

Bioconvection induite par un faisceau lumineux dans une culture de micro-algues

Julien Dervaux¹, Marina Capellazzi Resta¹ & Philippe Brunet¹

Laboratoire Matière et Systèmes Complexes, UMR CNRS 7057, Université Denis Diderot, 75013 Paris, France
julien.dervaux@univ-paris-diderot.fr

Nous générons des écoulements de bio-convection dans une suspension d'algues phototactiques motiles *Chlamydomonas Reinardthii*, par excitation lumineuse. Les algues se concentrent autour du faisceau laser, et donnent naissance à des cellules de convection dont la portée est bien supérieure à la largeur du spot. Cette bioconvection provoquée apparaît bien en deçà du nombre de Rayleigh critique d'apparition spontanée de la bioconvection, ce qui permet le brassage du milieu par simple excitation lumineuse, dans des géométries confinées et/ou à faible concentration en algues. Un régime dynamique est même observé, où des ondes radiales de concentration sont émises à vitesse régulière. Cette expérience, véritable "fonction de Green" de la bioconvection, se compare très bien avec des résultats numériques d'un modèle relativement simple obtenus sous Comsol. Cela nous a permis d'identifier les mécanismes de l'instabilité, en l'occurrence la gyrotaxie des algues (i.e. leur capacité à orienter leur nage dans un gradient de vitesse) entraînant leur focalisation dans une fine couche qui, plus dense, se déstabilise par la gravité. Ce très bon accord quantitatif simulations/expériences nous a permis de mesurer précisément des coefficients de diffusion et de mobilité phototactiques de cette micro-algue modèle [1].

Références

1. J. Dervaux, M. Capellazzi Resta and P. Brunet. *Light-controlled flows in active fluids*. Nature Physics DOI : 10.1038/NPHYS3926 (2016).