

# **Analyse de pratiques et didactique : propositions pour une formation des professeurs de sciences physiques**

par Monique SAINT-GEORGES et Pascal BONNEFOIS  
IUFM du Limousin - 87000 Limoges

---

## **RÉSUMÉ**

*L'article décrit un module de formation des professeurs stagiaires en sciences physiques, basé sur l'analyse de pratiques et faisant intervenir conjointement didactique des sciences et techniques d'enseignement contemporaines.*

La didactique a été introduite dans les programmes d'IUFM pour la formation des professeurs de lycée et collège en 1991. Enseigner en IUFM auprès des professeurs stagiaires<sup>1</sup> conduit donc à attribuer à la didactique des sciences, jusque là discipline de recherche, un rôle dans une formation professionnelle. La question est alors posée de l'articulation de la formation didactique en IUFM avec les stages de terrain en lycée et collège ainsi qu'avec une évaluation finale et sommative à caractère professionnel. C'est une mise en œuvre de cette articulation que propose la formation décrite ici. L'article présente la construction d'un dispositif de formation didactique des professeurs de sciences physiques.

## **1. LA PLACE DU DISPOSITIF DE FORMATION DIDACTIQUE DANS LA FORMATION PROFESSIONNELLE**

Le dispositif s'insère dans le cadre institutionnel de la formation en IUFM. Les stagiaires (promotions d'une dizaine chaque année) sont responsables de l'enseignement des sciences physiques dans une classe de seconde pendant six heures par semaine ; ils sont aussi en formation à l'Institut pendant douze heures par semaine. Le module de formation didactique décrit ici ne porte que sur une partie très restreinte de l'enseignement dispensé en IUFM : une vingtaine d'heures seulement sur un an, situées entre novembre et février. Cette partie de l'année correspond, en lycée, à l'enseigne-

---

1. Les professeurs stagiaires (ou plus simplement, les stagiaires) sont en seconde année d'IUFM, en formation professionnelle après avoir passé le concours du CAPES.

ment de l'électricité dans les classes de seconde. Cette précision a son importance, car la formation ne se déroule pas uniquement en IUFM : elle est centrée sur la réalisation, par les stagiaires dans leur classe de seconde, d'une séance de travaux pratiques qui se situe à la fin de la partie du programme d'électricité.

### 1.1. L'objectif de la formation

L'objectif du module de formation consiste à privilégier une composante considérée a priori comme indispensable pour une formation professionnelle ; il s'agit de développer chez les stagiaires une attitude réflexive, «critique et prospective» [7] : critique, dans le sens d'une critique constructive qui s'appuie un apprentissage de l'observation et de l'analyse de séances de classe ; prospective, dans le sens de la recherche d'une diversification des pratiques de classe.

### 1.2. Les méthodes mises en œuvre

Pour atteindre un tel objectif, plusieurs moyens pourraient être mis en œuvre. Il existe en général deux conceptions différentes, voire opposées, d'une formation professionnelle des enseignants débutants, attribuant chacune à la didactique disciplinaire une fonction différente. Soit la didactique est conçue comme une discipline théorique, à partir de laquelle les stagiaires construisent des compétences pédagogiques (l'enseignement de la didactique consiste alors à faire acquérir des savoirs constitués par des concepts élaborés par la recherche), soit elle intervient en interaction avec une situation pédagogique effective et à la suite d'un acte d'enseignement [2] : l'enseignement de la didactique consiste alors à faire acquérir des méthodes et des outils d'analyse de sa propre pratique.

C'est la seconde option qui a été choisie. Elle permet, en effet, d'attribuer à la didactique une fonction qui assure une relation étroite avec l'acte d'enseigner : ce que M. ALTET [1] appelle «une trialectique», c'est-à-dire un «va et vient entre pratique-théorie-pratique» où la formation «part d'une pratique qui s'analyse pour produire des savoirs rationnels, à l'aide d'outils de formalisation apportés par la recherche».

Pour mettre ce choix en application, les moyens adoptés sont les suivants :

– confronter les stagiaires à des situations effectives d'enseignement dans leur classe en responsabilité, ces situations étant sources de réflexion sur la physique et son enseignement ; les travaux pratiques de lycée, de type résolution de problème expérimental répondent à ce critère, car ils donnent aux élèves la possibilité d'exprimer leurs connaissances préalables ainsi que leurs difficultés ; ils donnent aussi aux stagiaires l'occasion de gérer des séances différentes de celles qu'ils pratiquent habituellement ;

– donner aux stagiaires les moyens d'utiliser les méthodes et les apports de la recherche didactique pour analyser les situations de classe auxquelles ils ont été confrontés, faisant ainsi de la didactique un outil de formation et non un objet de connaissance.

## 2. LE DISPOSITIF DE FORMATION

Le module de formation en IUFM comporte trois phases : la préparation d'une séance de TP (dont le sujet est la construction, par les élèves, d'un circuit électrique clignotant), sa réalisation en lycée (enregistrée au magnétophone et transcrite ensuite par les stagiaires eux-mêmes) puis son analyse par les stagiaires.

La chronologie des différentes phases de la formation peut se résumer ainsi :

Préparation collective d'une séance de TP <b>interaction entre stagiaires et formateur en sciences physiques</b>
Réalisation du TP en classe enregistrement <b>interaction entre chaque stagiaire et ses élèves</b>
Transcription par chaque stagiaire ; confrontation des diverses transcriptions <b>interaction entre stagiaires et formateur en sciences physiques</b>
Saisie sur traitement de texte et analyse personnelle de sa transcription par chaque stagiaire, à l'aide du logiciel «Analyser» <b>interaction entre stagiaires et formateur en techniques d'enseignement contemporaines</b>
Exploitation didactique collective des régularités apparaissant dans les diverses analyses <b>interaction entre stagiaires et formateur en sciences physiques</b>

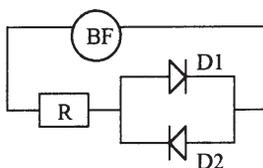
### 2.1. Le sujet choisi pour la séance de classe et sa préparation par les stagiaires

#### 2.1.1. Le choix du sujet abordé en TP

Le sujet de la séance de TP est présenté aux élèves comme un problème à résoudre (d'où son nom de «TP-problème») : ils doivent élaborer puis construire un circuit électrique qui assure une fonction précise, la fonction de clignotant. La consigne exacte

exige qu'il soit formé de «deux composants qui clignotent alternativement». C'est une activité classique en classe de seconde, mais qui a le mérite de faire émerger plusieurs problèmes d'enseignement et d'apprentissage de la physique. Une recherche menée à ce propos depuis plusieurs années [9] a montré sa pertinence ainsi que la richesse de l'exploitation qu'elle permet de développer avec des professeurs débutants. Le même sujet est imposé à tous les stagiaires.

Voici le circuit que peuvent élaborer les élèves d'une classe de seconde en justifiant leurs choix : deux diodes électroluminescentes, montées en parallèle et en sens inverse, sont alimentées par un générateur de très basses fréquences (tension rectangulaire), et protégées par une résistance en série avec le générateur.



**Figure 1 :** Schéma d'un circuit possible proposé par les élèves de seconde.

Le circuit en lui-même n'a rien d'original ; ce qui change, par rapport aux pratiques habituelles de TP, c'est qu'il résulte de l'aboutissement d'une recherche faite par les élèves. Tous ne proposent pas d'emblée le schéma de la figure 1 ; c'est justement l'argumentation des schémas produits par chacun qui est recherchée dans cette étape, où ils ont l'occasion de parler de physique avec leurs camarades et avec leur professeur. L'intérêt de ce montage est de présenter peu de composants et de tester la fonctionnalité des connaissances des élèves en fin de premier trimestre. Il ne s'agit pas ici d'un enseignement technique qui viserait à réaliser, au moindre coût, un objet fonctionnel que serait, par exemple, une guirlande clignotante. Le problème posé est envisagé comme un test de la fonctionnalité des concepts appris dans un contexte d'enseignement général de la physique.

Pour répondre à la consigne et construire le circuit, les élèves doivent au préalable passer par les étapes suivantes :

- élaborer un schéma du montage : chacun suggère des composants, propose un schéma ; les différentes productions écrites sont ensuite confrontées et discutées par toute la classe ;
- pour passer de ce schéma à la réalisation effective, il faut déterminer les valeurs des composants, et pour cela obtenir sur la diode, par exemple, des informations quantitatives sur son comportement dans un circuit : il est nécessaire de faire un montage annexe

(fait en général au bureau par le stagiaire et exploité par les élèves) donnant des informations sur le point de fonctionnement. Les valeurs numériques obtenues permettent de calculer la valeur de la résistance de protection, puis de monter le clignotant.

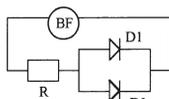
Cette étape correspond au réinvestissement et à la mise en œuvre des concepts de courant et de tension appris depuis le début de l'année.

### 2.1.2. Les caractéristiques de la séance de classe propices à l'analyse

#### *L'émergence des conceptions des élèves concernant certains concepts de physique*

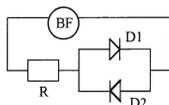
Le TP-problème, tel qu'il est décrit ici, permet aux élèves d'explicitier facilement, grâce à l'expression orale, leurs idées spontanées concernant les grandeurs électriques : plusieurs épisodes, que nous appellerons «problématiques», se reproduisent avec régularité. Par exemple, une des étapes importantes de la séance de TP-problème consiste à confronter entre eux les schémas de circuits produits par les élèves ; elle leur permet d'exprimer leurs conceptions des propriétés du courant ; ils pensent souvent, en effet, que le courant se comporte comme un fluide qui s'épuiserait à la traversée des composants, tout particulièrement des résistances. C'est un phénomène qui a fait l'objet de recherches approfondies en didactique [5]. Cette façon d'appréhender un circuit en le dotant d'un point de départ privilégié (le générateur) et d'une règle de progression à partir de celui-ci, sans pouvoir l'envisager dans sa globalité, correspond à ce que J.-L. CLOSSET appelle le «raisonnement séquentiel» [4]. Avec une telle conception, les élèves placent souvent, dans leurs schémas, la diode «après» la résistance (si on tient compte du sens conventionnel du courant). C'est la confrontation de leurs différents schémas qui permet aux élèves d'explicitier leurs idées sur les propriétés du courant. Nous citons en exemple un dialogue de classe où les élèves, en proposant divers schémas de montage pour le clignotant, expriment leur conception d'épuisement du courant dans une résistance : il deviendrait moins dangereux pour la diode si la résistance était placée «devant». Le dialogue qui suit est extrait d'une transcription faite par un stagiaire ; le même phénomène se manifeste, par ailleurs, dans toutes les autres séances transcrites.

**Le stagiaire :** Voyons les montages que vous m'avez proposés. Regardez celui-ci :



**Un élève :** les diodes sont dans le même sens, donc elles vont s'allumer en même temps.

**Le stagiaire :** oui, on va en retourner une.



**Un élève :** ça ne va pas, la diode D2 n'est pas protégée ; il faut une deuxième résistance avant la diode pour la protéger.

Un épisode comme celui-ci, qui se répète avec régularité dans toutes les classes, permet de confronter ainsi les stagiaires à des difficultés de leurs élèves qu'ils ne soupçonnaient pas, à propos du concept de courant.

### ***Les problèmes posés aux stagiaires par la gestion du dialogue de classe***

Les stagiaires sont confrontés à une situation de classe interactive dont ils n'ont pas l'habitude, puisqu'ils proposent généralement à leurs élèves des protocoles expérimentaux déjà élaborés où les activités des élèves consistent à suivre une série d'instructions. Ici, en accompagnant leurs élèves dans l'élaboration des montages, ils se trouvent donc en décalage par rapport à des pratiques couramment employées en lycée : ils doivent gérer des échanges où ils sont censés guider leurs élèves dans leur raisonnement sans leur donner d'emblée la façon de faire. La séance de TP-problème permet de réfléchir sur la diversité des stratégies de guidage d'élèves.

#### **2.1.3. La préparation collective de la séance de classe**

La préparation de la séance de classe, telle qu'elle vient d'être décrite, est faite collectivement en présence du formateur. Ce dernier donne des règles du jeu d'intervention en classe pour qu'elle corresponde bien à une résolution de problème faite par les élèves : les stagiaires ne doivent pas donner d'entrée le schéma du circuit, mais solliciter les suggestions de leurs élèves, leur faire confronter les schémas qu'ils proposent ; ils doivent justifier leurs refus ou acceptations des propositions de leurs élèves. Ce sont ces contraintes qui permettent que la séance de TP soit génératrice de problèmes, en donnant aux élèves la possibilité d'exprimer leurs idées et leurs difficultés, et font d'elle une situation propice à l'analyse.

Les stagiaires qui, par la suite, vont tous réaliser ce TP-problème dans leurs classes savent qu'ils auront à analyser les propos de leurs élèves, le vocabulaire qu'ils utilisent et leurs réactions face à une situation-problème.

## 2.2. La phase d'analyse

L'analyse sémantique du dialogue de classe, transcrit par les stagiaires eux-mêmes, prend appui sur les mots et les expressions utilisés par les élèves et les stagiaires, ainsi que sur le contexte où ils les emploient. Elle a donc consisté à :

- repérer le vocabulaire utilisé dans chacun des deux discours ; extraire le vocabulaire scientifique (les expressions retenues comme «scientifiques» étant définies collectivement par les stagiaires) ; comparer les deux champs : y a-t-il recouvrement ? sinon, quelles sont les expressions utilisées par les stagiaires et non reprises par les élèves ?
- relever les expressions correspondant aux concepts de courant et tension, diode ou générateur, replacées dans leur contexte ; l'analyse des contextes permet de cerner le sens que les élèves attribuent aux expressions et, par suite, le sens qu'ils donnent aux concepts évoqués, et ceci dans leur discours spontané ; la confrontation avec le contexte correspondant chez les stagiaires peut être source de réflexion pour ces derniers ;
- recenser les questions posées, d'une part par les stagiaires, d'autre part par les élèves pendant la séance de TP-problème : leur nombre, la nature et la forme des questions posées par le professeur pour conduire sa classe (ouvertes ou fermées, vérifications de connaissances ou guidages dans le raisonnement).

L'outil informatique qui permet cette mise en œuvre est le logiciel «Analyser» [3]. Ce logiciel est un générateur de concordances ; fabriquer une concordance consiste à prendre tout les mots d'un texte, calculer pour chacun de ceux-ci les contextes droit et gauche et enfin les classer dans l'ordre alphabétique. Ce logiciel est en outre pourvu d'outils complémentaires qui permettent, par exemple, de déterminer le lexique d'un texte, l'indexer sur un ou plusieurs critères de tri, rechercher des items sur un ou plusieurs critères et enfin, pour le sujet que nous traitons, ajouter des propriétés aux items à traiter.

Voici un exemple de traitement que permet le logiciel, dans le cadre de l'étude du vocabulaire comparé d'un stagiaire et de ses élèves : après avoir fait déterminer le lexique général de la transcription des élèves puis du stagiaire on attribue la propriété «scientifique» à certains de ces éléments ; on peut ensuite extraire avec l'outil-recherche du logiciel le vocabulaire scientifique de l'élève et celui du stagiaire de ces transcriptions. La comparaison de ces deux lexiques fait apparaître les différences stagiaire/élève.

Le vocabulaire scientifique des élèves, extrait de la transcription, est le suivant :

<i>additivité</i>	<i>décharge</i>	<i>intensité</i>	<i>symbole</i>
<i>alternatif</i>	<i>dérivation</i>	<i>interrupteur</i>	<i>temps</i>
<i>ampèremètre</i>	<i>diode</i>	<i>masse</i>	<i>tension</i>
<i>chargeant</i>	<i>diodes</i>	<i>ohm</i>	<i>tensions</i>
<i>circuit</i>	<i>énergie</i>	<i>oscilloscope</i>	<i>triangle</i>
<i>condensateur</i>	<i>fréquence</i>	<i>parallèle</i>	<i>varier</i>
<i>condensateurs</i>	<i>générateur</i>	<i>protéger</i>	<i>voltmètre</i>
<i>conduisent</i>	<i>générateurs</i>	<i>relie</i>	
<i>courant</i>		<i>résistance</i>	

Les mots utilisés par le stagiaire et totalement absents du vocabulaire scientifique des élèves font partie soit :

<b>du registre mathématique</b>	<b>du registre du modèle</b>	<b>du registre d'une culture scientifique universitaire</b>
<i>caractéristique</i> <i>courbe</i> <i>droite</i> <i>fonction</i> <i>instantané</i> <i>maximal</i> <i>sinusoidal</i>	<i>diode idéale</i> <i>diode parfaite</i>	<i>alimentation stabilisée</i> <i>composant</i> <i>dipôle</i>

Dans un deuxième temps, les éléments du vocabulaire scientifique ayant été repérés, on peut extraire les concordances pour chacun des éléments de ce vocabulaire. L'analyse, par les contextes, de tous les emplois d'un mot par un élève permettra de déterminer quel sémantisme il lui attribue ainsi que les écarts entre ce sémantisme et le concept scientifique correspondant.

L'exemple qui suit illustre la façon dont est présenté le contexte d'un mot comme : «diode» dans le discours des élèves :

avec une barre, c'est ça ? e : madame, avec la	<i>diode</i>	ça ne passe que dans un sens ? e : Ah, mais c'est
e : la deuxième résistance doit être avant la	<i>diode</i>	pour la protéger. e : Non, si on la met en haut
e : oui, mais il est faux. e : oui, car les deux	<i>diodes</i>	sont dans le même sens. e : A faire changer le
e : Bon, alors dans ce cas, on le met entre les deux	<i>diodes</i>	e : Eh bien, on l'enlève. e : Un interrupteur
e : Un interrupteur. e : Non, car les 2	<i>diodes</i>	vont clignoter en même temps, elles conduisent
conduisent en même temps. e : Il faut monter les	<i>diodes</i>	en parallèle. e : Il n'y a pas d'interrupteur
e : Il n'y a pas d'interrupteur. e : les	<i>diodes</i>	sont dans le même sens, donc elles vont s'allumer
e : correspond à chaque prise de parole d'un élève (seuls les propos d'élèves sont cités ici).		

### 2.3. L'exploitation didactique

L'exploitation didactique des analyses de transcriptions a été élaborée à la suite de travaux de recherche qui avaient permis de constituer un corpus de référence : une dizaine de transcriptions recueillies sur deux années précédant la mise en œuvre de ce module [9]. Les régularités repérées dans ce contexte se sont avérées prédictives et se reproduisent quasiment pour chaque promotion de stagiaires.

#### 2.3.1. La maîtrise des concepts par les élèves

Le fait que les catalogues de vocabulaire scientifique des élèves et des stagiaires ne se recouvrent pas totalement met en évidence une catégorie d'expressions employées par les stagiaires, mais non reprises par les élèves : les expressions qui appartiennent au champ des modèles mathématisés de la physique de seconde, comme le montre l'exemple cité plus haut. Il en est de même du mot «tension» : il n'est pratiquement jamais employé par les élèves, qui ne font pas appel au concept correspondant pour décrire le fonctionnement d'un circuit électrique. Le non-emploi de ces termes peut conduire les stagiaires à se poser des questions sur la maîtrise effective que leurs élèves ont de certains concepts ainsi que des outils de traitement mathématisé qu'ils sont censés utiliser. La transcription citée précédemment donne un exemple d'analyse et de questionnement possible :

Quand les élèves parlent de physique, ils n'utilisent pas le langage mathématique ni celui du modèle ; le vocabulaire employé spontanément par les élèves est d'ordre descriptif, proche des objets qu'ils utilisent en montage. Ce constat peut ouvrir sur deux types de réflexion :

- le vocabulaire que l'élève n'utilise pas à l'oral est cependant demandé dans les résolutions de problèmes à l'écrit ; il peut être intéressant d'analyser les écrits des élèves pour rechercher quel sens ils donnent réellement à ce vocabulaire qu'ils n'utilisent pas quand ils parlent de physique ;
- il semble que, dans l'expression orale, les élèves ne fassent pas de confrontation entre objet et modèle ; la question qui peut se poser est la suivante : l'élève assimile-t-il les objets utilisés dans les montages à leurs modèles ? fait-il un lien entre eux ?

#### 2.3.2. Les conceptions des élèves et leur raisonnement spontané à propos des propriétés du courant

Le terme de «courant», quand les élèves décrivent les circuits avec diode, est en général associé aux termes «avant» et «après», ce phénomène étant particulièrement net quand les élèves parlent de la résistance de protection associée à la diode : le caractère séquentiel [4] apparaît ici dans le raisonnement des élèves, comme il se manifeste

d'ailleurs aussi dans le discours tenu par les stagiaires. La transcription qui a jusqu'à présent servi d'illustration, fournit ici encore un exemple :

Le mot « diode » est utilisé sept fois par les élèves, associé à «sens», «passe», «protégé», «résistance», «avant», «entre» et au terme «ça» (ce terme est souvent utilisé par les élèves ; il représente une entité qui englobe plusieurs grandeurs physiques, selon le contexte : soit le courant, soit la tension, soit l'énergie).

*madame, avec la **diode**, ça ne passe que dans un sens  
il faut une résistance avant la **diode** pour la protéger  
les deux **diodes** sont dans le même sens  
bon, alors, dans ce cas, on le met entre les deux **diodes** (proposition d'un condensateur)  
les deux **diodes** vont clignoter en même temps  
il faut monter les **diodes** en parallèle  
les **diodes** sont dans le même sens, donc elles vont s'allumer*

Pour le stagiaire, le mot diode est cité trente-neuf fois ; il est associé en général à un ordre spatial : «à côté de», «avant», «après» ; à un ordre chronologique : «commence à (s'allumer)», «se met à (conduire)» ; ou à d'autres mots comme «résistance», «tension». L'importance accordée à un ordre spatial et chronologique dénote une forte utilisation, autant chez le stagiaire que chez ses élèves, du raisonnement séquentiel.

Les stagiaires sont alors amenés à s'interroger sur leurs propres conceptions des propriétés du courant. Ce phénomène conduit donc à aborder le concept didactique de «représentation ou conception» ainsi que celui de «raisonnement spontané» [11]. Après que les stagiaires aient pris connaissance des travaux de recherche didactique cités précédemment, le concept de «conception» est élargi à d'autres domaines de l'enseignement de physique en seconde, comme la propagation du son [8].

### 2.3.3. Le rôle des questions dans le dialogue de classe

En premier lieu, la disparité du nombre de questions posées par les stagiaires et posées par les élèves amène à prendre conscience d'une coutume didactique qui existe implicitement dans les pratiques habituelles et que bouleverse le TP-problème : les élèves posent habituellement peu de questions, ce qui ne pose pas vraiment de problème dans un enseignement transmissif frontal, mais s'avère gênant dans une pratique interactive. Ce phénomène est illustré par l'exemple qui suit, extrait d'une transcription de classe.

Les questions posées pendant la séance par un stagiaire à ses élèves sont au nombre de quarante-neuf. Les élèves, de leur côté, posent au stagiaire neuf questions : cinq d'entre elles sont relatives à une information matérielle, quatre demandent des explications supplémentaires. C'est donc, en général, le professeur qui parle et pose les questions, les élèves devant répondre dans l'instant qui suit ; il y a peu d'échanges interactifs.

En second lieu, la nature des questions fait apparaître deux objectifs possibles d'enseignement : soit la vérification des connaissances des élèves (mise en œuvre le

plus souvent par les stagiaires dans leurs pratiques habituelles), soit le guidage des élèves dans leur raisonnement et la construction d'une méthode de résolution de problème (guidage rendu nécessaire par ce type de séance de TP). Si nous reprenons le cas de la transcription précédente, nous pouvons illustrer ce propos par la forme des questions du stagiaire dans la première partie de la séance, la plus interactive, là où les élèves proposent eux-mêmes des composants et des schémas de montage.

Une partie des questions du stagiaire - qui s'avèrent efficaces pour la conduite de la séance - est destinée à guider les élèves dans leur raisonnement, à les aider à s'interroger sur certaines de leurs affirmations ou de leurs erreurs. La forme même de ces questions correspond à leur rôle de guide ; elles commencent souvent par : «*pourquoi*» ou «*comment*» ; elles peuvent servir à relancer un problème à la classe : «*et vous, qu'en pensez-vous ?*», «*est-ce que ce montage peut convenir ?*», «*que va-t-on faire, alors ?*».

L'analyse de la nature des questions, en lien avec leur forme, permet de faire prendre conscience au stagiaire d'une stratégie d'intervention en classe, stratégie dont il use d'ailleurs spontanément de façon plus ou moins raisonnée, et de l'importance de la forme du dialogue, à partir du moment où il a décidé de faire participer activement ses élèves.

#### **2.3.4. Ouvertures sur les conditions de gestion d'une situation-problème et sur une réflexion concernant les démarches expérimentales**

L'exploitation didactique se termine sur la possibilité de diversité et de choix raisonné de pratique de TP (protocole ou situation-problème) en fonction des objectifs d'apprentissage poursuivis par les enseignants. La classification des activités expérimentales proposées par M. GIUSEPPIN [6] peut servir de base de discussion pour aborder cet aspect de l'enseignement des sciences physiques.

La nature des savoirs que les enseignants mettent en œuvre ainsi que les démarches qu'ils mettent en place quand ils élaborent et conduisent une situation-problème expérimentale ouvriront, dans une séance ultérieure, sur une réflexion concernant les démarches expérimentales dans l'enseignement et, par là-même, sur la construction du savoir scientifique.

## **CONCLUSION**

Si nous nous référons aux objectifs qui ont été annoncés pour ce module de formation, les stagiaires, en utilisant les méthodes d'analyse et les apports de la didactique, ont eu l'occasion de développer une attitude réflexive par rapport à leur pratique ; ils ont découvert la diversité possible dans les activités expérimentales proposées aux élèves et mis en œuvre, eux-mêmes, une séance innovante. Toute cette réflexion, bien sûr,

n'a pu être menée qu'après qu'ils aient pris eux-mêmes conscience de la diversité des objectifs d'enseignement et de la nécessité de les définir avant de faire un choix parmi les pratiques possibles. Comme le constate en effet l'Inspection Générale de l'Éducation, «l'absence d'objectifs est certainement ce qui est le plus néfaste à l'enseignement expérimental de physique-chimie» [10].

Cette expérience restera-t-elle ponctuelle dans la pratique des stagiaires ou sera-t-elle réinvestie ? Il est possible d'apporter déjà une réponse à court terme, dans l'année même de formation : si nous prenons le cas de 1996/1997, cinq stagiaires, sur une promotion de douze, ont cherché à construire eux-mêmes et à mettre en œuvre une autre situation-problème expérimentale, totalement originale, aussi bien en physique (dans le domaine de l'acoustique) qu'en chimie (exploitation de la stœchiométrie dans les bilans de réaction). Les séances qu'ils ont imaginées ont fait l'objet de discussions avec le formateur, avant et après la séance ; elles ont été analysées par les stagiaires par rapport à la motivation et à l'apprentissage de leurs élèves. Deux d'entre eux ont même développé leurs réflexions dans leur mémoire de fin d'année. Ces enseignants débutants ont alors réagi en véritables professionnels, cherchant à analyser leur pratique en rapport avec les objectifs qu'ils s'étaient fixés.

Que dire d'un réinvestissement à long terme ? Il reste à espérer que les stagiaires continueront, dans la suite de leur enseignement, à mettre en œuvre cette attitude réflexive, même lorsqu'ils n'auront plus en face d'eux le miroir proposé par le formateur. Nous espérons aussi leur avoir donné des arguments de discussion véritablement professionnels dont ils pourront user lors d'échanges ultérieurs avec leurs collègues enseignants. L'idéal serait sans doute de retrouver, trois ou quatre ans plus tard, ces nouveaux collègues en formation continue. Mais, pour le moment, cette suggestion semble hélas tenir de l'utopie... et ce n'est pas tant l'éloignement qui fait obstacle à ce vœu, que le fait que nos jeunes collègues, formés à enseigner les sciences physiques en collège et lycée, enseignent souvent, en début de carrière, des mathématiques en lycée d'enseignement professionnel.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] M. ALTET : «*La formation professionnelle des enseignants*» - Paris : PUF (1994).
- [2] C. AMADE-ÉSCOT : «*Contribution à la modélisation des phénomènes de formation à la didactique*» - Recherches en didactique : contribution à la formation des maîtres - Paris : INRP (1992).
- [3] P. BONNEFOIS : «*Logiciel ANALYSER*». ELI. ENS de Fontenay/Saint-Cloud (1990-1997).

- [4] J.-L. CLOSSET : «*Les obstacles à l'apprentissage de l'électrocinétique*» - BUP n° 716 - juillet-août-septembre - Paris : UdP (1989).
- [5] J.-J. DUPIN et S. JOHSUA : «*L'électrocinétique, du collège à l'université*». BUP n° 683 - avril - Paris : UDP (1986).
- [6] M. GIUSEPPIN : «*Place et rôle des activités expérimentales en sciences physiques*» - Didaskalia n° 9 - Bruxelles Paris. INRP, Université Laval (1996).
- [7] J.-L. MARTINAND : «*La didactique des sciences et de la technologie et la formation des enseignants*». Aster n° 17. Paris : INRP (1994).
- [8] L. MAURINES : «*Les élèves et la propagation des signaux sonores*». BUP n° 800 - janvier - Paris : UDP (1998).
- [9] M. SAINT-GEORGES : «*Formation des professeurs de sciences physiques par la didactique*» - Thèse de doctorat en didactique des sciences. Paris, Université Paris VII (1996).
- [10] M.-H. TRICHARD : «*Des pratiques expérimentales renouvelées*» - Bulletin Officiel n° 45 (1996).
- [11] L. VIENNOT : «*Raisonnement en Physique*» - Bruxelles : De Boeck (1996).