Quelques résultats d'une *cartographie dynamique des recherches en éducation*

Nous présentons ici un programme de cartographie dynamique des recherches en éducation (EducMap), piloté par l'Institut français de l'éducation et l'Institut Rhône-Alpin des systèmes complexes (IXXI), qui a été retenu dans le cadre d'un PEPS (projet exploratoire premier soutien) du CNRS et de l'Université de Lyon concernant l'éducation, le genre et l'interdisciplinarité. EducMap vise une meilleure compréhension des communautés impliquées dans les recherches en éducation, et de leurs interrelations, à partir d'une démarche exploratoire de cartographie des productions scientifiques par le recours à des outils bibliométriques appliqués à des corpus représentatifs de la littérature scientifique en éducation. Dans cet article, nous présentons de premiers résultats, concernant les recherches sur l'enseignement des mathématiques, résultats qui seront commentés et discutés lors du prochain séminaire, le 13 octobre, à l'ENS de Lyon (séminaire ouvert, inscription nécessaire auprès de Samira Ben Retima)

Luc Trouche

Des démarches exploratoires au cœur d'un séminaire

Le projet EducMap combine des démarches exploratoires de cartographie, et un séminaire épistémologique et méthodologique qui discute ces démarches et leurs résultats. Plusieurs démarches exploratoires ont été convoquées : c'est celle de Sébastian Grauwin et Pablo Jensen (Grauwin & Jensen 2011, Grauwin *et al.* 2012) qui sera au cœur du prochain séminaire.

La démarche repose sur l'exploitation d'un répertoire de publications. C'est le Web of science qui a été choisi, et le domaine *Education & Educational research* (tout choix expose naturellement à des biais : ce répertoire sur-représente sans doute les publications anglo-saxonnes, et sous-représente les publications françaises… et encore plus les publications asiatiques). Une première analyse a été réalisée sur le corpus 2000-2006 (79685 références), qui sera ensuite comparée au corpus (2007-2013).

Un algorithme privilégiant les références communes

Les articles sont couplés dès lors qu'ils partagent au moins une référence commune. Ce couplage aboutit à ne retenir que 57427 articles. Les articles partageant un nombre significatif de références sont regroupés en communautés (cf. articles cités pour plus de précision). Le choix du « grain » de regroupement aboutit à un nombre plus ou moins grand de communautés. La figure 1 ci-contre correspond à la granularité la plus élevée de l'algorithme, pour laquelle les communautés détectées se rapprochent des disciplines connues. Deux disciplines en particulier apparaissent clairement: les mathématiques et la chimie. La chimie occupe une place très excentrée, les mathématiques occupent une place plus centrale. L'algorithme fournit, pour chaque communauté ainsi constituée, une carte d'identité (voir ci-contre un commentaire de la carte d'identité de la communauté 'mathématiques').

Commentaires sur la communauté 'mathématiques'

Le fait qu'une communauté clairement identifiée « recherche sur l'enseignement des mathématiques » apparaisse est déjà un résultat en soi, traduisant sans doute le fait que les mathématiciens s'intéressent à l'enseignement et le fait que l'enseignement des mathématiques constitue un terrain de choix pour traiter des questions fondamentales concernant les apprentissages (critical thinking, problem solving, etc.).

Le fait que la densité interne (voir légende de la figure 1) de la communauté 'mathématiques' soit la plus forte des communautés constituées est aussi à relever, on peut l'expliquer par l'existence d'institutions largement reconnues au niveau international (par exemple PME et ICMI) pour les recherches sur l'enseignement des mathématiques. Enfin les relations de cette communauté avec les communautés science, classroom, teachers, children sont significatives du caractère expérimental des recherches conduites, des interactions avec l'enseignement des sciences et des relations avec les maîtres et leur formation. Les IREM, en France, en constituent une bonne illustration…

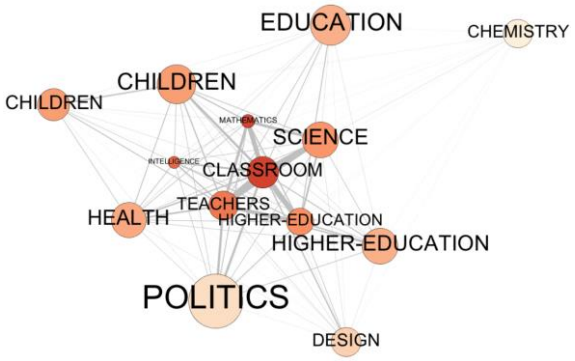

Figure 1. La taille des nœuds correspond au nombre d'articles de chaque communauté. Leurs couleurs correspondent à leurs densités internes (plus sombre est la couleur, plus les références sont partagées par deux articles pris au hasard au sein de la communauté). Les étiquettes sont le mot-clé important le plus fréquemment utilisé dans chaque communauté (il faudrait les spécifier à partir de l'analyse des cartes d'identité des communautés considérées). L'épaisseur d'un lien est liée au nombre de références partagées par deux communautés.

Carte d'identité de la communauté '*mathématique*'

Elle rassemble 924 articles, dont les principaux mots clés sont <mathematics, students, instruction, knowledge, education, reform>. Les domaines impliqués (au sens du Web of Sciences) sont principalement <Education & educational research ; Education, scientific disciplines ; Mathematics ; Education, special ; Computer science, interdisciplinary applications>.

Les articles retenus se trouvent principalement dans : <les Actes des conférences PME ; *Journal of Research on mathematics education* ; la collection *Mathematics education library* de Springer; les études ICMI>. La France arrive au 7ème rang des pays des auteurs, après, dans l'ordre, les USA, l'Australie, l'Angleterre, Israël, le Canada et l'Allemagne. Les références les plus citées assurant la cohésion (dans notre analyse) de cette communauté sont NCTM (National council of teachers of Mathematics), puis, dans l'ordre, des articles de Ma, Stigler, Thompson, Lampert, Schoenfeld, Beaton, Vinner, Mc Leold, Yackel et Brousseau (premier auteur français cité). Les trois principaux journaux cités sont *Journal of research on mathematics education*, *Educational studies in mathematics* et *Principles and Standards for school mathematics* (NCTM).

Plus d'informations sur cette carte d'identité

Grauwin, S., & Jensen, P. (2011). *Mapping the scientific institutions*.

Grauwin, S., Belson, G., Fleury, E., Franceschelly, S., Robardet, C., Rouquier, J.-B., & Jensen, P. (2012). *Complex Systems science: dreams of universality, reality of interdisciplinarity* (JASIST).