

Analyse non linéaire de l'électroencéphalogramme de sommeil par Décomposition Modale Empirique et Ondelettes chez des patients souffrant d'hypersomnie neurologique

Contexte :

Ce projet innovant de recherche est dirigé par Dr Xavier Drouot, Neurologue Neurophysiologiste au Laboratoire du sommeil, Service de Physiologie, Hôpital H. Mondor, Créteil.

Laboratoire du sommeil, Service de Physiologie, Hôpital H. Mondor, Créteil Les troubles du sommeil sont devenus un enjeu de santé publique ces dernières années. Parmi les maladies du sommeil, les hypersomnies sont des pathologies responsables d'une somnolence diurne très sévère. L'origine de ces maladies reste très mal connue et les examens permettant d'en faire le diagnostic sont longs, peu sensibles et peu spécifiques. Il est donc indispensable de mettre au point de nouveaux outils diagnostiques simples et fiables.

Le sommeil peut être aisément analysé par l'étude des signaux électro-encéphalographiques (EEG) enregistrés pendant une nuit de sommeil. La composition spectrale des signaux EEG varie en fonction du stade du sommeil, alternant des phases de haute énergie et basses fréquences (sommeil profond) avec des périodes de faible énergie à haute fréquence (sommeil léger ou éveil). Récemment, nous avons montré qu'une nouvelle analyse non linéaire du signal EEG, basée sur la Décomposition Modale Empirique (EMD), permettait de quantifier précisément la «profondeur» du sommeil. Cette décomposition permet de calculer une fréquence pondérée moyenne, dont la valeur minimale est plus basse chez des patientes atteintes d'hypersomnolence neurologique (11 femmes) comparées à des sujets contrôles sains (9 femmes). Toutefois, il reste à valider ce nouveau paramètre en évaluant l'effet «genre» (homme vs femme) et d'en estimer la stabilité sur un plus grand groupe de patients. Par ailleurs, le temps nécessaire à cette analyse est trop long pour être utilisée en routine (durée d'analyse d'une nuit est de l'ordre de 30 minutes). Nous souhaitons implémenter des méthodes améliorées de l'EMD et une comparaison de performances (en précision d'analyse et en temps) entre cette technique et la technique des ondelettes.

Objectif du stage:

- 1 : Incorporer des algorithmes d'analyse non linéaire
2. Effectuer une étude comparative entre les résultats de ces algorithmes et les méthodes basées sur la transformée de Fourier (analyses linéaires).
- 3 : Calculer les paramètres descriptifs sur des tracés de patients et les comparer à des paramètres obtenus chez des sujets sains.

Programmation sous MatLab

Utilisation de la boîte à outil d'analyse et de traitement du signal sous Matlab

Structure et conditions d'accueil :

- Les élèves bénéficieront d'un double encadrement :
 - 1 Médico-scientifique (Dr X. DROUOT, Neurologue neurophysiologiste)
 - 2 Traitement et analyse du signal : Tarik Alani (Département informatique, ESIEE-Paris, t.alani@esiee.fr)
- Initiation à la recherche scientifique possible

Lieu du projet : Département Informatique (ESIEE-Paris)