

## **Les techniques de l'Immunologie, 2<sup>ème</sup> Edition**

**Cours du Réseau International des Instituts Pasteur,  
Institut Pasteur de Madagascar, Antananarivo  
– 15 au 26 octobre 2018 –**

La visée de ce cours est de transmettre, aux apprenants africains et de l'Océan Indien, les connaissances théoriques et pratiques de base en Immunologie. L'enseignement est ouvert aux scientifiques (étudiants ou chercheurs), médecins, pharmaciens, ingénieurs, et techniciens, titulaires au moins d'un M2, et travaillant dans des laboratoires de recherche, affiliés au Réseau International des Instituts Pasteur ou non. Il permettra une mise à jour des connaissances générales en Immunologie ainsi que la maîtrise des technologies les plus courantes de l'Immunologie moderne. Le cours sera appliqué aux maladies infectieuses dont le paludisme, un des problèmes majeurs de santé en Afrique. L'avancée des études et de la recherche sur cette pathologie requiert impérativement une bonne connaissance en Immunologie.

### **L'intérêt du cours pour la région**

Les Africains, en général, et les Malgaches, en particulier, de par leur situation géographique et climatique, sont exposés, à un très large échantillonnage de maladies infectieuses et parasitaires dont le paludisme, qui sévit avec une forte prévalence dans ces régions. Les défenses de l'organisme pour lutter contre cette pathologie qui peut avoir une issue fatale nécessitent des réponses spécifiques et efficaces du système immunitaire. En conséquence, l'Immunologie constitue un domaine de la science d'une importance majeure pour les recherches menées au sein de ces populations dont la réponse de l'organisme est souvent défailante du fait de problèmes de malnutrition et de mauvais état sanitaire général de la majorité des individus. Il nous semble donc primordial de pouvoir donner aux étudiants scientifiques et/ou médecins locaux un enseignement à la fois théorique et pratique de l'Immunologie.

### **Les Objectifs**

Le cours est adapté aux moyens techniques disponibles localement pour compléter les acquis des étudiants Africains et Malgaches, les faire progresser et élargir autant que possible leur intérêt et leur connaissance dans le domaine de l'Immunologie. Pendant toute la durée de l'enseignement, des cours théoriques couvrant les bases de l'Immunologie seront dispensés, à raison d'une à deux heures par jour. Simultanément, il sera présenté un ensemble aussi complet que possible des technologies modernes actuelles permettant d'explorer le système Immunitaire, et de favoriser leur maîtrise par la mise en pratique.

### **La Méthodologie**

Pour être profitable au maximum, l'enseignement sera centré autour d'une question scientifique cruciale dans la réponse immunitaire, permettant ainsi d'aborder différents aspects récents des connaissances dans le domaine. Ainsi, le modèle d'étude sera la protéine AID (Activation-Induced Deaminase),, une protéine-clé dans la génération de

la diversité des anticorps produits par les lymphocytes B. Son rôle sera analysé par différentes approches scientifiques et à l'aide de plusieurs techniques. Parmi les technologies centrales en Immunologie, nous utiliserons les techniques d'Immunologie cellulaire, comme la culture de cellules et l'enrichissement des populations lymphomonocytaires à l'aide de billes magnétiques et du système AutoMACS (Miltenyi Biotec), la réalisation d'ELISA et l'apprentissage de la technologie d'analyse en multiplex basée sur l'utilisation du système MAGPIX-Luminex. La connaissance et la maîtrise de la cytométrie de flux, un outil incontournable en immunologie constituent un point fort de l'enseignement. Elle sera réalisée sur un cytomètre Becton Dickinson (FacsCalibur) ainsi qu'une machine plus moderne, l'Attune Nxt (Thermo Fisher Scientific). De même, des techniques utilisées en immunologie moléculaire, comme la PCR en temps réel et le séquençage, seront enseignées. Enfin, pour les études *in vivo*, la manipulation d'animaux de laboratoire, en particulier des souris, sera initiée. Les apprenants seront répartis en binômes, afin de favoriser les échanges, les discussions et la coopération dans la réalisation du travail demandé. Une réflexion et une discussion globale seront systématiquement sollicitées lors de l'analyse et de l'interprétation des résultats obtenus, pour que les apprenants se familiarisent au plus près avec la démarche scientifique entreprise et les méthodologies mises en œuvre dans les laboratoires de recherche.

### **Les Enseignants internationaux et locaux**

- **Mme Almoussa Murielle**, Institut Pasteur, Paris
- **Dr Huetz François**, organisateur, Institut Pasteur, Paris
- **Dr Levraud Jean-Pierre**, Institut Pasteur, Paris
- **Dr Randrianarison Voahangy**, Institut Cochin, CNRS, Paris
- **Dr Vigan-Womas Inès**, co-organisateur, Institut Pasteur de Madagascar

Moniteurs/trices :

- **Dr Anjanirina Rahantamalala**, Institut Pasteur de Madagascar
- **Mme Andriamanantena Zo**, Institut Pasteur de Madagascar
- **Mme Tsikiniaina Rasoloharimanana**, Institut Pasteur de Madagascar
- **Mr Rado Lalaina Rakotoarison**, Institut Pasteur de Madagascar

### **Les Résultats recherchés**

A la fin de l'enseignement, les apprenants auront :

- Acquis une connaissance théorique sur les bases de l'Immunologie cellulaire et moléculaire après les présentations des enseignants.

- Gagné en autonomie et en compétence dans la manipulation des appareils et l'utilisation des technologies courantes en Immunologie, après les différentes expériences qu'ils auront réalisées en binôme pendant les cours pratiques.
- Rédigé un rapport de stage par binôme décrivant les différentes expériences réalisées, les résultats obtenus et les problèmes rencontrés.

### **Modalités pratiques**

Les postulants doivent avoir au minimum un niveau M2 ou équivalent, acquis lors d'études scientifiques ou médicales.

L'appartenance à un Institut du Réseau International des Instituts Pasteur sera prise en compte mais n'est pas obligatoire.

De même, l'implication dans des grands programmes de recherche ayant une composante d'immunologie, sera considéré comme un élément positif.

La sélection des étudiants se fera sur dossier, avec une lettre de motivation, accompagnée d'au moins une lettre de recommandation et d'un CV détaillé, avec une liste des publications dans le cas échéant. Le dossier complet est à adresser à François Huetz ([fhuetz@pasteur.fr](mailto:fhuetz@pasteur.fr)) et Inès Vigan-Womas ([ines@pasteur.mg](mailto:ines@pasteur.mg)). Les demandes d'inscription au cours doivent être envoyées avant **le 15 Juillet 2018**.

Sous réserve de présélection, une lettre de l'institution d'origine ou du responsable de l'apprenant donnant son accord pour la participation au cours sera demandée.

**Les frais de transport, d'hébergement ainsi que les « per diem » ne seront pas remboursés et sont donc à la charge des apprenants ou de leur institution d'origine.**

**Durée** : Deux semaines (10-12 jours), à plein temps. Aucune autre activité ne sera possible durant la période des cours et aucune absence tolérée.

**Date et lieu** : Du 15 au 26 Octobre 2018, à l'Institut Pasteur de Madagascar (IPM), Antananarivo.

**Public cible** : Ce cours s'adresse aux scientifiques, enseignants, médecins, pharmaciens Ingénieurs et techniciens impliqués directement dans la recherche ou dans l'enseignement en Immunologie.

**Nombre de participants** : 16-20 participants, (9) enseignants-encadreurs.

**Langue** : Français