

Sujet de stage:

## Cohésion d'une flottille de drones par apprentissage visuel bio-inspiré

Certaines fourmis sont capables de suivre de longues routes apprises en utilisant leur vision panoramique à faible résolution ( $7^{\circ}$ - $10^{\circ}$ ). Leurs routes peuvent être différentes à l'aller et au retour vers leur nid (voir fig. 1A). A. Wystrach et son équipe (CRCA Toulouse) ont développé, en simulation, un modèle simple basé sur les circuits neuronaux des insectes qui explique le suivi de route et le retour au nid de la fourmi de façon remarquablement robuste.

Dans le projet **muteSwarm**, il s'agira à terme de mettre en œuvre ce modèle sur des drones quadrirotors pour confirmer qu'une seule séquence permet de confirmer la cohésion de la flottille de drones (voir fig. 1B-C).

**La modélisation de la stratégie de navigation sera inspirée de la fourmi.**

Dans un premier temps, le stagiaire devra simuler dans Gazebo, une flottille de drones équipée de ces algorithmes d'apprentissage particulièrement frugaux pour conserver sa formation.

Précédemment, ces algorithmes ont été testés avec succès sur le robot mobile AntCar (Gattaux et al 2023) avec des séquences de panorama mémorisées de manière très compressée numériquement.

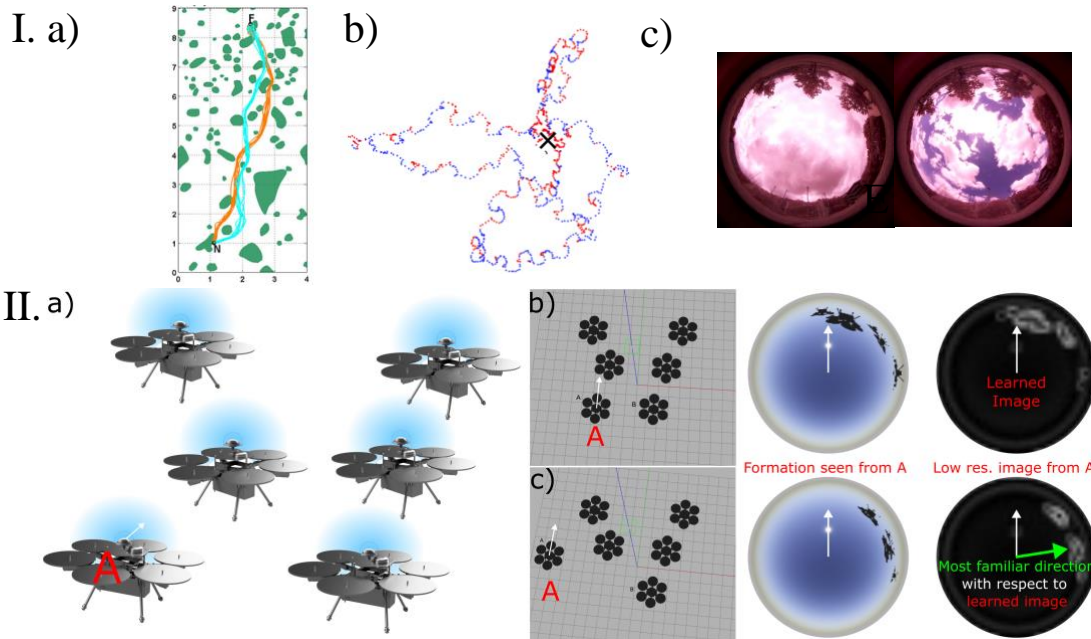


Figure 1 : **I.a)** Différentes routes que les fourmis empruntent à l'aller et au retour (Mangan & Webb, 2012). **II.b)** Séquence d'exploration visuelle d'une fourmi pour apprendre à revenir au nid. **I.c)** Vue panoramique pris sur le robot. **II.a)** Flottille de drones équipés de caméras panoramiques. **II.b-c)** Flottille de drones dans Gazebo et mémorisation visuelle.

Gabriel Gattaux, Roxane Vimbert, Antoine Wystrach, Julien R. Serres, Franck Ruffier. *Antcar: Simple Route Following Task with Ants-Inspired Vision and Neural Model*. 2023. (hal-04060451)

Mangan, M., & Webb, B. (2012). Spontaneous formation of multiple routes in individual desert ants (*Cataglyphis velox*). *Behavioral Ecology*, 23(5), 944-954.

Wystrach, A., Le Moel, F., Clement, L., & Schwarz, S. (2020). A lateralised design for the interaction of visual memories and heading representations in navigating ants. *bioRxiv*.

**Durée du stage** : 4 à 6 mois, au 1er semestre 2024

**Gratification** : 4,35€/heure, correspondant à 670€/mois

**Profil** : Automatique, traitement du signal, ROS, vision par ordinateur, Machine learning

**Lieu** : ISM Biorobotique, Campus de Luminy (Parc National des Calanques) à Marseille

Merci d'envoyer un CV et une courte lettre d'accompagnement exposant vos motivations à :

Dr Franck Ruffier (Dir. Recherche CNRS) : [franck.ruffier@univ-amu.fr](mailto:franck.ruffier@univ-amu.fr)