Le spatial et le géométrique, le yin et le yang de l’enseignement de la géométrie ?

Catherine Houdement

(Laboratoire de Didactique André Revuz (LDAR), Université Rouen Normandie)

Nous souhaitons poursuivre les essais de synthèse sur la didactique de la géométrie (14ème école d’été 2007, séminaire national 2009), en réexaminant certaines recherches françaises anciennes, en amont de la démonstration, sans aborder les instruments numériques ni viser l'exhaustivité, avec un regard enrichi par la lecture de travaux étrangers.

Dans l’enseignement français (primaire et collège), il semblerait que ce qui concerne l’espace soit (toujours) plutôt envisagé en prévision de et en amont de la géométrie. Pourtant Berthelot Salin (1992) dans la continuité de Brousseau et Galvez (1985) avaient déjà pointé dans leurs recherches, d’une part un déficit de connaissances spatiales chez les élèves français scolarisés de fin de primaire et début de collège, en particulier pour gérer leurs rapports à l’espace environnant, d’autre part, le rôle problématique que pouvaient jouer les connaissances spatiales dans leur rapport à la géométrie attendue au collège. Cela les avait notamment amenés à affiner la distinction entre des tailles d’espaces et à distinguer connaissances spatiales et connaissances géométriques.

Dans d’autres pays, les enseignants sont encouragés par les programmes (NCTM 2000, MEN 2014 Ontario) à développer, dans le cadre des mathématiques, des compétences aussi appelées spatiales, du raisonnement spatial et géométrique, et ce bien au-delà de l’école primaire. De nombreux travaux de recherche insistent sur le rôle des compétences spatiales dans l’apprentissage des mathématiques et la résolution de problèmes (Owens & Outhred, 2006 ; Sinclair & Bruce, 2015), plus généralement pour STEM, un acronyme pour Science, Technology, Engineering and Mathematics (Lubinski 2010 ; Mulligan 2015). Lubinski a dégagé de recherches le fait que les compétences spatiales (relativement aux compétences mathématiques et verbales) seraient un marqueur fort de différences individuelles et un prédicteur de réussite dans STEM.

Récemment un numéro spécial de ZDM (47/3, 2015) s’intéressait plus spécifiquement aux compétences spatiales, avec des articles semblant chercher à repérer des compétences spatiales de « base » qui seraient nécessaires pour avancer en géométrie.

Que recouvrent ces différences d’approche sur le « spatial » ? Quel lien entre le spatial et le géométrique ? Étudier les relations entre compétences spatiales, raisonnement spatial, espace « sensible », espace « graphique » (Perrin-Glorian & Salin, 2010), Espaces de Travail Géométrique (Houdement & Kuzniak, 2006) permettra peut-être d’avancer sur des questions laissées ouvertes par la 14ème école d’été (Bloch & Conne, 2009), aussi bien cognitives que sémiotiques comme : que sait-on des connaissances spatiales des élèves, en amont de tout enseignement géométrique ? Comment se constitue le passage de l’expérience spatiale au fait de pouvoir penser et représenter cette expérience, mais aussi de pouvoir lire des représentations graphiques conventionnelles de la géométrie ?

REFERENCES

Berthelot, R. & Salin, M.H. (1992). *L'enseignement de l'espace et de la géométrie dans la scolarité obligatoire*. Thèse. Université de Bordeaux 1.

Bloch, I. & Conne, F. (Eds) (2009). *Nouvelles perspectives en didactique des mathématiques. Thème 1 : la géométrie*, (pp. 15-88). Grenoble : La Pensée Sauvage.

Galvez Perez, G. (1985). *El aprendizaje de la orientación en el espacio urbano: una proposición para la enseñanza de la geometría en la escuela primaria*. Thèse d’état, Université de Mexico.

Houdement, C., Kuzniak, A. (2006). Paradigmes géométriques et enseignement de la géométrie. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives* 11, 175-195.

Lubinski, D. (2010). Spatial ability and STEM: A sleeping giant for talent identification and development. *Personality and Individual Differences*, 49(4), 344-351.

Ministère de l’Éducation (2014). *Mettre l’accent sur le raisonnement spatial*. Canada : Ontario

Mulligan, J. (2015). Looking within and beyond the geometry curriculum: connecting spatial reasoning to mathematical learning. *ZDM Mathematics Education*, 47, 3, 511-517.

NCTM (2000). *Geometry standards for Pre-K-12*. Principles and Standards for School Mathematics 2016.

Owens, K. & Outhred, L. (2006). The complexity of learning geometry and measurement. In A. Gutiérrez & P. Boero (Eds.), *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education*, (pp. 83–115). Rotterdam, Sense Publishers.

Perrin-Glorian, M.J. & Salin, M.H. (2010). Didactique de la géométrie. Peut-on commencer à faire le point ? In L. Coulange & C. Hache (eds) *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques*. Année 2009. Paris : IREM, Université Paris-Diderot.

Sinclair, N. & Bruce, C.D. (2015). New opportunities in geometry education in primary school. *ZDM Mathematics Education*, 47/ 3. 319–329**.**