

## Resilient Tourism

**Des géodonnées à l'analyse prédictive de  
la résilience au service du tourisme.**

**14 NOVEMBRE 2023**

# Planning

- Projet et Objectifs généraux
- Concepts clés :
  - Résilience et tourisme
  - Modélisation et simulation
- Etat des lieux de l'application
- Développements futurs



# Flagship Innosuisse Resilient Toursim

<https://www.resilienttourism.ch/flagship-resilient-tourism>

- SP1 : National Data Infrastructure for Tourism
- SP2 : Service Design, Business Processes and Business Models
- SP3 : Resilient Tourism Systems
- SP4 : Coordination, Orchestration and Communication

**HSLU** Hochschule  
Luzern



University of St.Gallen

**Hes**·SO VALAIS  
WALLIS  
: Σ π ≈ &

**icare**  
RESEARCH

EHL

FH  
GR

Fachhochschule Graubünden  
University of Applied Sciences



# Flagship Innosuisse Resilient Toursim

<https://www.resilienttourism.ch/flagship-resilient-tourism>

- SP1 : National Data Infrastructure for Tourism
- SP2 : Service Design, Business Processes and Business Models
- SP3 : Resilient Tourism Systems
- SP4 : Coordination, Orchestration and Communication

Hes·SO VALAIS WALLIS

## SP3 Team



**Roland Schegg**

Full professor UAS - Institute of Tourism (HES-SO Valais/Wallis)  
[roland.schegg@hevs.ch](mailto:roland.schegg@hevs.ch)



**Jean-Christophe Loubier**

Full professor UAS - Institute of Tourism (HES-SO Valais/Wallis)  
[jeanchri.loubier@hes-so.ch](mailto:jeanchri.loubier@hes-so.ch)



**Jessica Mottard**

PhD candidate & scientific collaborator - Institute of Tourism (HES-SO Valais/Wallis)  
[jessica.mottard@hes-so.ch](mailto:jessica.mottard@hes-so.ch)



**Davide Calvaresi**

Senior academic associate UAS - Institute Business Information Technology (HES-SO Valais/Wallis)  
[jdavide.calvaresi@hevs.ch](mailto:jdavide.calvaresi@hevs.ch)



**Olivier Crettol**

Head of Operations - Institut Icare  
[crettol@icare.ch](mailto:crettol@icare.ch)

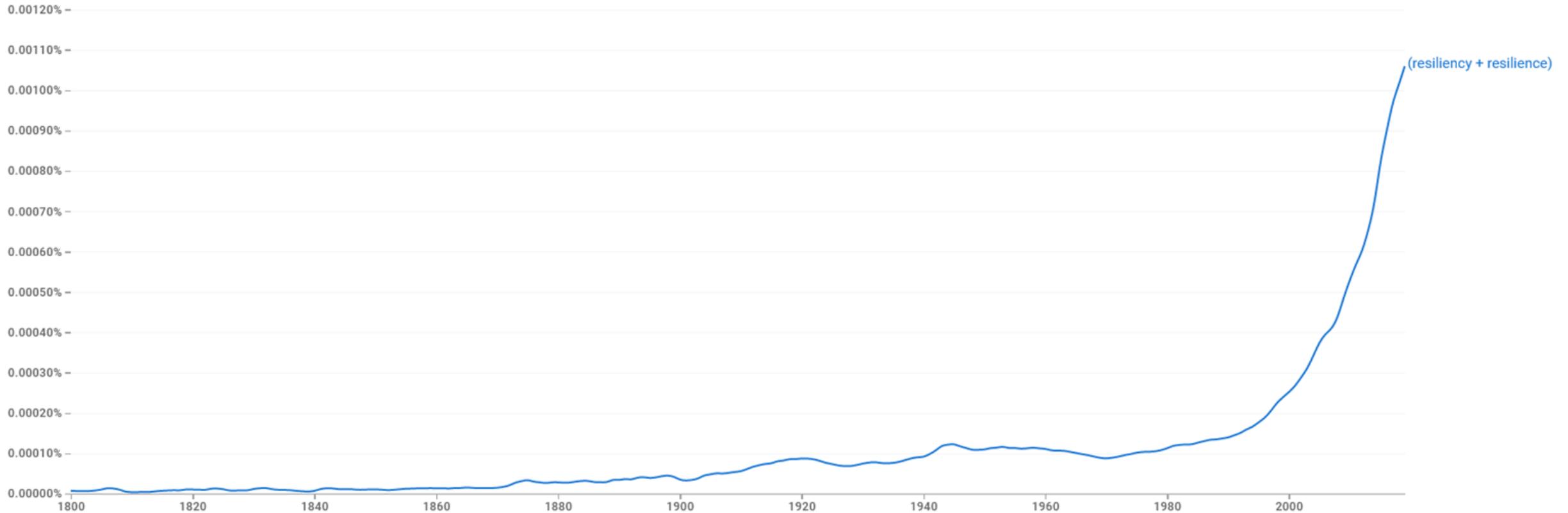


**Ismaël Moreno**  
Software Developer

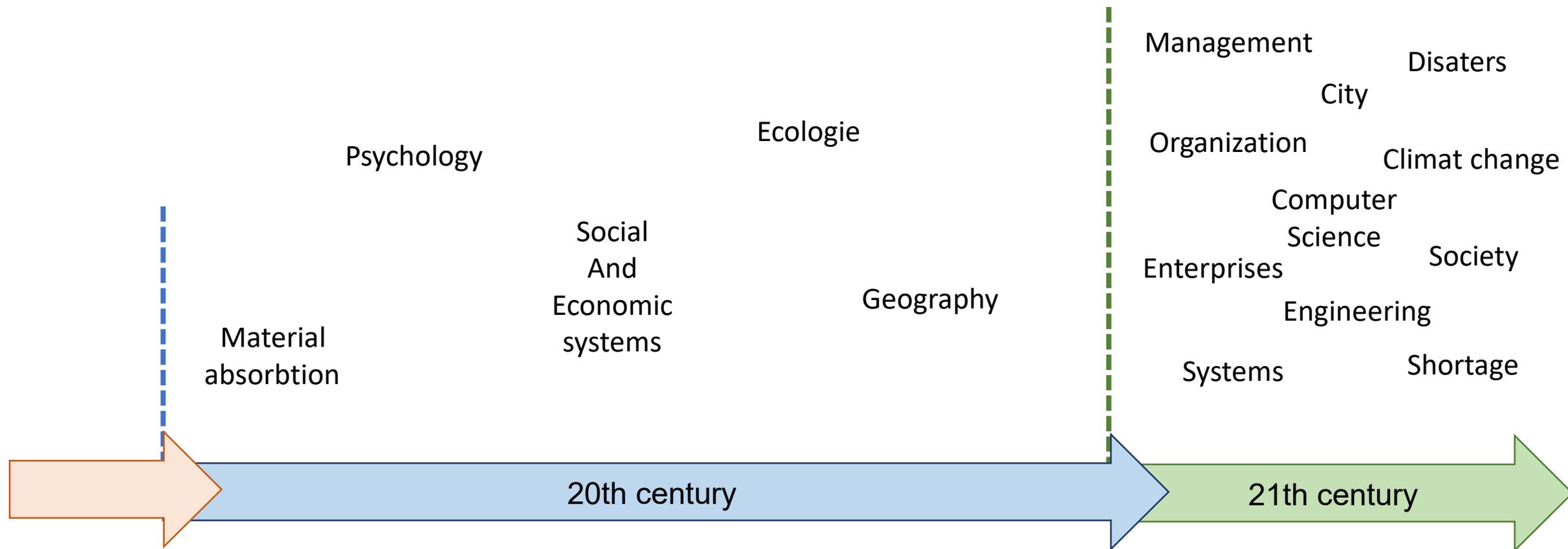
# Objectifs généraux du projet

- **Pourquoi modéliser et simuler la résilience pour le tourisme en Valais ?**
  - > produit des futurs possibles à partir d'un environnement virtuel
  - > analyse des futurs possibles produits
- **Comment l'utilisateur peut-il exploiter ce modèle?**
  - > **application** accessible
  - > scénarios personnalisés
  - > visualisation des futurs possibles produits

# Résilience: multiples domaines et définitions à travers l'histoire

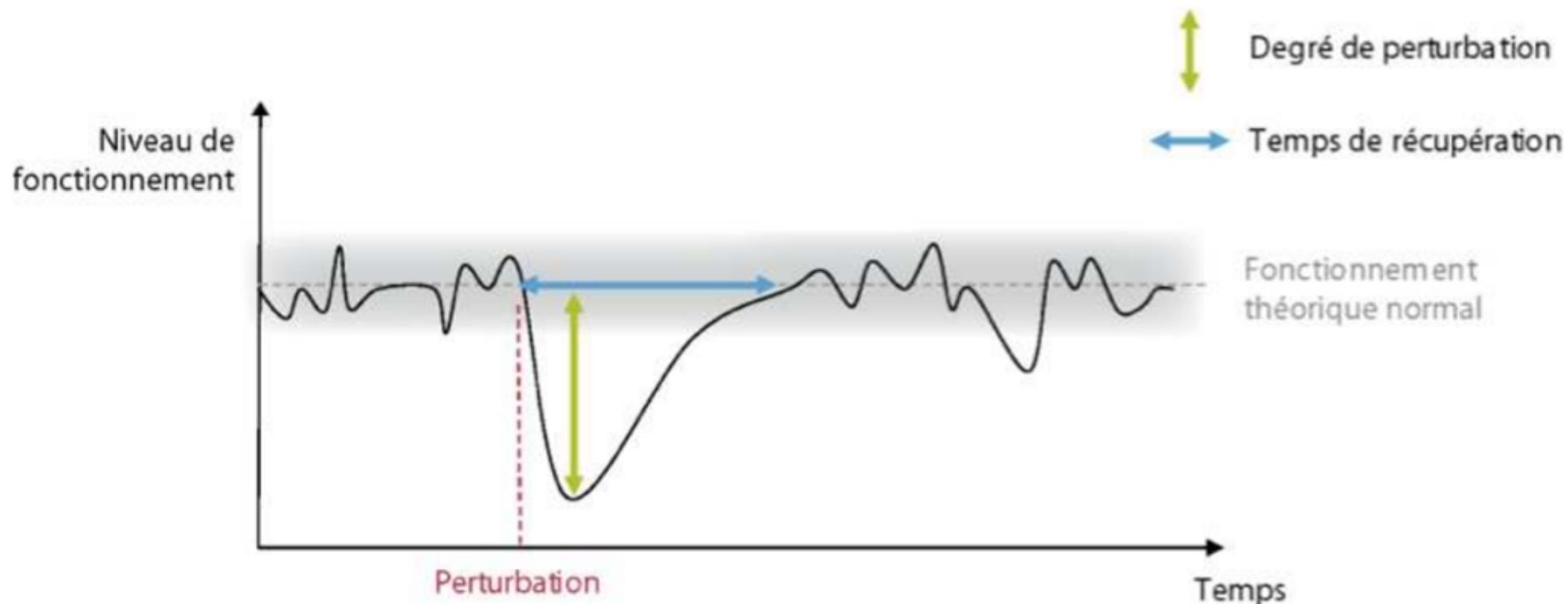


# Résilience: multiples domaines et définitions à travers l'histoire



# Résilience:

1. Conserver sa structure et son fonctionnement essentiel
2. Evolution du niveau de fonctionnement par adaptation

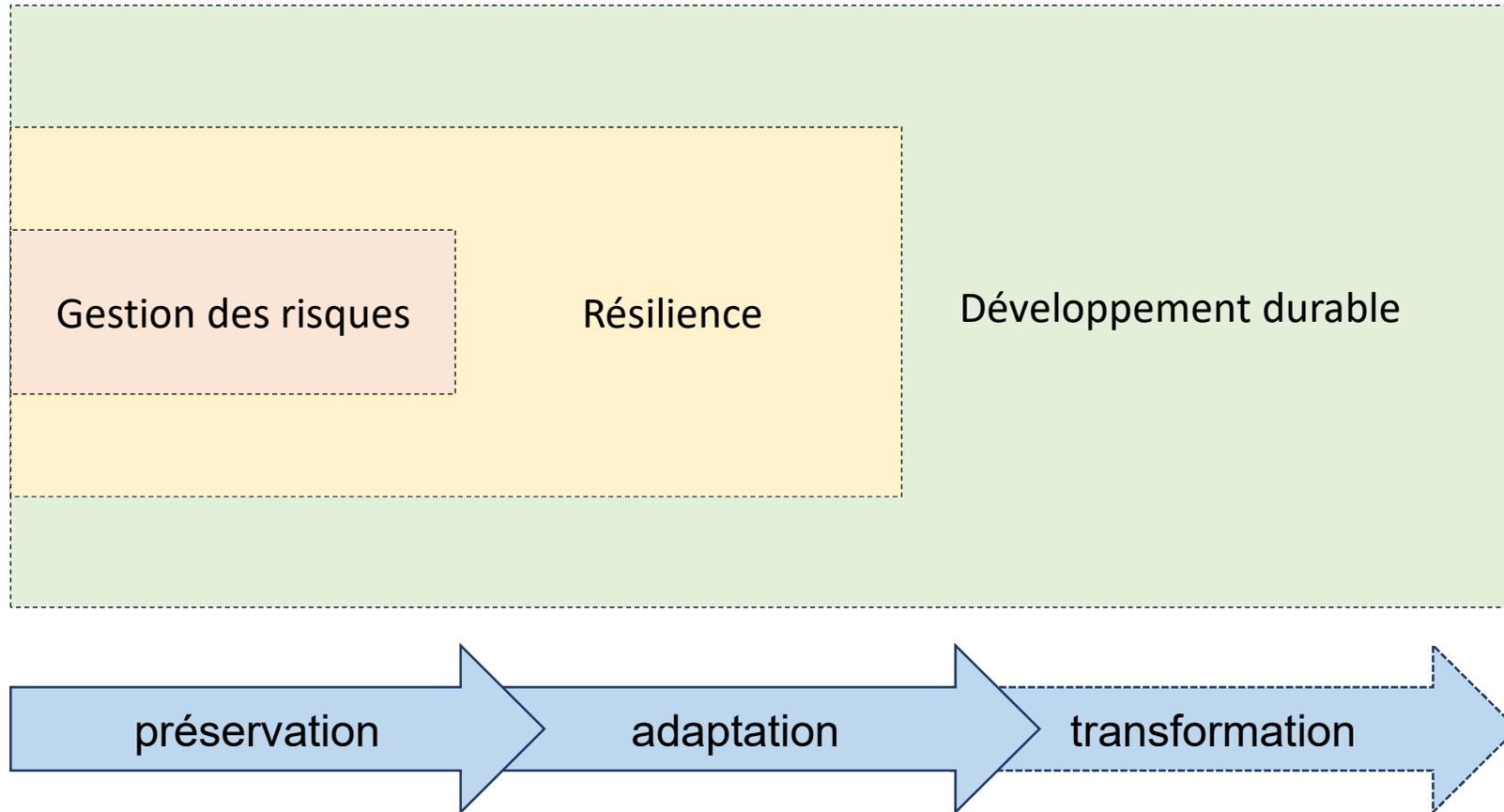


Framework (Saunders and Becker, 2015)

Distinction resilience and sustainable ( Rogov and Rozenblat, 2018 )

Transformation (Walkers et al. , 2003)

# Processus à différentes échelles de temps

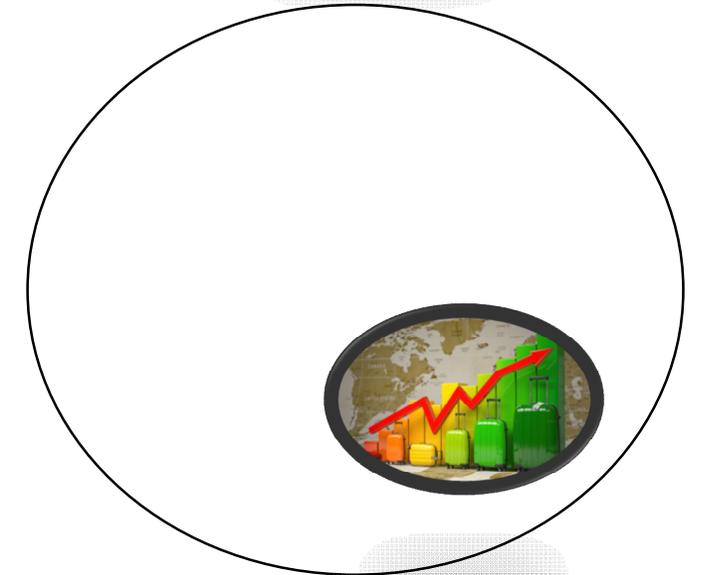


# La résilience pour le tourisme

- Anticiper et réduire les risques pour les destinations
- Surmonter crises et catastrophes
- Résister et survivre

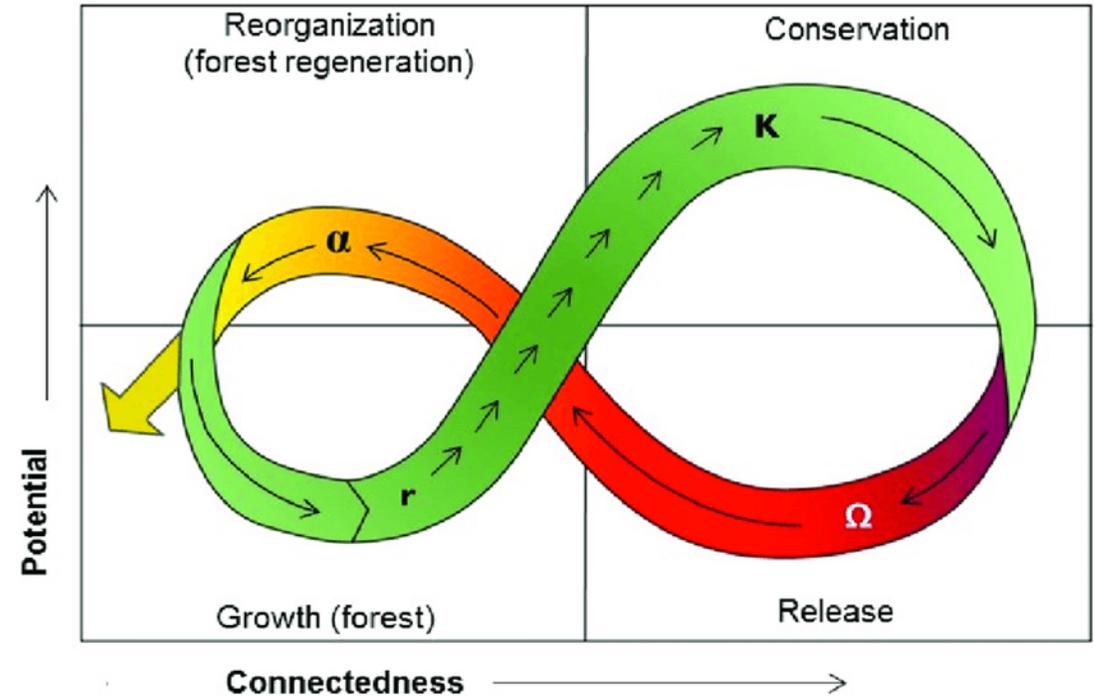
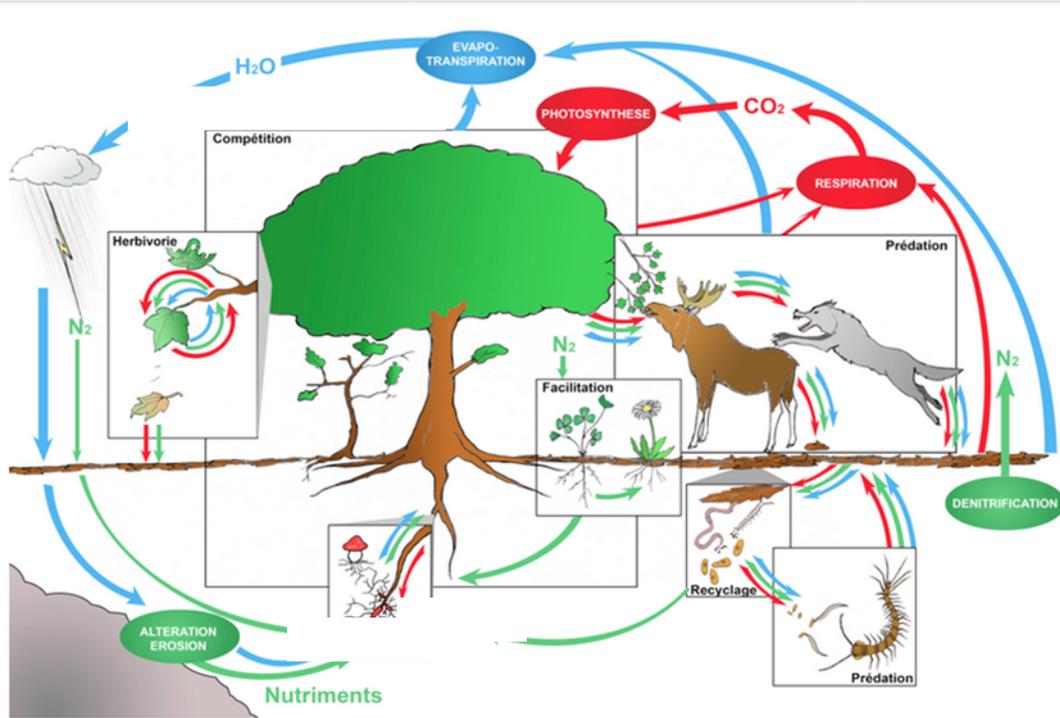


- 
- Plusieurs états possibles
  - Organisation à plusieurs échelles
  - Auto-organisation
  - Diversité
  - Percevoir le changement comme normal

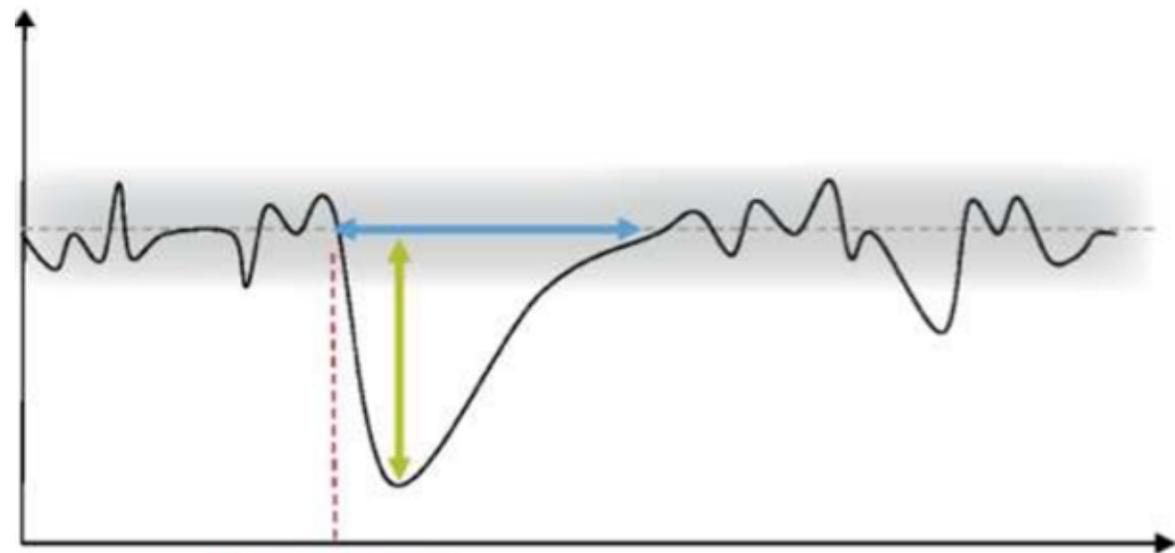
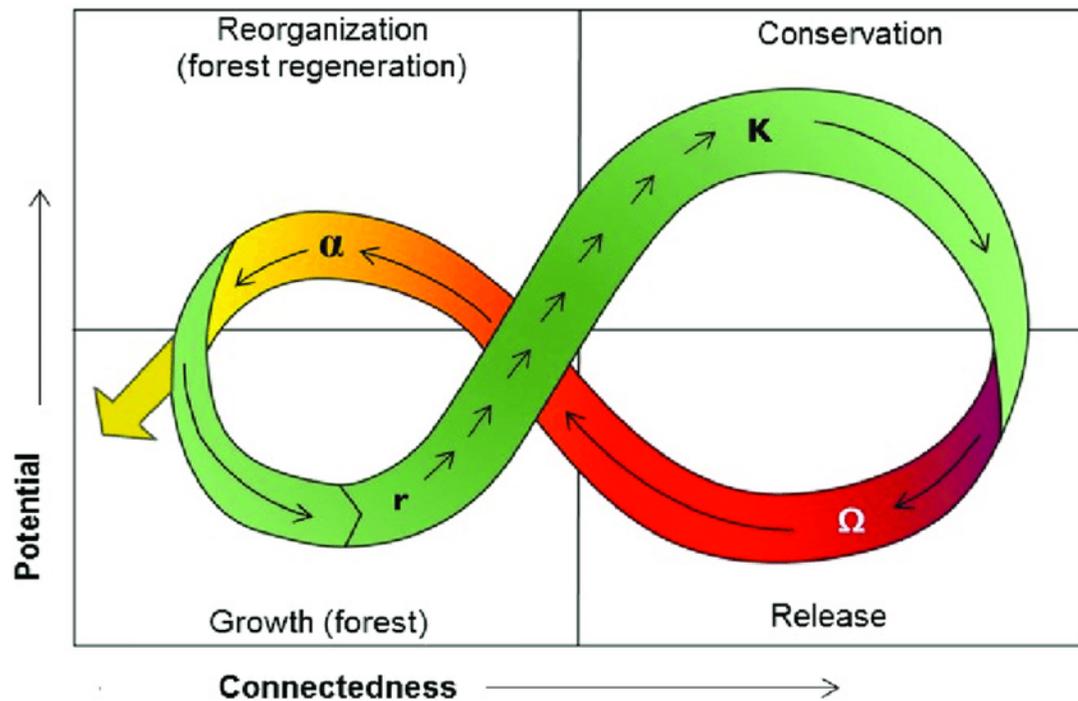


# Analogie écosystèmes

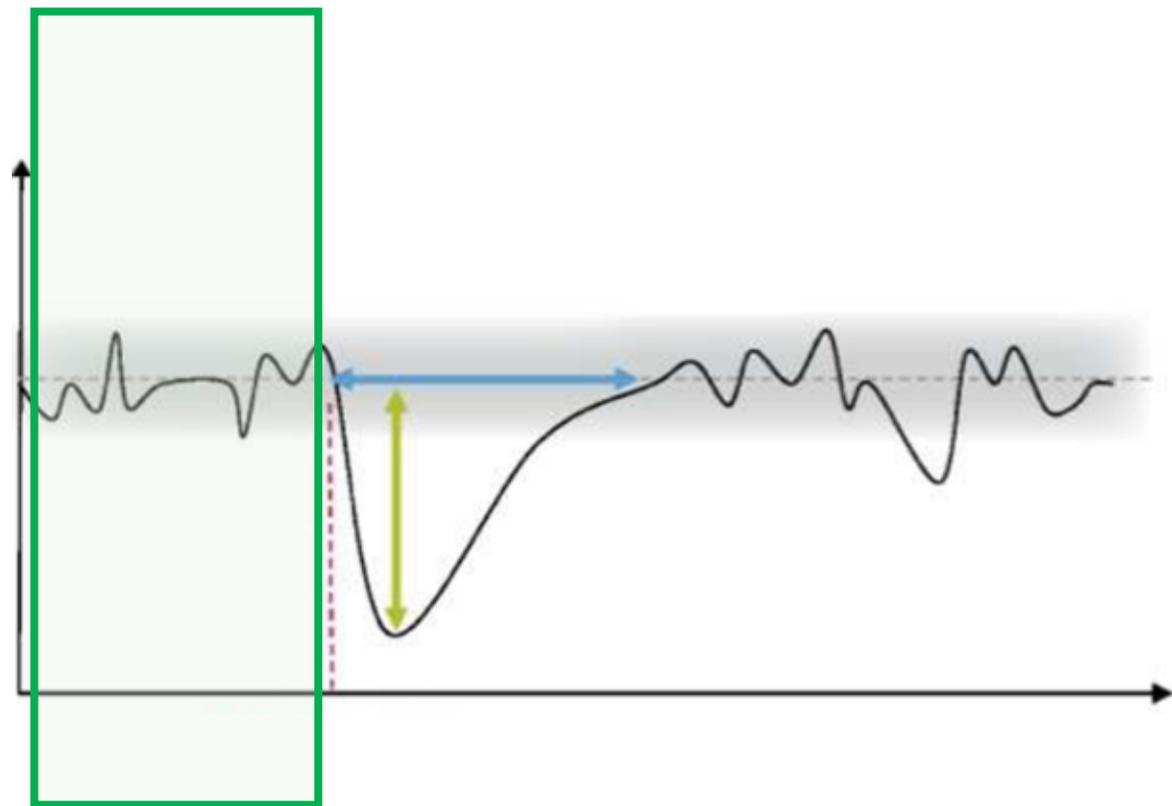
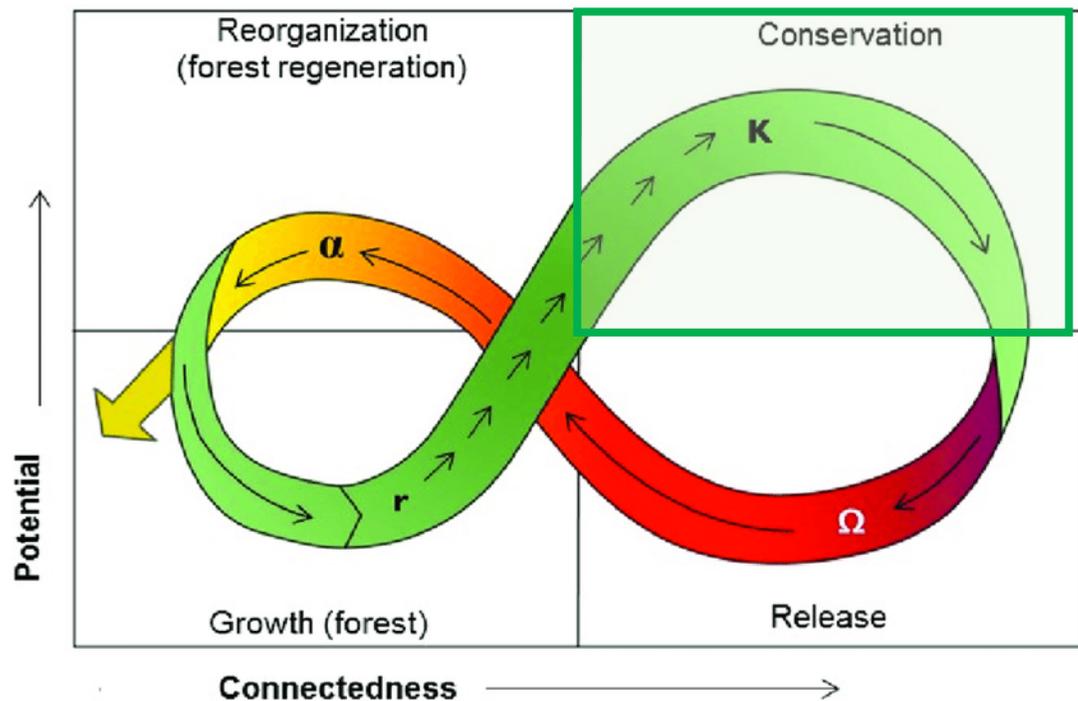
- Les espèces coexistent dans un environnement avec des régulations
- Cycle adaptatif (Holling, 2001)



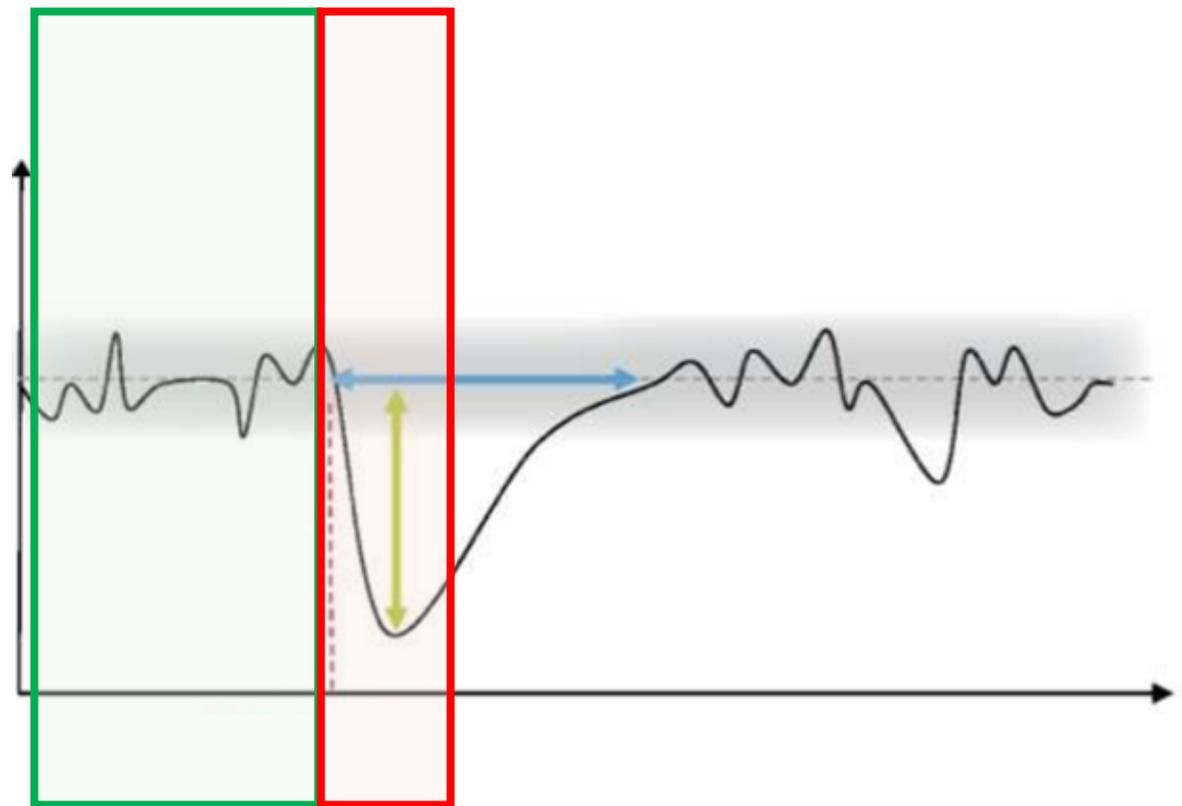
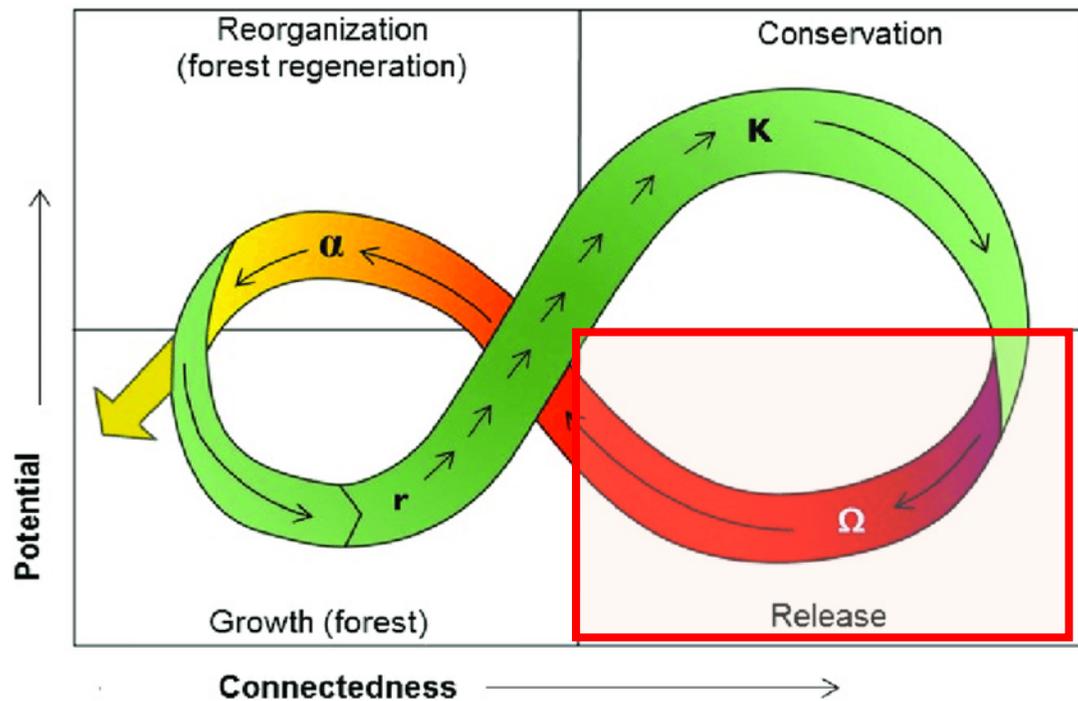
# Cycle adaptatif



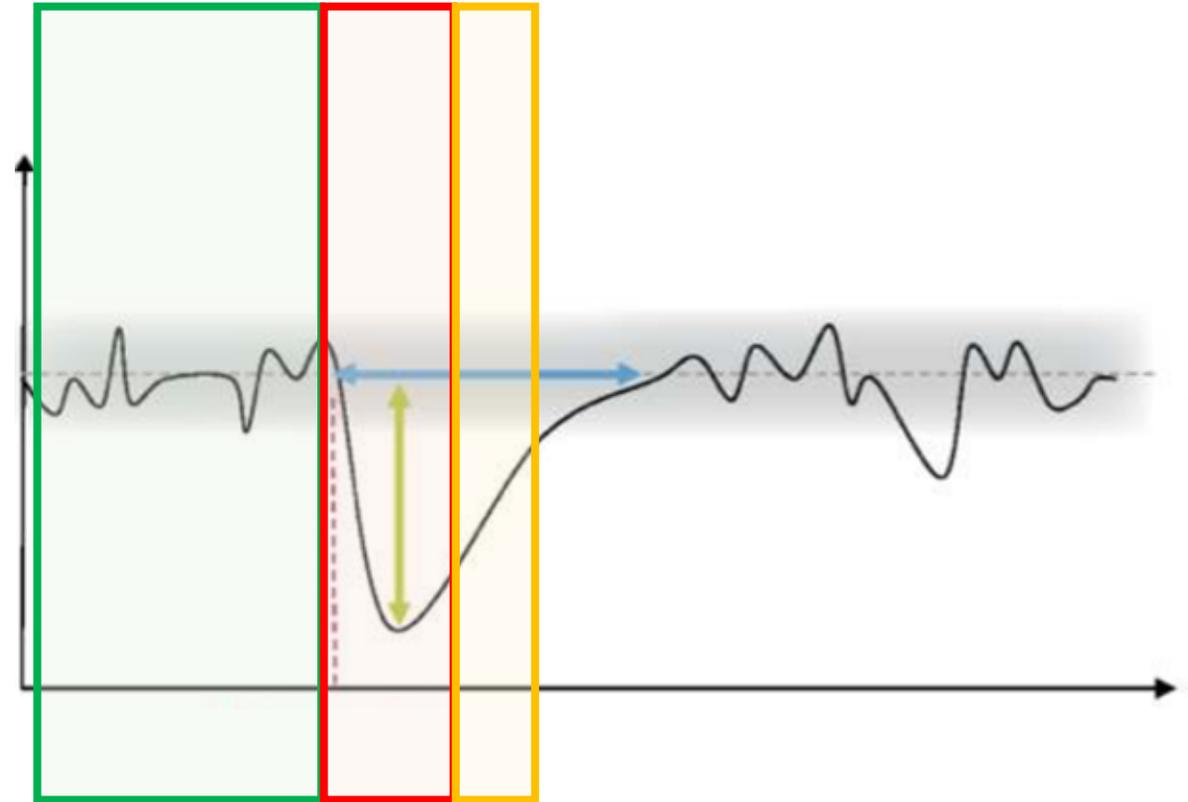
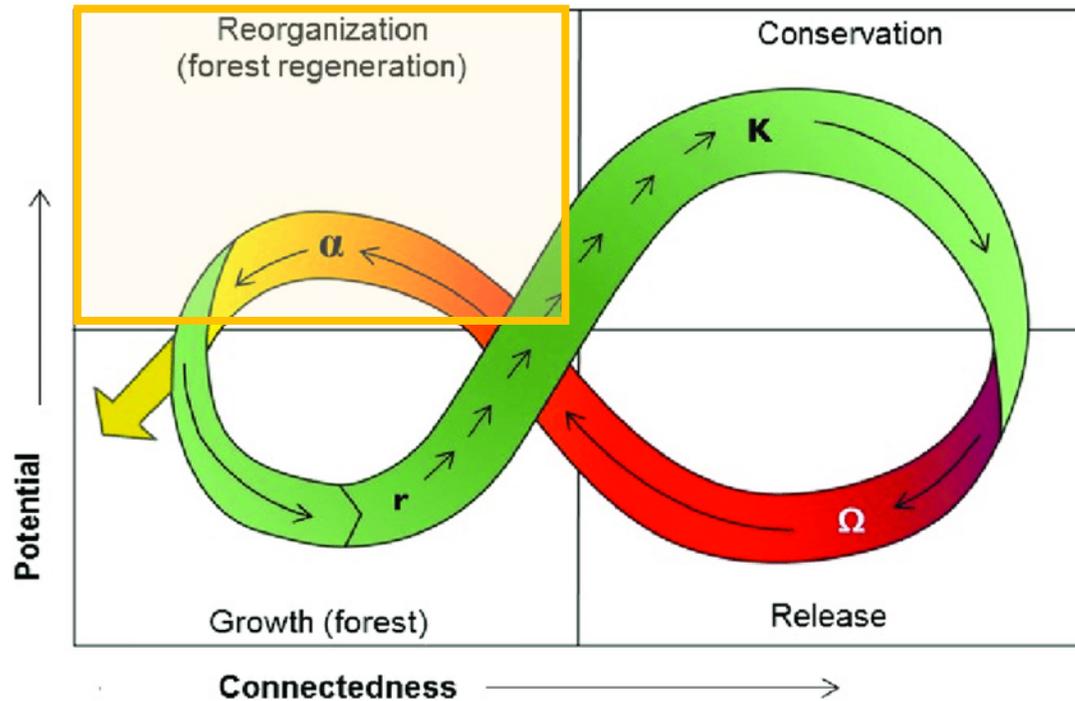
# Cycle adaptatif : Conservation



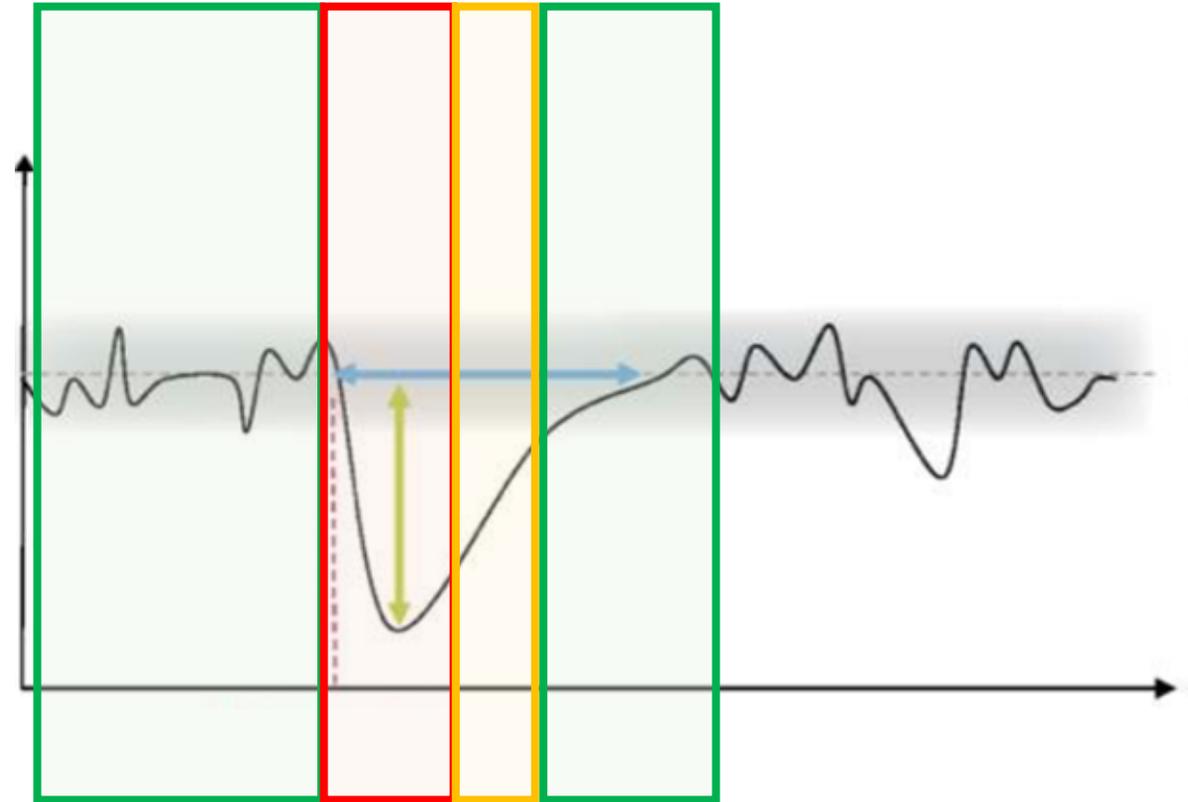
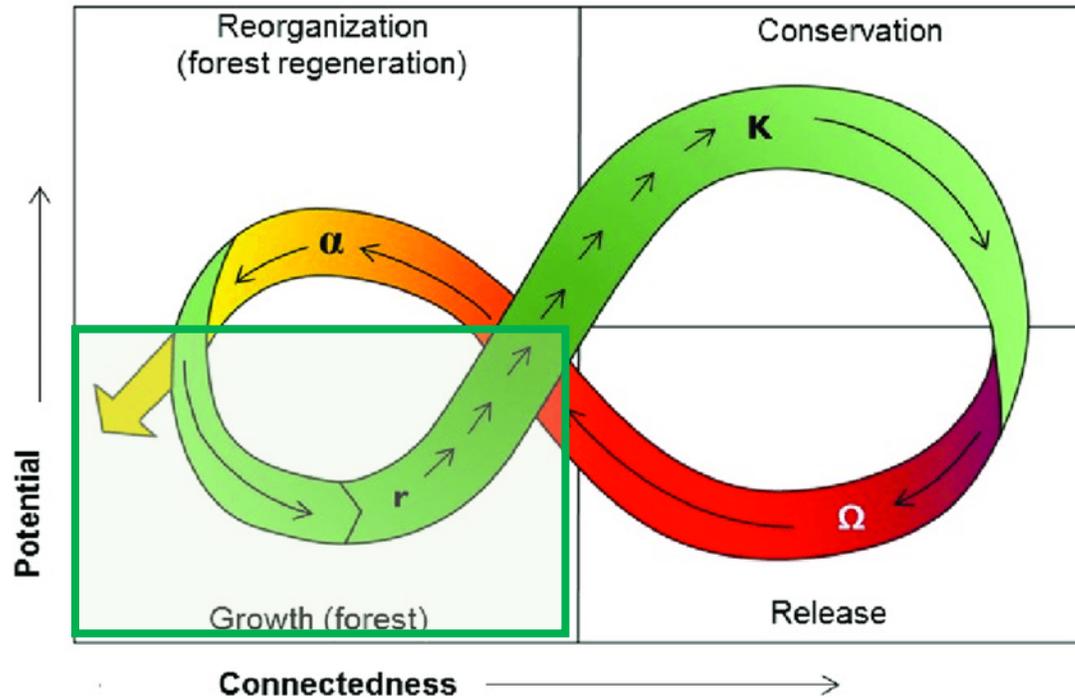
# Cycle adaptatif : Perturbation



# Cycle adaptatif : Réorganisation



# Cycle adaptatif : Retour à l'équilibre



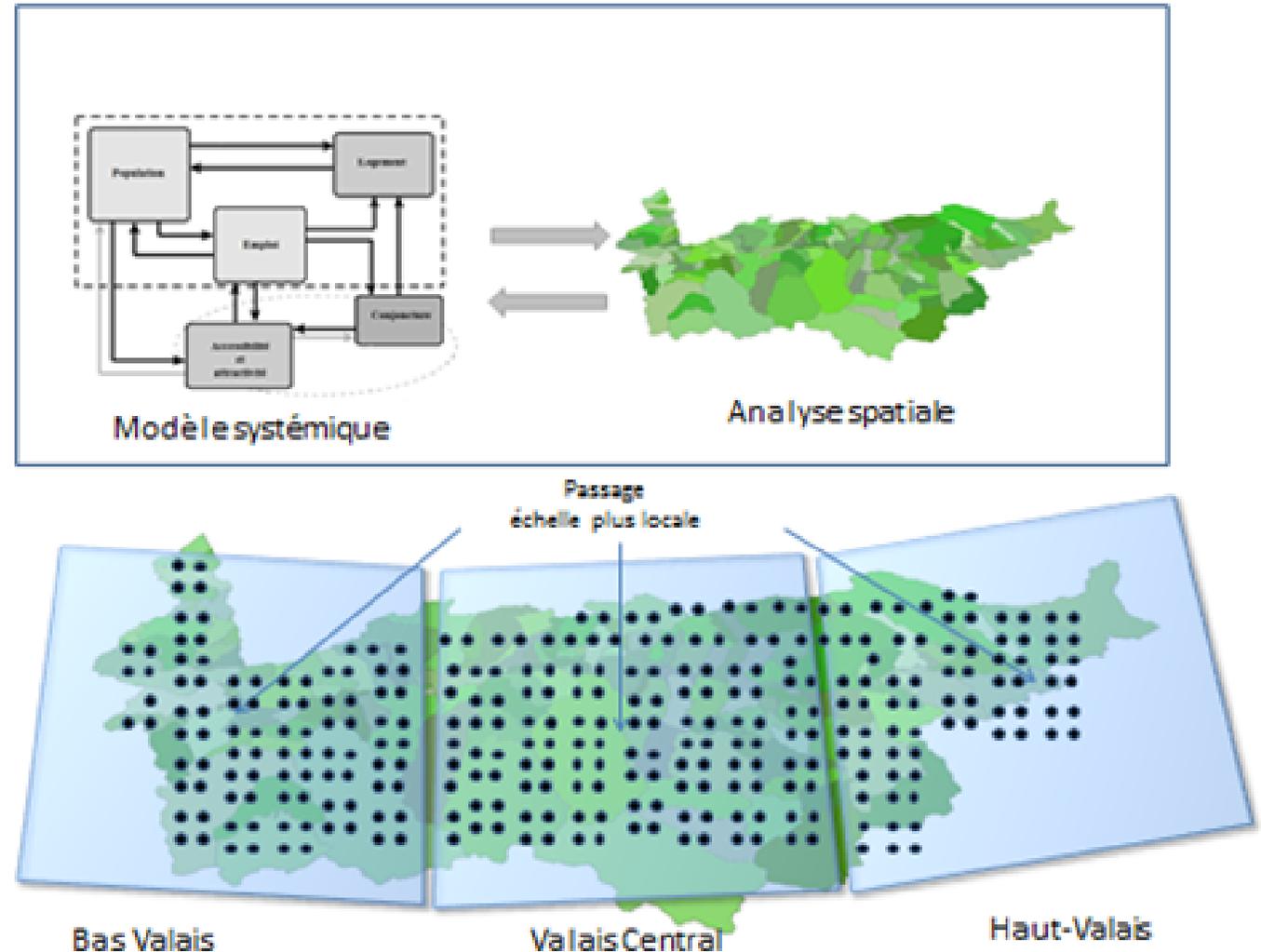
# Systeme complexe

Un **environnement** :  
espace et ressources

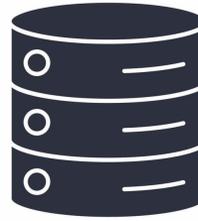
Des **agents** : individus, acteurs, ...  
Comportement selon but et croyances  
(convictions),...

Apprentissage et adaptation à son  
environnement.

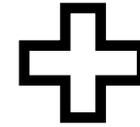
-> interactions complexes



# Modélisation



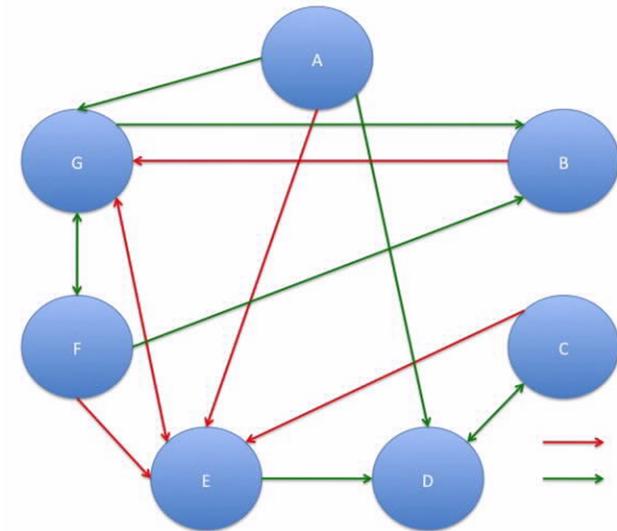
DATA



Ajustement par des règles  
et modèles théoriques locaux

Environnement

Agents



# Environnement virtuel

Milieu / Ressources



Agents

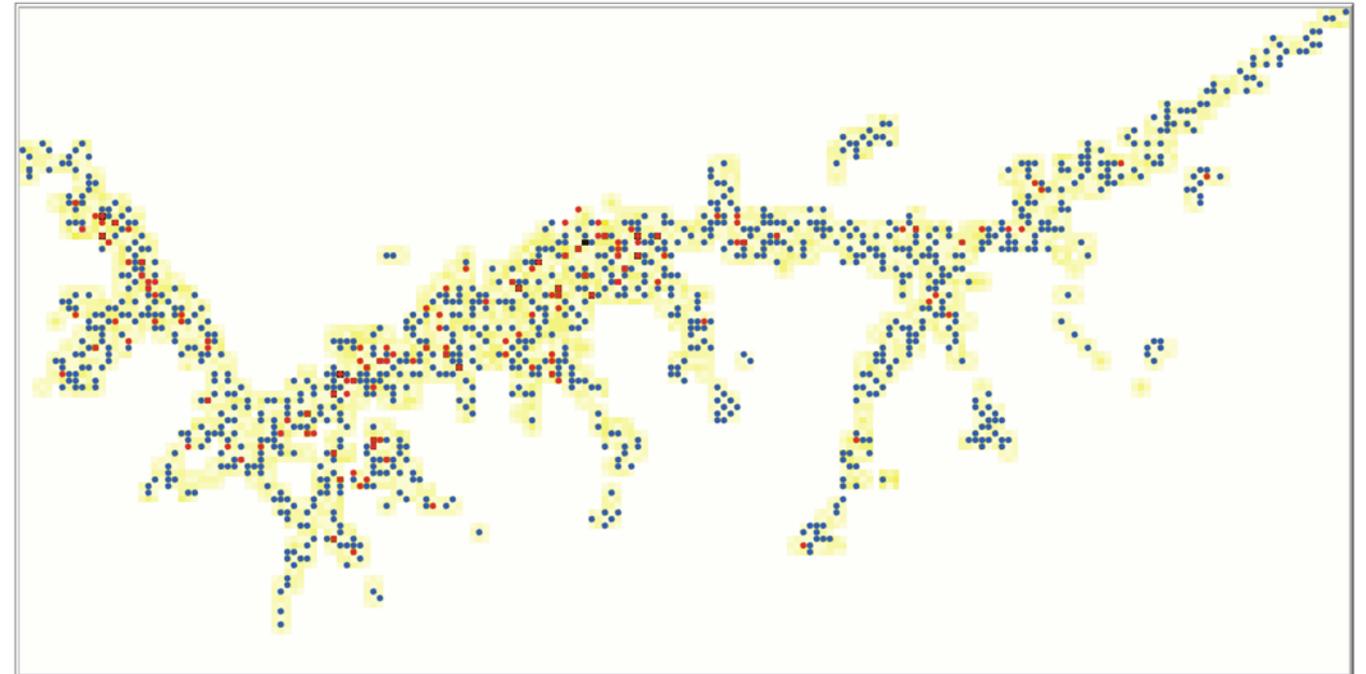


*Contraintes*  
*Opportunités*  
*Evolution*

*Comportements*  
*Cognition*  
*Croyances*  
*Objectifs*

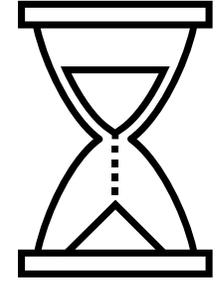
REGLES

EVENEMENTS



# Simulation

«Simulation en cours»

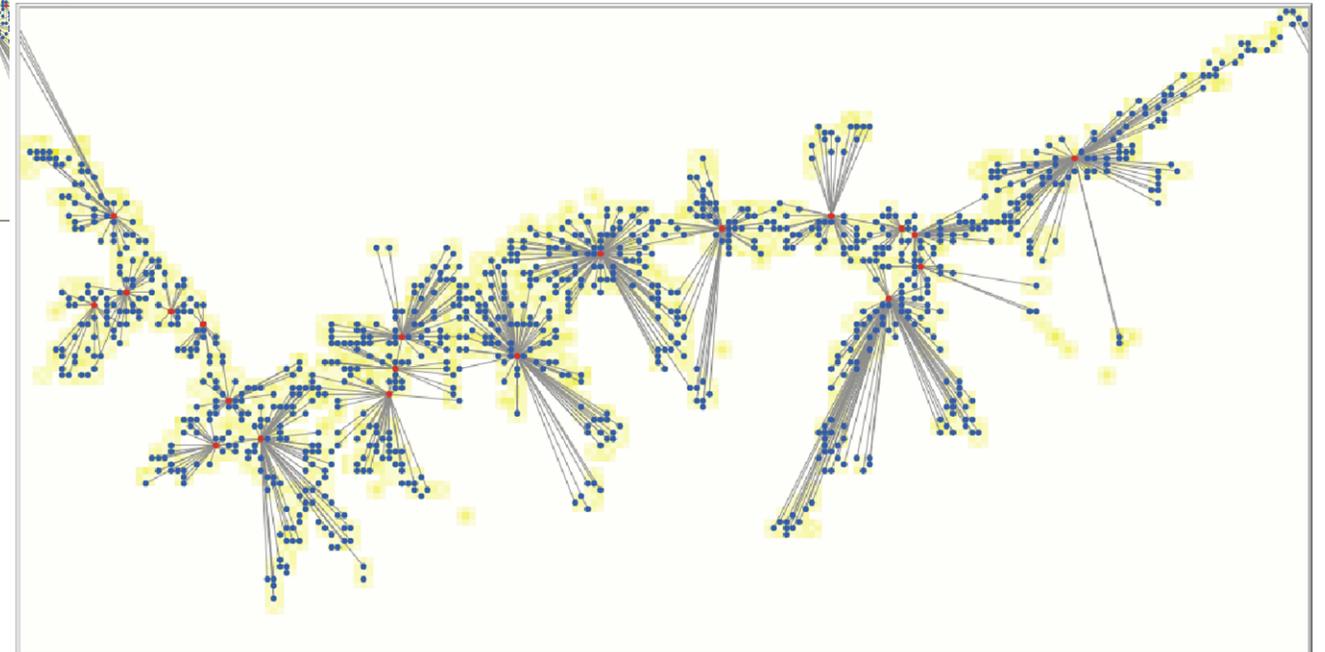


Etat initial

Etats intermédiaire

Etat final

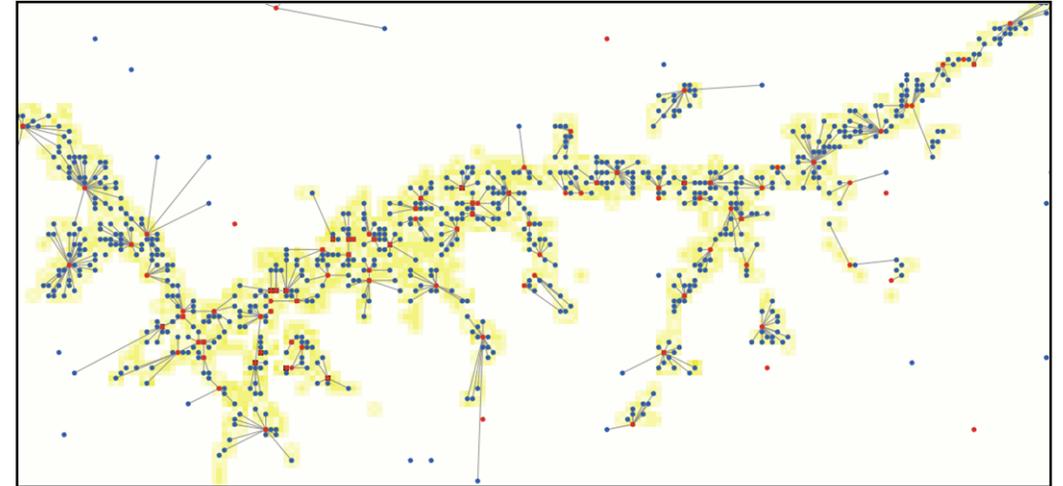
Durée simulation



---> Etats mesurables

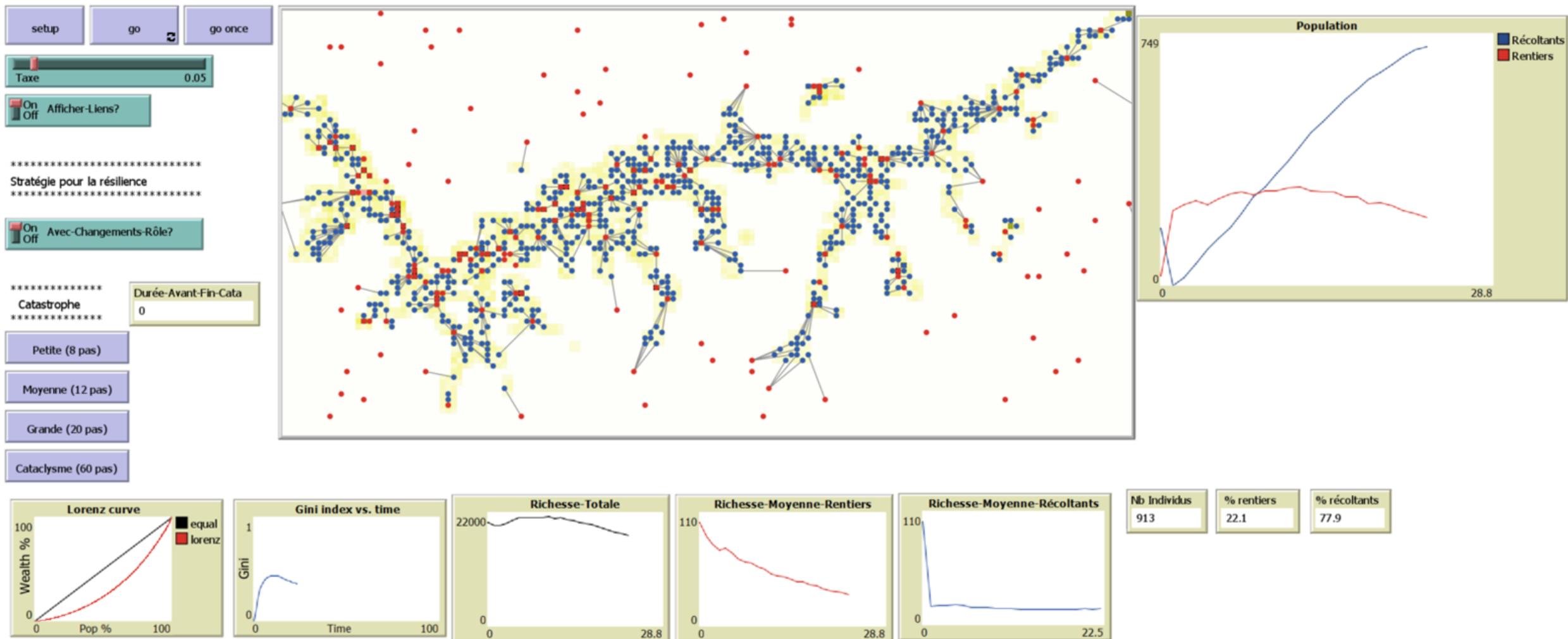
# Caractéristique de la résilience

- «Survie» du système
  - à la survenue d'un événement perturbateur
- Changement d'états
  - Adaptation du cycle
- Processus émergent
  - Interactions simples et multiples
    - > engendrent un processus collectif
- Auto-organisation
  - Mesurable (entropie) niveau d'interaction

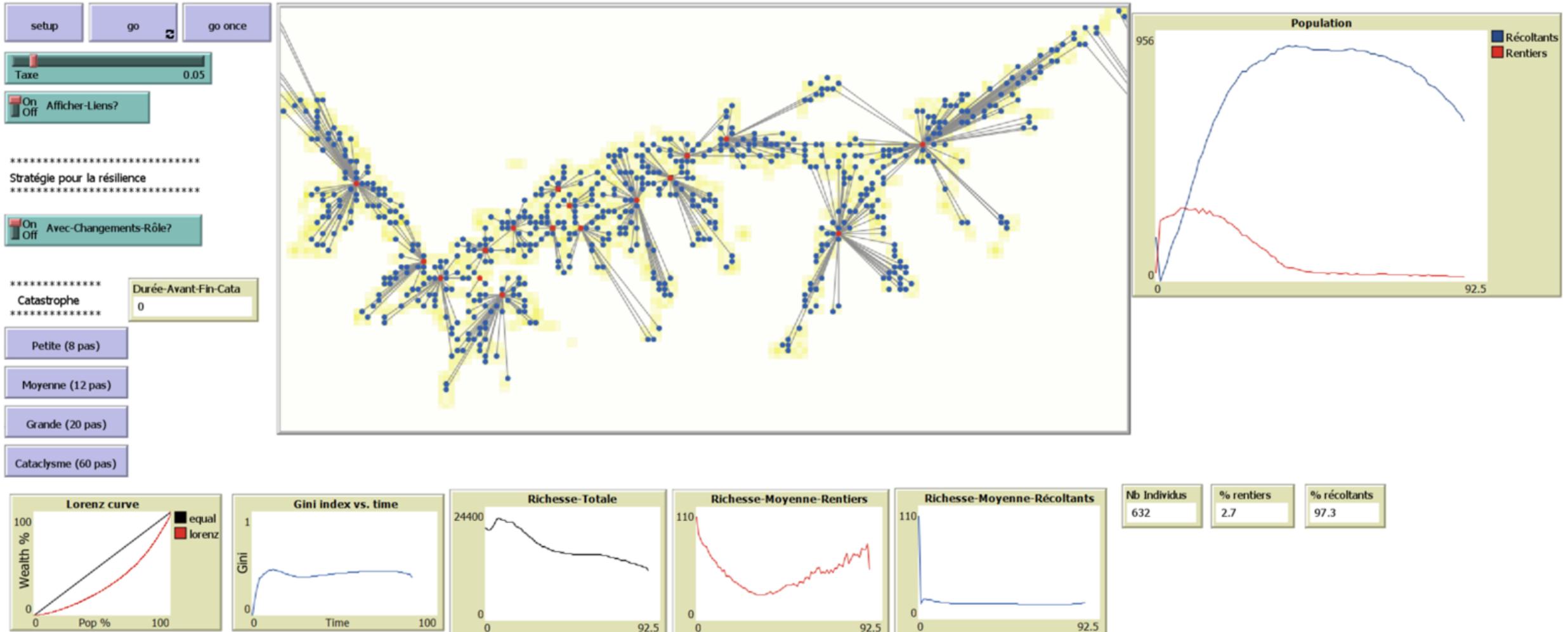


*Système complexe  
modélisation et simulation  
milieu et agents*

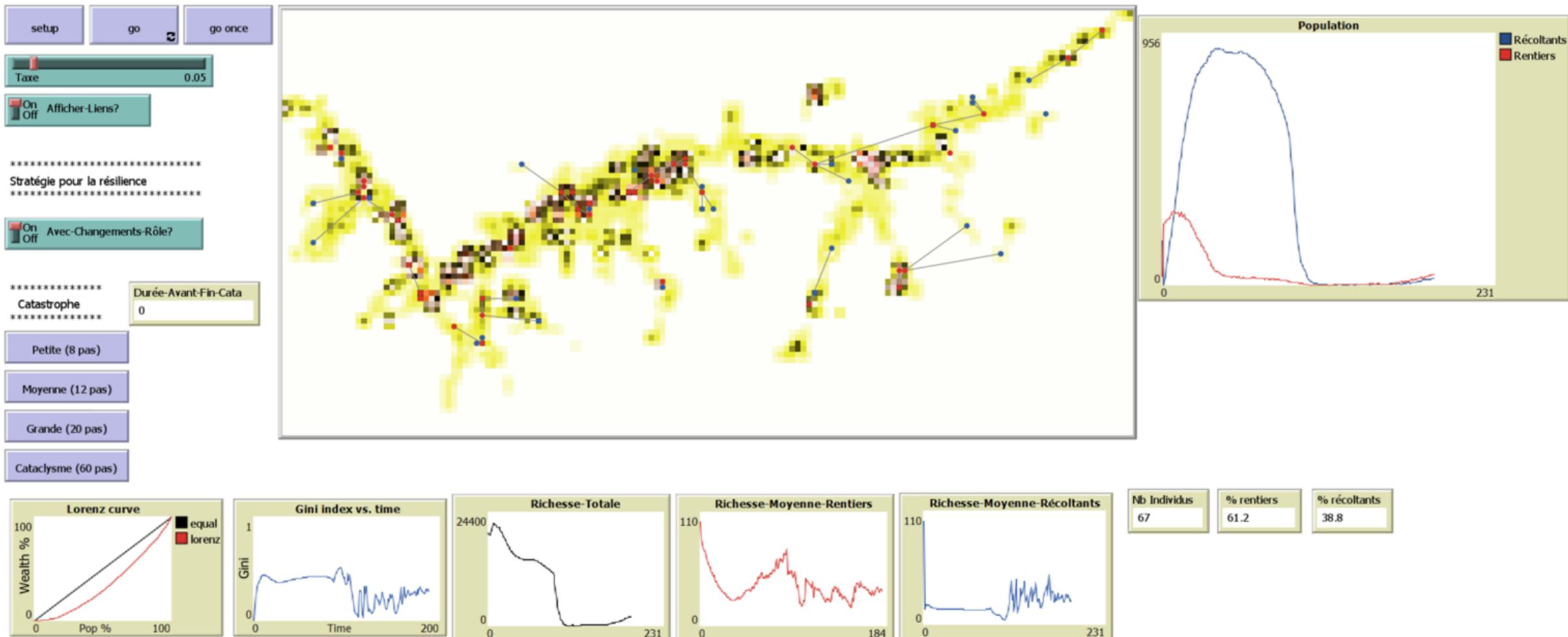
# Modèle simulé : 1. Initialisation



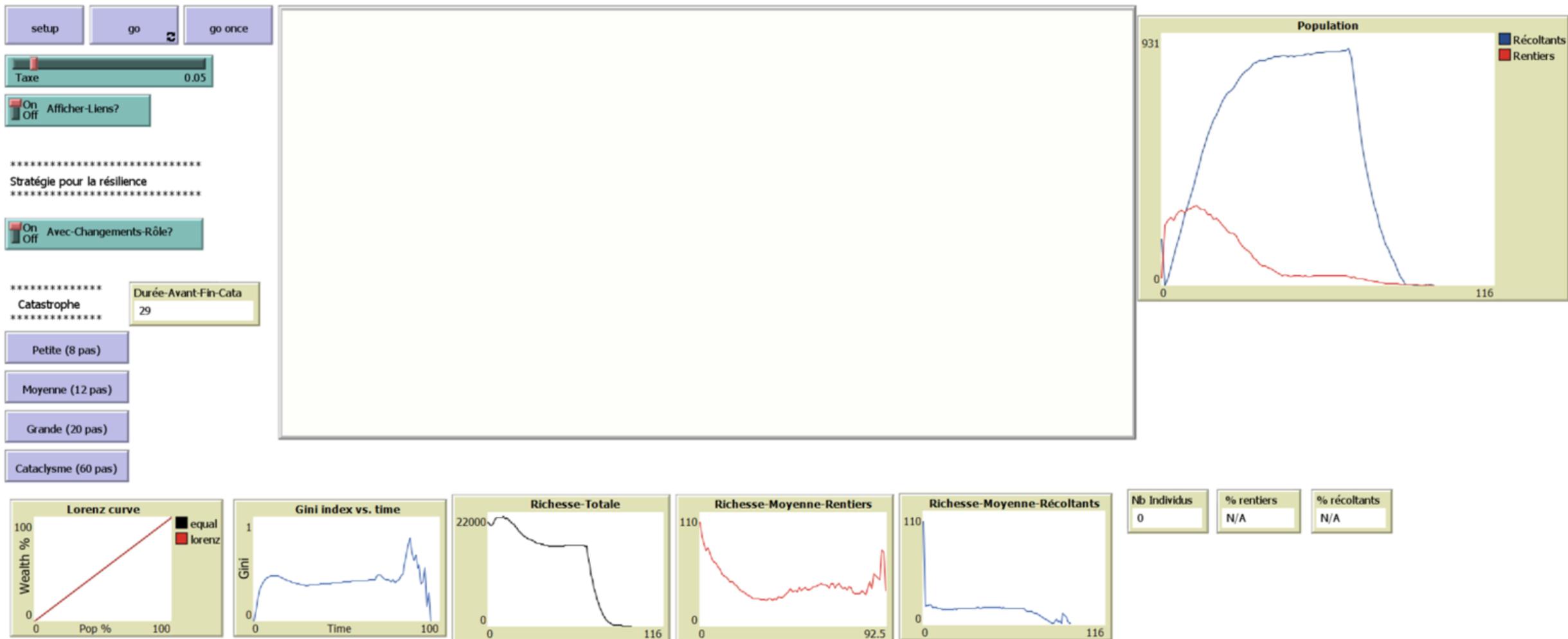
# Modèle simulé : 2. Evénement perturbateur



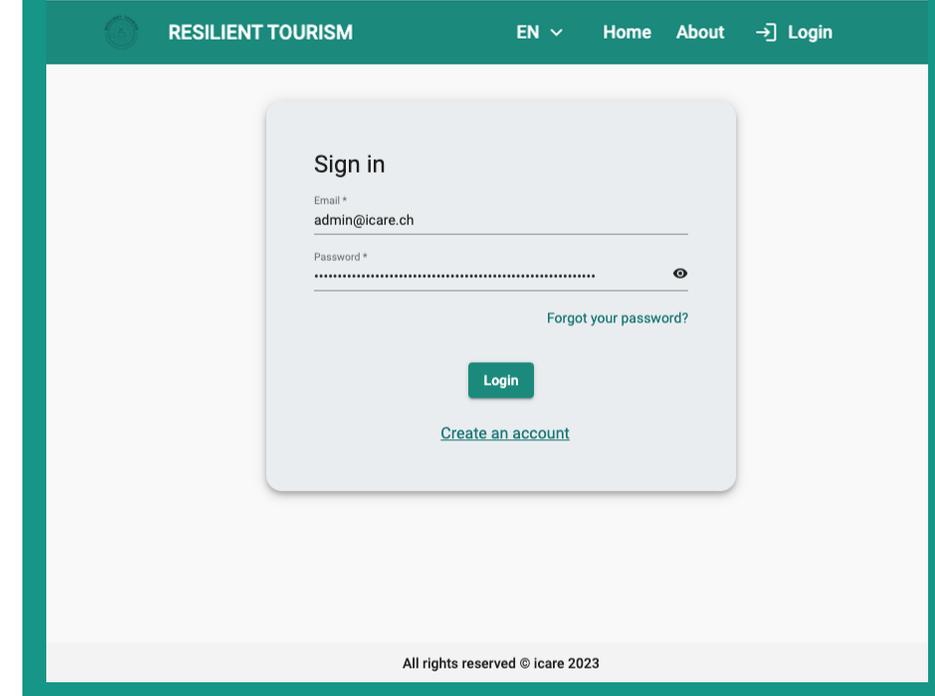
# Modèle simulé : 3. Résilience observée



# Modèle simulé : 4. Absence de résilience



# Application



# Application

Registration

Profil personnel

Paramètres et  
données

Initialisation

Simulation  
- simple  
- multiple

Résultats

Sauvegarde

Visualisation

Modification de  
scénario

RESILIENT TOURISM

EN Home About Login

Sign in

Email \*  
admin@icare.ch

Password \*  
.....

Forgot your password?

Login

Create an account

All rights reserved © icare 2023

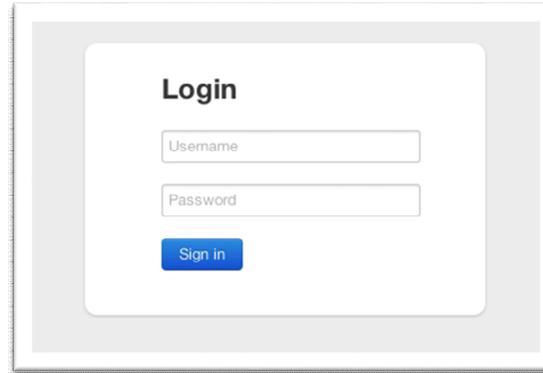


# Application

Registration

Profil personnel

Paramètres et données



A login form with the title "Login". It contains two input fields: "Username" and "Password". Below the fields is a blue button labeled "Sign in".

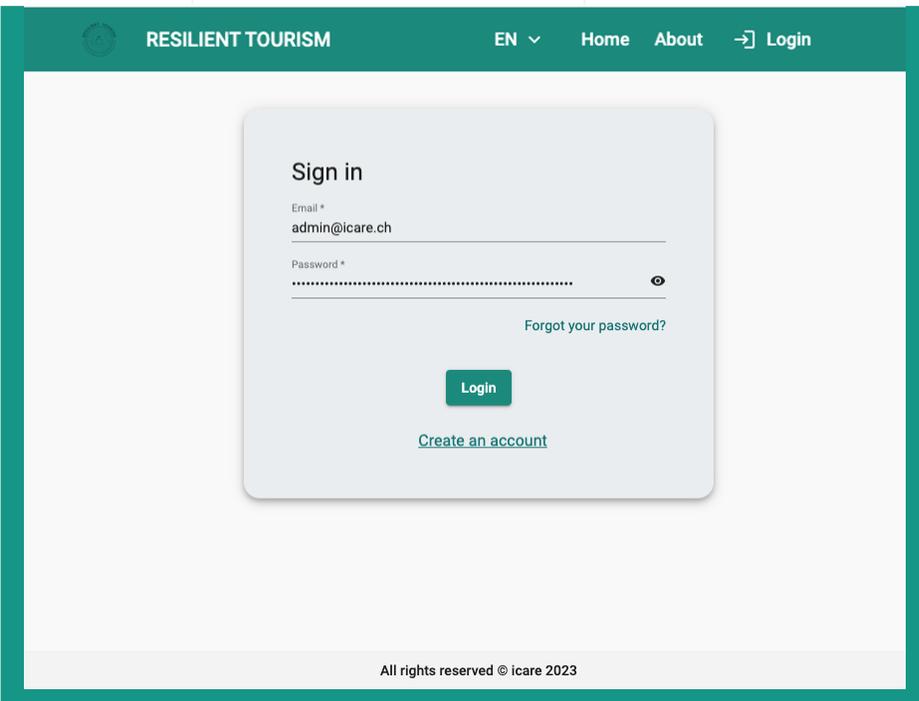
## Profil utilisateur adapté

- Politique
- Hôtel
- Restaurant
- Station
- ....



## Espace profil

- Historique d'utilisation
- Préférences paramètres
- Sauvegarde des simulations
- Résultats



A screenshot of the application's sign-in page. The page has a green header with the text "RESILIENT TOURISM" and navigation links "EN", "Home", "About", and "Login". The main content area features a "Sign in" form with fields for "Email \*" (containing "admin@icare.ch") and "Password \*". There is a "Forgot your password?" link and a green "Login" button. Below the form is a link "Create an account". The footer contains the text "All rights reserved © icare 2023".

# Application

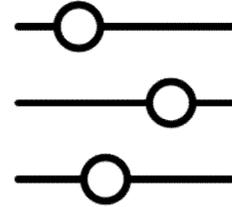
## Choix des sets de données accessibles stockés en base de données

- Statistiques touristiques
- Population et emplois
- Topographique / Météo
- Accessibilité/ Urbanisation



## Paramétrage basique ou avancé

- Intervalles de durée
- Population concernée
- Granularité
- Survenue d'événements



Registration

Paramètres et données

Objectifs de base		Objectifs intermédiaires	
<b>Changement climatique</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moyenne <input type="checkbox"/> Faible	<b>Communication interne</b>	<input type="checkbox"/> Forte <input checked="" type="checkbox"/> Moyenne <input type="checkbox"/> Faible
<b>Lits froids</b>	<input type="checkbox"/> Forte <input checked="" type="checkbox"/> Moyenne <input type="checkbox"/> Faible	<b>Formation des employés</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Atteint <input type="checkbox"/> Pas atteint
<b>Pannes techniques</b>	<input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moyenne <input checked="" type="checkbox"/> Faible	<b>Mauvaise communication externe</b>	<input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moyenne <input checked="" type="checkbox"/> Faible
		<b>Augmenter le nombre de camps de ski</b>	<input type="checkbox"/> Atteint <input checked="" type="checkbox"/> Pas atteint
		<b>Enneigement artificiel</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Atteint <input type="checkbox"/> Pas atteint

Quels acteurs, ressources, interactions ?

Quels scénarios ?  
(contexte, événements, objectifs)

RESILIENT TOURISM EN Home About Login

Taxe **0.2**

Start Pénurie \* 50

Max Time Simulation \* 200

Min Durée Cata \* 0

Max Durée Cata \* 80

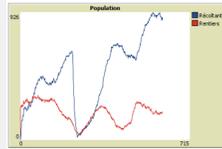
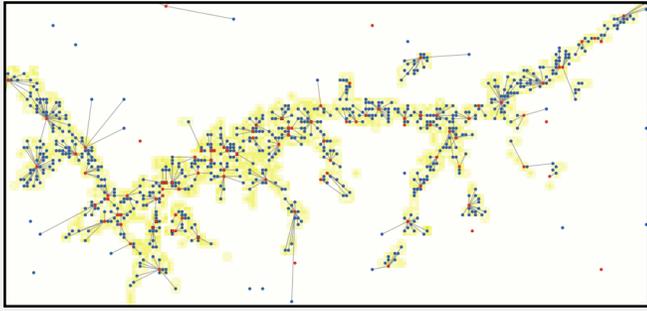
Step Durée Cata \* 20

Start

All rights reserved © icare 2023



# Application



Création de l'environnement virtuel :  
**Système complexe : milieu et agents**

Simulations multiples en parallèle

Mesures relevées durant la simulation

- Evolution des populations
- Variation des indices (économique, sociaux, ...)

Valeurs par défaut et/ou dépendant des données et paramètres sélectionnés.

Sauvegarde des données résultant de la simulation pour le profil

Initialisation

Simulation  
- simple  
- multiple

Résultats

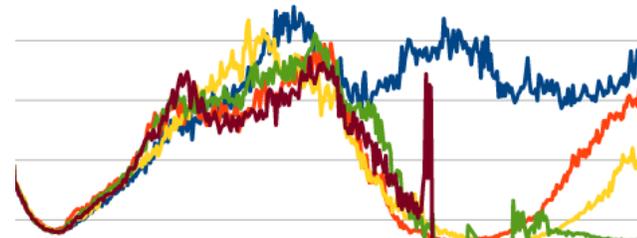
Sauvegarde



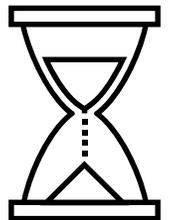
## Intérêt de cette approche

Concurrence/collaboration entre agents  
(interactions multiples, complexes et multi-échelles)

⇒ Futurs/trajectoires multiples et incertains



Recherche de trajectoires convergentes ou stables dans une zone.

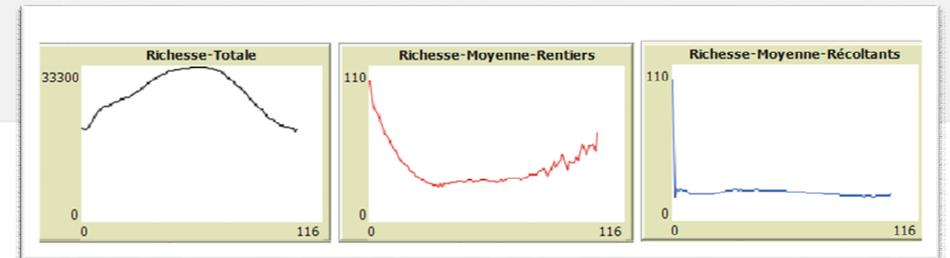
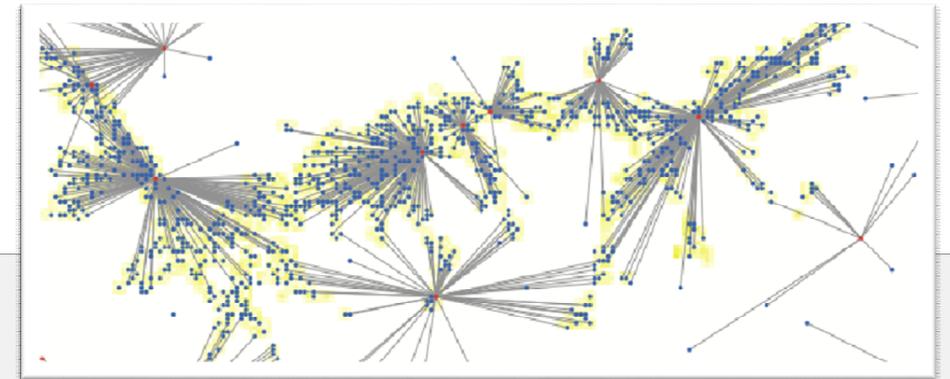
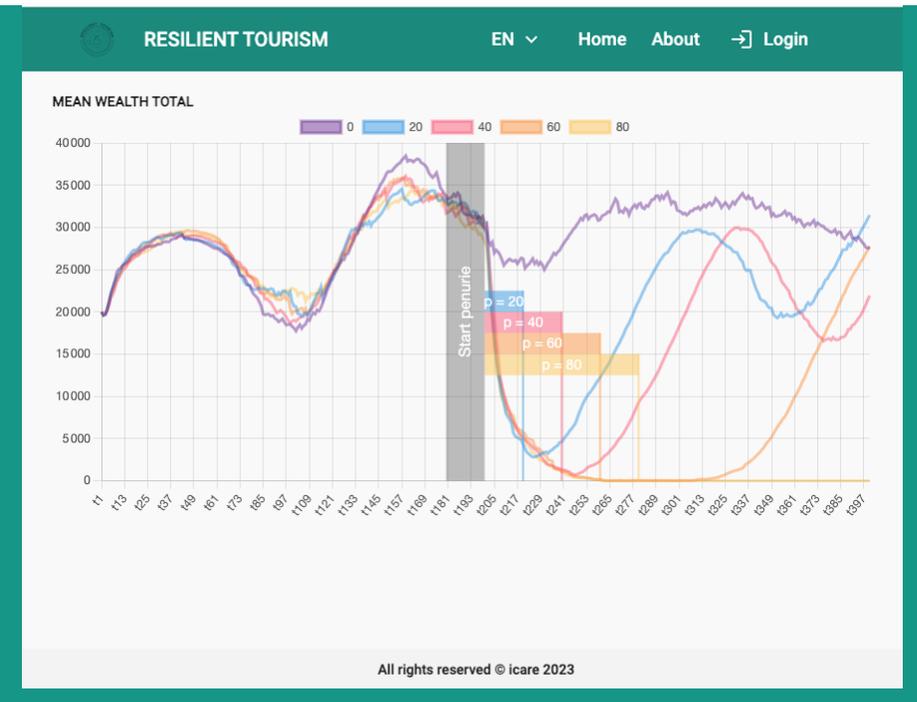
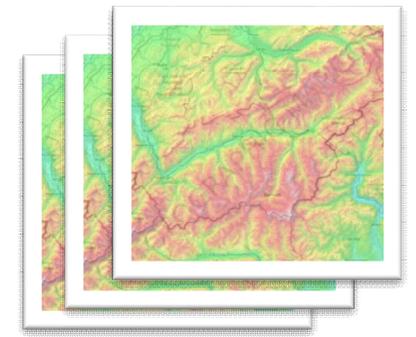


Complexité

# Application

## Visualisation des futurs possibles

- Finale ou par étapes
- Répartition spatiale
- Mesures globales ou locales



Visualisation

Modification de scénario

## Indices statistiques

- Evolution locale ou globale
- Interactions milieu/agent



Simulation example 1

Input :

Taxe: 0.2

Start penurie: 200

Maximum time simulation: 400

Minimum time duree cata: 0

Maximum time duree cata: 80

Step duree cata: 20

Use these settings in a new simulation → ↻

Files :

input.oms

simulation.netLogo

result.csv

Simulation example 2

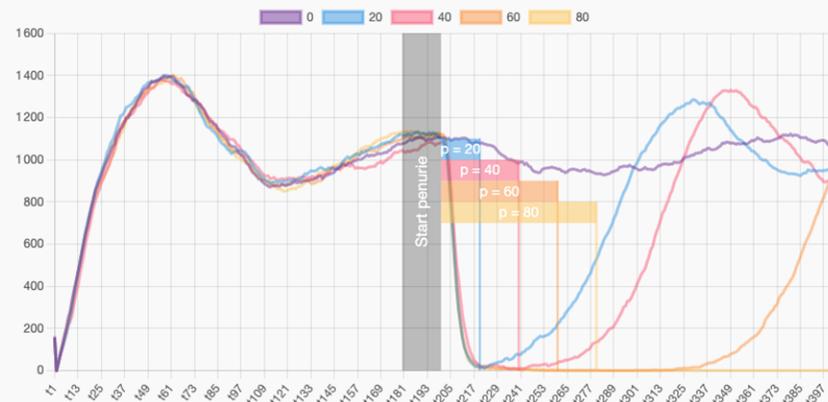
Simulation 25-08-2023 | 8:00

Simulation 25-08-2023 | 11:45

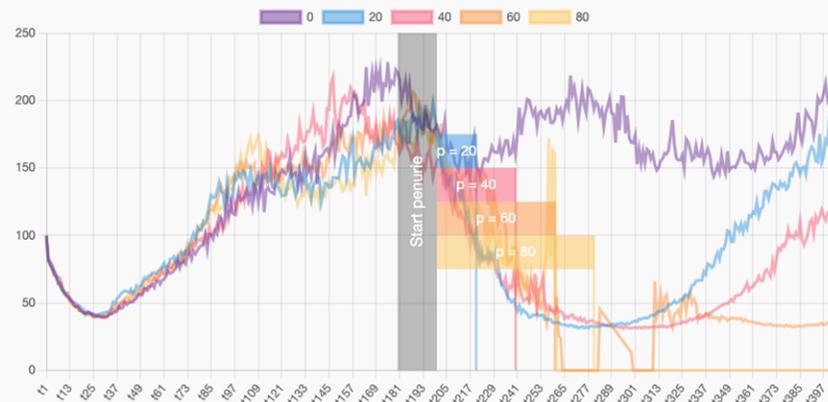
Simulation 26-08-2023 | 22:59

Simulation 26-08-2023 | 23:41

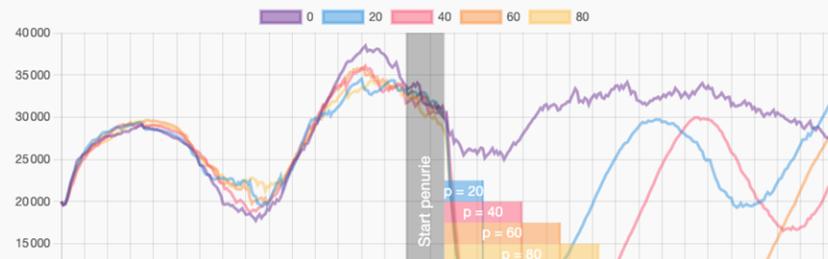
AGENT 1



MEAN WEALTH AGENT 1

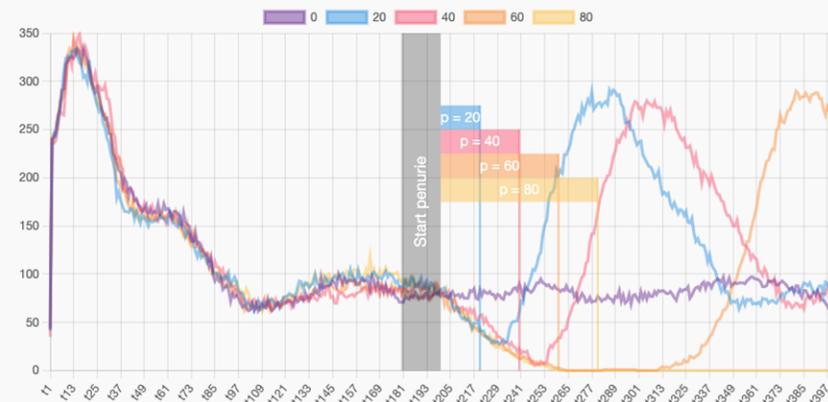


MEAN WEALTH TOTAL

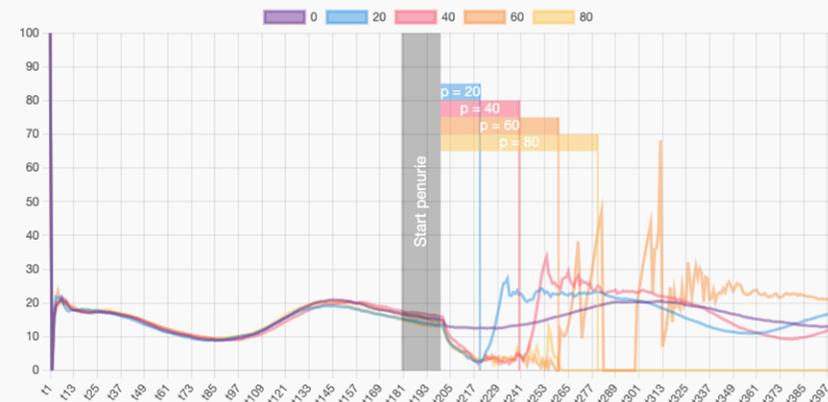


All rights reserved © icare 2023

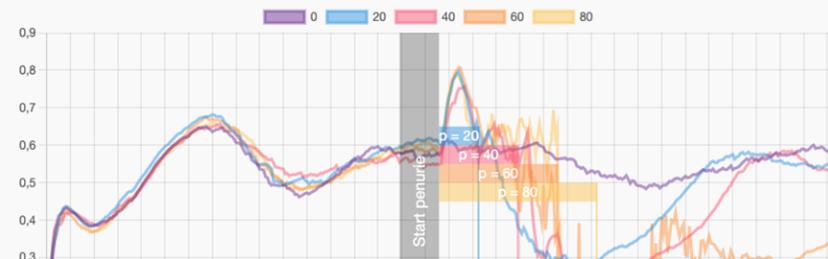
AGENT 2



MEAN WEALTH AGENT 2



GINI





Simulation example 1

Input :

Taxe: 0.2

Start penurie: 200

Maximum time simulation: 400

Minimum time duree cata: 0

Maximum time duree cata: 80

Step duree cata: 20

Use these settings in a new simulation → ↻

Files :

input.oms



simulation.netLogo



result.csv



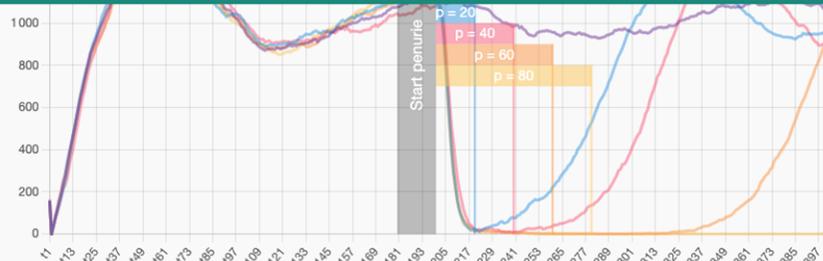
Simulation example 2

Simulation 25-08-2023 | 8:00

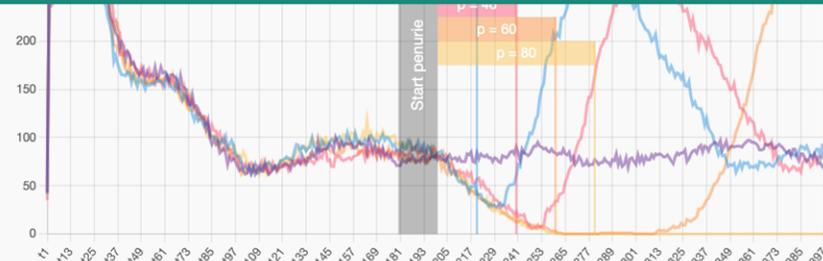
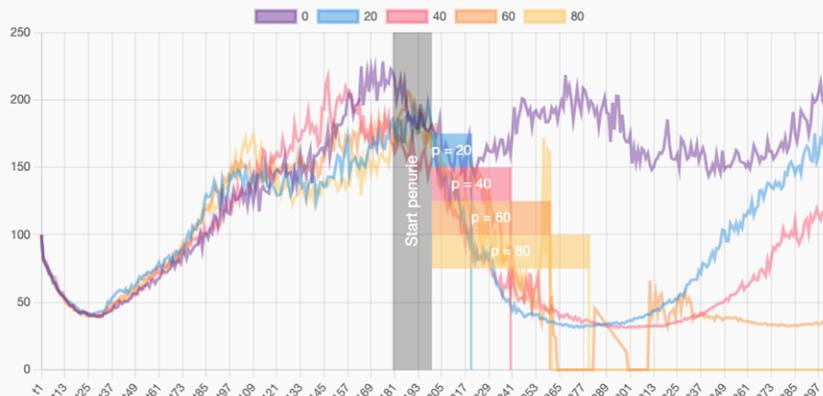
Simulation 25-08-2023 | 11:45

Simulation 26-08-2023 | 22:59

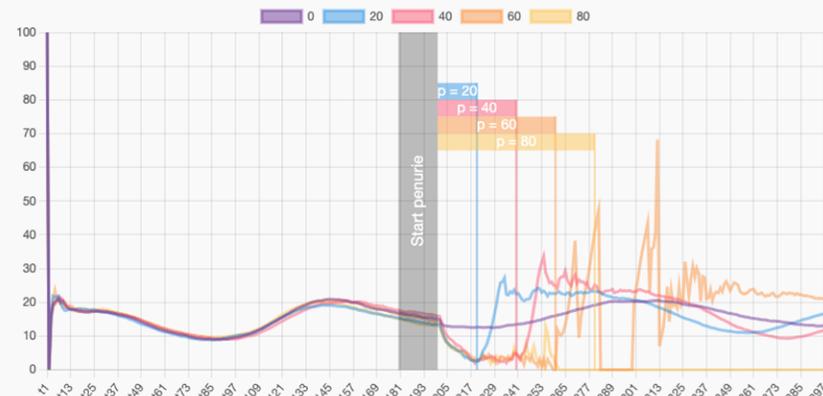
Simulation 26-08-2023 | 23:41



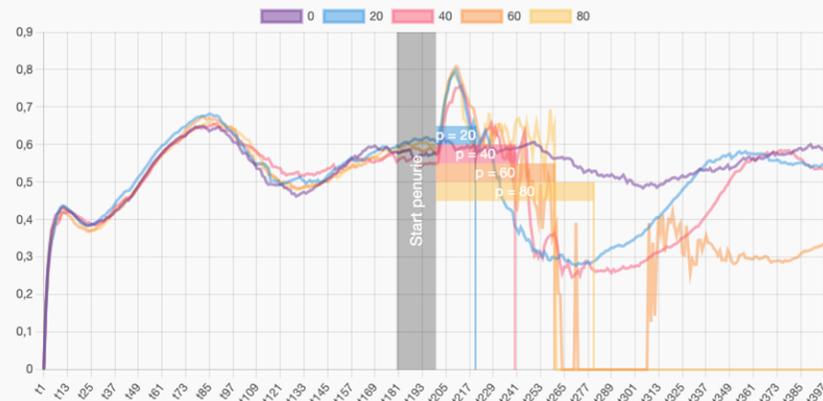
MEAN WEALTH AGENT 1



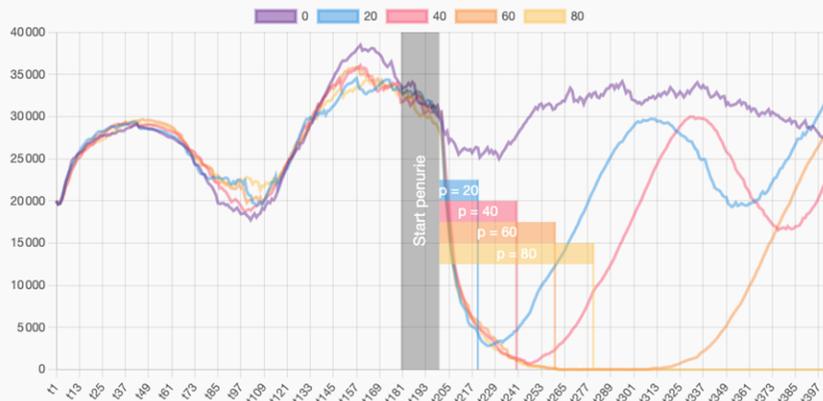
MEAN WEALTH AGENT 2



GINI



MEAN WEALTH TOTAL



# Application

Registration

Profil personnel

**Paramètres et données**

Initialisation

Simulation  
- simple  
- multiple

Résultats

Sauvegarde

Visualisation

**Modification de scénario**

# Application : Analyse de la simulation

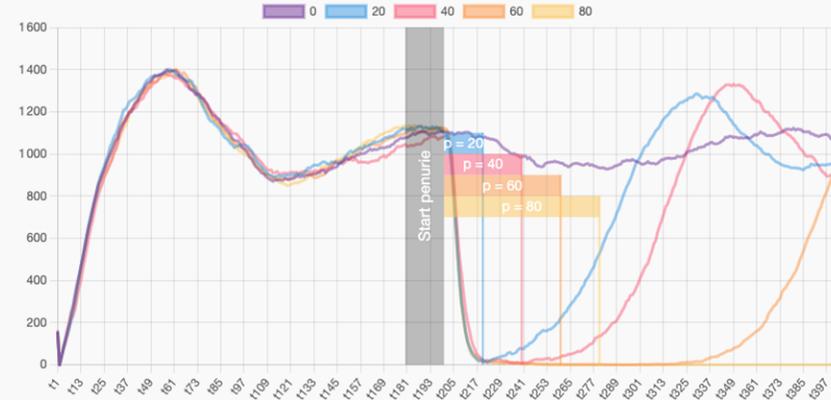
## Simulation example 1

Input :  
Taxe: 0.2  
Start penurie: 200  
Maximum time duree cata: 400  
Minimum time duree cata: 0  
Maximum time duree cata: 80  
Step duree cata: 20  
Use these settings in a new simulation → ↻  
Files :  
input.oms  
simulation.netLogo  
result.csv

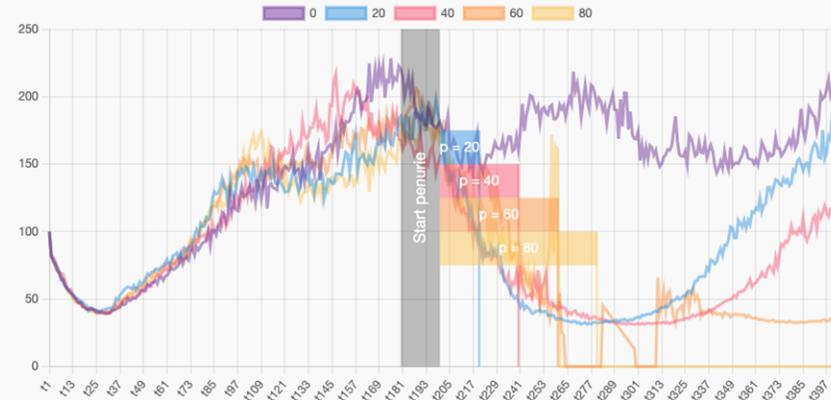
## Simulation example 2

- Simulation 25-08-2023 | 8:00
- Simulation 25-08-2023 | 11:45
- Simulation 26-08-2023 | 22:59
- Simulation 26-08-2023 | 23:41

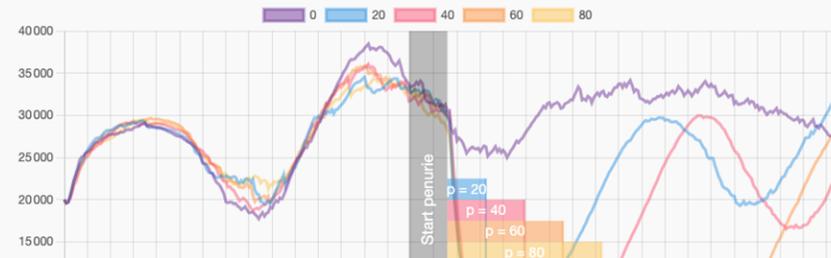
AGENT 1



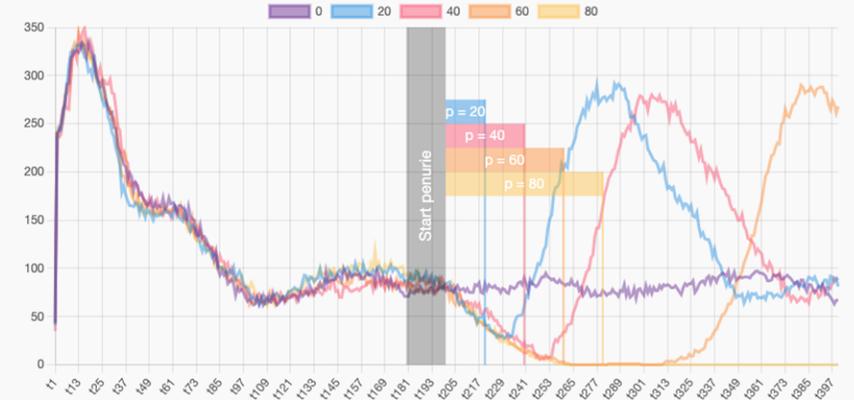
MEAN WEALTH AGENT 1



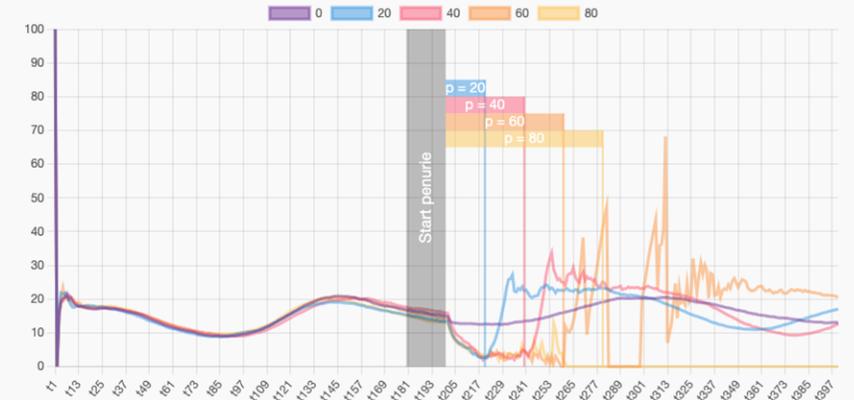
MEAN WEALTH TOTAL



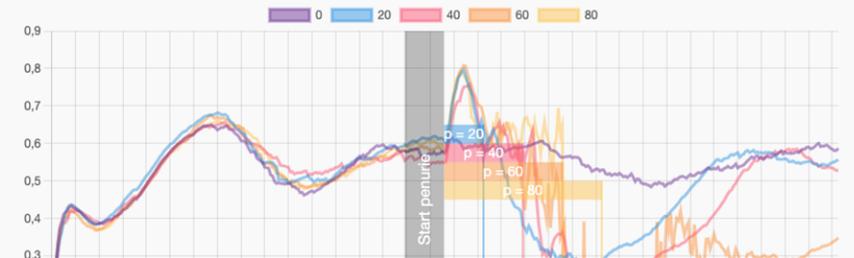
AGENT 2



MEAN WEALTH AGENT 2



GINI



# Comment affiner le modèle ?

- Besoins utilisateurs à prioriser
  - Choix des données pertinentes.
  - Objectifs à visualiser à travers des futurs possibles.
- Imaginer des **scénarios** avec
  - leurs acteurs et ressources clés
  - ainsi que les interactions qui les régissent.

Scénario modèle actuel :	Impact d'une pénurie sur l'économie d'une prestation de service.
Scénario possible :	Changements climatiques et impact sur les stations de ski.
Validation de scénario :	Impact du Magic Pass sur le tourisme Valaisan.
Scénario possible :	Impact sur le tourisme régional de la création d'un transport par câble dans une vallée.
Validation de scénario :	Déclin du tourisme d'un village

Merci pour votre attention

## Resilient Tourism

Des géodonnées à l'analyse prédictive de la résilience au service du tourisme.

14 NOVEMBRE 2023

[jessica.mottard@hevs.ch](mailto:jessica.mottard@hevs.ch)

[jchristophe.loubier@hevs.ch](mailto:jchristophe.loubier@hevs.ch)

Journée romande de la  
**géo**information2023

