

Avis de Soutenance

Monsieur Jean-Nicolas JEREMIE

SCIENCES DU VIVANT Neurosciences

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Foveal Retinotopy and Dual Pathways: A Computational Model for Active Visual Search

dirigés par Monsieur Laurent PERRINET et Monsieur Emmanuel DAUCE

Thèse soutenue le **vendredi 10 octobre 2025** à 13h30

Lieu : Faculté de Médecine de la Timone 27 Boulevard Jean Moulin, 13005 Marseille 5ème

Salle : Henri Gastaut, (INT)

Composition du jury proposé


| | | |
|--------------------------------|---|-----------------------|
| M. Laurent PERRINET | INT (UMR 7289) Aix Marseille Université | Directeur de thèse |
| M. Ronan SICRE | IRIT (UMR5505) Université de Toulouse III | Rapporteur |
| M. Jean-Julien AUCOUTURIER | FEMTO-ST (UMR 6174) Université de Bourgogne Franche-Comté | Rapporteur |
| M. Franck RUFFIER | Lab-STICC (UMR6285) Université de Brest Occidentale | Examineur |
| M. Matthieu GILSON | INT (UMR 7289) Aix Marseille Université | Examineur |
| Mme Teresa SERRANO-GOTARREDONA | IMSE-CNM-CSIC Universidad de Sevilla | Examinatrice |
| M. Emmanuel DAUCÉ | Centrale Méditerranée | Co-directeur de thèse |

Mots-clés : Recherche visuelle, Voie visuel ventrale, Voie visuel dorsale, Réseau neuronal convolutifs profonds, Rétinotopie fovéale, Vision active

Résumé :

Cette thèse étudie la recherche visuelle à travers le prisme des deux voies visuelles identifiées dans les systèmes biologiques : la voie ventrale, impliquée dans la reconnaissance des objets, et la voie dorsale, responsable de la localisation spatiale et de la planification des saccades. S'inspirant à la fois des neurosciences et de la vision artificielle, nous proposons un cadre computationnel intégrant des réseaux neuronal convolutifs profonds (DCNN) dans une architecture biologiquement plausible, fondée sur la rétinité fovéale. Des travaux antérieurs ont démontré que l'intégration de la planification des saccades améliorerait les performances de catégorisation de chiffres dans un environnement contrôlé. S'appuyant sur cette base, l'objectif principal de cette thèse est d'étendre ce cadre théorique à des images naturelles dans des contextes plus écologiquement valides. Nos contributions sont les suivantes : (1) Nous proposons un nouveau cadre de travail pour l'entraînement et l'évaluation des DCNN, basé sur la sémantique sous-jacente aux labels initialement définis dans la communauté de la recherche computationnelle, ce qui permet de définir des tâches écologiques spécifiques ; (2) nous rapprochons les modèles artificiels des

substrats biologiques en soulignant le rôle crucial de la retinotopie fovéales pour une catégorisation robuste et une localisation précise. (3) Nous approfondissons la connaissance de l'interaction entre la catégorisation et la localisation en proposant un ensemble de résultats structuré autour de cette relation, afin de guider la conception d'un modèle plausible de la voie dorsale ; (4) Enfin, en nous appuyant sur ces résultats, nous proposons une première modélisation de la voie dorsale visant à développer des systèmes de vision active à la fois interprétables, grâce à des représentations modulables et spatialement structurées, et efficaces, grâce à la planification de saccades permettant de réduire les coûts de calcul liés à l'inférence. Dans l'ensemble, cette thèse apporte plusieurs éléments : elle enrichit le modèle de vision artificielle des deux voies majeures impliquées dans la recherche visuelle, elle permet de développer des outils de vision active interprétables et elle fournit un cadre pour étudier les hypothèses biologiques relatives à la spécialisation fonctionnelle des aires cérébrales dédiées à la vision chez l'être humain.

LE DOYEN

Georges LEONETTI