Sujet de stage de Master 2 : Développement de méthodes de cartographies volumétriques de température pour tester les modifications thermométriques consécutives à l'induction de fatigue mentale.

Institut de Neurosciences Cognitives et Intégratives d'Aquitaine, UMR5287

Centre de Résonance Magnétique des Systèmes Biologiques, UMR 5536

La fatigue mentale est un phénomène dont chacun fait l'expérience au cours de sa vie. Elle a un impact social majeur, notamment dans le contexte du burnout, mais son origine biologique reste inconnue. Un mécanisme plausible, et pourtant jamais encore étudié à ce jour, est la modification de la température des tissus cérébraux.

Dans ce stage, en partenariat entre le Centre de Résonance Magnétique des Systèmes Biologiques et Institut de Neurosciences Cognitives et Intégratives d'Aquitaine, à Bordeaux, nous vous proposons de répondre à cette question, en développant des méthodes d'imagerie IRM innovantes pour cartographier la température du cerveau en 3D. En détectant des changements de température minimes, cette technologie unique nous permettra d'étudier les origines cérébrales de la fatigue et le fonctionnement du cerveau. Les connaissances acquises nous permettront ensuite de développer des méthodes interventionnelles pour prévenir ou traiter la fatigue chez les patients souffrant de burnout ou de fatigue chronique.

Dans le cadre de travaux menés au laboratoire, une expertise a été acquise en imagerie en température qui permet de mesurer précisément et de manière non invasive l'élévation de température produite par un dispositif (laser, aiguille, cathéter) pour le suivi des thermo-ablations dans le cadre de thérapie en oncologie. Le cadre du stage, qui consiste à quantifier la température des tissus cérébraux sains, nécessite une refonte complète de ces approches de suivi de température par IRM qui seront adaptées à la comparaison des mesures de température dans une expérience impliquant un paradigme de fatigue mentale.

Ces méthodes innovantes seront évaluées in vitro via l'utilisation de dépôt d'énergie contrôlé puis transposé sur des imageurs compatibles avec des protocoles cliniques. Un nouveau protocole d'acquisition combinant information structurale et fonctionnelle devra être mis en place. Il s'agira d'évaluer sur volontaires sains des mesures de température absolue volumétrique basé sur de l'imagerie spectroscopique et de cartographier la température du cerveau sur une cohorte de volontaire. Enfin, nous la testerons dans une expérience impliquant un paradigme de fatigue mentale développé au laboratoire et qui permet de cibler une zone précise du cerveau. Ce projet bénéficiera d'un accès à la plateforme IBIO disposant d'une IRM 3T incluant une toute nouvelle chaîne spectroscopique (financement 2021 région Nouvelle Aquitaine) et de plusieurs spectromètres IRM précliniques. L'étudiant sera encadré au sein du Centre de Résonance Magnétique des Systèmes Biologiques à Bordeaux par: Valéry Ozenne PhD - Chargé de recherche CNRS & Alexandre Zénon, PhD - Chargé de recherche CNRS.

<u>Les objectifs de ce stage sont les suivants :</u>

- Mettre en place un nouveau protocole d'acquisition combinant information structurale et fonctionnelle sur la plateforme de recherche IRM de Pellegrin.
- Evaluer sur échantillon in-vitro puis sur volontaires sains des mesures de température absolue volumétrique basé sur de l'imagerie spectroscopique.
- Cartographier la température du cerveau sur une cohorte de volontaire.

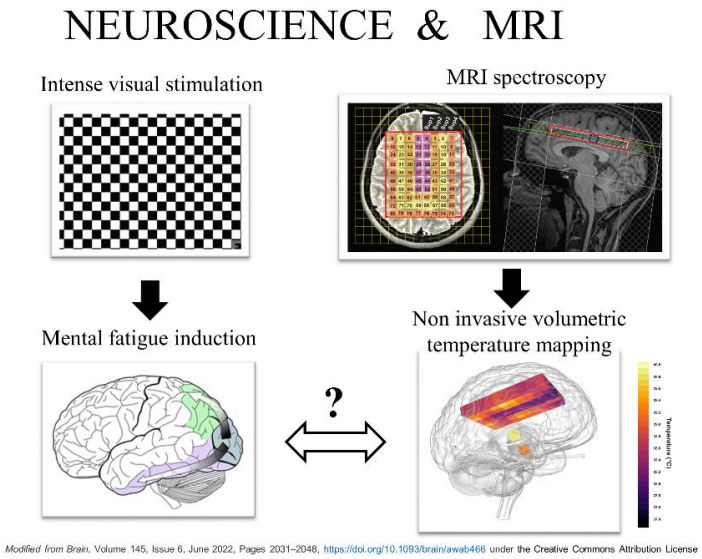

Figure 1 : protocole d'acquisition combinant information structurale et fonctionnelle pour cartographier la température du cerveau lors d'une expérience impliquant un paradigme de fatigue mentale

Profil/Compétences recherchées : Étudiant(e) issu(e) d'une grande école d'ingénieur ou université. Imagerie IRM, physique, traitement d'image et du signal, mathématiques.

Début et durée du stage : Février/mars 2023 pour une durée de 5-6 mois. Gratification.

Compétences requises :

- Un intérêt pour les neurosciences, l'imagerie médicale, le traitement d'image, l'informatique est requis ainsi que des aptitudes pour des manipulations expérimentales.
- Programmation Python ou Matlab.

Compétences développées :

- Imagerie IRM spectroscopique.
- Notions concernant l'anatomie, physiopathologie, neuroscience
- Application au domaine du médical en imagerie et radiologie

Candidature : Envoyer CV + lettre de motivation + relevés de notes M1/M2 ou école d'ingénieur à :

- Valéry Ozenne, Chercheur CNRS, valery.ozenne@u-bordeaux.fr
- Alexandre Zenon, Chercheur CNRS, alexandre.zenon@u-bordeaux.fr