, 2001 ; Karakas, 2009), d'où les différents échecs d'apprentissage de la science.

3/ discussion des résultats de la troisième question

Les résultats montre que la majorité des enquêtés 82,35% trouvent qu'une formation en didactique est nécessaire. La « formation des enseignants vise à faire acquérir des compétences professionnelles pour permettre à l'enseignant de faire face à des situations inattendues » (Triquet, 2001:4) et faire de lui un professionnel de l'enseignement. L'enseignant professionnel pour Perrenoud (2001), est celui qui détient une capacité à rendre compte de ses savoirs, savoir-faire, de ses actes. Il détient une autonomie et une responsabilité personnelle dans l'exercice de ses compétences. Il adhère à des représentations et à des normes collectives, constitutives de « l'identité professionnelle ». L'évaluation de la

professionnalisation consisterait donc, à repérer ces pratiques dans l'agir d'un enseignant de manière à qualifier et à quantifier sa performance, voire à identifier ses compétences (Bissonnette, Richard et Gautier, 2005).

Ainsi, l'accent mis sur la professionnalisation des enseignants s'accompagne de l'introduction de référentiels de compétences destinés à guider l'élaboration des programmes de formation (Lessard, 2009). D'autres chercheurs mettent en avant la grande variabilité des pratiques chez un même enseignant et doutent que l'agrégation de multiples bonnes pratiques produise forcément de l'efficacité (Bru, 2002). Face à ces divergences se pose la question de l'identification d'un fondement sur lequel construire la compétence à enseigner et l'évaluer. Après une revue de littérature mettant en évidence la difficulté à formuler des indicateurs de la compétence à enseigner, nous faisons quelques propositions pouvant guider la mise en place d'un dispositif d'évaluation de la formation pratique des enseignants au cours des stages. De tels référentiels ont pu jouer un rôle, d'importance variable il est vrai, dans le développement d'un « langage commun pour parler de l'activité professionnelle » (Lessard, 2009 : 130) de l'enseignant de sciences.

En plus des compétences citées, un enseignement de qualité (Berliner, 2005), doit comprendre trois composantes : les actes d'enseignement (définir, démontrer, modeler, expliquer...), les actes psychologiques de l'enseignement (motiver, encourager, évaluer...) et les actes moraux (faire preuve de courage, montrer de la tolérance, de l'empathie, du respect...), sans lesquels un bon enseignement ne peut exister (in Bernard André, 2016). La formation des enseignants donc, vise à faire acquérir des compétences professionnelles pour permettre à l'enseignant de faire face à des situations inattendues. Présentée comme outil de prévision et de régulation, la didactique peut en effet faciliter la gestion des situations d'enseignement. Ainsi, la formation des enseignants de sciences présente un défi de taille au système d'enseignement. Comme le souligne Risi (1982).

La professionnalisation pour Tardif (1998), est soumise à une double contrainte : la nécessité de transformer les connaissances à l'œuvre dans l'action d'enseignement, imposant une élévation sensible du niveau de qualification et la prise en compte de la crise des formations et des valeurs professionnelles eu égard à leur faible niveau de reconnaissance sociale (in Lebas, 2005). Par ailleurs, pour définir les contenus et les modalités des plans de formation initiale ou continue, les instituts de formation doivent solliciter la contribution de chercheurs en didactique. Les liens entre didactique et la formation une fois saisi, l'essentiel de la formation pédagogique des enseignants de science du supérieur ne devrait-il dès lors pas consister en la confrontation et l'enrichissement de leurs conceptions des processus mêmes d'apprendre et d'enseigner les sciences.

6. Conclusion et suggestions

Au terme de cette étude, qui ne prétend pas être exhaustive. Les résultats montrent que les représentations de la science chez les enseignants font abstraction de l'épistémologie et de la didactique. L'analyse des obstacles révèle qu'il y a trois facteurs qui empêchent les étudiants à apprendre les sciences : les étudiants, la pédagogie et l'institution (les moyens). Sur le plan didactique, le problème se pose donc en termes de changement conceptuel et en termes d'obstacles à l'apprentissage des sciences, ainsi qu'en termes de nécessité de formation en didactique. Le constat des différents résultats de nos enseignants enquêtés milite en faveur d'une formation épistémologique des sciences des enseignants des différentes disciplines scientifiques.

Fourez (1994), souligne que sans cette formation épistémologique et forcément critique, les enseignants de sciences risquent d'adopter avec leurs étudiants un enseignement axé sur la transmission des connaissances scientifiques, comme des vérités absolues), préjudiciable à terme, à la formation scientifique de ces derniers. La formation en didactique des enseignants des sciences, pourrait s'inspirer

des résultats de cette enquête pour prévoir un volet épistémologique et didactique dans le cursus de la formation continue. Focalisé sur la discipline spécifique de l'enseignant, ce volet aura le mérite d'attirer l'attention de ce dernier sur les caractéristiques épistémologiques de la discipline pour les prendre en considération dans ses enseignements : spécificités historiques et méthodologiques, des disciplines les concepts clés, les trames conceptuelles ...). Faute de quoi, l'enseignement des sciences à l'université risque de n'être qu'une simple transmission de connaissances scientifique où l'esprit critique et scientifique sont absents.

Les perspectives de ce travail sont nombreuses. Dans ce contexte, un feedback des résultats de différentes recherches pourrait être donné aux universités qui souhaitent renverser les contraintes d'enseignement empêchant le recours aux méthodes d'enseignement actives. En effet, il serait souhaitable de discuter avec les concepteurs des curricula scientifiques pour alléger les programmes surchargés et inclure des directives explicites concernant les méthodes d'enseignement au supérieur. De plus, la formation continue des universitaires serait efficace pour venir en aide aux enseignants et les former aux pratiques innovantes et à la gestion pédagogique de la classe. Cette formation pourrait aborder l'épistémologie des différentes disciplines scientifiques (la biologie, la physique, les maths ...) tout en prenant en considération les concepts didactique (notion, concepts, trame conceptuelle...) Les méthodes de recherches de la discipline.

Références bibliographiques

- Abric, J.C. (1994). *Pratiques sociales et (représentations)*, Paris : Presses universitaires de France
- Astolfi, J.-P., Develay, M. (1989). *Didactique des sciences*. (3e édition), Paris : PUF (Q.S.J ?).
- ASTOLFI J.-P., DAROT L., GINSBURGER-VOGEL Y. & TOUSSAINT J. (1997b), *Pratiques de formation en Didactique des sciences*. Paris, Bruxelles : De Boeck,

- coll. Pratiques pédagogiques Wittrock (Ed), *Handbook of Research on Teaching*, New York : Mac Millan.
- ALBE. V. (2011). Finalités socio-éducatives de la culture scientifique. *Revue française de pédagogie*, n° 174, p. 119-138. DOI : 10.4000/rfp.2789, consulté 14/05/2017
 - Arcà .M, la représentation scientifique de la réalité : expérience et expérimentation à l'école primaire <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/aster/RA028-10.pdf>, consulté 14/05/2017
 - Aster. (2001). *Didactique et formation des enseignants, Des recherches en didactique des sciences expérimentale*, revue numéro 32, coordonné par Patricia SCHNEEBERGER et Éric TRIQUET, éditeur INRP, LYON.
 - Bachelard, B. (1938). *La formation de l'esprit scientifique* (11^e édition). Paris : Vrin.
 - Ben Abderrahman M. L, (2005), *Les conceptions des assistants du supérieur à propos de l'enseignement-apprentissage à l'université*, Carrefours de l'éducation, 2005/2 (n° 20), Affiliation : Revue précédemment éditée par l'Université de Picardie Éditeur : Armand Colin DOI : 10.3917/cdle.020.0139.
 - Bernard **André**, « *Évaluer la formation pratique des enseignants : enjeux, défis et propositions* », *Revue française de pédagogie* [En ligne], 184 | 2013, mis en ligne le 15 décembre 2016, consulté le 28 avril 2017. URL : <http://rfp.revues.org/4208> ; DOI : 10.4000/rfp.4208.
 - BISSONNETTE S., RICHARD M. & GAUTHIER C. (2005). « *Interventions pédagogiques efficaces et réussite scolaire des élèves provenant de milieux défavorisés* ». *Revue française de pédagogie*, n° 150, p. 87-141. DOI : 10.3406/rfp.2005.3229

- Bourassa, B., F. Serre et D. Ross (1999). *Apprendre de son expérience*. Ste Foy : PUQ.
- BRU M. (2002), « *Pratiques enseignantes : des recherches à conforter et à développer* ». *Revue française de pédagogie*, n° 138, p. 63-73. DOI : 10.3406/rfp.2002.2864
- CHALMERS A.-F. (1987). *Qu'est-ce que la science ? : Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend*. Paris : La Découverte [trad. de Michel Biezuski]. Paris.
- Clark, M. & Peterson, P. (1986). Teacher's thought processes, in M. COQUIDÉ M., FORTIN C. & RUMELHARD G. (2009). *L'investigation : fondements et démarches, intérêts et limites*. Aster, n° 49, p. 49-76. DOI : 10.4267/2042/31129
- Desautels, J, Larochelle, M. (1989). *Qu'est-ce que le savoir scientifique ? finalités de l'enseignement des sciences*. Bruxelles: De Boeck-Westmael.
- Docu n° 39681, Art 4-§ 3, (2013), ministère de l'enseignement supérieure
- Fourez, G. (1994). *Alphabétisation scientifique et technique. Essai sur les*

from:<http://www.cscanada.net/index.php/css/article/view/8105DOI>:

- Gauthier. D, Garnier. C, Marinacci. L, (2013), *Les représentations sociales de l'enseignement et de l'apprentissage de la science et de la technologie d'élèves et d'enseignants du secondaire*, *Journal International sur les Représentations SOciales* vol. 2 no1 ISSN 1705-2513 Université du Québec à Montréal. <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/recherche-et-formation/RR048-04.pdf>, consulté le 10/05/2017

- *A la formation des enseignants : quels liens, quelles interactions ?* (2001) ASTERN°32. Didactique et formation des enseignants, INRP, 29, rue d'Jlm, 75230 Paris Cedex 05.
- Lebas. A. (2005). *Didactique professionnelle et formation des enseignants*. Revue « Recherche et formation » N° 48. P47-60 *le rapport sujet-savoir*. Sfax: Med Ali Editions. <http://dx.doi.org/10.3968/8105>, consulté le 08/05/2017.
- LESSARD C. (2009). « Le référentiel de compétences, un levier de la professionnalisation de la formation ou un effet de langage ? », in R. Étienne, M. Altet, C. Lessard *et al.* (dir.), *L'université peut-elle vraiment former les enseignants ? Quelles tensions ? Quelles modalités ? Quelles conditions ?*,. Bruxelles : De Boeck, p. 127-144.
- M. Altet, C. Lessard, L. Paquay & P. Perrenoud (dir.), *L'université peut-elle vraiment former les enseignants ?* Bruxelles : De Boeck, p. 127-144.
- Markus Brauer ,(2011), enseigner à l'université ,Conseils pratiques, astuces, méthodes pédagogiques, Hors collection, édition Armand collin. Broché.
- MARTINAND J.-L. (1994). La didactique des sciences et de la technologie et la formation des enseignants. *Aster*, n° 19, p. 61-75. DOI : 10.4267/2042/8613
- Morandi **Franc**, « Cognition, conation, théories de l'esprit et « connaissance » professionnelle des enseignants », *Éduquer* [En ligne], 10 | 2005, mis en ligne le 15 octobre 2008, consulté le 26 avril 2017. URL : <http://rechercheseducations.revues.org/359>
- MORGE L. (2001). Former sur les aspects pratiques et théoriques des interactions enseignant-élèves en classe de sciences. *Aster*, n° 32, p. 41-62. DOI : 10.4267/2042/8764.

- **Ndong Laurence**, « *Didactique des sciences et formation des enseignants de sciences de la vie et de la Terre* », *RDST* [En ligne], 3 | 2011, mis en ligne le 15 octobre 2013, consulté le 28 avril 2017. URL : <http://rdst.revues.org/420> ; DOI : 10.4000/rdst.420.
- Nguessan, K. (2016). *Les Lois de Mouvement et les Théorèmes en Mécanique Classique. Repérage de Quelques Difficultés et Obstacles Chez les Étudiants en Formation Professionnelle*. *Canadian Social Science*, 12 (1), 59-68. Available.
- Prieur.M, Réjane Monod-Ansaldiet Valérie Fontanieu, « *Réception des démarches d'investigation prescrites par les enseignants de sciences et de technologie* », *RDST* [En ligne], 7 | 2013, mis en ligne le 18 novembre 2015, consulté le 26 avril 2017. URL : <http://rdst.revues.org/685> ; DOI : 10.4000/rdst.685.
- VIGNERON M. (2007). Avant-propos. In L. Morge & J.-M. Boilevin (éd.), *Séquences d'investigation en physique-chimie*, CRDP d'Auvergne : Scérén (Repères pour agir), p. 10-12. DOI : 10.3917/lm.676.0001 Québec : Les Presses de l'Université Laval.