

Formation des aegagropiles : compaction d'une pelote de poils par un écoulement

Gautier Verhille & Patrice Le Gal

IRPHE - UMR 6594, 49 Rue F. Joliot-Curie - BP 146, 13384 Marseille cedex 13
gautier.verhille@irphe.univ-mrs.fr

Les aégagropiles sont des pelotes de fibres de Posidonies (plantes sous-marines) que l'on trouve le long des plages méditerranéennes. La formation de ces pelotes n'est pas spécifique aux Posidonies, puisque des structures équivalentes formées à partir d'algues ont également été observées sur les côtes de certains lacs américains [1] ou sur le littoral Nord-Est des États-Unis [2]. Il est généralement admis que l'écoulement au fond de la mer est responsable de cette agrégation et de la compaction des pelotes lorsque la concentration en filaments est suffisamment importante. De manière équivalente, la formation d'amas de poussière dans une habitation est liée à l'écoulement d'air qui permet le transport de la poussière, des cheveux, de poils d'animaux... et la compaction de ces structures.

À notre connaissance, aucune étude détaillée de ce phénomène n'existe : les études d'agrégations dans des écoulements concernent généralement des particules pas ou peu déformables [3,4], alors que la dynamique collective de fils est généralement associée à l'étude des polymères, donc à une échelle bien plus petite. D'un point de vue botanique, seule une étude expérimentale a été réalisée mais uniquement de manière qualitative [5]. Nous proposons d'étudier expérimentalement ce phénomène dans deux types d'expériences. La première étude est en cours et s'intéresse au comportement de plusieurs centaines de fils de cotons plongés dans un écoulement laminaire généré par un batteur qui entretient une onde stationnaire dans un aquarium. Cet écoulement à l'avantage d'être proche du forçage naturel qui peut apparaître en mer et présente des points de stagnation où les fils vont pouvoir s'emmêler. On s'intéresse alors à la dynamique d'agrégation et de compaction de ce système.

Dans un second temps, nous voulons étudier l'influence de la turbulence sur le mécanisme d'agrégation de fils. Cette partie de l'étude s'intéressera aussi bien à la dynamique d'un seul fil (formation de nœuds, analogie avec la dynamique des polymères...) qu'à la dynamique de groupe lorsque la concentration en fils est importante.

Plus généralement, cette étude peut apporter un regard nouveau sur la formation d'agrégats d'objets déformables intervenant en particulier en biologie comme l'agrégation des globules rouges, par exemple. On pourrait également trouver une analogie entre la dynamique d'un fil dans un écoulement turbulent et celle d'un brin d'ADN ou d'un polymère soumis à l'agitation thermique.

Références

1. J.B. Moyle, About beach balls, *Minnesota Volunteer*, 38-41, 1971.
2. A.C. Mathieson and C.J. Dawes, *Chaetomorpha* balls foul New Hampshire, USA Beaches, *Alage*, **17**(4), 2002.
3. P. Bagchi *et al.*, Computational fluid dynamic simulation of aggregation of deformable cells in a shear flow, *Journal of Biomechanical Engineering*, **127**, 1070-1080, 2005.
4. S. Melis *et al.* Effect of fluid motion on the aggregation of small particles subject to interaction forces, *AIChE Journal*, **45**(7), 1999.
5. J.F.M Cannon, An experimental investigation of Posidonia balls, *Aquatic Botany*, **6**, 407-410, 1979.