

**'Physique et Chimie des Matériaux' – ED 397 – année 2017**  
**Proposition pour allocation de recherche**

**Unité de recherche: Laboratoire de Science et Ingénierie de la Matière Molle, UMR7615**  
**Adresse : 10 rue Vauquelin, 75005 PARIS**  
**Directeur de l'Unité : Christian FRETIGNY**  
**Etablissement de rattachement : ESPCI**  
**Nom du directeur de thèse (HDR), téléphone et courriel : Cécile Monteux, 0140794745**  
[cecile.monteux@espci.fr](mailto:cecile.monteux@espci.fr)  
**Coencadrement [patrick.perrin@espci.fr](mailto:patrick.perrin@espci.fr); [nadege.pantoustier@espci.fr](mailto:nadege.pantoustier@espci.fr)**

**Titre de la thèse: Mousses pour l'extraction et la complexation d'ion métalliques - application au recyclage des métaux issus de l'électronique**

**Description du projet**

Les mousses sont composées de bulles d'air stabilisées par des tensioactifs. Les bulles sont séparées par des films liquides eux même reliés entre eux par un ensemble de canaux liquides. Les mousses sont de plus en plus utilisées pour des applications de détergence ou de décontamination [1] car elles combinent plusieurs avantages : les tensioactifs présents jouent un rôle détergent, les mousses peuvent être facilement injectées dans des géométries complexes et la faible quantité d'eau permet de réduire les quantités d'effluents à traiter par la suite.

Le but de notre projet est de déterminer s'il est possible d'utiliser les mousses pour extraire les ions métalliques de la surface d'un métal. Une application potentielle serait le recyclage des déchets électroniques, qui contiennent de nombreux métaux précieux qu'il est important de valoriser.

Nous étudierons le comportement de mousses aqueuses stabilisées par des polymères amphiphiles (ou des tensioactifs) et contenant un oxydant dans la phase aqueuse lorsqu'elles sont mises en contact avec une surface métallique modèle. Nous étudierons comment la structure de la mousse et la nature des tensioactifs ou polymères adsorbés à la surface des bulles contrôlent la cinétique de dissolution/advection des ions métalliques de la surface du métal. En effet, on s'attend à ce que des couches d'amphiphiles rigides et peu mobiles ou des fractions d'eau faibles augmentent la friction visqueuse dans les films minces liquides entre les bulles et la surface solide et favorisent l'extraction des ions [2]. Nous étudierons le cas de mousses stabilisées par des polymères amphiphiles formant des complexes avec les ions métalliques relargués, afin de piéger les ions métalliques à la surface des bulles, afin de les concentrer aux interfaces. On étudiera aussi la possibilité de casser la mousse et de dissocier le complexe ion/amphiphile en changeant les conditions expérimentales (pH, température) afin de séparer les ions du polymère ce qui permettrait de recycler le polymère.

[1] Deleurence, Monteux, Soft Matter, 2015, 'Time scales for the drainage and imbibition of aqueous foams. Applications for decontamination processes'

[2] Huerre, et al., Phys Rev Lett, 2015, 'Droplets in Microchannels: Dynamical Properties of the Lubrication Film'