

Proposition de Sujet de thèse

Titre : Etude de la saccade oculaire chez l'Homme par neuroimagerie multi-modale

Encadrants

Anne Guérin-Dugué⁽¹⁾, Michel Dojat⁽²⁾

E-mail: anne.guerin@gipsa-lab.grenoble-inp.fr, michel.dojat@univ-grenoble-alpes.fr

Lieu de la thèse : (1) GIPSA-lab et (2) Grenoble Institut des Neurosciences

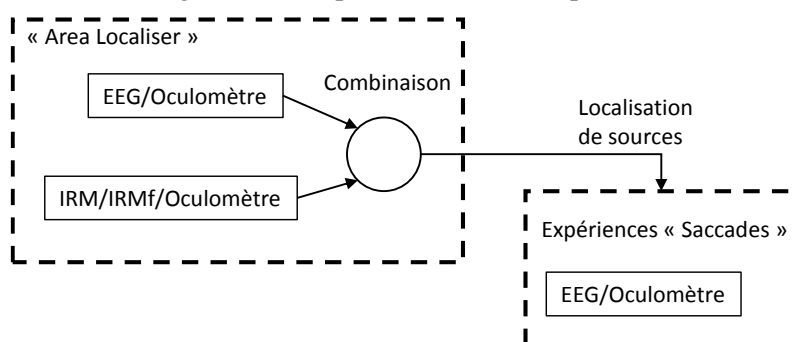
Contexte Scientifique

L'analyse d'une scène visuelle par un observateur humain implique de nombreux mécanismes corticaux et sous-corticaux encore mal connus. Si une très grande majorité des études se concentre sur la fixation oculaire (stabilisation de l'œil) pour en comprendre sa position spatiale et sa durée lorsque l'on explore une scène visuelle, la saccade oculaire (mouvement rapide) est alors négligée et interprétée comme un simple intervalle de transition entre des fixations successives. Le point de vue dual quant à lui, place la saccade oculaire au cœur du processus actif d'exploration de la scène, où il faut trois - quatre fois par seconde, planifier "quand" et "vers où" déplacer le regard puis exécuter ce mouvement d'une fixation à une autre.

Lors de ce travail de thèse, un focus sera fait sur la programmation de la saccade (vers où et quand déplacer le regard) mais aussi la perception visuelle durant la saccade (intra-saccadique) ; ce second aspect ayant peu été étudié.

Tâches

La saccade oculaire sera étudiée à l'aide de deux techniques complémentaires de Neuroimagerie non invasives : IRM fonctionnelle (IRMf) et électro-encéphalographie (EEG). Durant la première année de la thèse, il s'agira de mettre en place la méthode de localisation de sources EEG informée par l'IRM/IRMf à partir de l'algorithme développé au laboratoire (Samadi, Soltanian-Zadeh, & Jutten, 2016) et de l'évaluer sur des jeux de données standard, issus de "localisers". Le principe général de la méthode est d'effectuer en séquence la même expérience en IRMf et en EEG de façon à pouvoir bénéficier d'un alignement temporel des données provenant des deux modalités. Cette méthodologie de localisation de sources (voir figure ci-contre) sera ensuite appliquée pour l'analyse de données expérimentales spécifiques pour l'étude de la saccade oculaire : tâche de choix saccadique (Crouzet, Kirchner, & Thorpe, 2010; Kauffmann, et al. 2019) et perception intra-saccadique (Castet, Masson, 2000). Ces deux expériences ont déjà été répliquées au GIPSA-lab avec l'acquisition conjointe des signaux EEG et oculométriques.



Pré-requis

Un diplôme de master ou d'ingénieur est requis. Nous cherchons un(e) candidat(e) avec des compétences solides en traitement du signal, ainsi qu'un intérêt marqué pour l'expérimentation et les neurosciences cognitives en particulier la vision humaine.

Financement

Cette thèse sera financée par un contrat doctoral de l'Université Grenoble Alpes d'un montant correspondant aux standards français (environ 1450 € net/mois), pour commencer le 01/10/2019 au plus tôt.

Contexte

Cette recherche sera conduite dans le contexte d'un projet interdisciplinaire impliquant deux laboratoires de recherche (GIPSA-lab, GIN) de l'Université de Grenoble Alpes. Cette thèse se réalisera au sein d'un projet collaboratif impliquant différents chercheurs Nathalie Guyader (GIPSA-lab), Bertrand Rivet (GIPSA-lab) et Eric Castet (LPC, Marseille), pour regrouper toutes les expertises nécessaires. Ce consortium possède une expertise scientifique en statistique, traitement du signal, neurosciences et sciences cognitives, ce qui fournit un environnement scientifique stimulant pour cette thèse. Par ailleurs, Grenoble est une ville où il fait vraiment bon vivre et étudier, la ville étant classée chaque année en tête du classement des meilleures villes en France pour les études.

Bibliographie

Samadi, S., Soltanian-Zadeh, H., Jutten, C. (2016). Integrated Analysis of EEG and fMRI Using Sparsity of Spatial Maps. *Brain Topographic*, 29(5):661-678. doi:10.1007/s10548-016-0506-2

Castet, E., Masson, G.S. (2000). Motion perception during saccadic eye movements. *Nature Neuroscience*, 3(2):177-183. doi:10.1038/72124

Crouzet, S.M., Kirchner, H., & Thorpe, S.J. (2010). Fast saccades toward faces: Face detection in just 100 ms. *Journal of Vision*, 10(4):16. doi:10.1167/10.4.16.

Kauffmann, L., Peyrin, C., Chauvin, A., Entzmann, L., Breuil, C., Barthelme, S., Guyader, N. (2019). How do face stimuli influence the programming of saccades? Analysis of saccade amplitude and accuracy. *Scientific reports*, *Scientific Reports*, 9: 560. doi: 10.1038/s41598-018-36510-0.

Pour candidater

Envoyer un CV, une lettre de motivation et des contacts de référent, à Anne Guérin-Dugué et Michel Dojat