

Avis de Soutenance

Monsieur GEORGIOS BARDANIKAS

SCIENCES DU VIVANT Neurosciences

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Interactions corticales dynamiques sous-tendant les comportements moteurs cognitifs

dirigés par Monsieur Thomas BROCHIER et Monsieur Andrea BROVELLI

Soutenance prévue le **vendredi 12 décembre 2025** à 14h00

Lieu : Faculté de Médecine, 27 Bd Jean Moulin, bâtiment Institut de Neurosciences de la Timone,
13005 Marseille
Salle : Henri Gastaut

Composition du jury proposé

M. Thomas BROCHIER	Institut de Neurosciences de la Timone, Aix-Marseille Université	Directeur de thèse
M. Andrea BROVELLI	Institut de Neurosciences de la Timone, Aix-Marseille Université	Co-directeur de thèse
Mme Jozina DE GRAAF	Institut des Sciences du Mouvement, Aix-Marseille Université	Président
Mme Jyotika BAHUGUNA	Université de Strasbourg	Examinatrice
M. David THURA	Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon, Université Claude Bernard	Rapporteur
M. Aldo GENOVESIO	Département de sciences pharmaceutiques, Université de Piémont Orientale	Rapporteur
M. Charlie WILSON	Institut Cellule Souche et Cerveau, Université Claude Bernard	Examineur

Mots-clés : Interactions corticales, Comportements moteur cognitif, Dynamiques neuronales, Flux d'information, Cortex prémoteur/moteur, Circuits fronto-pariétaux

Résumé :

Les théories du fonctionnement cérébral proposent que la cognition et le comportement émergent de la coordination de l'activité électrique entre les unités fondamentales du cerveau -les neurons- sous forme de motifs complexes. À travers les interactions neuronales, le cerveau perçoit l'environnement, met à jour ses représentations internes et génère des réponses comportementales adaptées. Les comportements moteurs cognitifs reposent sur l'intégration dynamique d'informations diverses, rendue possible par des interactions réciproques entre les structures motrices, sensorielles, frontales et sous-corticales. Malgré leur rôle central dans le soutien du comportement moteur, les interactions corticales sont fortement dépendantes du contexte et demeurent, par conséquent, encore partiellement comprises. Cette thèse examine comment les interactions cortico-

corticales sont modulées lorsque des fonctions cognitives sont sollicitées pour guider le comportement moteur dans différents contextes. Le travail présenté ici comprend trois études électrophysiologiques réalisées chez le singe macaque, combinant une approche de systèmes dynamiques avec une nouvelle mesure issue de la théorie de l'information afin d'analyser la dynamique corticale de haute dimension et ses interactions. La première étude a exploré les interactions moteur-pariétales lors de mouvements de pointage visuellement guidés vers des cibles séquentielles présentant une prévisibilité croissante. Nous avons mis en évidence des connexions récurrentes mais asymétriques entre les régions prémotrices/motrices dorsales et l'aire pariétale postérieure 7A. Fait critique, ces interactions apparaissaient plus précocement lors de l'anticipation du mouvement, reflétant le décalage temporel observé dans l'émergence de l'activité préparatoire. La deuxième étude s'est concentrée sur les interactions prémotrices au cours d'une tâche de prise de décision nécessitant une coordination motrice entre un singe et un partenaire humain. Nous avons observé une augmentation relative significative du flux d'information du cortex prémoteur dorsal vers le cortex prémoteur ventral, en particulier lorsque les singes devaient agir en premier sans pouvoir observer le choix de leur partenaire. Enfin, la troisième étude a examiné les représentations neuronales du gain d'information lors de l'association entre récompense et choix basés sur des mouvements de la main dans les régions préfrontales et cingulaires. Nous avons constaté que la structure représentationnelle du gain d'information évoluait au fur et à mesure de l'apprentissage, et apparaissait plus précocement dans le cortex cingulaire que dans le cortex préfrontal, suggérant l'existence d'une relation temporelle potentielle entre ces deux régions. Pris ensemble, ces résultats mettent en évidence la nature dynamique et dépendante du contexte des interactions corticales, soulignant leur rôle essentiel dans le traitement d'informations diverses au service de comportements complexes orientés vers un but.

LE DOYEN

Georges LE~~CNETTI~~