

**Lieu :** «Presqu'île de Gien » - Hyères-les-Palmiers (83)

**Dates :** 11 mai 2009 (12h) au 14 mai 2009 (14h)

### Coûts

Personnels CEMAGREF, IFREMER et INRA (y compris doctorants financés par l'INRA) : frais pédagogiques et d'hébergement pris en charge par la formation permanente de votre organismes, par les commanditaires de l'école et ses partenaires ; seuls les frais de transport sont à la charge des unités.

Autres : (Nous faire parvenir un bon de commande) participation aux frais de séjour et pédagogiques : 500€ HT Personnels non INRA rattachés à une UMR INRA ; 700€ HT Personnels Universités, autres EPST et EPIC ; 1100 HT autres. (TVA à 19.6%).

### Comité d'organisation

#### Comité scientifique :

Claude Bruchou ([claud.bruchou@avignon.inra.fr](mailto:claud.bruchou@avignon.inra.fr))  
Guillaume Deffuant ([guillaume.deffuant@clermont.cemagref.fr](mailto:guillaume.deffuant@clermont.cemagref.fr)),  
Robert Faivre ([robert.faivre@toulouse.inra.fr](mailto:robert.faivre@toulouse.inra.fr)),  
Thierry Faure ([thierry.faure@cemagref.fr](mailto:thierry.faure@cemagref.fr)),  
Stéphanie Mahevas ([stephanie.mahevas@ifremer.fr](mailto:stephanie.mahevas@ifremer.fr))  
David Makowski ([david.makowski@grignon.inra.fr](mailto:david.makowski@grignon.inra.fr))  
Hervé Monod ([herve.monod@jouy.inra.fr](mailto:herve.monod@jouy.inra.fr)),  
Eric Ramat ([eric.ramat@lil.univ-littoral.fr](mailto:eric.ramat@lil.univ-littoral.fr))  
Hervé Richard ([herve.richard@avignon.inra.fr](mailto:herve.richard@avignon.inra.fr)),

#### Ingénierie de formation :

Sandra Desaint-Arrault ([sandra.arrault@paris.inra.fr](mailto:sandra.arrault@paris.inra.fr))  
Philippe LArcheron ([philippe.larcheron@cemagref.fr](mailto:philippe.larcheron@cemagref.fr))  
Elisabeth Mari ([elisabeth.mari@ifremer.fr](mailto:elisabeth.mari@ifremer.fr))  
Françoise Werdenberg ([francoise.werdenberg@nantes.inra.fr](mailto:francoise.werdenberg@nantes.inra.fr))

### Modalités d'inscription (Les inscriptions sont closes)

La fiche de préinscription est disponible :

- sur le lien suivant : <http://vip.sphinxonline.net/inrafpn/fiche/questionnaire.htm>
- ou par mail à [frederique.malipier@nantes.inra.fr](mailto:frederique.malipier@nantes.inra.fr) (02 40 67 52 07).

La date limite d'inscription est fixée au 12 janvier 2009.

Le nombre de places étant limité, le comité d'organisation se laisse la possibilité de sélectionner les participants en fonction des renseignements portés sur la fiche de pré-inscription afin d'avoir un groupe équilibré.



FORMASCIENCES  
Ecologie des Forêts, Prairies et milieux Aquatiques  
Environnement et Agronomie  
Mathématiques et informatiques appliquées



A L'INITIATIVE DU RESEAU MEXICO  
([reseau-mexico.fr](http://reseau-mexico.fr))



ECOLE-CHERCHEURS  
ANALYSE DE SENSIBILITE  
ET EXPLORATION DE MODELES  
APPLICATION AUX SCIENCES DE LA NATURE ET DE  
L'ENVIRONNEMENT  
11 AU 14 MAI 2009  
GIENS

Région



Provence-Alpes-Côte d'Azur

*Avec le concours financier de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur*

## Contexte et enjeux

Pour mieux comprendre les écosystèmes ou les systèmes économiques et sociaux, les chercheurs développent des modèles plus en plus complexes. Explorer ces modèles par simulation est indispensable, car les interactions entre de nombreux composants dynamiques engendrent souvent des effets inattendus.

L'analyse de sensibilité globale est une méthode qui permet de (i) quantifier l'influence des différentes variables et paramètres sur la variabilité de la réponse d'un modèle; (ii) détecter des interactions entre les différentes entrées ; (iii) résumer un modèle complexe sous la forme d'un méta-modèle plus facilement manipulable. Avec l'analyse d'incertitude, elle constitue ainsi une étape indispensable pour dimensionner un modèle, le valider ou orienter les efforts de recherche. Leur utilisation explicite est devenue incontournable dans de nombreux projets de modélisation mais reste souvent difficile à mettre en œuvre par des modélisateurs.

Le réseau MEXICO (Méthodes d'EXploration Informatique de modèles Complexes) regroupe des chercheurs du département Mathématiques et Informatique Appliquées de l'INRA et des scientifiques de divers organismes dont le CEMAGREF, l'ULCO, le CIRAD et l'IFREMER. Il a notamment pour ambition d'initier les modélisateurs au traitement statistique de leurs simulations et à une exploration raisonnée du comportement de leurs modèles. Il propose donc de transmettre son expertise aux modélisateurs au travers de cette école-chercheurs.

## Objectifs de l'école

L'école-chercheurs a pour objectif de permettre aux participants de :

- Avoir une vision globale des différentes méthodes d'analyse de sensibilité et d'exploration par des outils appropriés ;
- Acquérir une démarche permettant de choisir la méthode la plus adaptée à son besoin ;
- Prendre connaissance des possibilités offertes par la boîte à outils développée par le réseau MEXICO et les mettre en pratique ;
- Favoriser les échanges d'expériences sur les champs d'interventions des organismes représentés tels que l'océanographie, l'halieutique, l'environnement, la gestion de l'eau, l'écologie, l'agronomie.

## Public

L'école-chercheurs est destinée prioritairement aux agents (y compris doctorants) du CEMAGREF, de l'IFREMER et de l'INRA. Elle s'adresse aux modélisateurs et utilisateurs de modèles, qui souhaitent acquérir ou consolider leur maîtrise des méthodes d'analyse de sensibilité et d'exploration de modèles par simulations.

## Programme prévisionnel de l'école

Principaux intervenants en dehors du groupe organisateur :

- Bertrand Iooss (CEA Cadarache)
- Andrea Saltelli (Joint Research Centre, Ispra)

### 1. Les concepts, méthodes et vocabulaire de base → pour mieux appréhender les différents objectifs de l'exploration de modèles

- Regard sur les systèmes complexes
- Introduction aux méthodes d'analyse de sensibilité et d'incertitude
- Expérimentation numérique et planification expérimentale
- Un exemple de pratique et Grille d'analyse du choix d'une méthode

### 2. Des apports théoriques → pour mieux comprendre les différentes méthodes de l'analyse de sensibilité

- Méthodes de détection des facteurs influents lorsque le nombre de simulations est limité  
Plan factoriel et analyse de variance ; Plans fractionnaires ; Méthode de Morris
- Méthodes d'exploration d'un espace de grande dimension  
Monte Carlo, hypercube latin et indices basés sur la régression ; Méthode de Sobol ; Méthode E-Fast
- Méthodes d'estimation de surface de réponse  
Régression polynomiale et panorama de méthodes : B-splines, ondelettes, krigeage, Champs gaussiens, apprentissage, SVM, Chaos polynomial

### 3. Des études de cas → pour illustrer la théorie et approfondir certains aspects

Au regard des apports théoriques, différentes interventions illustreront par des cas concrets et variés les concepts et méthodes présentés et mettront en avant leurs intérêts et leurs limites.

### 4. Des ateliers → pour s'appropriier les concepts, appliquer la démarche et faire le lien avec sa problématique

A partir d'un exemple de projet, il sera proposé aux participants de mobiliser les connaissances et méthodes présentées lors de l'école.

### 5. Conclusion et perspectives

