

Paris, le 08 juillet 2020

Communiqué de presse

Vers une meilleure compréhension des interactions entre le phytoplancton et les mousses aquatiques

Phénomène bien connu sur certaines parties du littoral, la formation de mousses marines et leur rôle dans l'écosystème marin sont aussi intrigants que mystérieux, notamment concernant les rapports entre le plancton et la formation de ces mousses. Une équipe du Laboratoire matière et systèmes complexes (Université de Paris / CNRS) menée par Florence Elias, en collaboration avec des équipes du Laboratoire d'océanologie et de géosciences (CNRS / Université de Lille / Université Littoral Côte d'Opale) et du Laboratoire Navier (Université Gustave Eiffel / ENPC / CNRS) publie une étude, ce mercredi 8 juillet 2020, dans la revue *Journal of the Royal Society Interface*. Elle détaille les mécanismes d'interaction entre le phytoplancton et les mousses marines, et ouvre des perspectives quant à la compréhension fondamentale des conséquences écologiques de ces mousses aquatiques dans les masses d'eau.

D'importantes formations de mousse aquatique sont observées de façon saisonnière sur certains rivages. Ces événements spectaculaires, parfois pris pour de la pollution, sont en réalité un effet secondaire de la prolifération de certaines algues. Ils ont un impact important sur la stabilité des écosystèmes marins.



Formation de mousse sur une plage de la Manche orientale (© L. Seuront)

Les mousses aquatiques : un rôle déterminant dans la filtration des particules solides

Les mousses liquides sont connues pour filtrer les particules solides passives : les grosses particules restent piégées dans le fin réseau de canaux liquides interne à la mousse, tandis que les petites particules sont entraînées librement vers le fond par gravité, avec l'écoulement. Telles des particules solides, les cellules du phytoplancton pourraient également être retenues dans la mousse. Pour évaluer cet effet sur des particules biologiquement actives, les chercheurs ont incorporé l'algue unicellulaire modèle *Chlamydomonas reinhardtii* (CR) dans une mousse biocompatible, et mesuré dans le temps le nombre de cellules s'échappant de la mousse vers le fond.

En comparant la dynamique d'échappement des cellules vivantes et mortes, ils ont constaté que, alors que les cellules mortes sont totalement entraînées par l'écoulement du liquide, comme attendu pour des particules solides passives de cette taille (10 microns), les cellules vivantes sédimentent beaucoup plus lentement. Une proportion significative de cellules reste bloquée dans la mousse, aux temps longs : après deux heures, 60 % des cellules injectées peuvent rester bloquées dans la mousse, tandis que 95 % du volume liquide initial dans la mousse a été évacué de la mousse.

La forme même de la mousse aquatique contribue au piégeage du phytoplancton

Les micro-algues CR sont munies de flagelles qui leur permettent de se déplacer en nageant dans le liquide. La partie liquide d'une mousse est constituée de micro-canaux interconnectés formés par les arêtes des bulles en contact, dans lesquels le liquide s'écoule comme dans un tuyau. L'observation microscopique des cellules CR vivantes dans des micropuits imitant la section d'un de ces micro-canaux a révélé que les micronageurs s'accumulent près des coins des canaux. Une analyse théorique basée sur les mesures de densité de probabilité des cellules dans les micropuits a montré que ce piégeage à l'échelle microscopique contribue à expliquer la rétention macroscopique des micro-nageurs dans la mousse.

À la croisée de disciplines comme l'écologie marine des organismes planctoniques, la dynamique des fluides des particules actives dans un environnement confiné et la physique des mousses, ce travail représente une étape importante dans la compréhension fondamentale des conséquences écologiques des mousses aquatiques dans les masses d'eau.

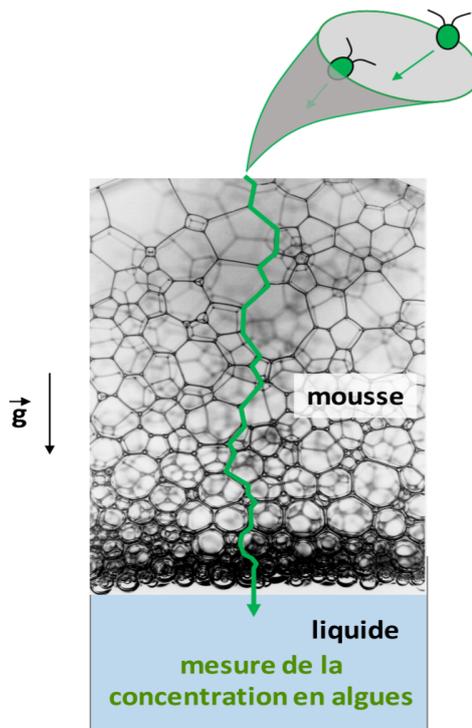


Schéma des mouvements des microorganismes dans une mousse. En fonction de leur activité, des micro-organismes comme les algues sont entraînés vers le fond ou restent bloqués dans la mousse. En mesurant la concentration, en bas de la mousse, de microorganismes injectés en haut, et en faisant des expériences dans des systèmes modèles, les chercheurs ont montré qu'une partie importante des microorganismes pouvait rester bloquée dans la mousse, lorsque ces organismes sont munis de flagelles qui leur permettent de se mouvoir dans le liquide. Ajouter ©

Trapping of swimming microalgae in foam

Journal of The Royal Society Interface

<https://doi.org/10.1098/rsif.2020.0077>

Quentin Roveillo^a, Julien Dervaux^a, Yuxuan Wang^a, Florence Rouyer^b, Drazen Zanchi^a, Laurent Seuront^{c, d, e}, Florence Elias^a

^a Université de Paris, Laboratoire Matière et Systèmes Complexes, UMR CNRS 7057, F-75205 Paris Cedex 13, France

^b Laboratoire Navier, Université. Gustave Eiffel, ENPC, CNRS, F-77447 Marne-la-Vallée, France

^c CNRS, Université de Lille, Université Littoral Côte d'Opale, UMR 8187, LOG, Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, F 62930 Wimereux, France

^d Department of Marine Resource and Energy, Tokyo University of Marine Science and Technology, 4-5-7 Konan, Minato-ku, Tokyo 108-8477, Japan

^e Department of Zoology and Entomology, Rhodes University, Grahamstown, 6140, South Africa.

Contact chercheur

Florence Elias, florence.elias@u-paris.fr

Laboratoire matière et systèmes complexes

Contact presse

Pierre-Yves Clausse

pierre-yves.clausse@u-paris.fr

06 51 67 84 83

À propos d'Université de Paris : Université de recherche intensive pluridisciplinaire, Université de Paris se hisse au niveau des établissements français et internationaux les plus prestigieux grâce à sa recherche de très haut niveau, ses formations supérieures d'excellence, son soutien à l'innovation et sa participation active à la construction de l'espace européen de la recherche et de la formation. Université de Paris compte 61 000 étudiants, 4 500 enseignants-chercheurs, 22 écoles doctorales et 142 laboratoires de recherche. [Visiter u-paris.fr](http://u-paris.fr).

À propos du CNRS :

Le Centre national de la recherche scientifique est le principal organisme public de recherche en France et en Europe. Il produit du savoir pour le mettre au service de la société, innove et crée des entreprises. Avec près de 32 000 personnes, un budget de 3,4 milliards d'euros et une implantation sur l'ensemble du territoire national, le CNRS exerce son activité dans tous les champs de la connaissance, en s'appuyant sur plus de 1100 laboratoires. Avec 22 lauréats du prix Nobel et 12 de la Médaille Fields, le CNRS a une longue tradition d'excellence. Le CNRS mène des recherches dans l'ensemble des domaines scientifiques, technologiques et sociétaux : mathématiques, physique, sciences et technologies de l'information et de la communication, physique nucléaire et des hautes énergies, sciences de la planète et de l'Univers, chimie, sciences du vivant, sciences humaines et sociales, environnement et ingénierie. www.cnrs.fr