

# Mesure de l'impact de la fontanelle sur l'étude de l'activité cérébrale chez le nouveau-né

**Mohamadou Malal DIALLO**, Université de Picardie Jules Verne

**Abdellatif EL BADIA**, Université de Technologie de Compiègne

**Marion DARBAS**, Université de Picardie Jules Verne

**Stéphanie LOHRENGEL**, Université de Reims Champagne-Ardenne

Pour comprendre l'activité cérébrale pathologique chez le nouveau-né, notamment dans le cas de l'épilepsie, les expériences in vivo sont limitées et doivent être complétées par des simulations numériques. Dans le cas du nouveau-né, le crâne est inhomogène entre la matière osseuse et la fontanelle. La fontanelle est une membrane séparant les différents os du crâne. L'objectif de notre travail est la localisation des sources de l'activité électrique cérébrale susceptibles de provoquer des crises épileptiques à partir de la mesure du potentiel électrique à la surface de la tête par l'Electro-Encéphalo-Graphie (EEG).

La résolution de ce problème dit inverse nécessite une bonne connaissance du problème direct en EEG qui lui est associé. Le problème direct en EEG consiste à calculer le potentiel électrique au niveau du scalp connaissant les caractéristiques des sources et les conductivités des différentes parties de la tête. Le modèle est basé sur l'approximation quasi-statique des équations de Maxwell [2] et les sources sont modélisées par des dipôles [1]. Pour l'adulte, le problème direct est traité en général par la méthode des éléments finis de frontière [1]. Dans notre cas, on utilise les éléments finis tridimensionnels pour prendre en compte la fontanelle.

Dans cette communication, nous présenterons des résultats numériques pour la résolution du problème direct en EEG. Nous allons d'abord valider les résultats dans le cas d'un maillage sphérique à trois couches pour lequel une solution analytique est connue [3]. Ensuite, nous allons traiter le cas d'un maillage de tête réaliste avec des conductivités non constantes en présence de la fontanelle. Pour la validation, nous utiliserons des données cliniques fournies par l'équipe GRAMFC-Groupe de Recherche sur l'Analyse Multimodale de la Fonction Cérébrale-EA 4293 du CHU Nord d'Amiens. Les simulations numériques seront faites avec FreeFem++.

## Références

- [1] M. FARAH, *Problèmes inverses de sources et lien avec l'Electro-encéphalo-graphie*, Thèse de doctorat, Université de Technologie de Compiègne, 2007.
- [2] M. HÄMÄLÄINEN, R. HARI, R. J. ILMONIEMI, J. KNUUTILA, O. V. LOUNASMAA, *Magnetoencephalography theory, instrumentation, and application to noninvasive studies of working human brain*, Rev. Mod. Phys., 65. 413-497, 1993.
- [3] V. HÉDOU, *Méthodes numériques pour la modélisation électro-anatomique du cerveau*, Thèse de doctorat, Université de Rennes, 1997.

**Mohamadou Malal DIALLO**, LAMFA CNRS UMR 7352, Université de Picardie Jules Verne, 33 rue Saint-Leu, 80039 Amiens

malal.mohamadou.diallo@u-picardie.fr

**Abdellatif EL BADIA**, LMAC EA 2222, Université de Technologie de Compiègne, Rue Roger Couttolenc, 60319 Compiègne

abdellatif.elbadia@utc.fr

**Marion DARBAS**, LAMFA CNRS UMR 7352, Université de Picardie Jules Verne, 33 rue Saint-Leu, 80039 Amiens

marion.darbas@u-picardie.fr

**Stéphanie LOHRENGEL**, LMR EA 4535, Université de Reims Champagne-Ardenne, Moulin de la Housse, 51687 Reims

stephanie.lohrengel@univ-reims.fr