

**Proposition de sujet de stage**

**Etude comparée des marqueurs neurophysiologiques du traitement visuel d'expressions faciales émotionnelles naturelles et prototypiques: Expérimentation conjointe en oculométrie et électroencéphalographie**

Dans le champ théorique des émotions, les travaux sur la reconnaissance d'expressions faciales reposent essentiellement sur des méthodologies utilisant du matériel statique (photos de visage, émotion jouée par des acteurs hors situation) dans des contextes peu naturels (tâche explicite de reconnaissance d'une émotion). La validité écologique de ce type de matériel qualifié de prototypique a été discuté à plusieurs reprises (Russell, 1994; Tcherkassof et al., 2007; Wallbott, Scherer 1986) et notamment la difficulté de généraliser à des situations réelles, les résultats obtenus à partir de ce type de matériel (Motley, Camden, 1988 ; Zeng et al., 2009). A contrario, l'utilisation de tels stimuli optimise les conditions expérimentales de décodage émotionnel et permettent facilement de comparer et de mettre en perspective différents résultats de recherche.

Une alternative est de disposer de stimuli émotionnels spontanés en situation naturelle (Tcherkassof et al., 2013). Cependant les résultats comportementaux montrent que les expressions spontanées naturelles sont plus difficiles à identifier en comparaison des expressions prototypiques non ambiguës. A titre d'exemple, les trois expressions faciales ci-dessous (haut) sont issues de la base de données dynamiques (ADFES) d'expressions prototypiques (Wingenbach, Ashwin, & Brosnan, 2016) pour de gauche à droite, la gaité, la frayeur et le dégoût, alors que les trois expressions faciales ci-dessous (bas) sont issues de la base de données dynamiques (DynEmo) d'expressions faciales spontanées naturelles (Tcherkassof et al., 2013).

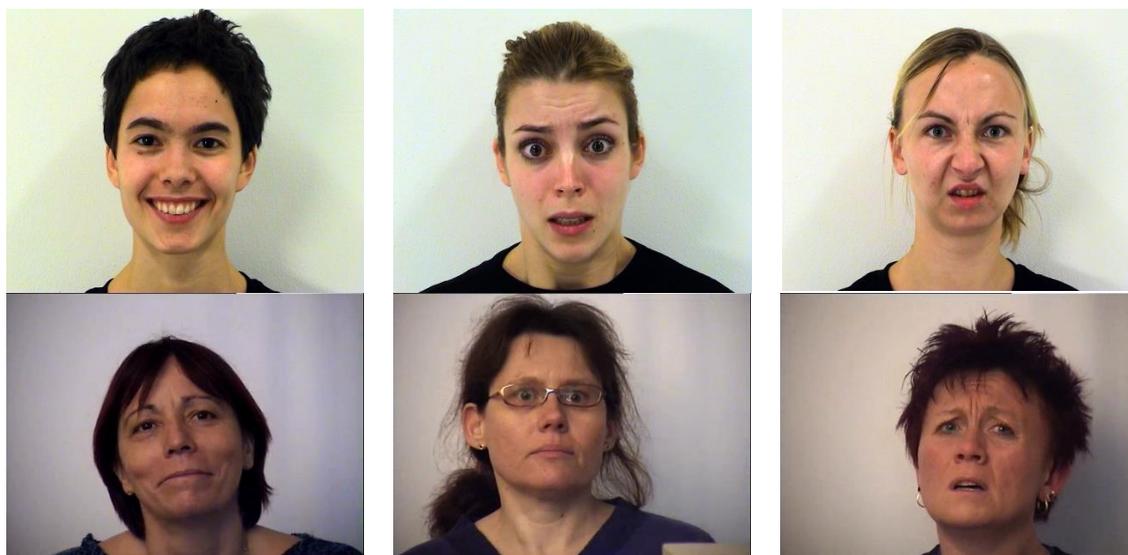


Illustration de trois expressions faciales émotionnelles (de gauche à droite, gaité, frayeur et dégoût) prototypiques (en haut) et naturelles, spontanées (en bas).

grenoble  
image  
parole  
signal  
automatique

L'usage de l'oculométrie et de l'électroencéphalographie (EEG) permettent d'accéder au déroulement temporel du décodage émotionnel. Concernant le mouvement des yeux, de très nombreuses études ont montré que des régions spécifiques du visage, comme les yeux ou la bouche sont essentiels pour le décodage des expressions faciales émotionnelles (Buchan et al., 2007; Schurgin, et al., 2014) et que le motif spatio-temporel oculaire d'exploration visuelle dépend de l'expression émotionnelle (par exemple, Eisenbarth, & Alpers, 2011). Concernant l'EEG, différentes composantes ont été identifiées dans le potentiel évoqué à l'apparition du stimulus d'expression faciale émotionnelle (Schupp et al., 2003). Ces composantes renseignent sur le déroulement temporel du décodage émotionnel: la composante N170 (considérée par certains comme étant spécifiquement modulée par les expressions émotionnelles), la composante EPN (Early Posterior Negativity, associée à une allocation de l'attention portée à des stimuli émotionnels) et la composante plus tardive positive LPC (Late Positive Complex, reflétant un traitement élaboré et conscient des stimuli émotionnels) .

Ce sujet de stage propose deux innovations vis-à-vis de la littérature. La première est l'ajout de l'oculométrie à l'EEG qui est une technique expérimentale récente permettant (1) des protocoles ayant une plus grande validité écologique (le participant peut bouger les yeux pour explorer la scène) et des analyses temporelles plus évoluées (estimation de potentiels évoqués suivant les fixations et les saccades au rythme de l'exploration de la scène, Kristensen, Rivet, & Guérin-Dugué, 2017). La deuxième est l'étude spécifique en EEG de stimuli émotionnels issus d'expressions spontanées naturelles. En effet, si il y a des études comportementales comparées entre les stimuli émotionnels prototypiques posés vs naturels, spontanés (Motley, Camden, 1988 ; Zeng et al., 2009), il n'y en a aucune sur des données électroencéphalographiques. Ceci est une lacune importante à combler dans le domaine où la demande d'usage de stimuli et de contextes écologiques est de plus en plus forte.

#### Travail demandé :

- Mise en place du protocole (exploration libre de stimuli émotionnels en mixant les stimuli prototypiques et naturels);
- Réalisation des passations en EEG et oculométrie ;
- Analyse des signaux EEG recueillis ;
- Analyse statistique en contrastant les différentes conditions expérimentales.

Ce stage s'effectuera en collaboration entre les laboratoires GIPSA-lab, LPNC et LIP/PC2S pour bénéficier de toutes les expertises nécessaires à la conduite du stage.

**Lieu du stage :** GIPSA-lab

**Encadrement :** Anne Guérin-Dugué (GIPSA-lab, [anne.guerin-dugue@gipsa-lab.grenoble-inp.fr](mailto:anne.guerin-dugue@gipsa-lab.grenoble-inp.fr)), Aurrélie Campagne (LPNC, [aurelie.campagne@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:aurelie.campagne@univ-grenoble-alpes.fr)), Anna Tcherkassof (LIP/PC2S, [anna.tcherkassof@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:anna.tcherkassof@univ-grenoble-alpes.fr))

**Financement :** Oui (Crédits UGA)

#### Références

Buchan, J.N., Paré, M., & Munhall, K.G. (2007). Spatial statistics of gaze fixations during dynamic face processing. *Social Neuroscience*, 2(1), 1-13.

Eisenbarth, E., & Alpers, G.W. (2011). Happy Mouth and Sad Eyes: Scanning Emotional Facial Expressions. *Emotion*, 11(4), 860-860.

Kristensen, E., Rivet, B., & Guérin-Dugué, A. (2017b). Estimation of overlapped Eye Fixation Related Potentials: The General Linear Model, a more flexible framework than the ADJAR algorithm. *Journal of Eye Movement Research*, 10(1), 1-27.

grenoble  
image  
parole  
signal  
automatique

#### Département Images et Signal

ENSE3 – GIPSA-lab  
961 rue de la Houille Blanche  
F-38400 Saint Martin d'Hères  
Tél. +33 (0)4 76 57 43 51  
[www.gipsa-lab.fr](http://www.gipsa-lab.fr)

Domaine universitaire, BP 46  
F-38402 Saint Martin d'Hères cedex  
Fax. +33 (0)4 76 57 47 90  
[prenom.nom@gipsa-lab.grenoble-inp.fr](mailto:prenom.nom@gipsa-lab.grenoble-inp.fr)

**Tutelles**  
INPG, CNRS,  
UJF, Stendhal

- Motley, M.T. & Camden, C.T. (1988). Facial expression of emotion: A comparison of posed versus spontaneous expressions in an interpersonal communication setting. *Western Journal of Speech Communication*, 52, 1-22.
- Russell, J.A. (1994). Is there universal recognition of emotion from facial expression? A review of the cross-cultural studies. *Psychological Bulletin*, 115 (1), 102-141.
- Schupp, H.T., Junghöfer, M., Weike, A., & Hamm, A. (2003). Attention and emotion: an ERP analysis of facilitated emotional stimulus processing. *NeuroReport*, 14 (8), 1107–1110.
- Schurigin, M. W., Nelson, J., Iida, S., Ohira, H., Chiao, J. Y., & Franconeri, S.L. (2014). Eye movements during emotion recognition in faces. *Journal of Vision*, 14(13):14, 1-16.
- Tcherkassof A., Bollon T., Dubois M., Pansu P. et Adam J.-M. (2007). Facial expressions of emotions: A methodological contribution to the study of spontaneous and dynamic emotional faces. *European Journal of Social Psychology*, 37, 1325-1345.
- Tcherkassof, A., Dupré, D., Meillon, B., Mandran, N., Dubois, M. & Adam, J.-M. (2013). DynEmo: A video database of natural facial expressions of emotions. *The International Journal of Multimedia & Its Applications*, 5 (5), 61-80.
- Wallbott, H.G. & Scherer, K.R. (1986). Cues and channels in emotion recognition. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 690-699.
- Wingenbach, T. S. H., Ashwin, C., & Brosnan, M. (2016). Validation of the Amsterdam Dynamic Facial Expression Set – Bath Intensity Variations (ADFES-BIV): A Set of Videos Expressing Low, Intermediate, and High Intensity Emotions. *PLoS ONE*, 11(1).
- Zeng, Z., Pantic, M., Roisman, G. I., & Huan, T. S. (2009). A Survey of Affect Recognition Methods: Audio Visual, and Spontaneous Expressions. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 31, 39-59.