



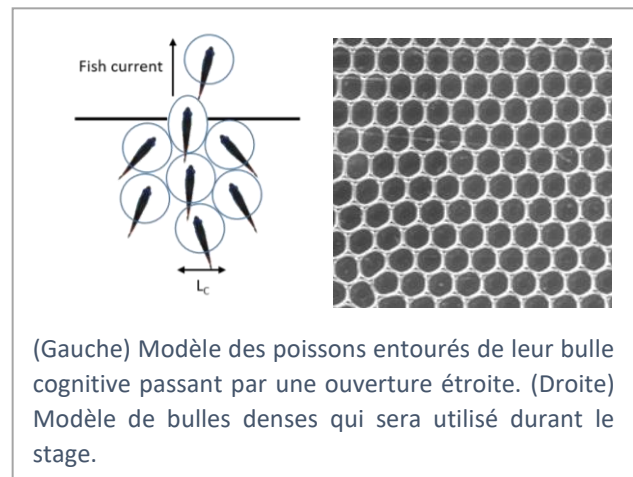
Analogie poissons-bulles

Encadrement : Aurélie Dupont & Benjamin Dollet

Laboratoire Interdisciplinaire de physique, Grenoble

Les mouvements collectifs sont un phénomène fascinant que l'on peut observer dans le vivant à différentes échelles, des bactéries aux foules humaines. Nous nous sommes intéressés au cas des bancs de poissons et plus particulièrement à leur évacuation par une ouverture de taille comparable à la taille du poisson. Nous avons montré récemment que l'évacuation des poissons est analogue à celles de bulles[1]. En effet, le courant de sortie des poissons (poissons/s) est bien ajusté par la loi de Beverloo utilisée pour les bulles dans une situation similaire par Bertho et al.[2]. Nous avons modélisé les poissons comme entourés d'une bulle cognitive qui régit leurs statistiques d'évacuation (Figure, gauche).

Nous souhaitons continuer à explorer cette analogie et ses limites. Pour cela, il faut réaliser l'évacuation de bulles au laboratoire en faisant varier quelques paramètres comme la taille de l'ouverture, la contrainte d'évacuation et les interactions entre bulles. Ainsi, nous pourrions analyser les statistiques d'intervalles de temps de sortie de la même manière que nous l'avons fait pour les poissons et voir si le modèle proposé pour les poissons est valable pour les bulles. Si le temps le permet, nous



pourrions également tester une deuxième expérience avec deux ouvertures proches. Cette expérience est actuellement réalisée avec des poissons et pourra donc être comparée avec les bulles. Du côté des poissons, on peut attendre une brisure de la symétrie du système expérimental si les poissons évacuent par groupe par l'une ou l'autre des deux ouvertures. La question est ouverte également du côté des bulles, est-ce que les bulles sortiront de manière identique par les deux ouvertures, sachant que celles-ci sont très proches ?

Le stagiaire devra finaliser le montage expérimental et réaliser les différentes expériences avec les bulles. Il analysera ensuite les images obtenues et participera à la modélisation.

[1] Larrieu, R., Moreau, P., Graff, C., Peyla, P., & Dupont, A. (2022). Forcing a fish school through a bottleneck: a smooth evacuation. *arXiv preprint arXiv:2212.12514*.

[2] Bertho, Y., Becco, C., & Vandewalle, N. (2006). Dense bubble flow in a silo: An unusual flow of a dispersed medium. *Physical Review E*, 73(5), 056309.