

Interactions et comportements collectifs des gyrins à l'interface air-eau

Encadrement : **R. Godoy-Diana ; G. Theraulaz ; J. Casas**

Ce projet de thèse a pour objectif d'étudier les dynamiques collectives des gyrins à l'interface air-eau, en combinant des approches expérimentales –au laboratoire et sur le terrain– et de la modélisation, avec des méthodes de la mécanique des fluides et des sciences du comportement. Contrairement à d'autres insectes évoluant sur la surface de l'eau, les gyrins vivent partiellement immergés, une condition physique unique qui les soumet à des contraintes de tension de surface et de résistance de vague comparables à celles de navires miniatures. Ils présentent des comportements grégaires complexes, allant des groupes relativement éparses, avec une grande diversité de vitesses caractéristiques de nage, pouvant être très énergétiques, jusqu'à des groupes très denses appelés « radeaux » pouvant se disperser rapidement, probablement utiles pour se protéger des prédateurs. Malgré une littérature abondante sur la locomotion du gyрин, ainsi que sur leurs mécanismes sensoriels –notamment des hypothèses concernant leur utilisation de l'écholocation basée sur des ondes capillaires–, la question des mécanismes impliqués dans leurs comportements collectifs reste assez inexploree. Nous proposons dans ce projet une approche interdisciplinaire pour quantifier et modéliser les interactions physiques et comportementales qui sont impliquées dans les agrégations des gyrins et leur mouvements collectifs. L'objectif général est de comprendre les mécanismes comportementaux et physiques impliqués dans les interactions à l'échelle individuelle, puis à celle de quelques individus, jusqu'à l'émergence des comportements collectifs observés dans la nature. Le projet repose sur des outils modernes de mécanique de fluides expérimentale tels les mesures de déformation de l'interface eau-air, sur des nouveaux outils d'analyse des trajectoires individuelles dans des groupes d'animaux à partir du tracking vidéo à haute fréquence, ainsi que sur la modélisation semi-analytique et computationnelle.