

CouNirs : Etude de l'activation corticale lors des mouvements de la main, de l'épaule et du cou - apport de la fNIRS

N PERRET^{1,2}, J BONNAL², D FALL¹, P AUZOU²

1 : IDP Université d'Orléans, 2 : Service de Neurologie CHR Orléans

Introduction

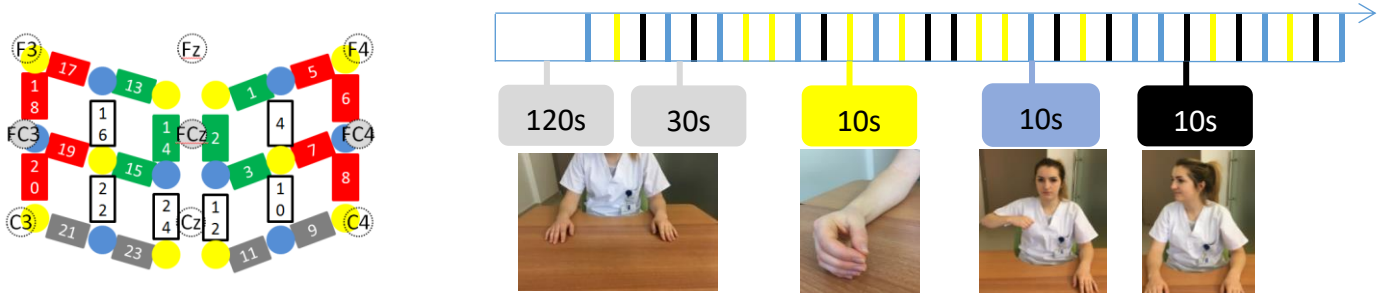
La fNIRS est une méthode d'exploration fonctionnelle du cerveau. Elle permet d'étudier les zones cérébrales activées lors de mouvements en récupérant les variations de concentrations en hémoglobine oxygénée à l'aide d'un casque qui envoie de la lumière sur la surface du crâne.

Cette technique a l'avantage de permettre l'étude fonctionnelle du cerveau dans des conditions plus écologiques que les méthodes déjà existantes (ex : IRM) et elle permet une mobilité assez large du sujet. Etant donné qu'elle est encore assez récente, le traitement du signal n'est pas encore standardisé et constitue un travail ouvert de recherche.



Projet

CouNIRS est un projet de recherche biomédical (passé devant le Comité de Protection des Personnes) ayant pour objectif d'observer les zones d'activation cérébrale en réponse à un mouvement de la main, de l'épaule et du cou. Pour faire, 20 sujets (14 femmes et 6 hommes, âge moyen : 30 ans, droitiers) ont été inclus dans l'étude. Il leur a été demandé d'effectuer 3 mouvements (main, épaule, cou) du côté dominant. Pour récupérer les données, 5 émetteurs (en jaune sur la figure ci-dessous) et 4 récepteurs (bleu) sont placés sur chaque hémisphère.

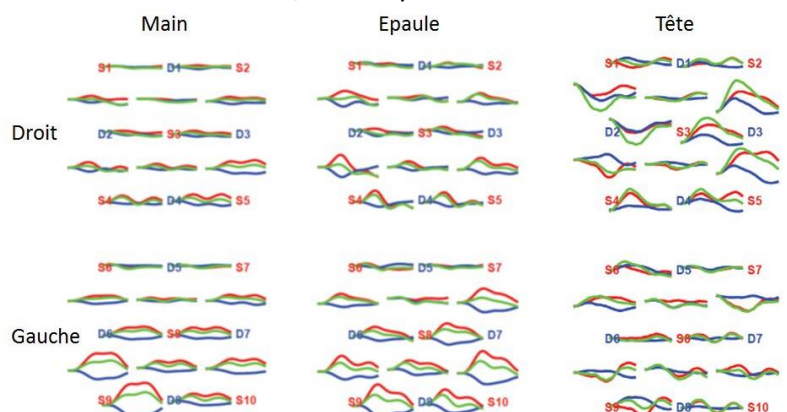


Traitement du signal

En s'appuyant sur les techniques utilisées dans la littérature et suite à un travail mathématique, il a été choisi d'enlever les artefacts de mouvements en utilisant **l'analyse en composantes principales** ainsi que **l'interpolation par splines** et les artefacts physiologiques avec **un filtre passe-bande de Butterworth**. Puis, une moyenne de chacun des blocs est faite pour obtenir les résultats définitifs.

Résultats

La figure ci-contre représente la courbe moyenne de chaque canal pour chaque mouvement. Elle montre que lors de mouvements de la main, l'activation est très localisée à gauche. Pour l'épaule, la zone d'activation est plus étendue mais reste latéralisée. Alors que pour le cou, le cerveau est activé de façon bilatérale.



Perspectives

Ce projet est le fruit d'une collaboration entre le service de Neurologie de l'hôpital d'Orléans et l'équipe mathématique de l'institut Denis Poisson. Les premiers résultats sur le traitement du signal fNIRS sont satisfaisants mais restent à poursuivre.

D'autres approches sont envisagées, comme par exemple l'utilisation des ondelettes et le développement de l'approche bayésienne.

Nicolas PERRET a reçu un financement du RTR Diams. L'appareillage de fNIRS utilisé dans cette étude (Brite 24, Artinis) a été acquis grâce à un financement du laboratoire Merz Pharma.