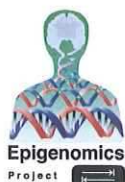


Modélisation de systèmes biologiques complexes dans le contexte de la génomique



Du 4 au 8 avril 2005
Montpellier



FONDATION
SCIENTIFIQUE
FOURMENTIN-GUILBERT



Modeling systems biology for *in virtuo* experiments

G Desmeulles¹ & L Misery² & V Rodin¹

¹Centre Européen de Réalité Virtuelle, Brest, France.

²Service de Dermatologie et Laboratoire de Neurobiologie Cutanée, Brest, France.

Abstract

Nowadays, the Virtual Reality (VR) makes feasible the simulation and the (*in virtuo*) experimentation of complex phenomena, to complete the *in vivo* or the *in vitro* investigations. We apply this alternative method to the study of a complex pathology: the allergic urticaria. We have created a model of virtual skin.

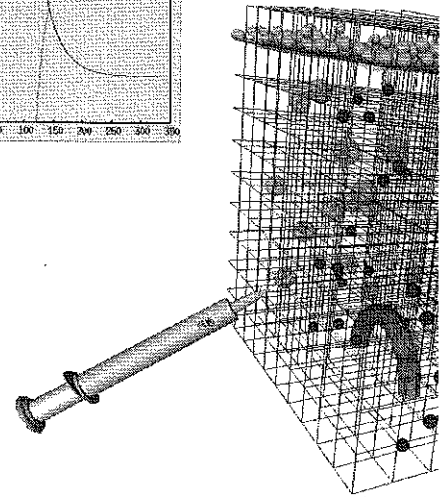
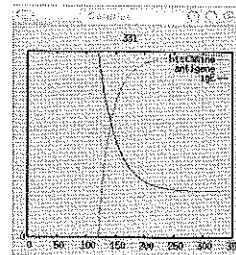
The VR methods differ from classical analytical methods for the simulation in biology. They are based on the autonomy of the entities that populate the virtual universes and are focused on the user/simulation interaction. This aspect allows the coexistence of data having very different natures. It also permits to different disciplines (biology, computer science, dermatology, mathematics...) to collaborate. Thus, we use multiagent systems, the AREVi platform and algorithms based on chaotic and asynchronous iterations. We propose a generic model for systems biology based on reification of the interactions, on a concept of organisation and on a multimodelling approach. By "reification" we understand that interactions are taken as autonomous agents

In this framework, we have built a skin cube of 600 μ m length that we can experiment. Chemical reactions and diffusion have been inserted in this model. The obtained results are preliminary to the constitution of a wider biological model and allow envisioning *in virtuo* experiments on skin allergy and its treatment.

Résumé

L'usage de la réalité virtuelle (RV) permet, aujourd'hui la simulation et l'expérimentation (*in virtuo*) de phénomènes complexes, pour compléter la recherche *in vivo* ou *in vitro*. Nous appliquons cette méthode alternative à l'étude d'une pathologie complexe: l'urticaire allergique. Pour cela nous avons créé un modèle de peau virtuelle.

Les méthodes de RV diffèrent des méthodes analytiques classiques de simulation en biologie. Elles sont basées sur l'autonomie des entités qui peuplent les univers virtuels et mettent l'accent sur l'interaction entre utilisateur et simulation. Cet aspect permet la cohabitation de données ayant des natures très différentes et permet la collaboration entre plusieurs métiers (biologistes, informaticiens, dermatologues, mathématiciens,...). Ainsi, nous utilisons les systèmes multi agents, la plateforme ARÉVi et des algorithmes basés sur des itérations chaotiques et asynchrones. Nous proposons un modèle pour l'étude des systèmes complexes, basée sur la réification des interactions, sur le concept d'organisation et sur une approche multi-modèle. Le terme "reification" signifie que les interactions sont les objets actifs des simulation.



Dans ce cadre, nous avons construit un cube de peau de $600\mu\text{m}$ de coté que nous pouvons expérimenter. Ce modèle met en oeuvre des mécanismes de de reaction chimique et de diffusion. Les résultats obtenus sont préliminaires à la constitution d'un modèle biologique plus étoffé pour envisager des expériences *in virtuo* sur l'allergie cutanée et son traitement.