

Piégeage actif de micro-nageurs dans une mousse

Florence Elias¹, Quentin Roveillo¹, Julien Dervaux¹, Yuxuan Wang¹, Florence Rouyer², Drazen Zanchi¹ & Laurent Seuront³

¹ Laboratoire Matière et Systèmes Complexes, Univ. Paris et CNRS UMR 7057

² Laboratoire Navier, CNRS UMR 8205, Marne-la-Vallée

³ Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, CNRS UMR 8187, Wimereux

florence.elias@u-paris.fr

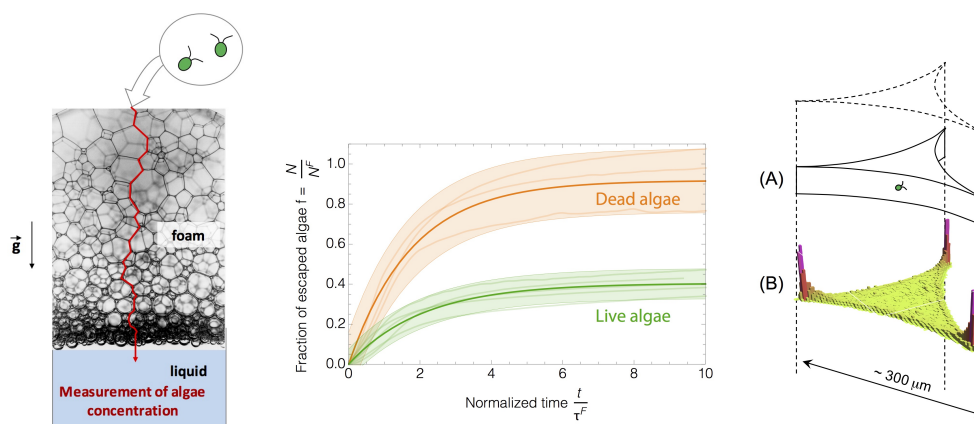


Figure 1. Sédimentation de micro-algues motiles dans une mousse liquide. A gauche : principe de l'expérience ; au centre : dynamique d'évolution du nombre d'algues échappées de la mousse ; à droite : (A) schéma d'un micro-puits ayant la forme de la section d'un canal de mousse (bord de Plateau), et (B) distribution de probabilité d'un micronageur dans le puits.

En nous inspirant de la problématique de la production massive de mousses aquatiques et de leurs conséquences sur les écosystèmes planctoniques, nous avons étudié en laboratoire la sédimentation d'un micronageur dans une mousse liquide. Nous avons incorporé l'algue modèle unicellulaire bi-flagellée *Chlamydomonas reinhardtii* (CR) dans une mousse stabilisée avec des protéines biocompatibles, et mesuré la dynamique de sédimentation de cellules hors de la mousse. Une mousse fraîchement formée est un système dynamique hors équilibre : en raison de la gravité, le liquide contenu dans la mousse s'écoule vers le bas, advectant des particules solides. Les cellules s'échappent ainsi de la mousse lorsqu'elles atteignent le liquide sous-jacent. En comparant la dynamique d'échappement des cellules CR vivantes et mortes, on constate que les cellules mortes sont totalement advectées par le flux de liquide vers le fond de la mousse, comme attendu pour des particules solides passives de cette taille ($\sim 10 \mu\text{m}$). En revanche, les cellules CR vivantes motiles sédimentent beaucoup plus lentement : une fraction significative de cellules reste bloquée dans la mousse aux temps longs, alors que 95 % du volume de liquide contenu initialement dans la mousse a été évacué. En observant à nage des cellules CR dans des micro-puits ayant la forme de la section d'un bord de Plateau, nous avons montré que les micronageurs ont une probabilité importante de présence dans les coins des micropuits. Ce piégeage à l'échelle microscopique pourrait expliquer en partie la rétention macroscopique des micro-nageurs dans la mousse.

Références

1. Q. ROVELLO, J. DERVAUX, Y. WANG, F. ROUYER, D. ZANCHI, L. SEURONT & F. ELIAS, Unexpected trapping of swimming microalgae in foam, *preprint*, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02446242> (2020).