Project

Etude des corrélats cérébraux du langage oral et écrit en magnétoencéphalographie

Johannes Ziegler[1], Catherine Liégeois-Chauvel[2], Jean-Michel Badier[2]

(1) LPC, (2) INS

Abstract

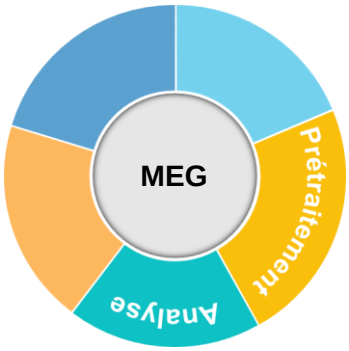
L'objectif de cette étude est d'étudier les mécanismes cérébraux qui sous-tendent la perception de parole et la lecture à l'aide de la technique de magnétoencéphalographie (MEG). Le but est de spécifier le rôle et les propriétés d'activation des différentes structures cérébrales impliquées dans le traitement du langage et de comparer la dynamique d'activation des réseaux cérébraux selon la modalité sensorielle de présentation du langage (oral vs. écrit). Un intérêt particulier est porté sur les interactions entre langage oral et écrit.

Publications

-

Vendredi 12 septembre 2014

Fiche-résumé contribution CREx



Catsem

Etude des corrélats cérébraux du langage oral et écrit en magnétoencéphalographie

Investigateurs : J Ziegler, C Liégeois-Chauvel, JM Badier

Durée : 1 an (de septembre 2013 à septembre 2014)

Contribution : réalisation de la chaîne complète de traitement des données MEG : du prétraitement du signal MEG et des images IRM anatomiques aux analyses statistiques (champs évoqués et modélisation des sources magnétiques cérébrales)

Objectif : *L'objectif de cette étude est d'étudier les mécanismes cérébraux qui sous-tendent la perception de parole et la lecture à l'aide de la technique de magnétoencéphalographie (MEG).*

Les données de ce premier projet MEG soutenu par le CREx ont permis à l'équipe de se former à la technique, de se familiariser avec les outils de traitement des données MEG (FieldTrip, http://www.fieldtriptoolbox.org et Brainstorm http://neuroimage.usc.edu/brainstom/) et de proposer des routines de calculs à partir des données brutes pour obtenir une mise en forme des résultats selon l'analyse souhaitée.

Prétraitement

- Traitement des données d'IRM anatomique en vue de leur utilisation pour la modélisation des données MEG : identification des repères anatomiques et segmentation
- Traitement des données comportementales
- Prétraitement des données MEG, dont l'objectif est d'atténuer le plus possible le bruit présent dans les données :
- Suppression des canaux bruités : visualisation des données continues et contrôle des spectres fréquentiels
- Filtrage des données continues
- Analyse en composantes indépendantes pour supprimer certains artéfacts (mouvements oculaires, signaux cardiaques…)
- Extraction du signal par condition expérimentale et suppression des mauvais essais

Analyse

- Analyse en champs évoqués : moyennage des événements sur une fenêtre temporelle centrée sur la stimulation, par condition et par capteurs et topographies des champs évoqués résultants
- Analyse temps-fréquence pour l'étude de l'activité induite
- Localisation de source par la méthode du *Miminum-Norm current Estimates* (wMNE) avec la formalisation du modèle direct et la résolution du problème inverse.
- Analyse par régions d'intérêt. Moyennage des sources obtenues sur 68 régions d'intérêt (ROIs) selon l'atlas cérébral *Desikan-Killiany* proposé dans *Brainstorm*. La variable indépendante est le signal source au cours du temps par ROI. Les variables indépendantes sont la régularité des mots (mots réguliers à l'écrit comme *corail* ou irréguliers comme *cocktail*), la fréquence d'occurrence des mots et la catégorie sémantique (appartenance ou non à une partie du corps ; voir Figure 1). Les analyses statistiques (analyses univariées de masse) comportent 2000 tests de permutation (EEGLAB toolbox, Delorme & Makeig, 2004). Elles sont basées sur une mesure de la valeur absolue des sources par ROI et par unité de temps (voir Figure 2)

Diffusion

▪ Tutoriel : **12/06/2014 -** Tutoriel Club MEG : Présentation par Valérie Chanoine **Projet Catégorisation Sémantique**

▪ Blog CREx : https://blricrex.hypotheses.org/ressources/meg

▪ Scripts Matlab développés déposés sur GitHub : https://github.com/blri/CREx_MEG

▪ Méthodologie : http://blricrex.hypotheses.org/files/2016/05/CATSEM_publi_methodo.pdf

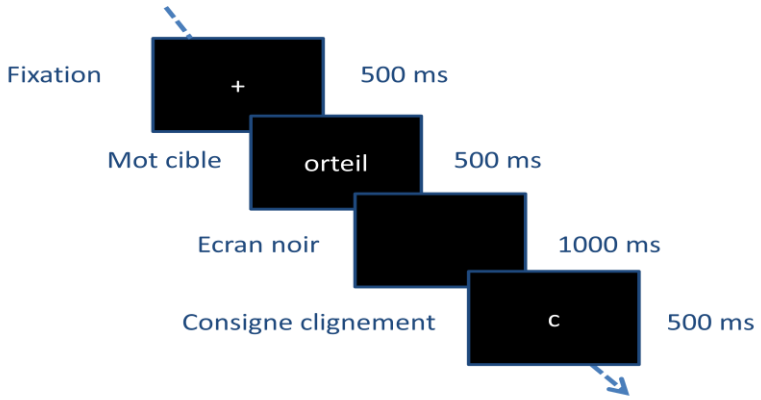


Figure 1. Paradigme pour la modalité visuelle**.** Le nom Catsem est une contraction de catégorisation sémantique. La tâche du sujet est de détecter si le mot présenté oralement ou visuellement correspond à une partie du corps. Si le mot correspond à la catégorie « partie du corps », le sujet répond oui grâce à un boîtier de réponse.

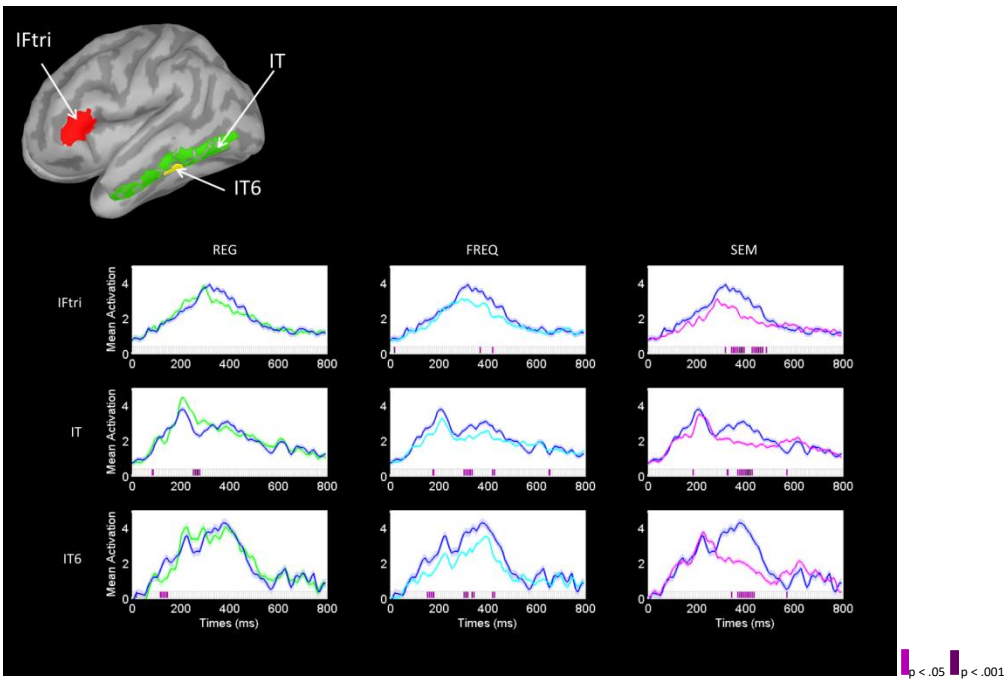


Figure 2. Deux régions d'intérêt de l'hémisphère gauche sont révélées dans les tests de permutation par ROI et par unité de temps lorsque l'on compare l'effet de régularité (REG), l'effet de la fréquence (FREQ) et l'effet de la catégorie sémantique (SEM) : la région Inféro-frontal Pars Triangularis (IFtri en rouge) et la région Inféro-temporale (IT en vert). Après une parcellisation géométrique en 10 sous-régions de ces deux régions, seule une sous région Inféro-temporale (marquée en jaune) montre également des différences significatives.

Catsem_sEEG

Etude des corrélats cérébraux du langage oral et écrit en magnétoencéphalographie

Investigateurs : J Ziegler, C Liégeois-Chauvel, JM Badier

Durée : 1 mois (à partir de juillet 2014)

Contribution : analyse des données sEEG au niveau des capteurs (potentiels évoqués) et confrontation aux données MEG obtenues dans le même paradigme expérimental

Objectif : *Des données enregistrées avec des électrodes profondes chez des patients épileptiques ont été obtenues avec le même protocole que celui effectué en MEG (projet CATSEM). L'objectif de ce complément d'étude est la mise en forme de ces données et leur confrontation avec les résultats obtenus en MEG.*

Prétraitement

- Importation des données sEEG issues de 9 patients épileptiques (du format *Brainvision BrainAmp* au format *Brainstorm* pour une visualisation des données segmentées par condition expérimentale (voir Projet Catsem)
- Redéfinition des marqueurs d'évènements (*triggers*) en fonction de chaque condition expérimentale
- Vérification de la qualité du signal et du nombre d'essais par condition pour des raisons statistiques
- Récupération du fichier décrivant la position des électrodes
- Préparation des matrices de données sur *Matlab* en vue de l'analyse statistique

Analyse

- Analyse des potentiels évoqués par tests de permutation (voir Figure 1)
- Création de figures de type « Raster plot » (voir Figure 2)

Diffusion

Rapport interne :

Vendredi 12 septembre 2014

http://blricrex.hypotheses.org/files/2016/05/CatemReport_2014_10_16.pptx

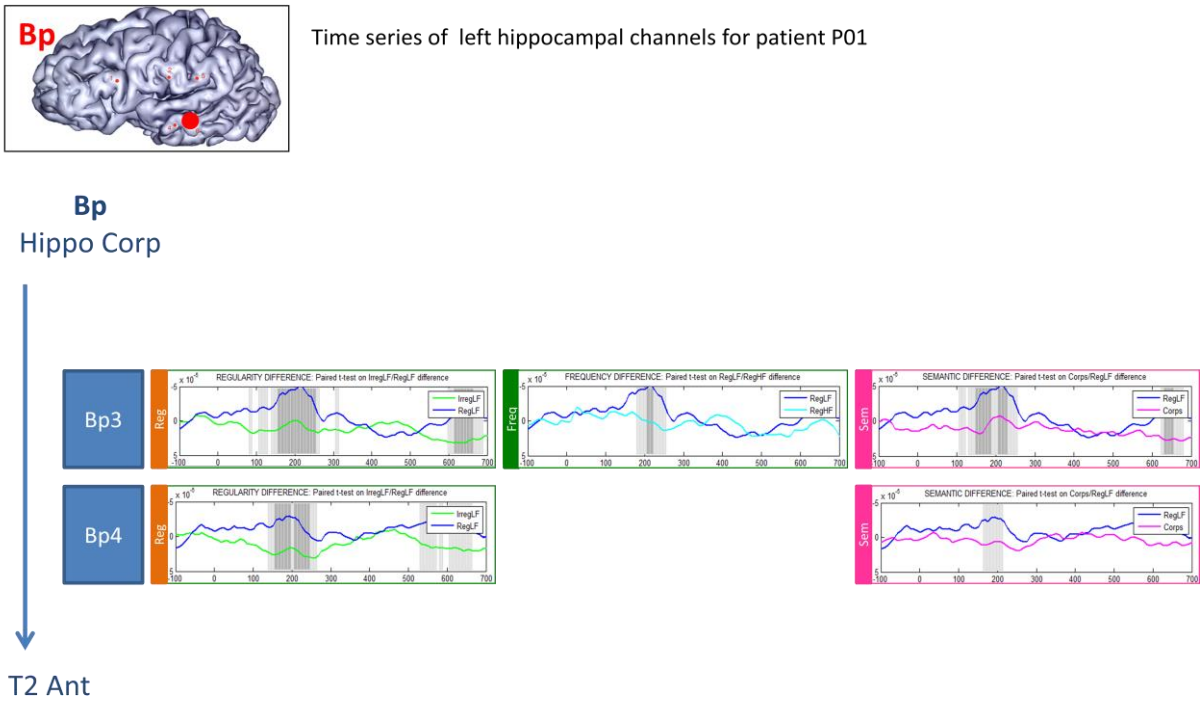


Figure 1 : Dans l'encadré, localisation sur le cortex du patient P01 de la stimulation temporale gauche (de l'hippocampe au lobe temporal médian). Les figures illustrent pour ce patient les décours temporels moyennés sur des essais d'une même condition expérimentale (*IrregLF* pour mots irréguliers de basse fréquence, *RegLF* pour mots réguliers de basse fréquence, *RegHF* pour mots réguliers de haute fréquence et *Corps* pour les mots désignant une partie du corps) et pour une électrode donnée. Seules, les différences significatives obtenues entre 2 conditions sont rapportées ici (test de permutations, les rectangles en gris clair pour p<0.05 ; les rectangles en gris foncé p<0.001). La première colonne du tableau précise la profondeur de stimulation, la deuxième, les résultats liés au facteur « Régularité »(*IrregLF- RegLF),* la troisième, les résultats liés au facteur « Fréquence » (*RegLF - RegHF), et* la quatrième, les résultats liés au facteur « Sémantique » (*Corps - RegLF).*

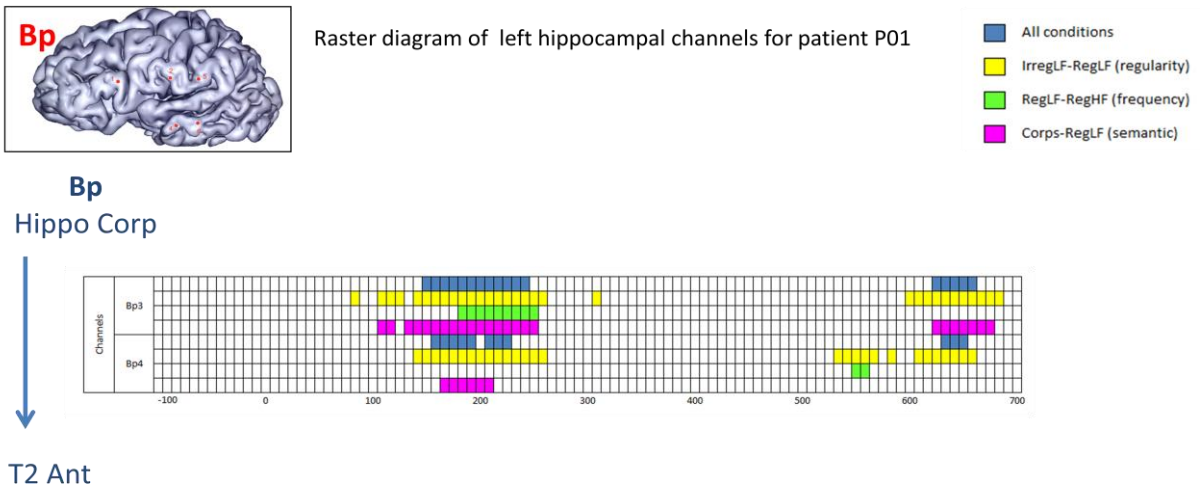


Figure 1 : Visualisation des résultats de la Figure 1 en « raster plot ». Les rectangles de couleur bleue correspondent à une analyse statistique de type ANOVA ; les autres couleurs à un test-t. Le jaune correspond au facteur « Régularité », le vert au facteur « Fréquence » et le rose au facteur « Sémantique ».

Vendredi 12 septembre 2014