

# **Influence de facteurs émotionnels et sociaux sur la réponse saccadique : enregistrement conjoint des mouvements oculaires et de l'activité électroencéphalographique**

## **Stage encadré par :**

Léa Entzmann, UGA, LPNC

Nathalie Guyader, MCF UGA, GIPSA-lab

Martial Mermillod, Pr, UGA, LPNC

## **Contexte théorique**

Dans la vie de tous les jours, l'humain est sans cesse amené à explorer visuellement son environnement. Cette exploration est rythmée par une alternance de saccades et de fixations du regard sur différents points d'intérêt. La saccade oculaire est un mouvement rapide des yeux qui permet de passer d'une fixation à la suivante et ainsi de placer une région d'intérêt de la scène en vision centrale. Dans certaines études, cette saccade est utilisée comme réponse comportementale (Crouzet et al., 2010; Guyader et al., 2017 ; Kauffmann et al., 2019). La réponse saccadique tout comme la réponse manuelle motrice est une réponse comportementale (facilement accessible) qui offre l'avantage d'être plus rapide et permet ainsi d'étudier des mécanismes visuels plus précoces.

Ainsi, la réponse saccadique est utilisée dans des tâches dites de choix saccadique ; deux images de catégories différentes sont affichées simultanément à gauche et à droite du centre d'un écran et il est demandé aux participants d'orienter leur regard le plus rapidement possible en direction de l'image appartenant à la catégorie 'cible'. De cette manière, il a été montré que lorsqu'un visage et un véhicule sont affichés simultanément, les participants sont plus rapides pour aller vers l'image contenant le visage que pour aller vers celle contenant le véhicule. Ces résultats sont entre autre en accord avec les études qui montrent que les visages attirent le regard (Coutrot et al., 2014; Marat et al., 2013). De façon à comprendre cet effet, la rapidité des saccades dirigées vers les visages peut être en partie expliquée par les caractéristiques perceptives associées aux visages et ne reflètent donc pas forcément un traitement sémantique des visages. Il a aussi été montré que les saccades dites « erreurs » (c'est-à-dire dirigées vers la mauvaise image) sont effectuées plus rapidement que les saccades correctes (dirigées vers la cible).

Ce stage s'intéresse particulièrement à l'impact d'attributs émotionnels et sociaux sur la réponse saccadique. Il a déjà été montré que, lorsque deux visages sont affichés simultanément, l'un expressif et l'autre avec une expression faciale neutre, les participants sont plus rapides lorsqu'il leur est demandé d'aller vers le visage expressif plutôt que vers le visage neutre (Bannerman et al., 2009). Cet effet est d'autant plus marqué lorsque le visage expressif présente une expression de joie (Calvo et al., 2011). Ces résultats sont congruents avec la littérature classique sur les mouvements oculaires, montrant une attirance préférentielle vers les stimuli à caractère émotionnel. Ce projet de stage a pour objectif d'évaluer l'impact d'une représentation sociale sur la réponse saccadique. Plus précisément,

nous supposons que la réponse saccadique sera modulée selon si le visage cible fait partie du même groupe social que les participants, comme par exemple, le même groupe ethnique.

### **Objectifs**

L'objectif de ce stage serait de reproduire la tâche de choix saccadique avec des visages émotionnels et/ou des visages appartenant à différents groupes sociaux avec un enregistrement conjoint de l'activité neurophysiologique (issue de l'électroencéphalographie, EEG) et des mouvements oculaires. L'ajout d'une modalité d'enregistrement telle que l'EEG permettrait d'avoir accès, non seulement aux caractéristiques physiques des saccades, mais aussi au décours temporel de leur activité électrique. La mise en place de l'analyse EEG se fera en collaboration avec Anne Guérin-Dugué. L'activité électrique liée au déclenchement d'une saccade oculaire est composée de plusieurs potentiels (appelés ici potentiels saccadiques), chacun liés à différentes phases de l'exécution de la saccade (Jagla et al., 2007). Les potentiels saccadiques tels que la réponse lambda et l'activité pré-saccadique seront analysés, avec un intérêt particulier pour la composante P2 de la réponse lambda. De plus, en complément des potentiels saccadiques, les potentiels d'erreur, associés à l'émission d'une saccade « erreur » pourront être analysés. Un potentiel d'erreur se caractérise par l'apparition d'une déflexion négative (Error related Negativity, ERN), puis d'une déflexion positive plus tardive (Error related Positivity, ERP ; Falkenstein et al., 2000).

### **Profil du candidat**

Nous recherchons un.e candidat.e fortement intéressé.e par l'étude du système visuel avec si possible la volonté de continuer en doctorat. Des bases en programmation et analyse de données seraient un plus. Le/la candidat.e devra travailler, avec l'aide d'une doctorante en informatique/sciences cognitives, sur la base de programmes Matlab existants pour mettre en place l'expérimentation. Il/elle sera formé.e à l'oculométrie et à l'électroencéphalographie. Il/elle devra effectuer le recrutement, les passations, ainsi que l'analyse des données avec l'aide d'un ingénieur spécialisé (pour la partie EEG) ou des encadrants du stage (pour la partie oculométrie).

### **Dossier**

CV, courte lettre de motivation (1/2 page), relevés de notes à partir de L2.

### **Deadline**

4 octobre (inclus).

### **Références**

1. Coutrot, A., & Guyader, N. (2014). How saliency, faces, and sound influence gaze in dynamic social scenes. *Journal of Vision*, 14(8):5, 1–17,
2. Crouzet, S. M., Kirchner, H. & Thorpe, S. J. Fast saccades toward faces: face detection in just 100 ms. *J. Vis.* 10, 16.1-17 (2010).
3. Guyader, N., Chauvin, A., Boucart, M., & Peyrin, C. (2017). Do low spatial frequencies explain the extremely fast saccades towards human faces? *Vision Research*, 133, 100-111.

4. Kauffmann, L., Peyrin, C., Chauvin, A., Entzmann, L., Breuil, C., Guyader, N. (2019). Face stimuli influence the programming of eye movements. *Scientific reports*. 9:560
5. Marat, S., Rahman, A., Pellerin, D., Guyader, N., Houzet, D. (2013). Improving visual saliency by adding ‘face feature map’ and ‘center bias’, *Cognitive Computation*, 5(1), 63–75
6. Bannerman, R. L., Milders, M. and Sahraie, A.. Processing emotional stimuli: Comparison of saccadic and manual choice-reaction times. *Cognition and Emotion*, 23: 930–954 (2009).
7. Calvo, M.G., Nummenmaa, L., Time course of discrimination between emotional facial expressions: the role of visual saliency *Vis. Res.*, 51 (15) (2011), pp. 1751-1759
8. Jagla, F., Jergelova, M., Rie, I. Saccadic Eye Movement Related Potentials 56, 7 (2007).
9. Falkenstein M., Hoormann J., Christ S., Hohnsbein J. Erp components on reaction errors and their functional significance: a tutorial. *Biol. Psychol.* 51, 87–107 (2000).

### **Contact**

[lea.entzmann@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:lea.entzmann@univ-grenoble-alpes.fr)