

Deux générations de référentiels de sciences en Belgique francophone : une analyse curriculaire en lien avec les approches de type « investigation »

Introduction

L'intérêt pour les approches de type « investigation » dans l'enseignement des sciences n'est pas neuf et la Belgique francophone n'y fait pas exception. Dès la réforme des prescrits légaux (appelés référentiels) entrée en vigueur en 2001, l'ambition annoncée était d'abandonner un apprentissage traditionnel des sciences au profit d'une démarche de « construction du savoir » menée par les élèves, sous la forme d'une « démarche scientifique » (Gouvernement de la Communauté française, 1999).

Une vingtaine d'années plus tard, la Belgique francophone mène une nouvelle réforme curriculaire d'ampleur appelée « Pacte pour un enseignement d'excellence »¹. Celle-ci se traduit notamment par la mise en place progressive (démarrée en 2020, celle-ci devrait être terminée à la rentrée scolaire 2028) d'un tronc commun (TC) pour tous les élèves de 2,5 à 15 ans. Cette mise en place s'accompagne logiquement d'une réécriture du référentiel.

En ce qui concerne la deuxième partie de l'enseignement secondaire (appelée secondaire supérieur, élèves de 16 à 18 ans ; le secondaire inférieur concernant les élèves de 12 à 15 ans), les référentiels en vigueur datent de 2014 (« Compétences terminales et savoirs requis – CTSR », Gouvernement de la Communauté française, 2014) et leur réécriture est envisagée pour permettre une mise en œuvre progressive à partir de la rentrée scolaire 2029, à la suite de celle du tronc commun.

Notre recherche porte sur les approches de type « investigation » telles qu'elles sont envisagées dans le référentiel des compétences terminales et savoirs requis (CTSR) en sciences (Gouvernement de la Communauté française, 2014) et dans le nouveau référentiel du tronc commun (TC) en sciences (Ministère de la Fédération Wallonie Bruxelles, 2022). Plus précisément, nous nous questionnons, dans une visée comparative, sur la manière dont les acquis de la recherche en didactique à propos de ces approches et les grandes orientations épistémologiques qui les sous-tendent, sont opérationnalisées dans les référentiels.

Cadre conceptuel

En ce qui concerne l'enseignement des sciences (e.a Bächtold, 2012), mais aussi des mathématiques (e.a Mouton-Legrand & Zaïd, 2018) ou encore de la technologie (e.a Hasni et al., 2018), les prescriptions officielles de nombreux pays préconisent de faire mener aux élèves une « investigation ». Il s'agirait, notamment, de donner aux élèves plus d'autonomie en leur proposant des tâches plus ouvertes, requérant des activités cognitives de plus haut niveau (Boilevin, 2013 ; Boilevin & Brandt-Pomarès, 2011), ce qui permettrait de leur faire acquérir des connaissances scientifiques, tout en leur donnant à

¹ <https://pactepourunenseignementdexcellence.cfwb.be>

voir une image plus authentique du fonctionnement de la sciences (Bächtold, 2012 ; Boilevin, 2013 ; Rocard & al., 2007). Boilevin (2013) signale que la rencontre de ces objectifs nécessite le développement de trois axes : apprendre des sciences, apprendre sur les sciences et faire des sciences. De l'introduction de ces approches dans les curricula, il résulte une mise en tension entre une logique d'illustration et une logique d'investigation des contenus scientifiques.

En termes d'orientations épistémologiques, les démarches de type « investigation » se placent en rejet d'un inductivisme naïf qui voudrait que l'expérience précède toujours la théorie ou que « les théories scientifiques sont des généralisations univoques de données d'observation ou d'expérience, elles-mêmes vierges de toute théorie ou de toute conception préalable » (Bächtold, 2012, p. 2). Cette posture n'est pas sans conséquence sur la manière dont les activités expérimentales sont appréhendées. En effet, « la démarche d'investigation est [...] centrée sur la pratique d'une démarche expérimentale de type hypothético-déductif » (Boilevin, 2013, p. 29). L'hypothèse (formulée par les élèves) occupe une place centrale dans ces démarches (Bächtold, 2012).

Les démarches de type « investigation » s'inspirent également du constructivisme (notamment, le rapport entre théorie et faits et le rôle des conceptions des élèves) et du socioconstructivisme (notamment, le fait que les connaissances soient définies au sein d'une communauté), que ce soit pour les savoirs mis en jeu ou pour les méthodes d'enseignement-apprentissage (Boilevin, 2013 ; Calmettes, 2008, 2009 ; Péliissier et al., 2007).

Question de recherche et méthodologie

Nous souhaitons interroger, dans une visée compréhensive, la manière dont les référentiels en vigueur dans le secondaire (12 à 15 ans et 16 à 18 ans) opérationnalisent les grandes orientations didactiques et épistémologiques des approches de type « investigation » dans l'enseignement-apprentissage des sciences.

Ensuite, faisant le constat que les référentiels actuellement en vigueur au deux niveaux d'enseignement sont de deux générations différentes (CTSR datant de 2014, TC datant de 2022) et dans une perspective de réécriture du référentiel CTSR, nous avons cherché à identifier de potentielles différences d'opérationnalisation de ces orientations didactiques et épistémologiques entre ces deux référentiels.

Pour répondre à ces deux questions, nous avons combiné une analyse descriptive (Fortin & Gagnon, 2016) et une analyse textométrique des deux référentiels. L'analyse textométrique a été opérée à l'aide du logiciel TXM 0.8 (Heiden et al., 2010). Plus précisément, la fréquence des différents lemmes² de plus de trois caractères présents dans chaque référentiel a été calculée. Les lemmes présentant la même racine lexicale (ex. : « expliquer » et « explication ») ont ensuite été regroupés. Enfin, la fréquence de chaque groupe a été obtenue en sommant les fréquences des lemmes qui le composent. L'ensemble des groupes

² Lemme : forme canonique d'un mot variable.

a ensuite été passé en revue par les deux chercheurs, afin d'en évaluer la pertinence avec le cadre des démarches de type « investigation » en sciences. Les groupes conservés pour la suite de l'analyse sont ceux qui ont fait l'objet d'un accord inter-juge.

À partir des fréquences de chaque groupe conservé, un classement croissant a été réalisé pour chaque référentiel et chaque groupe de lemmes présentant la même racine lexicale s'est vu attribuer un rang dans ce classement. Ces classements entre les deux référentiels ont ensuite été comparés.

Résultats et discussion

Analyse descriptive comparative

La lecture comparative des deux référentiels permet de constater la présence des orientations épistémologiques qui sous-tendent leur vision de l'enseignement des sciences. Nous pouvons remarquer que, bien que ces orientations ne soient pas nommées, c'est par les traces de leur mise en pratique qu'elles peuvent être tout de même décelées. Du fait de leur explicitation sous forme de phrases, ces orientations peuvent être plus facilement repérées dans le TC que dans le CTSR qui privilégie une explicitation sous forme de liste d'éléments plus laconiques. Même s'il s'agit déjà d'une avancée que nous jugeons positive, nous pouvons cependant regretter que ces orientations ne soient présentes qu'au travers de leur opérationnalisation en classe, sans référence explicite à des écrits et des auteurs de recherches en didactique des sciences.

Le référentiel TC semble faciliter la mise en œuvre de démarches de type « investigation » et leur articulation avec l'apprentissage de contenus disciplinaires. En effet, ce référentiel présente, pour chaque année d'étude et pour chaque thématique disciplinaire, un tableau explicitant l'articulation entre les savoirs disciplinaires et les savoir-faire liés aux démarches d'investigation. Il explicite également comment la démarche d'investigation participe au développement de domaines transversaux. En ce qui concerne le référentiel CTSR, cette articulation est à construire entièrement par l'enseignant : à lui de combiner le développement des stratégies transversales liées à la démarche d'investigation, les attitudes et les capacités pour la pratique scientifique ainsi que les compétences, les ressources et les processus à développer.

De même, les spécificités des sciences mentionnées dans le référentiel TC sont explicitées avec davantage de détails que dans le référentiel CTSR. Sont notamment absentes de ce dernier : l'importance du cadre théorique préalable, la place de l'erreur dans le raisonnement scientifique et la dimension historique des théories. D'une manière générale, le référentiel CTSR met moins en avant le raisonnement hypothético-déductif. Par exemple, la notion d'hypothèse n'apparaît pas comme centrale.

Enfin, les deux référentiels envisagent différemment la dimension expérimentale des sciences. Le référentiel CTSR en fait un élément essentiel, au point d'y consacrer un paragraphe pour la mettre en exergue. De son côté, le référentiel TC considère la mise en œuvre de procédures expérimentales comme un moyen d'investigation du réel, au même titre que l'observation, la consultation de documents, de personnes ressources ou encore

l'utilisation de modèles scientifiques, sans promouvoir plus spécifiquement l'un ou l'autre de ces moyens.

Analyse textométrique comparative

L'analyse textométrique comparative permet de constater des modifications importantes dans les orientations des deux référentiels. Parmi les 10 groupes de lemmes les plus fréquents dans le référentiel CTSR, 6 voient leur classement diminuer par rapport au référentiel TC, dont 4 de plus de 10 rangs : « compétence » (-35), « savoir » (-13), « discipline » (-84), « appliquer » (-83). Il est intéressant de remarquer que ces diminutions se font au profit de groupes de lemmes plus en phase avec les démarches de type « investigation » (« investigation » (+61), « démarche » (+31)) et prenant en compte l'élève en tant que sujet apprenant (« apprendre » (+14)).

Dans le classement issu du TC, la dimension expérimentale perd deux rangs, tout en restant toujours une dimension importante (64 occurrences). Enfin, il est intéressant de constater que la très grande majorité des groupes de lemmes qui peuvent être associés aux orientations épistémologiques liées aux démarches de type « investigation » gagnent des rangs dans le classement au sein du référentiel TC par rapport au référentiel CTSR, comme le montre le tableau 1 ci-dessous.

Groupe de lemmes	Fréquence CTSR	Classement CTSR	Fréquence TC	Classement TC	Différence classement CTSR/TC (en rangs)
Investigation	5	68	66	7	+61
Réel	3	81	32	31	+50
Découvrir	1	98	19	50	+48
Question	6	59	54	12	+47
Démarche	13	39	64	8	+31
Hypothèse	5	68	24	42	+26
Créativité	1	98	12	72	+26
Collaborer	0	117	6	98	+19
Élève	21	29	51	13	+16
Apprendre	38	17	85	3	+14
Observer	28	24	49	15	+9
Discuter	0	117	4	108	+9
Expérimenter	71	6	64	8	-2
Débattre	6	59	9	88	-29

Enseignant	9	48	7	96	-48
Problème	13	39	9	88	-49
Argumenter	10	44	6	98	-54

Tableau 1 : Fréquence, classement et différence de classement pour des groupes de lemmes en lien avec les approches de type « investigation »

Conclusion

En conclusion, nous pensons que les évolutions que nous avons pu mettre en évidence dans le référentiel TC, premier représentant d'une nouvelle génération de référentiels de sciences en Belgique francophone, vont dans le sens d'une facilitation de la mise en œuvre de démarches de type « investigation » dans les classes par les enseignants. Cette facilitation s'opérationnalise notamment sous la forme d'une visibilité accrue des orientations didactiques et épistémologiques sous-jacentes à l'élaboration de ces référentiels, mais nécessiterait que ces orientations soient mentionnées explicitement et surtout, mises en lien avec les écrits de la recherche (une seule référence bibliographique est mentionnée dans le CTSR ; aucune dans le TC).

Nous espérons que ces quelques pistes d'amélioration des référentiels seront mises en œuvre dans la construction du nouveau référentiel de sciences qui succèdera au référentiel CTSR, dont la réécriture est annoncée et dont le déploiement devrait débuter à la rentrée 2029.

Bibliographie

- Bächtold, M. (2012). Les fondements constructivistes de l'enseignement des sciences basé sur l'investigation. *Tréma*, 38, 7-39. <https://doi.org/DOI:10.4000/trema.2817>
- Boilevin, J.-M. (2013). La place des démarches d'investigation dans l'enseignement des sciences. Dans M. Grangeat (dir.), *Les enseignants de sciences face aux démarches d'investigation* (p. 23-44). Presses universitaires de Grenoble.
- Boilevin, J.-M., & Brandt-Pomares, P. (2011). Démarches d'investigation en sciences et en technologie au collège : les conditions d'évolution des pratiques. Dans M. Grangeat (dir.), *Les démarches d'investigation dans l'enseignement scientifiques. Pratiques de classe, travail collectif enseignant, acquisition des élèves* (p. 51-62). ENS-INRP.
- Calmettes, B. (2008). Des références pour la démarche d'investigation. Analyse de cas : séances de classe avec des professeurs stagiaires. *Les dossiers des sciences de l'éducation*, 20, 13-28. <https://doi.org/10.3406/dsedu.2008.1139>
- Calmettes, B. (2009). Démarche d'investigation en physique. Des textes officiels aux pratiques en classe. *Spirale - Revue de recherches en éducation*, 43, 139-148. <https://doi.org/10.3406/spira.2009.1191>
- Fortin, M.-F., & Gagnon, J. (2016). *Fondements et étapes du processus de recherche : méthodes quantitatives et qualitatives (3e éd.)*. Chenelière Éducation.
- Gouvernement de la Communauté française (1999). Les socles de compétences. <http://enseignement.be/index.php?page=24737&navi=295>

-
- Gouvernement de la Communauté française (2014). Compétences terminales et savoirs requis – humanités générales et technologiques – sciences générales.
http://www.enseignement.be/download.php?do_id=14749
- Hasni, A., Lebeaume, J., & Bousadra, F. (2018). De la diversité des fondements, des significations et des modalités de mise en oeuvre des démarches d'investigation scientifique et de conception technologique. Dans A. Hasni, F. Bousadra et J. Lebeaume (dir.), *Les démarches d'investigation scientifique et de conception technologique* (p. 1-16). Editions cursus universitaire.
- Heiden, S., Magué, J.-P., & Pincemin, B. (2010). TXM : Une plateforme logicielle open-source pour la textométrie – conception et développement. Dans *JADT 2010 : 10th International Conference on the Statistical Analysis of Textual Data* (p. 1021–1032). Rome, Italie. http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/54/97/79/PDF/Heiden_al_jadt2010.pdf
- Ministère de la Fédération Wallonie-Bruxelles (2022). Référentiel de sciences.
<http://www.enseignement.be/public/docs/r-f-rentiel-de-sciences.pdf>
- Mouton-Legrand, B., & Zaid, A. (2018). Caractérisation de la démarche d'investigation en mathématiques, en sciences expérimentales et en technologie par les collégiens français. Dans A. Hasni, F. Bousadra et J. Lebeaume (dir.), *Les démarches d'investigation scientifique et de conception technologique* (p. 97-124). Editions cursus universitaire.
- Pélissier, L., Venturini, P., & Calmettes, B. (2007). L'épistémologie souhaitable et l'épistémologie implicite dans l'enseignement de la physique. De l'étude sur l'enseignement en seconde à la démarche d'investigation au collège. Dans *Recherche et Formation des enseignants en Epistémologie et Histoire des Sciences et des Techniques* (p. 8-13). Caen, France. <https://shs.hal.science/halshs-00199058v1>
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). L'enseignement scientifique aujourd'hui : une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe. Rapport du groupe d'experts sur l'enseignement des sciences de la direction générale de la recherche, unité « information et communication ». Commission européenne. http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_fr.pdf