

# Rencontres Mexico 2021

réseau méthodologique du département MIA depuis 2006

Robert Faivre

INRAE - Mathématiques et Informatique Appliquées  
MIA Toulouse



Rencontres Mexico 2021

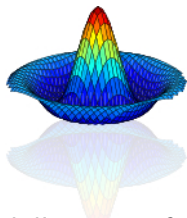


INRAE Occitanie Toulouse  
29 et 30 novembre 2021

Patrick Chabrier - Hilaire Drouineau - Robert Faivre - Stéphanie Mahévas - Ronan Trépos

# Réseau Mexico

## Méthodes pour l'EXploration Informatique des modèles COMplexes



- Réseau proposé en 2006, à l'initiative forte de Vincent Ginot, comme réseau méthodologique du département MIA de l'INRA (Mathématiques et Informatique Appliquées)
- Animé par des chercheurs du département MIA (Hervé Monod, Jouy-en-Josas ; Robert Faivre, Toulouse)
- Regroupe des scientifiques de divers organismes : INRA (MIA, EA), Irstea (LISC, EABX), Ifremer (EMH) et Code Lutin, Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO), Cirad, ...

# Objet et Objectifs

Animation scientifique sur les méthodes d'exploration numérique de modèles complexes et sur leurs applications dans les domaines de la biologie, de l'agronomie, de l'écologie et de l'environnement.

Exploration numérique au sens large : analyse de sensibilité, propagation d'incertitudes, calcul de quantiles associés à de faibles probabilités, aide à la décision par optimisation de la sortie d'un code numérique, métamodélisation, etc.

- Inciter les biologistes-modélisateurs au traitement statistique de leurs simulations et à une exploration raisonnée du comportement de leurs modèles
- Initier de nouveaux fronts de recherches en statistique
- Augmenter les synergies entre équipes nationales voire internationales sur ce thème
- Contribuer à la réflexion méthodologique en modélisation
- Rendre ces méthodes accessibles aux modélisateurs

# Fonctionnement

- Des actions à vocation nationale voire internationale : conférences, séminaires et écoles-chercheurs
- Des actions à vocation plus opérationnelle :
  - Groupes de travail locaux
  - Réponses ciblées à certains appels d'offre
- Une cellule "développement logiciel" en charge de coordonner les efforts en matière de développement logiciel.  
Boîte à outils pour différentes plateformes de modélisation  
RECORD, ISIS-FISH, SimExplorer
- La constitution et/ou la participation à un/des réseaux à l'échelle nationale puis internationale.
  - RNSC (Réseau National des Systèmes Complexes)
  - GdR MASCOT-NUM (universitaires, industriels, CEA, IFP,...)

# Quelques Actions

- **Écoles-chercheurs** : organisées avec FormaSciences-Inra et FP-Ifremer en 2009, 2010, FormaSciences en 2012 et 2018 et avec le GdR Mascot-Num, le LJK de l'Université de Grenoble soutenue par MaiMoSINE en 2013 et 2014 (ASPEN) et l'Ecole Centrale de Lyon en 2016 (PECNUM). Notre dernière école s'est tenue à La Rochelle (26 -30 mars 2018) sur les aspects *Analyse de sensibilité, métamodélisation et optimisation de modèles*. (50/60 participants par session)
- **Des journées thématiques** : planification expérimentale, apprentissage et modèles, modélisation au Cemagref, aspects spatiaux dans les modèles complexes, système complexe et décision, modélisation intégrative
- **Rencontres Mexico** : Nantes (2012), Toulouse (2014), Clermont-Ferrand (2015), Nantes (2016 avec le GdR Mascot-Num), Montpellier (2017), Bordeaux (2018 avec Inria Sud Ouest, Nantes (2019 avec les GdR EcoStat et mascot-Num)
- **Ouvrage** : Faivre R., Iooss B., Mahévas S., Makowski D., Monod H., editors, 2013. *Analyse de sensibilité et exploration de modèles. Applications aux modèles environnementaux*. Collection « Savoir Faire », Quae, 2013, 352p

Afin d'aborder les grands enjeux liés au changement climatique et à la gestion durable de ressources naturelles ou exploitées, des modèles sont développés par les chercheurs en agronomie, écologie, environnement, halieutique, gestion de l'eau, océanographie, etc. Ces modèles intègrent de plus en plus la prise en compte de dynamiques et de processus liés à des systèmes complexes. Pour explorer leurs propriétés et juger de leur pertinence pour assister la décision, il est nécessaire de faire appel à des méthodes d'analyse et d'exploration adaptées. Il est alors souvent fait référence à une grande classe de méthodes, les analyses de sensibilité globales. Forts de leur expérience dans l'organisation d'écoles-chercheurs, les auteurs de cet ouvrage, membres pour la plupart du réseau de recherche interinstitutionnel Mexico (Méthodes pour l'exploration informatique de modèles complexes), ont souhaité transférer par cet ouvrage leur vision globale des différentes méthodes d'analyse de sensibilité et d'exploration et certaines règles d'analyse des modèles développés.

Ce livre s'adresse aux modélisateurs et utilisateurs de modèles qui souhaitent acquérir ou consolider leur maîtrise des méthodes d'analyse et d'exploration de modèles par simulation.

**Robert Faivre**, docteur en modélisation, calcul scientifique et statistique de l'Université Paris-Sud, Orsay est directeur de recherche à l'Inra.

**Bertrand Iooss**, docteur en géostatistique de l'École des Mines de Paris, habilité à diriger des recherches, est chercheur senior au sein d'EDF R&D.

**David Makowski**, statisticien, agronome, habilité à diriger les recherches en sciences de la vie (Université Paris-Sud), est directeur de recherche à l'Inra.

**Stéphanie Mahévas**, docteur en mathématiques appliquées de l'Université Rennes 1, habilitée à diriger des recherches, est chercheur à l'Ifremer.

**Hervé Monod**, ingénieur agronome, docteur en statistique, est directeur de recherche à l'Inra. Il dirige l'unité MIA du centre de Jouy-en-Josas.

éditions  
**Quæ**  
Éditions Crad, Ifremer, Inra, Inraea  
www.quæ.com

55 €

ISBN : 978-2-7592-1906-3



9 782759 219063

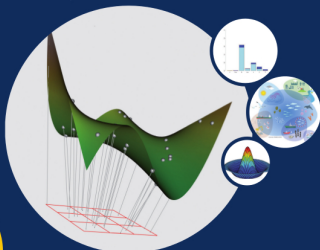
ISSN : 1952-1251  
Tit. : 02370Savoir  
faireSavoir  
faire

# Analyse de sensibilité et exploration de modèles

Application aux sciences de la nature  
et de l'environnement

R. Faivre, B. Iooss, S. Mahévas, D. Makowski,  
H. Monod, éd.

Analyse de sensibilité et exploration de modèles

éditions  
**Quæ**



## Rencontres Mexico 2021



*INRAE Occitanie Toulouse*  
29 et 30 novembre 2021

- 3 conférences invitées et 8 contributions
- 32 inscrits en présentiel
- thème privilégié : se retrouver en présentiel.
- réunion du réseau Mexico

# Conférences invitées



## Rencontres Mexico 2021



INRAE Occitanie Toulouse  
29 et 30 novembre 2021

- *Analyse de sensibilité avec entrées dépendantes : cas linéaire, effets de Shapley et extensions récentes* par Bertrand Iooss (EDF R&D Chatou)
- *Méta-modélisation et analyse de sensibilité pour les modèles avec sortie spatiale. Application aux modèles de submersion marine.* par ran Vi-vi Élodie Perrin (post(doc à l'ONERA de Toulouse)
- *Autour d'OpenTurns* par Julien Pelamatti (EDF R&D Chatou)



# Aspects pratiques



## Rencontres Mexico 2021



*INRAE Occitanie Toulouse*  
29 et 30 novembre 2021

- Consignes sanitaires (masque, aération)
- Des sessions de 1h30 et pauses de 30mn
- Cantine
- Restaurant du soir : rendez-vous place du Capitole à 19h45 ou sur place à 20h
- Patrick Chabier - Ronan Trépos (Stéphanie Mahévas)

## Aspects pratiques



## Rencontres Mexico 2021



INRAE Occitanie Toulouse  
29 et 30 novembre 2021

Restaurant  
Place du Capitole



Métro Jeanne d'Arc

Métro Jean Jaurès