

Analyse de la variabilité logicielle dans l'harmonisation inter-scanner des imageries pédiatriques en IRM

Stage - août 2023

Équipe de recherche: [Équipe Empenn](https://team.inria.fr/empenn/) -- <https://team.inria.fr/empenn/>

Encadrantes

Camille Maumet, Chargée de recherche Inria

Fanny Dégeilh, Chargée de recherche Inserm

Lieu: Rennes - Inria / IRISA

Mots clés

neuroimagerie, chaîne de traitements, analyse statistique, développement cérébral.

Description

Contexte général

Le développement cérébral est le résultat d'interactions complexes entre génétique, environnement (ex., style de vie, éducation) et événements (ex. pathologie, blessure). Comprendre ces interactions et le rôle des différents facteurs d'influence sur le développement cérébral nécessite de larges bases de données qui sont souvent le fruit d'une mutualisation de moyens pour l'acquisition des données sur plusieurs sites (e.g., plusieurs villes ou pays) avec des machines d'imagerie par résonance magnétique (IRM) différentes.

Le processus qui permet d'extraire des connaissances à partir des images IRM est très complexe et comprend de nombreuses étapes (Botvinik-Nezer et al. 2020). En particulier, l'utilisation de différentes machines IRM pour l'acquisition de données est source de potentiel biais d'analyses nommés 'effet scanner' qu'il est nécessaire de contrôler. Pour remédier à ces effets scanner, des méthodes d'harmonisation inter-scanner des données acquises en amont des analyses statistiques (étape de prétraitement) ont été développées. Parmi elles, "longitudinal ComBat" (<https://github.com/jcbeer/longCombat>) (Beer et al. 2020)) permet l'harmonisation des données IRM longitudinales (c.-à-d., acquises de façon répétées chez le même participant).

L'objectif de ce stage est d'analyser la variabilité liée aux logiciels utilisés dans l'étape d'harmonisation inter-scanner des images IRM. Nous utiliserons un grand jeu de données ouvert (~12000 participants, jusqu'à 3 IRM cérébrales par participants) disponible via la base de données ABCD (<https://abcdstudy.org/>) (Casey et al. 2018))

Travail attendu

Pour atteindre cet objectif, il faudra :

- Se familiariser avec la littérature sur l'harmonisation des données IRM et la variabilité analytique;
- Se familiariser avec la base de données ABCD Study ;
- Se familiariser avec l'analyse de données IRM ;
- Programmer les chaînes de traitements des données IRMs ;
- Identifier les potentielles sources de variabilités analysées dans les étapes d'harmonisations des données ;
- Tester si ces sources sont effectivement à l'origine d'une variabilité dans les résultats obtenus.

Références

- Beer, Joanne C., Nicholas J. Tustison, Philip A. Cook, Christos Davatzikos, Yvette I. Sheline, Russell T. Shinohara, and Kristin A. Linn. 2020. "Longitudinal ComBat: A Method for Harmonizing Longitudinal Multi-Scanner Imaging Data." *NeuroImage* 220 (October): 117129. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.117129>.
- Botvinik-Nezer, Rotem, Felix Holzmeister, Colin F. Camerer, Anna Dreber, Juergen Huber, Magnus Johannesson, Michael Kirchler, et al. 2020. "Variability in the Analysis of a Single Neuroimaging Dataset by Many Teams." *Nature* 582 (7810): 84–88. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2314-9>.
- Casey, B. J., Tariq Cannonier, May I. Conley, Alexandra O. Cohen, Deanna M. Barch, Mary M. Heitzeg, Mary E. Soules, et al. 2018. "The Adolescent Brain Cognitive Development (ABCD) Study: Imaging Acquisition across 21 Sites." *Developmental Cognitive Neuroscience*, The Adolescent Brain Cognitive Development (ABCD) Consortium: Rationale, Aims, and Assessment Strategy, 32 (August): 43–54. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2018.03.001>.