

Bruno Nazarian<sup>1</sup>, Franck Vidal<sup>2</sup>, Julien Sein<sup>1</sup>, Marion Royer D'halluin<sup>2</sup>, Laure Spieser<sup>2</sup>, Jennifer T. Coull<sup>2</sup>, Jean-Luc Anton<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre-IRM-INT@CERIMED, Institut de Neurosciences de la Timone (INT UMR 7289), CNRS & Aix-Marseille Université, Marseille, France

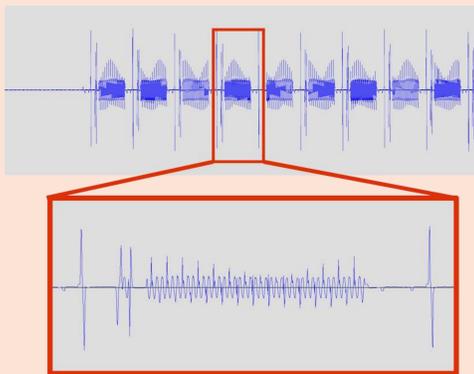
<sup>2</sup> Centre de Recherche en Psychologie et Neurosciences (CRPN UMR 7077), CNRS & Aix-Marseille Université, Marseille, France

## LE DEFI

Isoler et nettoyer l'artéfact inductif  
généralisé par la commutation des gradients lors d'enregistrements électrophysiologiques

## LE PROBLEME

L'artéfact inductif est dû à la **commutation des trains de gradients** (en particulier, lors de séquences en Echo-Planar Imaging (EPI)). Ces commutations sont rapides et d'amplitude importante. Ce bruit inductif peut ainsi **noyer le signal utile en électrophysiologie**.



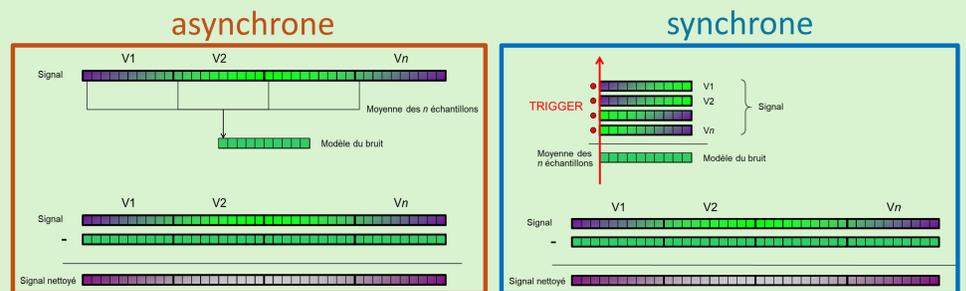
Mise en évidence du bruit inductif mesuré au niveau d'électrodes EMG pendant une séquence EPI

L'artéfact est une combinaison des courants induits par chacun des gradients en X, Y et Z

## L'IDEE

Lors de runs EPI, le **bruit inductif est stationnaire**, volume après volume. On peut donc **détecter, modéliser puis soustraire ce bruit**.

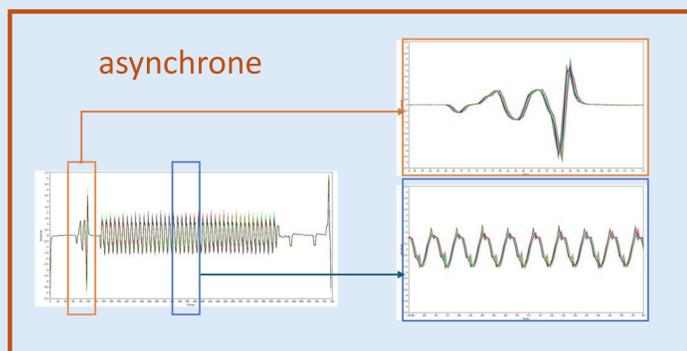
- Solutions classiques : **Acquisition continue** puis détection et modélisation du bruit -> Problème de bruit de déphasage avec l'horloge d'acquisition de l'IRM
- Nouvelle solution : **Acquisition resynchronisée** sur l'horloge de l'IRM -> Plus de bruit de déphasage



## LA MISE EN ŒUVRE

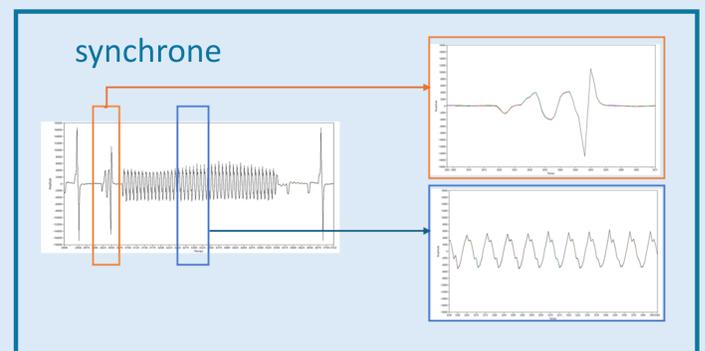
Implémenter une **resynchronisation matérielle à chaque volume** et acquérir des « trains » de signal synchrones à l'horloge de l'IRM

- Une chaîne d'acquisition adaptée et pilotée via un driver optimal
- Un logiciel développé sous LabVIEW<sup>®</sup> intégrant l'ensemble des contraintes et tous les étages d'acquisition et de traitement



Comparaison de la superposition de 1800 trains d'acquisitions **asynchrones** et **synchrones** avec la machine IRM.

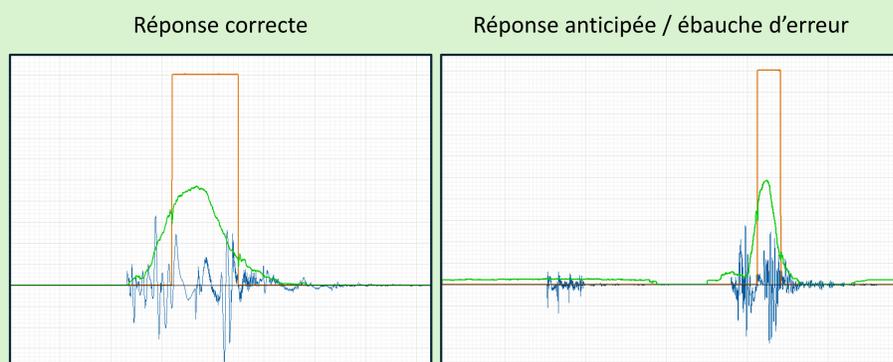
Dans ce dernier cas, la superposition est parfaite, sans bruit de déphasage



## DES RESULTATS

- Protocole Go/NoGo sur Siemens PRISMA 3T
- Boutons réponse + Capteurs FSR
- Acquisition resynchronisée
- Soustraction artéfact

Signal EMG (Bleu)  
Capteur de force FSR (Vert)  
Commutation du bouton (Rouge)



## PLUS D'INFOS

Bruno.Nazarian@univ-amu.fr

<https://irmf.int.univ-amu.fr/>

