

## Recherche étudiant de Master 2 pour le projet :

### Seuils de perception de phosphènes lors d'une stimulation magnétique du système visuel chez l'humain

#### Contexte :

Les champs magnétiques (CM) variables dans le temps sont un sous-produit de notre environnement technologique. C'est le cas par exemple des CM résultants de la production et/ou de la circulation des courants électriques domestiques (à 50 ou 60 Hz selon les localisations géographiques). Des organisations internationales telles que l'ICNIRP et l'IEEE/ICES publient des recommandations concernant les niveaux maximums d'exposition auxquels nous pouvons être afin de protéger à la fois le grand public et les travailleurs (IEEE, 2019; International Commission on Non-Ionizing Radiation, 2010). En effet, à très hauts niveaux d'exposition, ce type de signal peut moduler l'activité électrophysiologique au niveau du système visuel. Dans la gamme dite des extrêmement basses fréquences (EBF, à 50 et 60 Hz), les normes d'exposition sont basées sur le seuil de perception des magnétophosphènes : les magnétophosphènes sont des perceptions visuelles ressemblant à des lumières stroboscopiques à la périphérie du champ visuel en l'absence de stimulation lumineuse. Ils résultent vraisemblablement de l'interaction entre les champs électriques produits induits et les neurones de la rétine. Le/la candidat(e) aura la charge de mener une expérimentation chez l'humain destinée à déterminer le seuil de perception de magnétophosphènes en fonction du type de stimulation délivrée.

#### Missions :

Le/la candidat(e) devra recruter des volontaires et conduire l'expérimentation selon un protocole approuvé par l'IRB (Internal Review Board) d'EuroMov. Il/elle analysera les données issues de l'expérimentation avec des méthodes statistiques adaptées et rédigera le rapport scientifique correspondant. Les données enregistrées incluront une mesure de seuil de perception des magnétophosphènes ainsi que l'électroencéphalographie grâce à un système 64 canaux NeuroScan/Compumedics. Le/la candidat(e) sera en contact avec les différents partenaires de ce projet (Lawson Health Research Institute et Western University, London, Ontario, Canada ; Hydro-Québec, Canada ; RTE, et EDF, France). Le but final sera de produire une publication scientifique dans une revue à comité de lecture.

**Lieu :** Le stage se déroulera au sein d'EuroMov DHM (Université de Montpellier) à Montpellier.

**Durée du stage :** 6-12 mois

**Compétences requises :** Pour mener à bien ce travail de recherche, les compétences attendues incluent:

- Acquisition et analyse de données chez l'humain en utilisant des logiciels type LabView, Scilab, MatLab, Python, etc ...
- Acquisition et analyse de l'Électroencéphalographie (EEG) avec le logiciel SCAN (Compumedics/Neuroscan). Le/la candidate sera formé(e) à cette compétence au cours de son stage.
- Montage de plans statistiques et analyses statistiques de données en utilisant des logiciels type R, SPSS, JAMOVI, JASP, etc...
- Être à l'aise avec les logiciels de base du Pack Office (Word, PowerPoint, Excel)
- Savoir lire et écrire un anglais scientifique, encore mieux si l'anglais est maîtrisé à l'oral
- Des notions de neurophysiologie et d'électromagnétisme seront appréciées.

**Encadrement du stage** : Alexandre LEGROS (EuroMov Digital Health in Motion, Université de Montpellier, IMT Mines, Montpellier, France)

E-mail : [alexandre.legros@umontpellier.fr](mailto:alexandre.legros@umontpellier.fr)

**Références** en lien avec ce projet:

Bouisset N., Villard S., Legros A. (2020). Human Postural Control Under High Levels of Extremely Low-Frequency Magnetic Fields. IEEE Access (IEEE), DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2997643>

Bouisset N., Villard S., Legros A. (2020). Human Postural Responses to High Vestibular Specific Extremely Low-Frequency Magnetic Stimulations. IEEE Access (IEEE), DOI: <https://doi.org/10.1109/access.2020.3022554>

Modolo J., Hassan M., Ruffini G., Legros A. (2020). Probing the circuits of conscious perception with magnetophosphenes, Journal of Neural Engineering. DOI: <https://doi.org/10.1088/1741-2552/ab97f7>