

Mémoire de Master présenté à la Faculté des Lettres
de l'Université de Fribourg (CH)

**Le développement des capacités transversales dans
l'enseignement des mathématiques et des sciences de la nature**

Elise PAUCHARD

Lieu d'origine : 1773 Russy

Travail réalisé sous la direction de Dr. Roland **Pillonel**

Décembre 2014

1. Problématique

Le PER définit cinq grands champs de CT qui doivent être pris en considération et travaillés dans le cursus de la formation globale de l'élève à l'école secondaire. Ce faisant, il propose déjà une répartition du développement de ces champs de CT par domaine disciplinaire.

Dans l'introduction du cahier concernant le plan d'études des mathématiques et des sciences de la nature, il est décrit de manière générale comment ces cinq champs de CT spécifiques peuvent être exercés dans l'enseignement des mathématiques et des sciences.

Toutefois, lorsque nous analysons de manière détaillée le plan d'études des mathématiques et des sciences de la nature, nous constatons que pour les mathématiques, aucune corrélation n'est faite entre les différents chapitres et les champs de CT à développer dans la formation globale de l'élève. Concernant les sciences de la nature, le seul champ qui est rattaché à ce domaine est celui de la « *démarche réflexive* » : il est recommandé de travailler ce dernier lors de l'application de la démarche scientifique. Si nous faisons une comparaison avec les liens qui sont faits dans les plans d'études des autres domaines disciplinaires, le nombre de champs mis en lien avec les différents chapitres de mathématiques et de sciences de la nature, nous apparaît comme minime.

Le but de cette recherche est de définir dans un premier temps, quel est le ou quels sont les champs de CT qui peuvent être principalement exercés dans l'enseignement des mathématiques et des sciences de la nature selon les enseignants. Puis, pour affiner cette

réponse, nous demanderons aux enseignants quelles CT définies par le PER, spécifiques à chacun des champs, peuvent être développées de manière optimale dans l'enseignement de ces deux branches. Une comparaison sera également faite, afin d'observer si l'établissement scolaire dans lequel les enseignants travaillent et si les branches d'enseignement (mathématiques ou sciences de la nature ou mathématiques et sciences de la nature), influencent la vision de l'enseignement quant aux champs et aux CT spécifiques qui peuvent être principalement travaillés dans le cursus de l'élève.

2. Méthode

Afin de répondre à ces questions, six questionnaires de type « Q-sort » ont été soumis aux enseignants interrogés, dans lesquels ces derniers devaient classer les champs de capacités transversales et les descripteurs associés aux capacités transversales spécifiques de chacun des champs, selon l'importance qu'ils leur accordent dans l'enseignement des mathématiques et des sciences de la nature.

Il était important pour moi d'interroger des enseignants de mathématiques et de sciences de la nature travaillant dans des établissements scolaires différents, car je désirais observer si le lieu de travail influençait la vision des enseignants concernant le développement des CT dans ces deux branches d'enseignement. J'ai donc interrogé les enseignants de mathématiques et de sciences de la nature des CO de Sarine-Ouest et de Pérolles.

Genre	Mathématiques	Sciences de la nature	Mathématiques et sciences de la nature	Total par genre	Nombre total d'enseignants
Homme	8	3	8	19	30
Femme	6	1	4	11	
Total	14	4	12		

3. Analyse des résultats

Les nouvelles finalités de l'enseignement des branches scientifiques, décrites non seulement dans la littérature générale, mais également dans les compétences fondamentales ainsi que dans le PER, demandent que, suite à sa formation dans les branches scientifiques, l'élève soit apte à s'adapter et à faire face aux situations nouvelles qu'il rencontrera tout au long de sa vie. Cette nouvelle vision de l'enseignement des branches scientifiques englobe donc entièrement le champ de la « *pensée créatrice* », décrite par le PER comme une CT générale qui exerce l'élève à être flexible dans sa façon d'aborder toute situation. Par conséquent, ce champ devrait occuper une place importante dans la formation globale de l'élève car il correspond aux finalités de l'enseignement de ces deux branches.

Cependant, nous remarquons qu'il ne sera pas aisé de concrétiser les nouvelles idées concernant l'enseignement des mathématiques et des sciences, induites par les recherches effectuées dans ce domaine et par le PER, puisque les enseignants interrogés estiment que le champ de la « *pensée créatrice* » est un des champs qui est le plus difficile à développer dans l'enseignement des mathématiques et des sciences.

Les enseignants estiment par ailleurs que le champ de la « *communication* » est un champ encore plus difficile à exercer dans l'enseignement des sciences que celui de la « *pensée créatrice* ». Ce résultat démontre également que la nouvelle visée de l'enseignement des sciences décrite par le PER ne fait en réalité pas encore totalement partie des objectifs des enseignants de sciences. Le PER relève que, par son caractère interdisciplinaire, l'enseignement des sciences est une occasion de développer la langue de scolarisation. Par exemple, l'élève peut travailler la lecture en cherchant des informations dans des revues scientifiques, il peut s'exercer à l'expression écrite en rédigeant un rapport scientifique, ou encore à l'expression orale en présentant des résultats à l'ensemble de la classe.

Nous constatons que le champ de la « *communication* » tel que décrit dans le PER, soit « *la capacité à communiquer est axée sur la mobilisation des informations et des ressources permettant de s'exprimer à l'aide de divers types de langages, en tenant compte du contexte*» (CIIP, 2010, p. 8)¹, devrait également faire partie intégrante de l'enseignement des sciences conformément à l'objectif du PER consistant à développer la langue de scolarisation

de manière interdisciplinaire, mais que les enseignants de cette discipline ne partagent pas encore cet avis.

4. Conclusion

La première question de recherche visait à déterminer si l'enseignement des mathématiques et des sciences permettait de développer également d'autres champs de CT que celui de la « *démarche réflexive* ». Nous pouvons à présent répondre que, de l'avis des enseignants interrogés, l'enseignement des sciences permet en effet d'exercer le champ de la « *démarche réflexive* », mais qu'il permet également de travailler le champ de la « *collaboration* ». Par contre, les enseignants n'estiment pas que l'enseignement des mathématiques développe préférentiellement le champ de la « *démarche réflexive* » ; ils jugent par contre que cette discipline est favorable à travailler principalement le champ des « *stratégies d'apprentissage* ».

En ce qui concerne la seconde question de recherche, nous pouvons conclure que, de l'avis des enseignants interrogés, l'enseignement des sciences et des mathématiques est propice à développer préférentiellement les CT spécifiques suivantes :

Pour le champ de la « *collaboration* », les enseignants interrogés ont indiqué que l'enseignement de ces deux disciplines permet de travailler de manière optimale la CT spécifique « *action dans le groupe* ».

Pour le champ de la « *communication* », ils jugent que les cours de sciences et de mathématiques permettent de développer principalement la CT spécifique « *exploitation de ressources* », et que l'enseignement des sciences permet également de travailler la CT spécifique « *analyse des ressources* ».

Pour le champ des « *stratégies d'apprentissage* », les enseignants interrogés estiment que l'enseignement des mathématiques permet d'entraîner principalement la CT spécifique « *acquisition de méthodes de travail* » et l'enseignement des sciences la CT spécifique « *développement d'une méthode heuristique* ».

Pour le champ de la « *pensée créatrice* », ils déclarent que l'enseignement des mathématiques, ainsi que celui des sciences, sont favorables au développement de la CT spécifique « *concrétisation de l'inventivité* ».

Pour le champ de la « *démarche réflexive* », les enseignants ont répondu qu'aucune des CT spécifiques de ce champ ne peut être développée de manière optimale par l'enseignement des mathématiques. Par contre, ils sont d'avis que l'enseignement des sciences permet d'exercer la CT spécifique « *élaboration d'une opinion personnelle* ».

Nous obtenons des résultats variés pour la troisième question de recherche, dans le cadre de laquelle nous nous demandons si, en fonction de leurs branches d'enseignement, c'est-à-dire soit uniquement mathématiques ou sciences, soit mathématiques et sciences, l'avis des enseignants diffère s'agissant des champs ou des CT spécifiques que ces deux disciplines scolaires permettent de développer. En effet, l'avis des enseignants est influencé par leurs branches d'enseignement en ce qui concerne les champs de CT pour les deux branches d'enseignement, ainsi que s'agissant des CT spécifiques du champ de la « *démarche réflexive* », mais uniquement pour l'enseignement des mathématiques.

En revanche les enseignants partagent le même avis indépendamment de leurs branches d'enseignement pour les CT spécifiques des quatre autres champs de CT, aussi bien pour l'enseignement des mathématiques que pour l'enseignement des sciences.

La dernière question de recherche consistait à se demander si l'opinion des enseignants concernant les champs et les CT spécifiques que l'enseignement des mathématiques et des sciences permet d'exercer, diffère en fonction de l'établissement scolaire dans lequel ceux-ci exercent leur profession. Les résultats obtenus pour cette question sont également disparates. Les enseignants des deux CO partagent le même point de vue concernant les champs à développer dans l'enseignement des mathématiques, mais ils ont en revanche émis des avis différents concernant les champs à exercer dans l'enseignement des sciences. S'agissant des CT spécifiques des différents champs, les enseignants des deux établissements scolaires partagent la même opinion en ce qui concerne celles qui sont comprises dans les champs des « *stratégies d'apprentissage* », de la « *pensée créatrice* » ainsi que de la « *démarche réflexive* ». Par contre, en fonction de l'établissement scolaire auquel ils sont rattachés, les enseignants ont un avis différent concernant les CT spécifiques du champ de la « *collaboration* » pour l'enseignement des deux branches scientifiques et également concernant celles du champ de la « *communication* », mais ici uniquement pour l'enseignement des sciences.

Sur la base des résultats obtenus dans le cadre de cette recherche, nous pouvons donc conclure, d'une part, que les enseignants de mathématiques et de sciences ont conscience que ces deux disciplines scolaires permettent de développer d'autres champs que celui de la « *démarche réflexive* », et, d'autre part, que l'avis des enseignants concernant les champs et les CT spécifiques à exercer est très peu influencé par la combinaison de leurs branches d'enseignement et par l'établissement scolaire dans lequel ils travaillent.

Avec l'adhésion des enseignants à un grand nombre de champs et de CT spécifiques du PER, cette recherche démontre l'existence d'une évolution de la vision des enseignants concernant la finalité de l'enseignement des mathématiques et des sciences. Cependant, certaines nouvelles finalités de l'enseignement de ces deux branches définies dans le PER ainsi que dans les standards nationaux de formation, ne sont pas encore totalement intégrées par les enseignants, comme nous avons pu le constater avec le rejet de certaines CT spécifiques du champ de la « *démarche réflexive* », alors que, selon le PER ce champ est celui que l'enseignement des sciences devrait préférentiellement permettre de travailler.

Pour poursuivre cette évolution de l'enseignement des sciences et des mathématiques ainsi que des autres disciplines scolaires, il serait judicieux de créer un groupe de travail cantonal pour l'enseignement des CT spécifiques, comme il en existe déjà pour chacune des disciplines scolaires.

En effet, pour développer les CT de manière optimale, comme l'explique Roegiers (2010), il est primordial de les exercer dans un maximum de disciplines scolaires et d'activités différentes. Toutefois, le programme scolaire ne nous permet bien évidemment pas de travailler la totalité des CT spécifiques dans toutes les branches. Par conséquent, il convient de définir quelles branches d'enseignement sont les plus propices à développer quelles CT spécifiques, afin d'assurer un développement global et équilibré de ces dernières dans la formation de l'élève. Cette répartition entre les branches ne doit pas être basée uniquement sur l'avis des enseignants, mais également sur les recommandations de la DICS et de la CIIP pour s'inscrire réellement dans la ligne des nouveaux objectifs à atteindre pour l'enseignement des différentes disciplines scolaires.

Bibliographie

Boilevin, J.-M. (2013). *Rénovation de l'enseignement des sciences physiques et formation des enseignants*. Bruxelles: De Boeck.

Charland, P., Daviau, C., Simbagoye, A., & Cyr, S. (. (2012). *Ecoles en mouvements et réformes: Enjeux, défis et perspectives*. Bruxelles: De Boeck.

Courtillot, D., & Chevigny, E. (. (2014). *Sciences et compétences: Pratiques au collège et au lycée*. Mayenne: Sur les Presses de Jouve.

Crahay, M., Verschaffel, L., De Corte, E., & Grégoire, J. (. (2008). *Enseignement et apprentissage des mathématiques: Que disent les recherches psychopédagogique?* Bruxelles: De Boeck.

De Vecchi, G. (2011). *Evaluer sans dévaluer et évaluer et évaluer les compétences*. Paris: Hachette Education.

De Vecchi, G., & Giordan, A. (2010). *L'enseignement scientifique: Comment faire pour que ça marche?* Lassay-les-Châteaux: Editions Delagrave.

Di Martino, A., & Sanchez, A.-M. (2011). *Socle commun et compétences: Pratiques pour le collège*. Issy-les-Moulineaux: ESF Editeur.

Giordan, A. (1998). *Apprendre!* Baume-les-Dames: Belin.

Giordan, A., Martinand, J.-L., Astolfi, J.-P., Rumelhard, G., Coulibaly, A., Develay, M., et al. (1987). *L'élève et/ou les connaissances scientifiques*. Berne: Editions Peter Lang.

Hersant, M., & Morin, C. (. (2012). *Pratiques enseignantes en mathématiques : Expérience, savoir et normes*. Pessac: Presses Universitaires de Bordeaux.

Hulin, N. (. (2001). *Etudes sur l'histoire de l'enseignement des sciences physiques et naturelles*. Paris: ENS Editions.

Kahane, J.-P. (. (2002). *L'enseignement des sciences mathématiques*. Paris: Odile Jacob.

Kuntzmann, J. (1967). *Où vont les mathématiques? : Réflexions sur l'enseignement et la recherche*. Paris: Hermann.

Lafortune, L. (. (1986). *Femmes et mathématique*. Montréal: Remue-ménage.

Lebeaume, J. (2008). *L'enseignement des sciences à l'école: Des leçons de choses à la technologie*. Paris: Delagrave.

Meljac, C., Bernardeau, C., & Chaine, C. (2011). *Qui donc a inventé les mathématiques?* Paris: Les Editions du Petit A.N.A.E.

Rey, B., Carette, V., Defrance, A., & Kahn, S. (2012). *Les compétences à l'école: Apprentissage et évaluation*. Bruxelles: De Boeck.

Roegiers, X. (2010). *La pédagogie de l'intégration: Des systèmes d'éducation et de formation au coeur de nos sociétés*. Bruxelles: De Boeck.

Saint Onge, M. (2008). *Moi j'enseigne, mais eux apprennent-ils?* Montréal: Itée.

Scallon, G. (2007). *L'évaluation des apprentissages dans une approche par compétences*. Paris: De Boeck.

Plans d'études, concordats, articles de loi :

CDIP. (2007). Accord intercantonal sur l'harmonisation de la scolarité obligatoire. En ligne http://edudoc.ch/record/24710/files/HarmoS_f.pdf, consulté le 03.09.14.

¹CDIP. (2010). *Accord intercantonal du 14 juin 2007 sur l'harmonisation de la scolarité obligatoire (concordat (HarmoS) : état d'avancement des procédures cantonales d'adhésion*. En ligne http://www.edudoc.ch/static/web/arbeiten/harmos/liste_rat_df.pdf, consulté le 03.09.14

²CDIP. (2010). *Procédure d'adhésion et entrée en vigueur*. En ligne <http://www.edk.ch/dyn/12536.php>, consulté le 02.09.14.

¹CDIP. (2011). *Accord intercantonal du 14 juin 2007 sur l'harmonisation de l'école obligatoire (concordat HarmoS)*. En ligne http://www.edudoc.ch/static/web/dokumentation/harmos-konkordat_f.pdf, consulté le 2.09.2014.

²CDIP. (2011). *Compétences fondamentales pour les sciences naturelles, Standards nationaux de formation*. En ligne http://edudoc.ch/record/96786/files/grundkomp_nawi_f.pdf, consulté le 04.09.14.

³CDIP. (2011). *Compétences fondamentales pour les mathématiques, standards nationaux de formation*. En ligne http://edudoc.ch/record/96783/files/grundkomp_math_f.pdf, consulté le 05.09.14.

¹CIIP. (2010). *Plan d'études romand (PER), Cycle 3: Capacités transversales et formation générale*. Neuchâtel : Secrétariat général de la CIIP.

²CIIP. (2010). *Plan d'études romand (PER), Cycle 3: Mathématiques et Sciences de la nature*. Neuchâtel : Secrétariat général de la CIIP.

³CIIP. (2010). *Plan d'études romand (PER), Cycle 3: Présentation générale*. Neuchâtel : Secrétariat général de la CIIP.

Conseil Fédéral. (2006). *Votation populaire du 21 mai 2006, modification des articles de la Constitution sur la formation.*

En ligne <http://www.bk.admin.ch/themen/pore/va/20060521/index.html?lang=fr>, consulté le 2.09.2014.