

## **Une méthode pour généraliser l'analyse temps-fréquence du mouvement humain à des performances motrices présentant une importante variabilité inter-essais en matière de durée.**

Maxime Fauvet<sup>1</sup>, Sylvain Cremoux<sup>2</sup>, Alexandre Chalard<sup>1</sup>, Joseph Tisseyre<sup>1</sup>, David Gasq<sup>1,3</sup>, David Amarantini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ToNIC, Toulouse NeuroImaging Center, Université de Toulouse, Inserm, France

<sup>2</sup>CerCo, Centre de Recherche Cerveau et Cognition, Université de Toulouse, CNRS, France

<sup>3</sup>Département d'explorations fonctionnelles, Université de Toulouse, CHU Toulouse, France

**Introduction.** En contrôle moteur, l'analyse temps-fréquence des signaux électrophysiologiques repose sur des essais répétés de durée équivalente [1]. Cette contrainte en limite l'application lorsque les enregistrements présentent une variabilité inter-essais importante en matière de durée. Nous proposons une procédure permettant de lever ce verrou méthodologique et d'adapter l'analyse temps-fréquence à des signaux provenant d'essais de durée différente. Cette procédure est illustrée par une analyse de cohérence entre i) des signaux simulés et ii) des signaux électromyographiques (EMG) et électroencéphalographiques (EEG) enregistrés lors de mouvements actifs chez un patient cérébrolésé.

**Matériel et Méthodes.** Trente paires de signaux de durées différentes ayant des composantes à 10 et 30 Hz ont été simulés ; l'EMG du triceps brachial et l'EEG de l'électrode C3 ont été enregistrés lors de vingt extensions du coude chez un patient en post-AVC. Une procédure de normalisation conservant les propriétés fréquentielles du signal, consistant en un réalignement puis un ré-échantillonnage de chacun des signaux, a été développée puis appliquée aux données simulées et expérimentales. L'amplitude de la cohérence entre les paires de signaux, simulés et expérimentaux, a été calculée dans le domaine temps-fréquence [2], avant et après normalisation.

**Résultats.** L'analyse des données simulées (Figure 1, A-B) montre une amélioration de l'estimation de la cohérence calculée dans le domaine temps-fréquence suite à l'application de la procédure de normalisation. L'absence de normalisation entre les signaux EMG et EEG altère la quantification temps-fréquence de la cohérence, à la fois en matière d'amplitude et de précision, notamment ~30 Hz (Figure 1, C-D).

**Discussion et Conclusion.** La procédure de normalisation proposée améliore la quantification de la cohérence calculée dans le domaine temps-fréquence. Sa généralisation permet de l'appliquer à des mesures répétées lorsque la variabilité inter-essais est importante.

### **Bibliographie**

[1] Cremoux et al. *Eur. J. Neurosci.*, 46(4), 1991-2000.

[2] Bigot et al. *Neuroimage*, 55(4), 1504-18.

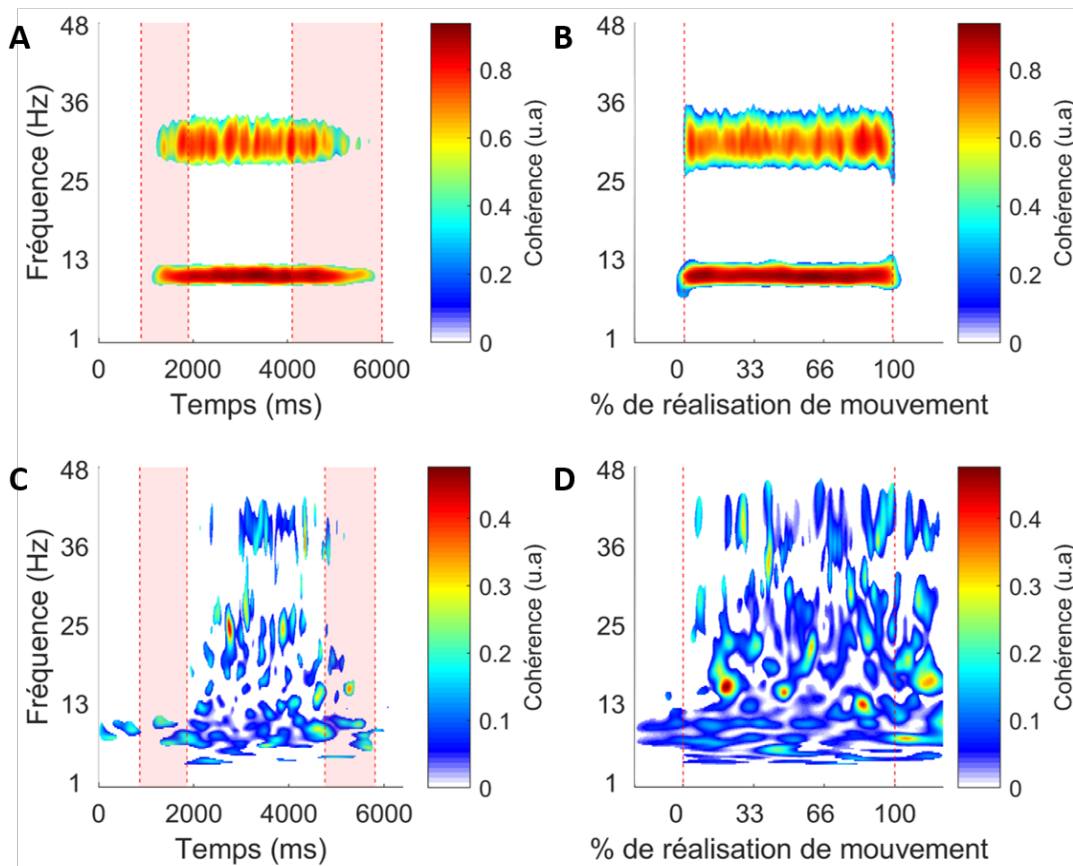


Figure 1 : Quantification de la cohérence entre deux signaux simulés (en haut) et entre l'EMG du triceps et l'EEG sous C3 d'un patient cérébro-lésé (en bas) avec ou sans procédure de normalisation (respectivement, à gauche et à droite). Les rectangles rouges illustrent la différence de longueur des signaux avant la procédure de normalisation