

LEIA

une forme de rétro ingénierie pour systèmes multi-agents

François Gaillard, Yoann Kubera,
Philippe Mathieu, Sébastien Picault

Équipe SMAC - LIFL – USTL
UMR CNRS USTL 8022
Villeneuve d'Ascq



Introduction

Sommaire

- 1) Un chatouilleur d'idées pour SMA*
- 2) IODA*
- 3) LEIA*
- 4) Une situation remarquable*
- 5) Conclusion*

I – Un chatouilleur d'idées pour simulations multi-agents

→ Qu'est-ce qu'un chatouilleur d'idées pour simulations multi-agents ?

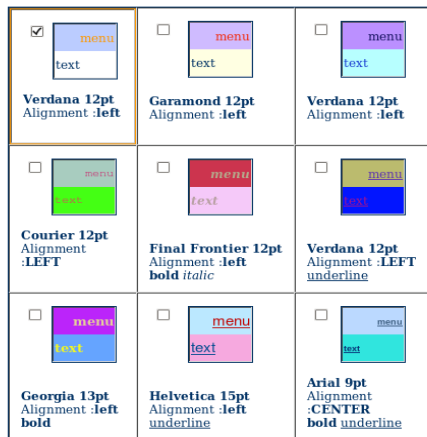
Système qui prend l'ensemble des concepts qui existent dans une simulation et génère des jeux de variations pour exhiber des situations remarquables.

C'est un générateur de simulations multi-agents !

Quelques travaux connexes:

Imagine [Monmarché 99]

Use this Interactive Genetic Algorithm to modify the style of this site



New generation Apply the selected style to this site

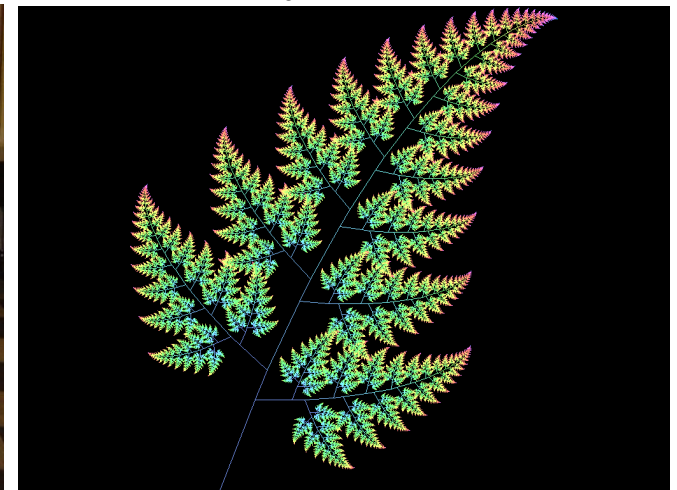
Exploration de style

Continuator de Pachet



Exploration musicale

L systèmes



Exploration de fractales

I – Un chatouilleur d'idées pour simulations multi-agents

- **Pourquoi un chatouilleur d'idées pour simulations multi-agents ?**
- Étudier les simulations possibles à partir d'une ontologie de domaine.
- Exhiber des situations auxquelles on ne pense pas.
- Mieux connaître le modèle d'une simulation.

C'est un navigateur dans l'espace des simulations possibles.

→ Comment construire un chatouilleur d'idées ?

- Générer automatiquement des simulations
- Évaluer et modifier ces simulations ?

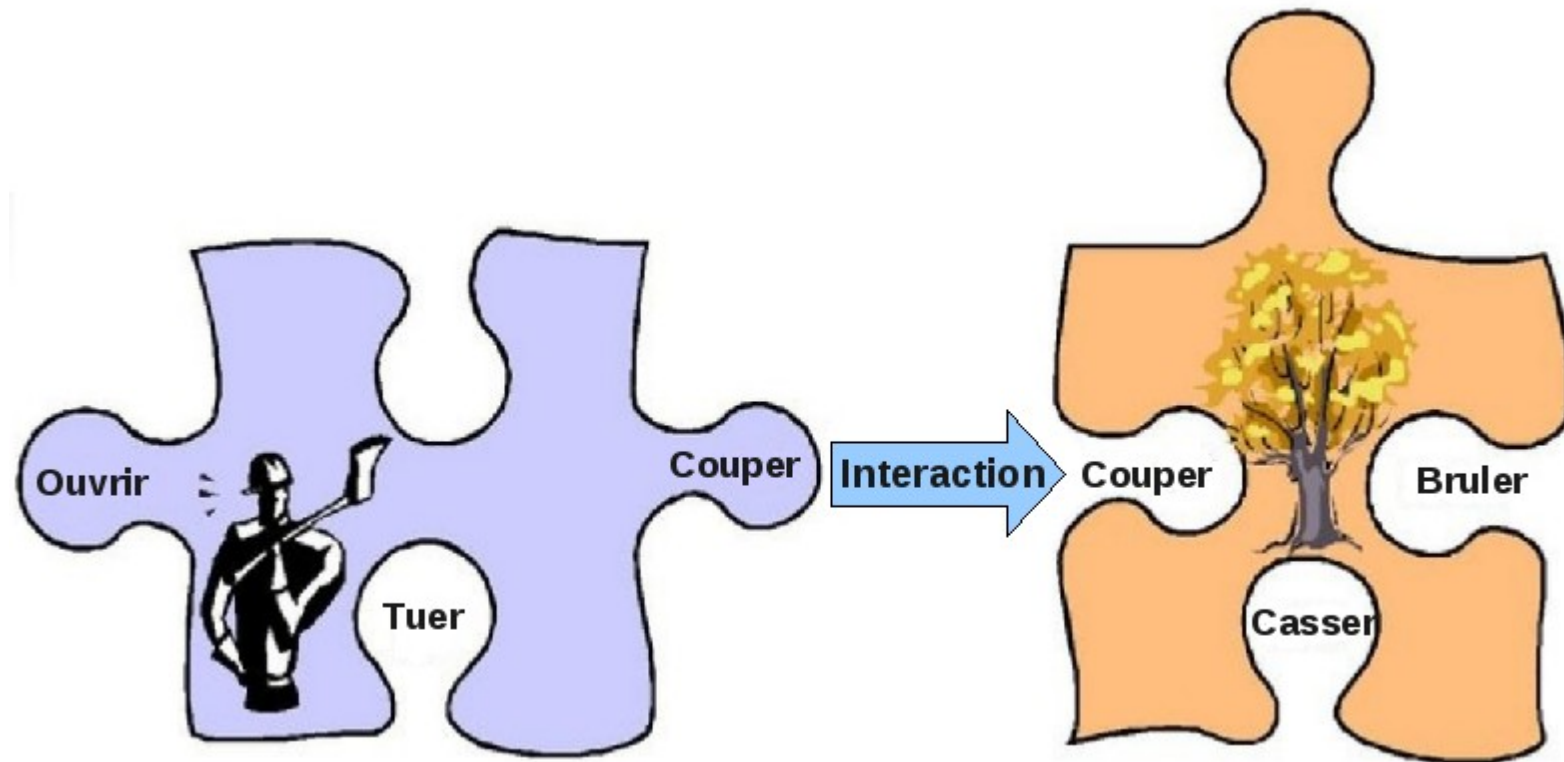
IODA permet de créer un modèle en jouant sur les interactions entre individus.

II - IODA

Interaction Oriented Design of Agent simulation

Méthodologie centrée sur les Interactions

[Mathieu Routier 01]



Une **interaction I** peut se produire si et seulement si il existe des **agents X et Y**, X **source** et Y **cible**, tel que **x peut effectuer I** et **y peut subir I**.

II - IODA

Séparation claire entre déclaratif et procédural
Entre ce que sait faire un agent et pourquoi il le fait

Matrice d'interaction

Source \ Target	\emptyset	Forum	Building	Person	Resource	Farm
Forum : Building	(Form Peon) (Form Warrior) (Place new Farm)					
Peon : Person	(Wander)	(Get Forum Goal) (Go Towards) (Release Goal) (Store Resource) (Report Farm Built)			(Get Harvest Goal) (Go Towards) (Release Goal) (Harvest)	(Get Build Goal) (Go Towards) (Release Goal) (Build)
Warrior : Person	(Wander)		(Get Attack Goal) (Go Towards) (Release Goal) (Attack)	(Get Attack Goal) (Go Towards) (Release Goal) (Attack)		
Tree : Resource	(Expand)					

III – LEIA – Création automatique de modèle

Ontologie de domaine

Interactions:

Errer
Suivre
Infecter
...

Familles d'agents

Bleu
Rouge
Vert
Jaune

source \ cible	Envir.	Rouge	Bleu	Vert	Jaune
Rouge					
Bleu					
Vert					
Jaune					

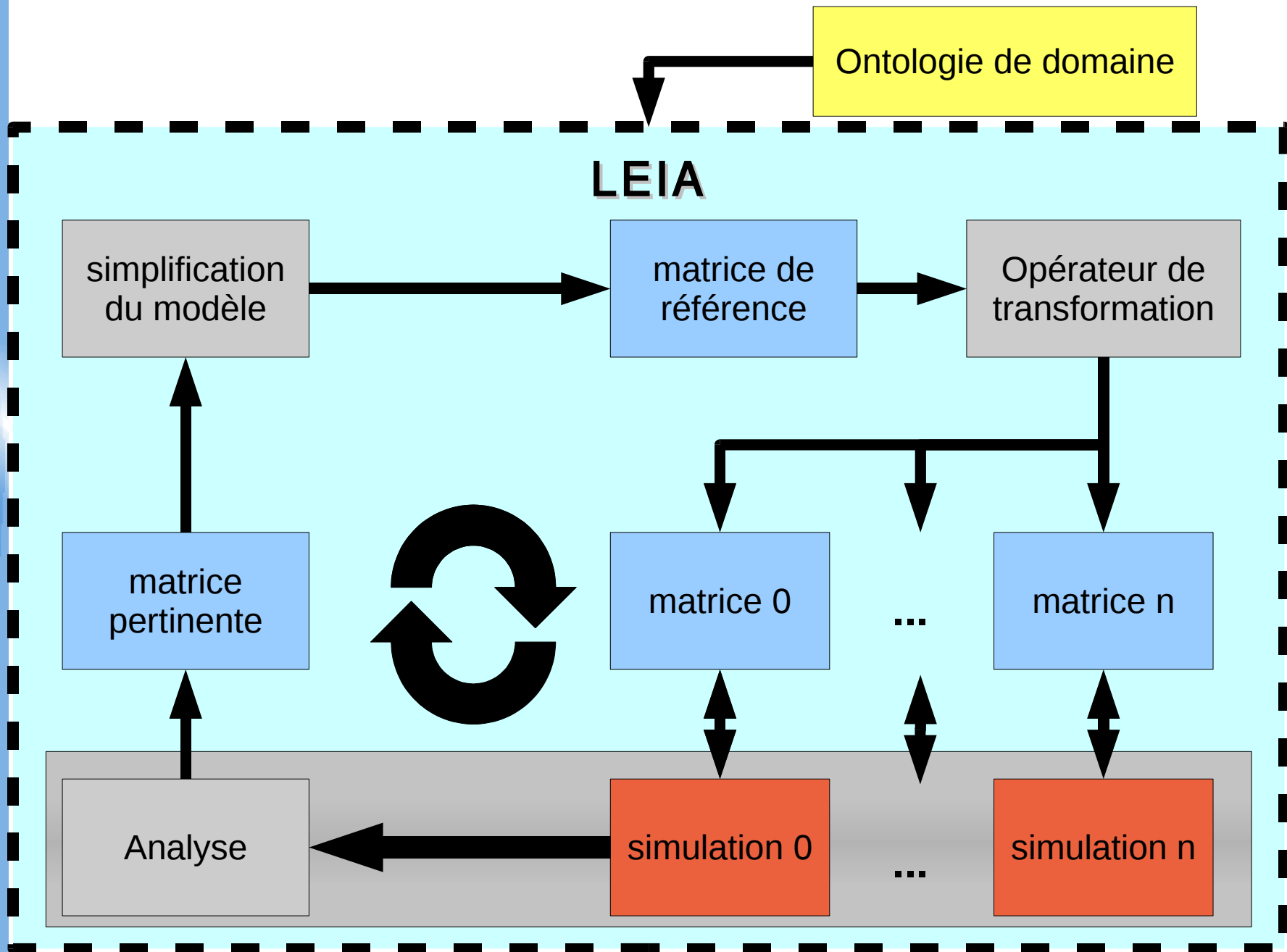
On remplit avec les interactions

source \ cible	Envir.	Rouge	Bleu	Vert	Jaune
Rouge		Errer	Infecter		
Bleu				Infecter	
Vert					Infecter
Jaune		Infecter			

Facile à faire à grâce à la méthodologie IODA !

III – LEIA – *Let's explore the simulation space*

Construction itérative de modèles par exploration de l'espace des simulations



III – LEIA - Les outils de mesure

Objectif: Analyser une simulation multi-agents en cours d'exécution

Activité des agents

Évolution de la population

Densité de population



Nombre de modifications de l'environnement

Mélange et Cohésion

Points principaux:

- Utilisation de la séparation Interactions/Agents
- Fonctionne avec n'importe quelle simulation JEDI et avec n'importe quelle ontologie de domaine
- Données provenant de chaque famille d'agent et de chaque interaction

IV – Un résultat intéressant de LEIA

Phase de test: ontologie simple

Interactions:

Fuir
Suivre
Errer
Infecter

Tuer Source Cloner Source
Tuer Cible Cloner Cible
Tuer Aléatoire Cloner Aléatoire

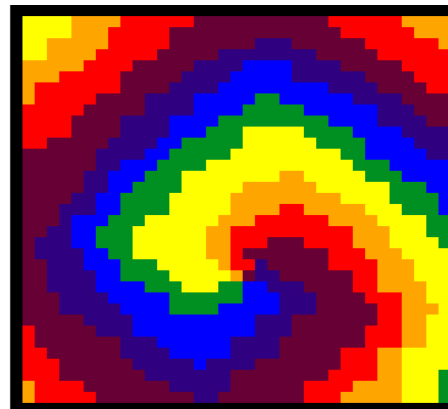
Familles d'agents

Bleu
Rouge
Vert
Jaune

On remplit la matrice vide

source \ cible	Envir.	Rouge	Bleu	Vert	Jaune
Rouge					
Bleu					
Vert					
Jaune					

On a obtenu un
phénomène
remarquable:

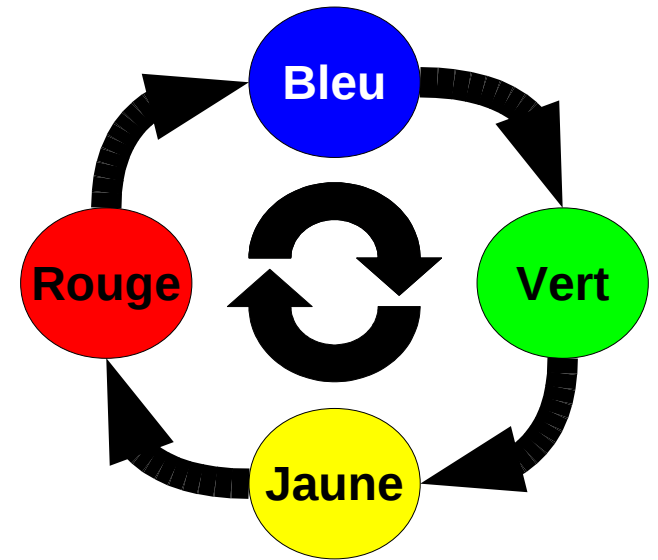


vidéo

IV – Un résultat intéressant de LEIA

le matrice d'infection

source \ cible	Envir.	Rouge	Bleu	Vert	Jaune
Rouge			Infecter		
Bleu				Infecter	
Vert					Infecter
Jaune		Infecter			



Fonctionnement d'un médium excitable

Automate cellulaire cyclique
[Griffeath 93]

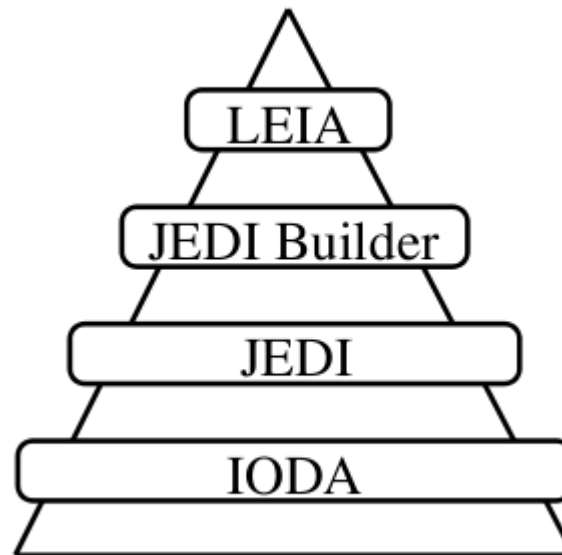


Réaction BZ
[BelousovZhabotinsky]



V - Conclusion

- Un **générateur de simulations**
- Rendu **possible** grâce à la méthodologie **IODA**
 - Fonctionnement **Interactif** ou **Automatique**
- Offre des **guides à l'utilisateur** pour améliorer les simulations en utilisant les outils de mesures
 - Les bases de la **conception d'un explorateur**



Visitez la démonstration sur
www.lifl.fr/SMAC/LEIA/

III – LEIA – *Let's explore the simulations space*

LEIA

Configuration Parameters **Simulations**

Model Model modifying **Model testing** Model mixing

- Add/Remove assignment
- Priority/limit distance of an assignment
- Family/Population**
- Source/Target assignment

score = 23.0

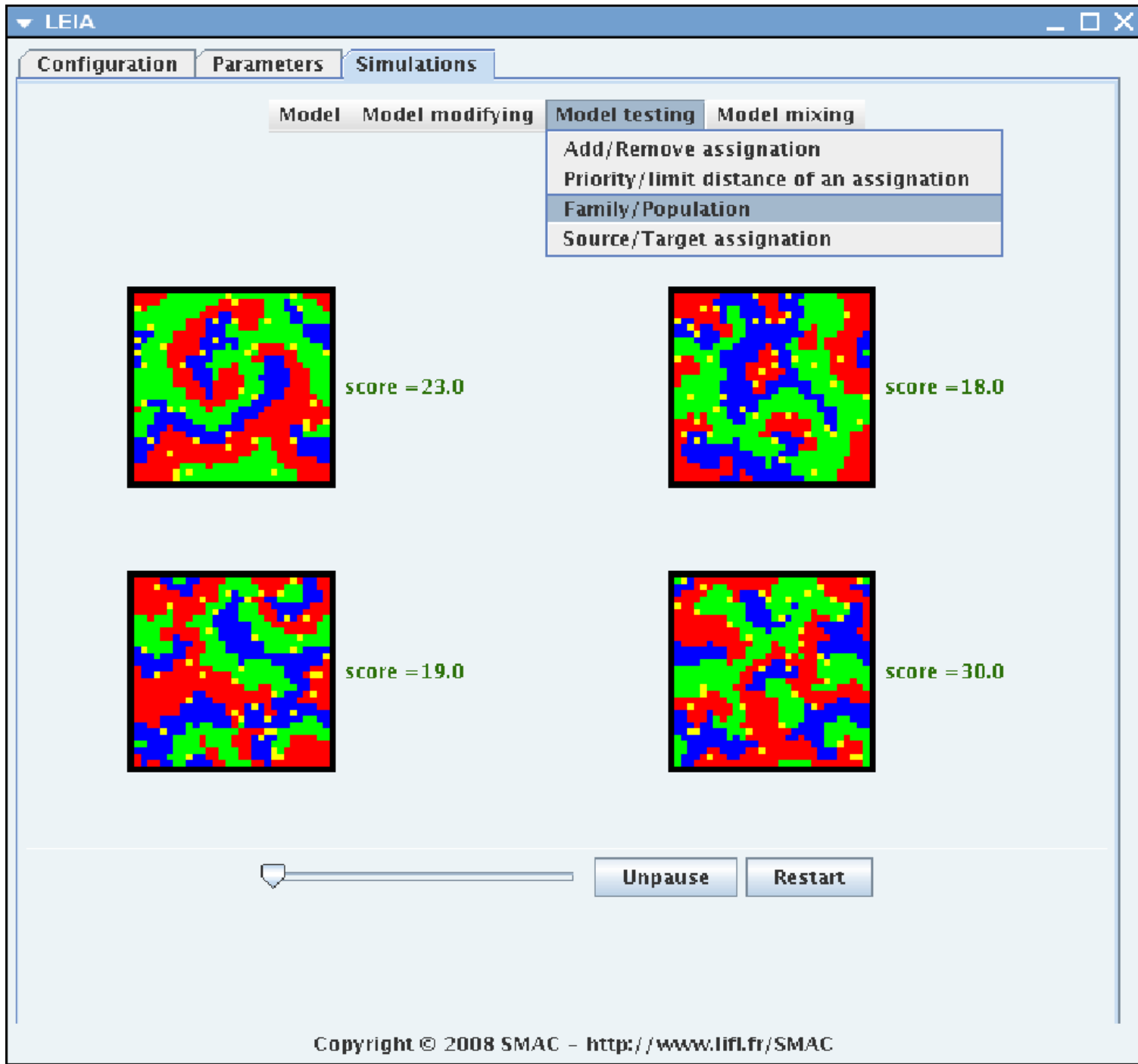
score = 18.0

score = 19.0

score = 30.0

Unpause Restart

Copyright © 2008 SMAC - <http://www.lifl.fr/SMAC>

The image shows a screenshot of the LEIA software interface. At the top, there is a title bar with the text 'LEIA' and standard window controls. Below the title bar are three tabs: 'Configuration', 'Parameters', and 'Simulations'. The 'Simulations' tab is active. Underneath, there are four sub-tabs: 'Model', 'Model modifying', 'Model testing', and 'Model mixing'. The 'Model testing' sub-tab is selected, and a dropdown menu is open, showing options: 'Add/Remove assignment', 'Priority/limit distance of an assignment', 'Family/Population', and 'Source/Target assignment'. The 'Family/Population' option is highlighted. The main area of the window displays four square simulation results arranged in a 2x2 grid. Each result is a colorful heatmap (red, green, blue, yellow) with a corresponding score to its right: top-left is 'score = 23.0', top-right is 'score = 18.0', bottom-left is 'score = 19.0', and bottom-right is 'score = 30.0'. At the bottom of the window, there is a progress bar on the left and two buttons, 'Unpause' and 'Restart', on the right. The footer contains the text 'Copyright © 2008 SMAC - http://www.lifl.fr/SMAC'.

Bibliographie

- [Philippe Routier 01] Philippe Mathieu and Jean-Christophe Routier and Pascal Urro Un modèle desimulation agent basé sur les interactions
- [Pac07] F. Pachet. De la co-construction d'un langage homme-machine : quelques expériences en musique (JFSMA'2007)
- [Kubera 08] Sébastien Picault Yoann Kubera, Philippe Mathieu. Interaction-oriented agent simulations :From theory to implementation, ECAI 08 July 21-25 2008
- [Kubera 08] Sébastien Picault Yoann Kubera, Philippe Mathieu. Une architecture orientée interactions. Revue d'Ingénierie des Systèmes d'Information (ISI), 2008.
- [FGG93] R. Fisch, J. Gravner, and D. Griffeath. Metastability in the Greenberg-Hastings Model. March 1993.
- [Bel59] B. P. Belousov. A periodic reaction and its mechanism. In Compilation of Abstracts on Radiation Medicine, 1959.
- [Zha64] A. M. Zhabotinsky. Periodic processes of malonic acid oxidation in a liquid phase. In Biofizika, 1964.
- [Holland 75] Adaptation in natural and artificial systems
- [MonMarché Venturini 99] Imagine : a tool for generating HTML style sheets with an interactive genetic algorithm based on genes frequencies