ESPCI PARIS

# Doctorant/e pour le Laboratoire Colloïdes et Matériaux Divisés

https://wwwdev.spip.espci.fr/fr/espci-paris-psl/emploi/archives/2016/doctorant-pour-le-laboratoire-colloides-et

## Laboratoire d'accueil :

Le Laboratoire Colloïdes et Matériaux Divisés (LCMD) à l'ESPCI, dirigé par le Professeur Jérôme Bibette, découvre, invente et innove aux croisements des disciplines entre chimie, physique et biologie. Il créée de nouvelles approches et de nouveaux matériaux pour la biologie, il revisite des procédés anciens de fabrication de matériaux pour les moderniser et se passionne tout autant par les recherches et développements qui émanent de ses spin off.

## Sujet de thèse :

De nouveaux bioréacteurs et systèmes microfluidiques pour l'échantillonage de bactéries électroactives.

## Description du sujet :

Des bactéries ayant une activité électrochimique peuvent être utilisées pour générer une puissance électrique, produire de l'hydrogène ou bien de la matière organique depuis du CO2 qui peut être notamment du biocarburant. L'optimisation de ces technologies prometteuses nécessite de nouveaux outils pour la sélection de bactéries efficaces et une avancée des connaissances sur les mécanismes bio-électrochimiques sous-jacents. Dans ce domaine, les biopiles bactériennes (ou « microbial fuel cells » (MFC)) sont une technologie émergente pour le traitement des eaux usées et la production d'énergie électrique depuis la dégradation par oxydoréduction de substrats naturels ou bien de polluants. Cette technologie verte s'appuie sur des bactéries qui servent de bio-catalyseurs et transfèrent des électrons à des électrodes. La sélection des microorganismes les plus performants est un enjeu critique afin d'atteindre de meilleures performances. Il existe une large diversité de bactéries dans les sols ou bien les sédiments dont les propriétés sont modifiées sous contraintes, c'est-à-dire induites par les conditions environnementales définissant une niche particulière. La possibilité de reproduire cette radiation adaptative en laboratoire devrait fournir un outil unique pour cribler et sélectionner l'activité bio-électrochimique d'un grand nombre d'échantillons de bactéries par une approche sans précédent. Nous proposons de relever le défi dans ce projet en développant le premier bioréacteur permettant le criblage à haut débit de microcapsules conductrices contenant des bactéries actives électrochimiquement. Au laboratoire Colloïdes et Matériaux Divisés, appartenant à l'institut Chimie Biologie Innovation situé à l'ESPCI, nous avons récemment élaboré un nouvel hydrogel conducteur électrique à base d'alginate, un polymère naturel issu d'algues marines, et des nanotubes de carbone qui possèdent une conductivité excellente. Cet hydrogel composite peut être mis sous la forme de capsules à cœur liquide dans lesquelles les cellules sont capables de se développer et ainsi former un biofilm sur la paroi interne des capsules. Des résultats préliminaires montrent que cet hydrogel fonctionne comme une électrode pour des bactéries électrochimiquement actives. Pour ce projet de thèse, qui est financé par l'Institut Pierre-Gilles de Gennes, nous proposons de développer un dispositif microfluidique utilisant ce bioréacteur original pour cribler la diversité de colonies bactériennes électro-actives, pour sélectionner et faire évoluer les meilleures cellules. Il s'agit d'un projet pluridisciplinaire qui combine les sciences de la matière molle, de l'ingénierie et de la microbiologie. Il s'inscrit dans une collaboration avec l'équipe Nanotubes et Graphène du CRPP à Bordeaux et dont une demande de financement auprès de l'ANR est en cours. Plus d'informations sur le site http ://www.lcmd.espci.fr.

Poste pourvu

## Contact

Envoyer une lettre de motivation et un CV à Nicolas Bremond (nicolas.bremond@espci.fr). Pour plus de renseignements : 01 40 79 52 34.

**ESPCI Paris**
10 rue Vauquelin
75231 Paris Cedex 05

+33 1 40 79 44 00
www.espci-paris.fr

## Accès

Métro ligne 7 (Place Monge/Censier Daubenton) RER B (Luxembourg) Bus 21, 27 & 47 3 stations Vélib proches

Poste pourvu

**ESPCI Paris**
10 rue Vauquelin
75231 Paris Cedex 05

+33 1 40 79 44 00
www.espci-paris.fr