

Pour une formation des futurs instituteurs à une autre didactique des sciences à l'école primaire

Brouwir Christine, Hindryckx Marie-Noëlle et Stegen Pierre,
Université de Liège (Belgique).

INTRODUCTION

Cet article présente les premiers enseignements d'une recherche collaborative caractérisée par :

- Une collaboration intra-universitaire (Université de Liège) associant la faculté des sciences (service de chimie organique et spectroscopie multinucléaire – A. Cornélis ; service de didactique de la chimie – R. Cahay) et la faculté de psychologie et des sciences de l'éducation (service de didactique générale – J. Beckers et P. Stegen) ;
- Une collaboration entre ces services universitaires et le département pédagogique de la Haute Ecole Charlemagne (le directeur du département pédagogique – Y. Lezaack ; des professeurs de sciences – A. Bastin et M. Gruslin ; des psychopédagogues – C. Baijot et M. Callu ; des futurs instituteurs primaires, inscrits, au moment où débutait la recherche, en deuxième année d'études). Deux implantations de la Haute École sont concernées par ce dispositif : Liège et Huy.

Deux chercheuses mi-temps, C. Brouwir et M.N. Hindryckx assurent la mise en œuvre et la coordination de ce dispositif. Toutes les personnes mentionnées ci-avant sont regroupées au sein d'un comité de pilotage interne de la recherche. Pour être complet, il convient de signaler que ce comité compte également un inspecteur cantonal primaire – F. Renier. Le projet bénéficie du soutien de l'Administration générale de l'Enseignement et de la Recherche scientifique de la Communauté française de Belgique (subvention portant la référence CF /022/01).

La recherche s'inscrit en réponse aux constats alarmants concernant l'enseignement des sciences en Communauté française de Belgique. Ces constats sont connus de longue date ; il s'agit notamment :

- d'une certaine désaffection des jeunes pour des formations à caractère scientifique ;
- des performances insuffisantes de nos étudiants, régulièrement observées, lors des tests internationaux comparatifs (IEA, voir Monseur, 1998 ; OCDE/Pisa voir Lafontaine, 2001) ;
- d'un malaise des enseignants face à la mise en place d'activités scientifiques à caractère expérimental dans les classes primaires (Nyssen, 1998) ou au début de l'enseignement secondaire (Burton R., Flammang C., 1999).
- de l'utilisation insuffisante des nombreuses ressources existantes en sciences (ouvrages, vidéos, sites Internet ...) (Beckers et al., 1998).

Pour expliquer ces constats, un diagnostic souvent posé concerne le déficit quantitatif et qualitatif de l'enseignement des sciences expérimentales. Ce double déficit se constate dès le primaire et au premier degré de l'enseignement secondaire. Il renvoie à un manque de formation à l'approche expérimentale des instituteurs en fonction aujourd'hui.

L'objet de la recherche collaborative est d'étudier les difficultés rencontrées par les normaliens dans la mise en place d'activités à caractère scientifique. La question centrale de cette recherche peut être formulée de la manière suivante : « *Comment incorporer, dans le curriculum de formation des futurs instituteurs, des mises en situation favorisant le développement de leur capacité à construire des activités d'apprentissage faisant intervenir des démarches expérimentales ?* »

Pour apporter des éléments de réponse à cette question, nous avons privilégié l'hypothèse de travail suivante : l'amélioration des compétences scientifiques des élèves passe nécessairement par une meilleure formation des enseignants. Pour concrétiser cette hypothèse, nous avons fait délibérément le choix d'agir au niveau de la formation initiale des enseignants (construction d'un module de formation). En effet, il nous paraît peu efficace à long terme de continuer à développer des outils didactiques sans mettre en amont une réflexion préalable sur les présupposés scientifiques et didactiques au départ desquels ces outils ont été construits. Il nous paraît également évident que la mise en place de démarches expérimentales dans les cours de sciences à l'école primaire nécessite bien sûr des savoirs, mais aussi une attitude d'ouverture à l'égard des questions posées par les élèves.

Il est à noter que cette volonté de situer l'action au niveau de la formation initiale s'inscrit dans une perspective qui conduit à repenser les liens entre la formation initiale et continuée. En effet, est-il impensable d'imaginer que les activités d'apprentissage, construites par les normaliens à l'occasion de leurs stages, ne puissent avoir un impact sur les pratiques d'enseignement des maîtres de stage qui les accueillent ? Il ne s'agit pas bien sûr, d'imposer aux maîtres de stages ces activités mais de les inviter à analyser, avec le stagiaire, leur pertinence. En quoi les activités proposées par le stagiaire constituent-elles pour les maîtres de stage, une alternative intéressante à leurs pratiques habituelles ?

1. PRÉSENTATION DES DEMARCHES DE RECHERCHE ENTREPRISES

A. Appropriation du contexte de la recherche

Comme cela se fait assez classiquement, la recherche a débuté par un inventaire des ressources existantes. Les résultats des recherches bibliographiques et des consultations de bases de données en matière d'enseignement des sciences ont été organisés par catégories (fiches, forum de discussion, références pédagogiques ou didactiques...) et par discipline scientifique. L'élaboration d'un tel répertoire est destiné aux étudiants impliqués dans le projet et des enseignants qui en feraient la demande. Il sera prochainement consultable au départ du site Internet de la recherche.

Ces premières investigations ont été complétées par une analyse détaillée des documents officiels édités par la Communauté française¹ ainsi que par la consultation des divers rapports de recherches existants sur ce sujet.

L'existence d'un comité de pilotage interne a favorisé l'identification des démarches habituellement mises en place par les enseignants à la Haute École pour aborder la démarche scientifique avec les stagiaires. Nous avons également pu réaliser des observations de leçons de sciences, données par les stagiaires de la Haute École dans des classes du primaire, lors de leurs stages actifs de deuxième année de formation.

¹ Document Socles de compétences de la Communauté française, Avis du Conseil de l'Éducation et de la Formation ; différents programmes d'études ...

B. Comment identifier les difficultés rencontrées par les stagiaires lors de la mise en place des apprentissages scientifiques ?

Une des premières démarches de recherche a été d'identifier ce qui existe et se pratique actuellement en matière de formation initiale des enseignants. Ces constats ont été mis en parallèle avec les difficultés rencontrées par les stagiaires dans la mise en place d'activités d'apprentissage à caractère scientifique.

Le but de ce recueil d'informations était d'identifier un certain nombre d'éléments à prendre en considération pour l'élaboration d'un module de formation qui a pour finalité d'apporter des éléments de réponses aux difficultés rencontrées par les stagiaires. Le module de formation devant prendre place en troisième année de formation lors de l'année scolaire 2001/2002, nous avons voulu prendre contact avec ces étudiants dès l'année 2000/2001, lors de leur formation de deuxième année. L'année scolaire 2000/2001 étant déjà bien entamée à cette étape de la recherche, seuls les stages de l'implantation de Huy ont pu faire l'objet d'observations dans les classes primaires concernées.

À Liège, les partenaires du projet ont décidé de faire entrer les chercheuses directement en contact avec les étudiants de deuxième année, au retour de leur stage de Pâques 2001. Les stagiaires ont pu ainsi faire part des expériences vécues dans le cadre des leçons de sciences. Ces informations ont été mises en parallèle avec les données issues de l'analyse de leurs préparations de stage.

L'équipe de recherche a ainsi eu à sa disposition deux types de données à analyser : des observations de terrain (prise d'informations directe) et des préparations de leçons (prise d'informations indirecte).

1. LES OBSERVATIONS SUR LE TERRAIN

L'observation directe des stagiaires en classe est apparue comme étant une étape indispensable du dispositif de recherche. L'objectif était d'analyser précisément la nature des difficultés rencontrées par les stagiaires (quelles sont les contraintes, rencontrées sur le terrain par les futurs enseignants, les empêchant de mettre en place une démarche expérimentale : contraintes de situation, de matière, de temps, de niveau ? ...) tout en identifiant une ligne de base qui devrait permettre, par la suite, de valider l'impact du module de formation construit en réponse à ces difficultés.

Huit leçons de sciences ont ainsi pu faire l'objet d'une observation. Le tableau suivant précise les thèmes abordés et le niveau de référence de ces leçons.

Thèmes abordés	Années
Le cycle de l'eau (x2)	4 [°] année
Le sang	4 [°] année
Les mammifères	4 [°] année
Les cinq sens	4 [°] année
La grenouille	4 [°] année
Les vases communicants	5 [°] année
L'arbre	3 [°] et 4 [°] années

De manière à récolter le plus d'informations possible, l'observation dans les classes a été prise en charge par deux chercheuses : l'une se centrait sur les élèves et l'autre sur le(s) enseignant(s), sauf quand la classe était dédoublée, chacune se centrant alors sur un des groupes. L'observation a été réalisée librement (noter le plus possible d'éléments de manière chronologique), aussi bien au niveau verbal que non verbal (interactions et attitudes de chacun), en prenant soin de noter des repères temporels précis.

Dans un second temps, les informations récoltées ont été exploitées à l'aide d'une grille d'analyse (données **qualitatives**)² Les repères temporels ont permis de donner une dimension **quantitative** à ces observations (ex. : idée du temps consacré à la mise en place de l'activité, du temps réel de manipulation par les élèves ...).

Quand elles étaient disponibles, les préparations de ces leçons ont été également analysées en regard des observations.

2. LES RENCONTRES

À l'initiative des enseignantes (professeurs de psychopédagogie et de sciences) de la Haute École Charlemagne de Liège, une rencontre avec les étudiants a été organisée, à leur retour de stage de Pâques 2001, dans le but de leur présenter la recherche mais surtout de leur permettre de nous faire part :

- des difficultés qu'ils ont rencontrées dans le cadre de leur stage actif, dans la mise en place de leçons de sciences ;
- des attentes qu'ils auraient par rapport à la concrétisation d'un module de formation concernant la mise en place de la démarche scientifique.

En se référant aux nombreuses remarques formulées librement et oralement par les étudiants, il semble que les **difficultés majeures rencontrées** par ceux-ci lors de la préparation des leçons d'éveil aux sciences sont le plus souvent liées :

- à une mauvaise maîtrise du contenu matière (surtout pour la physique) ;
- à la difficulté de concevoir des expériences faciles et originales ;
- à la difficulté de prévoir la gestion de ce type de démarche en classe (temps, matériel, discipline, foisonnement des questions...) ;
- à la méconnaissance de l'existence d'outils de références (ressources bibliographiques et sites Internet) ;
- aux difficultés rencontrées pour adapter la matière au niveau des enfants (problèmes de vulgarisation).

2. PREMIERS RESULTATS DE RECHERCHE

Les observations réalisées lors des stages ont été analysées par études de cas, afin de bien cerner les caractéristiques des leçons scientifiques dans leur contexte et éviter toute généralisation abusive, vu le faible nombre de leçons observées.

² grille adaptée à partir d'un travail réalisé par Stegen P. et Sacré A., 2000 (exemplaire de la grille sur simple demande aux auteurs.)

Chaque compte-rendu complet d'observation³ présente :

- un plan de la classe ;
- les objectifs opérationnels observés et/ou prévus par le stagiaire ;
- quelques mots sur le déroulement de la leçon observée et sa place éventuelle dans une séquence plus large ;
- la grille d'analyse qualitative ;
- l'analyse à visée quantitative ;
- les difficultés rencontrées en classe par le stagiaire ;
- les plus de la leçon observée.

Cette analyse permet de mettre en évidence quelques points à considérer pour la suite du projet, lors de la construction du module de formation.

A propos de l'adéquation de la préparation par rapport à la leçon

En général, la préparation de l'étudiant-stagiaire est assez proche de la réalité. Il n'y a qu'au niveau des objectifs à atteindre que l'on peut noter un écart parfois important.

Par exemple, les objectifs opérationnels de la leçon sur l'ouïe étaient : *“A partir de cinq ateliers sensoriels, l'élève sera capable de découvrir les cinq sens, les organes s'y rapportant et l'utilité de ceux-ci”*. Or, lors de la leçon observée, aucune notion n'a été abordée concernant les oreilles. À l'issue de petits jeux auditifs (ex. : roi du silence ...) qui exigeaient le port d'un bandeau sur les yeux, un élève a d'ailleurs signalé que le sens travaillé ici devait être la vue.

Pendant la leçon, les objectifs opérationnels sont rarement évoqués oralement par l'enseignant, même s'ils sont indiqués dans la préparation. De même les consignes de travail et les intérêts éventuels de l'élève ne sont pas toujours présentés de manière explicite aux enfants, alors qu'ils sont clairement décrits dans la préparation.

A propos de l'apprentissage

Le maître joue souvent le rôle du dispensateur de savoir plutôt que d'organisateur de celui-ci. C'est aussi lui qui est garant de la qualité des acquis et de la pertinence des démarches : le mode de validation des démarches entreprises par les élèves est essentiellement externe ; le feedback provient de l'enseignant. On note également que ces feedbacks sont assez rares, surtout s'ils sont positifs.

Les objectifs des leçons sont rarement rappelés d'une leçon à l'autre, ou même en cours de leçon. Les enfants participent parfois à des activités diverses, ludiques ou non, sans en comprendre vraiment l'utilité, sans se raccrocher aux buts visés des apprentissages.

A propos des contenus abordés

Etre à l'aise avec les contenus abordés est sans aucun doute une des clés de la réussite d'une leçon de science. Les stagiaires ne sauraient, bien entendu, pas maîtriser parfaitement tous les domaines scientifiques. Il est néanmoins important que les enseignants n'induisent pas de fausses représentations chez les élèves.

³ Rapport de recherche pour le Ministère de l'Éducation, de la recherche et de la Formation, Administration générale de l'Enseignement et de la Recherche Scientifique, juin 2001 (CF /022/01)

Par exemple, lors des leçons sur le cycle de l'eau, les stagiaires ont décrit la vapeur d'eau comme étant de la " fumée " s'échappant de la casserole contenant de l'eau en ébullition...

A propos des thèmes abordés

Le choix des thèmes est souvent lié aux représentations que se font les étudiants eux-mêmes de la difficulté de la matière à voir.

Ainsi, les thèmes biologiques sont généralement préférés aux thèmes physiques ou chimiques. Les raisons évoquées sont le manque de documents de vulgarisation à leur disposition, le manque d'ouvrages de référence, les difficultés liées à la mise en œuvre d'expérimentations de ce type, l'intérêt plus vif des enfants (et des stagiaires) pour ce qui touche à eux et au vivant

Pourtant, mettre sur pied une expérience de biologie (croissance des plantes, par exemple) qui mène à des résultats exploitables en classe est beaucoup plus difficile que l'on ne pourrait le croire. Le contrôle des variables et la gestion du temps posent souvent des problèmes insurmontables en situation de classe.

A propos de la prise en compte des représentations

Une place pour l'émergence des représentations des élèves est souvent laissée lors des leçons de sciences, mais il est rare qu'elle soit individuelle et que ces conceptions soient réutilisées en fin de séquence. « *Ce que je connais à propos de ...* » peut devenir: « *Ce que j'ai appris sur ... au terme de cette séquence de leçons* ».

Certaines classes ne sont pas familières de ce genre de pratiques. Cette étape peut donc prendre plus de temps ou d'attention de la part du professeur que prévu initialement.

A propos de la démarche expérimentale

Pourtant annoncées comme telles, peu de leçons font appel réellement à une démarche expérimentale. Le mode de gestion de la classe est le plus souvent frontal et collectif : les manipulations sont effectuées par le professeur et les enfants observent. À l'aide de questions de plus en plus pointues, l'enseignant guide la réflexion des élèves sur un chemin balisé et rassurant. Peu de place est laissée à quelques élèves pour manipuler en suivant pas à pas le protocole établi.

Les résultats d'une expérimentation (manipulation) sont parfois anticipés par l'enseignant, mais rarement par les élèves. Or, s'il est utile que les élèves essayent de se faire une opinion sur ce qui pourrait bien arriver lors de la manipulation (émergence des représentations et réflexions à priori), il est dangereux que le professeur anticipe les résultats d'une manipulation qui pourrait ne pas se dérouler comme prévu.

Par exemple, lors de la leçon sur les vases communicants, le dispositif de tuyaux et bouteilles créé et manipulé par le stagiaire ne permettait pas à l'eau de circuler librement d'un récipient à l'autre. Le stagiaire disait pourtant aux élèves : « *vous allez voir que les niveaux d'eau s'équilibreront ... vous voyez ?* ». Très polis, les élèves acquiesçaient timidement...

On voit ici l'importance de la préparation minutieuse du matériel utilisé en classe, avec les élèves.

A propos de l'organisation du travail

Les consignes relatives à l'organisation du travail (formation de groupes, leur localisation, répartition du matériel, répartition des tâches...) sont souvent présentes dans les préparations, mais pas toujours assez détaillées. De plus, elles ne font pas systématiquement l'objet d'une explicitation claire en classe. Pourtant, non seulement ces moments clés peuvent permettre de gagner un temps considérable, mais ils conditionnent également le plus souvent la qualité des apprentissages.

A propos des travaux de groupe

Quand de réels travaux de groupe ont lieu, il s'avère très difficile pour l'enseignant de gérer l'ensemble des groupes de manière plus individualisée et les élèves ont tendance à se disperser. C'est sans doute la raison pour laquelle les travaux de groupe sont peu fréquents. Pourtant, dans les classes pour lesquelles c'est un mode de gestion plus courant, la constitution des groupes et leur gestion s'avèrent de moins en moins lourdes (habitude des élèves de se prendre en charge).

A propos de la synthèse des apprentissages

La synthèse est, la plupart du temps, organisée sous la forme d'un support en papier à remplir, d'abord individuellement puis corrigé collectivement ou complété directement en groupe classe (texte à trous, schémas muets...). Un support spécifique **bien conçu** permet tout de même aux élèves d'être plus attentifs et de s'impliquer davantage dans cette démarche importante. Trop souvent, le temps imparti à la synthèse est utilisé pour terminer les activités en fin de leçon et cet aspect de l'apprentissage est bâclé.

Lors d'une des leçons sur le cycle de l'eau, le stagiaire avait utilisé un matériau de synthèse particulier : une maquette en trois dimensions représentant une coupe dans un paysage allant de la montagne à la mer. Cette maquette, digne de certaines émissions télévisées de vulgarisation scientifique, devait permettre aux élèves de visualiser des concepts nouveaux tels que « condensation », « évaporation », « ruissellement » ... Malheureusement, les élèves n'avaient pas encore eu le temps d'assimiler ces concepts et ont eu énormément de difficultés à faire « fonctionner » la maquette avec les explications appropriées. Le stagiaire devait souffler les concepts aux élèves (« pré »... « -ci »... « -pitaines »).

A propos du contexte de travail

Le rôle des maîtres de stage est prégnant dans le choix des thèmes, des activités mises en place en classe et dans leur gestion. Néanmoins, quand les stagiaires sont en mesure de présenter une activité bien cadréée, préparée en classe à la Haute Ecole ou non, il est rare que les maîtres de stage n'acceptent pas de tester celle-ci dans leur classe.

3. LE MODULE DE FORMATION

L'élaboration d'un module de formation a été entreprise dans le prolongement de ce premier état des lieux. Son objectif principal est d'aider les étudiants normaliens à une meilleure maîtrise de la démarche scientifique de type expérimental et à son application dans les leçons de sciences.

Dans cette optique, il est apparu important de prendre en compte les interrogations suivantes :

- Comment faire émerger les représentations et pourquoi ?
- Qu'est-ce que la démarche scientifique et, plus particulièrement, la démarche expérimentale ?
- Travailler au départ d'énigme permet-il de développer des démarches expérimentales ?
- Comment choisir une énigme en lien avec le quotidien des enfants ?
- Comment construire une activité adaptée au niveau des élèves ?
- Comment et où trouver les informations, la documentation, et le matériel ad hoc ?

A. Principes méthodologiques qui ont guidé l'élaboration du module

Dès le départ, la construction de ce module a constitué un objet de collaboration entre les différents partenaires concernés par cette recherche. Rappelons qu'il s'agissait bien de construire un module adapté à la formation initiale reçue et aux difficultés rencontrées par les stagiaires. En aucun cas, il ne s'agissait de transposer tel quel un outil existant.

Dans cette perspective, ce module s'articule autour d'une démarche en trois temps.

Dans un premier temps, les futurs enseignants sont placés dans la « peau » d'élcoliers tentant de résoudre une énigme scientifique. Ainsi, les étudiants normaliens sont mis en situation de laboratoire, de terrain et sont initiés à la recherche expérimentale active, guidée par un questionnement scientifique. Précisons toutefois qu'il ne s'agit pas pour ces étudiants de tenir le rôle d'élèves de 6 à 12 ans, mais bien d'effectuer des recherches, comme dans un laboratoire scientifique, sur la base d'une énigme scientifique adaptée à leur niveau de formation. Ils ont ainsi l'occasion de vivre une situation réelle de démarche scientifique à caractère expérimental.

Dans un second temps, une prise de recul face à l'expérience vécue est réalisée. Le but de cette démarche métacognitive est de faire identifier, par les stagiaires, les fondements didactiques de la démarche de formation (quels ingrédients mettre dans une leçon de sciences et comment les mettre en place en classe ?...). Cette phase se prolonge par un moment de théorisation sur le thème choisi ainsi qu'une analyse des divers moyens (médias et autres) mis à la disposition des stagiaires : vidéos, logiciels, sites, ouvrages, personnes de référence...

Dans un troisième temps, les stagiaires sont invités à construire une séquence de leçons, en rapport avec le thème du module et adaptée à un des trois niveaux de l'enseignement primaire. Ils auront alors à leur disposition plusieurs types d'outils concrets ; à savoir :

- des outils didactiques (grilles d'observations, grilles d'analyse, liste d'incontournables pour la mise en place d'une démarche scientifique en classe...).
- un fascicule comprenant trois volets (dossier théorique sur le contenu et sur la démarche scientifique, répertoire de sites Internet et de références bibliographiques)
- les exemples de préparation de leçons qu'ils auront construites.

B. choix du thème à exploiter

Une démarche scientifique de type expérimental n'est en aucun cas un processus linéaire dans lequel on partirait d'une question précise pour arriver directement à une réponse, sans errance et sans remise en question. En effet, la formation scientifique ne peut se limiter à transmettre des discours et des contenus, elle requiert de l'apprenant un effort

actif de construction à partir des données de l'expérience. C'est pourquoi le module de formation est pensé comme un ensemble de processus plutôt qu'une accumulation de résultats.

Si dans le cadre de cette recherche, il ne faut pas perdre de vue le fait que le thème scientifique exploité lors du module de formation constitue pour nous un moyen d'aborder l'initiation à la démarche scientifique plutôt qu'un but d'étude (acquisition de nouvelles connaissances), la pertinence du choix du contenu matière n'en reste pas moins importante. En effet, il se révélera très difficile de développer une approche intéressante de la démarche scientifique si le thème d'expérience choisi ne se prête pas à l'application de la mise en œuvre de cette démarche (réflexion et questionnement scientifique). Il est évident que tous les thèmes scientifiques ne se prêtent pas à l'application de ce type de démarche. Parfois, seules les observations sont possibles, par exemple en astronomie. Si l'expérimentation implique l'utilisation de produits ou d'objets dangereux, on doit alors se contenter de modèles ou de simulations. Parfois encore, l'expérimentation n'est pas souhaitable pour des raisons éthiques, par exemple, l'expérimentation humaine et animale.

Le choix, la nature et la qualité du contenu-matière abordé, sont déterminants pour le bon déroulement, voire la réussite de l'application de la démarche scientifique. À l'issue de la formation, il faut aussi que les stagiaires aient appris « quelque chose » de nouveau sur le thème scientifique étudié. Cette aide à l'appropriation du contenu scientifique ainsi qu'une meilleure maîtrise de la matière contribuera certainement à les aider dans leur vie professionnelle future lorsqu'ils tenteront d'installer ce type de démarche dans leurs classes lors des leçons de sciences.

Critères de sélection

L'un de nos critères de choix a consisté à faire cadrer les expériences du module avec les compétences exigées en sciences, au sortir de l'école primaire.

Nous avons donc tenté de croiser les contenus « matière » avec les compétences attendues dans le primaire afin d'aider les stagiaires à mieux s'approprier le contenu du document « socles de compétences »..

Le thème choisi doit également permettre une observation immédiate des résultats de l'expérimentation. En effet, des thèmes tels que « la germination » ou « la croissance des plantes » demandent un étalement dans le temps auquel nous ne pouvions prétendre dans le cadre de ce module de formation.

Il doit aussi être apte à susciter de l'intérêt et de la curiosité chez le stagiaire tout en lui laissant la possibilité de construire des passerelles vers d'autres compétences (compétences transversales : français, mathématiques, biologie ...).

De plus, les expériences qui se prêtent à l'instauration d'une démarche scientifique sont soumises à certaines contraintes : elles doivent permettre la remise en question de certains schémas préconçus ; engendrer plusieurs hypothèses de travail ; faire appel à des procédés expérimentaux simples ainsi qu'à un matériel bon marché et courant.

Pourquoi un thème de physique ?

Nous avons opté pour un thème issu de la physique afin, notamment, de tenter de lutter contre les a priori négatifs liés à cette discipline dans l'enseignement primaire.

Notre choix s'est porté sur la lumière et plus particulièrement sur « les couleurs, une caractéristique de la lumière ». On peut espérer une certaine motivation a priori sur le

thème de la couleur car les liens avec la réalité et la vie courante sont nombreux (l'arc-en-ciel, les peintures, la mode,..).

Pourquoi un thème unique ?

Nous avons fait le choix délibéré d'aborder un même thème scientifique au travers de trois niveaux de l'enseignement primaire et ce, bien évidemment à des degrés de résolution variables selon l'âge des enfants. En effet, le fait d'exploiter un même thème pour les trois niveaux de scolarité apporte une dimension nouvelle à ce dispositif ; celle d'un travail de vulgarisation (choix ciblé des expériences, adapter le vocabulaire, adapter la démarche utilisée,...) mais aussi d'identification, en équipe éducative, de la pertinence des démarches et des contenus à aborder à tel ou tel niveau de la scolarité primaire. Qu'est-ce qui distingue, en définitive, une approche de la lumière réalisée en deuxième ou en sixième primaire ?

C. Choix de l'énigme

L'énigme sélectionnée : « De quoi dépend la couleur des objets? » présentée aux stagiaires sur support papier fait référence au quotidien. Elle sera proposée sous la forme d'une question écrite : *»J'ai acheté un pull gris dans un grand magasin, une fois de retour à la maison, je m'aperçois que ce même pull est mauve. Que s'est-il passé ?».*

Les motivations du choix de cette énigme sont multiples et résultent d'une sélection fine basée sur les critères suivants :

- cette énigme fait référence au quotidien (expérience concrète, peut-être vécue) ;
- elle permet de se rattacher directement à la réalité, en partir et y revenir;
- elle induit une remise en question de certains schémas préconçus; en effet, les représentations erronées sur la lumière sont nombreuses et ont "la vie dure";
- elle se prête à l'investigation de plusieurs pistes de recherches, les hypothèses de travail sont diverses et originales. Il ne faut pas perdre de vue le fait que le passé scolaire des étudiants normaliens est très variable.
- les différentes hypothèses peuvent être testées rapidement grâce à l'observation immédiate des résultats de l'expérimentation ; l'hypothèse ainsi testée sera directement validée ou rejetée (validation interne) ;
- ce thème ne requiert pas de grandes connaissances scientifiques préalables ;
- cette énigme ne nécessite qu'un matériel expérimental simple à manipuler, bon marché, et sans danger ;
- en plus, l'œil étant le récepteur de la lumière, ce thème se prête bien à l'instauration de passerelles vers la biologie.

4. Conclusions provisoires

Il est actuellement trop tôt, le module n'ayant pas encore été organisé, pour tirer des conclusions sur la pertinence du dispositif de recherche instauré. Au-delà des différents dispositifs de recueil d'information mis en oeuvre à l'occasion de ce module, une attention toute particulière sera accordée à l'observation des activités scientifiques, mises en place par les stagiaires, lors de leurs stages de responsabilité qui suivront le module de formation. La confrontation de ces observations avec celles réalisées lors de l'identification de la ligne de base devrait nous fournir des indications sur la validité du travail réalisé.

On notera également, qu'en plus de la réflexion suscitée entre chercheurs et enseignants sur la formation initiale des instituteurs et l'expérimentation d'un dispositif de formation, ce dispositif de collaboration a permis la construction d'outils concrets à l'usage des enseignants des Hautes Écoles. Cette volonté de développer des outils concrets à destination des différents acteurs du monde scolaire est un des fils conducteurs de notre travail de recherche.

Par outils concrets, il faut entendre :

- Des outils ouverts, fournissant une matrice de construction dont les paramètres sont explicités de manière à permettre aux acteurs de les amender en fonction de leur contexte propre et de les compléter pour faire face à de nouveaux besoins ;
- des outils qui suscitent chez les enseignants l'observation des processus mis en œuvre par les élèves, ce qui constitue une composante indispensable d'une évaluation formative de l'acquisition des compétences ;
- des outils invitant les enseignants à mettre en œuvre une démarche réflexive sur leur pratique et son contexte et à susciter chez leurs élèves la même prise de distance par rapport à leur fonctionnement (exploitation de démarches métacognitives).

Christine BROUWIR (Christine.Brouwir@ulg.ac.be)

Chercheuse et responsable scientifique à la « Maison de la Science » de Liège

Service de Chimie Organique et Spectroscopie Multinucléaire

Faculté des Sciences, Université de Liège

B6a, allée de la Chimie, 3, B-4000 Liège (+32 04 366 34 89)

Marie-Noëlle HINDRYCKX (MN.Hindryckx@ulg.ac.be)

Chercheuse, didacticienne en sciences biologiques

Service de Didactique Générale, Faculté de Psychologie et des sciences de l'éducation

Université de Liège, B32, bd du Rectorat, 5, B-4000 Liège (+ 32 04 366 46 61 et 34 89)

Pierre STEGEN (Pierre.Stegen@ulg.ac.be)

Maître de conférences

Service de Didactique Générale

Faculté de Psychologie et des sciences de l'éducation

Université de Liège, B32, bd du Rectorat, 5, B-4000 Liège (+ 32 04 366 46 62)