

Résumé :

La méthode que nous présentons ici, la « modélisation en bosses », fournit une représentation simple, parcimonieuse en nombre de paramètres, des cartes temps-fréquence obtenues par décomposition de signaux en ondelettes. Cette modélisation permet l'extraction de caractéristiques temps-fréquence, à l'aide desquelles l'analyse statistique d'enregistrements nombreux, et la détection de motifs temps-fréquence reproductibles, peuvent être effectuées. Nous appliquons cette méthode pour analyser des signaux électrophysiologiques : dans un premier temps à des signaux LFP enregistrés chez le rat libre de se mouvoir en réponse à différents odorants ; puis dans un second temps à des enregistrements EEG de courte durée obtenus chez des patients dont on soupçonne qu'ils développeront la maladie d'Alzheimer. Notre approche montre qu'il est possible d'extraire, à partir de l'analyse des motifs complexes d'activités oscillatoires créées par de larges populations neuronales, des corrélats du traitement de l'information sensorielle, et la signature encore discrète d'états pathologiques.

Title:

Bump modeling for the analysis of reproducible patterns in the activity of neuronal populations: applications to olfactory learning in animals and to the early detection of Alzheimer's disease.

Abstract:

The method presented here, namely « bump modeling », provides a simple representation of time-frequency maps obtained by wavelet transformation of signals; the representation is parsimonious in terms of number of parameters. Time-frequency features can be extracted from the resulting models, which allows (i) a statistical analysis of large sets of signal recordings, and (ii) the detection of reproducible time-frequency patterns. We apply that method to the analysis of electrophysiological signals: LFP signals recorded from freely behaving rats responding to odorants, and EEG recordings of short duration, obtained from patients who are conjectured to be developing Alzheimer's disease. Our approach shows that the extraction of correlates of sensory information processing, and the early detection of pathological states, is possible from the analysis of complex oscillatory activity patterns generated by large neuronal populations.

Mots-clés :

Modélisation en bosses, reproductibilité, ondelettes, assemblées neuronales, synchronisation, oscillations.

Key words:

Bump modeling, invariance, wavelets, neuronal assembly, synchronization, oscillations.