

**Thématique**

2. FORMATION : L'étude de la validité des dispositifs d'évaluation et de leur contenu.

Titre de la communication

Validation des épreuves externes dans le domaine des figures et solides : le cas de la Belgique francophone

Auteur

Duroisin Natacha, Université de Mons

Mots-clés : évaluations externes non certificatives, apprentissages scolaires, mathématiques

Résumé court

L'enseignement de la géométrie à l'école primaire renvoie à deux champs de connaissances distincts, à savoir les connaissances spatiales et les connaissances géométriques (Marchand, 2009 ; Berthelot & Salin, 1993). Alors que de nombreux auteurs (i.e. Wai et al., 2009) ont mis en évidence que les connaissances spatiales étaient un prédicteur important de réussite dans différents domaines (mathématiques, scientifiques, technologiques, ingénierie...) et également indispensables à l'exercice de nombreuses professions plus techniques, l'acquisition de ce type de connaissances par les élèves reste problématique.

L'analyse menée à partir de plusieurs évaluations externes non certificatives dans les domaines des « figures et solides » et des « grandeurs » a permis, d'une part, d'identifier les compétences et mécanismes spatiaux les plus difficilement acquis (décentration, visualisation spatiale, rotation mentale) par les élèves de l'enseignement fondamental et du début de l'enseignement secondaire en

Fédération Wallonie-Bruxelles. D'autre part, elle a conduit à s'interroger sur la validité des évaluations proposées. Alors que l'objectif est d'évaluer les acquisitions des élèves dans les domaines des « solides et figures » et des « grandeurs », il apparaît que les évaluations ne prennent pas en compte toutes les dimensions de cet apprentissage en mathématiques ; on remarque en effet que les évaluations portent essentiellement sur les connaissances géométriques aux dépens des connaissances spatiales.

Résumé long

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'une recherche plus globale qui vise à comprendre comment les enfants et adolescents appréhendent l'espace et la manière dont l'école propose de formaliser les apprentissages scolaires liés au domaine spatial.

Dans le domaine de la géométrie, deux types de connaissances peuvent être distinguées : les connaissances spatiales et les connaissances géométriques. En se basant sur plusieurs définitions (Douaire, Emprin & Rajain 2009 ; Berthelot & Salin 1992), Marchand (2006) fournit une définition complète de ce qu'est la connaissance spatiale en la décrivant comme un « processus qui, par le biais des cinq sens, amène l'apprenant à contrôler, anticiper et communiquer les états, les transformations ou les déformations données d'objets relatifs à l'espace en deux ou trois dimensions. Par exemple, être en mesure d'anticiper la forme, l'apparence, d'un solide d'après son développement relève des connaissances spatiales » (p. 107). La géométrie est, quant à elle, née du souci de comprendre et d'étudier les propriétés de l'espace dans lequel l'individu évolue (Bkouche, 1990). Cet enseignement conduit notamment à l'utilisation d'un vocabulaire spécifique et l'acquisition de notions théoriques permettant d'affirmer les propriétés géométriques des objets et des relations unissant ces objets. Selon Berthelot & Salin (1992, p. 13), les connaissances géométriques sont identifiées, organisées et enseignées selon une hiérarchie déterminée par les théories

mathématiques. Bien que celle-ci ait évolué au fur et à mesure des recherches effectuées par les mathématiciens, l'enseignement de la géométrie reste régi par un consortium de règles (théorèmes, taxonomies, hiérarchies de contenus...) qu'il convient d'appliquer (Duroisin, 2015).

Dans le cadre de cette communication, le choix est fait de s'interroger sur l'acquisition de connaissances spatiales des élèves belges au travers de la lecture des résultats des Evaluations Externes Non Certificatives (EENC). En Belgique francophone, ces évaluations trouvent leurs origines dans le « Décret relatif à l'évaluation externe des acquis des élèves de l'enseignement obligatoire et au certificat d'études de base au terme de l'enseignement primaire » (Communauté française de Belgique, 2006). Par le biais de ces évaluations externes non certificatives, l'objectif principal poursuivi par les autorités publiques est d'informer sur le niveau d'avancement des élèves en regard aux compétences fixées par les prescrits. Afin de prendre en considération le continuum pédagogique défini dans le Décret Mission (Communauté française de Belgique, 1997) et d'apprécier l'évolution de la maîtrise des compétences identiques à différents moments de la scolarité (Communauté française de Belgique, 2006, article 8, § 1), les EENC, planifiées selon un cycle triennal, sont organisées pour tous les élèves de 2^e ou 3^e année, 5^e année de l'enseignement fondamental et 2^e ou 3^e année de l'enseignement secondaire.

Après une brève présentation de ce que sont ces évaluations externes non certificatives et du contexte dans lequel elles sont appliquées en Belgique francophone, cette communication rend compte des résultats d'un travail d'analyse mené à partir de trois évaluations différentes réalisées en mathématiques concernant les parties « Grandeurs » et « Solides et Figures ». Plus spécifiquement, le travail a été effectué sur les évaluations réalisées, en 2011, en deuxième année et cinquième année de l'enseignement fondamental ainsi que celle organisée en deuxième année de l'enseignement secondaire (Ministère de la Fédération Wallonie-Bruxelles, 2011 a, b, c, d). Ce travail d'analyse a été effectué en trois temps. Dans un premier temps, en se basant sur les distinctions établies par plusieurs auteurs (Douaire, Emprin & Rajain, 2009 ; Marchand, 2009 ; Berthelot & Salin, 1992 ; Chevallard & Joshua, 1991), l'équipe de recherche a donc procédé au classement des items contenus dans chacune des évaluations externes en les répartissant selon deux catégories : les items permettant d'évaluer les connaissances spatiales et ceux permettant d'évaluer les connaissances géométriques. Dans un deuxième temps, les items relatifs à l'évaluation des connaissances spatiales ont été différenciés en fonction de l'habileté spatiale sollicitée (visualisation spatiale, rotation mentale, etc.). Dans un troisième temps, les résultats de l'analyse des items contenus dans les évaluations externes ont été mis en relation avec les performances de l'ensemble des élèves concernés. Par le biais de cette communication, sont donc présentés, année par année d'enseignement, les résultats globaux des élèves en lien avec les apprentissages visés en géométrie. L'objectif des propos sera d'illustrer et de cibler, avec le plus de précision possible, les difficultés des élèves quand ceux-ci sont confrontés à des exercices requérant l'utilisation de connaissances spatiales et/ou géométriques. Par les résultats des analyses effectuées, on remarquera que les évaluations proposées manquent de validité.

D'une part, celles-ci ne portent de manière quasi-exclusive que sur l'évaluation de connaissances géométriques au détriment des connaissances spatiales et, d'autre part, plusieurs items destinés à l'évaluer des acquis géométriques peuvent être aisément résolus par un raisonnement algébrique. En outre, le niveau de complexité de certaines questions, posées à un âge donné, ne correspond pas toujours à ce que l'on peut attendre d'un enfant de cet âge si l'on prend appui sur les théories cognitives et développementales. Enfin, des différences de performances plus ou moins importantes en fonction du type de connaissance sollicitée seront également mises en évidence.

Bibliographie

Berthelot, R. & Salin, MH. (1992). *L'enseignement de l'espace et de la géométrie dans la scolarité obligatoire*. Thèse de doctorat en Didactique des mathématiques. Université de Bordeaux I. En ligne http://tel.archivesouvertes.fr/docs/00/41/40/65/PDF/these_Berthelot_Salin.pdf , récupéré le 7 décembre 2013.

Berthelot, R. & Salin, M. (1993). Conditions didactiques de l'apprentissage des plans et cartes dans l'enseignement élémentaire. In Bessot, A. & Vérillon, P. (Eds.), *Espaces Graphiques et Graphismes d'Espaces* (chapitre 4). France : La pensée sauvage.

Chevallard, Y. & Joshua M.-A. (1991). *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble : La pensée sauvage.

Communauté française de Belgique (1997). Décret définissant les missions prioritaires de l'enseignement fondamental et de l'enseignement secondaire et organisant les structures propres à les atteindre, pp. 1-69. [En ligne]. Récupéré le 23/05/2013 à partir de http://www.enseignement.be/index.php?page=23827&do_id=401

Communauté française de Belgique (2006). Décret relatif à l'évaluation externe des acquis des élèves de l'enseignement obligatoire et au certificat d'études de base au terme de l'enseignement primaire, pp. 1-26. [En ligne]. Récupéré le 23/05/2013 à partir de http://www.galilex.cfwb.be/document/pdf/30959_008.pdf

Duroisin, N. (2015). *Quelle place pour les apprentissages spatiaux à l'école ? Etude expérimentale du développement des compétences spatiales des élèves âgés de 6 à 15 ans*. Education. Université de Mons, <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01152392/document>, récupéré le 11 septembre 2015.

Douaire, J., Emprin, F., Rajain, C. (2009). L'apprentissage du 3D à l'école. *Repères*, 77, 23-52.

Marchand, P. (2009). Le développement du sens spatial au primaire. *Bulletin AMQ*, XLIX(3), 63-79.

Ministère de la Fédération Wallonie-Bruxelles (2011a). *Évaluation Externe Non Certificative 2011 de Mathématiques. 2e année de l'enseignement primaire*. Administration générale de l'Enseignement et de la Recherche scientifique.

Ministère de la Fédération Wallonie-Bruxelles. (2011b). *Évaluation Externe Non Certificative 2011 de Mathématiques. 2e année de l'enseignement secondaire*. Administration générale de l'Enseignement et de la Recherche scientifique.

Ministère de la Fédération Wallonie-Bruxelles. (2011c). *Évaluation Externe Non Certificative 2011 d'éveil géographique. 5e année de l'enseignement primaire*. Administration générale de l'Enseignement et de la Recherche scientifique.

Ministère de la Fédération Wallonie-Bruxelles. (2011d). *Évaluation Externe Non Certificative 2011 de Mathématiques, Grandeurs - Solides*. 5e année de l'enseignement primaire. Administration générale de l'Enseignement et de la Recherche scientifique

Wai, J., Lubinski, D. & Benbow, C. (2009). Spatial Ability for STEM Domains: Aligning Over 50 Years of Cumulative Psychological Knowledge Solidifies Its Importance. *Journal of Educational Psychology*, 101(4), 817- 835.