

# Sur l'agrégation de fibres et la formation des aegagropiles

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 aegagropiles sont des pelotes de fibres de Posidonies (plantes sous-marines) de quelques centimètres de diamètre que l'on trouve par exemple le long des plages méditerranéennes. 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 [1,2]. A notre connaissance, aucune étude détaillée de ce phénomène n'existe [3] : les études d'agrégation dans des écoulements concernent généralement des particules pas ou peu déformables [4,5].

Dans un premier temps nous présenterons nos mesures de tailles et de poids de pelotes ramassées sur les plages méditerranéennes. Egalement, des tests de déformation des pelotes et des tomographies nous donnerons des informations sur la structure interne de ces pelotes. A partir de ces données nous tenterons d'imaginer les différents scénarios de formation des aegagropiles naturels.

Nous présenterons ensuite des résultats expérimentaux concernant la dynamique d'agrégation et de compaction d'une pelote de poils par un écoulement oscillant dans un bassin. A l'aide d'une analyse des images vidéo du mouvement de fils, trois types d'agrégats sont observés : des amas importants en nombre de fibres et s'étendant le long des lignes de stagnation de l'écoulement (les "dreads"), de petits amas (les mèches) dont l'orientation est moins bien définie que les dreads et également des pelotes. Suite à ces résultats expérimentaux, nous proposons un premier modèle d'agrégation basé sur un entraînement de type dérive de Stokes dans un écoulement pulsé. Une méthode d'analyse en échelles multiples permet de prédire la compaction de particules supposées ponctuelles et sans interaction. Ce modèle qui n'est qu'un premier pas, pourra alors être complété et rendu plus réaliste par la prise en compte de l'orientation des fils, de leur souplesse et élasticité et de leur interaction et peut-être un jour de leur agrégation par emmélage. Plus généralement, cette étude est susceptible d'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 au sein d'un solvant.

## 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. J.F.M Cannon, An experimental investigation of Posidonia balls, *Aquatic Botany*, **6**, 407-410, 1979.
4. 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.
5. S. Melis *et al.* Effect of fluid motion on the agregation of small particles subject to interaction forces, *AICHE Journal*, **45**(7), 1999.