

# SimExplorer

Une approche pour l'exploration numérique des modèles

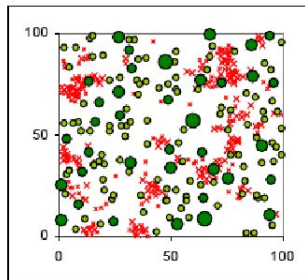
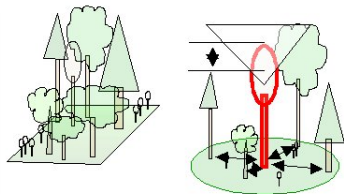
Nicolas Dumoulin, Thierry Faure, Guillaume Deffuant, Florent Chuffart

Cemagref — LISC, Aubière, France

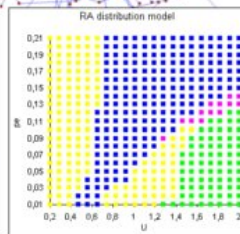
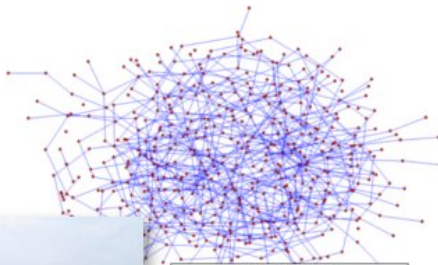
Gien, le 11 Mai 2009



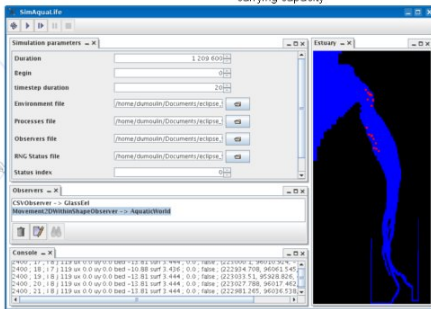
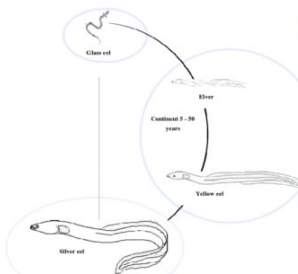
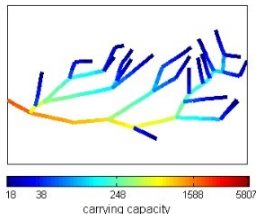
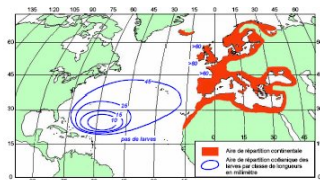
# Un système complexe à modéliser ...



# Un système complexe à modéliser ...



# Un système complexe à modéliser ...



# Nécessité d'explorer l'espace des paramètres

- ① Analyses de sensibilité (pour détecter les variables significatives)
  - ② Détection de trajectoires typiques
  - ③ Calibration (paramètres minimisant une erreur)
  - ④ Calcul de surfaces de réponses (paramètres pour lesquels le modèle satisfait certaines propriétés)
- Nécessité de développer pour chaque modèle une application *ad hoc* pour l'explorer !

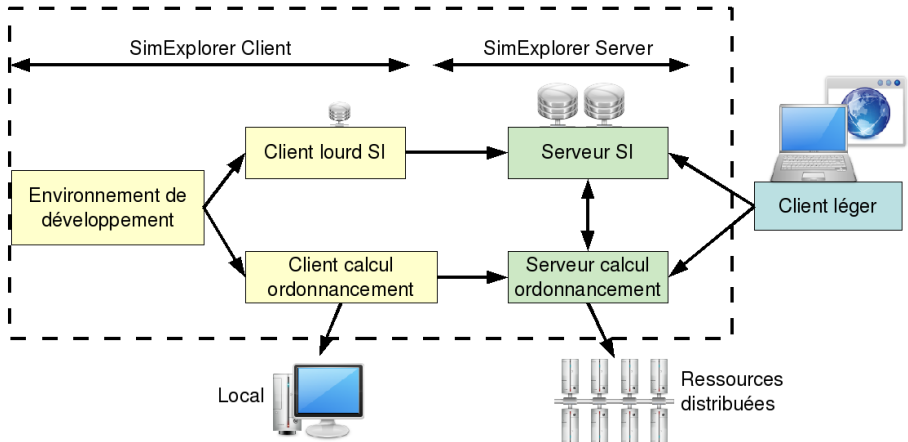
# Besoin d'un outil pour

- Éviter de développer un outil *ad-hoc* pour chaque modèle
- Assister la conception de scénarios d'exploration
- Faciliter l'utilisation de clusters ou grilles
- Faciliter l'accès aux bibliothèques de plans d'expériences et d'analyse statistique
- Gérer la reproductibilité / traçabilité des expériences (qualité scientifique)

- Financement :
  - Investissement interne depuis plusieurs années
  - Projet région LifeGrid (financement FEDER)
  - Projet Européen PATRES
- Collaborations :
  - Réseau national Mexico
  - LIMOS (fédération TIMS)
  - Institut des systèmes complexes Paris Île de France.

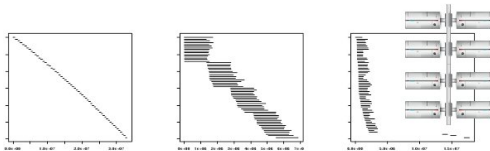
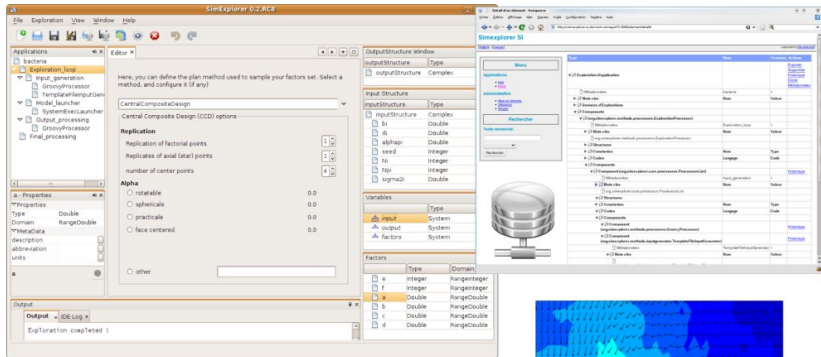
# Architecture du logiciel

## SimExplorer



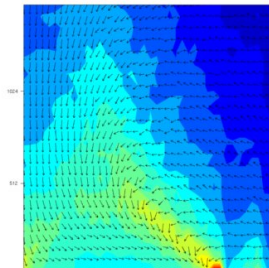


# Exemple d'utilisation



( a ) Machine locale      ( b ) Cluster de 15 nœuds      ( c ) Grille Auvergrid

**Fig. 9: Diagrammes de Gantt de l'exploration du modèle de test (60 tâches).**



# Exemple d'utilisation : IDE

The screenshot displays the SimExplorer 0.2.RC8 IDE interface. The main window is titled "SimExplorer 0.2.RC8" and features a menu bar (File, Exploration, View, Window, Help) and a toolbar with icons for file operations and simulation control.

The interface is divided into several panels:

- Applications:** A tree view on the left showing a project structure under "bacteria", including "Exploration\_loop" and its sub-components like "Input\_generation", "Model\_launcher", and "Output\_processing".
- Editor:** The central workspace showing a configuration page for "CentralCompositeDesign". It includes a dropdown menu for the design type, a section for "Replication" with spinners for factorial points (1), axial points (1), and center points (4), and an "Alpha" section with radio buttons for "rotatable", "sphericale", "practicale", and "face centered".
- OutputStructure Window:** A table showing the output structure with columns "outputStructure" and "Type".
- Input Structure:** A table showing the input structure with columns "inputStructure" and "Type".
- Variables:** A table showing the variables used in the simulation, including "input", "output", and "factors".
- Factors:** A table showing the factors and their domains.
- Properties:** A panel on the bottom left showing properties for the selected element "a", including "Type", "Domain", and "MetaData".
- Output:** A panel at the bottom showing the output of the simulation, including a log file "IDE Log" and a message "Exploration completed !".

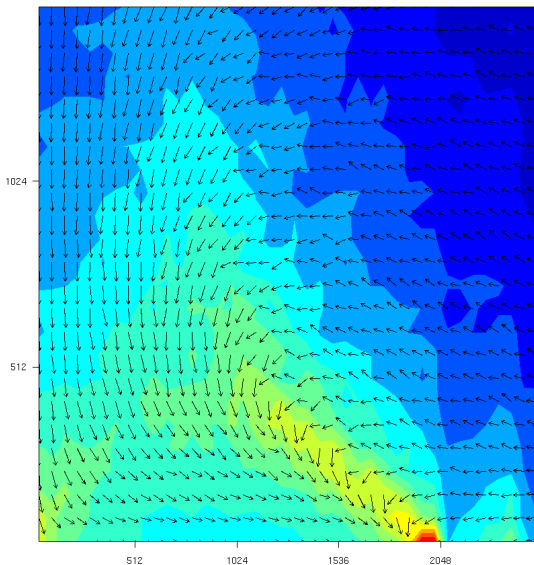
outputStructure	Type
outputStructure	Complex

inputStructure	Type
inputStructure	Complex
bi	Double
di	Double
alphapi	Double
seed	Integer
Ni	Integer
Npi	Integer
sigma2i	Double

	Type
input	System
output	System
factors	System

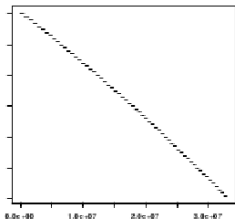
	Type	Domain
e	Integer	RangeInteger
f	Integer	RangeInteger
a	Double	RangeDouble
b	Double	RangeDouble
c	Double	RangeDouble
d	Double	RangeDouble

# Exemple d'utilisation : lancement d'une exploration

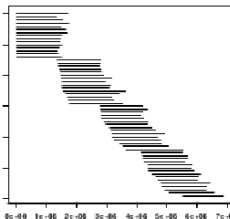


- Agrégation des données d'exploration
- Suivi d'indicateurs
- Compréhension du phénomène
- Décision

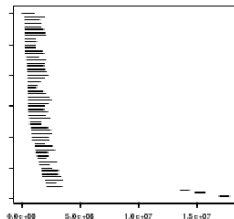
# Exemple d'utilisation : calcul distribué



( a ) Machine locale



( b ) Cluster de 15 nœuds



( c ) Grille Auvergrid

**FIG. 9:** Diagrammes de Gantt de l'exploration du modèle de test (60 tâches).

Indicateur	Locale	Cluster	Auvergrid
Durée de l'exploration	9:10:47	1:54:37	4:55:54
Temps de calcul	9:10:35	25:07:23	22:10:30
Durée max. / tâche	0:11:58	0:34:38	0:33:00
Durée moy. / tâche	0:09:10	0:25:07	0:22:10
Durée min. / tâche	0:07:52	0:21:57	0:12:17

# Exemple d'utilisation : système d'information

Détail d'un élément - Konqueror

Echier Édition Affichage Aller Signets Outils Configuration Fenêtre Aide

http://simexplorer-si.clermont.cnegref.fr:8080/elementdetail#

## Simexplorer SI

(English) - (Français) superadmin (Déconnecter)

**Menu**

**Applications**

- [Index](#)
- [Input](#)

**Administration**

- [Gérer les éléments](#)
- [Utilisateurs](#)
- [Groupes](#)

**Rechercher**

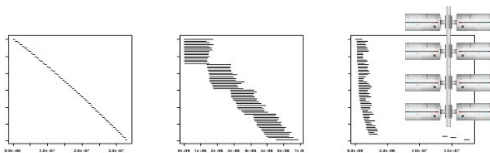
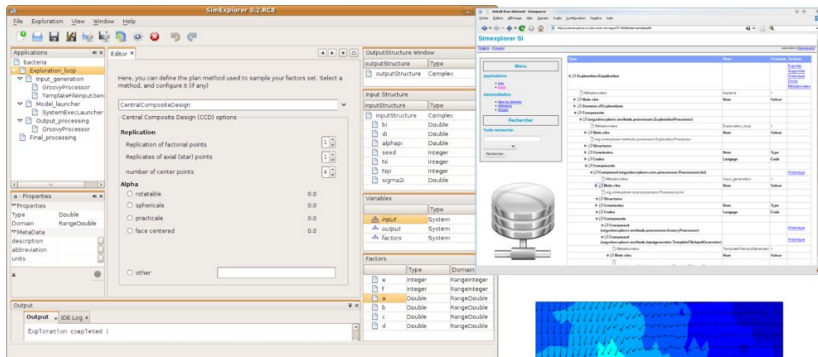
Texte recherché:

Type	Nom	Versions	Actions
▼ <b>Exploration d'application</b>			<a href="#">Exporter</a> <a href="#">Supprimer</a> <a href="#">Historique</a> <a href="#">Droits</a> <a href="#">Métadonnées</a>
Métadonnées	bacteria	1	
▶ <b>Mots clés</b>	Nom	Valeur	
▶ <b>Données d'Explorations</b>			
▼ <b>Composants</b>			
▼ <b>(org.simexplorer.methods.processors.ExplorationProcessor)</b>			
Métadonnées	Exploration_loop	1	
▶ <b>Mots clés</b>	Nom	Valeur	
org.simexplorer.methods.processors.ExplorationProcessor			
▶ <b>Structures</b>			
▶ <b>Constantes</b>	Nom	Type	
▶ <b>Codes</b>	Langage	Code	
▼ <b>Composants</b>			
▼ <b>Composant (org.simexplorer.core.processors.ProcessorsList)</b>			<a href="#">Historique</a>
Métadonnées	Input_generation	1	
▶ <b>Mots clés</b>	Nom	Valeur	
org.simexplorer.core.processors.ProcessorsList			
▼ <b>Structures</b>			
▶ <b>Constantes</b>	Nom	Type	
▼ <b>Codes</b>	Langage	Code	
▼ <b>Composants</b>			
▼ <b>Composant (org.simexplorer.methods.processors.GroovyProcessor)</b>			<a href="#">Historique</a>
▼ <b>Composant (org.simexplorer.methods.inputgenerator.TemplateFileInputGenerator)</b>			<a href="#">Historique</a>
Métadonnées	TemplateFileInputGenerator	1	
▶ <b>Mots clés</b>	Nom	Valeur	

- Stabilisation du logiciel (version 0.2 disponible)
- Mise au point de tutoriaux
- Diffusion du logiciel en interne Cemagref et en externe
- Conception des versions suivantes (intégration de plans d'expériences itératifs)

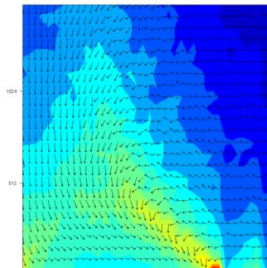
[http ://www.simexplorer.org](http://www.simexplorer.org)

# SimExplorer, pour mieux comprendre les modèles



( a ) Machine locale      ( b ) Cluster de 15 nœuds      ( c ) Grille Auvergrid

Fig. 9: Diagrammes de Gantt de l'exploration du modèle de test (60 tâches).



Copyrights MEXICO 2009 ©

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation ; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

see [http ://www.gnu.org/licenses/fdl.html](http://www.gnu.org/licenses/fdl.html)