

MASTER 2 Recherche Éthologie fondamentale et comparée PROPOSITION DE STAGE - ANNÉE 2025-2026

Navigation spatiale et apprentissage chez la fourmi *Formica fusca*

RENSEIGNEMENTS SUR L'INSTITUTION D'ACCUEIL

Laboratoire : Laboratoire Éthologie Fondamentale et Comparée (LEEC)
Responsable : C. Féron
Organisme de rattachement : Université Sorbonne Paris Nord
Site web : <http://leec.univ-paris13.fr/>

RENSEIGNEMENTS SUR L'ENCADRANT

Nom, prénom : S. Chameron & R. Honorio
Emploi et fonctions : Enseignants-chercheurs
Doctorat (lieu et date) : Université Toulouse III (1999) et Sorbonne Université (2020)
Adresse électronique : chameron@univ-paris13.fr et romain.honorio@univ-paris13.fr
Téléphone : 01 49 40 32 65

RENSEIGNEMENTS SUR LE SUJET

Contexte :

Les insectes, et plus spécifiquement les hyménoptères (abeilles et fourmis principalement), sont depuis des années des modèles privilégiés de l'étude des mécanismes cognitifs dans le règne animal. L'un des domaines d'étude historiquement le plus fécond est celui de la cognition spatiale, qui s'est notamment intéressé aux mécanismes de représentation de l'espace dans le contexte de recherche de nourriture (fourrageage). Chez les fourmis, ces études portent de façon très majoritaire chez des espèces présentant un fourrageage solitaire, et on a pu montrer une combinaison de mécanismes impliquant notamment l'intégration du trajet (représentation de la direction et de la distance reliant l'individu à son nid à chaque instant) et l'apprentissage de scènes visuelles. L'utilisation d'indices olfactifs a longtemps été réduite au comportement de suivi de pistes, mais des études récentes ont montré que des ouvrières pouvaient également utiliser des odeurs environnementales pour localiser leur nid.

On connaît donc assez bien aujourd'hui les mécanismes cognitifs à la base des comportements orientés, ainsi que la nature des représentations utilisées et leurs probables bases neurobiologiques¹. Cependant, les mécanismes d'acquisition de ces représentations sont moins bien compris. L'importance de comportements d'orientation stéréotypés nommés marches d'orientation² durant les premières sorties des fourrageuses, ou après des perturbations environnementales importantes, est certaine. Mais les mécanismes déclencheurs de la mise en mémoire des informations perçues à un moment donné (nature des informations externes, en lien avec l'état interne et le comportement exprimé) ne sont pas encore élucidés, même si des modèles sont discutés depuis un certain temps^{3,4}.

Projet du stage :

Ce stage a pour but d'**étudier les comportements de mise en place de routes entre le nid et une source alimentaire chez la fourmi *Formica fusca***. Cette fourmi présente l'intérêt de fourrager en solitaire, mais également de réaliser du recrutement avec suivi de piste. Elle présente un régime alimentaire généraliste, avec une préférence pour les aliments sucrés, et exploite fréquemment des colonies de pucerons pour leur miellat. Il est démontré que les ouvrières peuvent associer une odeur à une récompense alimentaire en un seul essai. En revanche, leurs capacités de navigation n'ont jamais, à notre connaissance, fait l'objet d'études spécifiques.

En utilisant des **dispositifs de labyrinthe** au laboratoire et des outils d'analyse vidéo (comme AnimalTA), nous pourrions suivre individuellement la capacité cognitive de fourrageuses de *F. fusca* à établir une route optimale entre leur nid et une source alimentaire. Nous nous intéresserons spécifiquement, dans cette étude, à deux paramètres : la nature des informations environnementales et des modalités sensorielles utilisées, et l'impact de la récompense sur leur apprentissage.

Nous proposons, dans un premier temps, d'étudier la **dynamique d'établissement d'une route familière dans des labyrinthes reposant sur un apprentissage olfactif, visuel ou moteur**. Les interactions entre les différentes modalités sensorielles pourront être étudiées si le temps le permet.

Nous proposons également d'étudier l'**impact de la récompense sur l'apprentissage**, en faisant varier sa nature (aliment liquide ou solide, sucrée ou protéinée, de plus ou moins bonne qualité).

Enfin, la **composante sociale de l'apprentissage** (présence ou absence de congénères et/ou de piste chimique) pourra être étudiée.

Au final, **ce projet vise à caractériser, dans un contexte d'expression spontanée d'un comportement naturel de fourrage, les paramètres pertinents pour l'apprentissage et la représentation de routes chez la fourmi *Formica fusca***.

La priorisation des différentes questions de recherche et leur articulation seront définies en amont du stage avec le ou la stagiaire, en fonction de ses centres d'intérêts.

Références

¹ Collett, T., Graham, P., & Heinze, S. (2025). The neuroethology of ant navigation. *Current Biology*, 35(3), R110–R124. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2024.12.034>

² Zeil, J., & Fleischmann, P. N. (2019). The learning walks of ants (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News*, 29, 93–110. https://doi.org/10.25849/MYRMECOL.NEWS_029:093

³ Schatz, B., Chameron, S., Beugnon, G., & Collett, T. S. (1999). The use of path integration to guide route learning in ants. *Nature*, 399(6738), 769–772. <https://doi.org/10.1038/21625>

⁴ Clement, L., Schwarz, S., & Wystrach, A. (2024). Latent learning without map-like representation of space in navigating ants. *Animal Behavior and Cognition*. <https://doi.org/10.1101/2024.08.29.610243>

Candidat-e : Nous recherchons un-e candidat-e motivé-e par l'éthologie cognitive, enthousiaste à l'idée de travailler avec des insectes sociaux et d'explorer ses données avec le logiciel R.

Le stage se déroulera de janvier à juin 2026. Il se déroulera au **Laboratoire d'Éthologie Expérimentale et Comparée** UR 4443, Université Sorbonne Paris Nord – Campus de Villetaneuse (<http://leec.univ-paris13.fr>). Le stage sera co-encadré par **Stéphane Chameron** et **Romain Honorio**, maîtres de conférence à l'Université Sorbonne Paris Nord.



L'étudiant-e sera gratifié-e conformément à la réglementation en vigueur.

Pour postuler à ce stage, merci d'envoyer votre **lettre de motivation et CV** aux deux adresses mails suivantes :

stephane.chameron@univ-paris13.fr ; romain.honorio@univ-paris13.fr

N'hésitez pas également à nous contacter pour toute précision ou suggestion sur le projet de stage.