



Université Claude Bernard



DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **08 avril 2022**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur ABASSI Etienne**

Titre de la thèse : « *La dyade sociale dans la perception visuelle: une nouvelle catégorie d'objets visuels* »

Résumé



Une fois perçues au moyen de notre vision, les informations de notre environnement entrent dans un long chemin vers l'avant, allant de la rétine aux zones visuelles de niveau supérieur et au-delà. Tout au long de ce parcours, des transformations complexes s'opèrent pour reconstruire, à partir de la simple répartition spatio-temporelle de la lumière, la représentation des objets, des groupes d'objets et des scènes dans le cortex visuel. Un défi particulier pour le système visuel est d'accomplir la reconnaissance d'objets malgré le large éventail de variations possibles dans la présentation des objets, tels que des changements de position, de taille ou de forme (DiCarlo & Cox, 2007). La reconnaissance est également prise en charge par des zones visuelles spécifiques à une catégorie qui répondent plus fortement à une catégorie d'objets visuels (c'est à dire à des objets partageant des caractéristiques visuelles de bas, moyen et haut niveau telles que la couleur et la texture, des formes simples ou des combinaisons de formes), comparé à d'autres catégories. Parmi les exemples les plus connus d'aires visuelles spécifiques à une catégorie, on trouve la zone fusiforme des visages (fusiform face area ou FFA) (Kanwisher et al., 1997) et la zone extrastriée des corps (extrastriate body area ou EBA) (Downing et al., 2001). Ces zones sont sensibles à des stimuli socialement importants, ou objets sociaux, tels que les visages et les corps, qui sont traités avec une efficacité remarquable, comme en témoignent les performances comportementales sur diverses tâches de reconnaissance visuelle telles que la reconnaissance de l'identité ou des émotions (pour une revue, voir Stolier et Freeman, 2016). Pour les corps et les visages, un ensemble de propriétés communes peuvent être identifié : 1) On considère qu'ils sont traités de manière configurale, un processus qui implique la reconnaissance par l'encodage des relations spatiales uniques entre les parties d'un stimuli (Maurer et al., 2002 ; Reed et al., 2006 ; Rezlescu et al., 2017 ; mais voir Burton et al., 2015) ; 2) Ils attirent l'attention plus fortement que d'autres objets familiers (Downing et al., 2004 ; Fletcher-Watson et al., 2008 ; mais voir Pereira et al., 2020 ; Henschel et al., 2021) ; 3) Ils sont traités dans des zones dédiées du cortex visuel (Kanwisher et al., 1997 ; Downing et al., 2001 ; mais voir Gauthier et al., 1999, 2000a). Des recherches récentes, qui motivent cette thèse, ont suggéré que ces caractéristiques propres au traitement du visage et des corps s'appliquent également au traitement de plusieurs corps, lorsqu'ils sont présentés dans des configurations spatiales socialement pertinentes : par exemple, deux corps spatialement proches et face-à-face (Papeo et al., 2017; Papeo 2020).

Ici, j'aborde l'hypothèse selon laquelle les dyades spatialement proches et face-à-face (comme si elle interagissaient) forment une nouvelle classe d'objets sociaux, traités avec des mécanismes perceptifs analogues à ceux impliqués dans la perception du visage et des corps. Cette thèse présente trois études principales sur des adultes humains sains, utilisant l'IRM fonctionnelle (IRMf) et des mesures comportementales de la perception visuelle pour étudier si les dyades face-à-face peuvent être considérées comme une catégorie d'objets que le cortex visuel représente et traite d'une manière similaire aux visages et

aux corps. Les questions principales de cette thèse peuvent être articulées comme suit : 1) Le traitement des dyades face à face recrute-t-il des zones spécifiques du cortex visuel ? ; 2) L'activité dans ces zones peut-elle être expliquée par des mécanismes spécialisés du type décrit pour les visages et les corps (par exemple, traitement configural) ? ; 3) Comment se forme la représentation précoce d'une interaction sociale dans le cortex visuel ? Ces trois questions sont abordées dans les trois chapitres principaux de la thèse.

Dans le chapitre 1, je rapporte une étude IRMf (Abassi & Papeo, 2020), dans laquelle nous avons démontré qu'un ensemble de zones du cortex visuel, notamment celles impliquées dans la perception des corps, répondent plus fortement aux corps face-à-face qu'aux corps dos-à-dos, et représentent les corps individuels avec plus de précision lorsqu'ils sont face-à-face que dos-à-dos. Globalement, cette étude montre que les relations spatiales entre deux corps sont encodées dans des régions spécifiques à une catégorie du cortex visuel et affectent la manière dont les corps sont représentés. Les résultats de cette étude ont été répliqués et étendus dans une seconde étude IRMf rapportée en Annexe 1 de cette thèse (Bellot, Abassi & Papeo, 2021).

Dans le chapitre 2, je rapporte une étude combinée en IRMf et comportementale (Abassi & Papeo, 2021) dans laquelle nous avons étudié si la réponse neuronale aux dyades de corps dans les aires visuelles identifiées ci-dessus (chapitre 1) montre les signatures d'un traitement configural. Les résultats ont montré que l'activité liée à la dyade sociale dans les zones visuelles est prédite par (c'est-à-dire corrélée avec) une signature basée sur la performance du traitement configural mesuré pendant le traitement visuel des dyades sociales, connu sous le nom d'effet d'inversion à deux corps (2BIE ; Papeo et al., 2017 ; voir aussi Papeo & Abassi, 2019 en Annexe 2). De plus, nous avons constaté que ce 2BIE varie d'un individu à l'autre et qu'il est fiable dans le temps au niveau individuel, ce qui suggère qu'il pourrait être un biomarqueur du traitement visuo-perceptif individuel des scènes sociales.

Enfin, le chapitre 3 rapporte une dernière étude IRMf. Dans cette étude, en étudiant comment le système visuel construit la représentation d'une scène sociale minimale formée par des personnes face-à-face, nous avons mis en évidence les spécificités et les points communs dans le traitement de corps et de visages multiples. En particulier, nous avons constaté que les zones spécifiques au traitement des corps sont plus sensibles aux relations spatiales entre les corps, tandis que les zones spécifiques au traitement des visages sont plus sensibles aux relations spatiales entre les visages/têtes. De plus, nous avons identifié une région dans le cortex occipito-temporal latéral (LOTCL) qui encode la configuration dyadique entre deux corps et deux visages de manière indépendante du type de stimuli (corps ou visages). Cette étude révèle l'existence de zones du cortex visuel, qui pourraient intégrer des signaux provenant de zones visuelles spécifiques à une catégorie (c'est-à-dire spécifiques au visage ou au corps) pour former une représentation de la relation entre des agents sociaux entiers, c'est à dire des personnes.

En conclusion, cette thèse définit une nouvelle classe de stimuli visuels socialement importants, la dyade sociale, et décrit les phénomènes comportementaux et neuronaux associés à son traitement visuo-perceptif. Les effets comportementaux et neuronaux décrits pour le traitement visuel de ces stimuli sont remarquablement similaires à ceux qui ont été décrits pour la perception visuelle d'objets sociaux plus classiques et biologiquement pertinents tels que les visages et les corps. C'est-à-dire que l'on trouve pour les dyades sociales des mécanismes de traitement spécialisés qui sont mesurables à la fois de manière comportementale et dans des régions sélectives à certaines catégories, tout en étant fiable dans le temps. Ces résultats pourraient décrire les premières étapes du processus de construction de la représentation d'une interaction sociale, basée sur la simple structure physique de l'information visuelle (c'est-à-dire les objets impliqués - corps ou autres -, leur positionnement spatial relatif, leur distance, etc.). Cette recherche pose les bases pour étudier comment le traitement d'une scène sociale dans le système visuel affecte le traitement ultérieur (c'est-à-dire les processus inférentiels) de l'interaction sociale au-delà de la perception.