

La didactique des sciences physiques dans la formation des professeurs vue à travers l'analyse de leurs mémoires professionnels

Physical science in teacher education as reflected in the professional « mémoire » (dissertation)

Guy ROBARDET

LIDSE, Université Joseph Fourier-Grenoble 1
Batiment C de physique, BP 53
38041 Grenoble cedex 9, France.

Résumé

Cette recherche vise à saisir la nature des rapports personnels des futurs professeurs des lycées et collèges de sciences physiques à la didactique de leur discipline. Elle se propose de savoir dans quelle mesure ces rapports sont influencés par des particularités et des choix institutionnels, notamment en matière de modèle de formation et, en particulier, par la place faite à la didactique des sciences dans les différents dispositifs de formation disciplinaire auxquels sont soumis ces futurs professeurs. Une de nos hypothèses de recherche est que le mémoire professionnel constitue un objet d'étude particulièrement intéressant dans la mesure où celui-ci, généralement réalisé par le professeur stagiaire sous la direction d'un formateur, pourrait bien apparaître comme un puissant révélateur du contrat qui lie les formés à leur institut dans le cadre de la formation disciplinaire. Le principal résultat de cette étude, qui porte sur 42 mémoires de sciences physiques issus de quatre instituts universitaires de formation des maîtres (IUFM) aux profils différents, est la confirmation de l'importance des effets institutionnels au sein de la formation disciplinaire.

Mots clés : *mémoire professionnel, didactique des sciences physiques, modèle de formation, effets institutionnels, contrat.*

Abstract

This research aims at describing the professional relationship between physical science teachers in training at the lower and upper secondary levels and the didactic and pedagogical dimension of their discipline. It examines the impact of the institution on this relationship with regard to models of training and particularly the place given to the pedagogical and didactic dimensions in the curriculum. One of the research hypotheses is that the professional dissertation, or « mémoire », is a good indicator of the contract linking the trainees and their institute, as it is generally written up by students in collaboration with a teacher educator. One of the striking results of this study conducted on 42 dissertations in physical science from 4 different IUFM, is the confirmation of the importance of institutional effects on the disciplinary studies

Key words : *professional dissertation (or « mémoire »), Didactics of Physical science, training models, institutional effects, contract.*

Resumen

Esta investigación busca comprender la naturaleza de los reportes personales de los futuros profesores de liceos y colegios (en Francia) de ciencias físicas a la didáctica de su disciplina : la investigación se propone saber en que medida estas relaciones son influenciadas por particularidades y selecciones institucionales, netamente en materia de modelo de formación y, en particular, por el puesto que ocupa la didáctica de las ciencias en los diferentes dispositivos de formación disciplinaria a los cuales son sometidos estos futuros profesores. Una de nuestras hipótesis de investigación es que el reporte profesional constituye un objeto de estudio particularmente interesante en la medida que este sea realizado bajo la supervisión de un docente experto, este podría aparecer como un potente revelador del contrato que una las formas a su instituto en el cuadro de su formación disciplinaria. El principal resultado de este estudio, que se realizó sobre una muestra de 42 reportes de memorias de ciencias físicas provenientes de cuatro institutos universitarios de formación de maestros (IUFM) con perfiles diferentes en el seno de su formación.

Palabras claves : *reporte profesional, didáctica de las ciencias físicas, modelo de formación, efectos institucionales, contrato.*

1. INTRODUCTION

Le travail que nous présentons ci-dessous s'inscrit dans le cadre d'une recherche plus générale concernant la formation que les futurs professeurs de sciences physiques reçoivent, en France, dans les Instituts Universitaires de Formation des Maîtres (IUFM) (Robardet, 1995). Nous avons essayé de saisir la nature des rapports personnels des futurs enseignants à la didactique des sciences physiques et de voir dans quelle mesure ces rapports sont influencés par des particularités institutionnelles et notamment par la place faite à la didactique des sciences dans la formation de ces futurs professeurs. Nous nous sommes intéressés en particulier à l'étude de la nature et de la résistance des obstacles que peut rencontrer, ici ou là, la didactique des sciences pour trouver sa place dans cette formation. À cette fin, nous avons essayé de savoir si ces obstacles apparaissent principalement au niveau des individus ou si, au contraire, ils s'enracinaient dans des habitudes institutionnelles.

2. QUESTIONS SOUMISES À LA RECHERCHE

La formation des professeurs des lycées et collèges donne lieu, en France, à l'élaboration et à la soutenance devant un jury d'un mémoire d'une trentaine de pages s'appuyant sur l'analyse des pratiques professionnelles rencontrées ou mises en oeuvre, en particulier lors des stages effectués en classe tout au long de la deuxième année de formation. Selon les textes officiels qui instituent ce mémoire, celui-ci « *doit permettre de vérifier les capacités du professeur stagiaire à identifier un problème ou une question concernant ces pratiques (et à) analyser ce problème et proposer des pistes de réflexion ou d'action en se référant aux travaux existant dans ce domaine* » (Circulaire n° 91-202 du 2 juillet 1991).

Une de nos hypothèses de recherche est que ce mémoire professionnel constitue un objet d'étude particulièrement intéressant dans la mesure où celui-ci, généralement réalisé par le professeur stagiaire sous la direction d'un ou plusieurs formateurs, pourrait bien apparaître comme un puissant révélateur du contrat qui lie les formés à leur institut dans le cadre de la formation disciplinaire. Il pourrait donc témoigner des particularités institutionnelles des dispositifs de formation et notamment des rapports institutionnels à la didactique des sciences.

Notre travail s'est principalement orienté autour des deux questions qui suivent.

Voit-on se profiler différents types de mémoires et, dans l'affirmative, les catégories de mémoires se différencient-elles ou non par leur rapport à la didactique des sciences ?

Dans quelle mesure ces différents types de mémoires sont-ils ou non influencés par les particularités institutionnelles ?

Pour constituer notre terrain d'étude, nous avons recherché des IUFM dont les plans de formations font apparaître des rapports institutionnels différents à la didactique. Après étude des textes institutionnels et des informations que nous avons recueillies auprès des responsables de formation, nous avons choisi les instituts de Besançon, Grenoble, Marseille et Reims. Par la suite, afin de ménager leur anonymat, nous les désignerons par les lettres A, B, C et D.

Le travail que nous présentons ici porte sur 42 mémoires sélectionnés à notre intention par les responsables des formations en sciences physiques de ces quatre instituts et jugés par eux comme représentatifs de l'ensemble des mémoires réalisés durant les années 1992-93 et 1993-94.

3. DESCRIPTION SOMMAIRE DES DISPOSITIFS DE FORMATION, EN SCIENCES PHYSIQUES, DANS LES IUFM CHOISIS

Les mémoires dépendent très probablement des moyens et des conditions qui président dans les IUFM à leur fabrication. On peut, en effet, raisonnablement faire l'hypothèse que selon l'importance qui est consacrée à ce travail dans l'année, selon la forme que prend celui-ci, selon le type d'encadrement, selon la formation des directeurs de mémoire et selon les caractéristiques institutionnelles des formations théoriques et pratiques données, nous ne rencontrerons pas partout le même produit.

L'analyse des documents en provenance des quatre IUFM et l'étude des entretiens que nous avons menés avec les responsables de formation disciplinaires de ces établissements nous ont permis de caractériser les différents dispositifs de formation. Nous avons conduit cette étude en nous référant à des descripteurs dont les principaux sont les suivants :

– pourcentage de l'horaire de formation disciplinaire accordé à la didactique,

– pourcentage de l'horaire de formation disciplinaire accordé à l'épistémologie,

- pourcentage de l'horaire de travail collectif sur le mémoire effectué sous la conduite d'un chercheur en didactique,
- pourcentage des mémoires réalisés sous la direction d'un chercheur en didactique.

Le tableau 1 ci-dessous indique les valeurs prises par ces descripteurs.

	IUFM-A	IUFM-B	IUFM-C	IUFM-D
% horaire en didactique	60	34	16	20
% horaire en épistémologie	15	0	0	0
% horaire de travail collectif sur les mémoires avec un chercheur en didactique	30	5	1	1,5
% des mémoires suivis par un chercheur en didactique	100	27	8	0

Tableau 1 : Comparaison des principaux descripteurs institutionnels

Avec une formation scientifique réalisée de manière intégrée par une équipe de formateurs chercheurs en didactique (ou de formateurs ayant une culture didactique) et comprenant 75 % de didactique et d'épistémologie des sciences expérimentales, et avec un dispositif d'encadrement des mémoires professionnels entièrement constitué par des chercheurs en didactique, le dispositif de l'IUFM-A semble disposer d'une spécificité « *didactique* » forte. Dans ces conditions, on peut s'attendre, ici plus qu'ailleurs, à ce que les éventuels effets institutionnels jouent au maximum en faveur de la didactique.

L'IUFM-B consacre 34 % de son temps de formation en sciences physiques à la didactique. Il n'y a pas d'enseignement d'épistémologie. Plus de la moitié des formateurs sont des chercheurs en didactique ou ont une culture didactique et ils fonctionnent de manière relativement individuelle. Cependant, les didacticiens ne disposent que de 5 % du temps de formation disciplinaire pour faire un travail collectif sur le mémoire et n'en encadrent qu'un peu plus du quart (27 %).

À l'IUFM-C, la formation en sciences physiques est mise en oeuvre de manière éclatée par douze formateurs qui fonctionnent plutôt de manière individuelle et dont quatre seulement ont une culture didactique. Elle accorde 16 % du temps de formation disciplinaire à la didactique et rien à l'épistémologie. Très peu de moyens (1 % du temps) sont donnés à la didactique pour le travail sur les mémoires professionnels qui sont presque tous suivis par des non didacticiens. L'IUFM-C accorde, en revanche, une

place prépondérante à des travaux de construction et d'analyse de séquences d'enseignement qui, en physique, sont effectués sous la conduite de professeurs du second degré qualifiés de « *chevronnés* ».

Enfin, à l'IUFM-D, une faible partie de l'horaire de formation (20 %) se situe dans le cadre de la didactique, aucune ne concerne l'épistémologie des sciences. Très peu de place est faite à la didactique dans le travail sur le mémoire professionnel. Néanmoins, plus de la moitié des formateurs ont une culture didactique. Le dispositif de l'IUFM-D se caractérise donc par une petite équipe de formateurs en pédagogie et didactique relativement homogène et ouverte aux questions de didactique mais ne disposant que de peu de moyens dans ce domaine. En revanche, 45 % du temps de formation sont assurés par une majorité de formateurs non didacticiens fonctionnant individuellement. Ici aussi, la formation est réalisée de manière éclatée.

Nous avons donc pensé qu'il nous serait possible d'observer ou plus simplement d'approcher d'éventuels « *effets institutionnels* » par l'étude de mémoires professionnels en provenance de ces quatre instituts dont les dispositifs témoignent de spécificités importantes.

4. ANALYSE DES DIFFÉRENTS PROFILS DE MÉMOIRES

L'hypothèse de départ est que, dans chaque institut, les mémoires professionnels peuvent témoigner de la nature des rapports institutionnels

– aux savoirs théoriques susceptibles d'intervenir dans la formation des enseignants (didactique, épistémologie, psychologie, sciences de l'éducation etc.),

– aux savoirs pratiques issus du terrain de l'enseignement.

Leur étude peut s'avérer un moyen de contribuer à la caractérisation de tels rapports. La question consiste à savoir si, selon les instituts, les mémoires se différencient ou non dans leurs rapports à la théorie et à la pratique et dans quelle mesure les catégories de mémoires recouvrent, ou non, des particularités ou des influences institutionnelles différentes.

Mais comment apprécier un rapport à la théorie ou à la pratique ?

Suffit-il, par exemple, que l'on rencontre très localement une allusion à un concept ou à un savoir relevant de la didactique des sciences pour classer le mémoire dans la catégorie « didactique » ou bien, à l'opposé, ne faut-il retenir dans cette catégorie que les mémoires dont le sujet est traité dans le cadre de la didactique des sciences ?

Suffit-il que le professeur stagiaire ait conduit son expérimentation et ses observations dans le cadre de son propre enseignement, pour qu'on y voie un fort ancrage dans la pratique, ce qui conduirait à nier tout lien avec la pratique dans le cas de l'étude d'une question professionnelle s'appuyant sur un recueil de données n'impliquant ni la classe ni les élèves du stagiaire ?

La prise en compte de cette difficulté nous a conduits à envisager une étude des mémoires dépassant la simple catégorisation. De fait, il ne s'agit pas simplement de savoir s'il existe ou non dans un mémoire un rapport à la théorie ou un rapport à la pratique, encore faut-il apprécier, estimer, tenter d'évaluer ces rapports. Nous avons décidé d'interroger chaque mémoire au moyen des questions suivantes.

Est-il fait appel dans le texte du mémoire à des éléments théoriques ? Quelle en est l'importance ? Ces appels sont-ils occasionnels, ou au contraire interviennent-ils à plusieurs reprises tout au long du mémoire, dans l'exposé du sujet et dans les analyses ? Quelle est la nature de ces éléments ? Sont-ils de nature didactique ? Font-ils appel à des éléments théoriques auxquels la didactique se réfère (épistémologiques, psychosocio-cognitifs etc.) ? Aperçoit-on d'autres éléments théoriques ?

Quelle est la nature et quelle est l'importance de la référence à la pratique professionnelle ? Est-il fait appel à l'expérience, au vécu, au témoignage professionnels ? À des observations effectuées sur le terrain ? Le mémoire fait-il référence au stage en responsabilité ou à d'autres expériences de pratiques enseignantes ?

Une analyse théorique, effectuée *a priori*, nous a conduits à retenir deux éléments essentiels pour caractériser un mémoire professionnel : **l'objet d'étude et la méthodologie mise en œuvre.**

L'objet d'étude peut être, selon les cas :

- l'analyse de la pratique habituelle d'un enseignant (PRA),
- l'étude d'un projet d'enseignement (PRO),
- l'analyse d'un phénomène d'enseignement-apprentissage (PEA).

La méthodologie mise en œuvre dans le mémoire peut s'apparenter *a priori* à :

- un témoignage sur une pratique sans analyse critique de données (T),
- une enquête avec recueil de données et traitement de ces données en vue de connaître l'impact d'un phénomène sur la population étudiée (E),

– une démarche de recherche (R), avec formulation d'un questionnement inséré dans une problématique, ce qui suppose une certaine précision du cadre théorique retenu, une anticipation des réponses possibles, une confrontation des résultats obtenus aux anticipations effectuées et une conclusion en relation avec la problématique de départ.

Par souci d'évaluer aussi précisément que possible les rapports à la théorie et à la pratique, nous avons procédé successivement à deux types de recueils de données que nous avons analysés séparément. Dans un premier temps, nous avons cherché, par une étude qualitative critériée, à caractériser chaque mémoire. Dans un deuxième temps, nous avons procédé à une étude quantitative qui nous a permis de mieux préciser, pour chaque mémoire, la nature, l'importance et la fréquence des références à la théorie et à la pratique.

5. ANALYSE QUALITATIVE CRITÉRIÉE DES MÉMOIRES

Nous avons réalisé cette étude comparative qualitative des mémoires au moyen de la grille donnée en annexe. Pour construire cette grille nous nous sommes fortement inspirés de l'ingénierie didactique (Artigue, 1988). Nous avons pour cela retenu trois catégories de critères. En premier lieu, nous nous sommes attachés à caractériser le *sujet* du mémoire (critères 2 à 5). Nous nous sommes ensuite intéressés à repérer la nature des *approches théoriques* utilisées par l'auteur du mémoire (critères 6 à 9). Enfin nous avons cherché à identifier la *démarche mise en œuvre* par l'auteur du mémoire pour argumenter son propos (critères 10 à 12).

Pour interpréter les résultats du dépouillement des mémoires nous avons utilisé des analyses factorielles de correspondances (AFC). Cette méthode d'analyse multiple, tout à fait courante, est particulièrement bien adaptée au traitement des variables modales. (À la différence d'une variable numérique à laquelle correspond un nombre, une variable modale est caractérisée par des modalités discrètes. Exemple : à la variable « sexe » correspondent les deux modalités « masculin » et « féminin »). Le résultat d'une AFC se présente sous la forme d'une carte comportant deux axes rectangulaires, dans le plan desquels sont positionnées les modalités des critères traitées (figure 1). Celles-ci sont représentées par des cercles dont la surface est proportionnelle au nombre des réponses correspondantes. De plus, les modalités proches de la moyenne sont voisines du centre de la figure (exemple M2). Enfin, les proximités entre modalités donnent une idée immédiate des attirances (exemples M1, M2 et M'2) et des répulsions (exemples M1 et M3) entre modalités. Des pourcentages portés sur chaque axe indiquent le taux de la variance expliquée par chacun d'eux.

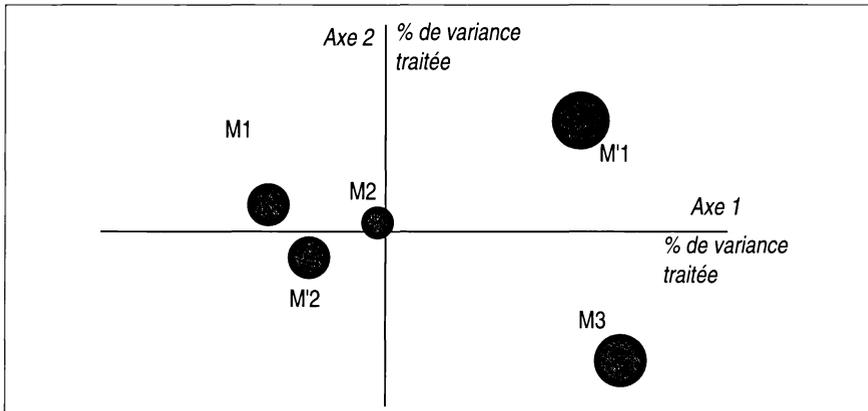


Figure 1 : Carte représentant le résultat d'une AFC

Pour chacune des trois catégories de critères, nous avons effectué un analyse factorielle de correspondances. La première est relative au *sujet*, la seconde, à l'*approche théorique* et la troisième concerne la *démarche mise en œuvre*. Le but de ces AFC est d'observer les corrélations susceptibles d'apparaître entre les modalités concernées et les quatre IUFM représentés par les modalités de la variable « *population* » (critère 1).

Afin d'obtenir un niveau suffisant d'explication de la variance totale, nous avons dû étudier chaque AFC au moyen de deux cartes, la première constituée par les deux axes 1 et 2 et la seconde par les axes 1 et 3. Par souci de simplicité, nous examinerons ci-dessous les résultats de ces analyses en nous reportant aux seules cartes constituées par les axes 1 et 2.

5.1. AFC relative au sujet

Cette analyse a été effectuée sur les 20 modalités des critères 1 à 5, à savoir : **population, sujet, justification du choix du sujet, ce sur quoi porte l'étude et objectifs du mémoire**. Les résultats sont donnés ci-dessous (figure 2). Les indications portées en face des modalités résument les items de la grille donnée en annexe.

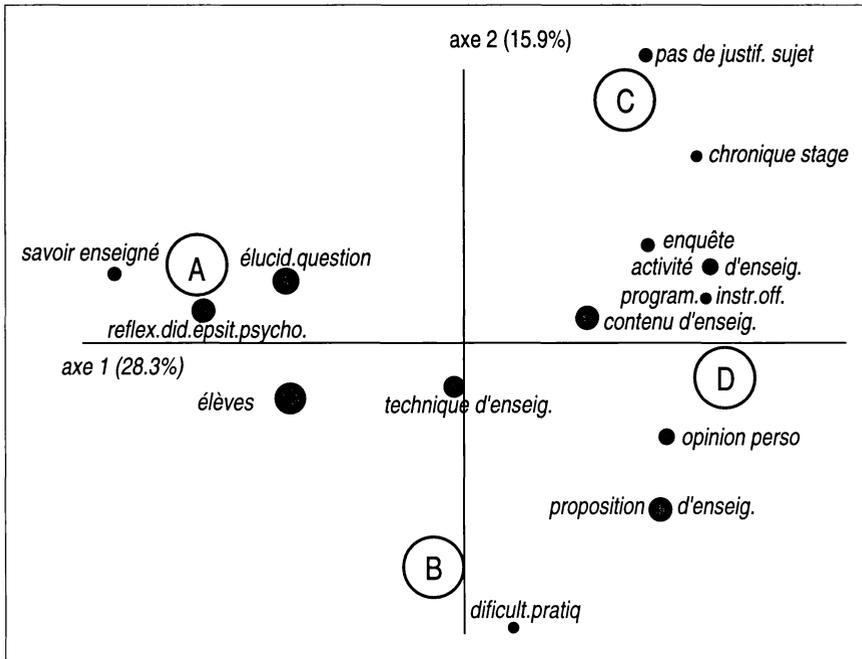


Figure 2 : AFC relative au sujet

On constate que 44.2 % de la variance est expliquée par les axes 1 et 2, (56.1 % par les trois axes). On remarque la grande dispersion des quatre IUFM dans cet espace, ce qui semble indiquer qu'ils présentent chacun des spécificités importantes en termes de types de mémoires, des sujets traités et des objets sur lesquels portent les mémoires.

Les sujets des mémoires de l'IUFM-A semblent caractérisés par l'*élucidation d'une question* d'enseignement-apprentissage portant sur un *savoir enseigné* justifiée par une *réflexion didactique, épistémologique ou psychologique* et concernent généralement les *élèves*. À l'IUFM-B, les sujets concernent également les *élèves* mais ont plutôt pour objectif l'*analyse d'une difficulté liée à une pratique d'enseignement* ou à l'apprentissage des élèves. Ceux de l'IUFM-D et de l'IUFM-C concernent davantage des *activités d'enseignement* en relation avec les *programmes et instructions officielles* et portent plutôt sur des *contenus d'enseignement*. On trouve davantage de *propositions d'enseignement* à l'IUFM-D et à l'IUFM-B qu'à l'IUFM-C et surtout qu'à l'IUFM-A.

5.2. AFC relative à l'approche théorique

Cette AFC a été effectuée sur les 23 modalités des 5 critères : **population, forme des références, nature des références bibliographiques, nature de l'analyse théorique, type d'analyse préalable.**

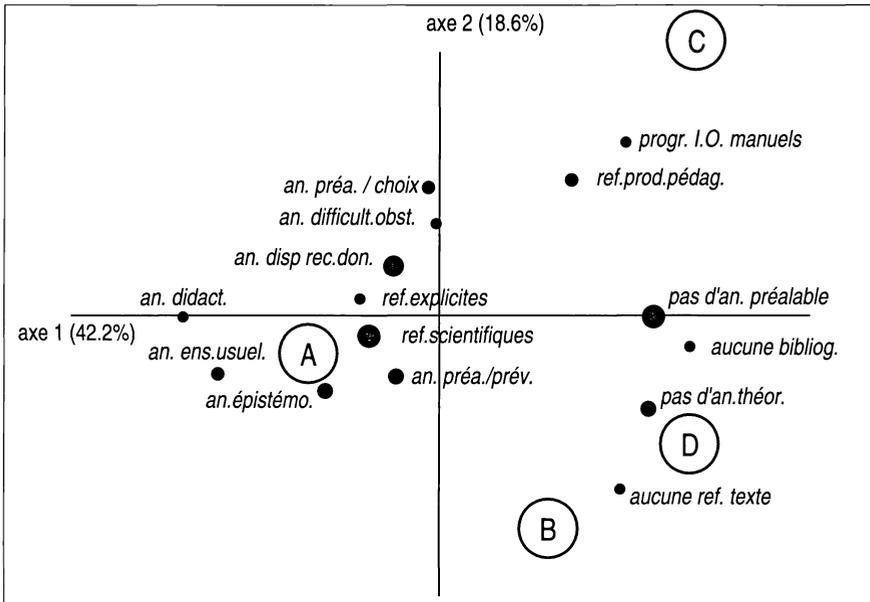


Figure 3 : AFC relative à l'approche théorique

La carte obtenue (figure 3) permet de rendre compte de 60,8 % de la variance au moyen des deux premiers axes (77.2 % par les trois axes). Dans le domaine de l'approche théorique, les instituts étudiés se répartissent en trois groupes : l'IUFM-A, l'IUFM-C et un troisième groupe constitué par l'IUFM-B et l'IUFM-D. Autour de l'IUFM-A se concentre une grande partie des modalités relatives aux *analyses théoriques* (notamment didactique) et *préalables*. Les *références* sont faites dans le texte de manière *explicite* et la bibliographie contient fréquemment des *ouvrages scientifiques*, articles de recherche, DEA ou thèses. Les mémoires de l'IUFM-B, de l'IUFM-D et de l'IUFM-C semblent dépourvus d'analyses théoriques et préalables ; ils ne font généralement pas allusion à des travaux ou à des auteurs et ne contiennent le plus souvent aucune référence bibliographique exception faite parfois de références aux programmes et instructions officielles, aux manuels et également à des articles visant directement l'utilisation d'outils pédagogiques ou pratiques en classe (certains articles du *Bulletin de l'union des physiciens* par exemple).

5.3. AFC relative à la mise en œuvre

L'analyse porte sur les 19 modalités correspondant aux 4 critères : **population, caractéristiques de l'expérimentation, analyse des données et conclusion.**

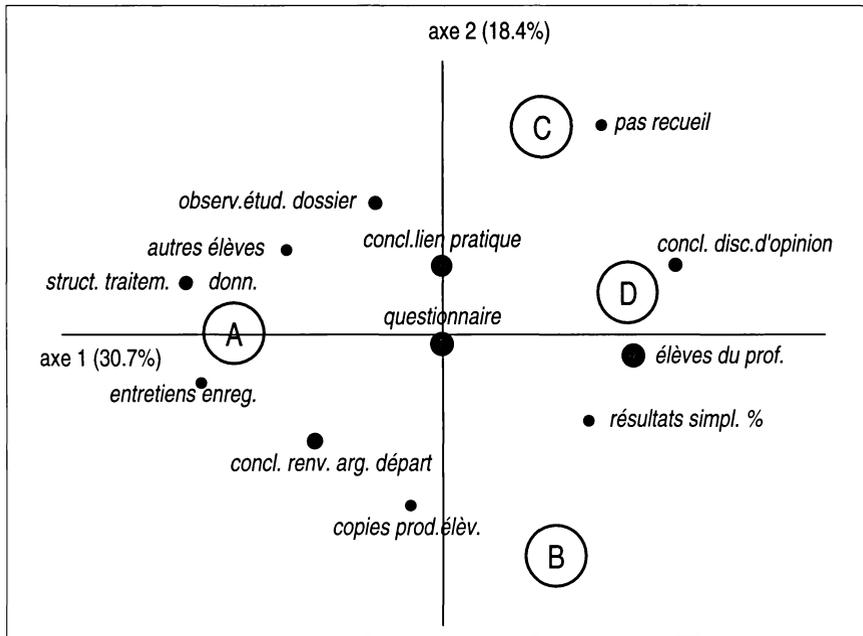


Figure 4 : AFC relative à la démarche mise en œuvre

Les deux premiers axes (figure 4) expliquent ici 49,1 % de la variance (61 % par les trois axes). Ici encore, les quatre IUFM se répartissent dans l'espace un peu en tétraèdre.

À l'IUFM-C, l'IUFM-D et l'IUFM-B, le travail sur le mémoire donne lieu à des activités ou à un recueil de données qui concernent des *élèves de l'auteur* ; à l'IUFM-A, au contraire, ces activités sont conduites auprès d'*autres élèves*. Il y a pratiquement toujours recueil de données à l'IUFM-A et l'IUFM-B, parfois à l'IUFM-D ; en revanche, il n'y a presque pas de données recueillies à l'IUFM-C. Le recueil, lorsqu'il existe, est le plus souvent effectué au moyen d'un questionnaire, parfois à l'aide d'entretiens enregistrés (IUFM-A), parfois à partir de copies ou d'autres productions d'élèves (IUFM-B). On trouve fréquemment, dans les mémoires de l'IUFM-A, des procédures de traitement et d'analyse des données, alors qu'ailleurs les résultats sont le plus souvent donnés sous forme brute ou en

pourcentages. La conclusion renvoie à l'argumentation de départ à l'IUFM-A et parfois à l'IUFM-B. Elle s'apparente souvent à un discours d'opinion à l'IUFM-D. Dans les quatre IUFM, les conclusions établissent souvent un lien avec la pratique.

5.4. Bilan des analyses factorielles de correspondance

Les trois analyses que nous venons de commenter montrent que les mémoires professionnels étudiés présentent des caractéristiques différentes selon les instituts dans lesquels ils sont produits. En nous référant aux profils de mémoires définis *a priori*, concernant les objets d'étude, les phénomènes d'enseignement-apprentissage (PEA) sont étudiés dans les IUFM A et B, les projets d'enseignements (PRO) se trouvent plutôt dans les IUFM B et D et les études de pratiques d'enseignants (PRA) sont rencontrées, semble-t-il, dans les IUFM C et D.

Concernant les méthodologies mises en œuvre, il apparaît qu'à l'IUFM-A les mémoires répondent assez bien aux caractéristiques d'un travail de recherche (R) telles qu'elles ont été décrites précédemment. Les résultats des analyses factorielles de correspondances ne permettent pas, en revanche, d'identifier de manière aussi nette la nature de la méthodologie - témoignage (T) ou enquête(E) - utilisée dans les trois autres IUFM. On constate simplement que, dans ces mémoires, il n'est pas fait, de manière significative, référence à des travaux, à des connaissances ou à des savoirs théoriques en relation avec le sujet. Or cela aurait pu être le cas, quelle que soit la volonté institutionnelle de concevoir, ou non, le travail sur le mémoire comme une sensibilisation à l'attitude, à l'esprit ou à la pratique de la recherche Ici, les références utilisées proviennent davantage du terrain de l'enseignement (programmes, instructions officielles, manuels etc.) que du domaine théorique (didactique, épistémologique ou psychologique etc.) Mais les résultats que nous avons obtenus ci-dessus ne nous permettent pas d'en dire beaucoup plus. L'étude quantitative par unité de signification, dont nous allons présenter ci-dessous les résultats, devrait nous permettre de les affiner et de les compléter en tentant de préciser notamment, d'une part, le rapport à la théorie et, d'autre part, le rapport à la pratique qui se dégage des mémoires professionnels réalisés dans les quatre instituts.

6. ANALYSE QUANTITATIVE PAR UNITÉ DE SIGNIFICATION

Dans cette étude, nous avons cherché à définir de la manière la plus rigoureuse possible, à partir de la lecture des mémoires, un certain nombre

de variables numériques nous permettant d'effectuer une analyse quantitative des rapports à la théorie et à la pratique. Faute de pouvoir recourir à des outils disponibles, nous avons dû mettre au point un dispositif d'analyse séquentielle et détaillée des mémoires que nous décrivons ci-dessous.

6.1. Découpage en unités de signification

Pour conduire cette étude, nous avons pensé au départ utiliser des procédures disponibles en linguistique (comptage de mots, groupements sémantiques etc.) mais nous nous sommes très vite rendu compte que ces procédures, élaborées pour de toutes autres recherches, étaient trop lourdes et surtout mal adaptées à notre travail. En effet, notre intention consistait ici essentiellement à tenter de quantifier, au moyen de variables, les éléments de savoirs ou de savoir-faire auxquels l'auteur du mémoire se réfère. Pour cela, il nous fallait découper chaque mémoire en unités suffisamment « grosses » de manière à pouvoir contenir à chaque fois au moins un de ces éléments. Ce sont ces unités que nous avons proposé d'appeler « *unités de signification* » (Bardin, 1977). Chacune d'elles est ainsi constituée d'une phrase ou d'un ensemble de phrases consécutives véhiculant généralement une idée. L'usage nous a montré qu'un mémoire professionnel d'une trentaine de pages peut ainsi être découpé en moins d'une centaine d'unités dont la longueur peut varier entre une et quelques dizaines de lignes.

6.2. Repérage des domaines de référence et définition des variables

Nous avons regardé, pour chacune des unités de signification, si elle faisait référence à des éléments théoriques ou pratiques de la formation. Nous nous sommes servis pour cela des variables que nous présentons ci-dessous avec leurs codes et que nous avons regroupées selon trois domaines.

6.2.1. Références à des éléments théoriques

Nous avons classé comme références théoriques les références explicites ou non à des concepts ou travaux relatifs à la *didactique (Di)* des sciences (l'étude ou la prise en compte des conceptions des élèves, le niveau de formulation d'un concept), à l'*épistémologie (Ep)* des sciences (l'analyse d'un concept, le statut de l'expérience), aux *sciences de l'éducation*,

à la *psychologie cognitive* ou *sociale* (*Ps*), aux savoirs en *sciences physiques* (*Ph*), à d'autres travaux de *recherches* (*Re*) en sciences humaines ou sociales.

6.2.2. Références aux pratiques habituelles

Nous avons placé dans cette rubrique, tout ce qui fait référence au terrain de l'enseignement, de l'établissement et des élèves. C'est-à-dire tout ce qui se rapporte aux *stages* (*St*) en établissement que font ou ont fait les professeurs stagiaires, mais encore les références aux activités de l'*enseignement* (*Ens*) en général. Une autre catégorie de références aux *pratiques habituelles*, que nous noterons (*Pr*), est constituée par les allusions faites à des savoirs pratiques ou plus simplement à des astuces pédagogiques, ayant apparemment pour origine soit un collègue expérimenté soit l'expérience personnelle du professeur stagiaire lui-même, comme enseignant ou comme élève, et qu'il utilise dans son mémoire sans référence précise.

6.2.3. Références correspondant au travail d'expérimentation lié au mémoire

Ont été classées dans ce domaine les activités d'enseignement et/ou de recueil de données montées spécifiquement à des fins d'*expérimentation* (*Exp*) et conduites avec des élèves dans le cadre du travail sur le mémoire. Ces activités se situent le plus souvent sur le terrain de la pratique enseignante mais correspondent à une « pratique provoquée » par le travail d'élaboration du mémoire professionnel.

De plus, nous avons classé dans ce domaine les *résultats* (*Rés*) provenant des données recueillies au cours de cette expérimentation, les réponses ou les transcriptions d'entretiens provenant des élèves ou des enseignants étudiés ainsi que les protocoles qui correspondaient aux travaux éventuellement proposés, dans la mesure où ils témoignaient de réalités vécues sur le terrain par les élèves concernés par le travail de mémoire.

6.3. Calcul des indices associés aux variables

À chacune des dix références définies ci-dessus nous avons associé une variable numérique. Le principe de notre méthode a consisté à catégoriser et à décompter séparément les unités de signification puis à calculer, pour chaque variable, un indice numérique permettant de quantifier, dans le mémoire, le poids de chacune d'elles. La valeur de l'indice I_A relatif

à la variable A mesure le nombre d'unités correspondant à cette variable que contiendrait le mémoire s'il comportait cent unités de signification. (Nous avons rapporté tous nos calculs d'indices à cent unités afin de rendre les valeurs comparables entre elles d'un mémoire à l'autre).

Nous avons calculé les indices pour chacun des mémoires étudiés et pour chaque variable. Nous avons ensuite calculé les moyennes obtenues pour chaque variable et pour chaque IUFM. Puis, nous avons effectué sur les dix variables une analyse de la variance afin de savoir celles qui étaient discriminantes, un test de moyennes pour déterminer celles qui étaient significativement différentes et enfin le test de Fisher afin de mesurer la significativité de chaque variable. Il ressort des résultats de ces tests que seules les sept variables *Di*, *Ep*, *Rés*, *Exp*, *Ens*, *St* et *Pr* se sont révélées significatives et suffisamment discriminantes, ce qui a permis d'utiliser les indices correspondants et les moyennes pour effectuer une analyse comparative significative des mémoires.

Nous avons, dans un premier temps, comparé les indices obtenus pour ces sept variables par les différents mémoires au moyen d'une analyse en composantes principales (ACP).

6.4. Analyse en composantes principales sur les mémoires étudiés

6.4.1. Principe de l'analyse en composantes principales

L'analyse en composantes principales (ACP) est une méthode d'analyse multiple qui ne concerne que des variables numériques, contrairement à l'AFC qui traite des variables modales. Elle permet d'étudier le degré de corrélation entre les différentes variables et de situer les objets étudiés (ici les mémoires) par rapport à ces variables.

Le résultat de l'analyse est exprimé par une carte (figure 5) comprenant un cercle, des rayons et des points.

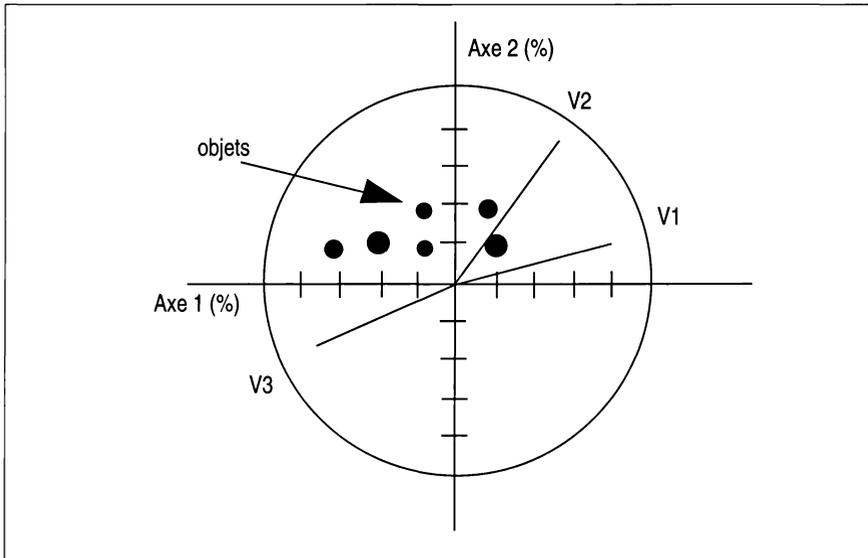


Figure 5 : Représentation schématique du résultat d'une ACP

La somme des valeurs portées (en %) sur les deux axes indique le pourcentage de variance expliqué par la figure. Chaque rayon représente une variable analysée. Leur position sur le cercle donne des indications sur les corrélations mutuelles entre variables.

Deux rayons faisant entre eux un angle aigu (exemple V1,V2) représentent deux variables corrélées positivement et ce, d'autant plus que l'angle est faible. Si l'angle est obtus (exemple V1,V3), les deux variables sont corrélées négativement. Un angle droit indique une absence de corrélation.

Dans ce système d'axes et de rayons, les objets étudiés sont représentés par des points de taille proportionnelle aux nombres d'objets situés au même endroit.

Si le pourcentage de variance expliqué est jugé insuffisant, il est possible d'étudier l'ACP selon trois axes (ou même davantage). Le logiciel fournit alors autant de cartes que de couples d'axes. Dans le cas d'une étude effectuée selon trois axes, chacune de ces cartes peut être interprétée comme la projection sur un plan d'une figure en trois dimensions. Deux cartes donnent alors les projections de l'analyse sur les plans (Axe1, Axe2) et (Axe1, Axe3).

6.4.2. Description des cartes fournies par l'ACP

Les cartes représentant les résultats de cette analyse sont données ci-dessous (figure 6). On constate que 66.2 % de la variance est expliquée par les trois premiers axes.

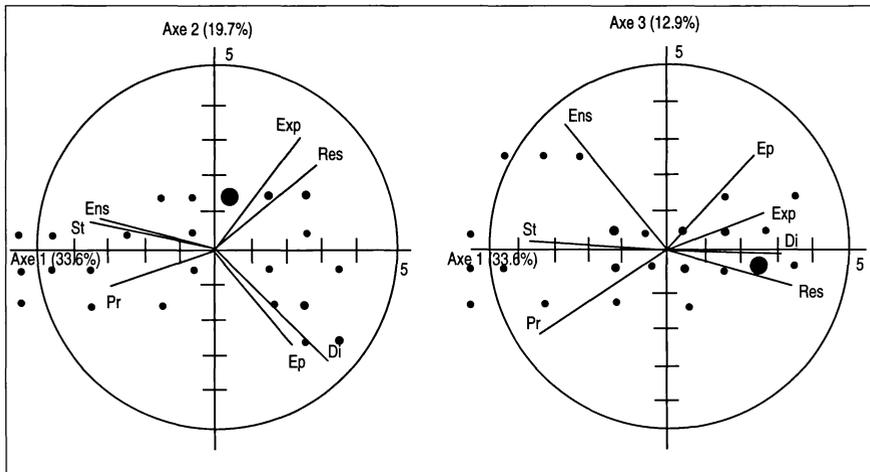


Figure 6 : Résultats de l'analyse en composantes principales

La répartition des variables fait apparaître trois zones plus ou moins fortement corrélées. La première contient les variables *St*, *Ens* et *Pr*, la seconde *Exp* et *Rés* et la troisième *Di* et *Ep*. L'étude des positions des mémoires dans les cartes montre une répartition dans l'espace située essentiellement au voisinage du plan défini par les axes 1 et 2. Dans ce plan, la répartition laisse apparaître une densité plus importante située au point de coordonnées (0.5 ; 1.5) un peu au-dessus du rayon correspondant à la variable *Exp* et au voisinage des rayons *Ep* et *Di*. Le reste des mémoires se trouve assez bien réparti le long de l'axe 1 et au voisinage des rayons *Exp* et *Rés*. Tout cela permet de rendre compte de la diversité des mémoires étudiés.

Reste à savoir s'il est possible, ici encore, de mettre en évidence des caractéristiques institutionnelles, et, dans l'affirmative, de savoir si celles-ci correspondent avec celles qui ont été envisagées à partir des résultats de l'analyse globale.

6.4.3. Recherche de caractéristiques institutionnelles à partir de l'ACP

À partir de l'analyse en composantes principales, nous avons recherché et identifié une à une les positions des 42 mémoires analysés.

Les résultats de ce travail permettent de localiser dans le plan des axes 1 et 2 des zones bien délimitées contenant la quasi totalité des mémoires d'un même institut. La figure ci-après (figure 7) représente la répartition obtenue. On constate une nette séparation des zones correspondant aux mémoires provenant de l'IUFM-A, l'IUFM-B et l'IUFM-C. Ceci semblerait montrer d'une part que les mémoires réalisés dans ces trois instituts correspondent à des produits différents et, d'autre part, que les mémoires produits dans un même institut présentent un caractère d'homogénéité. En revanche, on constate que les mémoires en provenance de l'IUFM-D sont situés dans une zone qui recouvre en partie celles de l'IUFM-C et de l'IUFM-B. Nous en déduisons que les mémoires réalisés à l'IUFM-D se rapprochent, selon les cas, de ceux de l'IUFM-C ou de ceux de l'IUFM-B.

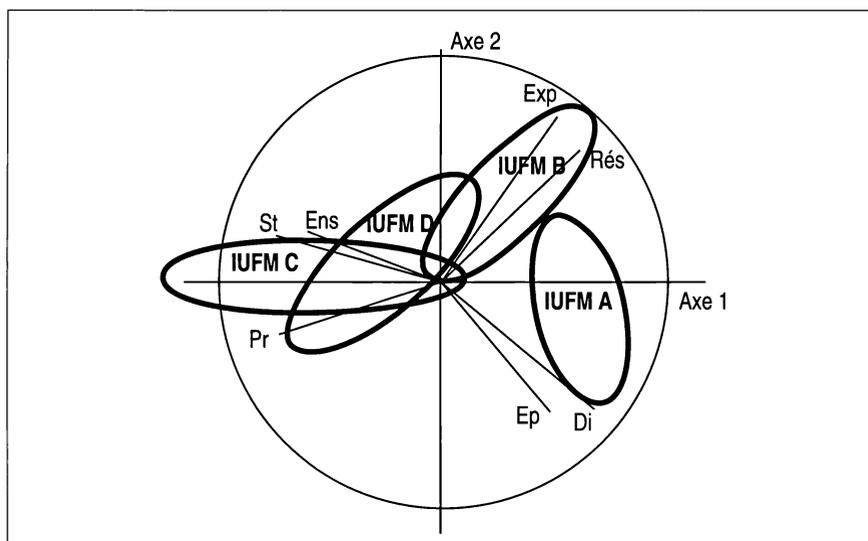


Figure 7 : Répartition des mémoires selon les instituts

La zone de l'ACP dans laquelle se situent les mémoires de l'IUFM-A témoigne, d'une part, de l'existence de références à la théorie, ici didactique et épistémologie (*Di* et *Ep*) et, d'autre part, de la présence d'une expérimentation et de données recueillies et traitées (*Exp* et *Rés*). L'importance relative des sept variables significatives peut être mise en évidence à l'aide des valeurs des moyennes obtenues pour chacune d'elles. Le diagramme ci-après (figure 8) fournit ces valeurs en permettant de les comparer aux valeurs extrêmes rencontrées dans l'ensemble des mémoires étudiés (Rappelons que ces moyennes expriment des pourcentages).

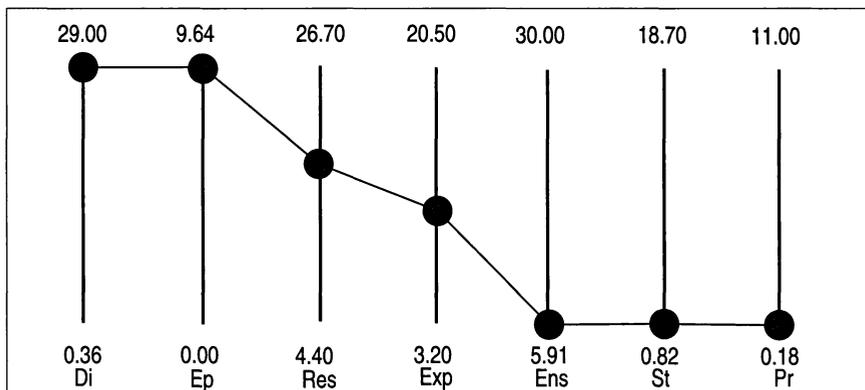


Figure 8 : Diagramme des mémoires de l'IUFM-A

On constate que les moyennes obtenues pour les variables *Di* (29,00) et *Ep* (9,64) sont maximales. Les moyennes correspondant aux variables *Res* (4,40) et *Exp* (3,20) sont intermédiaires. Enfin, les moyennes correspondant aux variables *Ens* (5,91), *St* (0,82) et *Pr* (0,18) sont minimales. Les références à des concepts ou des travaux théoriques (ici didactiques et épistémologiques) apparaissent donc comme importantes. En revanche les références aux pratiques habituelles sont nettement plus rares.

La zone de l'ACP (figure 7) correspondant aux mémoires réalisés à l'IUFM-B est située le long des rayons représentant les variables *Exp* et *Res* ce qui témoigne de la forte influence de ces deux variables. Dans le diagramme ci-dessous (figure 9), les moyennes correspondant aux variables *Di* (2,20) et *Ep* (0,30) témoignent de la faiblesse des références faites aux concepts et travaux relatifs à la didactique des sciences et à l'épistémologie. Inversement les moyennes relatives à l'expérimentation *Exp* (26,70) et aux résultats provenant des données recueillies au cours de l'expérimentation *Res* (20,50) sont les plus élevées. Les références au stage *St* (11,60) sont également importantes. Ces résultats montrent l'importance accordée dans ces mémoires à l'expérimentation et au recueil de données ainsi que l'impact du stage sur le mémoire.

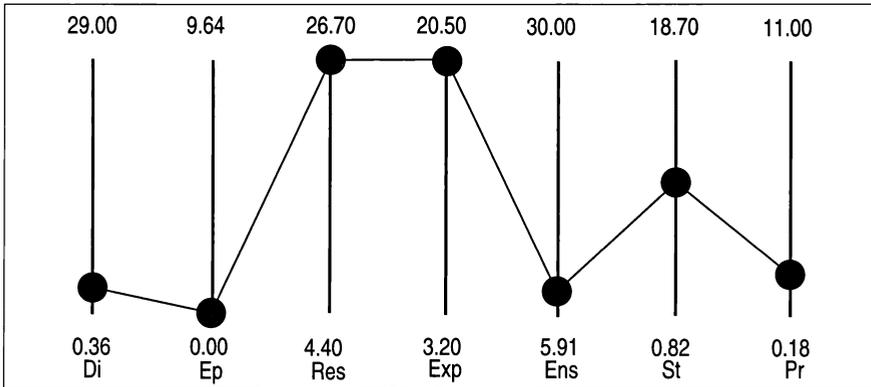


Figure 9 : Diagramme des mémoires de l'IUFM-B

La zone dans laquelle l'ACP (figure 7) situe les mémoires de l'IUFM-C se trouve le long de l'axe 1 au voisinage immédiat des rayons *St*, *Pr* et *Ens*. Telle qu'elle apparaît, relativement aux autres variables, cette situation permet de prévoir un rapport à la pratique fortement influencé par le vécu du stagiaire comme enseignant dans son établissement.

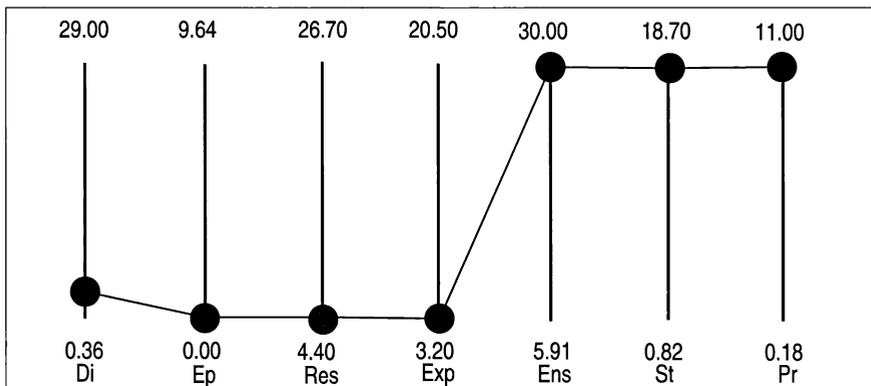


Figure 10 : Diagramme des mémoires de l'IUFM-C

L'examen du diagramme des moyennes ci-dessus (figure 10) montre que celles-ci ne sont fortes que pour les trois variables *Ens* (30,00), *St* (18,70) et *Pr* (11,00) qui correspondent aux valeurs maximales enregistrées pour ces variables. Les moyennes sont très faibles

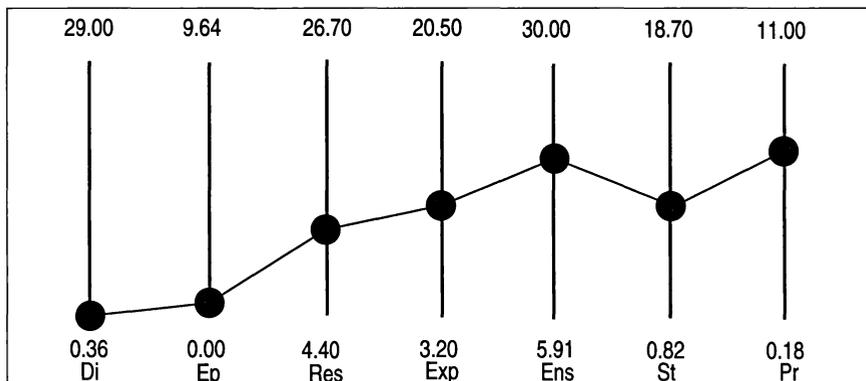


Figure 11 : Diagramme des mémoires de l'IUFM-D

Les moyennes sont ici comparables à celles obtenues à l'IUFM-C au niveau de la faiblesse des références aux concepts et travaux issus de la didactique et de l'épistémologie : *Di* (0,36) et *Ep* (0,63). Elles s'en distinguent principalement par un appel plus important à l'expérimentation *Exp* (10,81) et aux résultats provenant des données recueillies au cours de l'expérimentation *Rés* (12,90) ce qui naturellement a pour effet d'entraîner des valeurs réduites pour les moyennes relatives à l'enseignement *Ens* (22,54), au stage *St* (8,00) et aux savoirs pratiques *Pr* (7,72).

En rapprochant les résultats de l'analyse détaillée par unité de signification (provenant de l'ACP et donnés ci-dessus) avec ceux que nous avons obtenus lors de l'analyse globale par le moyen des trois AFC relatives au sujet, à l'approche théorique et à la mise en œuvre, nous allons maintenant essayer de voir en quoi les mémoires diffèrent d'un institut à l'autre.

7. BILAN DES ANALYSES QUALITATIVES ET QUANTITATIVES : CARACTÉRISATION DES MÉMOIRES EN FONCTION DES IUFM

7.1. L'IUFM-A

Les résultats de l'analyse détaillée semblent confirmer ce que nous disions à la suite de l'analyse globale : les mémoires correspondent généralement à l'étude d'une question relative à un phénomène d'enseignement – apprentissage (PEA) effectuée en référence aux champs

théoriques de la didactique et de l'épistémologie des sciences physiques. Or, nous avons vu dans l'analyse globale que l'expérimentation comportait le plus souvent une procédure de recueil de données dont les résultats étaient ensuite fréquemment analysés en référence à un cadre théorique. On se rapproche ici d'une démarche de recherche (R) et le travail sur le mémoire apparaît donc comme une sensibilisation à cette démarche ce qui est tout à fait conforme au schéma directeur que cet institut a élaboré pour le mémoire professionnel dont l'encadrement est assuré, de plus, par des chercheurs en didactique.

Le rapport à la théorie (ici didactique et épistémologie) est fort : cela résulte aussi bien des AFC relatives au sujet et à l'approche théorique que de l'ACP. La faiblesse des références aux pratiques habituelles obtenues dans l'analyse détaillée ne permet pas cependant de conclure à l'absence de rapport à la pratique. En effet, dans ce type de mémoire, le rapport à la pratique existe même s'il est indirect. Il passe en effet par le questionnement, généralement centré sur l'élucidation d'une question relative à des phénomènes d'enseignement ou d'apprentissage, et par la conclusion pratiquement toujours en lien avec la pratique comme en témoignent les résultats de l'analyse globale.

Ces résultats semblent en accord avec les caractéristiques institutionnelles de la formation disciplinaire donnée, en sciences physiques à l'IUFM-A qui repose, en particulier, sur une forte implication de chercheurs en didactique dans l'encadrement des mémoires professionnels.

7.2. L'IUFM-B

Les AFC ont montré que les mémoires réalisés à l'IUFM-B portent fréquemment sur l'étude d'une difficulté généralement liée à une question d'enseignement ou à l'apprentissage des élèves (PEA) ou sur l'impact, en classe, d'un projet d'enseignement (PRO). Cette étude est généralement effectuée sans être problématisée de manière explicite dans un cadre théorique. Elle repose sur un recueil de données effectué auprès des élèves de l'auteur au moyen d'un questionnaire ou de documents (copies) provenant de ces derniers. Le plus souvent, les résultats sont présentés sous forme de pourcentages. Il s'agit essentiellement d'enquêtes ou d'observations instrumentées (E) effectuées par les professeurs stagiaires auprès de leurs élèves dans leur classe au cours du stage en responsabilité.

Le rapport à la pratique est fort par la nature des sujets des mémoires qui consistent souvent à étudier une difficulté en rapport avec la pratique du métier et par la fréquence des références faites au stage en responsabilité. L'examen de l'AFC relative à l'approche théorique, ainsi que

le peu de références aux concepts et travaux théoriques qui apparaissent à la lecture de l'ACP, témoignent d'un rapport à la théorie relativement faible.

Ainsi, en mettant l'accent sur la connaissance de problèmes professionnels, les mémoires de l'IUFM-B (de type PEA-E ou PRO-E) se distinguent-ils de ceux de l'IUFM-A (PEA-R), essentiellement par leur rapports à la théorie. Ceci confirme l'hypothèse d'un impact institutionnel fort : en effet, même si, à l'IUFM-B, une majorité de formateurs en sciences physiques sont ouverts aux approches didactiques comme cela nous a été confirmé par les responsables de la formation en sciences physiques de cet institut, il convient de remarquer, contrairement à l'IUFM-A, la faible part institutionnelle de leur implication dans le travail sur le mémoire dont l'encadrement est le plus souvent confié à un professeur de terrain expérimenté (5 % du temps de formation est consacré à une initiation au travail sur le mémoire avec un chercheur en didactique). C'est peut-être ce qui explique que les sujets des mémoires relèvent fréquemment du champ de la didactique, notamment au niveau du questionnement (étude de représentations, modélisation, réflexion sur l'expérience etc.), mais qu'on ne retrouve pas souvent de références à des travaux théoriques (de didactique ou autres) dans les corps des mémoires et dans les conclusions.

7.3. L'IUFM-C

Les résultats de l'analyse détaillée (importance des références au terrain de l'enseignement et faiblesse des références aux concepts et travaux théoriques) semblent cohérents avec ceux des AFC effectuées lors de l'analyse globale (place réduite des modalités concernant les analyses théoriques - justification minimale du choix du sujet - références bibliographiques rares à l'exception des programmes et instructions officielles. - chronique de stage). Le rapport à la théorie est ici très faible. Le rapport à la pratique est, quant à lui, fortement soutenu par des témoignages en relation avec le stage ou des situations d'enseignement. Contrairement aux mémoires de l'IUFM-A et de l'IUFM-B, le questionnement est généralement inexistant et le souci d'argumenter le discours rare. Nous pourrions parler ici de mémoires-témoignages (T) : il s'agit en effet, le plus souvent, du récit ou de l'exposé d'un moment, d'une innovation ou d'un travail effectué par le stagiaire avec ses élèves au cours du stage en responsabilité (PRO ou PRA).

Là encore, les caractéristiques observées dans les mémoires de l'IUFM-C (PRO-T ou PRA-T) semblent cohérentes avec les choix institutionnels : l'IUFM-C consacre, en effet, des moyens importants à des

travaux en groupes de formation professionnelle au cours desquels les stagiaires préparent, tout au long de l'année, des séquences qu'ils réalisent ensuite en classe. Les sujets des mémoires sont élaborés dans le cadre de ces groupes de formation professionnelle, leur encadrement est effectué sur le terrain par des enseignants du second degré expérimentés n'ayant jamais fait de recherche et n'ayant généralement pas de connaissances en didactique des sciences.

7.4. L'IUFM-D

La comparaison avec l'analyse globale confirme, comme à l'IUFM-B, la présence d'enquêtes ou d'études empiriques réalisées à partir de questionnaires (E) et, comme à l'IUFM-C, de récits ou de chroniques portant sur des activités ou des contenus d'enseignement réalisés en stage (T). En ce sens, les mémoires de l'IUFM-D ne se distinguent pas fondamentalement de ceux de l'IUFM-C ou de ceux de l'IUFM-B

On peut rapprocher ces résultats des caractéristiques de formation : il y a, à l'IUFM-D, un travail préliminaire de présentation du mémoire (6h : 3 avec un chercheur en didactique et 3 pour la méthodologie). Tout le reste du travail est effectué en tutorat avec, le plus souvent, des professeurs de terrain ou des conseillers pédagogiques n'ayant pas de formation particulière pour encadrer des mémoires. On constate, ici encore, une influence certaine de ces caractéristiques institutionnelles sur les produits obtenus.

8. CONCLUSION

Le principal résultat de cette étude des mémoires de sciences physiques est la confirmation de l'importance des choix institutionnels effectués au sein de la formation disciplinaire : il semble, en effet, que les mémoires de sciences physiques dépendent en grande partie des schémas directeurs et des objectifs des dispositifs de formation de chaque institut dans cette discipline, mais également des caractéristiques et moyens d'encadrement liés à leur élaboration. A cela s'ajoutent vraisemblablement des effets de contrat entre l'auteur du mémoire et le formateur qui en assure le suivi. On peut dire que les mémoires reflètent bien la formation voulue par l'institution. Ainsi, les mémoires jugés « bons » par chaque institution ne se ressemblent pas ; ce qui signifie que les approches institutionnelles à ce que doit être un « bon » enseignement des sciences physiques sont différentes d'un IUFM à l'autre.

L'analyse *a priori* permettait d'envisager, pour un mémoire

professionnel, trois catégories d'objets d'étude et trois types de méthodologie. Nous pouvions, théoriquement, nous attendre à neuf combinaisons ; nous n'en avons, en réalité, rencontré que cinq.

La première concerne les mémoires ayant pour objet l'analyse d'une pratique habituelle d'enseignant : ils ont généralement consisté en de simples témoignages et privilégient le rapport à la pratique (PRA-T). Ils sont majoritaires dans l'institut qui privilégie, dans son plan de formation, la bonne réalisation du stage à travers des activités de préparation de séquences et de suivi du stage sur le terrain par des conseillers pédagogiques, et dans lequel la formation en didactique occupe un faible poids.

Les deux suivantes concernent des mémoires centrés sur l'étude d'un projet d'enseignement et traités, suivant les instituts, selon la démarche témoignage (PRO-T) ou selon la démarche enquête (PRO-E). Ils sont caractérisés, dans les analyses précédentes, par la faiblesse de leur rapport à la théorie.

Les deux dernières sont relatives à des mémoires qui ont pour objet l'étude d'un phénomène d'enseignement/apprentissage et qui sont réalisées, selon deux démarches méthodologiques différentes, proche de l'enquête (PEA-E), ou proche de la démarche de recherche (PEA-R). On peut constater que cette dernière démarche n'est rencontrée que dans l'IUFM-A dans lequel le poids de la didactique des sciences est important, tant dans la formation que dans le suivi des mémoires.

Il apparaît de plus que seuls des mémoires ayant pour objet l'analyse d'un phénomène d'enseignement/apprentissage ont été traités, dans un institut, en référence à un cadre théorique : celui de la didactique des sciences physiques. Nous n'avons pas trouvé beaucoup de références théoriques, fussent-elles prises hors du champ de la didactique, dans les mémoires appartenant aux deux autres catégories d'objets d'étude. Cela eût pourtant été possible : la plupart des sujets abordés correspondant à des domaines étudiés par la didactique, la psychologie cognitive ou sociale et les sciences de l'éducation.

Notons, en outre, qu'on trouve, dans tous les mémoires, un rapport important à la pratique. Ceci est dû à la nature même du mémoire qui, comme "professionnel", s'appuie toujours sur un objet d'étude témoignant de la pratique. Mais cet objet n'est pas regardé de la même façon, avec les mêmes outils : selon les cas, il s'agira de ceux du chercheur ou de ceux de l'enseignant. Ainsi, le rapport à la pratique, tout en étant important, peut être de nature différente selon les IUFM.

Au premier abord, il peut paraître trivial de conclure à l'existence de différences institutionnelles entre les mémoires professionnels. Ce qui l'est

moins, de notre point de vue, c'est d'une part l'importance des ces différences d'un institut à l'autre et, d'autre part, la grande homogénéité des mémoires produits dans un même institut. En effet, il convient de remarquer que :

- tous les IUFM ont une origine commune et récente ; leur création remonte à 1991 ; ils sont nés de la fusion entre les anciennes Écoles Normales qui formaient jusqu'alors les instituteurs et les Centres Pédagogiques Régionaux où étaient formés les professeurs du second degré et ils ont été en même temps transformés en instituts universitaires ;

- la formation universitaire des étudiants qu'ils reçoivent est sensiblement la même en tous lieux ;

- partout les textes institutionnels mentionnent l'importance, pour les futurs enseignants, d'une formation en didactique.

Tout cela devrait contribuer à donner à la formation reçue une coloration relativement homogène, ce qui était en l'occurrence l'intention du législateur. Or, les résultats de notre étude, qui recourent de ce point de vue ceux que nous avons pu observer par ailleurs (Robardet, 1995, 1998), semblent indiquer le contraire.

Une hypothèse explicative peut être trouvée au niveau de la nature des savoirs mis en œuvre en formation des maîtres, et particulièrement, pour ce qui nous concerne, des savoirs issus de la didactique des sciences physiques. Contrairement aux savoirs scientifiques enseignés dans le second degré ou à l'Université, ceux-ci ne sont généralement pas légitimés par une institution externe (inspection générale, institutions savantes, groupes de travail sur les *curricula* etc.) Ils résultent, au contraire, d'une transposition opérée, en général, sur le lieu même de la formation et leur légitimité dépend en partie de la reconnaissance, par l'institution de formation, de leur pertinence par rapport aux tâches d'enseignement. Il apparaît, en outre, que cette transposition est effectuée en référence à des savoirs encore trop jeunes et très enracinés dans leurs lieux de production que sont les laboratoires de recherche pour pouvoir être qualifiés de savants. Johsua propose de désigner ces savoirs de référence par le terme de « *savoirs experts* » (Johsua, 1996, 1998).

Une interprétation de nos résultats qui peuvent trouver un cadre théorique dans les approches institutionnelle et écologique de la théorie anthropologique des savoirs de Chevallard (1992) est alors la suivante. Le terrain de la formation des maîtres, nourri de savoirs experts et de pratiques sociales différents, voire concurrents parce que traitant des mêmes questions, pourrait être le lieu où se manifesteraient des problèmes de « territoires » concernant les différents acteurs. Il appartient, en principe, aux institutions d'arbitrer et de régler ces problèmes dans le cadre de la

définition et de la mise en oeuvre du plan de formation, mais, aussi au niveau beaucoup plus microcosmique, de décisions concernant les modalités et les caractéristiques de la formation. Cela signifie que des choix conséquents doivent être effectués au niveau institutionnel et c'est de la clarté et de la nature de ces choix que dépendraient un certain nombre des effets obtenus.

Lorsque les choix institutionnels conduiraient à privilégier nettement un territoire, ou parviendraient à faire fusionner de manière harmonieuse différents territoires, les chances seraient accrues d'obtenir, chez les formés, des rapports aux savoirs conformes au rapport institutionnel à ces mêmes savoirs, ce qui est l'objectif, ou du moins l'une des conditions nécessaires d'une formation réussie. En revanche, l'absence ou la déficience de choix institutionnels clairs et cohérents, pourrait se traduire sur le terrain de la formation par des conflits de territoires qui, dans certains cas, pourraient se régler moyennant certaines concessions ou abandons mais qui, dans d'autres, pourraient être vifs. Le risque serait alors, pour l'institution de ne pouvoir en contrôler les effets, et pour la formation d'y perdre en efficacité et surtout en crédibilité.

Ainsi, de notre point de vue, les mémoires professionnels pourraient témoigner de choix institutionnels s'appuyant plus ou moins sur deux conceptions différentes de la pratique d'enseignement, et donc sur deux modèles de formation.

Le premier, nourri de références expertes s'inscrivant en continuité avec les pratiques habituelles d'enseignement, vise essentiellement, volontairement ou non, à les transmettre aux futurs enseignants. La méthode privilégiée dans ce modèle de formation semble relever de l'imitation des experts, représentés sur le terrain de l'enseignement par les professeurs « chevronnés » : elle relève par conséquent de l'observation des pratiques. Parce qu'elles correspondent aux normes admises par le terrain de l'enseignement, les pratiques visées ici semblent pouvoir s'affranchir le plus souvent de justification sur le plan théorique sans que cela ne nuise, de quelque façon que ce soit, à la reconnaissance par les stagiaires et par les formateurs de leur légitimité.

Le second modèle, propose d'interroger ces mêmes pratiques moyennant un détour théorique, un « pas de côté ». Ce modèle s'inscrit en rupture avec les pratiques habituelles ; il ne dispose donc pas de la légitimité « naturelle » du premier et ne peut procéder par la seule observation des pratiques : la rupture avec celles-ci doit alors être payée par un important détour théorique destiné à légitimer la modélisation qu'impose la validation des pratiques de substitution. De plus, comme il s'agit d'introduire des pratiques qui ne vont pas de soi, ce modèle a besoin, pour pouvoir s'appliquer avec succès, d'un cadre institutionnel qui lui soit favorable.

C'est en tout cas ce qui semble se dégager des résultats de notre étude. Plusieurs savoirs, relevant des sciences de l'éducation ou de la psychologie sont, en droit, susceptibles d'intervenir dans une formation s'inscrivant en rupture avec les pratiques habituelles. Mais, dans cette étude qui concernait essentiellement la formation des enseignants en sciences physiques, nous n'avons jamais trouvé d'autres détours théoriques que didactiques et épistémologiques et nous n'avons jamais rencontré de points de vue didactiques clairement exprimés en l'absence de détour théorique.

Notre sentiment est que ce que nous avons observé à travers l'étude des mémoires professionnels de sciences physiques ne serait, ni plus ni moins, qu'une des manifestations de la prédominance, ici ou là, de l'un ou l'autre des deux modèles de formation, et que la nature du rapport à la théorie - et donc ici aux savoirs experts de la didactique des sciences - observé dans les mémoires serait directement reliée au modèle dominant de la formation tel qu'il apparaît dans les textes et se manifeste dans la préparation et le suivi du travail effectué par les futurs professeurs sur leur mémoire.

BIBLIOGRAPHIE

- ARTIGUE M. (1988). Ingénierie didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 9, n° 3, pp. 281-308.
- BARDIN L. (1977). *L'analyse de contenu*. Paris, PUF.
- BULLETIN OFFICIEL DE L'ÉDUCATION NATIONALE (1991). Circulaire n° 91-202 du 2 juillet 1991. *Numéro 27 du 11 juillet 1991*. Paris, Ministère de l'Éducation nationale de la Recherche et de la Technologie.
- CHEVALLARD Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique : Perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 12-1, pp. 73-112.
- JOHSUA S. (1996). Le concept de transposition didactique n'est-il propre qu'aux mathématiques ? In C. Raïsky & M. Caillot (Éds), *Au delà des didactiques, le didactique*. Bruxelles, De Boeck, pp. 61-73.
- JOHSUA S. (1998). Des "savoirs" et de leur étude : vers un cadre de réflexion pour l'approche didactique. *L'année de la recherche en sciences de l'éducation*, pp. 79-97.
- ROBARDET G. (1995). *Didactique des sciences physiques et formation des maîtres : contribution à l'analyse d'un objet naissant*. Thèse de doctorat, Grenoble, Université Joseph Fourier.
- ROBARDET G. (1998). La didactique dans la formation des professeurs de sciences physiques face aux représentations sur l'enseignement scientifique. *Aster*, n° 26, pp. 31-58.

ANNEXE

Grille utilisée pour l'analyse globale des mémoires

1. Population

1. Besançon
2. Grenoble
3. Marseille
4. Reims

2. Le sujet du mémoire concerne essentiellement

1. les élèves
2. les enseignants
3. des activités d'enseignement

3. Justification du choix du sujet

1. aucune justification
2. opinion personnelle
3. difficultés par rapport à la pratique
4. réflexion didactique, épistémologique, psychologique.
5. programmes textes ou instructions officielles

4. Le mémoire comporte une étude portant sur

1. un savoir enseigné en relation avec une réflexion didactique ou épistémologique
2. un contenu d'enseignement en référence à un programme
3. une technique d'enseignement

5. Objectifs du mémoire

1. élucidation d'une question d'enseignement-apprentissage
2. proposition d'enseignement
3. chronique de stage
4. enquête
5. analyse d'une difficulté liée à une pratique d'enseignement

6. Forme des références présentes dans le texte du mémoire

1. aucune référence dans le texte
2. allusions sans réf. explicites
3. références explicites

7. Nature des références bibliographiques

1. scientifiques (ouvr., art.rech., DEA, Thèses)
2. productions pédagogiques orientées enseignement
3. documents relatifs au savoir à enseigner. (Progr., I.O., manuels)
4. aucune référence bibliographique

8. Le mémoire comporte-t-il une analyse théorique en référence avec son sujet ? Si oui, quelle est sa nature ?

1. aucune analyse théorique
2. analyse épistémologique
3. analyse didactique

4. analyse des difficultés et/ou obstacles
5. analyse de l'enseignement usuel
6. analyse institutionnelle
7. analyse des contraintes
8. analyse se référant au champ de la psychologie ou des sciences de l'éducation
(6 réponses au maximum)

9. Le mémoire comporte-t-il une analyse *préalable* ? Si, oui, elle porte sur :

1. aucune analyse *préalable*
2. analyse en termes de choix de la méthodologie ou de la situation étudiée
3. analyse en terme de prévisions des effets ou des réponses attendus
4. analyse concernant le dispositif de recueil des données
(3 réponses au maximum)

10. Caractéristiques de l'expérimentation (population et méthode) elle concerne :

1. les élèves du professeur stagiaire
2. d'autres élèves
3. des enseignants

Elle a été étudiée au moyen

4. d'un questionnaire
5. de copies et autres productions d'élèves
6. d'enregistrements et/ou d'entretiens
7. d'observations, d'une étude de documents ou de dossiers
8. d'une auto-observation (le professeur est à la fois acteur et observateur)
(3 réponses au maximum)

11. Analyse des données

1. pas de recueil de données
2. présentation de résultats sans traitement ni analyse
3. présentation de résultats accompagnés d'une analyse et/ou d'un traitement

12. Conclusion

1. absence de conclusion
2. la conclusion s'apparente à un discours d'opinion
3. la conclusion renvoie à l'argumentation de départ
4. la conclusion établit un lien avec la pratique
(2 réponses au maximum)