

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars)

Proposition de stage (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition : 24/10/2016

Responsables du stage / internship supervisor: Alexandra FRAGOLA (Optique) / Stéphanie BONNEAU (Biophysique)			
Nom / name:	FRAGOLA / BONNEAU	Prénom/ first name :	Alexandra / Stéphanie
Tél :	0140794595 /0144279064	Fax :	
Courriel / mail:	alexandra.fragola@espci.fr / stephanie.bonneau@upmc.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: LPEM (ESPCI) et LJP (UMPC)			
Code d'identification :	UMR 8213 / UMR 8237	Organisme :	ESPCI / CNRS / UPMC
Site Internet / web site:	https://www.lpem.espci.fr / http://www.labos.upmc.fr/ljp/?sbonneau		
Adresse / address:	ESPCI 10 rue Vauquelin 75005 Paris / 4 place Jussieu 75005 Paris, Tour 32-33 4° étage		
Lieu du stage / internship place:	ESPCI et campus Jussieu		

Titre du stage / internship title:

Biophysical significance of mitochondrial topology and dynamics under oxidative stress
Importance biophysique de la topologie et de la dynamique mitochondriale sous l'effet d'un stress oxydant

Résumé / summary

Les mitochondries sont des structures subcellulaires fondamentales. Elles contribuent à l'essentiel de la production énergétique de l'organisme et sont aussi le centre régulateur de la mort cellulaire contrôlée, l'apoptose. Elles sont ubiquitaires dans le monde eucaryote. Cependant, leur morphologie et leur nombre varient en fonction de la demande énergétique et du niveau de stress des cellules. En outre, les pathologies associées à des dysfonctionnements mitochondriaux sont nombreuses et toujours associées à des morphologies mitochondriales anormales. La taille des mitochondries est généralement de l'ordre du micromètre, mais cet organe est composé de plusieurs sub-compartiments : l'espace intermembranaire est délimité par la membrane mitochondriale externe et séparé de la matrice mitochondriale par la membrane mitochondriale interne.

Dans les mitochondries normalement actives, cette dernière présente une nano-structuration particulière, digitée. Sur les images obtenues en microscopie électronique, l'importance et le nombre de ces digitations, appelées crêtes mitochondriales, semblent également très fortement corrélés à la fonctionnalité de l'organe, au point qu'un rôle régulateur et fonctionnel de cette nano-structuration est aujourd'hui envisagé comme une hypothèse sérieuse. Le fonctionnement de ce système biologique semble donc étroitement dépendant d'une topologie multi-échelle particulière, et le but de ce stage est d'en étudier l'importance biophysique.

La microscopie de fluorescence fait désormais partie des techniques d'imagerie classiques en biologie. Elle présente plusieurs avantages : sensibilité, flexibilité, vitesse d'acquisition suffisante pour étudier les remodelages des systèmes biologiques, dans l'espace et dans le temps. Elle souffre en revanche d'une limite de résolution inhérente aux systèmes optiques conventionnels. La taille des mitochondries et de leurs nano-structures en crêtes rend leur étude topologique impossible par ces méthodes. Néanmoins, la limite de résolution peut être repoussée par une technique d'illumination structurée (dite SIM, "structured-illumination microscopy"), permettant d'encoder des hautes fréquences de l'objet dans le cliché large champ. Plusieurs images du même échantillon sont réalisées pour différentes structures d'illumination et sont combinées numériquement pour reconstruire une image super-résolue de l'objet. La résolution peut ainsi être améliorée d'un facteur deux. Si sept images sont classiquement nécessaires, nous avons mis au point une méthode de reconstruction basée sur quatre images seulement, améliorant ainsi la résolution temporelle de l'acquisition, essentielle pour l'étude envisagée.

Dans ce cadre, il s'agira d'étudier la topologie de mitochondries de cellules HeLa vivantes, et leur remodelage sous l'effet d'un stress photo-contrôlé par l'intermédiaire d'une molécule photo-oxydante, la chlorine e6.

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : oui

Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD:

bourse de l'école doctorale - demande ANR soumise

Lumière, Matière, Interactions	x	Lasers, Optique, Matière	x
--------------------------------	---	--------------------------	---

Fiche à transmettre (fichier pdf **obligatoirement**) sur le site <http://stages.master-omp.fr>