

## **Stage - Modélisation intégrative de la paramécie, un « neurone nageur »**

### Lieux :

(1) Equipe de Neurosciences Computationnelles des Systèmes Sensoriels, Institut de la Vision, 17, rue Moreau, 75012 Paris

(2) Laboratoire Jean Perrin, tours 32-33, 5<sup>e</sup> étage, 4, place Jussieu 75005 Paris

Encadrants : Romain Brette ([romain.brette@inserm.fr](mailto:romain.brette@inserm.fr)), Alexis Prevost ([alexis.prevost@upmc.fr](mailto:alexis.prevost@upmc.fr)) et Laetitia Pontani ([lea-laetitia.pontani@upmc.fr](mailto:lea-laetitia.pontani@upmc.fr)).

### Sujet

La paramécie est un organisme unicellulaire (100-300  $\mu\text{m}$ ) qui nage en eau douce en battant des cils. Elle peut suivre des gradients chimiques pour trouver de la nourriture (des bactéries), éviter des obstacles ou même remonter le courant. La base de son comportement est la « réaction d'évitement » : lorsqu'elle se trouve dans une situation défavorable (obstacle, concentration chimique qui diminue, etc), elle change soudainement de direction. Cet événement est déclenché par un potentiel d'action, comme dans les neurones. Ainsi la paramécie constitue une sorte de cerveau élémentaire qui contrôle le comportement.

Ce stage s'insère dans un projet collaboratif visant à développer un modèle intégré de la paramécie, c'est-à-dire reliant l'électrophysiologie (propriétés des canaux ioniques) et le comportement. Il s'agira de développer un modèle intégré du comportement mécanosensible, c'est-à-dire un modèle de transduction des forces mécaniques par les mécanorecepteurs, couplé à un modèle de motricité. Ainsi, le modèle rendrait compte du comportement mécanosensible d'une paramécie rencontrant un obstacle.

Il s'agira dans un premier temps de concevoir un modèle de transduction mécanique à partir des données existantes de la littérature. Celles-ci pourront être complétées et quantifiées plus précisément par des expériences d'électrophysiologie, consistant à mesurer le courant produit lorsque la membrane est stimulée mécaniquement, par exemple par une pipette en verre. Ces expériences peuvent être faites à l'Institut de la Vision.

Dans un deuxième temps, le modèle de transduction ainsi développé sera couplé à un modèle d'excitation (déjà développé) permettant de prédire le mouvement de la paramécie. Ainsi le modèle intégré générera des prédictions sur le comportement en présence d'un obstacle. Ces prédictions pourront être comparées à des mesures de trajectoires faites au Laboratoire Jean Perrin dans des piscines avec obstacles micro-usinés.

Le stage s'effectuera en collaboration entre Romain Brette à l'Institut de la Vision, et Alexis Prevost et Laetitia Pontani au Laboratoire Jean Perrin. Le contenu précis du stage pourra être discuté en fonction des intérêts de l'étudiant(e).

### *Publication récente :*

Kulkarni A, Elices I, Escoubet N, Pontani L, Prevost AM, Brette R (2020). [A simple device to immobilize protists for electrophysiology and microinjection](#). J Exp Biol.; 223(Pt 12):jeb219253