



Institut
Mines-Télécom

Introduction à la modélisation en Netlogo pour les sciences sociales





Introduction

Objectifs globaux:

- Introduire la modélisation à base-agent (MAB)
- Initiation au langage de programmation NetLogo
- (Aider au processus de design et programmation)
- Exemples en sciences sociales



Ce cours

- ❑ **ne fera pas de vous:**
 - **Un expert en programmation à base-agent**
 - **Un expert de NetLogo**
 - **Capable de programmer immédiatement une idée**
 - **Cela prendra du temps**



SESSIONS

- ❑ **Sessions 1 et 2. Présentation de netlogo**
 - ✓ Votre premier programme: le millionnaire
- ❑ **Session 3. Un laboratoire d'expérimentation: sugarscape (Epstein et Axtell)**
- ❑ **Session 4. Le modèle de Schelling**
- ❑ **Session 5. Le dilemme du prisonnier (projet en travail personnel)**
- ❑ **Et tout au long des concepts de programmation en netlogo.**



Session 1

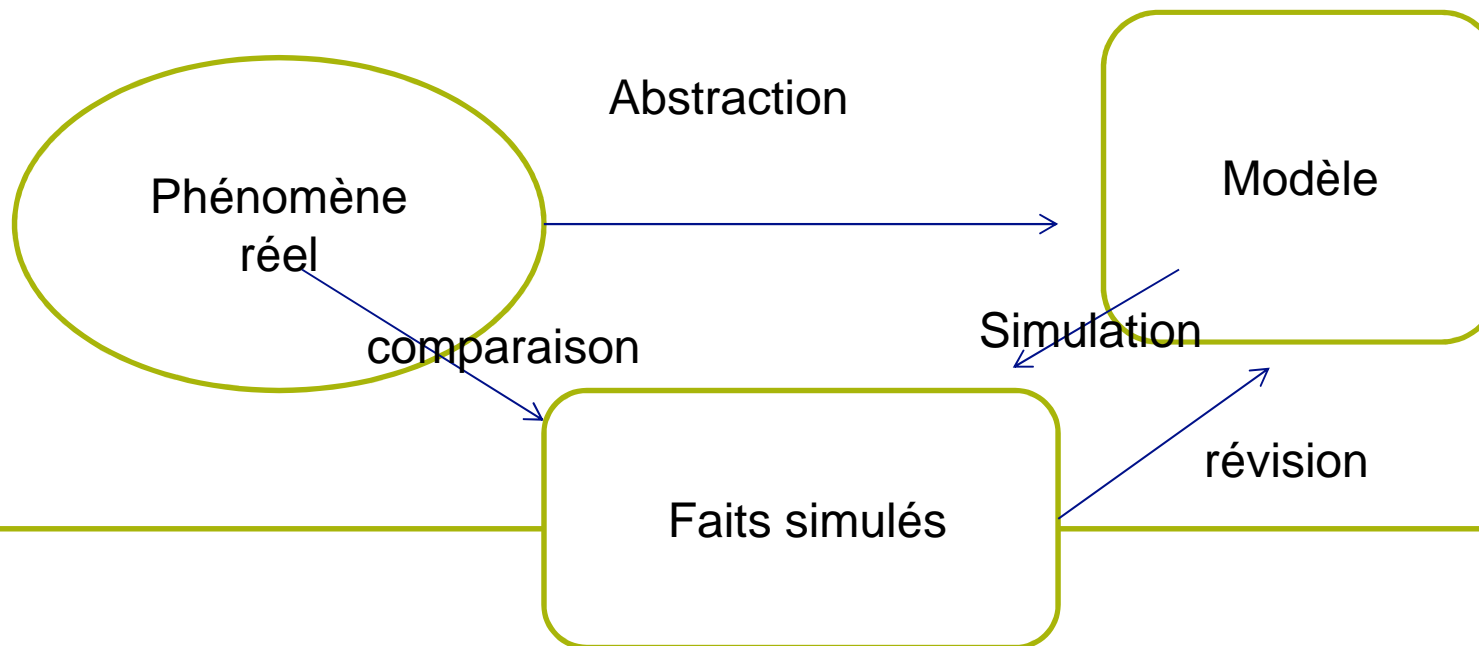
Objectifs:

Présentation de la modélisation à base d'agents

Présentation de la plateforme Netlogo

□ Deux grand objectifs de la simulation

- ✓ reproduire un fait stylisé d'un phénomène réel (explication par le test d'hypothèse)
- ✓ Qualifier l'évolution du phénomène
- ✓ (Faire de la prédiction)



Qu'est qu'un modèle?

- ❑ Pour un observateur, un objet M est un modèle d'un objet O dans la mesure où l'observateur peut utiliser M pour répondre à des questions qui l'intéressent au sujet de O (Minski 1965)
- ❑ Un modèle est une représentation (du domaine empirique) permettant de répondre à une question que l'observateur se pose
- ❑ La représentation est donc dépendante de la question et c'est pourquoi tout processus de modélisation commence par la question de **l'objectif de la modélisation**
- ❑ La simplification s'opère car seulement certains aspects du réel sont sélectionnés et interprétés, alors que les autres sont ignorés



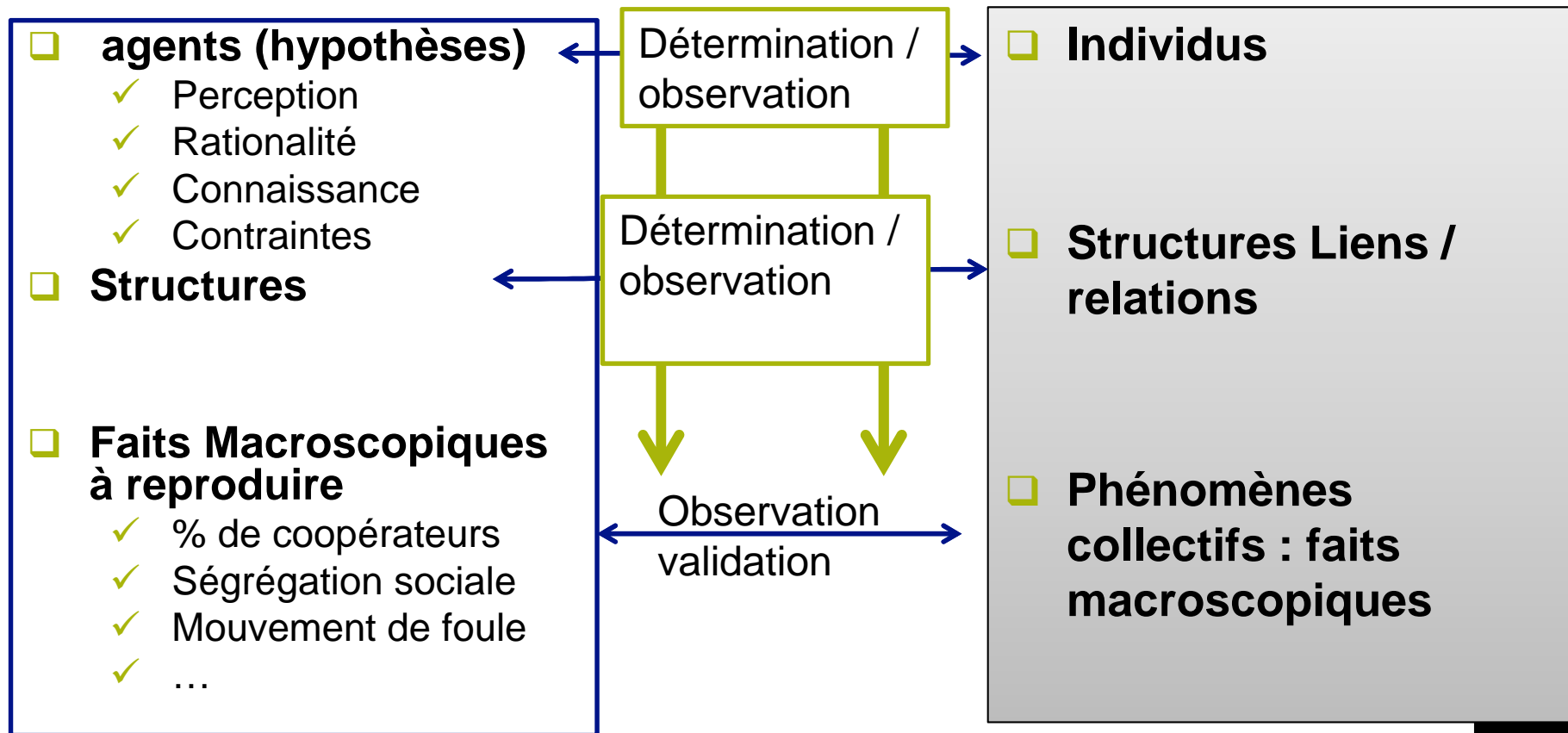
Qu'est qu'un modèle?

- Il n'existe pas de méthode absolue permettant de simplifier (quels aspects retenir) et plusieurs simplifications sont souvent possibles
 - Condition suffisante pour reproduire ou expliquer un phénomène
 - kiss versus kids
 - Processus continu d'exploration d'hypothèses alternatives
 - Les modélisations ne sont pas indépendantes:
 - Des théories associées à un champs disciplinaire (formalisation ou conceptualisation du domaine empirique)
 - Du domaine empirique qu'il s'agit d'expliquer

Modèle / simulation à base d'agent

Au niveau du modèle

Au niveau du phénomène à expliquer



Une approche générative (Axtell- Epstein)

Niveau macroscopique:
Culture, institution, norme,
Coopération, prix,...

**Individualisme
méthodologique
faible**

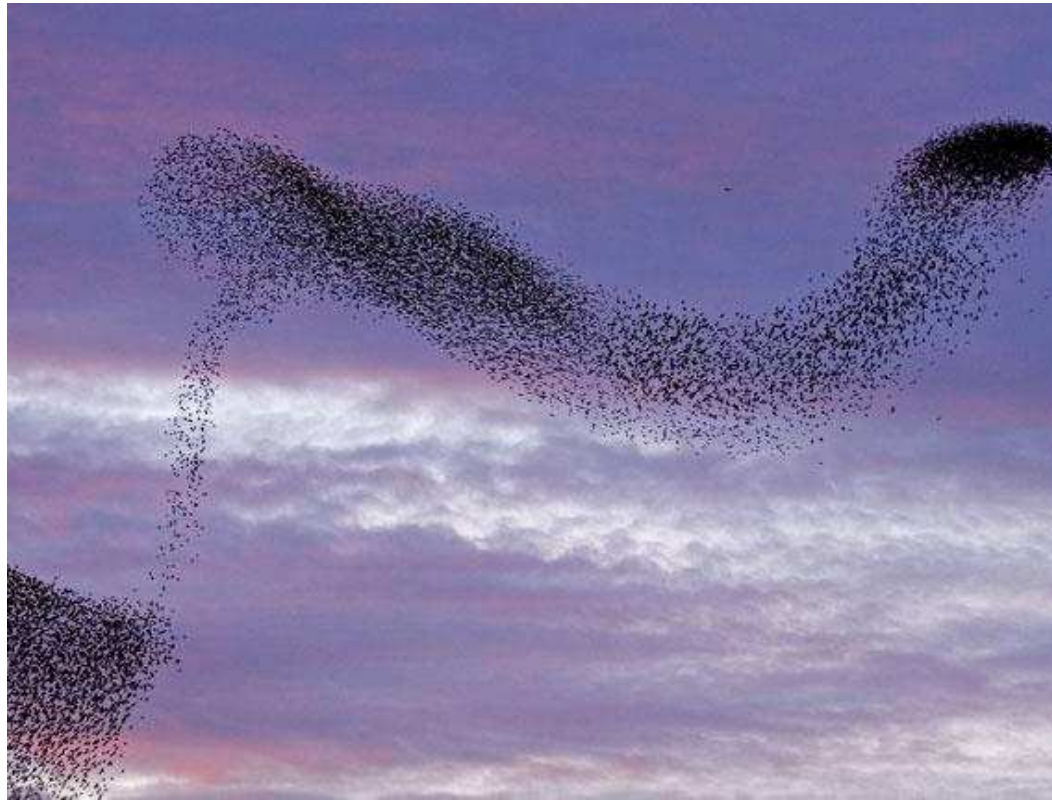
Emerge

Niveau microscopique:



Retroaction

Image: Ben-vautier.com ; atelier;net; quantamagazine.org



Pourquoi la Modélisation à Base d'Agents

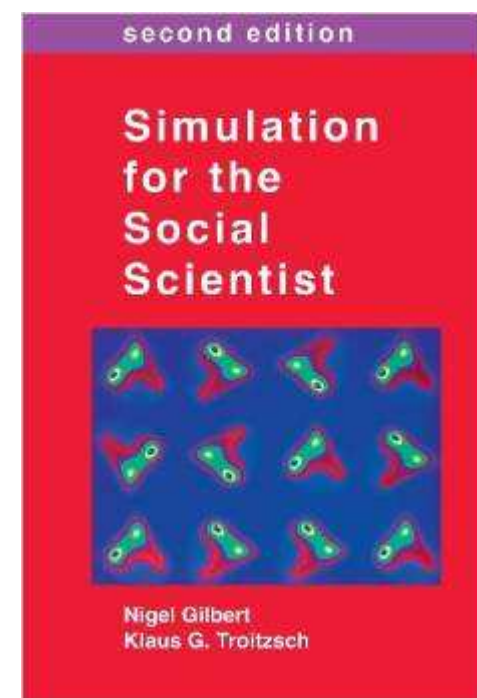
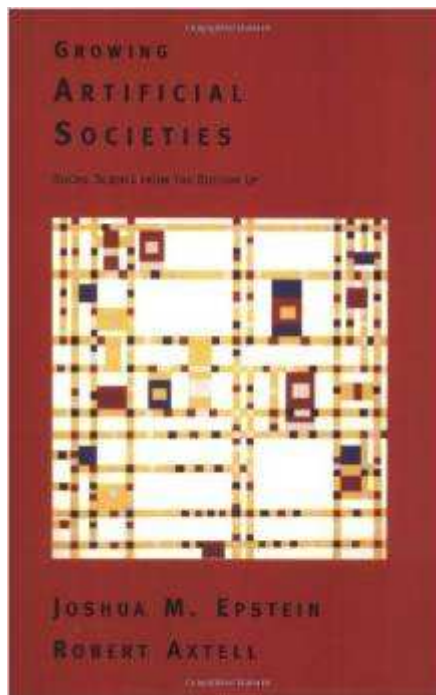
- Propriétés nouvelles au niveau du collectif
 - Structures changeantes de façon abruptes
 - Pas de possibilité d'un individu représentatif
- Biologie / écologie
 - Géographie
 - Économie et sciences sociales



□ **Des sociétés animales aux sociétés humaines: Une seule et même approche**

- ✓ Des individus dotés d'une rationalité plus ou moins forte, d'une conscience plus ou moins élevé de leur environnement
- ✓ En interaction avec les autres et jouant un « jeu » avec eux
- ✓ Encastrés dans
 - Des structure d'interaction non triviales \neq réseau complet (= jeux de population) ou rencontres aléatoires (= théorie des jeux)
 - dans une organisation sociale, culture sociale, norme,...
- ✓ Produisant des phénomènes collectifs ; modifiant les structures

Bibliographie





Introduction à Netlogo



Commencer avec NetLogo

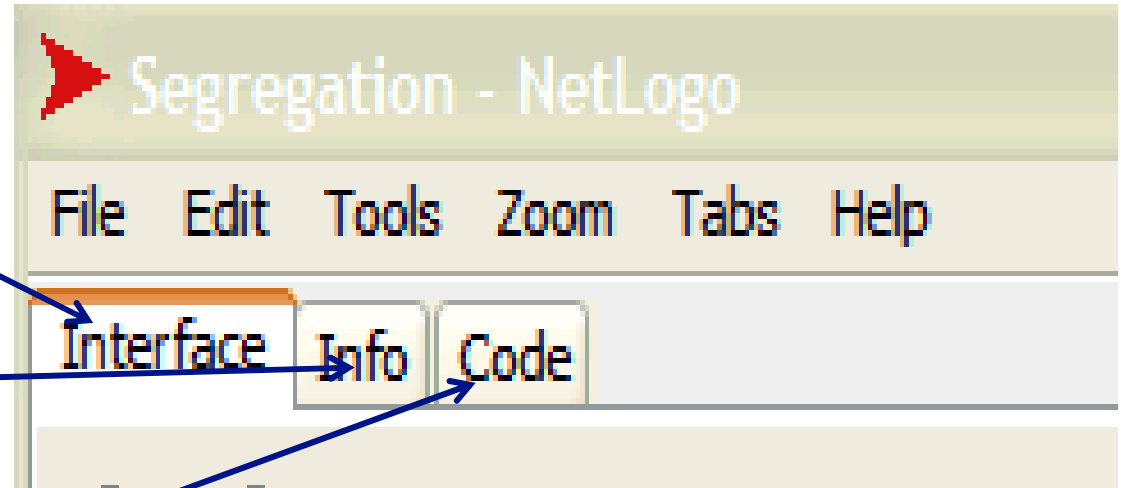
- ❑ Sur les machines linux: menu **Applications > Sciences > NetLogo**
- ❑ En installation propre
 - ✓ <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>
 - ✓ Téléchargement: <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/download.shtml>
- ❑ Multi-plateforme : tourne sur Mac, Windows, Linux, et autres
- ❑ HubNet: simulation participative utilisant des machines en réseau
- ❑ Outil BehaviourSpace (espace de comportements) utilisé pour collecter des données provenant de plusieurs sessions de simulations
- ❑ Modèles enregistrables sous forme d'applets pouvant ensuite être intégrés dans des pages web

Pour ouvrir un modèle : « le modèle de Schelling »

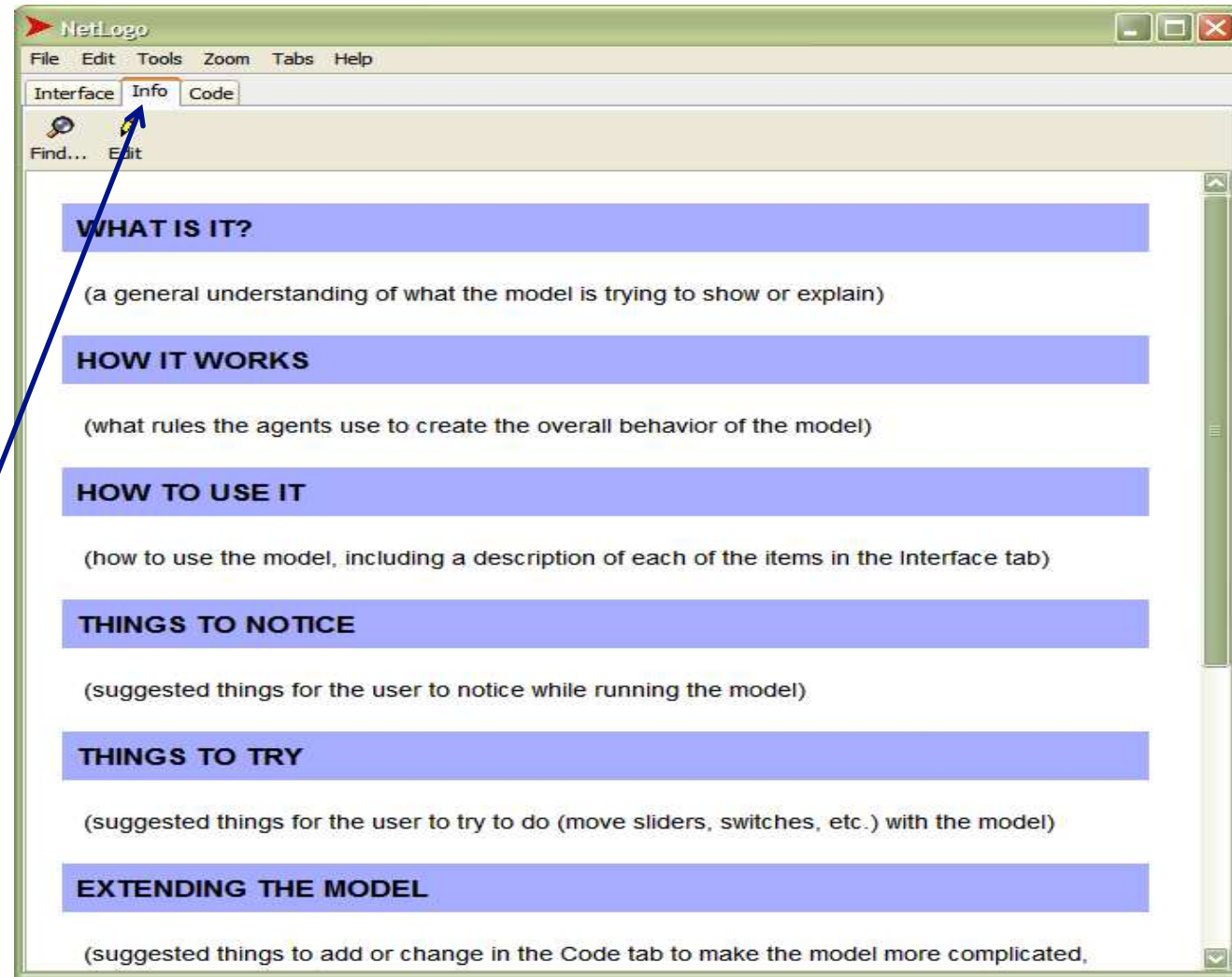
- ❑ Démarrez NetLogo.
- ❑ Sélectionnez " Models Library " dans le menu " File ".
- ❑ Ouvrez le dossier " Social Science ".
- ❑ Cliquez sur le modèle appelé " Segregation ".
- ❑ Pressez le bouton " open ".
- ❑ Attendez la fin du chargement de la simulation.
- ❑ Pressez le bouton « setup » pour l'initialisation du modèle et « go » pour simuler le modèle

Présentation de l'interface de netlogo à l'aide du modèle de Schelling

- ❑ Panneau d'interface: visualisation de la simulation
- ❑ Panneau d'information: description du modèle
- ❑ panneau de code



Comment se présente netlogo



On décrit le modèle avec ce panneau



NetLogo – Interface

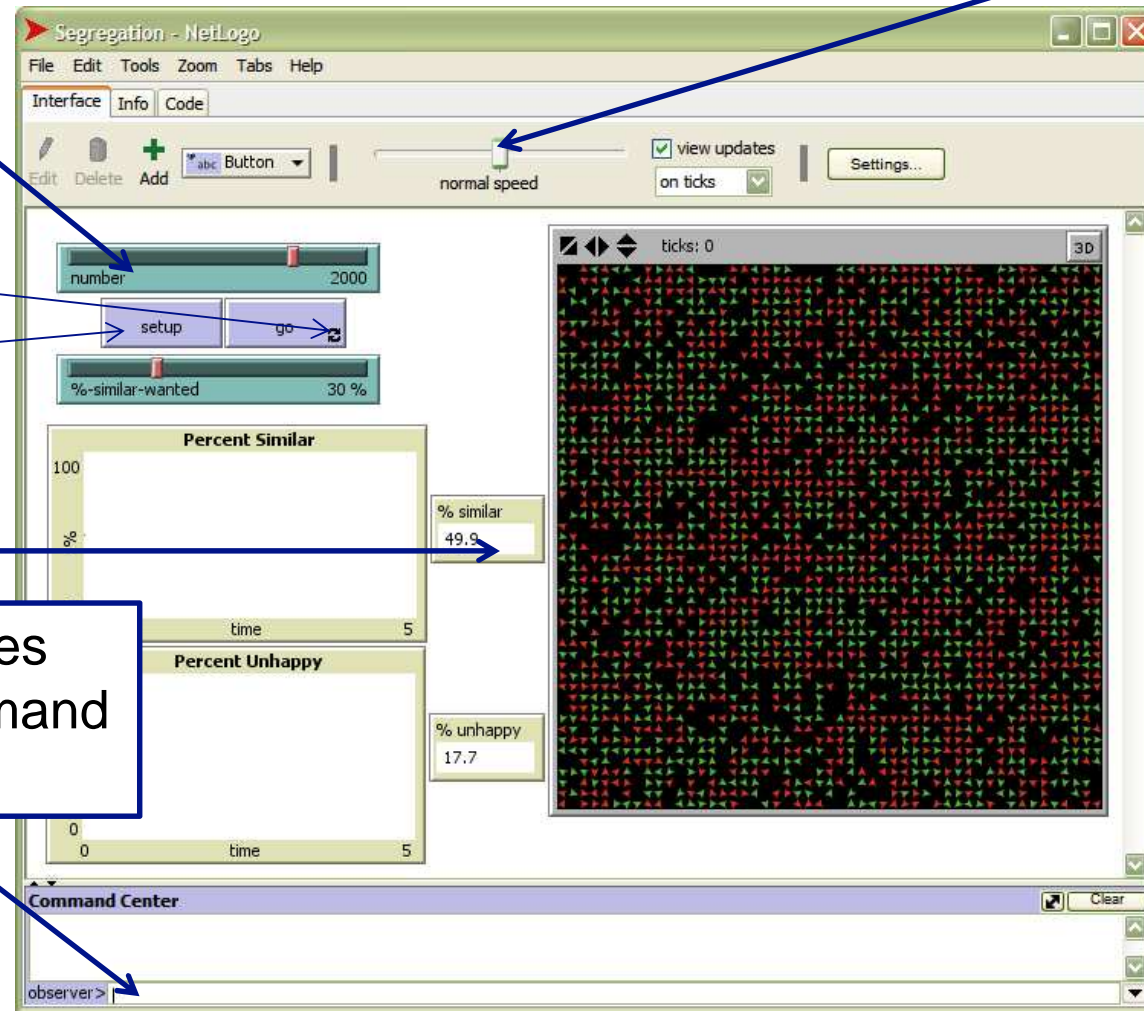
curseur

Les boutons executent un code: si avec une flèche sont « forever »

moniteur

On peut passer des commandes (command center)

Controle la vitesse d'execution



Le Code dans ce panneau

Déclaration des différents types de variables pour chaque type d'agents : globales, pour les turtles, les patches et les liens

Procédure
Syntaxe:
to
< code >
end

Une procédure appelée par GO

```
Segregation - NetLogo
File Edit Tools Zoom Tabs Help
Interface Info Code
Find... Check | Procedures |  Indent automatically

globals [
  percent-similar ;; on the average, what percent of a turtle's neighbors
                  ;; are the same color as that turtle?
  percent-unhappy ;; what percent of the turtles are unhappy?
]

turtles-own [
  happy? ;; for each turtle, indicates whether at least %-similar-wanted percent of
          ;; that turtles' neighbors are the same color as the turtle
  similar-nearby ;; how many neighboring patches have a turtle with my color?
  other-nearby ;; how many have a turtle of another color?
  total-nearby ;; sum of previous two variables
]

to setup
  clear-all
  if number > count patches
    [ user-message (word "This pond only has room for " count patches " turtles.")
      stop ]

  ;; create turtles on random patches.
  ask n-of number patches
    [ sprout 1
      [ set color red ] ]
  ;; turn half the turtles green
  ask n-of (number / 2) turtles
    [ set color green ]
  update-variables
  reset-ticks
end

to go
  if all? turtles [happy?] [ stop ]
  move-unhappy-turtles
  update-variables
  tick
end

to move-unhappy-turtles
  ask turtles with [ not happy? ]
    [ find-new-spot ]
end
```

Une procédure appelée par setup (initialisation)

Il existe une multitude d'exemples de modèles développés en netlogo ainsi que des exemples de codes pour différentes fonctionnalités

Menu:

- ✓ File -> Models Library
- ✓ Double-cliquer sur le modèle choisi pour le charger

Models Library

- Sample Models
 - Art
 - Biology
 - Chemistry & Physics
 - Computer Science
 - Earth Science
 - Games
 - Mathematics
 - Networks
 - Social Science
 - System Dynamics
- Curricular Models
 - BEAGLE Evolution
 - Connected Chemistry
 - EACH
 - epiDEM
 - GasLab
 - MaterialSim
 - NIELS
 - ProbLab
 - Urban Suite
- Code Examples
- HubNet Activities

About the Models Library

Sample Models are the most carefully checked models we have. They are examples of good coding and documentation practice.

Unverified models are also complete and functional, but are still in the process of being reviewed for content, accuracy, and quality of code.

Code Examples are not complete models, but short illustrations of particular features and coding techniques. They are a supplement to the NetLogo User Manual.

Curricular Models are associated with curricula developed at the CCL. The models also appear, sometimes in different form, in Sample Models. For information on the curricula, see the CCL home page at <http://ccl.northwestern.edu>.

HubNet Activities are for use with our HubNet participatory simulation architecture.

User Community Models are models contributed from the user community to be shared with other NetLogo users. They are not included with NetLogo, but are available on the web by pressing the button below

21 18/01/2015 Institut für Informatik und Simulation NetLogo-Intro&懋... NetLogo ABM-session1.pptx - ...



□ Aide en ligne :

- ✓ Les commandes construites (primitives) de netlogo sont représentés dans un code couleur (bleu)
- ✓ en se positionnant sur la primitive et en cliquant F1, l'aide de netlogo s'ouvre et renvoie à la définition de la primitive

- ✓ l'aide en ligne :

<file:///D:/Program%20Files/NetLogo%205.0.5/docs/index2.html>



Pratique de Netlogo de la session 1

□ Dans le command center

- ✓ on crée 1 ou plusieurs tortues qui vont exécuter certaines opérations
- ✓ Puis on apprendra à créer un bouton permettant d'exécuter une procédure qui sera définie dans l'interface code