

Aperçu de la plate-forme interdisciplinaire de modélisation SimMasto.

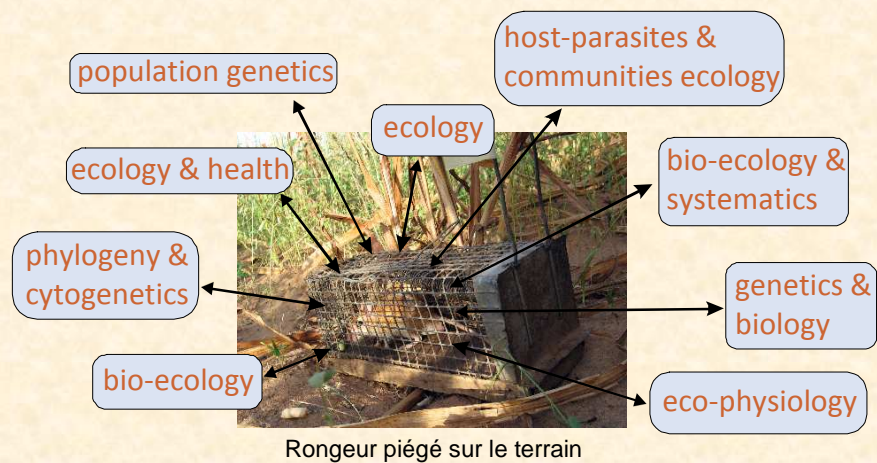
Mastomys genus as an archetype of small rodents
hosts and their parasites bio-ecology



01.10.13

Questionnement

Différents points de vue des disciplines sur les mêmes faits observés



Du micron à l'ensemble du globe, de la seconde au million d'années

Les processus objectivés par les disciplines :
(i) sont tous légitimes,
(ii) participent simultanément à un système naturel unique.



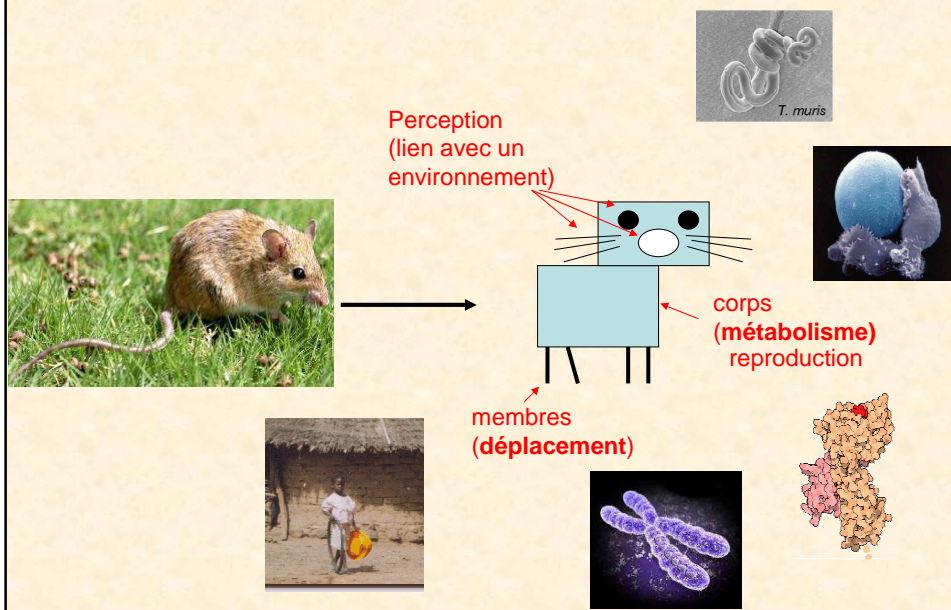
Objectif: formaliser (pour comprendre) cette « global picture »

Projet de modélisation: caractériser la problématique
'dynamique des populations de rongeurs
hôtes et de leurs parasites' comme un
ensemble intégré d'échelles (du gène aux
écosphères)

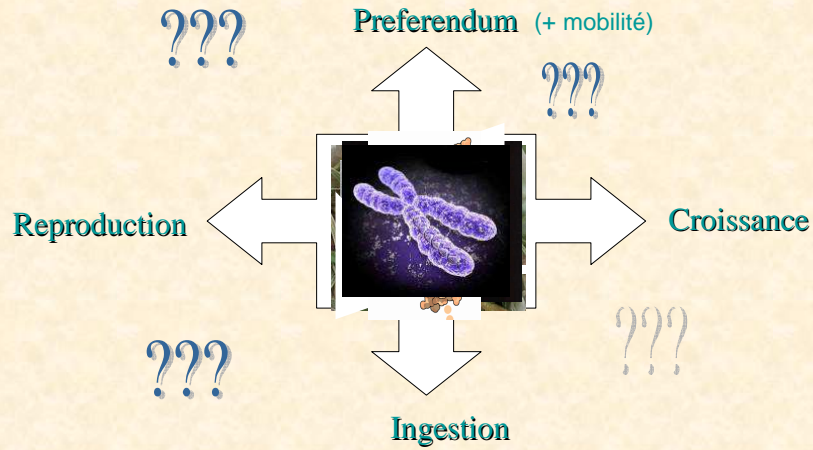
Domaine: Les 'savoirs' du groupe rongeurs CBGP et coll. (objet d'étude)

Attendu : Un système d'information dynamique sur le domaine

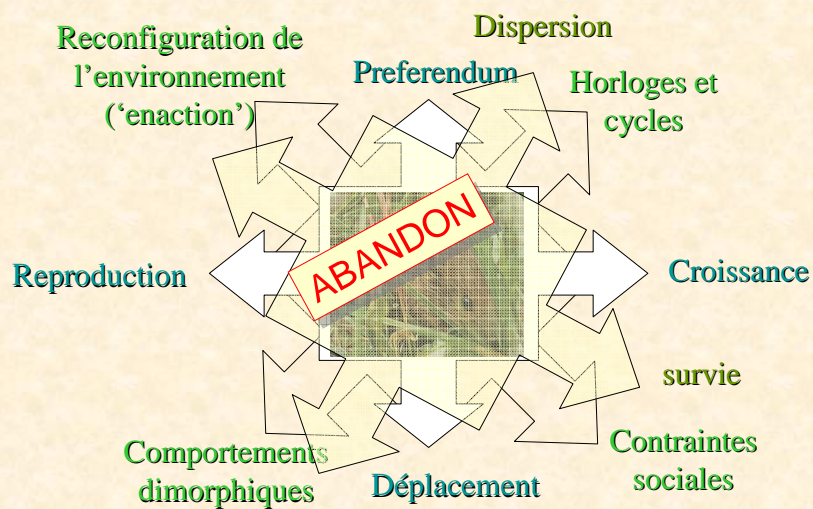
A.- Recherche de primitives communes aux objets traités



Approche: recherche de primitives communes

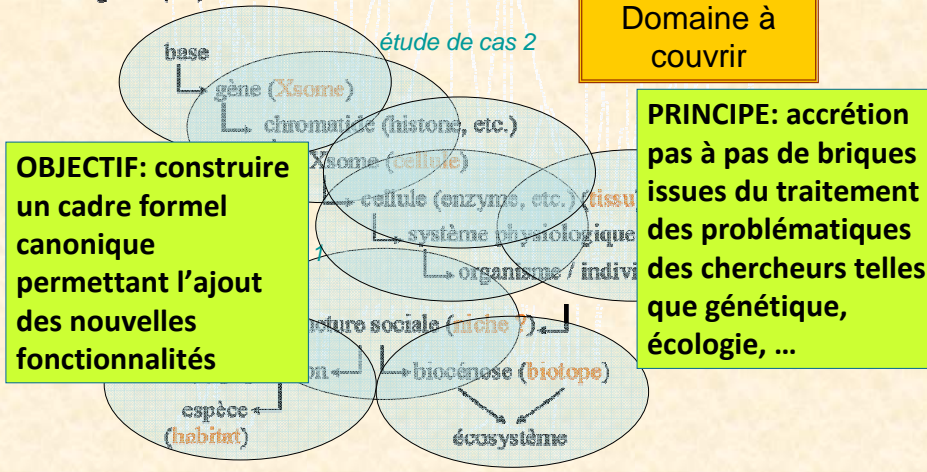


Perspectives : recherche de primitives communes inspirées du vivant : la vie n'est pas un long fleuve tranquille



Démarche: modélisation d'intégration orientée connaissances

légende: (cc): est un environnement de ...



OBJECTIF: construire un cadre formel canonique permettant l'ajout des nouvelles fonctionnalités

Domaine à couvrir

PRINCIPE: accrétion pas à pas de briques issues du traitement des problématiques des chercheurs telles que génétique, écologie, ...

CONTRAINTE: Etablir de façon robuste les limites du domaine

RESOLUTION DE LA CONTRAINTE: « établir rigoureusement les contours du domaine »

Diversité de chercheurs



Classification générique des domaines de recherche et questionnements

1.- Caractérisation générique des domaines de recherche et des questionnements

1. Documentation
2. Interaction (consultation)
3. Elicitation
4. Réification

Transcription de l'interview d'un chercheur

Given a **limited quantity of resources** there are ...

- 2.2.3 Eco-physiology
- Stress plays a role on immune-competence (the ability to resist to an infection).
 - Notion of physiological trade-offs: the more you reproduce the less you have for immune-fight capabilities.
 - Given a limited quantity of resource, there are psychological compromises between reproduction and immune defense. Infection that last is associated with survival, they are balanced with reproduction. The more you reproduce, the less you can survive longer (since reproduction has a cost).

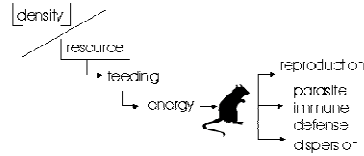
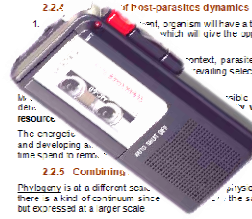


Figure 1: Eco-physiology and trade-offs approach. density is the mean used to estimate resource, the source of energy levels. Energy is altered by the organism between 0 (no main functions)

2.2.4 Post-parasites dynamics

1. In a resource-limited environment, organism will have a tendency to invest into reproduction. Parasites will have the opportunity to opportunist parasites to exploit the host. In this context, parasites will be at the origin of the event revealing selection at the individuals which have a higher fitness. This selection is due to the fact that parasites in situ (feeding occurs in burrows) deplete the host's resources which influences the amount of resource available by individual. The organisms that maintain the origin of immunity and developing a strong immune system (physiology). There can be also a trade-off between immunity and reproduction.
- 2.2.5 Constraints
- Physiology is at a different scale than immunology, whereas with phylogenomics there is a kind of continuum since the same forces that population genetics are at play at a larger scale.



NB: H₂O
1/13/2017 4:45:00 PM

3/9

Etablissement de méta-clés à partir des mots-clés propres à chaque discipline

Fréquence des principaux concepts mis en avant par cinq chercheurs du groupe



- Discipline
- Research field
- Biological entity / taxonomic group
- Process and phenomenon
- Phenomenon
- Concept / field component
- Country / localization
- Spatial scale / space describer
- Temporal scale / time describer
- Other scales (eg, functional)
- Measure or indicator
- Tool
- Method

RESOLUTION DE LA CONTRAINTE: « établir rigoureusement les contours du domaine »

Diversité de connaissances



Classification générique de la nature des connaissances

**2.- Caractérisation générique de la nature des connaissances:
Construction d'une typologie par accréation d'informations unitaires**

Elaboration d'une
Classification sur la

Information unitaire calibrée

- [Discipline](#) (epidemiology, taxonomy, ecophysiology, ...)
- [Biological item](#) (arenavirus, Cricetides, rodents, ...)
- [Bio-ecological process / mechanism](#) (estivation, regulation, species adaptation, ...)
- [Phenomenon](#) (aridity, agriculture, dry season, ...)
- [Concrete component/matter](#) (water, chemical product, irrigated parcel, ...)
- [Concept](#) (biotope, local scale, equilibrium, ...)
- [Method](#) (classification, survey, training, ...)
- [Tool](#) (reference list, biological indicator, karyotype, ...)
- [Location](#) (Africa - South America, Sudano-sahelian eco-region, un-localized, ...)
- [Temporal feature](#) (1903-2007, 2003, a-temporal, geological time, ...)

Élaboration
incrémentale de
meta-clés

Navigation suggérée: [une major histocompatibility complex \(MHC\) of the water vole \(9\)](#)

Source: Charbonnel, N. (2009) file set provided for the 'Centre d'Informations' SimMasto Knowledge, no 031, type: [expertise](#), posted 2010-03-24, proposed by: Charbonnel, Nathalie (INRA-CBGP)



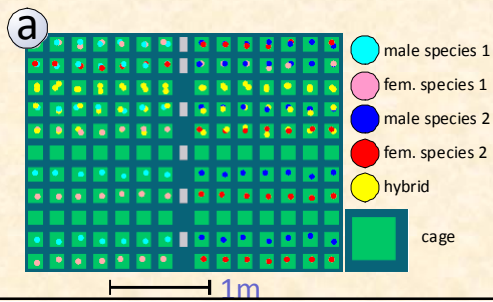
1+2 → Synthèse des deux typologies pour la construction d'une plate-forme de simulation multi-agents

| a) Example keywords | b) Synthetic typology |
|---|----------------------------|
| epidemiology, taxonomy, ecophysiology, ... | Discipline |
| genome and population evolution, host-parasite interaction, population and natural landscape management, rodent community | Research field |
| arenavirus, Cricetides, rodents, ... | Biological item |
| estivation, regulation, species adaptation, ... | Bio-ecological process |
| aridity, agriculture, dry season, ... | Phenomenon |
| biotope, local scale, equilibrium, ... | Concept |
| water, chemical product, irrigated plot, ... | Concrete component/matter |
| Africa - South America, Sudano-sahelian eco-region, un-localized, ... | Location |
| Habitat, village, area, continent, forest fragment, island, km2, .. | Spatial scale / descriptor |
| 1903-2007, 2003, a-temporal, geological time, ... | Temporal scale /descriptor |
| local, ecological, intra-individual, micro-evolutionary, spatio-temporal, ... | Functional scale |
| abundance, parasite load, evolution rate, allele frequency, specific richness, karyotype structure, ... | Measure or indicator |
| reference list, biological indicator, karyotype, ... | Tool |
| classification, survey, training, ... | Method |

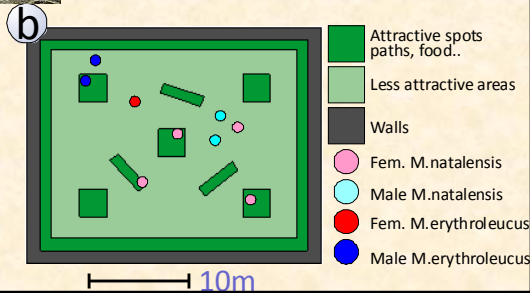
Développement incrémental de la plate-forme résultante par accrétion d'études de cas concrètes

+ mise à l'épreuve de la robustesse de la plate-forme par sélection d'études de cas contrastées

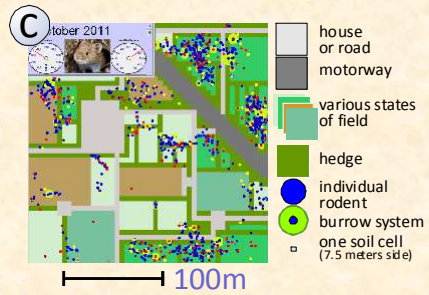
Expérience d'hybridation en animalerie



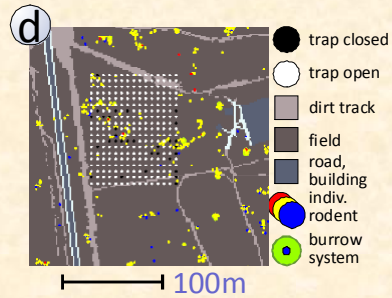
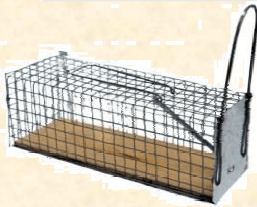
Expérience d'hybridation en enclos



Évolution du campagnol dans un paysage agricole dynamique



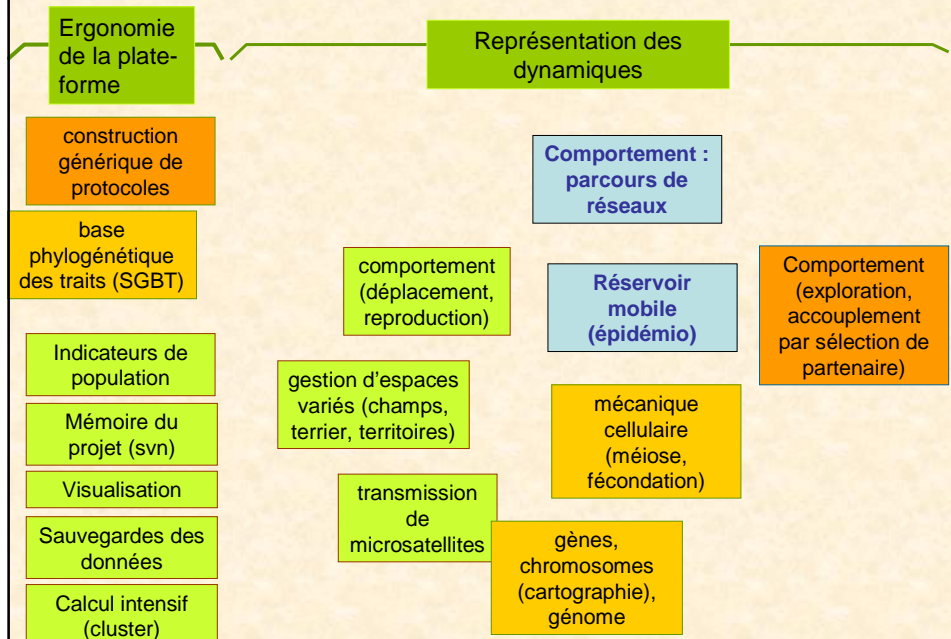
Expérience de capture-marquage-recapture dans une réserve du Sénégal



Diffusion du rat noir au Sénégal au cours du siècle écoulé



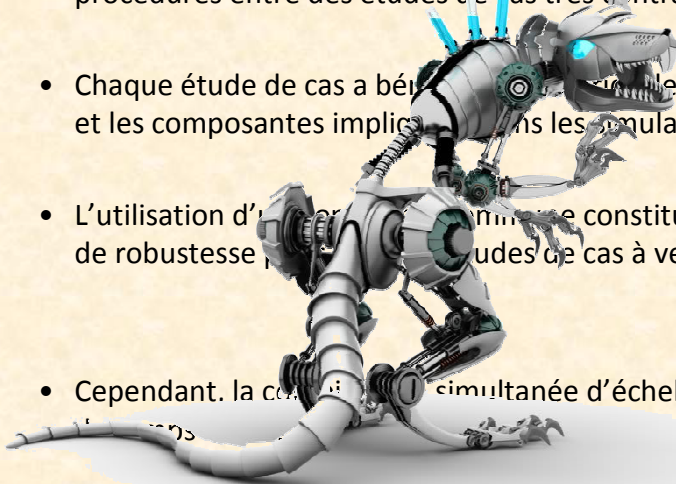
Chaque étude apporte une contribution à la construction de la plate-forme



Conclusions

Merci de
votre
attention

- La plate-forme s'avère capable de partager les concepts et les procédures entre des études de cas très contrastées.
- Chaque étude de cas a bénéficié de la modélisation des mécanismes et les composants impliqués dans les simulations.
- L'utilisation d'un modèle numérique constitue un élément de robustesse pour les études de cas à venir.
- Cependant, la complexité simultanée d'échelles d'espace et



Conclusions

Merci de
votre
attention

- La plate-forme s'avère capable de partager les concepts et les procédures entre des études de cas très contrastées.
- Chaque étude de cas a bénéficié de la modélisation des mécanismes et les composants impliqués dans les simulations.
- L'utilisation d'un modèle numérique constitue un élément de robustesse pour les études de cas à venir.
- Cependant, la complexité simultanée d'échelles d'espace et

