

## PRÉSENTATION DE L'ÉCOLE

**Objectifs** : acquérir des notions de base en épidémiologie et se familiariser avec les méthodes et modèles mathématiques et stochastiques les plus utilisés dans ce domaine.

**Contenu** : épidémiologie de base, modélisation statistique, stochastique et systèmes dynamiques ; applications en épidémiologie humaine, animale et végétale.

**Intervenants** : mathématiciens, statisticiens, médecins et biologistes impliqués en épidémiologie.

**Public visé** : étudiants et jeunes chercheurs en mathématiques et statistiques, niveau master.

**Langue** : français.

## LISTE DES INTERVENANTS

**Julien Arino**, Université du Manitoba, Canada

**Fabrice Carrat / Nathanaël Lapidus**, Université Paris 6 / INSERM, UMR-S 707, Paris, France

**Joël Chadœuf**, INRA, UR0546 BioSP, Avignon, France

**Pauline Ezanno** (à confirmer), INRA / ONIRIS, UMR1300 BioEPA, Nantes, France

**Abderrahman Iggidr**, INRIA, EPI MASAIE, Metz, France

**Michel Langlais**, Université Bordeaux 2, UMR5251 IMB, Bordeaux, France

**Christian Lannou**, INRA, UR1290 BIOGER, Grignon, France

**Khadija Niri**, Université Hassan II, Faculté des Sciences Ain Chock, Casablanca, Maroc

**Gauthier Sallet**, UPVM / INRIA, EPI MASAIE, Metz, France & IRD, Saint-Louis, Sénégal

**Suzanne Touzeau**, INRA, UR341 MIA, Jouy-en-Josas, France

**Elisabeta Vergu**, INRA, UR341 MIA, Jouy-en-Josas, France

## INSCRIPTIONS

Frais d'inscription pour les 2 semaines de formation : 300 € (3 400 Mad). Réduction ou exemption possible sur demande justifiée.

Pour les candidats non locaux, site du CIMPA : <http://www.cimpa-icpam.org/inscription/fr/form.php>

Pour les candidats résidant au Maroc : <http://ciam.inra.fr/epicasa/>

Les frais d'inscription incluent : la participation à la formation, les documents pédagogiques, les pauses café, les repas du midi (possibilité d'hébergement à préciser).

Nombre de places limité

## PRÉ-REQUIS

Outre une bonne maîtrise de la langue française, il serait bon que les participants aient des connaissances de base dans les domaines suivants :

- probabilités et statistiques : variables aléatoires, distributions de probabilités continues et discrètes, estimateurs, modèles de régression ;
- algèbre linéaire : matrices et leurs éléments propres ;
- systèmes dynamiques : équations différentielles, stabilité ;
- connaissance d'un langage de programmation : Scilab, R, Matlab.

## COMITÉ D'ORGANISATION

**Khadija Niri**, Université Hassan II, Faculté des Sciences Ain Chock, Casablanca, Maroc

**Suzanne Touzeau**, INRA, UR341 MIA, Jouy-en-Josas, France

**Abderrahman Iggidr**, INRIA, EPI MASAIE, Metz, France

**Patricia Laplagne**, INRA, UR341, Jouy-en-Josas, France

**Saida Amine**, Université Hassan II, Faculté des Sciences et Techniques, Mohammedia, Maroc

# EpiCasa12

FST Mohammedia  
Du 1er au 12 octobre 2012

**Ecole de recherche, 3ème édition**

**Introduction à l'épidémiologie :  
Modèles et méthodes mathématiques  
et statistiques**



avec le soutien de :



<http://ciam.inra.fr/epicasa/>

## COURS PROPOSÉS

- Systèmes dynamiques en épidémiologie : modélisation et analyse qualitative
- Processus stochastiques pour modéliser la diffusion d'épidémies
- Épidémiologie clinique
- Statistique et épidémiologie végétale
- Epidémiologie et métapopulations
- Effets du retard sur les modèles épidémiologiques

## ILLUSTRATIONS

- Propagation et maîtrise de maladies animales dans les troupeaux
- Gestion des résistances en épidémiologie végétale
- Propagation d'une épidémie de grippe dans un réseau de ville

## TD / TP

- Module d'initiation à Scilab
- Modèles types SIR : calcul du  $R_0$ , simulation et estimation de paramètres (sous Scilab)
- Modélisation et simulation d'un agent pathogène dans un peuplement végétal hôte résistant (sous Scilab)
- Distributions spatio-temporelles de pathogènes de plantes (sous R)
- Élaboration d'un synopsis de protocole d'étude

## THÉMATIQUES

Cette formation couvre l'épidémiologie classique, comme l'étude de facteurs de risque, les modèles de survie, les études cas-témoin ; la modélisation dynamique déterministe et stochastique de la propagation d'épidémies, des modèles SI aux modèles individu-centrés ; les modèles statistiques explicatifs ; les modèles spatiaux de dispersion.

Elle propose des cours méthodologiques, des illustrations variées en épidémiologie humaine, animale et végétale, ainsi qu'une mise en pratique sous forme de TD/TP. Ainsi, sans prétendre à l'exhaustivité, elle offre un panorama relativement complet des concepts épidémiologiques classiques ainsi que des modèles et méthodes mathématiques et statistiques utilisés en épidémiologie.

## MOTIVATIONS

Les outils et modèles mathématiques et statistiques sont couramment utilisés dans le recueil et l'analyse de données, mais aussi pour prédire ou contrôler la diffusion d'agents pathogènes. Inversement, les mathématiques peuvent se nourrir des problèmes générés par la modélisation des phénomènes biologiques. L'interface entre les mathématiques et l'épidémiologie s'impose donc comme un champ de recherche fascinant, foisonnant de questions ouvertes et de zones inexploitées.

Or les cursus en mathématiques appliquées n'abordent que rarement le domaine de l'épidémiologie et même plus généralement des sciences du vivant, ou alors très partiellement. Les étudiants ont ainsi des difficultés à se représenter comment leur formation pourrait leur permettre de résoudre des questions motivées par des problématiques biologiques.

La première édition de cette formation, organisée en novembre 2007, a rencontré un fort succès, (plus de 40 participants), ce qui a incité à renouveler l'expérience en 2010 et prochainement en 2012.

## OBJECTIFS ET IMPACT ATTENDU

L'objectif de cette formation est de donner des notions de base en épidémiologie et modélisation à des étudiants, voire des chercheurs, en mathématiques et statistiques, afin de leur permettre d'appliquer leurs connaissances à la résolution de problèmes pratiques :

- comprendre des articles scientifiques en épidémiologie ;
- réaliser des analyses classiques de données ;
- modéliser un problème épidémiologique simple ;
- s'impliquer dans un projet de recherche en épidémiologie avec des biologistes.

Cette formation veut apporter un plus aux futurs diplômés. D'une manière plus générale et à plus long terme, elle se propose de contribuer, par l'élargissement du cercle de scientifiques compétents en épidémiologie et en modélisation des problèmes infectieux, à la consolidation de ce domaine en Afrique francophone.