



Université Claude Bernard



DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **13 décembre 2018**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **ABBATECOLA Clément**

Titre de la thèse : « *Analyses comportementales et fonctionnelles de l'intégration entre visage et voix pour la perception du genre* »



Résumé

L'objectif de cette thèse est de décrire l'intégration multimodale entre visage et voix lors de la perception du genre à l'aide de méthodes comportementales et d'imagerie cérébrale, ceci à la lumière de principe de connectivité corticale (Markov et al., 2013b) tels que l'organisation en double contre-courant (dual counterstream) des connexions de type « feedback » et « feedforward » ainsi que d'hypothèses sur le fonctionnement cortical motivées par l'anatomie telles que les modèles génératifs (par exemple Friston, 2005) et la communication par la cohérence (communication through coherence, Fries, 2015). Trois problématiques structurantes sont (1) la manière dont l'intégration multimodale est affectée par les effets de type « bottom-up » et « top-down », (2) la prédominance éventuelle d'une modalité par rapport à l'autre pour cette tâche, et (3) les corrélats neuronaux de ces processus.

La prise en compte simultanée de l'attention (un facteur « top-down ») et du bruit (un facteur « bottom-up ») au sein d'un même modèle de détection du signal révèle que les deux phénomènes peuvent être intégrés de la même manière en tant que paramètres de pondération (en d'autres termes, accroître l'attention ou décroître le bruit pour une modalité en particulier augmente la contribution de cette modalité et diminue la contribution de l'autre). Une vérification empirique a été réalisée durant deux études comportementales utilisant le paradigme de mesure conjointe (Maximum Likelihood Conjoint Measurement, Ho et al., 2008; Knoblauch and Maloney, 2012).

Dans la première, 36 observateurs devaient départager des paires de stimuli voix-visage selon le genre du visage, de la voix ou du stimulus (sans instruction concernant une modalité en particulier). Bien que les deux modalités contribuent significativement à la prise de décision dans toutes les conditions, il est possible de modéliser la tâche en tant que facteur de pondération. Dans la seconde étude ces résultats ont été répliqués par 18 observateurs, et étendus pour prendre en compte l'influence du bruit visuel et/ou auditif, qui peut également (et conformément à notre modèle théorique) être modélisé comme un facteur de pondération. Cette similarité entre effets de l'attention et du bruit pourrait refléter des changements de hiérarchie fonctionnelle définie (par analogie avec l'anatomie) comme la proportion de signal « feedforward » contre « feedback » échangé dans une période donnée. Un même changement dans cette proportion pourrait alors être obtenu de manière « top-down » en manipulant l'attention ou « bottom-up » en manipulant le bruit. Une implémentation potentielle de ce mécanisme est fournie par la théorie de la communication par la cohérence : la synchronisation des rythmes d'oscillation neuronaux permet de moduler sélectivement l'information circulant de manière supra- ou infra-granulaire.

Les deux expériences comportementales ont mis en évidence une asymétrie en faveur de la modalité auditive. En outre, deux effets d'interaction indépendants (c'est-à-dire apparaissant dans différentes conditions) ont été trouvés : d'abord, un effet multiplicatif du genre qui est significatif lorsque l'on juge le visage ou le stimulus ; ensuite, un effet de cohérence entre le genre des deux modalités qui est significatif lorsque l'on juge le visage ou la voix. Lors d'une troisième expérience, des données d'IRMf ont été analysées à l'aide de modèles dynamiques causaux (Friston, 2003) afin d'évaluer la modulation de la connectivité effective entre l'aire fusiforme du visage (FFA) et l'aire temporale de la voix (TVA) de 12 participants alors qu'ils étaient confrontés à des stimuli visage-voix et avaient pour tâche de prêter attention au genre du visage, de la voix ou du stimulus. Un changement de connectivité effective a été trouvé en réponse au genre dans les tâches du visage et du stimulus, suggérant un lien avec l'effet comportemental d'interaction du genre et l'effet de pondération de la tâche. Une modulation a également été trouvée de la FFA à la TVA en réponse aux stimuli incohérents du point de vue du genre dans les tâches du visage et du stimulus, suggérant un lien avec l'effet comportemental d'interaction en réponse à la cohérence. L'indépendance de ces deux modulations semble indiquer l'existence parallèle de deux systèmes hiérarchiques, un système qui pourrait être supporté par l'architecture anatomique en double contre-courant.