

Rochebrune' 2014

De la diversification des disciplines à la recomposition d'une réalité partagée

Elaboration d'une structure de modélisation dédiée à
l'intégration de connaissances disciplinaires.



Jean Le Fur
lefur@ird.fr

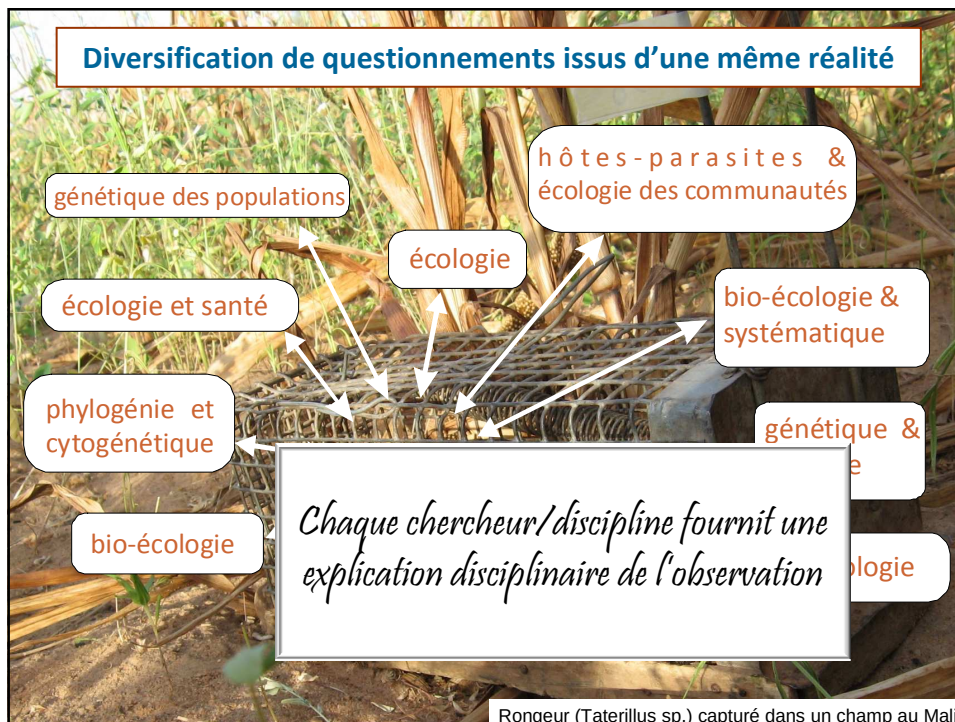


Diversité des questionnements au sein du groupe rongeurs (exemples)



Centre de Biologie pour la Gestion des Populations

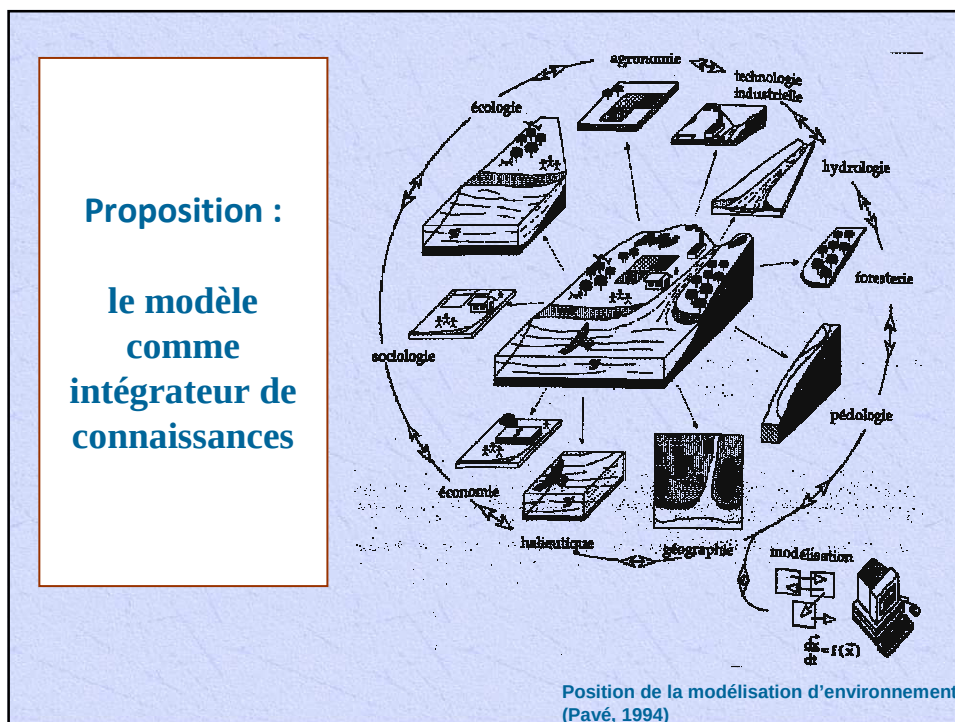
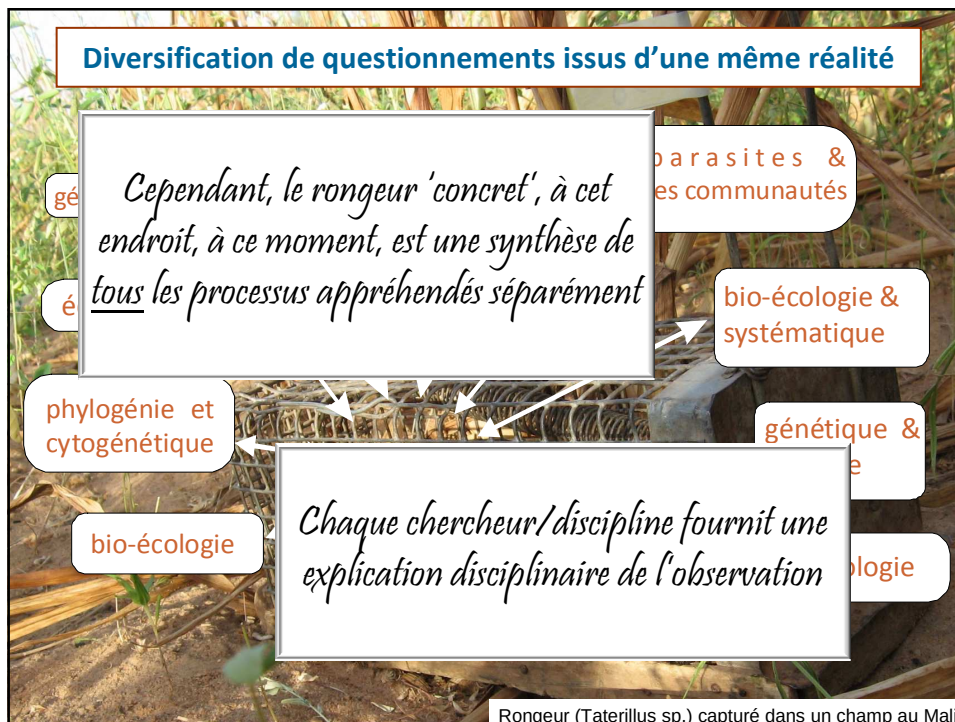
- **JMD**: changements climatiques et conséquences sur les populations de rongeurs ?
- **NC**: qu'est ce qui rend possible l'existence de la relation hôtes-parasites ?
- **JFC**: relations entre dynamiques des populations, des paysages et génétique des populations
- **LG**: géographie de la spéciation / dynamique de l'invasion
- **CB**: effets des parasites sur les dynamiques des hôtes
- **GD**: origine des mutations Xsomiques; effets au niveau des individus, populations, espèces
- **BS**: mécanismes physiologiques qui sous-tendent les adaptations
- etc.



Problème en train de s'exacerber par la diversification des disciplines

agronomy, anatomy, biogeography, biology, biometry, communities ecology, conservation biology, conservation genetics, cytogenetics, cytotaxonomy, DNA-taxonomy, ecology, ecophysiology, epidemiology, evolutionary systematics, genetics, geography, immunogenetics, integrative taxonomy, molecular biology, molecular epidemiology, molecular phylogeny, morphometrics, morphometry, multidisciplinary, multiscale, museology, paleogenetics, parasitology, pest control, phylogeography, population biology, population genetics, population genomics, preventive control, systematics, taxidermy, taxonomy

38 disciplines identifiées pour décrire 27 savoirs unitaires sur le domaine



Cadre de l'étude: dynamique des petits rongeurs sauvages

- **Questionnement** : compréhension intégrée des dynamiques observées chez les rongeurs par les disciplines
- **Démarche**: identification et articulation formelle des différentes facettes de la connaissance produite sur les rongeurs
- **Attendu**: robustesse: approche valide si la représentation obtenue est applicable à toute problématique (10 ans en arrière, 10 ans en avant)
- **Posture**: outil: plate-forme de modélisation appliquée et utile pour les chercheurs disciplinaires (thématiciens)
- **Objet d'étude très circonscrit**: connaissance issue des chercheurs et coll. du 'groupe rongeurs' du CBGP

Position du problème de l'articulation

Chercheurs

Articulation
?

Connaissances



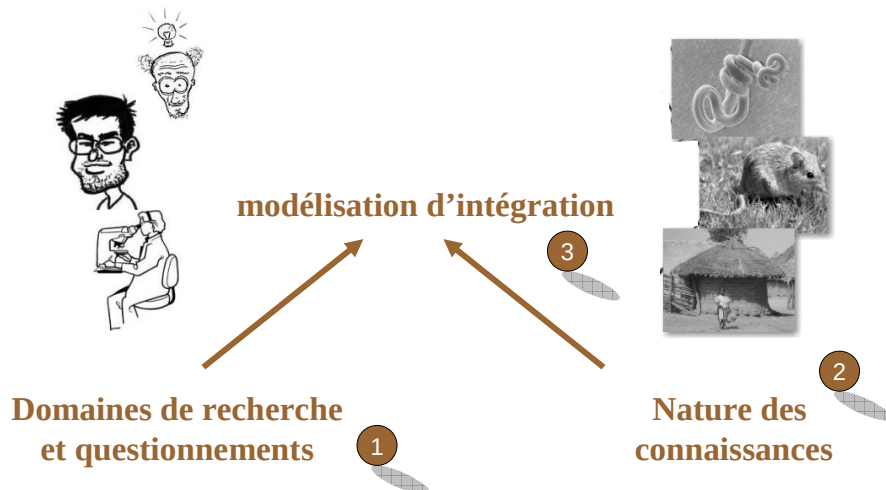
NB: + idiosyncrasie de la recherche

Etablir rigoureusement les contours du domaine

Chercheurs

Articulation

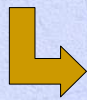
Connaissances



Caractériser de façon générique le champ de connaissance

A. phase préparatoire

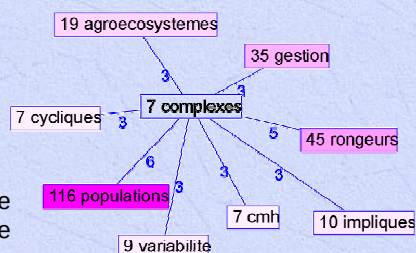
1.- contact de l'expert / chercheur



2.- récupération et aperçu de sa documentation (publications, rapport d'activité)



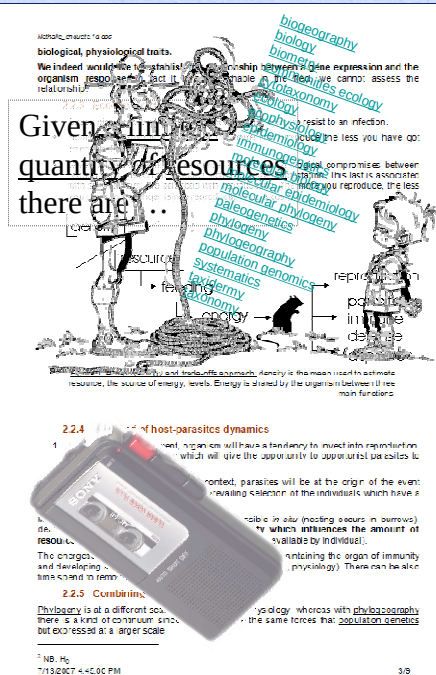
3.- repérage des contours du domaine
Première analyse lexicale



Caractériser de façon générique le champ de connaissance

- Phase préparatoire (documentation)
- Consultation (entretien avec le chercheur)
- Elicitation
- Réification

Nb: chaque item constitue une source de formalisation potentielle (↔ future base de modélisation)



3.- Réification du discours et élaboration pas à pas des types de connaissance

Item signifiant identifié par le chercheur ou l'analyse lexicale

Élaboration de metatypes À partager

NB: facet ontology: is-a-kind-of

1.2 DISCIPLINE

- 1.2.Eco-physiology
- 1.2.eco-immunology
- 1.2.Population genetics
- 1.2.Parasitology
- 1.2.PHYLOGENY

1.3 COUNTRY / LOCALIZATION

- 1.3.Jura
- 1.3.Transect_Drôme

1.4 SPATIAL SCALE / SPACE DESCIBER

1.5 TEMPORAL SCALE / TIME DESCIBER

- 1.5.The shortest time scale is the one of the individual
- 1.5.Seasonal
- 1.5.Inter-annual cycle
- 1.5.Species history
- 1.5.Micro-evolutive scale
- 1.5.Some generations
- 1.5.Macro-evolutive scale
- 1.5.TIME
- 1.5.TEMPORAL

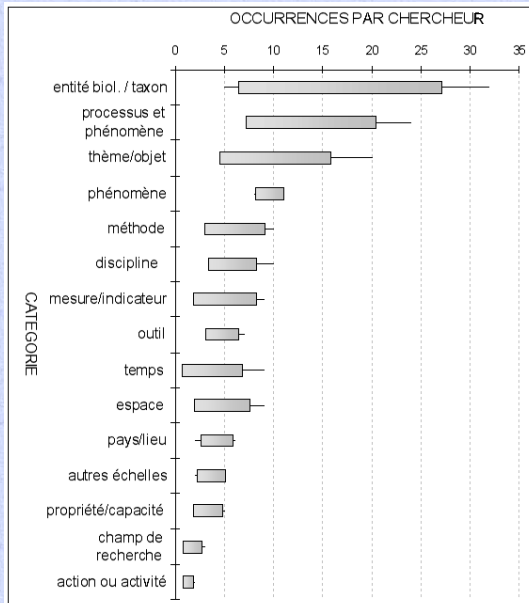
1.6 OTHER SCALES (eg, FUNCTIONAL)

- 1.6.Intra-individual
- 1.6.Population
- 1.6.Species
- 1.6.MICRO-EVOLUTIONARY
- 1.6.LOCAL

1.7 BIOLOGICAL ENTITIES / TAXONOMIC GROUP

- 1.7.ALLELE
- 1.7.Arenavirus
- 1.7.Arvicolidae
- 1.7.Cestoda
- 1.7.adult

Metatypes -> typo/ontologie résultante partagée par les chercheurs



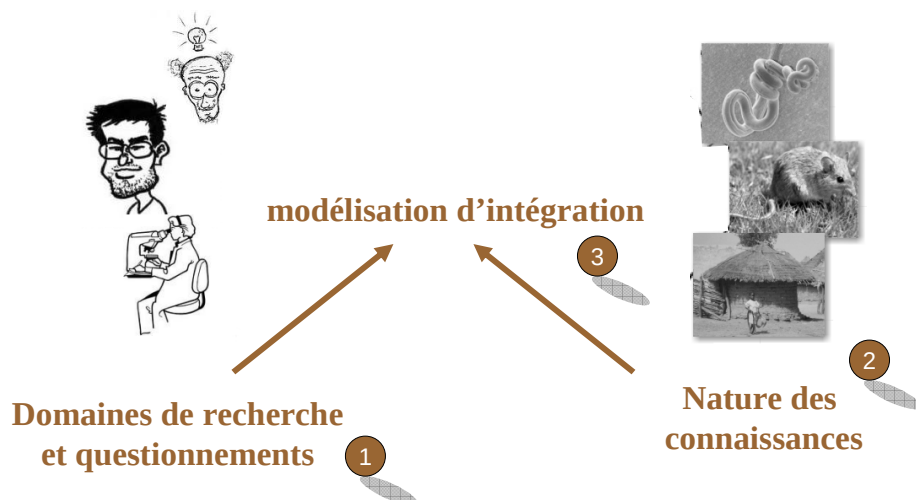
Chaque item constitue un espace de variation qu'il faut appréhender dans la formalisation

Approches et domaines de connaissances diversifiés sur un domaine de recherche

Chercheurs

Articulation

Connaissances



Exemple : formations didactiques

Présentation générale des Rongeurs



Desmodilliscus

Source en dessous page

Porc-épic

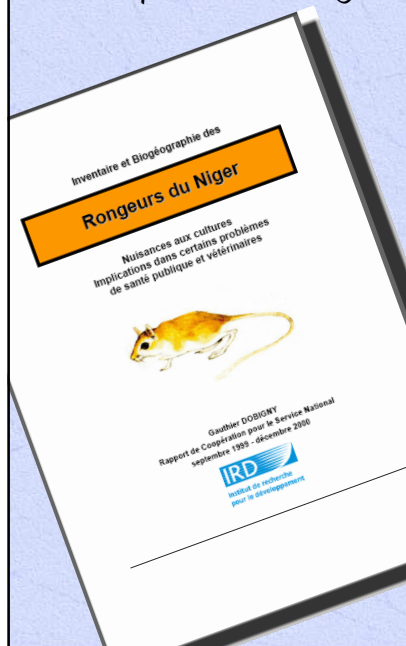


Définition des Rongeurs

- Denture très évoluée réduite à un maximum de 22 dents:
1.0.2.3
1.0.1.3
- Présence d'un diastème (intervalle sans dents):
Jamais de canines !

Crâne de *Rattus norvegicus*

Exemple : littérature grise ('data rescue')



Microsoft Excel - 019.xls

External measurements and chromosomal data of rodents from Niger.

Species	2N	Nfa	X	Y1	Y2	HB (mm)	I (mm)	E (mm)	HF (mm)
<i>Acromys aethiops</i> (n=9)	41-43	66	A	A		98.7 (89-107)	95.5 (80-104) (n=6)	16.5 (15-17.5)	17.6 (17-19)
<i>Acromys</i> sp. (n=2)	46	66	A	A					
<i>Arvicomys niloticus</i> (n=12)	62	62	abf	abf		155.3 (128-183)	125.2 (92-141) (n=8)	17.5 (16-19)	34.1 (29.5-37)
<i>Arvicomys anagrus</i> (n=4)	62	74.1	abf	abf		159.3 (151-168)	132-140 (n=2)	20.5 (19-22)	35.8 (35-37)
<i>Lemnicomys zebra</i> (n=2)	54	58	M	M		105-112	124-116	15-15	25-24
<i>Mastomys natalensis</i> (n=7)	32	54	abf	A		129.3 (93-152)	115.9 (98-140) (n=6)	18.8 (17-20)	25.9 (25-27)
<i>Mastomys erythrorhizus</i> (n=21)	38	50-53	abf	A		121.4 (92.5-153)	107.1 (95-130) (n=6)	18.9 (18-20)	24 (22-26)
<i>Mastomys</i> sp. (n=6)	38	40	abf	abf		118.5 (86-168)	96.3 (78-123)	18.5 (15.5-20)	24.8 (23-26)
<i>Mus musculus</i> (n=2)	40	38	A	A		82-70	7-82	14-14	18-16
<i>Mus Noveboracensis</i> (n=6)	31-34	36	A	A		50.6 (47-58)	37.8 (34-43)	8.8 (8-9)	12.6 (12-13)
<i>Myomys daltoni</i> (n=5)	7	7	?	?		83.3 (67-107)	101 (86-120)	15.4 (13-17)	23.6 (22-25)
<i>Rattus rattus</i> (n=3)	38	58	A	A		138.7 (125-157)	179 (150-196)	21.5 (19-23)	34.8 (32.5-38)
<i>Desmodilliscus braueri</i> (n=6)	76, 77	104.1	?	?		68.3 (63-71)	40 (34-43) (n=5)	9.4 (9-10) (n=5)	15.8 (15-17)
<i>Gerbillus campestris</i> (n=3)	56	68	abf	abf		84-103 (n=2)	123-138 (n=2)	15-16 (n=2)	23-25 (n=2)
<i>Gerbillus gerbillus</i> (n=3)	42-43	72, 74	abf	M		90.9 (89-93)	126.1 (117-132)	12.6 (11-14)	30.9 (29-32.5)
<i>Gerbillus hamleyi</i> (n=4)	52	59, 62	M	A		86.3 (64-89)	91.3 (85-100)	9.9 (9.5-10)	19.3 (18-20)
<i>Gerbillus pyramidalis</i> (n=18)	38	72	abf	abf		108.7 (98-125)	152.4 (123-167)	14.4 (13-16)	32.4 (29-36)
<i>Gerbillus nanellus</i> (n=11)	56	24	abf	abf		80.2 (55-86.5)	83.1 (80-89) (n=8)	10.6 (10-11.5)	17.3 (16.5-18.5)

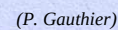
(G. Dobigny)

**FORMATION BIOLOGIE
MOLECULAIRE**

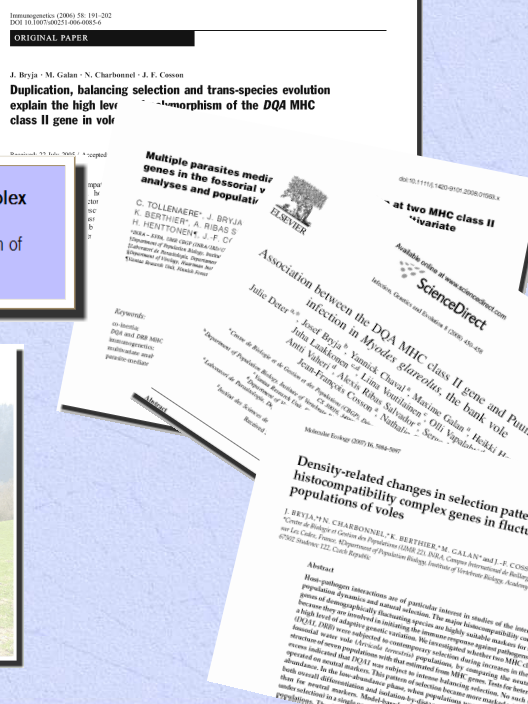
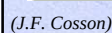
DAKAR – Septembre 2006

**Organisation et fonctionnement
d'un laboratoire de biologie moléculaire**

Philippe Genbrier, CBGP-IRD Montpellier – philippe.genbrier@seu.ird.fr



The major histocompatibility complex (MHC) of the water vole
keys to understanding the mechanism of selection



Exemple : accès à des bases de données, etc.

BDRSS
Retrieve public data from BDRSS database

Select country and species then "send"

Sénégal Arvicanthis niloticus (Muridae, Murini)

BDRSS
Data for country="Sénégal" and species="Arvicanthis niloticus"

Individual	Species	Sex	Year	Country	Locality	Coordinates	Samples
CIMAM_1978-1	Arvicanthis niloticus	M	0	Sénégal	Fété Oié, Ferlo	16°14'N, 15°06'W	spécimen (P) in MNHN as CG 1978-1
CIMAM_1978-10	Arvicanthis niloticus	F	0	Sénégal	Fété Oié, Ferlo	16°14'N, 15°06'W	spécimen (P) in MNHN as CG 1978-10
CIMAM_1978-108	Arvicanthis niloticus	F	0	Sénégal	Fété Oié, Ferlo	16°14'N, 15°06'W	spécimen (P+C) in MNHN as CG 1978-108
CIMAM_1978-11	Arvicanthis niloticus	F	0	Sénégal	Fété Oié, Ferlo	16°14'N, 15°06'W	spécimen (P+C) in MNHN as CG 1978-11
CIMAM_1978-118	Arvicanthis niloticus	F	0	Sénégal	Fété Oié, Ferlo	16°14'N, 15°06'W	spécimen (P) in MNHN as CG 1978-118
CIMAM_1978-12	Arvicanthis niloticus	0	0	Sénégal	Fété Oié, Ferlo	16°14'N, 15°06'W	spécimen (C) in MNHN as CG 1978-12
CIMAM_1978-13	Arvicanthis niloticus	M	0	Sénégal	Fété Oié, Ferlo	16°14'N, 15°06'W	spécimen (P+C) in MNHN as CG 1978-13
CIMAM_1978-14	Arvicanthis niloticus	M	0	Sénégal	Fété Oié, Ferlo	16°14'N, 15°06'W	spécimen (P+C) in MNHN as CG 1978-14
CIMAM_1978-15	Arvicanthis niloticus	M	0	Sénégal	Fété Oié, Ferlo	16°14'N, 15°06'W	spécimen (P+C) in MNHN as CG 1978-15

Intégration normalisée de savoirs focalisée sur l'identification de descripteurs par les thématiciens

1. Identification du titre (nature de la connaissance proposée): _____

2. Identification du sous-titre (en quelques mots, une précision sur la connaissance proposée): _____

IDENTIFICATION DES MOTS CLES

3. Élément(s)/groupe(s) biologique(s): _____

Exemples: Anomaluridae, arenavirus, arbre, rongeur, parasite, reptile, etc.

4. Niveau(x) biologique(s) (voir note *): _____

Exemples: base, gène, chromosome, cellule, organisme, individu, population, communauté, écosystème, etc.

5. Temps ou aspects temporels (date, année, durée, etc.): _____

6. Aspects spatiaux (localisation, étendue, aire, etc.): _____

7. Échelle (si applicable): _____

Exemples: Intra-individuelle, Espèce, microévolution, locale

8. Discipline (*): _____

Exemples: Biogéographie, biologie, écologie des communautés, cytotoxonomie, écologie, écophysiologie, épidémiologie, génétique, biologie moléculaire, multidisciplinaire, phylogénie, phylogéographie, biologie des populations, génétique des populations, modélisation, ingénierie

9. Autres mots-clés spécifiques (libre): _____

11. Support(s) d'information: _____

12. Localisation géographique: _____

13. Référence(s): _____

14. Ces données proviennent de: _____

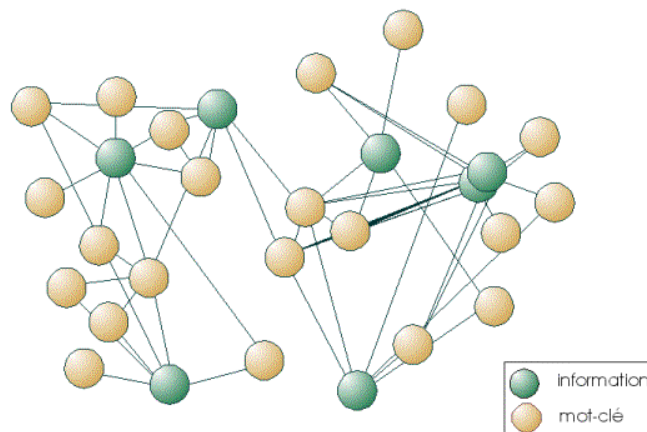
NB: subjectivité assumée (expression de la diversité)

Typologie émergente

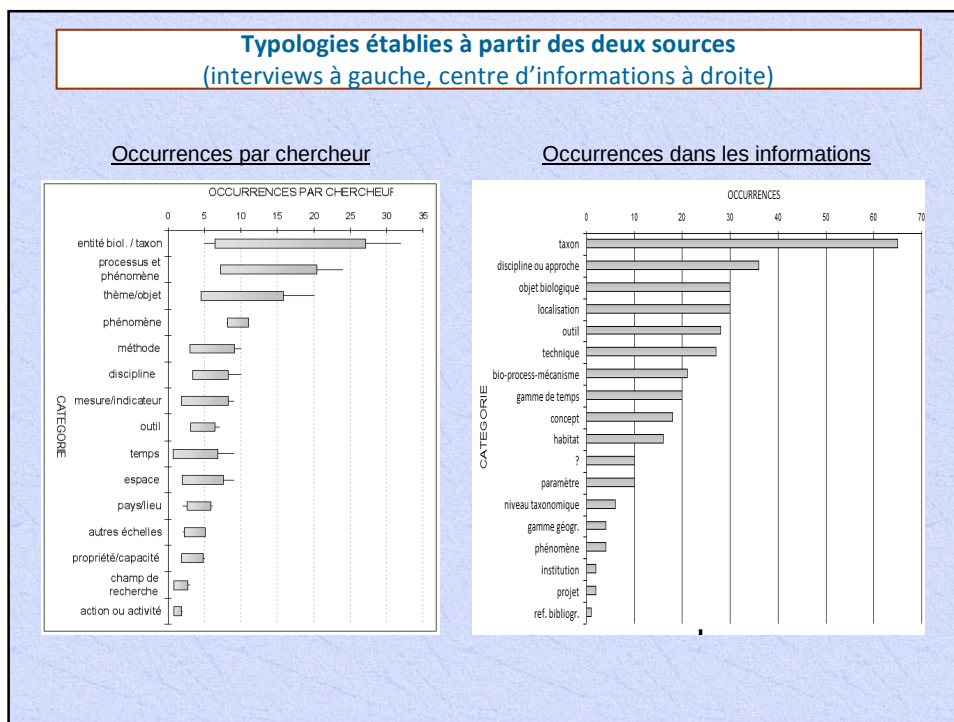
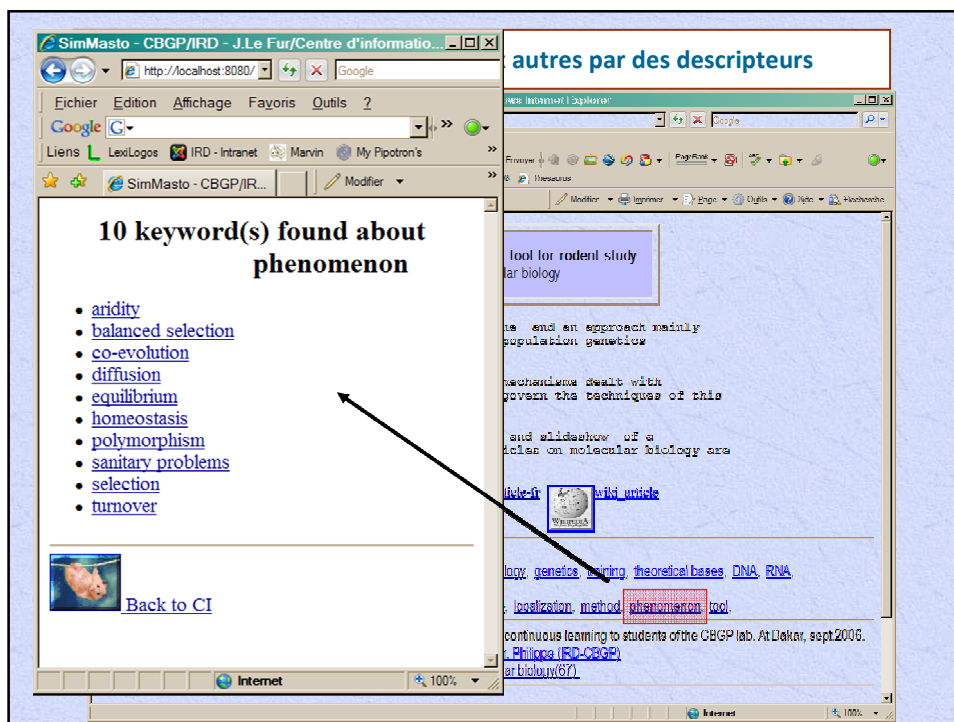
- Accrétion de descripteurs proposés par les chercheurs
- Reclassification en metatypes (élaboration bottom-up)

...	...
phylogeography	is a kind of discipline or approach
South-East Asia	is a kind of location
zoonosis	is a kind of phenomenon
Tryonomyidae	is a kind of taxon
1967	is a kind of time range
...	...

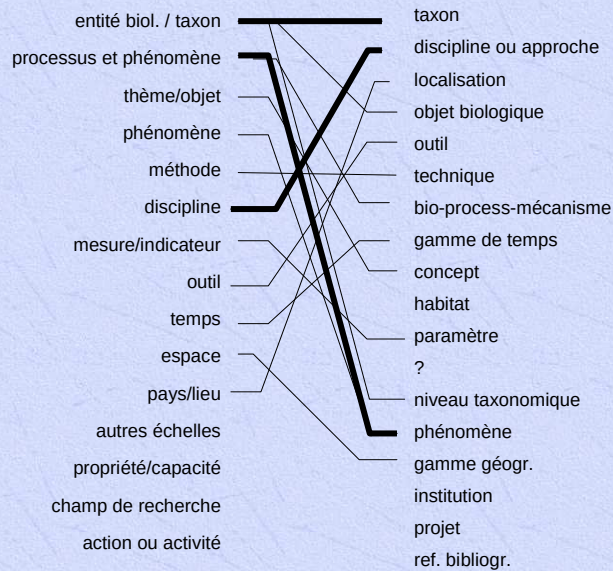
Structure du Centre d'Information



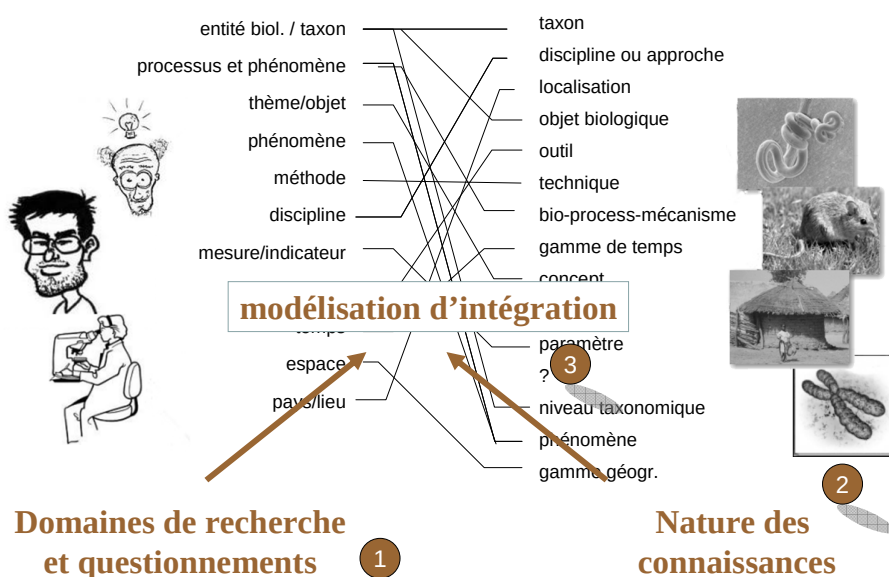
Navigation dans le CI ([site web CNSHB](http://site.web.cnsheb)): l'utilisateur peut se déplacer d'une information à une autre en prenant n'importe quel « chemin ». Diverses tables des matières facilitent cette navigation



Typologies établies à partir des deux sources (interviews à gauche, centre d'informations à droite)



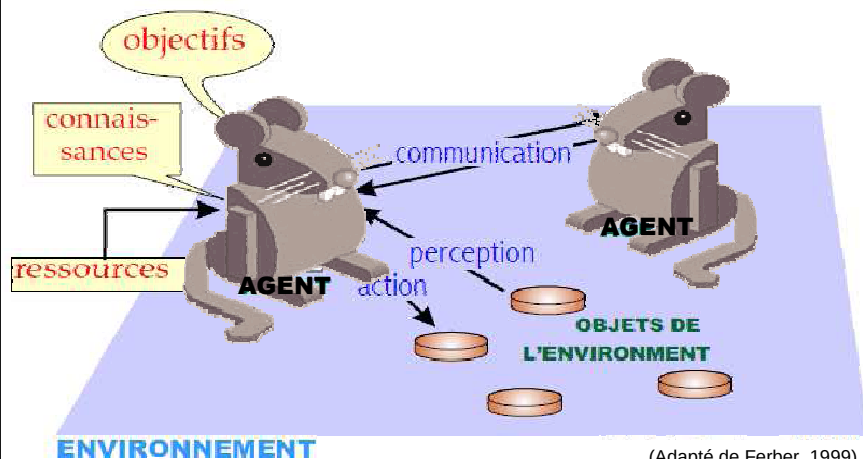
Etablissement des contours du domaine



Transcription en une typologie synthétique et application à une plate-forme de simulation

a) Exemples de mots-clés	b) Typologie synthétique
arenavirus, Cricetides, rodents, ...	Élément biologique
epidemiology, taxonomy, ecophysiology, ...	Discipline
estivation, regulation, species adaptation, ...	Processus bio-écologique
classification, survey, training, ...	Protocole
biotope, local scale, equilibrium, ...	Concept
Habitat, village, area, continent, forest fragment, island, km2, ..	Descripteur d'espace
Africa - South America, Sudano-sahelian eco-region, un-localized, ...	Localisation
karyotype, reference list, biological indicator, ...	Outil
1903-2007, 2003, a-temporal, geological time, ...	Descripteur temporel
abundance, parasite load, evolution rate, allele frequency, specific richness, karyotype structure, ...	Mesure ou indicateur
aridity, agriculture, dry season, ...	Phénomène

A.- Le dogme



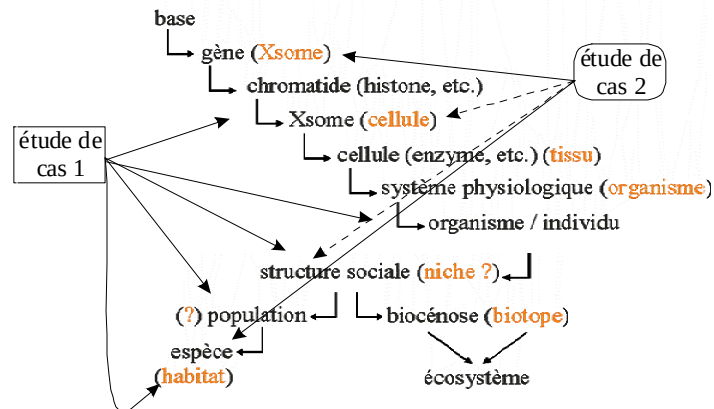
(Adapté de Ferber, 1999)

Schéma du comportement d'un agent

B. Modélisation d'intégration: Démarche

- Domaine à représenter
- Interaction entre projets thématiques par accréation d'étude de cas

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



Population dans un paysage agricole fragmenté dynamique



original

simulation



Jean-Emmanuel Longueville et coll., 2011

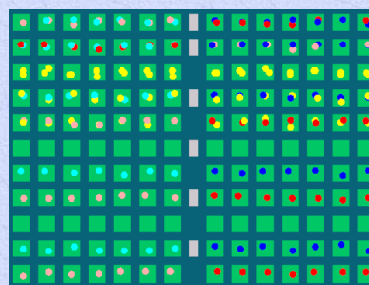
Hybridation d'espèces jumelles en animalerie



original



simulation



- male species 1
- fem. species 1
- male species 2
- fem. species 2
- hybrid
- cage

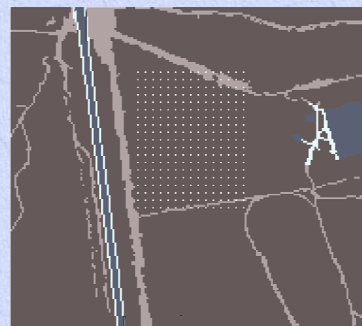
Aurore Comte et coll., 2012

expérience de capture-marquage-recapture dans un site pilote

original



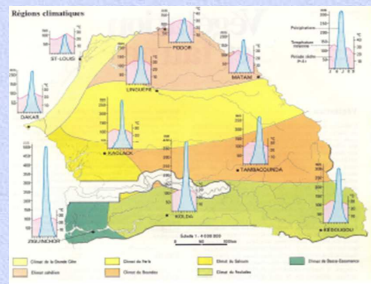
simulation



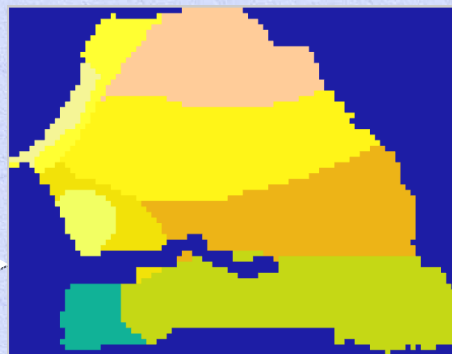
El Hadji Malick Diakhate et coll., 2013

Simulation de la colonisation du rat au Sénégal sur un siècle

original



simulation



Pape Adama Mboup et coll., 2013

Transcription en une typologie synthétique et application à une plate-forme de simulation

a) Exemples de mots-clés	b) Typologie synthétique
arenavirus, Cricetides, rodents, ...	Élément biologique
epidemiology, taxonomy, ecophysiology, ...	Discipline
estivation, regulation, species adaptation, ...	Processus bio-écologique
classification, survey, training, ...	Protocole
biotope, local scale, equilibrium, ...	Concept
Habitat, village, area, continent, forest fragment, island, km2, ..	Descripteur d'espace
Africa - South America, Sudano-sahelian eco-region, un-localized, ...	Localisation
karyotype, reference list, biological indicator, ...	Outil
1903-2007, 2003, a-temporal, geological time, ...	Descripteur temporel
abundance, parasite load, evolution rate, allele frequency, specific richness, karyotype structure, ...	Mesure ou indicateur
aridity, agriculture, dry season, ...	Phénomène

DISCUSSION

1. Typologie résultante non opérationnelle : présente de façon diffuse mais non transposée clairement (paquetages) dans la plateforme de modélisation :
2. Sensation d'une typologie a priori robuste (-10 ans <-> + 10 ans)
intégration réussie d'étude de cas très contrastées
3. Interpénétration des processus entre approches disciplinaires effective sur :
 - Partage de processus,
 - Partage d'indicateurs
 - début de satisfaction des biologistes impliqués
4. Pas d'articulation entre approches fonctionnant à des échelles temporelles distinctes (perspectives en cours).

b) Typologie synthétique	c) Exemples de classes, variables ou procédures informatiques
Élément biologique	gene, chromosome, genomeEucaryote, animal, humanCarrier, ...
Discipline	getFixationIndex, getCitiesList, getHybridRate, ploughing, incrPbEpistasy, makeBurrowSystem, makeGametes, updateUserParameters, ...
Processus bio-écologique	updatePhysiologicalStatus, growOlder, mate, interact,
Protocole	addTrapSystem, nextGaussian, openTrap, changeCage, ...
Concept	
Descripteur d'espace	rasterManager, gisManager, identifyLandPlots, cellWidth, superDijkstra (graphs & networks)...
Localisation	rasterUrl, makeRasterFromChrono, getMap, geographyName, ...
Outil	trap, tagRodent, ...
Descripteur temporel	chronoReader, calendar, ...
Mesure ou indicateur	maxFemaleDispersal, computeIndicators, getTraitValue, ...
Phénomène	GenerateCropTransitionMatrix, agriculturalPractice, ...

Merci de votre attention

(<http://simmasto.org>)

Fréquence des principaux concepts mis en avant lors de l'interview de 5 biologistes du groupe (taille des termes proportionnelle à la fréquence).

