



Université Claude Bernard



DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **1^{er} juillet 2021**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur PHILIPPE Rémi**

Titre de la thèse : *Approches neurocomputationnelles de la prise de décision sociale*



Résumé

Le comportement des autres est souvent plus difficile à prédire que la physique des objets inanimés de notre environnement car il est dirigé par des buts, des croyances et des désirs dont l'accès direct reste souvent caché. La capacité de faire des inférences sur ces états mentaux est connue sous le nom de théorie de l'esprit. Une autre facette de cette théorie est la faculté d'attribuer des aptitudes, des capacités d'actions, ou des expertises à autrui. Ainsi, l'appréhension des aptitudes et l'attribution d'intentions aux autres sont deux éléments clés pour naviguer dans notre environnement social, notamment pour former des alliances et éviter de perdre des ressources lors de conflits.

Le but de cette thèse est de mieux comprendre les mécanismes neurocomputationnels des attributions d'intention et des aptitudes hiérarchiques compétitives. L'attribution d'intention compétitive ou coopérative constituera notre premier axe d'étude, la construction mentale d'une hiérarchie constituera notre deuxième axe. Dans ces deux axes nous combinons les outils de la modélisation computationnelle du comportement et des approches de neuroimagerie (IRMf basée sur les modèles, TEP utilisant le traceur du transporteur de la sérotonine) et causale (stimulation magnétique transcrânienne).

Dans une première partie, nous montrons comment lors d'interactions sociales simples, les individus attribuent des intentions compétitives ou coopératives à autrui pour ajuster leurs actions et maximiser leurs bénéfices. Nous étudions les mécanismes computationnels mis en jeu pour suivre la coopérativité d'un individu ou d'un groupe, utiles non seulement pour prédire les intentions des autres mais aussi pour simuler l'effet de ses propres actions sur celles des autres. Nous montrons en particulier que le striatum ventral et le cortex préfrontal calculent un signal de coopérativité de l'autre au moment d'un choix social, et que le cortex préfrontal dorsolatéral et la jonction temporopariétale calculent un signal différenciant interaction compétitive et coopérative. Nous montrons aussi comment la connectivité fonctionnelle entre ces deux régions permet la mise à jour dynamique de l'intention de l'autre. Nous mettons aussi en évidence par quels mécanismes neurocomputationnels les individus élargissent leur capacité d'attribuer des intentions à un groupe d'individus et comment ils font leurs choix afin d'influencer sur l'intention des autres.

Dans une deuxième partie, nous montrons qu'il est possible d'étudier l'apprentissage d'une hiérarchie sociale par observation d'interaction dyadique en IRMf et de moduler sélectivement cet apprentissage en stimulant le cortex préfrontal médial avec un courant continu (tDCS). Grâce aux méthodes neurocomputationnelles nous montrons de plus que cette modulation provient de la perturbation de la capacité à encoder l'incertitude lors de l'apprentissage. Nous nous intéressons aussi à l'apprentissage d'une hiérarchie par interactions dyadiques et au rôle computationnel de la sérotonine dans la variabilité des

comportements interindividuels dans ce type d'apprentissage. Nous montrons que le taux de transporteur disponible dans les noyaux du raphé explique les différences de vitesse d'apprentissage. De plus, nous montrons un lien direct entre disponibilité du transporteur de la sérotonine et l'encodage de la récompense attendu face à un individu lors de l'apprentissage du rang d'autrui dans une interaction sociale compétitive.

Finalement, nous discutons de l'intérêt d'utiliser les méthodes neurocomputationnelles pour étudier les mécanismes sous-jacents aux capacités d'attribution d'intention et des aptitudes.