

## Stage de recherche M2 :

### *Capsules d'hydrogels hybrides pour la culture cellulaire*

Encadrant : Nicolas Bremond - LCMD/ESPCI  
nicolas.bremond@espci.fr  
+33 (0)1 10 79 52 34  
<http://www.lcmd.espci.fr/>

Au laboratoire, nous avons développé une méthode originale de formation de capsules à coeur aqueux possédant une membrane fine d'hydrogel [2, 3]. Le principe repose sur la co-extrusion et la fragmentation des différentes phases liquides dans l'air suivi de la gélification de l'enveloppe des gouttes. Les polymères formant les capsules étant biocompatibles et le procédé nécessitant seulement des phases aqueuses, ces capsules peuvent servir de compartiments dans lesquels des cellules, de tous types, prolifèrent (Fig. 1). La réalisation du système le plus élémentaire, un coeur aqueux et une membrane d'hydrogel sur laquelle les cellules n'adhèrent pas, nous a par exemple permis de constituer et de suivre le développement d'agrégats de cellules cancéreuses [1].

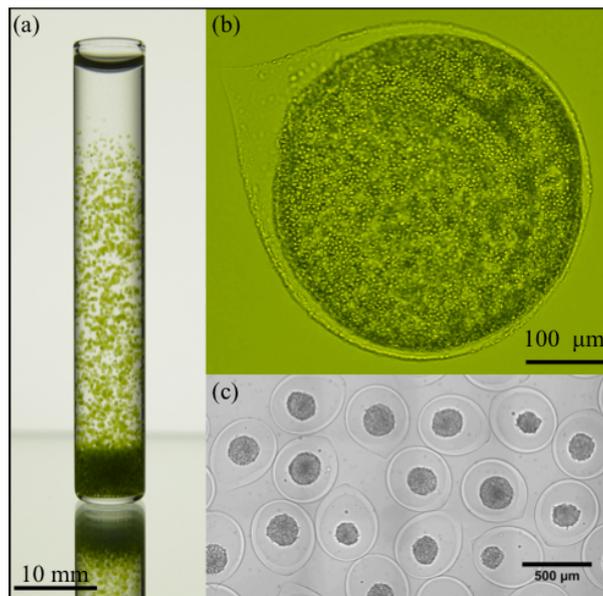


FIGURE 1 – Exemples d'encapsulation de cellules : (a,b) microalgues, (c) cellules cancéreuses formant des agrégats.

L'enjeu de ce projet de recherche est d'améliorer le procédé de fabrication des capsules afin d'étendre les domaines d'applications de ce nouvel outil de culture cellulaire. Le premier objectif est de créer des capsules hybrides composées de biopolymères mimant la matrice extra-cellulaire. Un second objectif est de mettre en place une stratégie pour réduire la taille de capsules sans altérer la viabilité des cellules.

Ce projet pluridisciplinaire marie donc des aspects d'hydrodynamique de fluides complexes, de physique de la matière molle et de biologie cellulaire. Une extension vers une thèse est envisagée.

## Références

- [1] ALESSANDRI K., SARANGI B. R., GURCHENKOV V. V., SINHA B., KIESSLING T. R., FETLER L., RICO F., SCHEURING S., LAMAZE C., SIMON A., GERALDO S., VIGNJEVIC D., DOMEJEAN H., ROLLAND L., FUNFAK A., BIBETTE J., BREMOND N. & NASSOY P. (2013) Cellular capsules as a tool for multicellular spheroid production and for investigating the mechanics of tumor progression in vitro. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **110**(37), 14843–14848.
- [2] BREMOND N., SANTANACH-CARRERAS E., CHU L. Y. & BIBETTE J. (2010) Formation of liquid-core capsules having a thin hydrogel membrane : liquid pearls. *Soft Matter*, **6**(11), 2484–2488.
- [3] ROLLAND L., SANTANACH-CARRERAS E., DELMAS T., BIBETTE J. & BREMOND N. (2014) Physicochemical properties of aqueous core hydrogel capsules. *Soft Matter*, **10**(48), 9668–9674.