

Des connexions du cerveau qui se redessinent

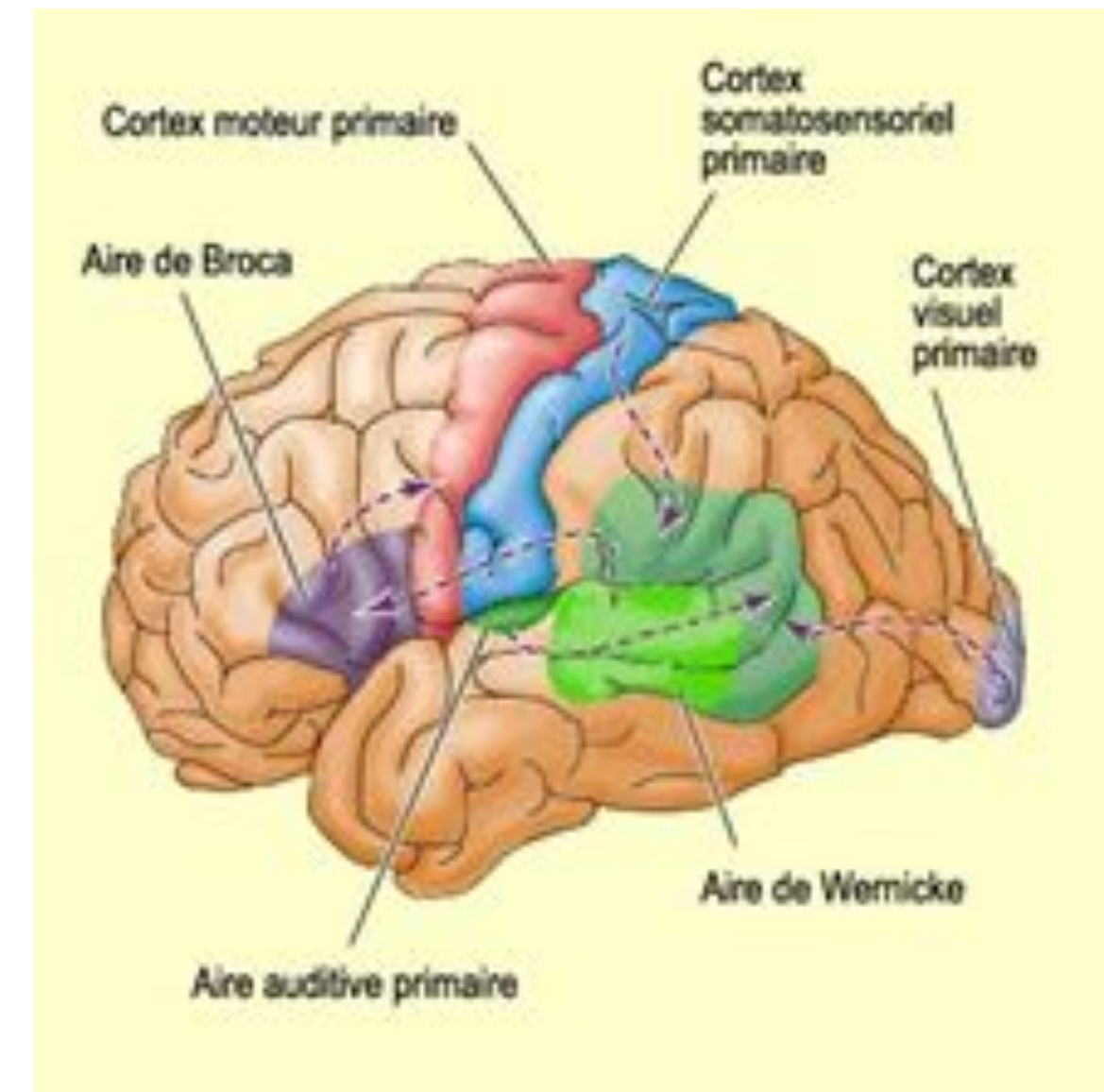
Hélène Nadeau¹, Emma Campbell², Marie Simon², Guido Guberman³, Maxime Descoteaux⁴, Franco Lepore².
¹Collège Dawson, ²CERNEC, Université de Montréal, ³McGill University, ⁴Université de Sherbrooke.

Mise en situation:

Quand un sens est inopérant de façon prolongée en raison d'une pathologie, la section du cerveau qui lui serait normalement dédiée est plutôt utilisée pour traiter les stimuli provenant d'autres sens. Ceci donne probablement lieu à une réorganisation des connexions complexes entre les structures du cerveau. Nous nous intéressons ici à comparer la connectivité structurelle de cerveaux sourds à celle de cerveaux percevant les stimuli auditifs. Nous nous attendons à des différences dans les régions impliquées dans le traitement auditif et le traitement langagier. Notre attention se portera principalement sur les aires somato-sensorielles, les régions visuelles, les régions auditives, le corps calleux, ainsi que les faisceaux impliqués dans le traitement du langage.

Données:

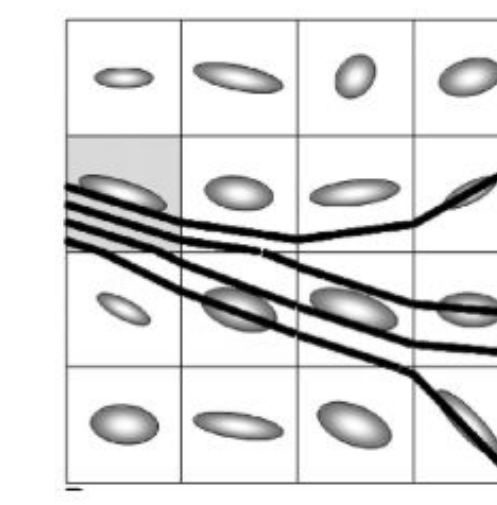
17 mal-entendants (12 femmes) âge moyen= 30.4 ans,
17 normaux-entendants (13 femmes), âge moyen= 30.2 ans.
Imagerie par résonance magnétique structurale et de diffusion
3 Teslas, 64 directions de gradient, b=0, 1000 s/mm²



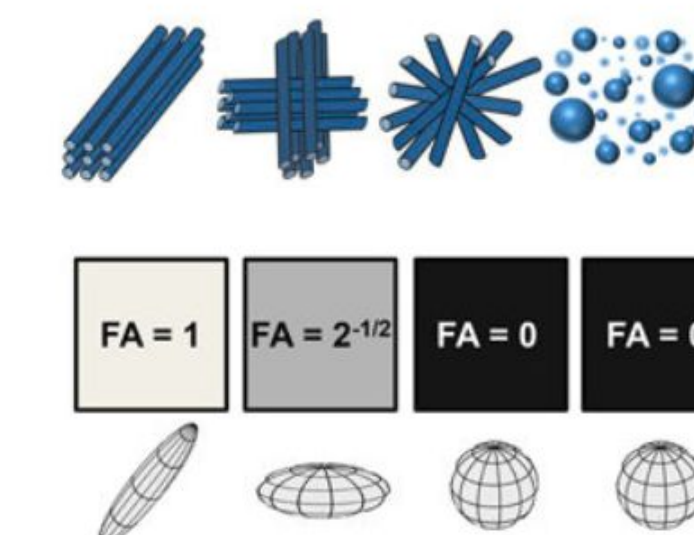
http://www.lecerveau.mcgill.ca/flash/a/a_10/a_10_cr/a_10_cr_jan/a_10_cr_jan.html

Outils:

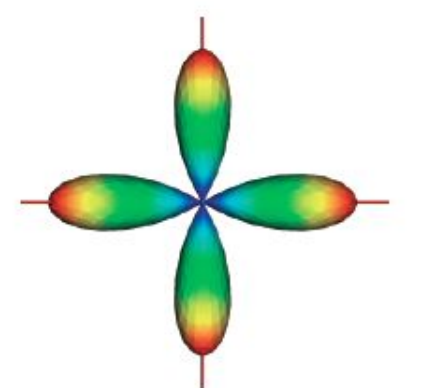
L'IRM de diffusion est particulièrement utile pour tracer les courants d'information entre les différentes régions du cerveau. Elle fournit les directions principales de ces courants ainsi que différentes métriques, dont l'anisotropie fractionnaire (AF). Une AF=0 indique un milieu de diffusion isotropique alors que AF → 1 indique une forte préférence pour une direction de diffusion, donc la présence d'une fibre. Dans les cas où il y a croisement de fibres, il vaut mieux utiliser des fonction de distribution d'orientation.



H.-W. Chung, M.-C. Chou and C.-Y. Chen, American Journal of Neuroradiology January 2011, 32 (1) 3-13; DOI: https://doi.org/10.3174/ajnr.A2041



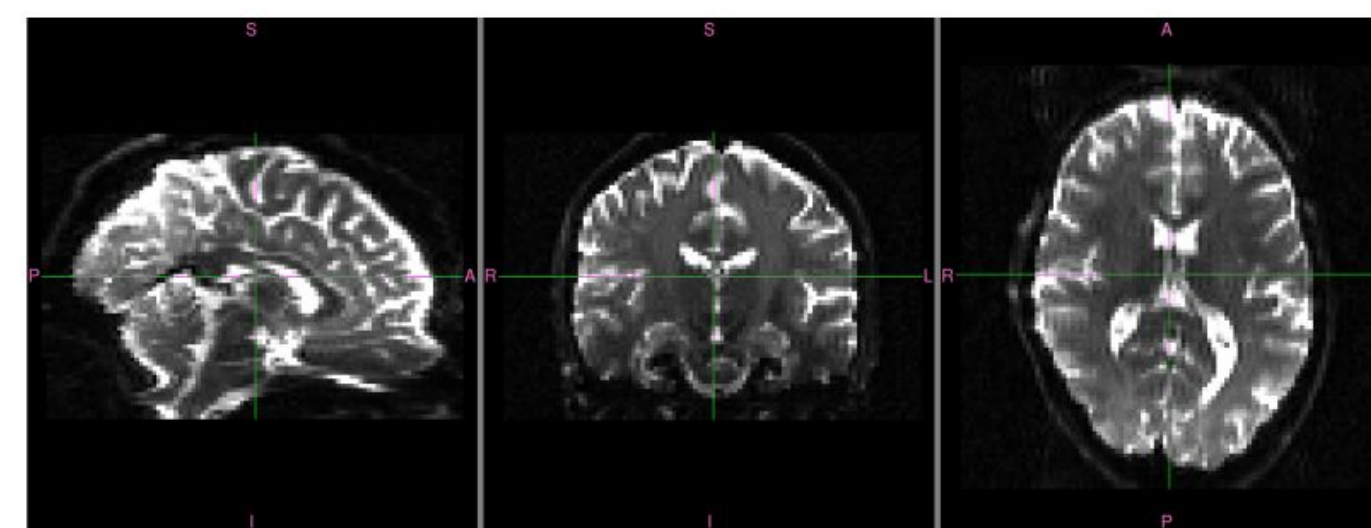
Lasic S. et al., Frontiers in Physics 2(1), DOI:10.3389/fphy.2014.00011



Descoteaux, M., Poupon, C. Diffusion-Weighted MRI

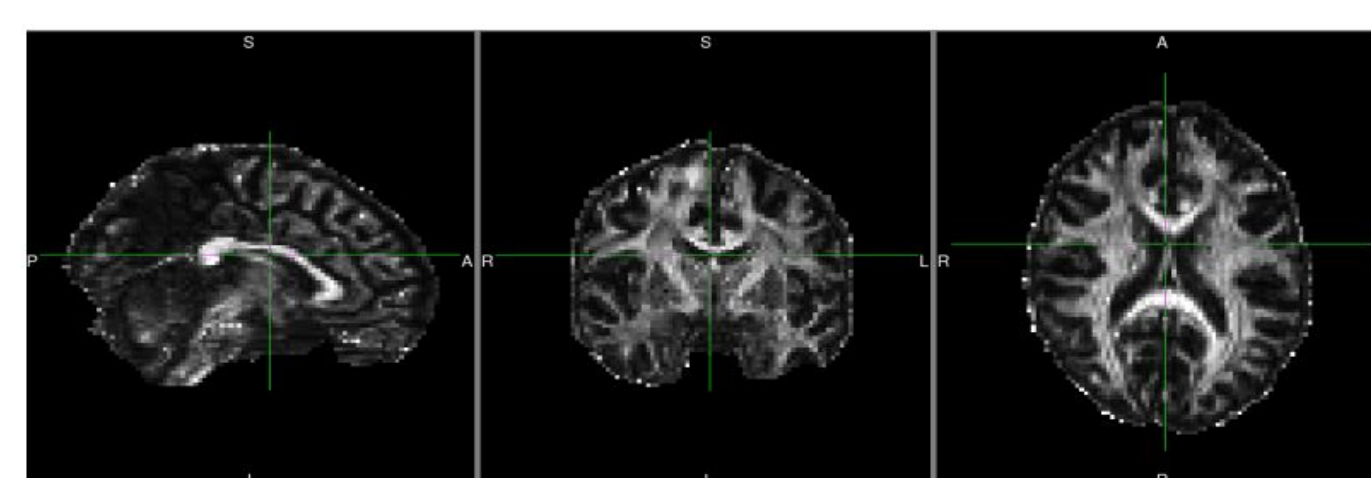
Première étude: comparaison à partir de l'anisotropie fractionnaire (AF), progiciel FSL

Chaque sujet



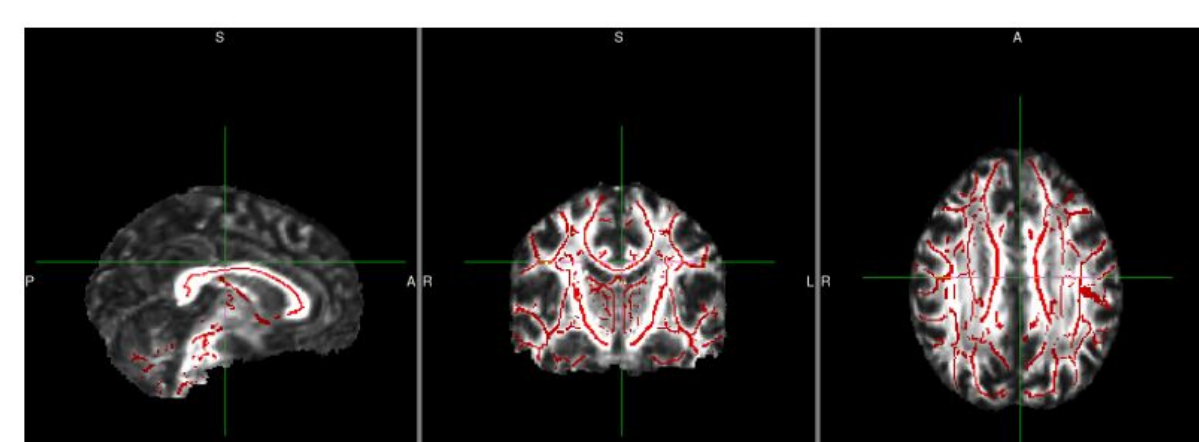
IRMd après nettoyage et extraction du cerveau

Estimation de tenseurs de diffusion



AF>0.2, dans l'espace MNI

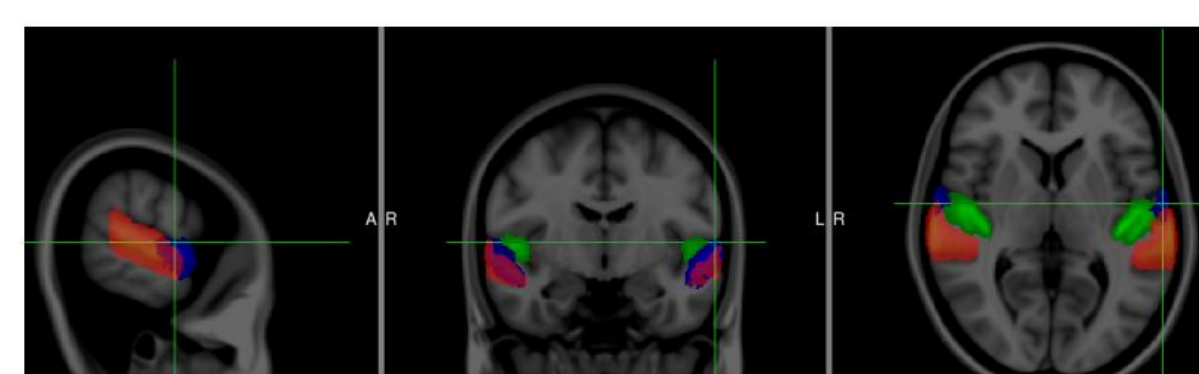
TBSS (FSL): comparaison de groupes



Moyenne des AF de tous les sujets et squelette



AF non-entendants < AF normaux-entendants, Au mieux à 45% de confiance.

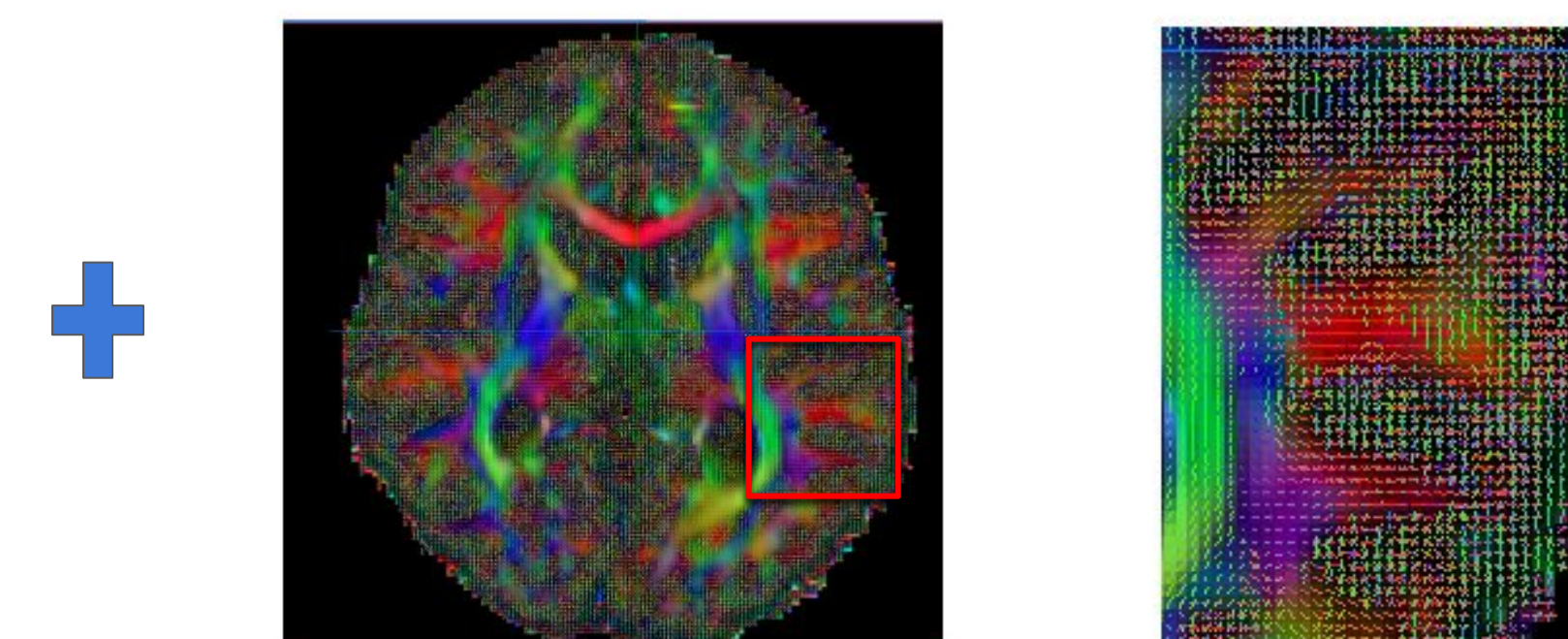


● Gyrus temporal supérieur postérieur
● Gyrus temporal supérieur antérieur
● Gyrus de Heschl

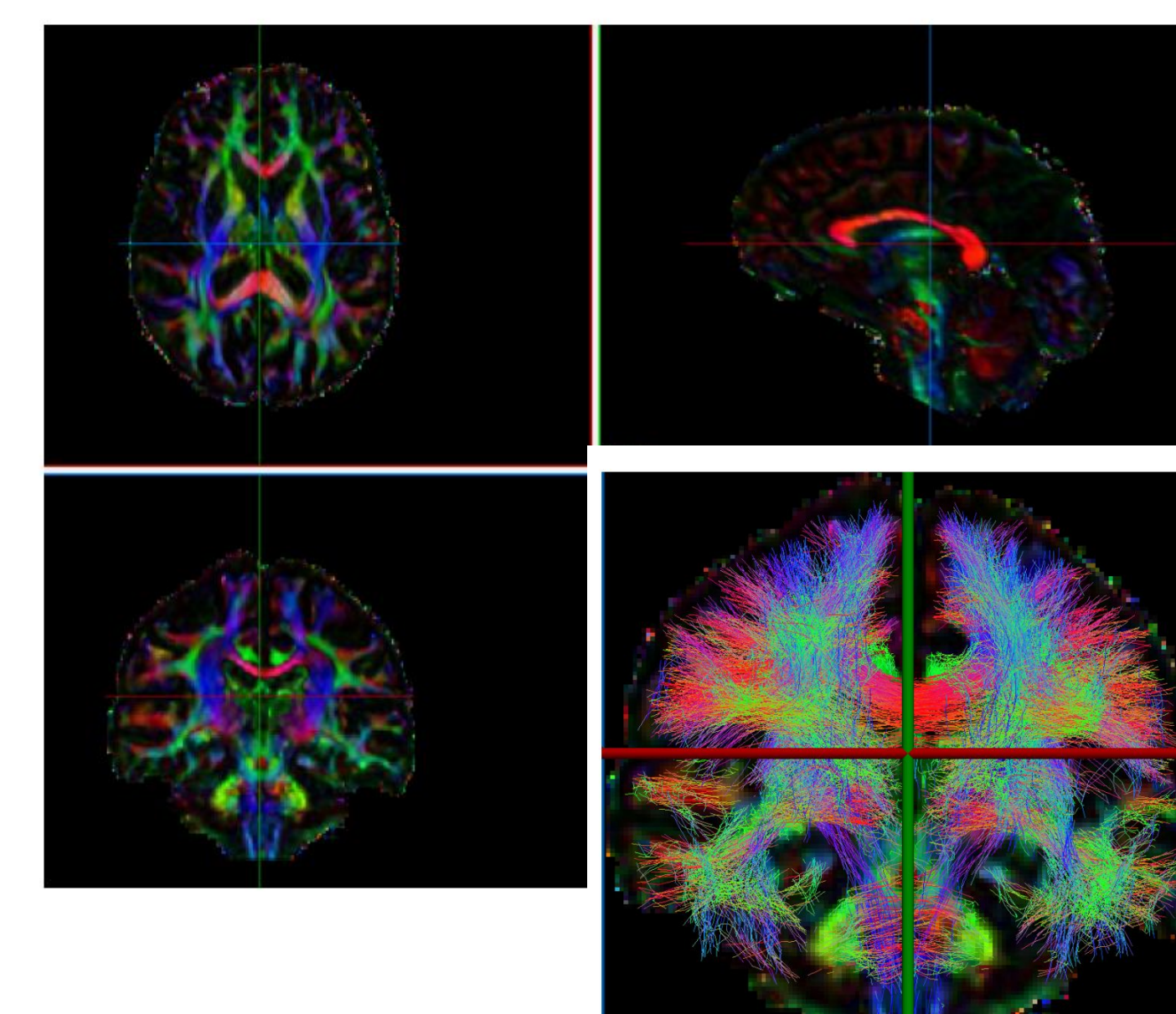
Deuxième étude: comparaison des faisceaux, analyse exploratoire, pipeline Nextflow, courtoisie de Sherbrooke Connectivity Imaging Lab



On ajoute des images structurales de grande qualité pour guider l'identification des structures.



La fonction de distribution des orientations est définie dans chaque voxel et sert de base à l'obtention des traces



Bientôt:

Connectome: portrait général des régions d'intérêt connectées deux à deux

Analyses comparant l'intensité de faisceaux spécifiques chez les non-entendants et les normaux-entendants