

## **Diffusion des résultats de recherche en didactique des sciences physiques en formation continue d'enseignants du second degré**

### **1 Introduction**

Depuis quelques années, les recherches en didactique s'intéressent à l'enseignement scientifique vu par les enseignants. Elles montrent en particulier des contradictions entre les conceptions enseignantes sur l'enseignement des sciences et les différentes positions épistémologique, psychologique et didactique actuelles des chercheurs (Robardet & Vérin, 1998). Cette question est d'autant plus importante que l'introduction de la didactique dans la formation des professeurs de l'enseignement secondaire pourrait amener à transformer les pratiques.

La recherche est alors interrogée sur les processus possibles de transformation des conceptions des enseignants et notamment sur les modalités de formation envisageables. La place de la didactique dans la formation des enseignants, notamment dans le cadre de la formation initiale, a déjà été abordée. Plusieurs études récentes ont été présentées et discutées (Schneeberger et Triquet, 2001) mais peu de travaux concernent la formation continue (Fillon, 2001). Et pourtant, les besoins en formation sont importants, en particulier pour les enseignants n'ayant pas suivi la formation délivrée par les Instituts Universitaires de Formation des Maîtres et qui ne possèdent pas, ou très peu, de connaissances en didactique des sciences. Se pose alors notamment la question de la formation des formateurs pour permettre une diffusion des résultats de la recherche en didactique.

Nous avons ainsi conçu et mis en place un tel module de formation, centré sur les pratiques de classe concernant la construction des connaissances par les élèves au cours des interactions didactiques.

La formation mise en place a lieu dans le cadre de la formation continue des enseignants du second degré. Pour le prescripteur (Inspecteur Pédagogique chargé de la discipline), il s'agit de constituer un vivier de formateurs et d'animateurs dans les domaines de la didactique et du travail d'équipe en sciences physiques. Les enseignants participants au stage sont tous volontaires.

### **2 Principes et choix du module de formation**

Le choix d'une formation repose sur les idées que nous nous faisons de l'enseignant à former mais aussi sur la façon dont nous envisageons l'apprentissage de l'enseignement.

Le courant actuel de la formation des maîtres s'appuie sur l'idée de professionnalisation des métiers de l'éducation. De plus, les points de vue sur l'articulation des approches pratiques et théoriques semblent converger actuellement et font souvent appel à l'idée de pratique réflexive. Envisager la formation des maîtres comme un apprentissage de la professionnalité conduit alors à centrer les contenus de formation sur l'idée de savoir-faire réfléchi<sup>1</sup> comme intermédiaire entre des savoirs pratiques (centrés sur l'action) et des savoirs théoriques (ou la didactique tient une place de choix)). Ce lien permettrait de développer chez les enseignants une capacité à contrôler leur pratique à partir d'éléments théoriques. Pour cela, il s'agit de concevoir la formation comme une modification de la pratique habituelle.

---

<sup>1</sup> Savoir pratique professionnel pour Porlan (1994) ou encore « théorie-pratique » pour Altet (1994, 1996).

Dans une recherche précédente concernant la formation initiale (Boilevin, 2000) nous avons montré que la recherche en didactique peut apporter des outils pour analyser certaines pratiques de classe. Cette étude reposait sur l'hypothèse que l'objectivation des interactions didactiques par les enseignants eux-mêmes permettrait de contrôler et éventuellement de modifier celles-ci. Reprenant cette hypothèse en formation continue, nous avons conçu et mis en place un module dont le but principal est la construction de savoirs pratiques professionnels à propos des interactions didactiques en classe, à partir d'une analyse de pratique à la lumière des travaux en didactique des sciences physiques. Ce module s'articule d'une part, sur l'analyse de corpus externes et internes aux enseignants en formation, à partir de cadres d'analyse des interactions proposés par le formateur, et d'autre part, sur l'appropriation d'un modèle d'activité. En effet, analyser ce type d'interaction nécessite d'une part, de recourir à des séquences de classe susceptibles de favoriser l'appropriation de connaissances par les élèves, et d'autre part, de disposer de descripteurs de ces interactions.

Notre démarche repose sur un triple point de vue théorique :

- épistémologique : les connaissances se construisent, elles doivent être validées et partagées par la communauté à un moment donné ;
- psychologique : une vision socioconstructiviste de l'apprentissage ;
- sur la communication : les significations sont construites au cours des interactions.

Ceci amène à reconsidérer le rôle de l'enseignant en mettant notamment l'accent sur les processus interactifs de type tutelle et médiation.

### **3 Méthodologie**

#### **3.1 Les formés**

Les enseignants participants au stage (7 hommes, 7 femmes) ont, à une exception près, entre 30 et 40 ans. Ils enseignent dans des établissements du secondaire. Tous ces enseignants possèdent au minimum une maîtrise (de physique-chimie pour la plupart). Enfin, cinq d'entre eux déclarent avoir suivi une formation en didactique (en formation continue ou en formation initiale).

#### **3.2 Pré-test et post-test**

Quelques semaines avant le début de la formation et quelques mois après le stage, les enseignants sont invités à compléter individuellement un même questionnaire permettant de cerner leurs conceptions à propos de la science et de son enseignement.

Ce test, tiré du travail de Robardet (1995), vise à étudier les représentations sociales relatives à :

- l'idée que les enseignants se font de la science et de son fonctionnement ;
- l'enseignement des sciences (Il s'agit de savoir s'il existe une méthode d'enseignement des sciences physiques plus pertinente que les autres, à quoi servent les expériences de cours et de travaux pratiques, quelle part d'initiative laisser au élèves dans les activités scientifiques) ;
- l'apprentissage des élèves en sciences physiques (qu'est-ce qu'apprendre ? comment l'élève apprend-il, raisonne-t-il, résout-il des problèmes ?)

Ces représentations sociales sont questionnées à partir d'une série de propositions amenant les personnes interrogées à approuver ou à rejeter certaines opinions. L'analyse menée par Robardet (1995, 1998) l'amène à modéliser ces opinions par deux représentations, semblant s'exclure mutuellement :

- La représentation « naturaliste » de l'enseignement-apprentissage en sciences physiques (représentation sociale de type empirico-réaliste)
- La représentation « anti-naturaliste » de l'enseignement-apprentissage en sciences physiques (approche constructiviste des sciences et de son enseignement)

### **3.3 Description du stage mis en place**

L'ensemble de la formation est décomposé en cinq séances de 6 heures chacune sans compter les activités intersession. La plupart des séances de travail ont lieu sous forme d'atelier. Le rôle du formateur est d'inciter les formés à s'exprimer, de faciliter les échanges, de les écouter, de reformuler, de proposer des outils conceptuels, d'amener le groupe à construire une compréhension mutuelle, et non pas de dire aux enseignants ce qu'ils doivent faire, et comment ils doivent le faire.

La première séance de formation se partage en deux temps de travail. Une analyse des résultats du pré-test permet d'introduire quelques éléments d'épistémologie et de didactique des sciences expérimentales. Dans un deuxième temps, la transcription d'une séquence de classe présentant les caractéristiques nécessaires pour favoriser la construction des connaissances par les élèves<sup>2</sup> est soumise à l'analyse des enseignants. L'accent est mis sur l'étude des interactions professeur-élèves puis sur les points de vue épistémologiques développés par le professeur d'une part et les élèves d'autre part dans une telle séquence. Ce travail donne lieu à l'utilisation d'outils issus de la recherche en didactique (en particulier, la réalisation d'une chronique thématique par épisode<sup>3</sup>). Ce travail s'avère difficile à mener mais il apparaît très riche : les enseignants prennent peu à peu du recul par rapport aux informations présentées le matin ; ils commencent à comprendre qu'il faut dépasser les premières impressions et éviter les jugements de valeurs pour analyser sa pratique.

La deuxième séance est consacrée à la prise en main du modèle d'activité choisi. Elle donne lieu à la rédaction d'un cahier des charges permettant de préparer et de mettre en place une séquence de classe utilisant une situation de résolution de problème ouvert de physique.

Au cours de la troisième séance, les enseignants élaborent collectivement (par groupe de trois ou quatre) une séquence de classe en s'appuyant sur le modèle d'activité. Pour cela, ils sont invités à rédiger un scénario. Cette activité s'avère plus longue que prévue. Il faut du temps pour arriver à changer progressivement de modèle didactique et à envisager d'autres possibles. De plus, il faut anticiper sur les difficultés éventuelles des élèves et donc des enseignants. Il faut alors s'appuyer sur une double expertise (du physicien et du didacticien) avant de passer au scénario proprement dit. Le manque de culture didactique se fait alors sentir.

La séquence est ensuite mise en œuvre par un volontaire de chaque groupe dans sa propre classe. Un enregistrement audio est réalisé ainsi qu'une observation par les autres membres du groupe. La transcription est ensuite réalisée par les participants à la mise en place de la séquence avant la séance de formation suivante.

---

<sup>2</sup> Il s'agit d'une séquence de classe s'appuyant sur le modèle d'activité de résolution de problème ouvert de physique développé par Dumas-Carré et Goffard (1997). Ce choix d'activité est fait car ce modèle s'inscrit en rupture avec les pratiques habituelles et apparaît cohérent avec le cadre conceptuel de la recherche (Boilevin & Dumas-Carré, 2001).

<sup>3</sup> L'ensemble des interventions verbales concernant un même objet en débat entre les partenaires de l'échange permet de définir un épisode, qui reçoit un titre. Ce découpage en épisodes constitue ainsi la chronique thématique de la séance. Cette analyse macroscopique permet d'identifier la dynamique des échanges et de choisir les épisodes qui seront soumis à l'analyse microscopique.

Dans la quatrième séance, les enseignants analysent les séquences de classe réalisées. La réalisation du découpage thématique permet à chaque groupe d'avoir une vision structurée de l'ensemble de la transcription. Puis, les concepts de tutelle et de médiation, présentés à la séance précédente en s'appuyant notamment sur Dumas-Carré & Weil-Barais (1998) sont réintroduits par le formateur. Chaque groupe utilise alors la grille d'analyse proposée pour étudier certains épisodes de la chronique<sup>4</sup>. Une synthèse plus théorique est réalisée par le formateur en fin de journée pour permettre à chacun de prendre du recul par rapport au travail réalisé dans ce type d'analyse.

La dernière séance est une phase de construction d'une nouvelle séquence de classe. A partir de l'analyse de pratique précédente, des modifications des documents élaborés sont proposés par les quatre groupes d'enseignants. Une mise en commun a lieu et le formateur réalise la synthèse des propositions adoptées pour modifier le cahier des charges permettant de préparer et de mettre en œuvre une séquence de classe s'appuyant sur l'activité de résolution de problèmes ouverts de physique.

## **4 Résultats**

Même s'il ne s'agit que de déclarations écrites, qui mériteraient probablement d'être éclaircies par un entretien individuel, on peut faire l'hypothèse que les résultats des tests révèlent des points de vue inconscients chez la majorité des enseignants interrogés puisque la pratique professionnelle les a très rarement amenés à se questionner sur ces aspects théoriques.

### ***4.1 Analyse du groupe d'enseignants en début de formation***

D'un point de vue épistémologique, le groupe montre plutôt une représentation naturaliste, accordant le primat de l'observation et des faits sur les théories. Le point de vue concernant l'enseignement des sciences ne semble pas totalement tranché. Pour certains, la démarche inductiviste est à privilégier, pour d'autres, il faut enseigner par résolution de problème. Par contre, il semble que l'apprentissage en physique et en chimie soit plutôt conçu de façon antinaturaliste. Par exemple, l'erreur est reconnue comme un outil productif et non comme un dysfonctionnement.

En fait, les références sur lesquelles reposent les pratiques pédagogiques des enseignants interrogés n'apparaissent pas tout à fait cohérentes entre elles.

### ***4.2 Analyse du groupe d'enseignants après formation***

Le stage suivi par le groupe a amené à questionner la pratique professionnelle sur certains aspects théoriques mais nous pensons que ces derniers sont justes en cours d'appropriation. Les résultats traduisent ainsi des changements de points de vue ou des références plus conscientes chez les participants.

La lecture des résultats met en évidence des changements notables de représentation mais surtout une mise en cohérence des trois points de vue concernant les sciences physiques, l'enseignement des sciences physiques, l'apprentissage en physique-chimie. Certes, le groupe présente globalement une représentation antinaturaliste à l'issue du stage. Mais quelques individus penchent maintenant pour une vision d'ensemble naturaliste.

## **5 Discussion – Perspectives**

Au-delà des résultats tirés du dépouillement des questionnaires, la mise en place de ce module de formation a mis en évidence un certain nombre de difficultés et d'obstacles.

---

<sup>4</sup> Il s'agit d'une grille élaborée à partir des travaux de Saint Georges (2001) et Saint Georges et Calmettes (2001).

Les enseignants résistent à changer de façon d'enseigner pour s'aventurer dans des modèles didactiques nouveaux et incertains. Ils doutent notamment de leur capacité à gérer des situations interactives. Les difficultés de préparation de la séquence de classe signalées précédemment en sont une illustration.

Mais il semble que l'analyse des séquences réellement mises en place ait amené les enseignants à questionner leurs points de vue sur la pratique de la physique et sur l'apprentissage des sciences physiques. La formation les a ainsi rassurés sur les possibilités de modification des pratiques, notamment en prenant du recul par rapport à celles-ci, grâce aux outils théoriques fournis par les recherches en didactique.

Un autre élément d'évaluation de la portée de ce stage de formation continue est le devenir de ce vivier éventuel de formateurs. À l'issue du stage, dix enseignants déclarent accepter de participer en tant que formateurs à la formation initiale et huit à la formation continue.

Cette étude apporte quelques éléments de réponse à la question de la transposition des résultats de recherche en didactique et à la diffusion en formation continue. Mais l'essentiel de l'analyse du module présenté repose sur l'étude des déclarations écrites des participants. Celles-ci mériteraient probablement d'être éclaircies par des entretiens individuels ou par une étude de la pratique réelle de chaque stagiaire. Il y a là un objet de recherche pour s'intéresser notamment aux mécanismes à l'œuvre et aux conditions pour que ce type de dispositif de formation contribue à l'évolution des conceptions épistémologiques et psychologiques des enseignants.

## **Eléments bibliographiques**

Altet, M. (1994). *La formation professionnelle des enseignants*. Paris : P.U.F.

Altet, M. (1996). Les dispositifs d'analyse des pratiques pédagogiques en formation d'enseignants : une démarche d'articulation pratique-théorie-pratique. In C. Blanchard-Laville & D. Fablet (Eds), *L'analyse des pratiques professionnelles* (pp.11-26). Paris : L'Harmattan.

Boilevin, J.-M. (2000). *Conception et analyse du fonctionnement d'un dispositif de formation initiale d'enseignants de physique-chimie utilisant des savoirs issus de la recherche en didactique : un modèle d'activité et des cadres d'analyse des interactions en classe*. Thèse de doctorat. Université de Provence.

Boilevin, J.M & Dumas-Carré, A. (2001). Un modèle d'activité de résolution de problèmes de physique en formation initiale d'enseignants. *Aster*, 32, 63-90.

Dumas-Carré, A., & Goffard, M. (1997). *Rénover les activités de résolution de problèmes en physique. Concepts et démarches*. Paris : Armand Colin.

Dumas-Carré, A., & Weil-Barais, A. (Eds) (1998). *Tutelle et médiation dans l'éducation scientifique*. Berne : Peter Lang.

Fillon, P. (2001). Des résultats d'une recherche en didactique à la définition et la mise en situation de contenus de formation. *Aster* 32, 15-39.

Porlan, R., & Martin, J. (1994). Le savoir pratique des enseignants spécialisés - Apports des didactiques spécifiques. *Aster* 19, 49-60.

Robardet, G. (1995). *Didactique des sciences physiques et formation des maîtres : contribution à l'analyse d'un objet naissant*. Thèse de doctorat. Université Joseph Fourier, Grenoble 1.

Robardet, G. (1998). La didactique dans la formation des professeurs de sciences physiques face aux représentations sur l'enseignement scientifique. *Aster*, 26, 31-58.

Robardet, G. & Vérin, A. (1998). L'enseignement scientifique vu par les enseignants. *Aster* 26, 3-10.

Saint-Georges, M. (2001). L'analyse des dialogues en classe : un outil pour une formation didactique des professeurs de sciences. *Aster* 32, 91-122.

Saint-Georges, M. & Calmettes, B. (2001). Analyse des discours en classe de physique. Trois méthodologies complémentaires. In J. Ginestie et A. Dumas-Carré (Eds). *Actualité de la recherche en didactique des sciences expérimentales et des techniques. Actes des Deuxièmes Rencontres Scientifiques de l'ARDIST*. Marseille : IUFM, ARDIST et Association Tour 123, 425-441.

Schneeberger, P. & Triquet, A. (2001). Didactique et formation des enseignants. *Aster* 32, 3-13.