



ERL Empenn U1228 • INSERM/INRIA/CNRS/Université de Rennes I • <http://www.irisa.fr/empenn>

## Impact d'une commotion cérébrale pédiatrique sur le neurodéveloppement

Stage – M2 – 5(6) mois – Janvier-Mai 2024

**Équipe de recherche :** Équipe Empenn -- <https://team.inria.fr/empenn/>

**Encadrante :** Fanny Dégeilh, Chargée de recherche Inserm

**Lieu :** Rennes - Inria / IRISA

**Période de stage :** Janvier-Mai 2024

**Niveau :** Master 2

**Mots clés :** Neuroimagerie pédiatrique, Neurodéveloppement, Commotion cérébrale, Imagerie par résonance magnétique (IRM), Analyses longitudinales.

### Description du stage

#### Contexte général

Chaque année dans le monde plus de 2.7 millions d'enfants (0-18 ans) sont diagnostiqués avec un **traumatisme craniocérébral léger (nommé aussi commotion cérébrale)** suite à une chute, un accident ou un choc brutal au corps ou à la tête. Une commotion cérébrale pendant l'enfance est associée à des taux plus élevés de **problèmes comportementaux et de santé mentale**, tels que l'anxiété, la dépression, l'agressivité (Gornall et al., 2021). Ces problèmes sont généralement en dessous des niveaux cliniques, mais peuvent contribuer à réduire la qualité de vie des enfants.

Durant son développement, le cerveau est particulièrement sensible (phase critique de développement). Une commotion cérébrale pourrait donc **perturber la trajectoire développementale du cerveau**, qui pourrait se manifester par les problèmes comportementaux et de santé mentale. L'**imagerie par résonance magnétique (IRM)** permet une **détection sensible des altérations cérébrales** et une **évaluation fine des processus de maturation cérébrale**. Cependant, jusqu'à présent, les études utilisant l'IRM pour identifier les altérations cérébrales consécutives à une commotion cérébrale pédiatrique ont rapporté des **résultats contradictoires** (Denis et al., 2017 ; King et al., 2019 ; Lindsey et al., 2019). Certaines études faisant état d'une altération de la structure du cerveau (réduction de volume et d'épaisseur corticale), tandis que d'autres ne rapportent aucun changement. L'hétérogénéité méthodologique entre les études, notamment en terme de caractéristique et taille d'échantillon et de délais post-blessure, peut expliquer l'hétérogénéité des résultats. De plus, les études longitudinales (i.e., utilisant des données IRM collectées à plusieurs reprises chez chaque participant) indispensable pour décrire des phénomènes de changement tels que le développement cérébral, sont encore très peu nombreuses.



ERL Empenn U1228 • INSERM/INRIA/CNRS/Université de Rennes I • <http://www.irisa.fr/empenn>

## Objectif

Ce stage aura pour objectif d'explorer l'impact d'une commotion cérébrale sur le neurodéveloppement et ses liens avec la santé mentale des enfants grâce à l'analyse longitudinale de données IRM d'une large base de données publique (~12 000 participants suivis sur 6 ans).

## Travail attendu

- Se familiariser avec la littérature sur les commotions cérébrales pédiatriques et la neuroimagerie du développement ;
- Se former aux traitements et à l'analyse de données IRM (ex. FreeSurfer, SPM);
- Identifier les analyses statistiques pertinentes pour répondre à la question posée et effectuer les analyses ;
- Rapporter les résultats et les interpréter en rapport avec littérature existante ;
- Participer à la collecte de nouvelles données d'imagerie cérébrale chez de jeunes enfants (3-5 ans) avec et sans commotion cérébrale ;
- Présenter l'avancement des travaux lors d'un séminaire d'équipe.

## Profil

- Bonnes connaissances en neurosciences cognitives et/ou cliniques ;
- Fort intérêt pour la neuroimagerie et la pédiatrie ;
- Des bases solides en statistiques.

## Références

- Dennis EL, Babikian T, Giza CC, et al. (2017) Diffusion MRI in pediatric brain injury. *Childs Nerv Syst.*
- Dégeilh F, von Soest T, Ferschmann L, et al. (2023) Social problems and brain structure development following childhood mild traumatic brain injury. *Cortex.*
- Gornall A, Takagi M, Morawakage T, et al. (2021) Mental health after paediatric concussion: a systematic review and metaanalysis. *Br J Sports Med.*
- King, D. J., Ellis, K. R., Seri, S., & Wood, A. G. (2019). A systematic review of cross-sectional differences and longitudinal changes to the morphometry of the brain following paediatric traumatic brain injury. *NeuroImage: Clinical,*
- Lindsey HM, Wilde EA, Caeyenberghs K, & Dennis EL. (2019) Longitudinal Neuroimaging in Pediatric Traumatic Brain Injury: Current State and Consideration of Factors That Influence Recovery. *Front Neurol.*