



**HAL**  
open science

# Un système de formation à l'enseignement des sciences dans le contexte éducatif marocain : des conditions pour une évolution possible

Mourad Madrane, Mohamed Khaldi, Mohamed Talbi

## ► To cite this version:

Mourad Madrane, Mohamed Khaldi, Mohamed Talbi. Un système de formation à l'enseignement des sciences dans le contexte éducatif marocain : des conditions pour une évolution possible. Contextes et Didactiques, 2009, 3. hal-02047056

**HAL Id: hal-02047056**

**<https://hal.univ-antilles.fr/hal-02047056>**

Submitted on 23 Feb 2019

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

# UN SYSTÈME DE FORMATION À L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES DANS LE CONTEXTE ÉDUCATIF MAROCAIN : DES CONDITIONS POUR UNE ÉVOLUTION POSSIBLE

M. MADRANE <sup>(1 ET 2)</sup>, M. KHALDI <sup>(1)</sup> ET M. TALBI <sup>(3 ET 4)</sup>

(1) LNTE, ENS Tétouan, Maroc

(2) CRDE, Université de Moncton, Canada

(3) ORDIPU, L.I.R.A.D.E-TIE, Faculté de sciences, Ben M'sik, Université Hassan II Mohammedia Casablanca, Maroc

(4) ADMEE Europe, section Marocaine Associée

**Contact :** [madrane2000@yahoo.fr](mailto:madrane2000@yahoo.fr)

**Résumé :** Certains des enjeux et des problématiques actuels et futurs vont constituer des facteurs puissants de changement, de modulation et de régulation des modes de pensées, des modes de consommation, et des relations interpersonnelles et intercommunautaires. Une évolution parallèle devrait concerner le système de la formation, plus particulièrement la formation à l'enseignement des sciences. Cependant, par incompétence ou par peur de transgresser les règles établies, dictées par les programmes officiels de formation, la majorité des formateurs perpétuent une tradition de formation et adopteraient exceptionnellement une posture critique par rapport à leurs pratiques de formation. Le système de formation à l'enseignement des sciences au Maroc ne semble pas évoluer en dépit des intentions de réforme manifestées concernant l'amélioration de l'enseignement des sciences. Ce texte relate quelques uns des obstacles et des conditions d'une évolution possible du système de formation à l'enseignement des sciences de la vie et de la terre au Maroc. En fait, cet article essaye d'articuler deux questions principales à savoir les obstacles à l'évolution du système de formation à l'enseignement des sciences et celle relative aux conditions de possibilité de la conception, de l'élaboration et de la mise en œuvre de nouveaux modules de formation relativement à l'enseignement des sciences de la vie et de la terre.

**Mots clés :** Enseignement, sciences de la vie et de la terre, pratiques de formation.

**Abstract :** Stakes and problems, current and future, are going to establish powerful factors of change, modulation and regulation of the ways of thinking, the modes of consumption, and intrapersonal and intercommunity relationship. A parallel evolution should concern the formation system, more particularly the formation or training in the teaching of sciences. However, by incompetence or by fear of breaking established rules dictated by the official programs of the formation, some trainers perpetuate the formation tradition and would exceptionally adopt a critical posture, with regard to their practices of formation. In the teaching of sciences in Morocco, the formation system does not seem to evolve, in spite of intended reforms in the field. The present study deals with obstacles and possible conditions of an evolution of the formation in the education of life and earth sciences, in Morocco. In fact, this article tries to articulate two main questions, on the one hand, to know obstacles to the evolution of the system of training in the education of sciences, and on the second hand, the obstacles relating to the conditions of the comprehension possibility, elaboration and the implementation of new formation modules in relation to the education of life and earth sciences.

**Key-words :** Education, life sciences and earth, practices of training.

## 1. INTRODUCTION : PROBLÉMATIQUE, ÉVOLUTION DU CONTEXTE ET SYSTÈME DE FORMATION

Certains des enjeux et des problématiques actuels et futurs vont constituer des facteurs puissants de changement, de modulation et de régulation des modes de pensées, des modes de consommation, et des relations interpersonnelles et intercommunautaires. Une évolution parallèle devrait concerner le système de la formation, plus particulièrement la formation à l'enseignement des sciences. Cependant, par incompetence ou par peur de transgresser les règles établies, dictées par les programmes officiels de formation, certains formateurs perpétuent une tradition de formation et adopteraient exceptionnellement une posture critique par rapport à leurs pratiques de formation. Le système de formation à l'enseignement des sciences au Maroc (Pays africain situé au nord ouest du continent et au sud de l'Espagne) ne semble pas évoluer en dépit des intentions de réforme manifestées concernant l'amélioration de l'enseignement des sciences. Le présent article se donne pour objectif de donner à voir un panorama des obstacles qui ont présidé à la stabilisation du système de formation à l'enseignement des sciences de la vie et de la terre, d'une part, et d'aborder la question des réformes nécessaires à une certaine évolution de ce système, d'autre part. En fait, cet article essaye d'articuler deux questions principales à savoir les obstacles à l'évolution du système de formation à l'enseignement des sciences et celle relative aux conditions de possibilité de la conception, d'élaboration et de la mise en œuvre de nouveaux modules de formation relativement à l'enseignement des SVT (sciences de la vie et de la terre).

### 1.1. Un contexte marqué par des problématiques et des enjeux importants

Le monde actuel et futur serait soumis à des évolutions spectaculaires, les individus, les communautés et les sociétés seront confrontés à des problèmes de développement, de pauvreté, de surpopulation, sanitaires, de sécheresse et d'éthiques. Des problèmes qui impliqueraient de la part du citoyen des compétences et des prédispositions susceptibles de permettre une approche critique de ces problèmes, des choix et des décisions importantes dans la vie quotidienne et professionnelle. De plus, des enjeux importants vont constituer des facteurs d'évolution et de mutation des communautés et des sociétés.

### 1.2. De nouvelles compétences dans un contexte en devenir

Dans une société en évolution marquée par les nouvelles technologies de l'information et le phénomène de mondialisation, les compétences requises pour le futur citoyen sont de plus en plus nombreuses et diversifiées. Dans ce contexte évolutif, les tâches de l'enseignant deviennent difficiles à mener du fait que son savoir professionnel ne lui permet plus de mettre en œuvre des actions d'enseignement qui puissent aider à développer de nouvelles compétences qui procureraient un caractère adaptatif nécessaire dans un tel contexte.

Dans un contexte marqué par diverses problématiques, le citoyen est appelé à participer aux mécanismes de prise de décision. Cependant, ceci n'est possible que s'il est apte à analyser et à comprendre les phénomènes qui composent et « structurent » son environnement. Dans ce sens Désautels (1998), précise que « l'éducation aux sciences devrait aider les étudiants et les étudiantes à développer les formes de compréhension et les habitudes mentales dont ils ont besoin pour devenir des personnes compatissantes capables de penser par elles-mêmes et de faire face à la vie ». Pour sa part, Fourez (1992) précise qu'il ne s'agit pas de viser uniquement les connaissances mais de savoir les utiliser dans l'existence concrète. Dans ce sens, Padiglia (2005) souligne l'impact des facteurs de changement, liés au TIC, au changement de l'organisation du travail et à l'allongement de la durée de vie, qui impliqueraient la nécessité de développer non seulement des compétences disciplinaires mais aussi des compétences sociales.

Pour développer de nouvelles compétences, le système d'enseignement est fortement sollicité pour induire de telles compétences. Dans ce sens, une évolution parallèle doit concerner le système de formation à l'enseignement des sciences. Cependant, une telle évolution implique un investissement important, en termes de ressources humaines et d'enveloppes budgétaires, pour réaliser des recherches nécessaires à la connaissance des conditions propices à la formation d'enseignants aptes à déployer des projets d'enseignement qui s'inscrivent dans la ligne d'une réforme qui vise l'appropriation de ces compétences.

### 1.3. Des difficultés liées à la stabilisation du système de formation à l'enseignement des SVT

Outre les problèmes d'apprentissage relatifs à la nature du savoir, les interventions didactiques menées et l'histoire intellectuelle de l'apprenant, des facteurs nouveaux viennent perturber la présentation et la perception du savoir scolaire ou universitaire. Dans cette perspective, l'enseignant est appelé à manifester une adaptabilité plus grande et des compétences de plus en plus larges pour innover, moduler et anticiper la portée des actions d'enseignement réalisées.

Au lieu de proposer de nouvelles pratiques de formation, les formateurs préconisent des parcours de formation basés sur des certitudes sécurisantes, en rapport avec les directives officielles de formation, et évitent de s'aventurer dans de nouveaux projets de formation. Le formateur ne vise nullement une re-production, construction active de

ces pratiques, mais se contente d'une production mécaniste des pratiques de formation communément développées. Des formateurs qui deviendraient, au fil des années, les promoteurs de valeurs de certaines pratiques de formation. Il est rare qu'un formateur se penche sur les présupposés et les idées théoriques qui fondent l'élaboration des programmes, la structuration des leçons, les activités de classe, les stratégies d'enseignement et les procédés de l'évaluation. Que pourra faire un formateur qui ne dispose pour évaluer les conséquences de ses actions de formation que d'une liste d'objectifs, de buts et de finalités. Un formateur incapable de discuter les hypothèses initiales du choix des thématiques abordées et des processus de décisions didactiques.

Des pratiques de formation proposées plutôt « imposées » par les formateurs et une utilisation récurrente de ces pratiques leur confèrent une qualité intrinsèque et deviennent par voie de conséquence valables en tout temps et en tout lieu. Des pratiques avec des prescriptions méthodologiques impératives qui ont rapidement pris au fil des années, valeur éthique. Ces pratiques deviennent non seulement officielles mais encore des pratiques qui ne peuvent être ni modulées, ni évaluées encore moins remises en cause. Une formation où des savoirs professionnels sont transmis d'une génération à l'autre par des formateurs homogénéisés au sein d'un système de formation cadré par des directives de formation précises. Nous pouvons dire qu'une appréciation globale des actions de formation nous a permis de relever au moins cinq ordres de difficultés potentielles liées aux aspects suivants :

- difficultés inhérentes à l'adoption de nouvelles postures professionnelles marquées par un esprit critique et une lucidité par rapport aux pratiques de formation déployées ;
- difficultés de mener à bien des recherches qui puissent aider à une meilleure compréhension de la formation d'un savoir professionnel pratique ;
- difficultés à construire des implications pratiques, à partir de concepts didactiques, pour élaborer des situations de formation qui portent sur des exemples précis de thématiques scolaires ;
- difficultés à cerner les obstacles et les conditions de possibilité de "moments formateurs" dans le cadre de la formation à l'enseignement des sciences ;
- difficulté à mettre en évolution des concepts didactiques en œuvre et une conception de nouveaux outils conceptuels pour fonder l'élaboration de procédés de construction de projets novateurs de formation.

L'amélioration des actions de formation exige un travail préalable d'analyse qui consiste à scruter les pratiques de formation, largement diffusées et stabilisées, adoptées et qui prennent la forme de modèles de référence pour la majorité des formateurs. Ces pratiques prennent le statut de pratiques de référence et deviennent par la suite une source officielle d'inspiration pour la conception, l'élaboration et la mise en œuvre de projets de formation. Transgresser ces règles établies par ces modèles, de pratiques de formation, implique une lecture critique de ces pratiques qui ne serait ni simple ni évidente pour certains formateurs qui méconnaissent les fondements théoriques des pratiques de formation développées.

## 2. QUELQUES CARACTÉRISTIQUES DU CONTEXTE, DES PROGRAMMES DE FORMATION ET DES COMPÉTENCES DES FORMATEURS DES CENTRES DE FORMATION À L'ENSEIGNEMENT DES SVT

### 2.1. Contexte culturel

Le changement pédagogique concernant l'enseignement du français qu'a connu le Maroc coïncide, d'une part avec une réforme du système éducatif marocain, voire une redéfinition du statut de la langue française et de ses fonctions et d'autre part, avec le processus d'arabisation des disciplines scientifiques. Dans un contexte d'arabisation, touchant l'enseignement secondaire (collège et lycée) marocain et le maintien du français dans l'enseignement supérieur, les enseignants des sciences de l'université déplorent le niveau de langue française de leurs étudiants. Situation tout à fait normale du fait que l'élève a été soumis à un processus non fondé d'arabisation et se trouve plus tard dans un système d'enseignement (enseignement supérieur) où le français est toujours langue d'enseignement. En effet, l'étudiant se trouve en rupture avec deux systèmes linguistiques différents (l'arabe standard et le français) en passant de l'enseignement secondaire à l'enseignement supérieur. Un paradoxe et une discontinuité avec des répercussions considérables sur les performances langagières nécessaires aux apprentissages du savoir scientifique. La question sociolinguistique au Maroc est une des problématiques les plus difficiles que connaît l'histoire actuelle du Maroc, de part sa diversité linguistique, la cohabitation de plusieurs idiomes et l'absence d'une gestion rationnelle du plurilinguisme.

Un bilinguisme arabe-français en milieu scolaire et les difficultés s'y afférant, lesquelles entravent, l'acquisition d'un bilinguisme équilibré. Ainsi, aux difficultés liées à l'apprentissage et aux problèmes pédagogiques internes soulevés par les deux langues, s'ajoute l'impact de l'arabisation sur la maîtrise du bilinguisme arabe-français.

Entre le français, langue nécessaire pour assurer l'ouverture sur le monde extérieur, et l'arabe, langue maternelle pour manifester la culture, le système éducatif marocain a oscillé depuis l'indépendance entre un système bilingue et une tendance à l'arabisation globale.

Par ailleurs, le contenu de l'enseignement n'a pas toujours intégré les évolutions de chaque discipline. L'une des raisons en a été la fermeture de l'école à tout apport extérieur, même provenant de l'université marocaine (et ce, depuis plus de vingt ans). Cette fermeture, qui dure toujours, trouve son explication, en particulier, dans une sorte d'antagonisme culturel multiforme qui s'est développé entre ces deux secteurs, dès les années 70, et qui s'est exacerbé à la faveur de l'arabisation du primaire et du secondaire et du maintien du français comme langue d'enseignement et de recherche dans les départements de sciences exactes des universités et dans les centres de recherche.

## 2.2. Centres de formation à l'enseignement des sciences au Maroc

Dans un ordre chronologique, nous pouvons dire qu'il y a eu création dès 1977 des centres pédagogiques régionaux (CPR) qui sont des instituts de formation des enseignants des sciences destinés à exercer dans les collèges. Plus tard, en 1979 il y a eu création des Ecoles Normales Supérieures (ENS) qui constituent des instituts de formation des enseignants des sciences du lycée. En partenariat avec la France, il y a eu en 1989 création du cycle de préparation à l'agrégation des sciences de la vie et de la terre.

Pour apprécier le degré d'évolution des programmes des différents centres de formation à l'enseignement des sciences, nous avons analysé des cursus de formation de quelques centres pour chercher s'il y a eu ou non une certaine évolution dans le temps de ces programmes de formation. Nous devons préciser qu'il y a pas de programme unifié pour l'ensemble des centres et que le formateur est libre d'intégrer des modules qui lui semblent pertinents par rapport aux objectifs généraux de la formation à l'enseignement des sciences. Les programmes analysés sont répertoriés en annexe (Cf., Annexe 1).

## 2.3. Composantes de la formation à l'enseignement des sciences dans les centres de formation à l'enseignement des sciences

Dans les trois types d'instituts de formation, les composantes principales du cursus de formation peuvent se résumer de la manière suivante :

- une formation théorique visant la présentation de quelques concepts ou des thématiques pédagogiques et didactiques ;
- un complément de formation relative à la présentation de concepts disciplinaires ;
- un stage de formation précédé de séances de micro-enseignement et d'observations de classes.

Généralement les concepts pédagogiques et didactiques sont présentés d'une façon théorique et les implications didactiques sont rarement illustrées par des exemples précis du programme scolaire. Par exemple, la pédagogie des compétences est présentée par des définitions théoriques sans explicitation des fondements de cette pédagogie ni établissement des relations entre cette pédagogie et les autres types de pédagogies. En conséquence, l'enseignant-stagiaire n'est pas en mesure d'exploiter ces données de formation pour élaborer, mettre en œuvre ou évaluer des séquences pratiques d'enseignement. En effet, la formation dispensée ne donne pas lieu à des pratiques professionnelles concrètes.

En ce qui concerne les stages pratiques, nous constatons que les séances d'observation de classe et les séances de micro-enseignement qui précèdent ces stages ont des effets formateurs très limités du fait que la majorité des formés n'ont pas les éléments théoriques pédagogiques et didactiques nécessaires pour mettre à profit les séances d'observation et de micro-enseignement. En effet, une observation de classe implique l'acquisition d'une grille de lecture pour mener à bien une telle observation et tirer par voie de conséquence des conclusions exploitables sur le plan professionnel. Ainsi, un stagiaire qui ne maîtrise pas les concepts pédagogiques et didactiques nécessaires à l'observation de classe ne peut rien observer relativement aux composantes d'une leçon, au fonctionnement de la classe ou aux choix pédagogiques opérés par l'enseignant pour la gestion didactique de la classe.

En ce qui concerne les séances de micro-enseignement, nous pouvons formuler les mêmes remarques et idées relativement à l'exploitation didactique et pédagogique limitée des séances de micro-enseignement. Le stagiaire présente une leçon dans un contexte d'enseignement sans liens avec l'environnement réel d'enseignement. Le groupe classe dans une séance de micro-enseignement est formé par des stagiaires qui ne représentent pas un groupe idéal pour mettre à l'essai des situations d'enseignement. Les éléments de formation proposés pour le stagiaire ne lui permettent pas de préparer et de présenter adéquatement une leçon des SVT. Une séance de micro-enseignement est une simulation de cours et elle n'est en aucun cas une réalisation d'une expérience de cours avec les élèves d'une classe.

Il y a lieu de repenser et de travailler à réaliser une refonte des composantes de la formation théorique et pratique pour aider le stagiaire à exploiter un discours didactique, proposé dans un contexte de formation, pour mieux fonder des pratiques d'enseignement efficaces. L'observation et l'analyse des pratiques déployées par les lauréats des centres de formation à l'enseignement des SVT permettent de dire que la formation dispensée ne débouche pas sur un savoir professionnel opératoire. Au fil des années, les jeunes enseignants accumulent une expérience professionnelle qui leur permet de construire un savoir expérientiel et des compétences nécessaires au métier d'enseignant.

#### 2.4. Analyse sommaire de quelques cursus de formation à l'enseignement des SVT

L'analyse menée n'est pas basée sur un cadre théorique ou une grille de lecture précise, elle ne s'inscrit nullement dans une entreprise d'évaluation rigoureuse car nous n'avons pas l'intention de produire des jugements valides sur le système de formation à l'enseignement des SVT, mais ce travail se veut plutôt une appréciation, à travers le temps, de la nature et de la forme des formations dispensées. Nous cherchons à savoir s'il y a eu ou non une évolution du système de formation à l'enseignement des sciences de la vie et de la terre.

Vu notre spécialité et par souci de rigueur dans le développement de notre réflexion nous nous sommes limités à l'analyse des programmes relatifs à la filière de formation des enseignants des sciences de la vie et de la terre (SVT).

Une analyse sommaire des différents programmes permet de prime à bord de dégager les conclusions suivantes :

- les programmes ne proposent pas de contextes concrets de formation ;
- malgré l'introduction de nouvelles thématiques scolaires (l'éducation à l'environnement, l'immunologie, la génétique des populations), les programmes actuels de la formation à l'enseignement des sciences de la vie et de la terre ne comportent aucun module de formation se rapportant à l'enseignement de ces nouvelles thématiques scolaires ;
- depuis la création de ces centres, les cursus de formation sont restés inchangés à l'exception de quelques changements opérés par quelques formateurs à titre individuel ;
- l'absence quasi-totale de la dimension historico-épistémologique dans les programmes de formation.

En ce qui concerne la première conclusion, nous estimons que les connaissances et les compétences professionnelles s'élaborent en contexte, plus précisément dans celui de situations de formation variées à l'intérieur desquelles le futur enseignant réalise des projets d'apprentissage de savoirs théoriques et professionnels. En conséquence, le concept de situation de formation devient alors l'élément central du modèle de la formation, c'est dans le cadre de telles situations que le futur enseignant développe des compétences indispensables à l'exercice du métier d'enseignant. Cependant, nous remarquons que les programmes de formation actuels ne comportent pas de propositions de situations de formation concrètes qui puissent développer de telles compétences. La tâche du formateur devient complexe car il doit aménager des contextes de formation pour aider le futur enseignant à développer des compétences professionnelles. En fait, un programme à la formation de l'enseignement des SVT n'est pas réductible à des contenus disciplinaires, mais doit proposer des situations de formation pour mettre en application les concepts didactiques et pédagogiques qui donnent accès à une lecture facile des pratiques d'enseignement et permettre au futur enseignant, à travers les modules de formation, l'élaboration et la mise en œuvre de situations d'enseignement.

Jonnaert et Vander Borgh (2003) soulignent " qu'un programme d'études doit baliser les démarches de construction des connaissances des élèves et formuler des propositions à propos de ce processus ". En s'inspirant de ces propos nous remarquons que la majorité des programmes des formations à l'enseignement des SVT ne comportent pas de proposition de démarche concrète de construction des connaissances théoriques et pratiques qui puissent aider le futur enseignant à exercer de façon convenable le métier d'enseignant. Nous pensons que la clarification des démarches est nécessaire pour aider le formateur à initier une certaine professionnalisation chez le futur enseignant. Cependant, la construction de ces démarches et des savoirs théoriques et pratiques n'est ni simple ni évidente et requiert des recherches adéquates et des compétences de haut niveau. Ces programmes de formation comportent des contenus de thématiques scientifiques (complément de formation) et des listes de concepts didactiques ou pédagogiques qui ne sont pas assortis de modules de formation détaillés sur les façons de procéder pour aider le futur enseignant à une appropriation sensée de ces concepts et thématiques. Une appropriation qui va aider certainement le futur enseignant à mobiliser ces connaissances théoriques et pratiques dans des projets et des situations d'enseignement concrètes.

Les contenus des programmes de formation comportent des lacunes importantes. Ainsi, à l'analyse de ces programmes on peut noter un décalage épistémologique, disciplinaire et didactique. Un décalage épistémologique entre le discours sur la cognition affiché par les nouveaux programmes scolaires (dont les rédacteurs font la promotion du modèle constructiviste) et le format des programmes de formation dont les fondements sont toujours de tradition positiviste et béhavioriste. Laroche et Bednarz (1994b) soulignent que les recherches développées dans la perspective du constructivisme ont permis une meilleure compréhension de la formation des connaissances des apprenants. Ces travaux ont permis encore la construction de situations didactiques favorables à l'évolution des connaissances dans un cadre scolaire. Cependant, l'intégration d'une perspective constructiviste de l'apprentissage à travers de nouveaux modules de formation, qui réhabilite l'apprenant et l'importance de la situation didactique, n'a pas été faite jusqu'à maintenant. En somme, le format des programmes de formation en vigueur s'inscrit en faux par rapport aux intentions constructivistes dont les manuels et les programmes scolaires font l'éloge.

Un décalage disciplinaire du fait que les programmes de formation ne comportent pas les modules de formation relativement aux nouvelles thématiques scolaires (Génétique des populations, système immunitaire, éducation à l'environnement, éducation à la santé). Un décalage méthodologique du fait que les programmes n'ont pas intégré des modules de formation relativement à la notion de compétence scolaire dont le statut conceptuel est réduit, dans le cadre de formation, à la notion d'objectif d'enseignement. Ceci est d'autant plus vrai que l'enseignant, après la formation, fonctionne dans un environnement différent marqué par un encadrement assuré par les inspecteurs de l'enseignement dont le discours est en rupture totale par rapport aux actions de la formation initiale des enseignants. Ce décalage didactique s'explique par le fait qu'il n'y a pas concordance entre le discours pédagogique qui fait la promotion d'une approche par compétences et les programmes de formation qui proposent peu de précision sur cette approche.

Nous tenons à préciser que l'intégration de l'approche par compétences dans l'enseignement des SVT devrait être précédée par des modules et des pratiques de formation qui puissent aider le futur enseignant à développer des actions d'enseignement qui relèvent d'une pédagogie par compétences. Il n'en est rien, les programmes de formation sont restés inchangés et ne comportent pas de modules de formation relativement à la clarification du concept de compétence scolaire et des pratiques d'enseignement développées à travers une pédagogie par compétences.

En fait, l'adoption par les instances officielles d'une pédagogie par compétences devrait inciter les décideurs à repenser les théories et les paradigmes de formation en vigueur. Une des mesures d'accompagnement pour aider le futur enseignant à développer une telle pédagogie consiste à introduire de nouveaux modules de formation relativement aux aspects suivants :

- fondements de la pédagogie par compétences ;
- une histoire de l'élaboration et du développement du concept de compétence scolaire ;
- une initiation à l'instauration et la gestion des situations d'enseignement développées à travers une pédagogie par compétences ;
- travailler sur des exemples précis de thématiques scolaires pour initier le futur enseignant à mettre en adéquation une compétence visée, les objectifs d'enseignement et les activités susceptibles d'atteindre les objectifs retenus ;
- instaurer dans un cadre de formation une démarche de clarification de nouveaux référentiels de compétences scolaires et des échelles descriptives qui permettent d'évaluer les différents niveaux de la maîtrise d'une compétence.

Voilà en somme quelques réajustements qu'il faut opérer pour réduire le décalage didactique évoqué et garantir par voie de conséquence une certaine adéquation entre le contenu des programmes actuels, d'une part, le contenu des programmes de formation à l'enseignement des SVT, d'autre part.

La nature épistémologique du savoir scientifique ainsi que la construction des savoirs scolaires et leur appropriation doivent figurer en priorité dans les programmes de la formation à l'enseignement des sciences. A ce sujet, Le Moigne (1997) estime qu'un programme d'études doit alors comporter des précisions sur la nature épistémologique de la connaissance scientifique. Les programmes de formation en vigueur ne comportent pas de modules pertinents visant à approcher les processus d'élaboration et de développement des concepts et théories scientifiques. Dans certains programmes de formation, des titres renvoient à cette problématique, mais sans donner de précisions sur les actions de formation à entreprendre pour aider le futur enseignant à saisir la nature épistémologique du savoir scientifique. De telles actions de formation sont difficiles à élaborer, d'une part, les étudiants ne sont pas habitués à développer des réflexions épistémologiques, d'autre part.

A l'analyse des programmes de formation à l'enseignement des sciences, nous pouvons dire qu'il s'agit d'un cursus « composite » du fait qu'il est composé de modules non articulés et dont les fondements théoriques ne sont pas explicités. De plus, les modules de formation ont des fondements théoriques très différents voire divergents. Les conséquences peuvent être résumées de la manière suivante :

- des programmes de formation qui donnent lieu à des confusions et des incohérences du fait que les modules de formation sont élaborés à partir de fondements théoriques différents ;
- difficultés pour le futur enseignant à dégager un cadre de référence global qui puisse guider la pensée et les pratiques nécessaires à l'exercice du métier d'enseignant ;
- difficultés à mobiliser le savoir théorique vers des implications pratiques de l'enseignement.

En somme, un ensemble de difficultés qui entravent sérieusement la compréhension, le déploiement de situations de formation qui puissent représenter des occasions d'appropriation de savoir et de compétences professionnelles.

L'étude entreprise n'a pas été faite à travers une grille rigoureuse d'analyse mais se limite à une appréciation sommaire de ces programmes pour dégager des idées qui puissent fonder la problématique de la stabilité de la formation à l'enseignement des sciences. Nous tenons à préciser qu'un travail évaluatif implique l'engagement de spécialistes dans le domaine de l'évaluation des programmes et l'utilisation d'outils évaluatifs valides.

### 2.5. Points de vue sur les compétences professionnelles des formateurs

Les formateurs en exercice sont généralement des diplômés sans formation didactique ou pédagogique et sont incapables de proposer de modules novateurs de formation en relation avec les nouvelles thématiques scolaires. Les instances officielles ne prévoient ni stages de perfectionnement ni formation continue pour les formateurs pour les aider à développer des compétences relatives à l'élaboration de nouveaux modules de formation. Les interventions des formateurs dans les différents colloques et séminaires sont rares du fait d'une faible activité de recherche des formateurs relativement aux problématiques pédagogiques et didactiques.

Malgré les mutations à l'œuvre dans différents domaines, la formation à l'enseignement des sciences ne connaît pas de changements profonds. En effet, les programmes et les actions de formation laissent présager une ligne de formation généralement « constante » peu sensible aux changements socio-économiques. Force est de constater que les pratiques de formation sont stabilisées par un système de formation qui évolue exceptionnellement à cause de certaines idées concernant la formation et la nature des actions de formation, l'idée de l'efficacité du formateur réductible à l'expérience professionnelle, des contraintes institutionnelles et l'incapacité à construire et à mettre en œuvre de nouvelles stratégies de formation. Plusieurs causes expliqueraient le maintien de ces valeurs de formation fortement ancrées. Des pratiques qui deviennent, au fil des années académiques, une sorte de « legs » ou « héritages » que le formateur serait tenu à respecter et à déployer dans son espace de formation « conservateur ». Nous déplorons dans ce sens l'inertie du système de formation qui rend l'innovation difficilement envisageable ou, parfois, impossible. Il en découle un décalage important entre les compétences requises, par le marché de l'emploi, et les formations à l'enseignement des sciences dispensées.

Il y a lieu de faire remarquer que les processus initiés, visant le développement de compétences dans le cadre d'une formation, exigent des conditions difficiles à réunir et à entretenir. Ceci est d'autant plus vrai pour des périodes de formation relativement courtes d'une part, la diversité des formalisations relativement au concept de compétence d'autre part.

Dans cette perspective, le travail essentiel du formateur consisterait à reproduire les pratiques de formation établies et sans adapter ou changer ces pratiques selon l'évolution des objectifs de formation ou le profil du groupe cible. Ces discours donnent l'impression que les recettes pédagogiques et les démarches d'enseignement proposées ne seraient ni discutables ni contestables.

Mais comment expliquer que des modèles de pratiques de formation qui sont circonstanciels, contingents et formulés sous forme d'énoncés, acquièrent une certaine robustesse, une acceptabilité. Des pratiques standardisées que la communauté des formateurs ne remet plus en question. Celles-ci constituent des "boîtes noires" opaques et fermées qu'il est d'ailleurs difficile de rouvrir pour comprendre sans causer une certaine commotion de certains formateurs ou décideurs dans le système de formation à l'enseignement des sciences.

Nous tenons à préciser que dans les différents centres de formation, le formateur n'est pas tenu de reproduire le programme en vigueur. Il a les possibilités d'intégrer à sa manière les modules existants ou de présenter de nouveaux modules qu'il juge pertinents par rapport aux finalités de formation. Généralement, les formateurs reprennent des modules classiques. Souvent, le formateur ne serait pas habilité à proposer des modules de formation novateurs et alternatifs pour les raisons suivantes :

- le formateur est incapable de mener des évaluations rigoureuses pour apprécier le caractère formateur des modules développés ;
- le formateur ne possède pas les compétences disciplinaires, pédagogiques et didactiques qui lui permettent d'élaborer et de mettre en œuvre de nouveaux modules de formation ;
- un manque de valorisation du soi qui constitue un obstacle psychologique puissant pour le formateur pour s'engager dans une entreprise « périlleuse » d'élaboration et de mise en œuvre de nouveaux modules de formation ;
- quasi absence d'incitation et de motivation professionnelles qui encouragent les formateurs à proposer de nouveaux modules de formation.

Telles sont quelques raisons possibles qui expliquent en partie pourquoi le formateur, dans le contexte marocain, n'est pas prédisposé à présenter des modules novateurs en matière de formation à l'enseignement des SVT. Ces raisons expliqueraient encore les difficultés, pour la majorité des formateurs, de passer d'un discours sur les problèmes de la formation à l'enseignement à la proposition de projets novateurs de formation (Madrane, Khaldi et Talbi, 2007).

### 3. DES CONDITIONS À UNE ÉVOLUTION POSSIBLE DU SYSTÈME DE FORMATION À L'ENSEIGNEMENT DES SVT

Nul ne conteste le fait que le système de formation comporte plusieurs composantes et serait caractérisé par une multitude de variables difficiles à contrôler et à gérer. Néanmoins, la motivation et l'implication du futur enseignant seraient nécessaires pour optimiser les actions de formation entreprises. De plus, un contexte de formation propice est nécessaire pour déployer des pratiques de formation compatibles avec les finalités actuelles de l'enseignement

des sciences. La mise en scène de ces pratiques exige, en plus d'un environnement favorable de formation, des compétences disciplinaires et didactiques de la part du formateur. Ainsi, la formation des formateurs devient une condition pour garantir des formations à l'enseignement des sciences de qualité. Cependant, ces compétences ne seraient pas toujours présentes chez les formateurs en exercice. Cette attitude serait liée à l'idée selon laquelle la maîtrise disciplinaire est suffisante pour enseigner les sciences ou former à l'enseignement des sciences.

L'analyse et l'évaluation des programmes et des procédés de formation seraient rarement retenues comme axes de recherche prioritaires dans la problématique générale de l'enseignement des sciences. En effet, des évaluations rigoureuses seraient nécessaires pour générer des indicateurs importants pour mettre à l'essai, piloter et adapter de nouveaux dispositifs de formation susceptibles de développer de nouvelles compétences.

En fait, la finalité d'une formation à l'enseignement des sciences serait de dégager des éléments qui puissent inciter le futur enseignant à questionner les objets de savoir présentés, les méthodes d'enseignement, les procédés d'évaluation et les objectifs de l'enseignement. Bref, aider le futur enseignant à s'approprier des outils et développer des attitudes lui permettant de tenir une conduite lucide par rapport aux pratiques d'enseignement. Des formateurs-chercheurs, capables d'innover, seraient nécessaires pour instaurer des contextes de formation susceptibles d'aiguiser des compétences aptes à garantir un cheminement vers cette finalité évoquée.

Pour cerner cette problématique de formation, un certain nombre de questions s'imposent telles que :

- Quelles sont les compétences à développer chez le formateur pour l'inciter à mettre en questionnement ses pratiques de formation ?
- Quelles sont les dimensions et les compétences à développer pour le métier d'enseignant ?
- Comment aider le formateur à avoir le recul suffisant pour pouvoir s'exprimer sur la portée didactique des actions de formation entreprises ?
- Dans quels termes se posent des questions pertinentes en rapport avec la formation à l'enseignement des sciences ?
- Quelles sont les conditions propices et les activités de formation qui peuvent aider à la construction de nouveaux savoirs pratiques professionnels ?
- Comment un savoir professionnel se construit-il, se modifie-t-il individuellement et collectivement ?

Des questions qui méritent d'être posées pour engager une réflexion sur la nature du travail de formateur, les obstacles et les conditions de possibilité de la conception, l'élaboration et la mise en œuvre de pratiques de formation efficaces relativement aux besoins nouveaux de formation. Ces questionnements inciteraient, peut-être, à concevoir autrement l'idée de formation des formateurs et autorise une prise de conscience de la place centrale du formateur dans le système de formation. Pour évoquer les difficultés liées à la formation, Barbier (1996) précise que « l'important n'est pas tant de vérifier si les contenus de programmes couvrent le spectre des savoirs - savoirs théoriques et savoirs d'action - mais de comprendre comment ils sont interprétés par les étudiants et les étudiantes pendant leur formation initiale ». Dans cette perspective Lévesque, Diallo et Correa Molina (1998) mettent l'accent sur la complexité du processus qui s'opère en formation professionnelle. Les actions entreprises, au cours de la formation, ne semblent pas déplacer, d'une façon significative, les conceptions du futur enseignant relatives à la nature du savoir scientifique, au savoir scolaire, à l'enseignement, à l'apprentissage et à l'évaluation des apprentissages. Dans une recherche Ruel, Désautels et Larochelle (1997) mettent en évidence l'ancrage socioculturel des propos tenus par de futurs enseignants et enseignantes de sciences sur le « savoir théorique » relativement à la pratique de l'enseignement et l'apprentissage des sciences. Ceci suggère l'idée des obstacles liés à l'intégration des savoirs (théoriques ou pratiques) lors d'une formation initiale à l'enseignement des sciences.

Dans un environnement de formation non soumis à des réformes profondes, nous constatons que la formation n'aurait que des effets marginaux et ce sont des conceptions personnelles qui déterminent le profil professionnel du futur enseignant à sa sortie d'un cycle de formation. Dans l'introduction à l'Histoire de la Biologie (Giordan, 1987) établissait un parallèle entre les conceptions des enseignants et leurs conséquences pédagogiques. La recherche menée par (Orlandi, 1994) serait concluante à cet égard et met en évidence le parallélisme entre les démarches pédagogiques et les conceptions d'enseignants relatives à la démarche expérimentale. Les actions menées par l'enseignant seraient fortement déterminées par ses conceptions initiales et personnelles sur la manière dont un élève apprend, sur les finalités de l'enseignement qu'il prodigue et sur les fondements épistémologiques des sciences (Johsua et Dupin, 1993). Nous pensons que les moments de formation constituent des situations complexes et difficiles à gérer du fait qu'elles visent des changements au niveau des conceptions, des présupposés et des comportements. Les pratiques de formation représentent des moments complexes dont les déterminants et les variables seraient nombreux et difficiles à cerner. Compte tenu des propos tenus par les auteurs et les hypothèses avancées à propos de la complexité des pratiques de formation, il serait probable que les actions de formation visant à engager le stagiaire dans un tel processus d'évolution de ses propres conceptions ne seraient pas une entreprise facile à concevoir et à gérer. Ainsi, une mise à profit et une adaptation de la notion d'obstacle proposée par Astolfi et Peterfalvi (1993) dans le champ de la formation serait féconde pour penser, élaborer et gérer

des situations de formation. De plus, nous sommes convaincus que les théories et les modèles constructivistes de l'apprentissage (Glaserfeld, 1985 ; Désautels et Larochelle, 1989 ; Fourez, Englebert-Lecompte et Mathy 1997 ; Jonnaert et Vander Borgh, 2003) constituent et constitueront toujours un cadre privilégié pour penser et déployer des projets de formation innovants.

Un regard réflexif à l'égard des pratiques de formation implique des éléments théoriques que le formateur doit s'approprier dans le cadre d'une formation initiale et/ou continue. Or, très peu d'universitaires seraient capables de développer des réflexions distanciées vis-à-vis des pratiques courantes de formation. Un formateur réflexif se questionne sur son choix des modules de formation ainsi que ses manières de les mettre en œuvre, il se prend pour objet de sa réflexion, en situation régulière de formation ou suite à une évaluation. Aucune action professionnelle complexe ne serait la conséquence d'un pur automatisme. Des auteurs tels que Schön (1994), Perrenoud (2001), Pratte (2007) et (Paquay et Sirota, 2001) soulignent avec insistance l'importance des pratiques réflexives dans les projets d'enseignement ou de formation à l'enseignement. Ce regard critique et réflexif est la condition sine qua non pour que le formateur puisse proposer des actions de formation, constamment renouvelées, qui s'inscrivent dans l'optique des approches de diagnostic et d'anticipation qui seraient compatibles avec des besoins en formation de plus en plus nouveaux.

En fait, l'engagement dans une pratique réflexive ne serait pas réductible à un travail de contemplation des pratiques débouchant sur des points de vue réducteurs sur les actions de formation menées actuellement. Il ne s'agit pas non plus de faire des constats qui renvoient souvent à une description des actions déployées, des objectifs de formation et des définitions des concepts à l'étude. C'est plutôt une démarche de diagnostic systématique, du sens et des retombées didactiques des moments de formation, qui puisse « raviver » les efforts de chercheurs et praticiens s'exerçant à leur propre critique en instaurant un contexte de questionnement possible sur le sens, les fondements et la portée didactique des actions de formation entreprises. Des démarches qui doivent associer une déduction d'informations à une profondeur et une subtilité d'interprétation des faits des situations de formation. De telles postures réflexives peuvent suggérer au formateur des décisions didactiques en situations complexes de formation (choix des actions, des exemples et de modèles adéquats et des mises en relation nécessaires pour illustrer les implications pratiques des concepts ou d'éléments de formation).

Par voie de conséquence, ces actions vont développer, chez le futur enseignant, certaines dimensions des compétences réflexives nécessaires pour moduler des pratiques enseignantes et innover en matière d'enseignement des sciences. Mais la question qui s'impose c'est : quelles sont les compétences requises chez le formateur et les conditions de possibilité pour l'instauration d'un contexte de formation qui aiderait l'engagement du formé dans des activités réflexives. De telles activités présupposent un choix de thématiques judicieux et un accompagnement didactique professionnel pour aider le formé à se poser des questions qui puissent l'engager dans une activité réflexive.

Des implications didactiques possibles, pour innover en matière de formation, ne seraient ni évidentes ni simples et seraient plutôt une conséquence d'un travail d'analyse et d'élaboration à travers une théorie, une représentation ou une idée en rapport avec un aspect précis de la problématique de formation à l'enseignement des sciences. Des questions préalables, relatives à la problématique de formation, permettraient au formateur de dégager des points de vue qui peuvent constituer une matière à penser pour déduire des implications didactiques en rapport avec des nouvelles finalités de formation à l'enseignement des sciences. En effet, les activités réflexives aideraient probablement le formateur à construire des implications didactiques de formation. Dans ce sens, nous pouvons évoquer la pertinence des éléments d'histoire des sciences pour instaurer des moments réflexifs de formation moyennant un choix judicieux et un accompagnement didactique adéquat.

Dans cette optique, Mathy (1997), Mathy et Fourez (1997) soulignent l'importance d'une culture épistémologique pour le futur enseignant de sciences, pour mener à bien des actions éducatives efficaces. Ces auteurs font remarquer avec une insistance particulière l'intérêt de cette dimension épistémologique pour l'acquisition de nouvelles postures professionnelles permettant d'une part une appréciation nuancée par le futur enseignant de son épistémologie spontanée et, d'autre part, de l'épistémologie qui marque la structure des cours de sciences qu'il dispense. Un développement de telles postures serait initié dans le cadre d'une formation initiale, et devrait être entretenu dans le contexte de plusieurs sessions de formation continue. Repenser l'action de formation susceptible de mener vers cette finalité implique un développement préalable d'une culture historico-épistémologique chez le formateur.

Nous croyons que les domaines de l'histoire et de l'épistémologie des sciences constitueraient un des domaines à explorer profondément, dans une optique de formation à l'enseignement des sciences, pour dégager des faits historiques significatifs qui puissent servir à construire des implications didactiques de formation. Lesquelles ne sont ni évidentes ni simples mais exigeraient un engagement de formateurs-chercheurs imprégnés d'une culture historico-épistémologique, animés par des problématiques précises de formation et porteurs de projets de formation bien définis. Il s'agit en fait d'une projection de problèmes didactiques de formation sur des éléments de l'histoire des sciences pour en déduire des implications didactiques possibles à des fins de formation. Dans

cette perspective, plusieurs auteurs (Gohau, 1985 ; Lacombe, 1987 ; Stengers, 1992 ; Désautels, Laroche, Gagné et Ruel, 1993 ; Guilbert et Méloche, 1993 ; Gagné, 1993 et 1994 ; Orlandi, 1994 ; Rosmorduc, 1995 ; Coquidé, 2000) soulignent les implications didactiques de l'histoire des sciences dans une optique de formation à l'enseignement des sciences.

Nous pensons qu'une culture, historico-épistémologique, serait une source d'inspiration importante, pour le formateur, vers une proposition de modules innovants en matière de formation à l'enseignement des sciences. Cette innovation en matière de formation à l'enseignement des sciences passe également par l'examen lucide des présupposés, des conditions et des obstacles qui marquent la conception, l'élaboration et la mise en œuvre des modules développés actuellement. C'est la condition sine qua non pour donner sens intelligible aux pratiques existantes de formation et la proposition de projets alternatifs de formation. Dans un contexte de formation, il est souhaitable voire nécessaire de poser de façon récurrente la question de la portée des pratiques de formation, une telle question est souvent évacuée du fait qu'elle projette le formateur dans une entreprise fort complexe qui inciterait à comprendre et à expliquer. Développer une culture de compréhension des pratiques de formation, à l'enseignement des sciences, serait crucial pour un futur formateur ou pour un formateur en exercice.

Il est temps de se pencher sur cette problématique didactique, à laquelle les chercheurs seraient peu sensibles, pour dégager des pistes de recherches en regard avec les préoccupations actuelles de la formation à l'enseignement des sciences. C'est la condition sine qua non pour concevoir des stratégies innovantes de formation susceptibles de toucher un paramètre clé du système éducatif et qui se trouve généralement hors du point de mire des décideurs des projets de réformes. Plusieurs conditions seraient nécessaires pour rendre possible et soutenir un processus d'évolution du système de formation à l'enseignement des sciences telles que :

- œuvrer à garantir une congruence théorique entre l'épistémologie des discours sur la formation et les fondements qui orientent les pratiques de formation (exemple : développer des pratiques de formation qui s'inscrivent dans une optique constructiviste de l'apprentissage en congruence avec l'épistémologie véhiculée par le discours sur les modalités de déploiement des pratiques d'enseignement ;
- donner une plus grande importance aux compétences et aux motivations professionnelles dans la sélection et la formation des formateurs (conviction du formateur à pouvoir former en opérant des changements au niveau des idées et des comportements) ;
- les tâches habituelles que nous utilisons dans la formation supposent que certaines habiletés (l'analyse ; l'argumentation ; la structuration d'un texte ; la construction d'un savoir scolaire sensé ; savoir réaliser des mises en relation entre les savoirs scolaires abordés ; sens des concepts méthodologiques, etc) soient « déjà là ». Et lorsque les formés n'en disposent pas, ils ne peuvent pas mettre à profit les pratiques de formation développées. Ces habiletés doivent être développées dans le cadre d'une formation initiale ou continue ;
- entreprendre des analyses conceptuelles poussées et des mises en évolution des concepts didactiques pour qu'ils deviennent des outils plus performants d'analyse des pratiques de formation et de conception de modèles novateurs de formation à l'enseignement des sciences ;
- la conception et la mise en œuvre de scénarios de formation susceptibles de favoriser une expression des capacités et la participation des stagiaires pour construire des savoirs professionnels relatifs à la conception, l'élaboration et la mise en œuvre des situations d'enseignement ;
- un pilotage didactique des projets de formation qui impliquerait l'animation du groupe, des interventions ciblées et des mesures correctives visant l'instauration d'un espace de communication et un cheminement des débats vers les objectifs assignés à chaque module de formation ;
- un choix judicieux et une mise en œuvre par le formateur d'exemples de situations précises qui puissent introduire et stabiliser des concepts et des démarches didactiques dans le cadre du développement des modules de formation (une meilleure articulation temporelle et conceptuelle entre les exemples précis de situation d'enseignement et les concepts didactiques abordés) ;
- proposer de nouvelles pistes de recherches qui puissent aider à la conception ou à l'élargissement conceptuel de certaines notions didactiques, méthodologiques susceptibles de créer les conditions de la mise en route d'un long processus d'évolution du système de formation à l'enseignement des sciences ;
- cerner des conditions de faisabilité et de validité d'un positionnement et d'un suivi de la construction des compétences des formateurs, en relation avec des dispositifs d'écriture professionnalisants ;
- passer de la définition formelle des concepts didactiques aux implications de ces concepts pour la compréhension et l'élaboration des situations concrètes d'enseignement ;
- un travail préalable, de validation des acquis antérieurs et de connaissance des représentations premières du public cible apte à faciliter l'articulation du discours du formateur aux idées et préoccupations personnelles et professionnelles des formés ;
- un effort théorique important pour enrichir l'arsenal conceptuel apte à faciliter l'analyse des pratiques en cours et la construction de nouveaux scénarios de formation (repenser et complexifier le concept de formation à l'enseignement des sciences) ;

- aider à faire évoluer l'idée largement partagée selon laquelle les éléments théoriques, qui fondent les pratiques d'enseignement, ne seraient pas nécessaires pour former au métier d'enseignant.

Une formation à l'enseignement des sciences ne devrait pas se limiter uniquement à des propositions de recettes d'enseignements, des consignes de travail et des postures pédagogiques à tenir en classe, mais devrait viser encore le développement d'attitude critique par rapport aux pratiques éducatives, aux programmes scolaires, aux manuels scolaires en vigueur et aux procédés d'évaluation. Ces dispositions critiques et réflexives seraient nécessaires pour que le futur enseignant puisse proposer des situations d'enseignement, constamment renouvelées, qui répondent aux besoins d'un contexte en perpétuel changement et marqué par des enjeux importants. Une formation par l'histoire des sciences constituerait un des procédés de formation approprié pour développer de telles dispositions réflexives.

En nous concentrant sur certains aspects des pratiques classiques de formation, les conduites à tenir et les aspects organisationnels, nous négligeons d'autres dimensions, d'autres approches à explorer pour éclairer le système de formation à l'enseignement des sciences. Il y aurait un besoin de concevoir de nouveaux outils conceptuels ainsi que la complexification de certains concepts didactiques pour une nouvelle lecture des pratiques de formation existantes en vue de l'amélioration de certaines pratiques et la conception de nouveaux projets de formation.

Nous pensons qu'il est temps de se pencher sur cette problématique didactique, à laquelle les réformateurs du système d'enseignement seraient peu sensibles, pour dégager de nouvelles pistes de recherches et pour fonder des actions didactiques de formation.

#### 4. CONCLUSION

Dans un contexte en évolution, le domaine de la formation à l'enseignement des sciences est devenu un champ d'une très grande complexité et nous croyons que nous n'avons pas suffisamment cherché à approfondir les idées théoriques directrices des pratiques de formation développées actuellement. Il y aurait nécessité et un besoin de complexifier le concept de formation à l'enseignement des sciences à la lumière des facteurs de changement actuels, d'une part, des éléments théoriques dégagés à travers des recherches dans différents domaines en relation avec la formation à l'enseignement des sciences, d'autre part. Nous pensons que des domaines connexes au champ de la formation à l'enseignement des sciences qui pourraient inspirer des pratiques de formation, moyennant des réflexions orientées, n'ont pas été suffisamment analysés pour déduire des implications didactiques exploitables dans le champ de la formation.

Des recherches visant des modélisations des pratiques de formation seraient un exercice clé pour comprendre les assises et les effets possibles des pratiques de formation actuelles et proposer de nouveaux procédés de formation. Ce type de recherche permettrait de cibler les obstacles associés à notre manière de conceptualiser les idées clés de la formation à l'enseignement des sciences et fournir de nouvelles assises pour nous permettre de continuer à participer à son développement.

Nous évoluons dans un environnement où le rythme des changements s'accélère de plus en plus. Ces changements techniques, technologiques, socio-économiques et institutionnels doivent inciter à l'instauration d'une véritable conduite de changement, dans le système de formation à l'enseignement des sciences, incontournable pour relever les nouveaux défis auquel il fait face. Une conduite qui impose une recherche théorique poussée ainsi que des implications pratiques à construire du fait que la problématique de formation à l'enseignement des sciences présenterait des formulations successives et contextualisées.

Il y a lieu de souligner que l'investigation des pratiques de formation nécessite des méthodologies spécifiques qui seraient à construire. Pour ce faire de nouveaux paradigmes et cadres théoriques sont nécessaires afin d'autoriser de nouvelles perspectives de recherches pour les années à venir. Lesquelles vont permettre d'approcher de façon dynamique et renouvelée la problématique de la formation à l'enseignement des sciences. La simple évidence de la formation par le biais de pratiques classiques, généralement mises en œuvre, mérite d'être questionnée.

Nous pensons que le domaine de la formation à l'enseignement des sciences présente des dimensions et des profondeurs, qui nous échappent actuellement, et qui appellent à des éclairages particuliers et des interprétations complexes. Traversé par de multiples tensions, le système de formation à l'enseignement des sciences est l'objet de divers enjeux qui invitent à repenser à nouveaux frais la pensée philosophique et didactique pour fonder de nouvelles actions de formation. Des actions aptes à garantir une évolution du métier d'enseignant dans le système éducatif marocain.

En fait, l'article proposé ne s'inscrit pas dans une perspective d'évaluation rigoureuse des programmes en vigueur de la formation à l'enseignement, mais se veut plutôt une proposition de thèses qui puissent nourrir un débat sur les conditions d'évolution du système de formation à l'enseignement au Maroc. En fait, il faut chercher comment aider et inciter les formateurs à devenir des décideurs didactiques plutôt que des exécutants de prescriptions.

## BIBLIOGRAPHIE

- Astolfi, J-P. et Peterfalvi, B. (1993). Obstacles à la construction de situations didactiques en sciences expérimentales. *Aster*, 16, 103-141.
- Barbier, J-M. (1996). *Savoirs théoriques et savoirs d'action*. Paris : PUF.
- Coquidé, M. (2000). Le rapport expérimental au vivant. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches non publié. Université de Paris-Sud.
- Désautels, J. et Larochelle, M. (1989). *Qu'est-ce que le savoir scientifique ? Points de vue d'adolescents et d'adolescentes*. Sainte Foy : Les Presses de l'Université Laval.
- Désautels, J. (1998). Une éducation aux technosciences pour l'action sociale. Actes des deuxièmes journées internationales de Didactique des Sciences, 28 – 30 octobre. Publication de l'Université Cadi Ayyad, Marrakech, (Maroc), 9-27.
- Désautels, J., Larochelle, M., Gagné, B. et Ruel, F. (1993). La formation à l'enseignement des sciences : le virage épistémologique. *Didaskalia*, 1, 49-68.
- Fourez, G. (1992). Alphabétisation scientifique et technique et filots de rationalité. A. Giordan, J.-L. Martinand et D. Raichvarg, *Actes JIES*, 45-56.
- Fourez, G., Englebert-Lecompte, V. et Mathy, P. (1997). *Nos savoirs sur nos savoirs. Un lexique d'épistémologie pour l'enseignement*. Bruxelles : De Boeck.
- Gagné, B. (1993). L'histoire des sciences dans la formation à l'enseignement des sciences. Séminaire sur la représentation, n° 79. Montréal, CIRADE, université du Québec à Montréal.
- Gagné, B. (1994). Autour de l'idée d'histoire des sciences : représentations discursives d'apprentis(e)s – enseignant(e)s de sciences. *Didaskalia*, 3, 61-78.
- Glaserfeld, E.-V. (1985). L'approche constructiviste: vers une théorie des représentations. Séminaire sur la représentation, n° 7. Montréal, CIRADE, université du Québec à Montréal.
- Gohau, G. (1985). Difficultés d'une pédagogie de la découverte dans l'enseignement des sciences. *Aster*, 5, 49-69.
- Guilbert, L. et Méloche, D. (1993). L'idée de science chez les enseignants en formation : un lien entre l'histoire des sciences et l'hétérogénéité des visions ? *Didaskalia*, 2, 7-30.
- Hulin, N. (1992). Une question lancinante : comment former à l'enseignement des sciences. In Sciences à l'école : les raisons du malaise, *Sciences et Vie*, 180, 36-45.
- Johsua, S. et Dupin, J-J. (1993). *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris : PUF.
- Jonnaert, P. et Vander-Borghet, C. (2003). *Créer des conditions d'apprentissage*. Bruxelles : De Boeck et Larcier.
- Lacombe, G. (1987). Pour l'introduction de l'histoire des sciences dans l'enseignement du second cycle. *Aster*, 5, 87-116.
- Larochelle, M. et Bednarz, N. (1994-b). À propos du constructivisme et de l'éducation. *Revue des sciences de l'éducation*, 20(1), 5-19.
- Le Moigne, J.-L. (1997). *Les épistémologies constructivistes*. Paris : PUF
- Levesque, M., Diallo, P-D. et Correa Molina, E. (1998). Le dossier professionnel en formation initiale des enseignants : une innovation en pédagogie universitaire. *Res Academica*, 1 et 2 (paru en 1999), 113-132.
- Madrane, M., Khaldi, M. et Talbi, M. (2007). Exploitation didactique de l'histoire des sciences dans une perspective de formation à l'enseignement des sciences. *Didaskalia*, 31, 167- 189.
- Mathy, P. et Fourez, G. (1997). De l'épistémologie dans les cours de sciences ? Réponses à quelques questions qu'on n'ose poser. *Courier du CETHES Numéro spécial n° 37 : Épistémologie et enseignement secondaire*.  
[http://www.fundp.ac.be/sciences/scpilosoc/cethes/CourierduCethes/courier\\_du\\_cethes.html](http://www.fundp.ac.be/sciences/scpilosoc/cethes/CourierduCethes/courier_du_cethes.html). (Consulté le 12 Juin 2007).
- Mathy, P. (1997). *Donner du sens aux cours de sciences. Des outils pour la formation éthique et épistémologique des enseignants*. Paris / Bruxelles : DeBoeck et Larcier.
- Orlandi, E. (1994). Les conceptions d'enseignants de biologie à propos de la démarche expérimentale. In C A. Giordan, Y. Girault et P. Clément, *Conceptions et connaissances* (pp. 133-143) . Berne : Peter Lang.
- Padiglia, S. (2005). Les transitions dans les itinéraires de formation. Document de travail. Institut de recherche et de documentation pédagogique Suisse. <http://www.irdp.ch/publicat/textes/051002.pdf> (consulté le 20-04-2008)
- Paquay, L et Sirota, R. (2001). La construction d'un espace discursive en éducation. Mise en œuvre et diffusion d'un modèle de formation des enseignants. Le praticien réflexif. *Recherche et formation*, 36, 5-15.
- Perrenoud, P. (2001). Mettre la pratique réflexive au centre du projet de formation. *Cahiers Pédagogique*, 390, 42-45.
- Pratte, M. (2007). Valoriser les savoirs d'action. *Pédagogie Collégiale*, 4, 3.

- Rosmorduc, J. (1995). L'histoire des sciences dans la formation scientifique des maîtres de l'école. *Didaskalia*, 7, 91-104.
- Ruel, F., Désautels, J. et Larochelle, M. (1997). Enseigner et apprendre les sciences : représentations sociales de futurs enseignants et enseignantes. *Didaskalia*, 10, 51-74.
- Schôn, D. (1994). *Le praticien réflexif. À la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel*. Traduit et adapté par J. Heynemand et D. Gagnon. Montréal : Les Éditions Logiques.
- Stengers, I. (1992). Le rôle possible de l'histoire des sciences dans l'enseignement. Séminaire sur la représentation, n° 65. Montréal, CIRADE, université du Québec, Montréal.

#### **ANNEXE 1 : LISTE DES PROGRAMMES (DE FORMATION) DE QUELQUES CENTRES DE FORMATION**

1. Plan d'action de l'année (1990-1991) de la direction de la formation des cadres du ministère de l'Éducation nationale.  
Titre : Élaboration des syllabus relatifs au complément de formation à la didactique et à la terminologie. Cycle pédagogique. Centre pédagogique régional de Rabat. Pages : 68.
2. Plan d'action de l'année (1992-1993) de la Direction de la Formation des cadres du ministère de l'Éducation nationale.  
Titre : Syllabus des cours de biologie, de physiologie animale et de didactique des sciences naturelles et physique chimie. Centre pédagogique régional de Fès. Pages: 36.
3. Plan d'action (1992-1993) du centre Pédagogique régional de Derb Ghalef Casa Anfa.  
Titre : propositions d'exemples de progression sur le programme de formation des sciences naturelles de la direction de la formation des cadres. Nombre de pages : 43.
4. Plan d'action (1993-1994) du Centre pédagogique régional de Derb Ghalef Casa Anfa.  
Nombre de pages : 55.
5. Plan d'action (1989-1990) du Centre pédagogique régional de Derb Ghalef, Casa Anfa  
Titre : Projet de référentiel pour la 7<sup>ème</sup> année de l'enseignement fondamental. Pages: 54.
6. Plan d'action (1990-1991) du Centre pédagogique régional de Derb Ghalef de Casa Anfa relatif à la section des sciences naturelles.  
Titre : Propositions de quelques exemples de fiches d'expériences à réaliser en complément de formation du Cycle Pédagogique. Nombre de pages : 95.
7. Plan d'action de l'année (1991-1992), du Centre pédagogique régional de Derb Ghalef de Casa Anfa relatif à la section des sciences naturelles, élaboré par la direction de la formation des cadres du ministère de l'Éducation nationale.
8. Plan d'action du Centre pédagogique régional de Fès pour l'année (1992-1993) élaboré par la direction de la formation des cadres.  
Titre : Plan d'action relatif à l'expérimentation d'une stratégie mettant en relief les notions et concepts des sciences physiques dans l'étude de la digestion au niveau de la 8<sup>e</sup> année de l'enseignement fondamental.
9. Plan d'action du Cycle pédagogique régional de Fès de juin 1993.  
Titre : Syllabus de biologie, physiologie végétale, écologie et microbiologie. Pages: 65.
10. Programmes propres à quelques ENS (Tétouan, Fès et Marrakech)  
Remarque : Nous tenons à préciser que le formateur, au niveau des CPR ou des ENS, est libre de proposer des modules qui ne figurent pas obligatoirement dans le cursus de formation.
11. Programmes du cycle de préparation de l'agrégation des sciences de la vie et de la terre de 1989; formation étalée sur deux années de formation de l'ENS de Tétouan, Maroc
12. Programmes du cycle de préparation de l'agrégation des sciences de la vie et de la terre de 2002; formation étalée sur trois années de formation de l'ENS de Tétouan, Maroc