

Réalisation et 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

Article de synthèse du rapport final de la
recherche – action

Août 2007



**« À l'initiative de la Ministre Présidente de la Communauté française,
en charge de l'enseignement obligatoire et de promotion sociale »**

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.

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

En **mathématiques**, deux axes de travail ont été privilégiés ; initialement, un par groupe de travail. Le premier, ***l'enseignement des rationnels***, s'est en quelque sorte imposé de lui-même au vu de l'abondance d'éléments mettant en évidence la nécessité de s'interroger sur cet enseignement à la liaison primaire-secondaire. Le second, ***l'enseignement de la proportionnalité***, est davantage une demande des enseignants du secondaire.

Ces deux axes de travail constituent deux points d'entrée complémentaires dans une réflexion sur l'enseignement des mathématiques : d'une part, l'analyse des nombreuses difficultés rencontrées par les élèves pour construire le concept de rationnel permet d'aborder ***le rôle et le statut des erreurs dans la construction des concepts mathématiques*** (rationnels) et, d'autre part, la proportionnalité, pierre angulaire de la résolution de situations problèmes conduit, elle, à s'interroger sur le ***rôle et la place de la résolution de problèmes dans l'enseignement des mathématiques***.

En **sciences**, le contenu travaillé concerne le thème de ***l'énergie***. Ce choix s'est réalisé suite à un échange portant sur les difficultés rencontrées par les enseignants 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. Par son caractère abstrait, le concept « énergie » est 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.

D'un point de vue méthodologique, la réflexion a porté essentiellement sur ***l'approche expérimentale*** comme moyen de construire des connaissances.

Une approche des ***différents statuts de l'expérience en classe*** (*expérience-outil ; expérience-objet, expérience-action*) 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.

I. Présentation de l'équipe de recherche

L'association de trois catégories pédagogiques, assez innovante dans le paysage liégeois, a permis de constituer une équipe composée de 5 chercheurs¹ aux compétences multiples.

Institutions	Chercheur(e)s
ASBL Hypothèse	Sabine DARO (coordinatrice de la recherche) Licenciée et agrégée en Sciences biologiques
Catégorie pédagogique de la Haute Ecole Charlemagne	Marie-Noëlle HINDRYCKX Docteur en sciences biologiques
Catégorie pédagogique de la Haute Ecole ISELL	Marie-Christine GRAFTIAU Licenciée et agrégée en Sciences biologiques
Catégorie 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 concernant les rationnels.

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

¹ 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.

II. 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 (instituteurs primaires et régents en mathématiques ou en sciences) et, d'une manière indirecte, leurs élèves ;
- des enseignants-chercheurs (maîtres-assistants des Hautes Ecoles : professeurs de sciences et de mathématiques, psycho-pédagogues) et leurs étudiants en formation.

L'efficacité d'un tel dispositif est à souligner. Les étudiants des Hautes Ecoles 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 et leur participation permet d'amplifier l'expérimentation didactique et d'apporter une aide concrète pour l'observation.

Les écoles fondamentales sollicitées sont les écoles dont une partie significative des élèves de 6^e primaire se retrouvent en première secondaire dans les écoles secondaires choisies. Cette idée de rencontre entre ces deux catégories d'enseignants (ils ne se connaissent pas tout en étant concernés par le parcours scolaire des mêmes élèves) a constitué un facteur important de motivation.

Pour les groupes travaillant la continuité des apprentissages en **mathématiques**, les différentes écoles et enseignants impliqués sont les suivants :

Enseignant(e)s	Ecoles secondaires <i>groupe 1</i> :
Mme Furlan	Athénée communal Maurice Destenay
Mme Romy	Athénée Royal Liège Atlas
M. Legère	
Enseignant(e)s	Ecoles primaires <i>groupe 1</i> :
Mme Grotaers	Ecole fondamentale communale de Basse-Wez (Liège)
Mme Hourlay	Ecole fondamentale communale de Bressoux – De Gaulle
Mme Lazaar	
Mme Closset	Ecole fondamentale communale de Bonne - Nouvelle (Liège)
Mme Minnoye	Ecole fondamentale communale de Morinval (Liège)
Mme Sacré	Ecole fond. communale Vieille Montagne (Liège)

Enseignant(e)s	Ecoles secondaires <i>groupe 2</i>
Mme Dheur	Collège Saint Louis
Mme Ghaye	
M. Olivier	
Enseignant(e)s	Ecoles primaires <i>groupe 2</i>
M. Talbot	Ecole primaire Saint Remacle - Liège
Mme Nikelmann	Ecole primaire Notre Dame de Lourdes – Liège
M. Bastin	
Mme Daigneux	Ecole primaire libre de Robermont
Mme Muller	
M. Dumont	
Mme Léonard	Ecole primaire Notre Dame du Rosaire – Bressoux
Mme Vandermeer	
Mme Paquay	Ecole primaire libre Saint Joseph - Grivegnée
Mme Closset	Ecole libre St Odile- Grivegnée

Pour le groupe travaillant la continuité des apprentissages en **sciences**, les différentes écoles et enseignants impliqués sont les suivants :

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

Enseignant(e)s	Ecoles primaires
Mr. Lardinois	Athénée Royal d'Esneux (section primaire)
Mme Delville	Ecole libre Saint-Michel - Esneux
Mme Strée	Ecoles communales d'Esneux
Mme Defossé	
Mr. Louys	Athénée Royal d'Aywaille (section primaire)
Mr Bollaerts	Ecole libre Saint-Joseph - Remouchamps
Mr. Grignet	Ecole communale de Kin
Mme Bonnivert	
Mme Prévost	Ecole Libre de Comblain- au - Pont
Mme Rutten	Ecole Libre d'Aywaille - Deigné
Mme Feron	Ecole communale de Harzé
Mme Bonfond	
Mme Delville	

III. Description du travail mené

La recherche s'est déroulée durant les années scolaires 2005-2006 et 2006-2007 (une première convention a couvert la période du 9 décembre 2005 au 30 novembre 2006 et, une seconde, 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 rencontres ont été organisés entre avril 2006 et juin 2007.

Ces réunions ont permis de susciter des échanges entre des enseignants qui travaillent avec les mêmes enfants en amont et en aval du passage à l'école secondaire. Cet espace de discussion est un des éléments positifs souvent évoqués par les enseignants de l'espace de collaboration. Après une première rencontre plus informelle permettant d'aborder les représentations et les questions de chacun, les rencontres suivantes se sont déroulées autour

de situations d'apprentissage à s'approprier et critiquer, autour d'échanges de pratiques; autour de réflexions méthodologiques présentées par le groupe de chercheurs pour élargir le débat ; autour de démarches testées dans les différentes classes à analyser.

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 tâches. Nous insistons sur le caractère dynamique de ces rencontres qui ont permis aux participants une appropriation efficace. Cette expérience a confirmé une fois de plus que pour arriver à un réel changement de pratique, un dispositif d'accompagnement est nécessaire. Comment développer un tel dispositif à l'échelle de la Communauté française ? Comment rendre compte de la richesse de ces différents moments de travail ? Notre choix s'est porté sur la rédaction d'outils didactiques dont le cahier des charges est explicité ci-après.

IV. Objet de la réflexion et production réalisée

En mathématiques

En ce qui concerne *l'enseignement des rationnels*, de nombreuses données de recherches en didactique des mathématiques mettent en évidence que beaucoup d'élèves débutent leur scolarité dans l'enseignement secondaire en éprouvant encore bien des difficultés dans l'utilisation des rationnels.

Il apparaît donc essentiel d'inscrire l'enseignement des rationnels dans la durée ; cela nécessite d'établir et de développer des articulations entre l'enseignement dispensé en fin d'école fondamentale et au début du secondaire.

Une manière d'y arriver passe sans doute par l'utilisation de référents communs ; c'est l'hypothèse de travail que nous avons privilégiée et c'est l'objectif que nous avons poursuivi via la rédaction d'un document d'accompagnement sur l'enseignement des rationnels.



Ce choix est largement inspiré par l'exemple de nos voisins français. En France, cela fait quelques années maintenant qu'est publié, en marge des programmes de mathématiques spécifiques adressés aux enseignants du primaire et du collège, un document d'accompagnement intitulé : « Mathématiques : articulation Ecole/Collège ». Une telle initiative n'existe pas en Communauté française de Belgique. Certes, les Socles de compétences définissent des standards à maîtriser à 8, 12 et 14 ans mais, comme on le verra par la suite, ils ne fournissent pas suffisamment de repères pour guider efficacement la transition primaire/secondaire.

Le document réalisé à destination des enseignants concernant l'enseignement des rationnels est structuré au départ des éléments de réponses apportés aux quatre questions suivantes :

- Comment se développent et se structurent les différents ensembles de nombres que les élèves rencontrent tout au long de leur scolarité primaire et au premier degré de l'enseignement secondaire ?
- Quelles sont les compétences spécifiques liées à la maîtrise des nombres rationnels ?
- Que sait-on des difficultés rencontrées par les élèves dans la construction de ces compétences ?
- Quels axes de progression didactique proposer en réponse aux difficultés observées chez les élèves ?

La prise en compte chronologique des quatre questions énoncées ci-dessous a constitué le fil conducteur du dispositif de recherche développé au sein de l'espace de collaboration.

La première étape de la recherche a été essentiellement théorique et conceptuelle. Il s'agissait de procéder à une analyse mathématique des concepts en jeu afin de définir des premières balises mathématiques et didactiques pour structurer l'enseignement des rationnels.

- Ces principaux éléments d'analyse sont détaillés dans un premier chapitre.

Ce point d'entrée conceptuel a été ensuite complété par une prise en compte des élèves. Quelles sont les difficultés qu'ils rencontrent dans l'acquisition des compétences spécifiques à la maîtrise des rationnels ? Une épreuve d'évaluation diagnostique a été développée et proposée aux différents partenaires de l'espace de collaboration. Au sein de ce dernier, une analyse collective (régents et instituteurs) des productions des élèves a permis de dégager des hypothèses quant à l'origine des erreurs commises par les élèves.

- L'épreuve diagnostique et les réponses des élèves sont analysées dans un deuxième chapitre.

Cette analyse des difficultés rencontrées par les élèves a été mise en parallèle avec les pratiques d'enseignement habituelles des enseignants du primaire et du secondaire.

La confrontation de tous ces éléments d'analyse a débouché sur des propositions de situations d'apprentissage qui ont fait l'objet d'une expérimentation dans les classes.

- Un troisième chapitre détaille des situations d'apprentissage qui s'inscrivent dans le droit prolongement des réflexions développées dans les deux chapitres précédents. Ces situations sont à considérer, selon que le lecteur est instituteur ou régent, soit comme un point de départ, soit comme des pistes de remédiation.

En ce qui concerne **l'enseignement de la proportionnalité**, la brochure réalisée est structurée au départ des éléments de réponses apportés aux quatre questions suivantes :

- Comment se développent et se structurent les différents types de proportionnalité que les élèves rencontrent tout au long de leur scolarité primaire et au premier degré de l'enseignement secondaire ?
- Quelles sont les compétences spécifiques liées à la maîtrise de la proportionnalité ?
- Que sait-on des difficultés rencontrées par les élèves dans la construction de ces compétences ?
- Quels axes de progression didactique proposer en réponse aux difficultés observées chez les élèves ?

La première étape de la recherche a été essentiellement théorique et conceptuelle. Il s'agissait de procéder à une analyse mathématique des concepts en jeu afin de définir des premières balises mathématiques et didactiques pour structurer l'enseignement de la proportionnalité.

- Les principaux éléments d'analyse sont détaillés dans un premier chapitre intitulé « La proportionnalité d'un point de vue mathématique et didactique ».

Ce point d'entrée conceptuel a été ensuite complété par une prise en compte des élèves. Quelles sont les difficultés qu'ils rencontrent dans l'acquisition des compétences spécifiques à la résolution des problèmes de proportionnalité ? Cette analyse des difficultés rencontrées par les élèves a été mise en parallèle avec les pratiques d'enseignement habituelles des enseignants du primaire et du secondaire.

La confrontation de tous ces éléments d'analyse a débouché sur des propositions de situations d'apprentissage qui ont fait l'objet d'une expérimentation dans les classes.

Trois kits pédagogiques ont ainsi été construits. Ils s'inscrivent dans le droit prolongement des réflexions développées dans le chapitre précédent et abordent chacun une des trois facettes particulières de la proportionnalité que nous avons retenues :

- le premier concerne **la proportionnalité simple**
- le deuxième, intitulé « **Proportionnel ou non ?** », envisage la possibilité de trouver des situations qui ne relèvent pas de la proportionnalité
- le dernier aborde enfin les problèmes de **proportionnalité simple composée et de proportionnalité multiple**

Ces trois kits sont construits selon le même canevas, qui se décline en quatre parties :

- un rappel des éléments mathématiques spécifiquement utilisés dans le kit concerné ;
- des items d'évaluation diagnostique, de manière à cibler précisément les difficultés rencontrées par les élèves ;
- des propositions d'activités d'apprentissage, à choisir en fonction de l'objectif poursuivi. Celles-ci sont présentées selon le modèle de fiche repris ci-dessous ;
- des exercices d'application pour « aller plus loin » ou pour permettre aux enseignants de mettre en place de véritables procédures de remédiation.

En sciences

L'évaluation externe de mars 2004 concernant la formation scientifique² a dégagé des difficultés importantes chez les élèves du premier degré du secondaire en ce qui concerne la compétence : *Concevoir une procédure expérimentale (C5)*. Les auteurs relèvent chez les élèves notamment une imprécision dans les dispositifs proposés, des difficultés d'exprimer l'hypothèse envisagée en regard des expériences, des difficultés d'isoler la variable...

Ce document présente des pistes visant à développer une réelle réflexion autour des expérimentations et propose des exemples de situation d'apprentissage afin de développer chez l'élève la compétence envisagée. Les auteurs invitent les enseignants du premier degré du secondaire à diversifier les pratiques expérimentales en classe et à privilégier des logiques d'enseignement qui relèvent davantage de la recherche et de la découverte.

² Evaluation externe en première année A de l'enseignement secondaire : pistes didactiques. Formation scientifique. Mars 2004. Ministère de la Communauté française Administration générale de l'Enseignement et de la Recherche scientifique. Service général du Pilotage du Système éducatif. 62 p.

Dans la recherche-action que nous avons menée avec un groupe mixte d'enseignants (primaire-secondaire), nous avons trouvé intéressant de poursuivre la réflexion méthodologique concernant l'apprentissage de la démarche expérimentale. En effet, une approche expérimentale permet, si elle est bien menée, de construire des connaissances, de développer des compétences disciplinaires, de construire la pensée de l'élève, de véhiculer une image créative des sciences et peut-être d'adoucir ainsi la transition entre les deux niveaux d'enseignement. Mais il y a diverses manières de : « faire des expériences en classe » et d'un point de vue de l'apprentissage et du rapport au savoir, ces méthodes ne sont pas toujours équivalentes !

Une prise de conscience des différents statuts possibles pour l'expérience dans la classe nous a semblé être un préalable nécessaire pour les enseignants désireux d'introduire plus de démarche expérimentale dans leur enseignement. Des mises en situation et des analyses de pratique, ont permis de s'approprier et préciser une typologie des manières d'envisager l'expérience. Cette analyse comparative a permis de clarifier les spécificités de chaque logique méthodologique en matière d'apprentissage et d'un point de vue de l'image de la science véhiculée.

Dans l'outil construit à destination des enseignants, nous présentons une gradation de ces différentes logiques d'enseignement.

Dans un travail sur la continuité des apprentissages en sciences, cette prise de recul concernant une gradation prend tout son sens. Elle a pour ambition de donner des repères méthodologiques à chaque niveau d'enseignement et de clarifier l'approche expérimentale.

L'outil rédigé est composé de trois parties. Une première partie présente le ***dispositif de recherche***.

Ensuite, le chapitre « ***Repères méthodologiques*** », porte 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. Une gradation de ces différentes logiques d'enseignement en sciences est ensuite envisagée.

Dans une troisième partie : « ***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.

V. Quelle suite donner à ce travail

Les trois brochures construites à l'occasion de cette recherche ne constituent pas une fin en soi. Tous les outils élaborés et/ou expérimentés dans le cadre de cette recherche-action sont placés sur le site internet de la recherche (<http://www.hypo-these.be/spip/>) afin que l'information circule le plus largement possible.

Notre but est aussi de poursuivre, par ce canal, la réflexion sur les différents outils produits. Utilisez les activités produites, faites-nous part de vos remarques afin que la réflexion sur la liaison primaire-secondaire ne s'arrête pas en si bon chemin.

Par ailleurs, une formation continuée de trois jours proposée cette année scolaire (CECP) permettra à un groupe d'enseignants du fondamental d'entrer dans cette réflexion.