

## ABSTRACT

<b>Nom – Prénom</b>	KOESSLER Laurent
<b>Laboratoire de rattachement</b>	CRAN UMR7039, CNRS - Université de Lorraine
<b>Intitulé du diplôme HDR</b>	Sciences de la Vie et de la Santé
<b>Titre de l'HDR</b>	Détection, localisation et stimulation de sources cérébrales électrophysiologiques grâce à des approches simultanées multi-modales et multi-échelles

Mes travaux portent sur la détection, la localisation et la stimulation de sources cérébrales chez l'Homme in-vivo. Ces sources produisent des champs électriques qui se propagent dans les tissus et peuvent être enregistrés par électroencéphalographie (EEG). Le premier axe de ce mémoire est consacré aux apports de la localisation de sources aux bilans pré-chirurgicaux des épilepsies partielles pharmacorésistantes. J'ai démontré la précision et la fiabilité des localisations de sources par comparaison aux enregistrements EEG intracérébraux (SEEG ; méthode clinique de référence) et identifié plusieurs critères d'inclusion optimaux (type de décharges ou d'épilepsie à analyser, présence ou non d'une lésion, etc.). Des innovations méthodologiques ont aussi été faites comme la localisation de sources sur la base d'enregistrements SEEG. De façon originale, j'ai mesuré les conductivités électriques des tissus chez l'Homme in-vivo et montré des différences de conductivité entre les tissus sains et pathologiques. Le second axe est consacré à la détection de sources en s'appuyant sur le développement des enregistrements EEG multi-échelles synchrones (des sources vers les capteurs). J'ai notamment démontré la contribution des sources cérébrales profondes à l'EEG (notamment sources temporales internes) et du gyrus occipital inférieur au potentiel cognitif N170 de reconnaissance faciale. Enfin le dernier axe aborde la stimulation électrique transcrânienne de sources cérébrales (des capteurs vers les sources) afin de neuromoduler ces sources lors de processus cognitifs ou épileptiques et d'étudier les champs électriques intracérébraux induits.

My research focus on brain source detection, localization and stimulation. Brain sources produce electric fields that propagate in the head tissues and can be recorded using electroencephalography (EEG). The first part of this document describes the contribution of source localization method in the drug-resistant epilepsy investigation. I demonstrated that non-invasive brain source localization can be precise and reliable by comparison to the invasive intracerebral EEG recordings (SEEG; clinical reference method). I defined which patients can benefit the most of this source localization method (type of epilepsy, discharge, positive or negative MRI, etc.). Several methodological innovations were done like the brain source localization from SEEG recordings. In an original way, I measured in human in-vivo the electrical conductivities of the brain tissues and demonstrated that it exists difference between healthy and pathological tissues. The second part describes the brain sources detection using simultaneous multi-scale EEG recordings (from brain sources to sensors). I demonstrated the contribution of deep brain sources to scalp EEG (especially the mesial temporal structures) and of the inferior occipital gyrus in the N170 evoked EEG potential (face recognition). The last part of this document concerns the brain source stimulation (from sensors to brain sources), especially the transcranial electrical stimulations, in order to neuromodulate cognitive or pathological processes and to study the intracerebral electric fields induction.