

TRAITEMENT DE SIGNAUX BIOMÉDICAUX BIOMEDICAL SIGNAL PROCESSING



Responsable Scientifique
Scientific leader :
Hervé Rix, Pr.
Tél : 33 (0)4 92 94 27 27
e-mail : rix@i3s.unice.fr
http : www.i3s.unice.fr/biomed

MOTS CLÉS

Traitement du Signal, Détection, Estimation, Classification, Mesure de Variations de Forme, Analyse Temps-Fréquence et Temps-Echelle, Signaux Biomédicaux.

KEYWORDS

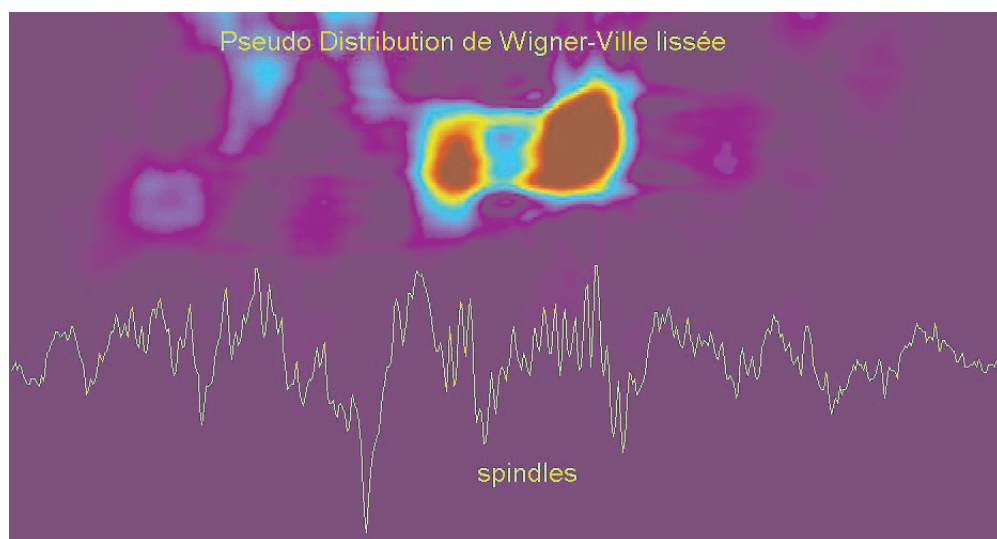
Signal Processing, Detection, Estimation, Clustering, Shape Change estimation, Time-Frequency and Time-Scale Analysis, Biomedical Signals .

DOMAINES DE RECHERCHE, OBJECTIFS ET APPLICATIONS.

Objectifs des recherches :
proposer des méthodes d'analyse et de traitement des signaux enregistrés numériquement, principalement biomédicaux, en collaboration avec le milieu médical hospitalier ou avec des entreprises de Recherche et Développement en relation directe avec les médecins, les biologistes ou les pharmacologues. Les algorithmes proposés ont pour ambition de fournir une aide au diagnostic et au traitement d'enregistrements de longue durée.

RESEARCH TOPICS AND APPLICATIONS.

The aim:
is to propose numerical methods of signal processing and analysis, mainly in Medicine and Biology, in collaboration with hospital Medical Doctors or with R&D enterprises in relation with physicians, biologists or pharmacologists. The proposed algorithms are devoted to diagnosis assistance and long time record processing.



Mise en évidence de fuseaux de sommeil (spindles) présents dans l'EEG grâce à une représentation Temps Fréquence
Clear detection of spindles in EEG signal by means of the Smooth Pseudo Wigner Ville Transform

SIROCCO

TRAITEMENT DE SIGNAUX BIOMÉDICAUX BIOMEDICAL SIGNAL PROCESSING

Les signaux étudiés sont principalement des signaux déterministes, souvent répétitifs, bruités et plus généralement des signaux non stationnaires. Les problèmes actuellement traités concernent l'estimation de retards et de facteurs d'échelle temporelle entre signaux de même forme, la mesure de différences de forme entre signaux 1D ou 2D, ainsi que la caractérisation d'événements transitoires dans le plan Temps-Fréquence.

Les principaux domaines d'application en Biomédical sont :

- ✓ les signaux électriques cérébraux (EEG et Potentiels Evoqués) et plus particulièrement l'analyse fine de la microstructure du sommeil notamment à l'aide de Représentations Temps-Fréquence et à partir d'enregistrements polysomnographiques ;
- ✓ l'Electrocardiographie (ECG) par enregistrement de surface ou endocavitaire (caractérisation des dépolarisations inhomogènes en relation avec le risque de Mort Subite, analyse du signal de fibrillation ventriculaire, prévention de la fibrillation auriculaire);
- ✓ l'Electromyographie (EMG) de surface, en contraction volontaire ou stimulée (estimation de vitesses de conduction , caractérisation de la fatigue...).

Dans le domaine de la Physico-Chimie, les méthodes issues de l'équipe sont appliquées avec succès pour la classification automatique de spectres ou la séparation de composantes peu résolues notamment en Bioluminescence et en Chromatographie.

The studied signals are mainly deterministic ones, often recurrent, embedded in noise and more generally non stationary. At present we are dealing with the estimation of delays and time scale factors between equal shape signals, the measure of shape difference between 1D or 2D signals and the characterization of transients in the Time-Frequency plane.

Main fields in Biomedical applications:

- ✓ Brain electrical signals (EEG and Evoked Potentials) and more particularly fine analysis of the microstructure of sleep from polysomnographic records especially by means of Time Frequency Representations ;
- ✓ Electrocardiography (ECG) using body surface or catheter recording (characterization of Delayed Inhomogeneous Depolarisations in relation with Sudden Death risk, analysis of Ventricular Fibrillation signal, evaluation of Atrial Fibrillation risk);
- ✓ Surface Electromyography (SEMG), in voluntary or stimulated contraction (conduction velocity estimation, characterization of fatigue...).

In the field of Physico-Chemistry, our algorithms are successfully applied in automatic clustering of spectra or the estimation of strongly overlapped components, particularly in Bioluminescence and Chromatography.

COLLABORATIONS

Nationales :

- CHU de Nice : Cardiologie (J.P. CAMOUS) ; Fédération du Sommeil (D. PRINGUEY).
- Université Lyon I : Centre de Quantimétrie (J.C. BERNENGO)
- ENST de Bretagne, Brest : Laboratoire de Traitement de l'Information Médicale (J.M. BOUCHER)

Internationales :

- **Projet européen** : "SENIAM" (EMG de surface) Programme BIOMED 2 (1996-1999)
- Programme Bilatéral CNRS/PAS : Institute of Biocybernetics and Biomedical Engineering, Warsaw, Poland (R. MANIEWSKI) ; depuis 1996.
- University of Warsaw, Poland : Medical Physics Laboratory (K. BLINOWSKA), Polytechnic Institute of Turin, Italy : Department of Electronics (R. MERLETTI), University of Saragossa, Spain, Department of Signal Processing (P. LAGUNA), Johns Hopkins University, MD, USA : Department of Biomedical Engineering (N. THAKOR).

Industrielles :

- DELTAMED, Paris
- Laboratoires MXM, Sophia Antipolis.