

**Université de Msila**

**Faculté des mathématiques et de l'informatique**

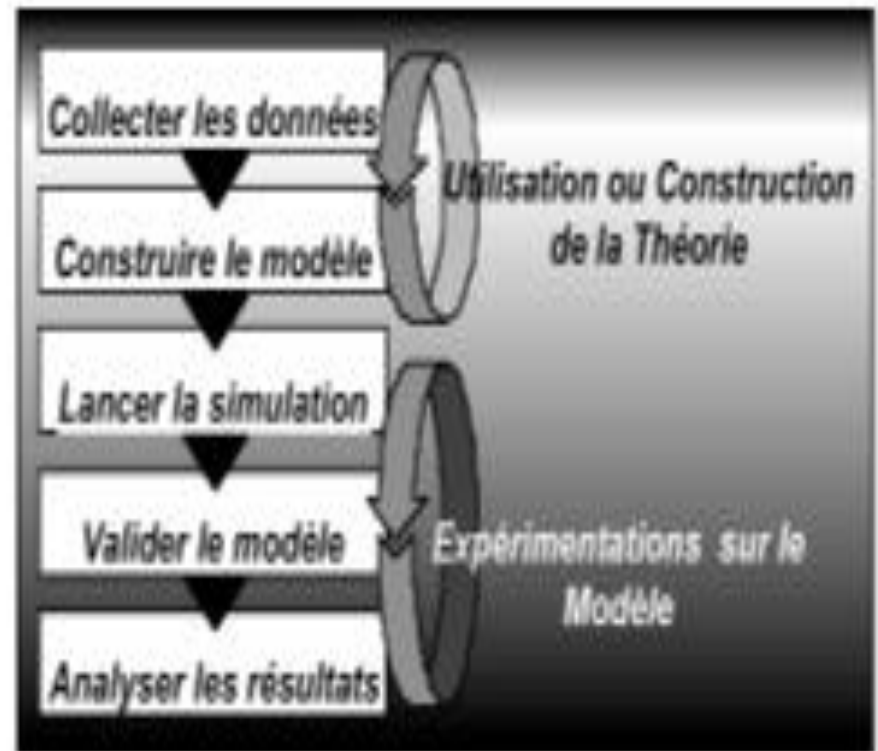
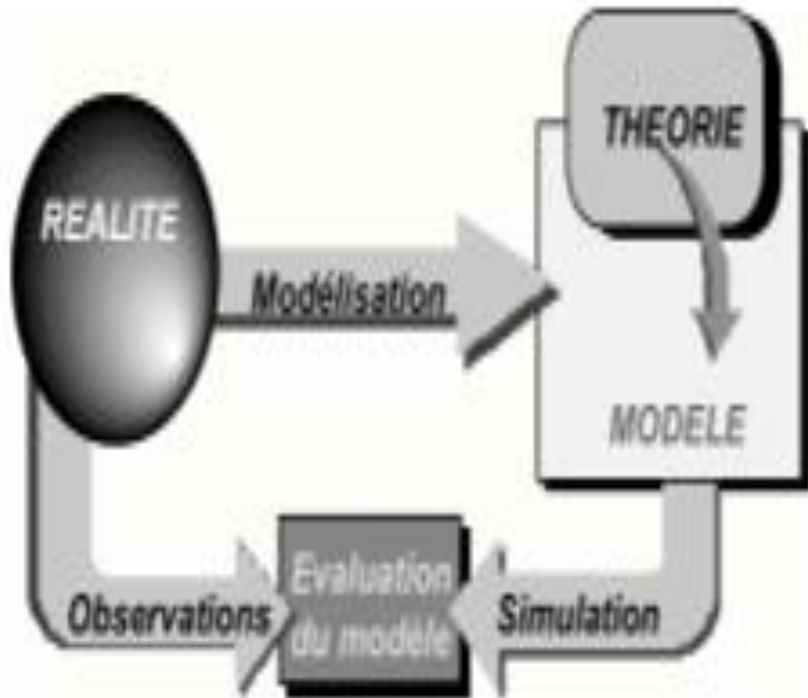
**Département d'informatique**

**1<sup>ère</sup> année Master IA**

# **Simulation à base d'agents**

# Introduction

**Simuler:** reproduire un phénomène afin de Tester des hypothèses permettant d'expliquer le phénomène Prévoir l'évolution du phénomène



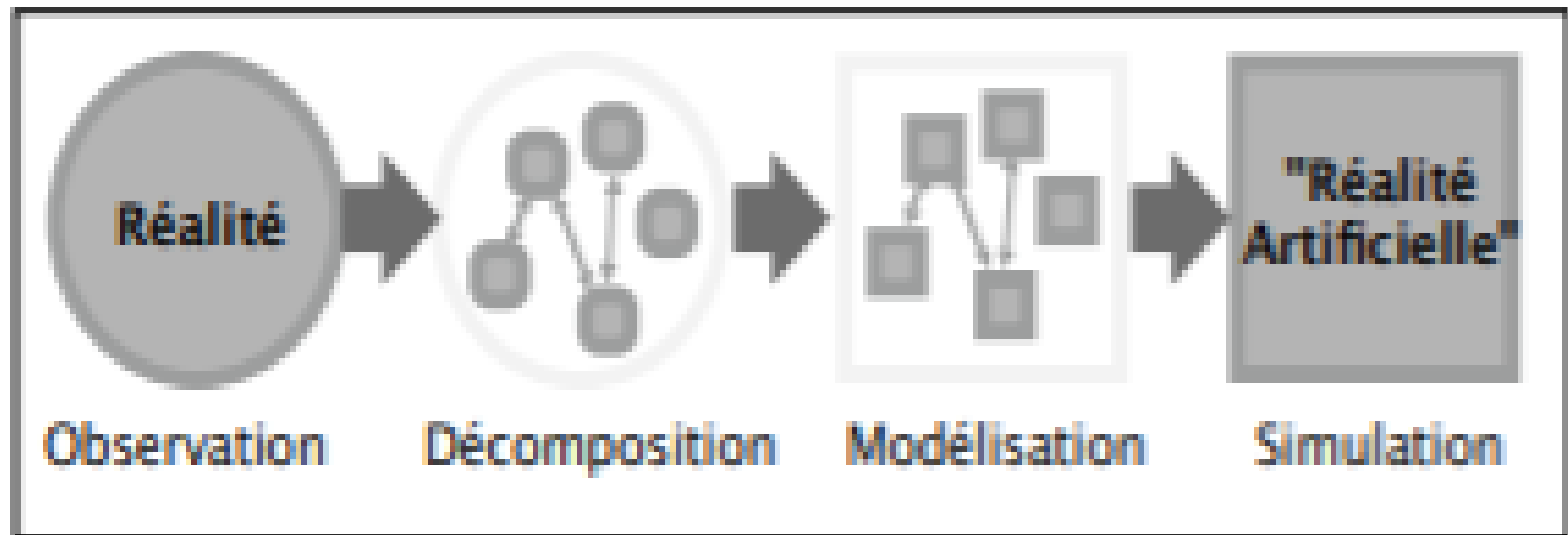
# Limites des simulations classiques

- Modèle équationnel à grand nombre de paramètres, différent des théories utilisées en biologie, sociologie, etc.
- Difficulté du passage micro/macro, impossibilité de représenter des niveaux différents.
- Pas de représentation des comportements mais de leurs résultats (nb de descendants, quantité de nourriture, etc..)
- Ne permet pas d'expliquer l'émergence de structures spatio-temporelles (ex: bancs de poissons, colonnes chez les fourmis)



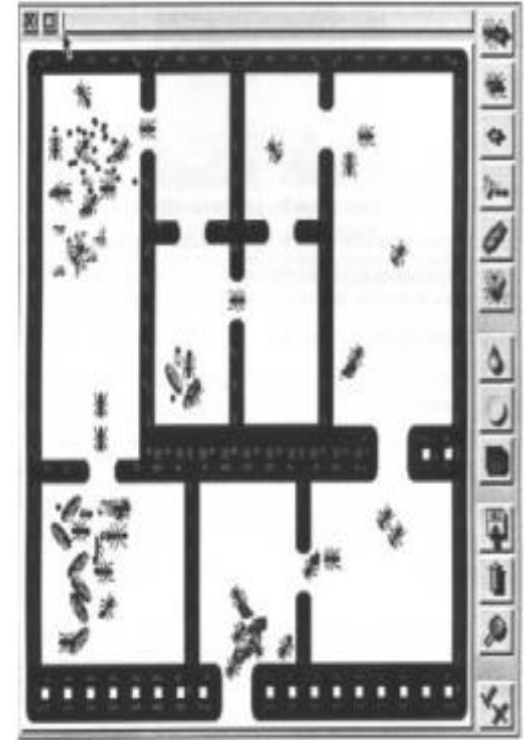
# Simulation multi-agent (1)

- Créer un monde artificiel composé d'agents en interaction
- Trois composantes les agents les règles de comportement l'environnement
- Les agents agissent et modifient l'environnement
- On observe le résultats de leurs interactions comme si l'on était dans un laboratoire (notion de laboratoire virtuel)



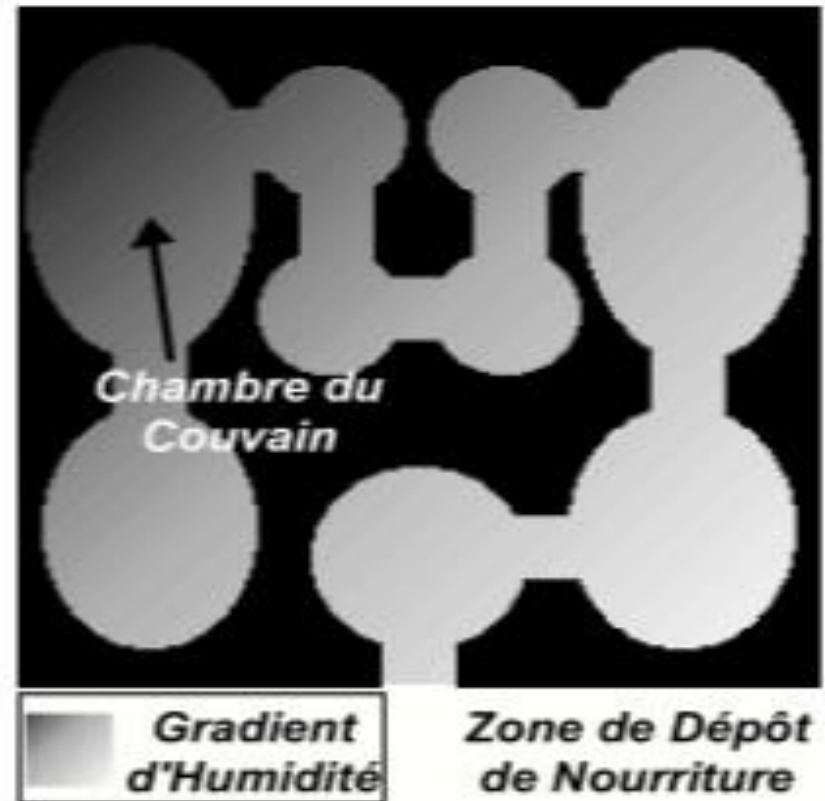
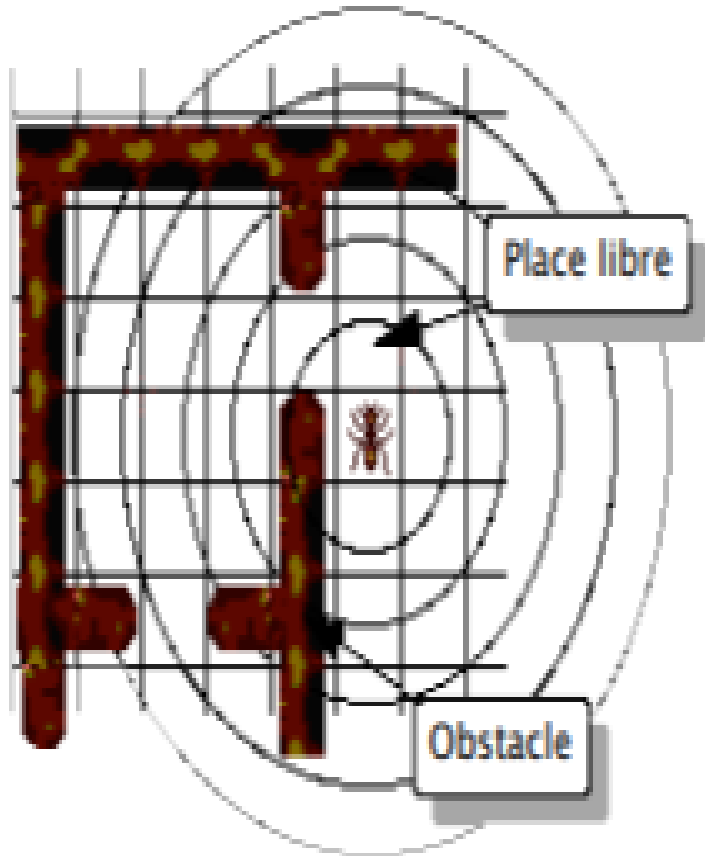
# Simulation multi-agent (2)

- **le projet MANTA [Drogoul 93 (LIP6)]**
  - **Simuler une fourmilière**
    - étudier le comportement individuel des fourmis
    - comprendre la dynamique globale de la fourmilière
  - **Etudier les principes d'intelligence collective**
    - spécialisation
    - répartition des tâches
    - adaptation à un environnement changeant
  - **Concevoir des algorithmes distribués de résolution de pu**



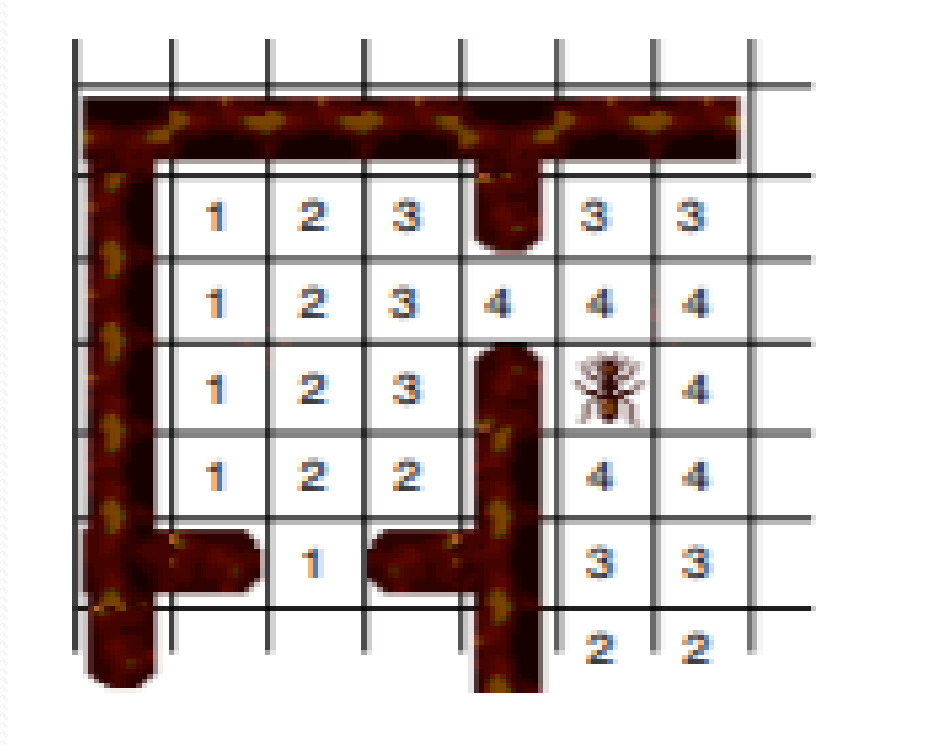
# Simulation multi-agent (2)

- L'environnement
- Elaboré d'après les nids en plâtre utilisés en laboratoire.
- A la fois espace topologique et medium de communication entre les agents



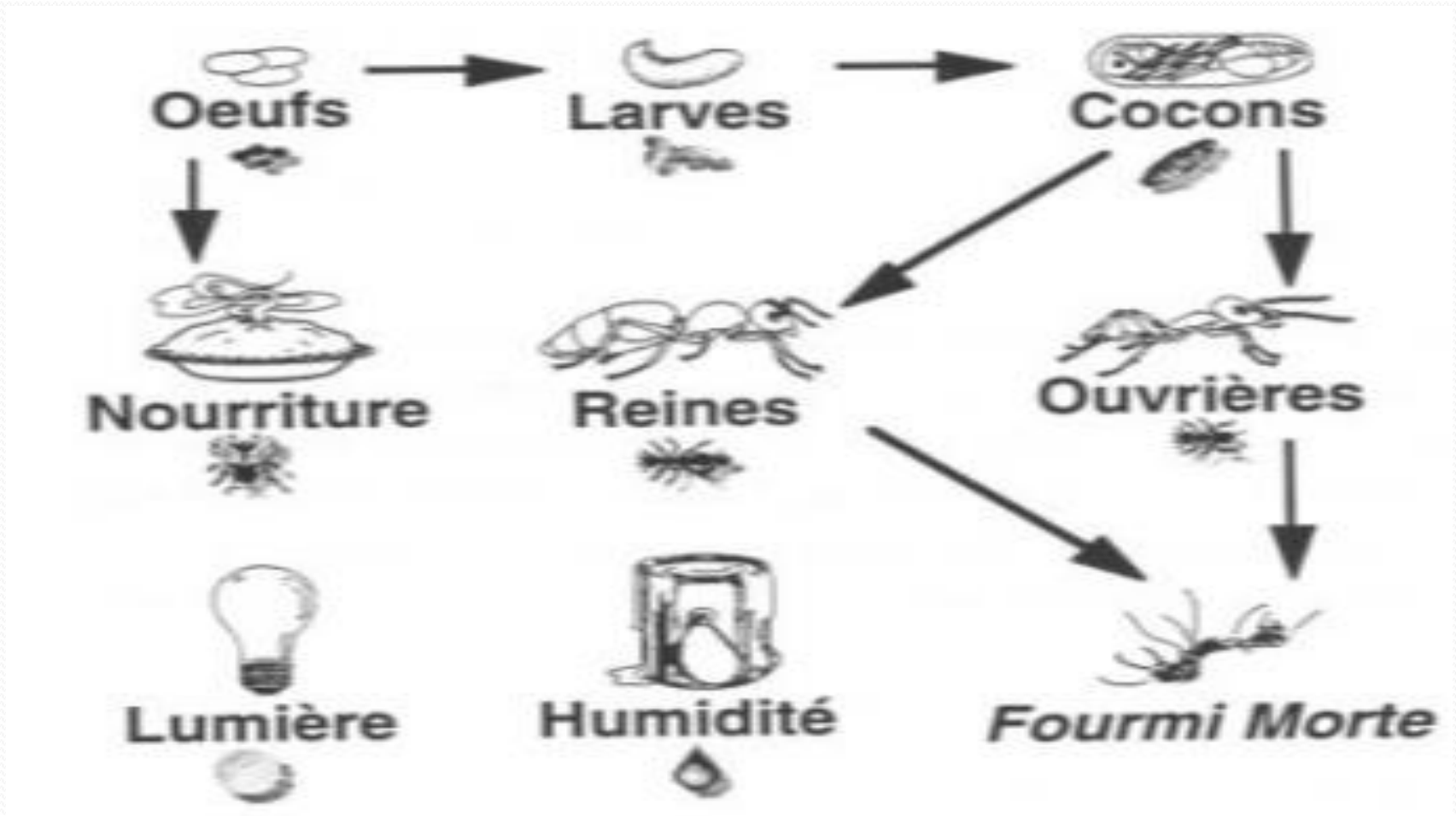
# Simulation multi-agent (2)

- **L'environnement**
  - Chaque agent possède des stimuli qu'il propage sous forme de gradients dans l'environnement
  - Les stimuli sont perçus et interprétés par les autres agents



# Simulation multi-agent

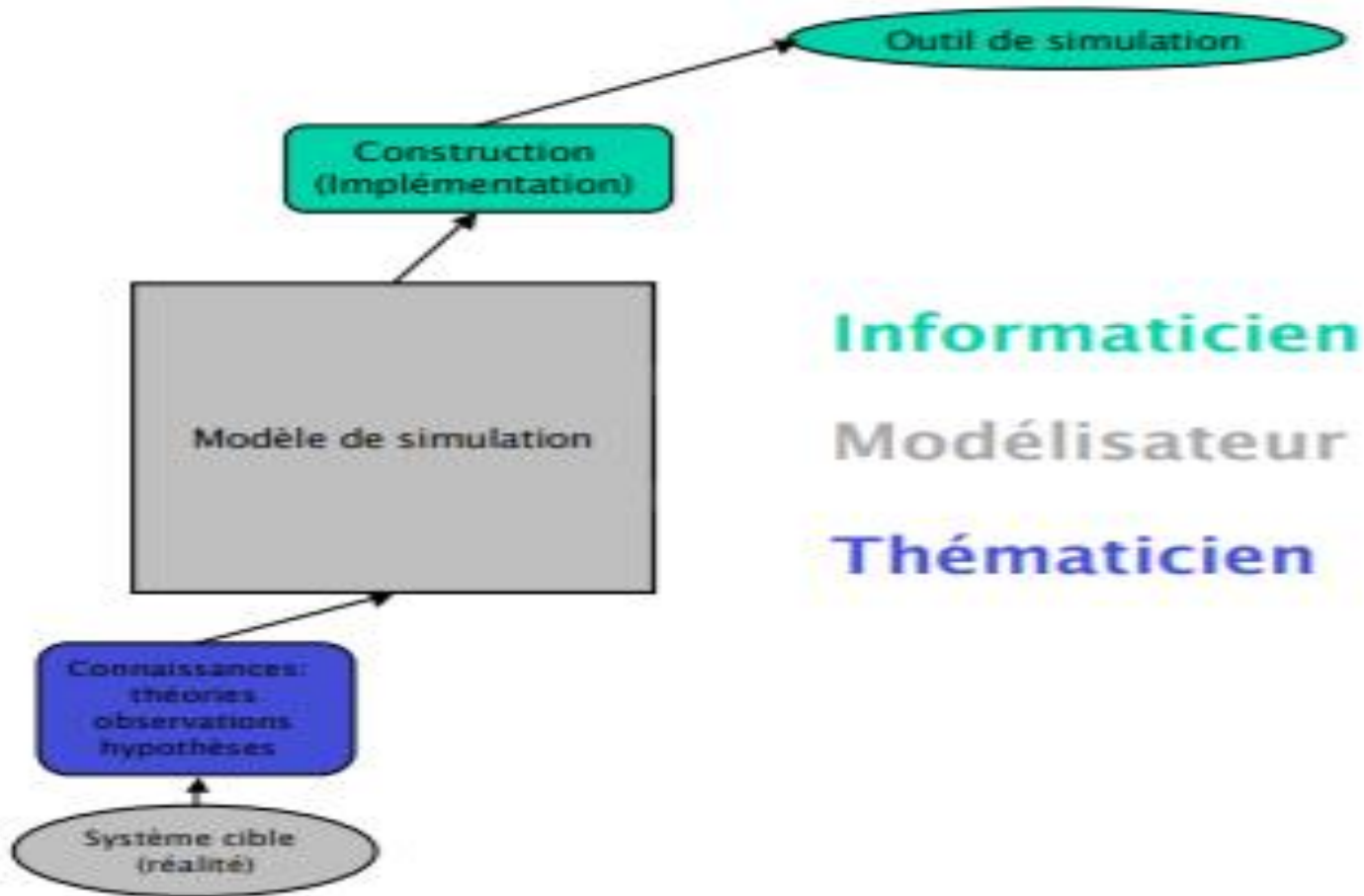
- Les agents fourmis





# Simulation multi-agent

- Cycle de modélisation/simulation



# Simulation multi-agent

## ➤ La simulation Multi-Agents:

- adaptée aux systèmes complexes
- constitués de plusieurs entités
- elle consiste à séparer ces entités qui seront représentées par des agents et définir leurs différents comportements et interactions
- puis faire évoluer les agents en fonction du temps, et étudier et analyser la progression du système global suite aux actions produites par les agents et leurs interactions.

# Simulation multi-agents

## ➤ Méthodologie de simulation Multi-Agents

1. Une décomposition du phénomène en un ensemble d'éléments discrets autonomes dont les interactions reproduisent le phénomène.
2. **La modélisation de chacun de ces éléments par un agent:** Dans cette phase intervient un choix nécessaire quant à la théorie à employer pour définir les connaissances de l'agent, ses capacités fonctionnelles, ses comportements et les modes d'interaction qu'il adoptera à l'encontre des autres agents
3. La définition de l'espace ou l'environnement dans lequel évoluent ces agents et des lois qui le gouvernent. Sa définition permettant d'affiner la description des actions possibles des agents, ainsi que celle de leurs moyens de communication, on définira souvent agents et environnement de manière concomitante.

# Simulation multi-agents

## ➤ **Caractéristiques de la simulation Multi-Agents :**

- Modularité qui autorise un ajout ou un retrait aisé d'un ou plusieurs agents.
- Incrémentalité qui signifie qu'on peut facilement améliorer et affiner les agents qui composent le système.
- Dans une approche Multi-Agents, le comportement de chacun des agents est décrit par un algorithme. Par conséquent, le système est plus précis et mieux détaillé qu'une description plus globale incluant toute une population.