



Neuroanatomie de la dyslexie développementale

F. Ramus*

* CNRS, École Normale Supérieure, Paris

Au cours du projet Genedys impliquant plusieurs centaines d'enfants dyslexiques et témoins dans une étude génétique, un sous-ensemble de 32 enfants dyslexiques et 32 enfants contrôles ont passé une IRM au centre Neurospin du CEA, se focalisant principalement sur les détails de l'anatomie cérébrale. Ce projet a permis d'aboutir à un certain nombre de résultats, notamment :

- Nous avons montré que l'épaisseur du cortex est moindre chez les filles dyslexiques, comparées aux filles contrôles, spécifiquement dans la région du cortex temporal s'activant le plus en réponse aux mots écrits. Ce résultat n'est pas observé chez les garçons. Nous l'avons répliqué dans deux populations indépendantes, ainsi que dans une comparaison avec des enfants contrôles plus jeunes appariés en niveau de lecture, ce qui suggère que cette différence n'est pas entièrement due à une différence d'expérience de la lecture. (Altarelli *et al.*, 2013)^[1]
- Nous avons confirmé que les garçons dyslexiques ont une asymétrie du planum temporale diminuée ou inversée (droite >= gauche) par rapport aux garçons contrôles. Ce résultat ne se retrouve pas chez les filles. Les divergences obtenues dans les études précédentes peuvent s'expliquer par des différences dans les critères retenus pour délimiter le planum. (Altarelli *et al.*, 2014)^[2]
- La reconstruction des faisceaux de matière blanche par déconvolution sphérique nous a permis de montrer que les enfants dyslexiques diffèrent des témoins principalement dans l'asymétrie des faisceaux longitudinal supérieur et occipito-frontal inférieur. Les résultats précédemment publiés impliquant le faisceau arqué (que nous répliquons dans nos analyses de diffusion standard) semblent être un artefact des méthodes de tractographie usuelles, qui ne résolvent pas correctement les croisements de faisceaux et qui confondent faisceaux arqué et longitudinal supérieur. (Zhao, Thiebaut de Schotten, Altarelli, Dubois & Ramus, 2016)^[4]
- Nos analyses de morphométrie voxel par voxel (VBM) de la matière grise n'ont fait émerger aucune différence entre nos 32 enfants dyslexiques et les 32 contrôles, contrairement à une douzaine d'études précédemment publiées. Afin d'y voir plus clair et de dépasser les problèmes de puissance statistique, nous avons fait équipe avec des collaborateurs polonais et allemands afin de réitérer cette analyse sur un effectif sans précédent de 236 enfants. Nous avons trouvé un unique locus montrant un plus faible volume de matière grise chez les dyslexiques : une partie du thalamus gauche. En revanche, nous n'avons trouvé aucune différence dans le cortex. Nous concluons que la VBM n'est pas une méthode appropriée pour observer les subtiles différences qui peuvent exister entre cerveau dyslexique et contrôle, et que les résultats précédemment publiés sont probablement des faux positifs dus à des effectifs trop faibles, à des méthodes d'analyse trop flexibles, et au biais de publication en faveur des résultats positifs. (Jednoróg *et al.*, 2015)^[3]
- Nous avons également effectué des analyses de la morphométrie d'un certain nombre de sillons : sillon central, scissure sylvienne, sillon temporal supérieur, à nouveau sur les 236 enfants français, polonais et allemand. Nous avons observé une interaction complexe entre groupe, sexe et hémisphère, telle que l'asymétrie hémisphérique de la profondeur moyenne du sillon central diffère entre dyslexiques et contrôles, et ce de manière différente au sein de chaque sexe. (Scotto di Covella *et al.*, en préparation).

RÉFÉRENCES

- 1 Altarelli I., Leroy F., Monzalvo K., Fluss J., Billard C., Dehaene-Lambertz G., ..., Ramus F. (2014). Planum temporale asymmetry in developmental dyslexia: revisiting an old question. *Human Brain Mapping*, 35, 5717-5735.
- 2 Altarelli I., Monzalvo K., Iannuzzi S., Fluss J., Billard C., Ramus F. & Dehaene-Lambertz G. (2013). A functionally guided approach to the morphometry of occipito-temporal regions in developmental dyslexia: evidence for differential effects in boys and girls. *The Journal of Neuroscience*, 33(27), 11296-11301.
- 3 Jednoróg K., Marchewka A., Altarelli I., Monzalvo K., van Ermingen-Marchbach M., Grande M., ..., Ramus F. (2015). How reliable are grey matter disruptions in specific reading disability across multiple countries and languages? Insights from a large-scale voxel-based morphometry study. *Human Brain Mapping*, 36(5), 1741-1754.
- 4 Zhao J.J., Thiebaut de Schotten M., Altarelli I., Dubois J. & Ramus F. (2016). Altered hemispheric lateralization of white matter tracts in developmental dyslexia: Evidence from spherical deconvolution tractography. *Cortex*, 76, 51-62.