

Reproductibilité d'une tâche motrice en fNIRS et comparaison à l'IRMf sur des sujets adultes sains

N. Jégou¹, E. Bannier^{1,2}, N. Erhart², H. García³, E. Caruyer¹, I. Corouge¹

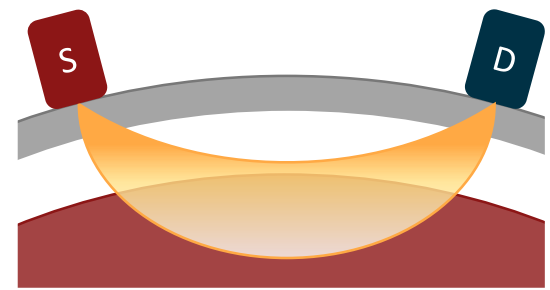
nolwenn.jegou@irisa.fr



INTRODUCTION

Qu'est-ce que la NIRS ?

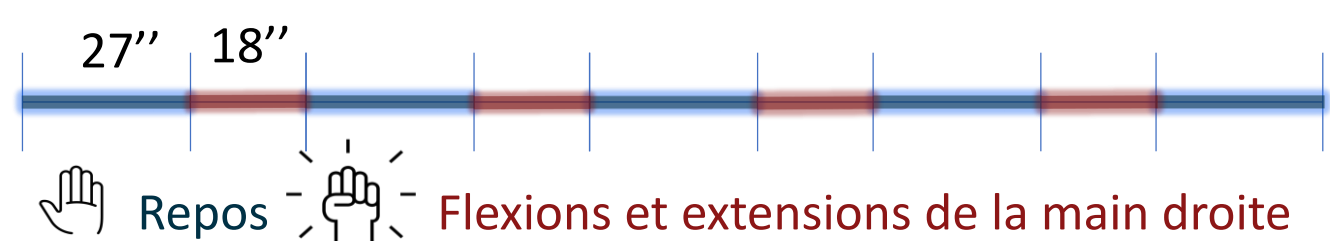
- Spectroscopie du proche infra-rouge.
- Mesure des variations des concentrations en oxy et déoxy-hémoglobine (HbO et HbR) permettant d'observer l'activité cérébrale (couplage neuro-vasculaire).
- Détection de l'activité corticale de surface.
- Résolution spatiale, de l'ordre du cm.
- Portabilité et accessibilité, alternative potentielle à l'IRM dans certains protocoles.



MÉTHODE

1. Acquisition simultanée NIRS-IRM

- Enregistrement synchronisé des données NIRS-IRMf.
- 9 sujets sains sur 2 sessions.
- Système d'optodes 8x8 NIRScout, NIRx.
- Disposition des optodes sur les cortex moteurs.
- IRMf BOLD et pCASL pendant une tâche motrice de la main droite en flexion-extension.



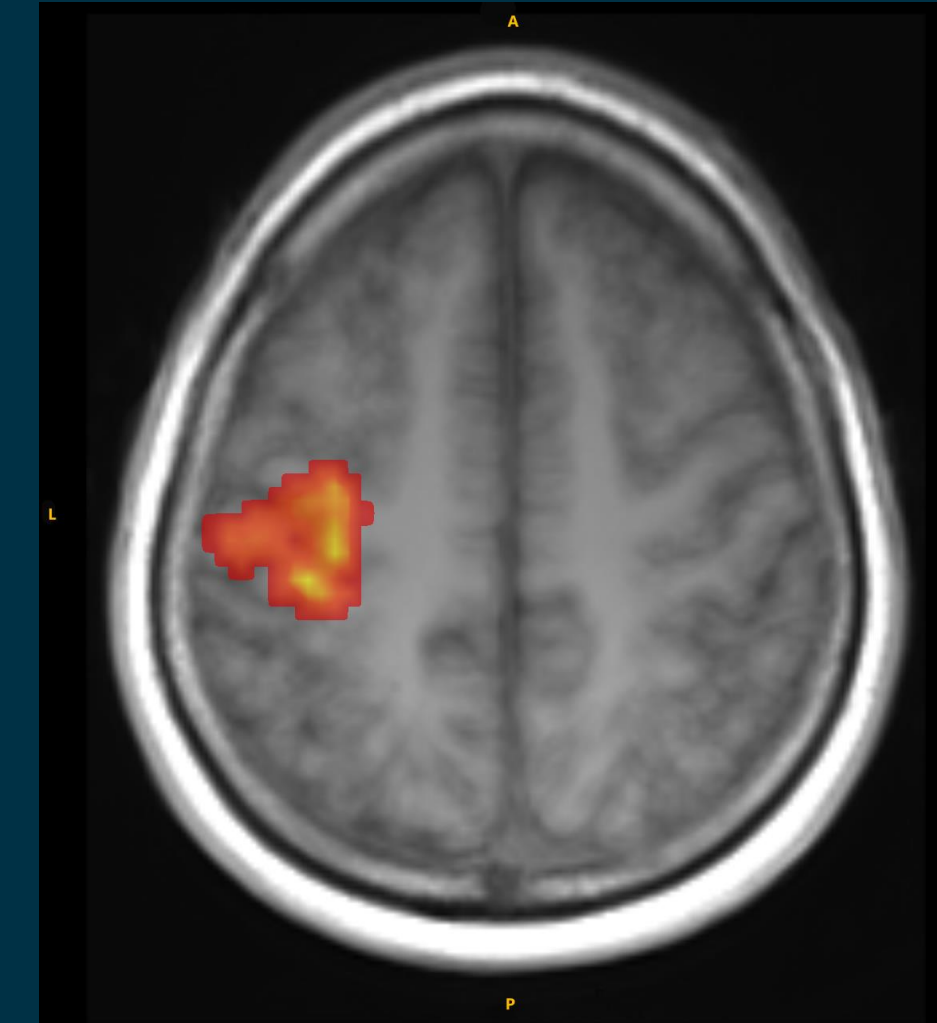
2. Pre-traitement:

- NIRS : filtre passe-bande ([0.01;0.09] Hz) avec MNE-Python [2].
- IRMf BOLD : Matlab/SPM12.

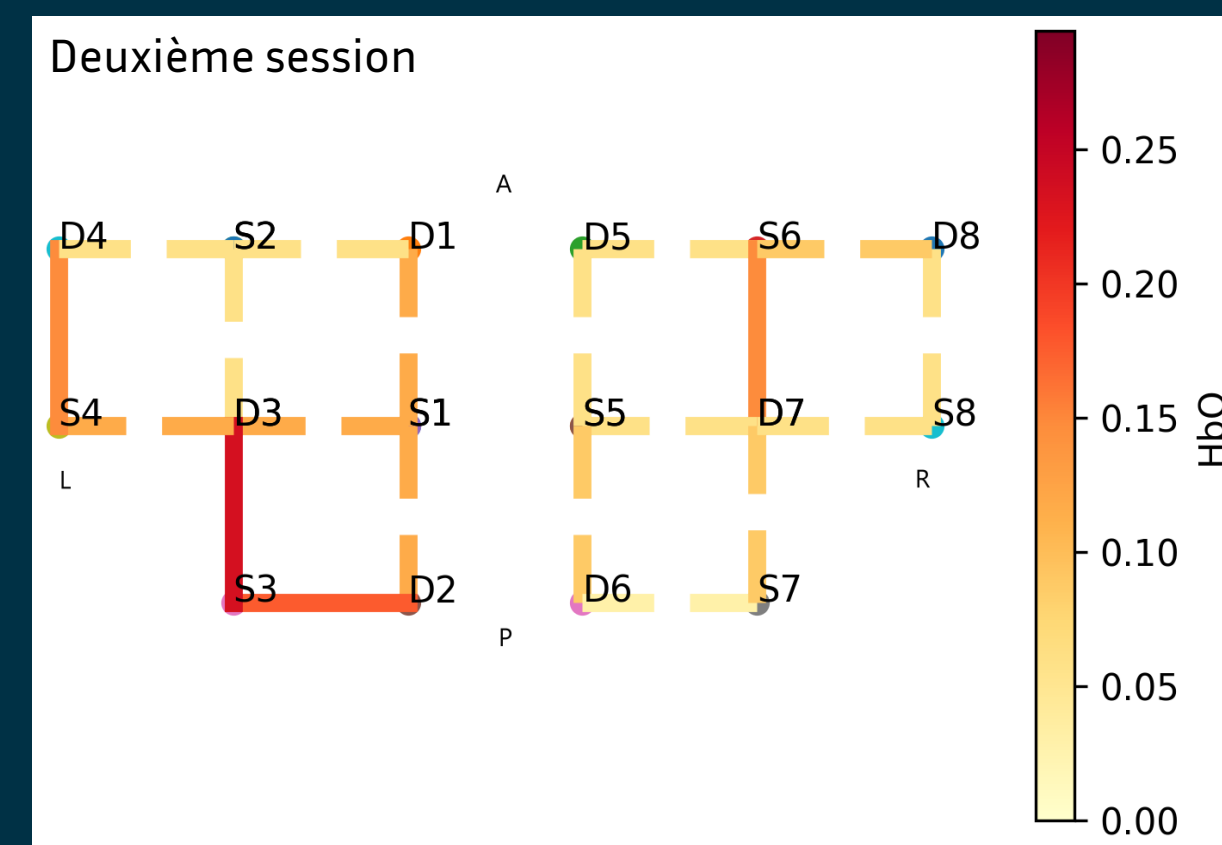
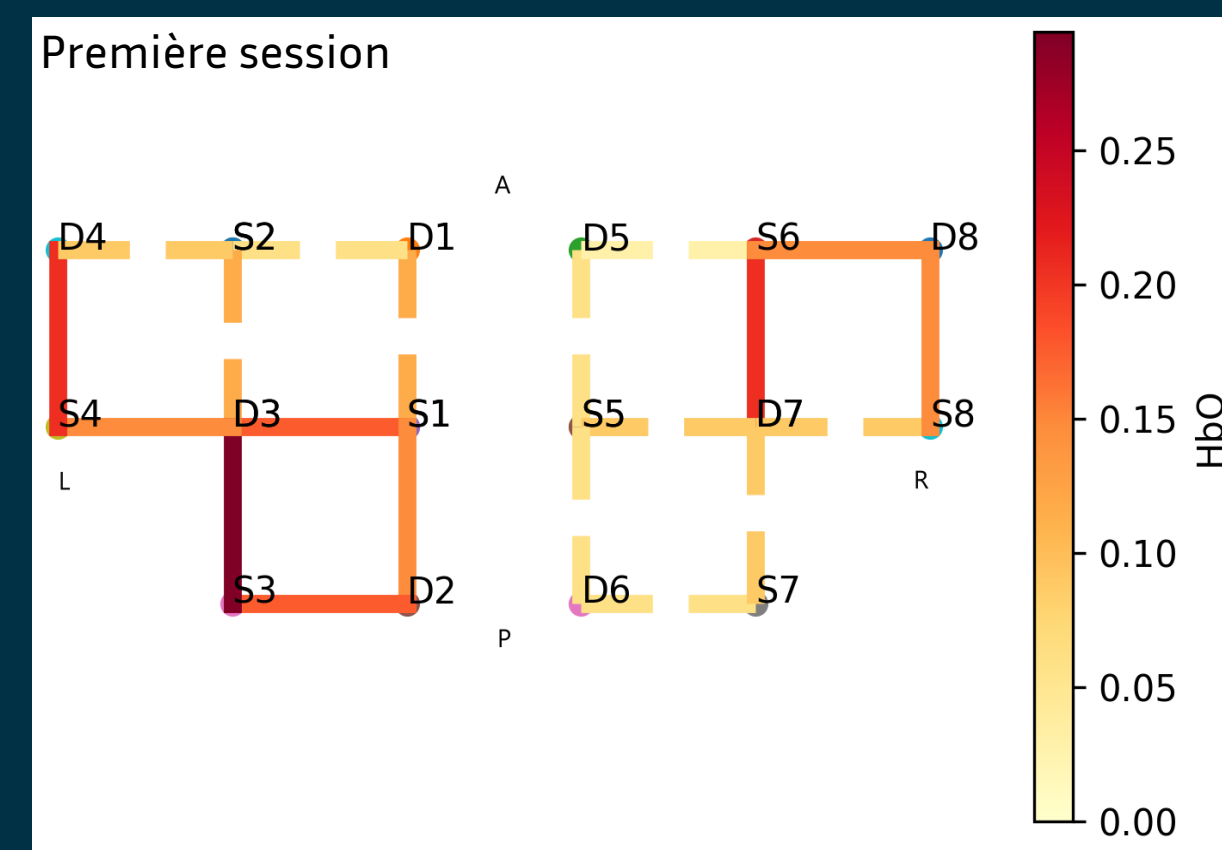
3. Analyse statistique : GLM standard de premier et second niveau avec une correction de Bonferroni pour comparaisons multiples ($p < 0.05$ corrigée pour 20 canaux) [3, 4].

La NIRS a une reproductibilité inter-session raisonnable mais seulement une correspondance partielle avec l'IRMf.

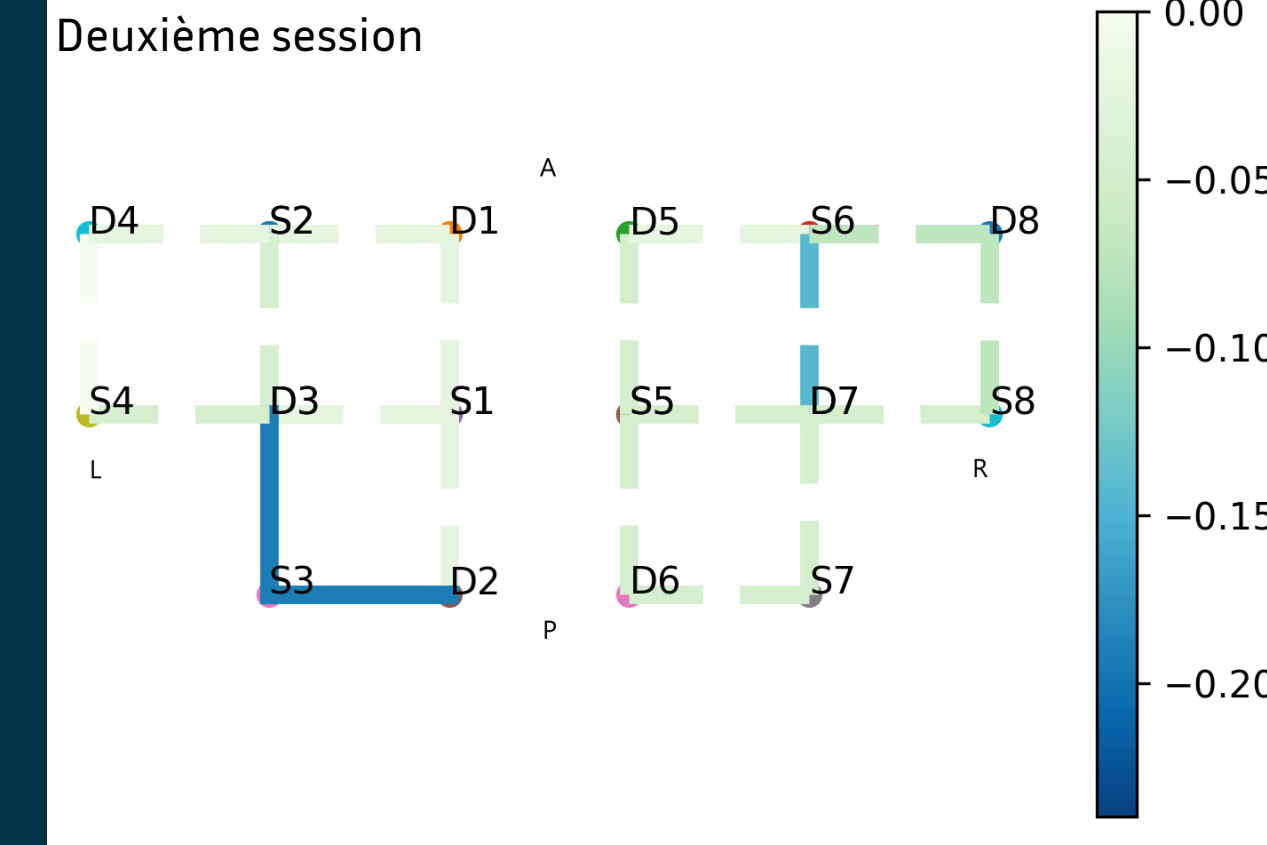
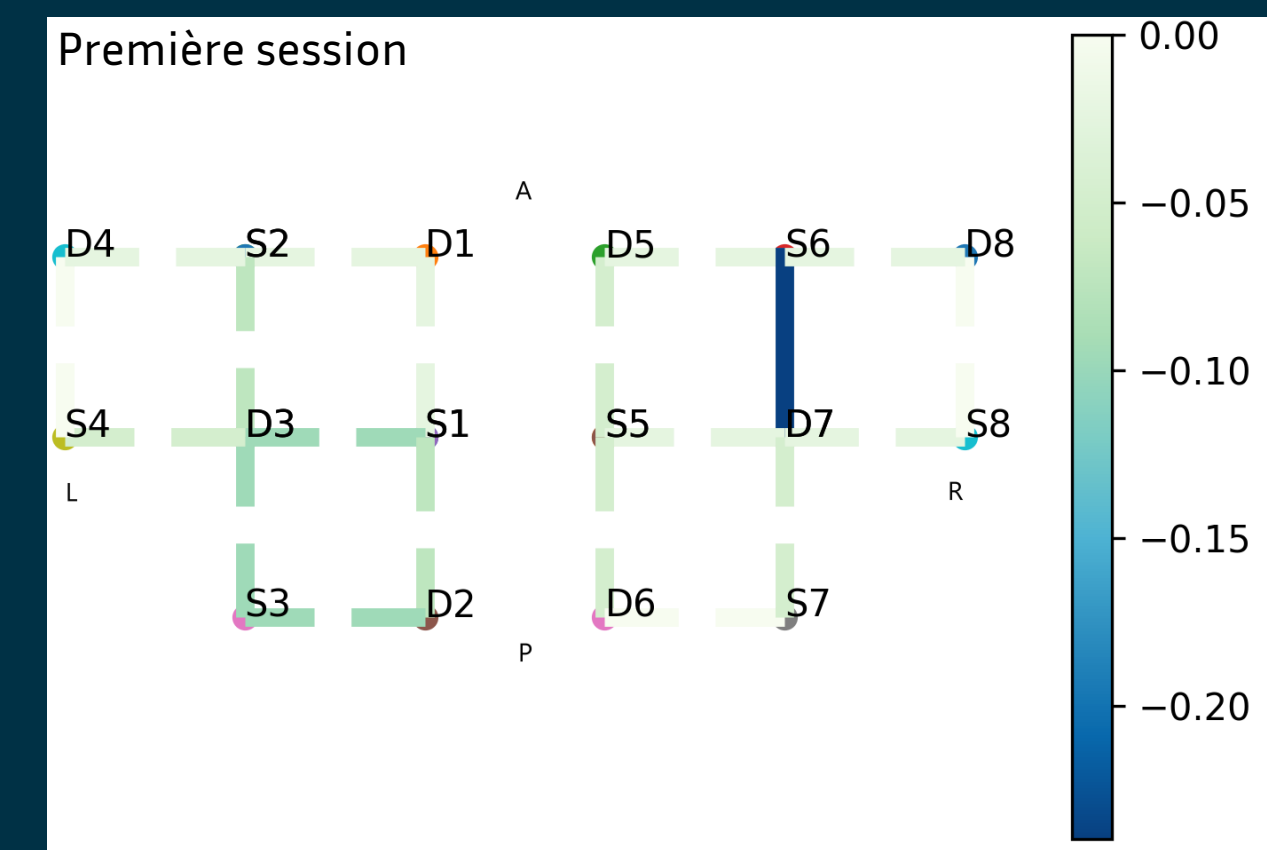
IRMf BOLD :
GLM de second niveau



NIRS HbO
GLM de second niveau



NIRS HbR
GLM de second niveau



RÉSULTATS

Au niveau individuel :

- Cartes d'activations NIRS HbO concordantes sur les 2 sessions pour 8 des 9 sujets.
- Activations de l'hémisphère controlatéral en NIRS et en BOLD.
- Activations ipsilatérales en NIRS sur 5 sujets qui ne sont pas observées en BOLD [5]. Les activations BOLD sont systématiquement localisées dans le cortex moteur gauche.

Au niveau du groupe :

- Activation BOLD unilatérale située sur le cortex moteur gauche exclusivement.
- Activations NIRS bilatérales avec une réponse maximale dans le cortex controlatéral.
- Activations NIRS HbR unilatérales à droite pour la session 1 et au contraire activation unilatérale à gauche en accord avec l'IRM pour la session 2.

EN PERSPECTIVE

- Comparaison quantitative spatiale et temporelle entre l'IRM et la NIRS HbO et HbR.
- Evaluation des résultats NIRS en regard de la séquence pCASL.

RÉFÉRENCES

1. Chen, 2020, Front. Neurosci, 14:724; 2. Gramfort, 2013, Front. Neurosci, 7:267; 3. Luke, 2021, Neurophotonics, 8(2):025008; 4. Pinti, 2019, Front. Neurosci, 12:505; 5. Leff, 2011, NeuroImage, 54(4):2922-2936.

AFFILIATIONS

1. Univ Rennes, CNRS, Inria, Inserm, IRISA UMR 6074, Empenn ERL 1228, F-35042 Rennes, France. 2. CHU Rennes, Département de radiologie, Rennes, France. 3. IFAS-CIFICEN (UNCPBA-CICPBA-CONICET), B7000GHG, Tandil, Argentine.

