

I : Dispositif de recherche

1. Introduction

Le 1^{er} décembre 2005, Madame Arena (Ministre Présidente de la Communauté - française en charge de l'enseignement obligatoire) confiait à trois départements pédagogiques (Haute Ecole Charlemagne, Haute Ecole de la Ville de Liège et Haute Ecole ISELL), sous la coordination de l'ASBL Hypothèse, la réalisation et la supervision d'expériences pilotes visant à renforcer l'articulation entre l'enseignement fondamental et l'enseignement secondaire dans le cadre du Contrat pour l'école.

Cette volonté s'inscrivait dans le prolongement direct de la mise en place du **Contrat pour l'école** adopté en mai 2005 par le Gouvernement de la Communauté française.



Dans ce contrat, parmi les mesures proposées pour atteindre la priorité 2 (« Conduire chaque jeune à la maîtrise des compétences de base »), on peut lire qu'il est prévu « *d'initier cinq expériences pilotes associant des enseignants venant des deux dernières années de l'enseignement primaire et du premier degré de l'enseignement secondaire et travaillant collectivement à la maîtrise par tous les élèves des socles de compétences, renforçant ainsi l'articulation entre la seconde et la troisième étape du tronc commun. Ces expériences intégreront des situations diversifiées et, a minima, des écoles bénéficiaires de discriminations positives ainsi que des écoles secondaires organisant soit une 2^{ème} professionnelle, soit un premier degré de base* ».

Trois expériences pilotes ont été menées en région liégeoise¹ durant les années scolaires 2005/2006 et 2006/2007 : deux ont concerné l'articulation des apprentissages dans le domaine des mathématiques et la troisième expérience pilote s'est intéressée à la continuité des apprentissages en sciences.

En sciences, le contenu travaillé concerne le thème de **l'énergie**. Ce choix s'est réalisé après un échange des difficultés de chacun dans la mise en œuvre de certaines parties des programmes d'enseignement. Ce choix nous est apparu par ailleurs judicieux car les contenus variés répertoriés sur ce thème dans le document Socles de compétences sont à certifier en fin de primaire ou en fin de premier degré du secondaire. Ce thème permet différentes portes d'entrée et cela facilitera la participation et rejoindra les motivations de chaque enseignant. Par son caractère abstrait, le concept « énergie » nous semble intéressant à construire lors de la transition primaire secondaire, à un âge où se vit justement le passage de la pensée concrète à la pensée abstraite.

L'évaluation externe en première année A de l'enseignement secondaire, réalisée en mars 2004, souligne la difficulté chez les élèves dans un savoir-faire essentiel à la démarche expérimentale, c'est-à-dire : la mise au point d'un dispositif expérimental.

¹ Deux autres expériences pilotes ont été menées en région bruxelloise par l'équipe du Professeur B. Rey (ULB).

C'est pourquoi, d'un point de vue méthodologique, la réflexion a porté essentiellement sur *l'approche expérimentale* comme moyen de construire des connaissances en sciences. La réflexion sur la continuité des apprentissages en sciences lors de la liaison primaire-secondaire ne peut faire l'impasse de certains constats interpellants quant à la difficulté et la réticence des instituteurs devant la tâche de conception et d'animation de séquence d'apprentissage dans cette matière. Une approche des *différents statuts de l'expérience en classe* et des spécificités respectives a permis d'établir des démarches en continuité permettant à chacun (instituteurs et régents) d'inscrire sa place dans un enseignement scientifique en spirale.

2. Présentation de l'équipe de recherche

Cette association de trois départements pédagogiques, assez innovante dans le paysage liégeois, a permis de constituer une équipe composée de 5 chercheurs² aux compétences multiples.

| Institutions | Chercheur(e)s |
|---|---|
| ASBL Hypothèse | Sabine DARO (coordinatrice de la recherche) Licenciée et agrégée en Sciences biologiques |
| Département pédagogique de la Haute Ecole Charlemagne | Marie-Noëlle HINDRYCKX Docteur en Sciences biologiques |
| Département pédagogique de la Haute Ecole ISELL | Marie-Christine GRAFTIAU Licenciée et agrégée en Sciences biologiques |
| Département pédagogique de la Haute Ecole de la Ville de Liège. | Christine GERON Docteur en Sciences mathématiques Pierre STEGEN Licencié et agrégé en Sciences de l'éducation DEA de didactique des mathématiques |

Cette équipe a été renforcée et complétée par une collaboration avec le Centre de Recherches et d'Enseignement des Mathématiques (CREM) de Nivelles pour la partie mathématique concernant les rationnels.

| | |
|--|--|
| Centre de recherches sur l'enseignement des mathématiques (CREM) de Nivelles | Laetitia DESMET Licenciée et agrégée en sciences logopédiques |
|--|--|

² Hormis la coordinatrice de la recherche qui preste 5/10, les autres chercheurs ont une charge équivalente à 2,5/10. L'équipe dispose donc globalement de l'équivalent de 1,75 ETP pour mener à bien cette recherche.

3. Présentation des partenaires de la recherche

3.1 Identification des écoles partenaires

Une des premières tâches de l'équipe de recherche a été de développer un espace de collaboration qui associe étroitement des enseignants (du fondamental et du premier cycle de l'enseignement secondaire), des chercheurs maîtres-assistants des départements pédagogiques des Hautes Ecoles (psychopédagogues et professeurs de sciences des sections primaire et régendat) et des étudiants des Hautes Ecoles (futurs enseignants instituteurs et régents en sciences et en mathématiques).

Pour la partie « sciences », cet espace de collaboration rassemble des enseignants d'une douzaine d'écoles différentes et cinq étudiants des Hautes Ecoles.

Les différentes écoles et enseignants impliqués sont les suivants :

Pour le groupe « Sciences »

| Enseignant(e)s | Écoles secondaires |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Mme de Bouharmont | Athénée Royal d'Esneux |
| Mme Degée | Institut Saint-Joseph - Remouchamps |
| Mme Boulanger | |
| Mme Defooz | |
| Mme Simonis | Collège Saint-Roch |
| Mme Denoël | Ferrières |

| Enseignant(e)s | Écoles primaires |
|-----------------------|---|
| Mr. Lardinois | Athénée Royal d'Esneux (section primaire) |
| Mme Delville | École libre Saint-Michel - Esneux |
| Mme Strée | Écoles communales d'Esneux |
| Mme Defossé | |
| Mr. Louys | Athénée Royal d'Aywaille (section primaire) |
| Mme Bollaerts | École libre Saint-Joseph - Remouchamps |
| Mr. Grignet | École communale de Kin |
| Mme Bonnivert | |

| | |
|--------------|---------------------------------|
| Mme Prévost | École Libre de Comblain-au-Pont |
| Mme Rutten | École Libre d'Aywaille - Deigné |
| Mme Feron | École communale de Harzé |
| Mme Bonfond | |
| Mme Delville | |

3.2 Présentation des étudiants partenaires

Dès le départ, le projet prévoyait la participation d'étudiants des différentes Hautes Ecoles associés dans le cadre de leur travail de fin d'étude (TFE).

3.2.1. Pourquoi travailler avec des étudiants ?

Cette proposition s'avère intéressante à plus d'un titre. En effet, le travail de fin d'étude est un moyen privilégié d'apprentissage permettant, entre autres, aux étudiants de se questionner sur les difficultés de terrain, sur leur pratique d'enseignant, pour ensuite adopter un regard critique et proposer des réponses judicieuses en termes de remédiation effective.

Les étudiants trouvent dans le partenariat avec une équipe de recherche-action telle que constituée ici, les conditions favorables pour l'exercice d'une analyse réflexive bien utile pour leur avenir professionnel.

L'efficacité d'un tel dispositif est à souligner. En effet, la participation étudiante permet d'amplifier l'expérimentation didactique et d'apporter une aide concrète pour l'observation.

Par ailleurs, l'accompagnement par ceux-ci dans certaines classes lors de l'expérimentation didactique permet aux enseignants peu rassurés dans cet exercice, d'avoir une aide effective.

Les étudiants sont ouverts aux propositions d'activités à mettre en place, puisqu'elles ne doivent pas bousculer d'anciennes pratiques (inexistantes à ce jour). Ils s'engagent donc plus facilement à tester certaines activités lors de leurs stages. Par contre, d'autres aspects de l'enseignement leur font peur et la présence de « maîtres experts » les rassure : gestion du programme, gestion des groupes, construction de la synthèse, organisation d'une sortie hors de la classe...

L'objectif de notre travail, avec les étudiants, est également d'initier dès la formation initiale, chez les futurs enseignants, un esprit de collaboration avec les collègues en amont et en aval de leur niveau, dans la poursuite d'un objectif commun : un parcours scolaire cohérent pour les élèves.

3.2.2. *Quels sont les étudiants et que font-ils ?*

Le tableau suivant identifie l'origine des étudiants et la nature de leur implication dans le volet scientifique du dispositif de recherche

| Section | Étudiant (e)s / Ecoles | titre |
|--|--|--|
| Instituteurs (trices) primaires projet sciences | - Sabrina Fernandez - Gilles Fairon (HE Isell) | - « Quels dispositifs mettre en œuvre chez des enfants entre 10 et 12 ans pour permettre le passage de leurs préconceptions vers l'apprentissage de concepts ? » - « Comment mener une démarche expérimentale scientifique au cycle 4 ? » |
| | - Esmeralda Oviszsch - Delphine Decelle (HE Charlemagne) | “Liaison primaire-secondaire: Quelles implications les conceptions des apprenants peuvent-elles avoir sur leurs apprentissages?” |
| Régent(e)s en sciences | - François Daumen - Daphné Orban (HE Isell) | « Expérimentons l'expérimentation ! Dans le cadre de la liaison Primaire-Secondaire » |

4. Description et bilan du travail mené

La recherche s'étend sur les années scolaires 2005-2006 et 2006-2007. La première subvention, octroyée par l'arrêté du 9 décembre 2005, couvre la période du 1^{er} décembre 2005 au 30 novembre 2006. La deuxième période s'étend, du 1^{er} décembre 2006 au 31 août 2007.

Après un temps consacré à la mise en place des équipes de travail et à la définition des axes de travail, plusieurs moments de rencontre ont été organisés entre avril 2006 et juin 2007.

Ces réunions ont permis l'échange chez des enseignants qui travailleront avec les mêmes enfants en amont et en aval du passage à l'école secondaire. Cet espace de discussion fut des plus apprécié par les uns et les autres. Après une première rencontre plus informelle permettant d'aborder les représentations et les questions de chacun, les cinq rencontres suivantes se sont déroulées autour de situations d'apprentissage à s'approprier, à critiquer, à analyser; autour de réflexions méthodologiques présentées par le groupe de chercheurs pour élargir le débat ; autour de démarches testées dans les différentes classes à analyser. Les contenus et objectifs des séances organisées avec les enseignants ont été présentés dans un rapport intermédiaire d'octobre 2006. Le dispositif se rapprochait par moments de la formation continuée, par d'autres de l'échange de pratiques de terrain, ou encore d'un groupe à tâche. Nous insistons sur le caractère dynamique de ce dispositif qui a permis aux participants une appropriation efficace. Cette expérience a confirmé une fois de plus que pour arriver à un réel changement de pratique, un tel accompagnement est nécessaire. L'outil seul ne suffit pas.

De l'expression spontanée des enseignants sur le dispositif de recherche-action, des avis récoltés sous forme d'un questionnaire d'évaluation en cours de parcours et en fin de processus, nous pouvons fournir les constats suivants :

Participation encourageante

Tout d'abord, il faut signaler que les enseignants qui ont pris part à ce projet se sentaient effectivement concernés, puisque leur taux de **participation** aux réunions était vraiment important (plus de 80% à chaque réunion de travail). Bien sûr, il s'agissait de volontaires, ou d'établissements volontaires, mais rares sont les équipes de travail qui restent stables au fil de l'année scolaire!

La participation à la séance de clôture fin mai fut par contre plus faible. La date trop proche de la période chargée qu'est la fin de l'année fut la raison exprimée par les absents. Certains enseignants du fondamental ont exprimé le regret de n'avoir pas pu participer à toutes les réunions ; car il leur est difficile de quitter leurs élèves et de les laisser à la charge de collègues.

**Faire des sciences suscite
souvent un certain malaise
chez les instituteurs**

La plupart des enseignants du fondamental qui ont participé au projet disent ne pas être des spécialistes des sciences dans leur école et même, ne pas être à l'aise par rapport à la matière et aux démarches que nous avons abordées ensemble. On peut donc considérer que les équipes étaient constituées d'enseignants, certes de **bonne volonté**, mais pas rompus d'emblée aux sciences et aux démarches expérimentales. Les activités menées lors de cette recherche ont pris tout leur sens : travailler avec un échantillon d'enseignants relativement représentatif de ceux qui sont dans les classes. Lors de l'évaluation finale, les enseignants du fondamental présentant moins d'assurance au départ dans les sujets scientifiques, ont signalé que le dispositif de recherche leur avait permis de se sentir plus à l'aise dans ces disciplines et a contribué à modifier leurs représentations initiales quant à leur rôle en classe de sciences.

« Cela m'a ouvert des horizons. Cela m'a permis de prendre conscience qu'en tant qu'institut, je serai capable d'aborder les leçons scientifiques »

« J'ai bien l'intention de vivre les activités vécues cette année avec d'autres groupes d'élèves et notamment d'essayer d'y arriver seule ! »

«La participation à ce groupe m'a permis de me lancer dans des sujets qui faisaient peur, m'a apporté des idées, du concret »

« Je compte essayer aussi les thèmes eau et électricité l'année prochaine. Et ceci en étant plus sereine par rapport à leur contenu »

**Ambiance de travail
conviviale**

Il faut également signaler la bonne ambiance qui a régné à ces réunions de travail : le respect des différents niveaux d'enseignement, les remarques constructives qui sont formulées et le réel dialogue qui s'est installé entre instituteurs et régents. Les enseignants ont dit avoir apprécié la **rencontre de collègues**, tous réseaux et tous niveaux confondus et l'échange de pratiques. Certains ont souligné le beau défi d'essayer de travailler ensemble et l'intérêt d'y participer ! D'autres ont apprécié le fait de pouvoir sortir de leur classe et de prendre un peu de recul par rapport au quotidien de leur établissement. Nous avons voulu ajouter à cette convivialité en proposant de prendre le repas de midi ensemble chaque fois que possible.

**Mettre les enseignants en
situation : un choix délibéré**

Les chercheurs ont construit des modules de formation mettant en œuvre les démarches telles que celles attendues dans les classes. Dès les premières rencontres, Les enseignants ont donc été **mis en situations concrètes**, à leur niveau, de résoudre quelques défis, de vivre certaines démarches scientifiques expérimentales. Cette étape a vraiment permis à chacun de s'imprégner des

différents statuts de l'expérience et aussi de la gradation des activités que nous avons construite ensemble. Même si les terminologies utilisées (expérience-action, expérience-objet, expérience pour voir, pour prouver...) ne sont pas toujours acquises, le rappel du vécu de l'équipe (« vous vous souvenez, c'est comme la manipulation de l'essoreuse à salade... »), permettait à tous de comprendre de quoi il s'agissait. Les mises en situations ont permis une bonne appropriation du cadre de travail et de mener une co-construction d'outils à tester puis à diffuser.

Associer les enseignants dans les choix à poser

L'équipe de recherche a aussi voulu impliquer au maximum les enseignants dans la construction des outils : choix du thème, des activités, construction pas à pas de la méthodologie et des séquences à faire vivre aux élèves... Cela prend du temps et oblige l'équipe de travail (chercheurs et enseignants) à se réunir assez souvent. Malgré tout, nous sommes convaincus de la nécessité de mener ce **travail de construction progressive**, plutôt que d'imposer des méthodes ou des contenus.

Motiver les enseignants à l'expérimentation didactique

Pour quelques enseignants du groupe, l'expérimentation didactique fut la continuité logique du travail et ils y ont participé avec enthousiasme, nous renvoyant les observations constructives et nécessaires à la rédaction de l'outil. Pour d'autres, l'expérimentation en classe, pour laquelle nous avons parfois beaucoup insisté, fut une épreuve. Nous avons évoqué lors du rapport intermédiaire de mai 2007, l'expression des difficultés et craintes de certains instituteurs à se lancer dans les démarches scientifiques expérimentales construites. Nous avons essayé d'établir un climat de confiance permettant, même aux plus réticents, de se lancer dans l'expérimentation didactique. Un accompagnement en classe a été proposé au libre choix de l'enseignant. Malgré les craintes, tous ont accepté de se prêter au jeu : tester les activités sélectionnées par le groupe, accompagné ou non d'un chercheur ou d'un étudiant des Hautes Ecoles (voir tableau des expérimentations menées p.12 et 13). Nous pensons que le caractère « obligatoire » du testing en classe a permis à certains enseignants du groupe de dépasser leur blocage quant à l'animation d'ateliers d'éveil en sciences.

« On se rend compte qu'il faut simplement « oser » se lancer et les expériences partagées donnent un peu plus de confiance et de bagages dans les thèmes abordés »

« J'ai appris à faire autre chose, autrement. Les essais se sont très bien passés et ont permis une participation plus active de mes élèves ; Je suis contente d'avoir pris le temps de « perdre du temps » pour mieux fixer. »

« J'ai apprécié d'être aidé, je savais que si je rencontrais un problème dans l'exploitation de l'une ou l'autre situation, je pouvais faire appel à vous »

« Si je n'avais pas été obligée, je n'aurais rien testé en classe. Je n'étais pas rassurée d'animer une séquence moins directive que d'habitude, sans même savoir les idées que les enfants allaient sortir. Je n'en reviens pas de toutes les idées qu'ils ont eues et réalisées. Ils étaient vraiment motivés. »

Des temps de rencontre nécessaires

Cette façon de faire a permis également aux chercheurs de constater d'emblée les incompréhensions du public engagé dans la formation. Quelques fois, des notions qui semblaient aller de soi pour nous, chercheurs, demandaient un certain temps pour être intégrées de manière optimale par les enseignants. Nous avons dû parfois réajuster notre niveau de formulation, développer davantage notre argumentation... Ceci nous amène à penser que la diffusion de ce type d'outils construits ne peut faire l'impasse **de prendre le temps de rencontrer** les enseignants et de les accompagner dans la mise en place de ces outils. Ce dispositif peut sembler coûteux quand on pense au fait de soustraire des enseignants de leur classe pendant autant de périodes, mais on ne pourra certainement pas en faire l'économie, si l'on veut assurer une rentabilité du processus de formation avec des changements effectifs en classe.

Travailler ensemble pour une continuité des apprentissages

Un aspect vraiment innovant pour l'ensemble des collaborateurs de cette recherche-action est de **prendre part à cette réflexion** menée sur un inventaire et une adaptation des différentes méthodes pour travailler en sciences, de part et d'autre de la frontière qui sépare l'enseignement primaire de l'enseignement secondaire inférieur. Chacun des niveaux doit se situer en complémentarité, l'un par rapport à l'autre. Il ne s'agit donc pas, pour l'enseignant du primaire, d'être exhaustif par rapport à certains sujets scientifiques, mais bien de **poser les jalons** nécessaires à l'enfant pour qu'il puisse accéder à un autre niveau d'apprentissage en sciences, quel que soit le domaine, au niveau de l'enseignement secondaire. Il s'agit aussi, pour le régent en sciences, de pouvoir repartir du vécu et des démarches scientifiques mises en place au primaire, pour **mener l'enfant plus loin** dans son apprentissage des démarches et des concepts scientifiques. Chacun des intervenants doit donc apprendre à se situer dans la **gradation** de l'apprentissage des démarches scientifiques que nous avons construite ensemble et articuler ses interventions pédagogiques en fonction.

| Tableau présentant les expérimentations concrètes d'activités scientifiques vécues dans les classes : | | | |
|--|-------------------------------|---|--|
| Lieux et membres de l'équipe | Dates | Sujet | Intentions de l'enseignant - |
| École communale de Kin (Mr. Grignet) | De décembre 2006 à mai 2007 | Séquence à propos des engrenages séquence « Electricité » Réalisation d'une structuration sous forme d'un site Web | Diversifier ses pratiques – prise en charge de l'animation |
| Ecole primaire St-Joseph à Remouchamps (Mr. Bollaerts) | De décembre 2006 à mai 2007 | Visite du musée de la métallurgie Séquence « Electricité » Réalisation d'une structuration sous forme d'un site Web | Diversifier ses pratiques – prise en charge de l'animation |
| Ecole communale de Harzé (Mme Delville) | Début : mars 2007 | Séquence à propos des engrenages et transmission de mouvement | Animer des démarches actives - accompagnement dans l'animation |
| Institut Saint Joseph Remouchamps – Secondaire (Mmes Degée, Boulanger et Defooz) | Avril 2007 | Les engrenages Visite d'un moulin | Diversifier ses pratiques |
| École communale Esneux – Montfort (Mme Defossé) | 2 ^o trimestre 2007 | Séquence électricité - | Se lancer dans des activités de type scientifique Inscrire son travail dans le projet énergie mené dans l'école et participer à l'exposition de Mai |
| École communale Esneux – Hony (Mme Strée) | 2 ^o trimestre 2007 | Séquence électricité | Se lancer dans des activités de type scientifique Inscrire son travail dans le projet énergie mené dans l'école et participer à l'exposition de Mai |
| Inst. St Michel Esneux (Mme Delville) | 2 ^o trimestre 2007 | Questionnement autour du thème des moulins à eau Séquence sur l'eau et sur les engrenages | Se lancer dans des activités de type scientifique avec un accompagnement à l'animation |

| | | | |
|---|--------------------------------|---|--|
| Athénée Royal Esneux (Mme De Bouharmont) | De décembre 2006 à mai 2007 | - Séquence à propos des engrenages et transmission de mouvement - Séquence sur le vélo. - Réalisation d'une structuration sous forme d'un site Web - Participation à « Expo- sciences » - Séquence électricité | Diversifier ses pratiques - |
| Institut St-Roch à Ferrières (Mme Simonis et Mme | Mars 2006 | Séquence « électricité » - approche expérimentale | Diversifier ses pratiques - Se lancer dans une animation de séquences moins frontales et plus concrètes pour les élèves - |
| Ecole St Joseph - Welkenraedt - Sabrina Fernandez (étudiante ISELL Ste Croix) | Stage avril 2007 | | Expérimentation didactique dans le cadre du travail de fin d'étude |
| EC « La Redoute »- Remouchamps - Gilles Fairon (étudiant ISELL Ste Croix) | Stage avril 2007 | | Expérimentation didactique dans le cadre du travail de fin d'étude |
| EC du Tilleul - Loncin - Delphine Decelle (étudiante HE Charlemagne) | Stage novembre 2006 | | Expérimentation didactique dans le cadre du travail de fin d'étude |
| Lieu de stage Esmeralda Oviszach (étudiante HE Charlemagne) | Stage novembre 2006 | | Expérimentation didactique dans le cadre du travail de fin d'étude |
| Collège Saint-Louis - Liège Daphné Orban (étudiante ISELL Ste Croix) | Stage mars 2007 | | Expérimentation didactique dans le cadre du travail de fin d'étude |
| Collège Saint - Louis Waremmes - François Daumen (étudiant ISELL Ste Croix) | Stage mars 2007 | | Expérimentation didactique dans le cadre du travail de fin d'étude |

5. Que peut-on trouver dans cette brochure ?

Le chapitre deux, « *Repères méthodologiques* », du présent travail porte tout d'abord sur une clarification de l'approche expérimentale, ou plutôt des approches expérimentales. Des exemples, issus de la présente recherche ou extraits de manuels, illustrent les éléments méthodologiques sur lesquels s'est appuyé le travail mené avec les enseignants. Ensuite, nous envisageons une gradation de ces différentes logiques d'enseignement en sciences. Dans un travail sur la continuité des apprentissages, cette prise de recul sur la gradation en fonction de l'âge et du vécu des enfants prend tout son sens.

Dans le chapitre trois, « *Expérimentations en classes* », nous avons décrit quatre séquences d'enseignement qui ont été construites et testées dans le cadre de cette recherche. Toutes concernent le domaine de l'énergie. Deux premières ont été menées avec des élèves de l'enseignement primaire, les deux autres au premier degré du secondaire. Aux descriptions du vécu s'ajoutent les fiches-outil relatives aux activités et les documents de structuration utilisés.