



ImmunoComplexiT meeting

# Modélisation de systèmes immunitaires

29 NOVEMBRE 2016

105 Boulevard de l'Hôpital  
Salle FMC 603 (Bât. 105)

WWW.IMMUNOCOMPLEXIT.NET

WWW.ISCFIF.FR



**UPMC**  
SORBONNE UNIVERSITÉS

**île de France**

# Programme

- 9h00-9h30 **Problématique de la modélisation de systèmes immunitaires complexes** - Véronique Thomas-Vaslin (Immunologie, Immunopathologie, Immunothérapie-Paris)
- 9h30-10h00 **Dynamiques mutationnelles des séquences d'immunoglobulines** - Anne Jeannin-Girardon (UNISTRA, Strasbourg)
- 10h00-10h30 **Agent Based Abstract Model of the Immune System** - Micks Morvan (Immunologie, Immunopathologie, Immunothérapie-Paris)
- 10h30-11h00 *Pause café*
- 11h00-12h00 **Modélisation de la percolation multi-échelle de la communication et des signaux : application au système immunitaire** - Dominique Pastor (Telecom Bretagne, Brest)
- 12h00-13h30 *Déjeuner*
- 13h30-14h30 **Modélisation de la dynamique des populations du système immunitaire par des langages graphiques équivalents aux ODE** - Hugues Bersini (IRIDIA, ULB, Bruxelles)
- 14h30-15h30 **Ecosystèmes immunitaires artificiels** - Pierre Parrend (UNISTRA, Strasbourg)
- 15h30-16h00 *Pause café*
- 16h00-17h00 **"La méthodologie des "Systèmes Evolutifs à Mémoire" peut-elle s'appliquer au système immunitaire ?** - Andrée Ehresmann (Université de Picardie Jules Verne)

# Résumés



Véronique Thomas-  
Vaslin

Problématique de la modélisation de systèmes immunitaires complexes: L'objectif est de discuter comment modéliser le système immunitaire organisé sur une dynamique multi-échelle, avec des interactions hétérogènes des molécules à l'organisme et comprendre comment le système assure ses performances, que ce soit pour le système naturel ou pour des systèmes artificiels.

Anne Jeannin-  
Girardon

Dynamiques mutationnelles des séquences d'immunoglobulines: Proposition d'une approche individus-centrée pour l'étude des processus mutationnels des immunoglobulines dans les centres germinatifs: mécanismes de mutation et de sélection des cellules, dynamique des populations de cellules dans les centres germinatifs.

Micks Morvan

Agent Based Abstract Model of the Immune System: Toward Agent Based Abstract Model of the Immune System interacting top-down from the Brain to the cell and genes levels and bottom-up with feedback signals and functions. This architecture model takes into account circadian and sub-circadian process with molecular clocks which involve specific behaviors of immune cells in tissues. The architecture framework will allow modeling and simulating specific abstract path and signals of interest in a top-down and bottom-up way from the brain to the cell and genes level. In the model innate and adaptative immune systems and the complement will interact with tissue micro-environment of interest through cascades of signals and process.

Gradually, cytokines and chemokines of interest will be manually classified in categories with associated functions in order to simulate between immune cells various diseases and normal process. Later, some architectural properties of tissues, as the ability for cells to infiltrate a specific tissue or crawl through ECM will be modelled to show their influence in the efficacy of Immune System in that tissue.

Hugues Bersini

Modélisation de la dynamique des populations du système immunitaire par des langages graphiques équivalents aux ODE: Démonstration du fonctionnement du logiciel implémenté et exemples de simulations de 3 modèles: Motivation: In order to facilitate the computer simulation projects of cellular biologists such as immunologists, we propose a new executable XML-based modelling language relying mainly on the concepts of states and transitions. We also advocate and





give indications for a possible merge with the current SBML (Systems Biology Markup Language). Results: Biological systems containing populations of cells that can sequentially or simultaneously proliferate, migrate, differentiate and die will be much easier to simulate, with no need to write differential equations and to master any programming language beyond XML. Many years of interaction with immunologists testify of this achievement.

## Pierre Parrend

Ecosystèmes immunitaires artificiels: L'immunité humaine met en œuvre de nombreux mécanismes de détection, réaction, mémorisation des agressions, qui sont des besoins forts dans le domaine de la sécurité et la supervision des systèmes d'information, mais sont actuellement mal maîtrisés. Nous proposons une architecture qui mette en œuvre l'immunité humaine de manière raisonnée, c'est à dire en s'inspirant de ses propriétés sans chercher à copier ses mécanismes. Cette architecture, cet 'écosystème immunitaire artificiel' cherche à créer un système distribué sensitif, réactif et résilient, au-delà des systèmes immunitaires artificiels tels qu'ils ont été proposés jusqu'à présent par la communauté.

## Andrée Ehresmann

"La méthodologie des "Systèmes Evolutifs à Mémoire" peut-elle s'appliquer au système immunitaire ? : Il s'agit d'une approche mathématique (basée sur la théorie des catégories) pour des systèmes multi-échelles complexes, tels les systèmes biologiques, sociaux et cognitifs, que j'ai développée avec Jean-Paul Vanbremeersch. (Cf. notre livre "Memory Evolutive Systems, Elsevier 2007.)

Organisateur et contact  
Véronique Thomas-Vaslin  
veronique.thomas-vaslin@upmc.fr