



Sciences Économiques et Sociales de la Santé
& Traitement de l'Information Médicale

Pascal HANDSCHUMACHER

Chercheur EPST IRD, Phd géographe
Équipe QuanTIM - UMR1252 - SESSTIM

Les dynamiques spatiales du rat noir, hôte de zoonoses, au Sénégal :
une contribution aux approches One Health

février 2022

[Cliquez ici pour voir l'intégralité des ressources associées à ce document](#)

UN ATLAS TRANSDISCIPLINAIRE, RETOUR D'EXPÉRIENCE DU PROGRAMME CHANCIRA

CHANGements environnementaux, Circulation de biens et de personnes : de l'invasion de réservoirs à l'apparition d'anthropozoonoses. le cas du RAT noir dans l'espace sénégalo-malien

Appel à projets ANR - CEPS (Changements environnementaux planétaires et sociétés) 2011

Pascal Handschumacher
IRD UMR SESSTIM



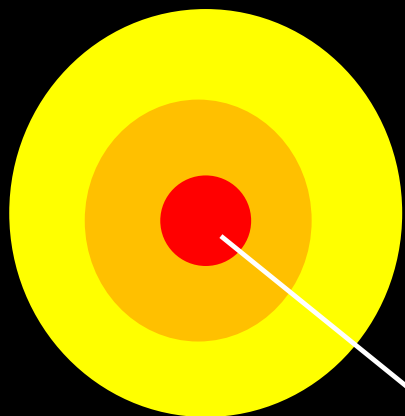
2 CONCEPTS CENTRAUX : DIFFUSION ET PROPAGATION (OU *HIERARCHICAL DIFFUSION*)

**Diffusion et propagation, deux processus différents
potentiellement complémentaires**

Concepts valise : englobent un processus complexe dans un mot réducteur

Nécessité de déconstruire et décliner le processus selon ses composantes élémentaires

Diffusion



Hub

Propag

**Nécessite des choix raisonnés en termes d'échelles de temps
d'espace, de limites, de zones homogènes / hétérogènes**

DIFFUSION

Lieu et/ou espace initial (foyer ?) => Caractérisation ; contextualisation ; fonctionnement du tout (système) et de ses parties (dimensions biologiques ; sociétales ; santé publiques ...)

Espace de diffusion : caractérisation ; complexité interne ; fonctionnement ...

PROPAGATION

S'appuie sur des segments et des pôles

Segments : délimitation, nature, support, flux et surtout fonctionnalité

Pôles : Origine/destination, hub et cul de sac, caractérisation, contextualisation, mode de fonctionnement

TEMPORALITES

Limites des périodes ; détermination des moments ; durée

HYPOTHÈSES

- Les approches déterministes ne permettent pas d'expliquer la complexité des processus impliqués dans les dynamiques spatiales
- la dynamique spatiale d'une espèce hôte de zoonoses n'expose pas les populations humaines et animaux domestiques à un risque égal sur son parcours
- L'apparition d'espèces réservoirs et leur installation sur un territoire donné ne suffit pas à expliquer et modifier la distribution des phénomènes épidémiologiques

Atlas des relations homme - rat noir - zoonoses au Sénégal



Contribution interdisciplinaire à l'approche
One Health

Sous la direction de:
Pascal Handschumacher
Jérôme Lombard
Mawlouth Diallo
Jean-Marc Duplantier
Pauline Gluski
Catherine Valton



UNE PROBLÉMATIQUE INTERDISCIPLINAIRE ET PLURI-INSTITUTIONNELLE

- Programme interdisciplinaire co-construit par :

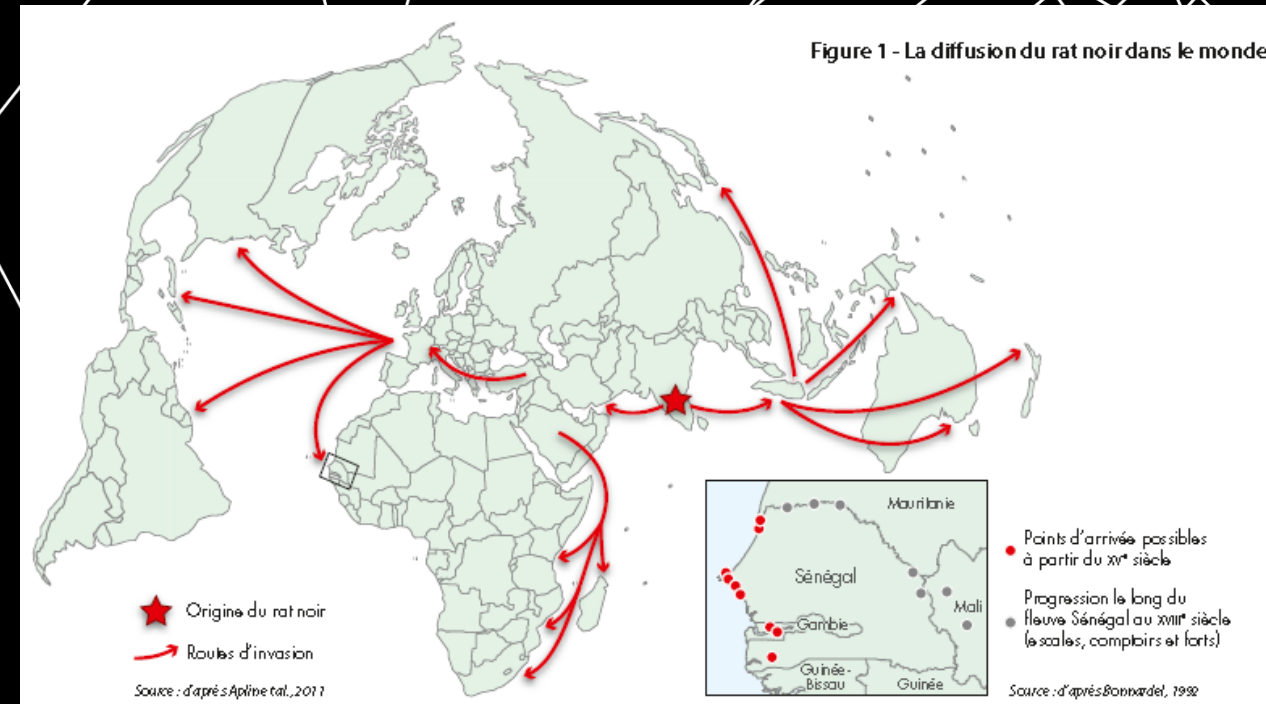
- des biologistes : entomologistes médicaux, mammalogistes, virologues),
- des géographes : de la santé, des transports, du peuplement)
- des modélisateurs : Systèmes complexes aux interfaces hommes-animaux

- Objectifs :

- Comprendre les dynamiques croisées de l'environnement, des flux et des espaces colonisés par le rat noir au Sénégal vers les régions orientales
- Explorer son potentiel impact sur la santé humaine

CHANCIRA : POURQUOI EXPLORER LE MODÈLE DU RAT NOIR AU SÉNÉGAL ORIENTAL ?

- Rongeur arboricole originaire du sud-est asiatique
- Espèce commensale
- Réservoir de nombreuses zoonoses dans le monde dont la peste est sans doute la plus emblématique
- Suivi historique de l'espèce par l'Orstom / IRD. Nombreuses archives biologiques et statistiques
- Le Sénégal oriental, espace d'élection des recherches sur les arbovirus par l'IPD et l'IRD



LE CHOIX DES ÉCHELLES SPATIALES ET TEMPORELLES POUR DES PROCESSUS ÉVOLUANT DANS LE TEMPS

- De l'installation initiale du rat noir au Sénégal à sa conquête du Far East : échelle nationale et centennale
- Le franchissement d'une barrière écologique au Sénégal oriental (et son arrivée dans la région de Kédougou : échelle régionale et décennale
- Les dynamiques régissant la distribution actuelle : échelle locale et annuelle

CROISEMENT DES MÉTHODES QUALITATIVES ET QUANTITATIVES

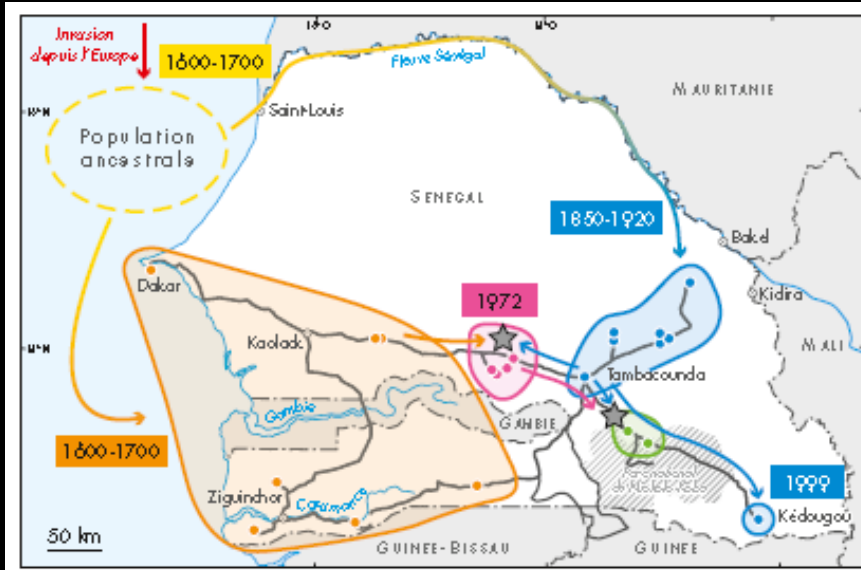
Collecte de l'information

- Exploitation d'archives statistiques et biologiques
- Analyse d'images (photos, cartes, satellites)
- Enquêtes de terrain par questionnaires, piégeages, prospections médicales domiciliaires
- Entretiens auprès des acteurs
- Construction d'une BDD spatialisée pluridisciplinaire
- Échantillonnage de lieux d'enquêtes communs et échantillonnage emboîté

Analyse de l'information

- Analyses génétiques
- Statistiques quali et quanti
- Cartographie thématique
- SIG et requêtes spatialisées
- Approche comparative
- Modélisation
- Recherche virologique (sérologie et isoléments)

ECHELLE CENTENNALE : UNE HISTOIRE RÉVÉLÉE PAR LA GÉNÉTIQUE DES POPULATIONS



Points d'apparition et aires de diffusion du rat noir

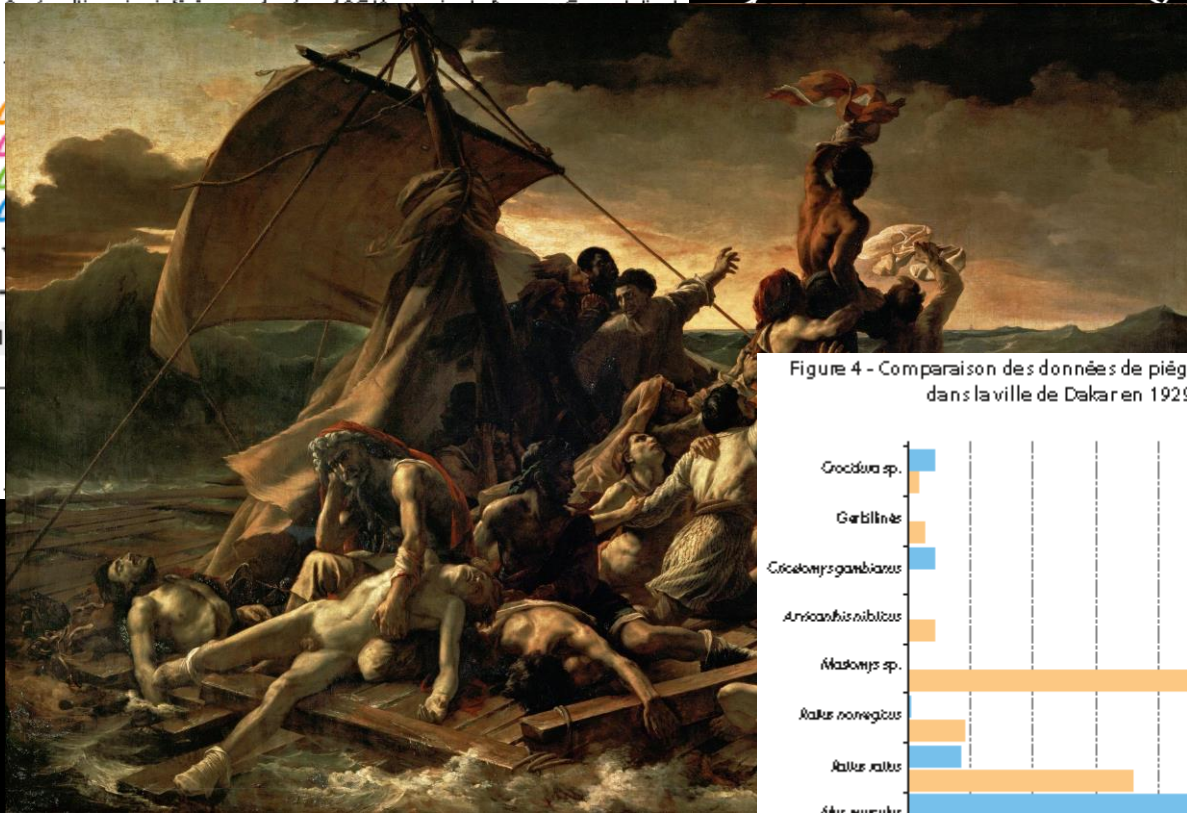
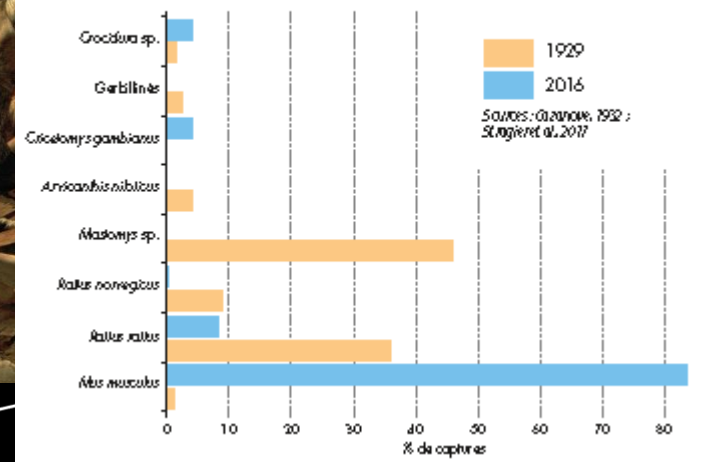
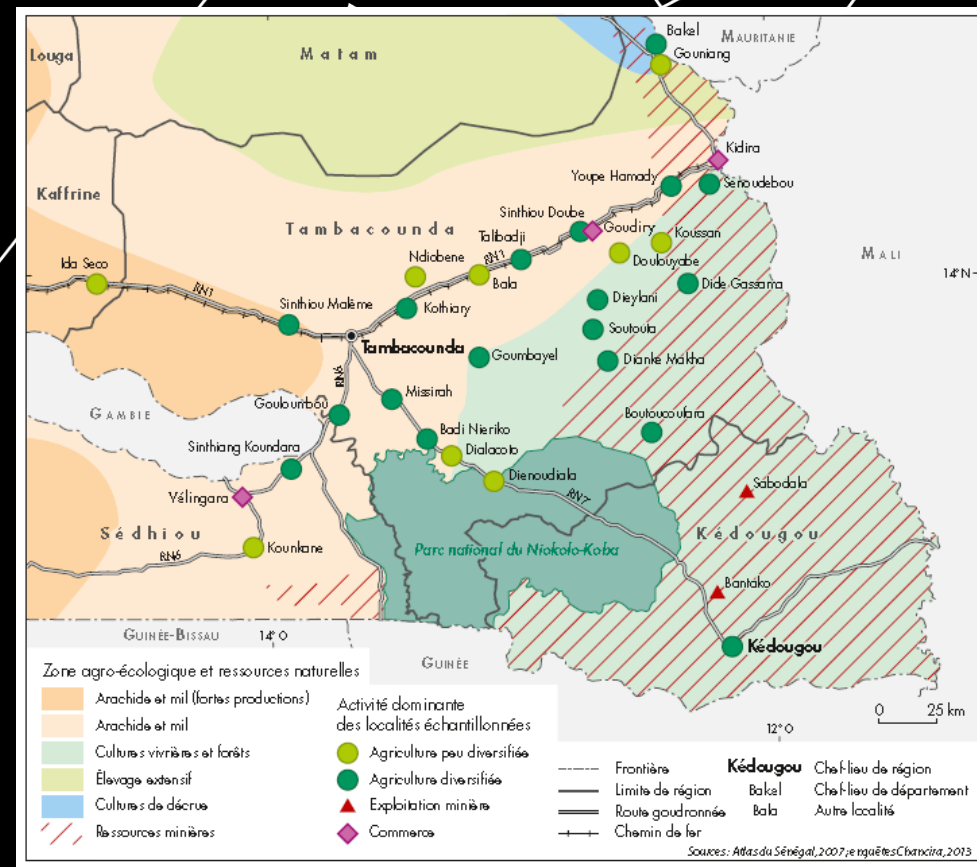
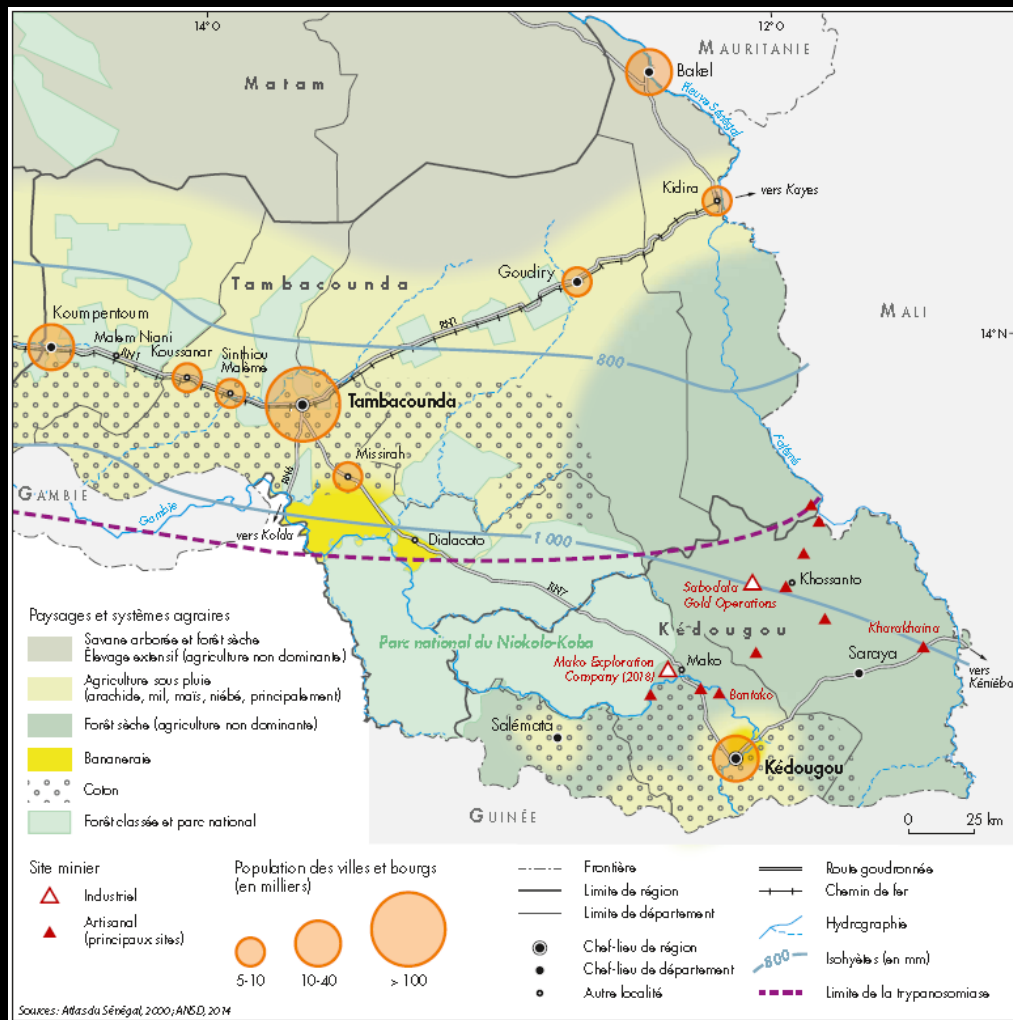


Figure 4 - Comparaison des données de piégeage de micromammifères dans la ville de Dakar en 1929 et en 2016



DE L'ARRIVÉE À TAMBACOUNDA AU FRANCHISSEMENT D'UNE BARRIÈRE ÉCOLOGIQUE



DISTRIBUTION ACTUELLE SUR LE FRONT DE COLONISATION

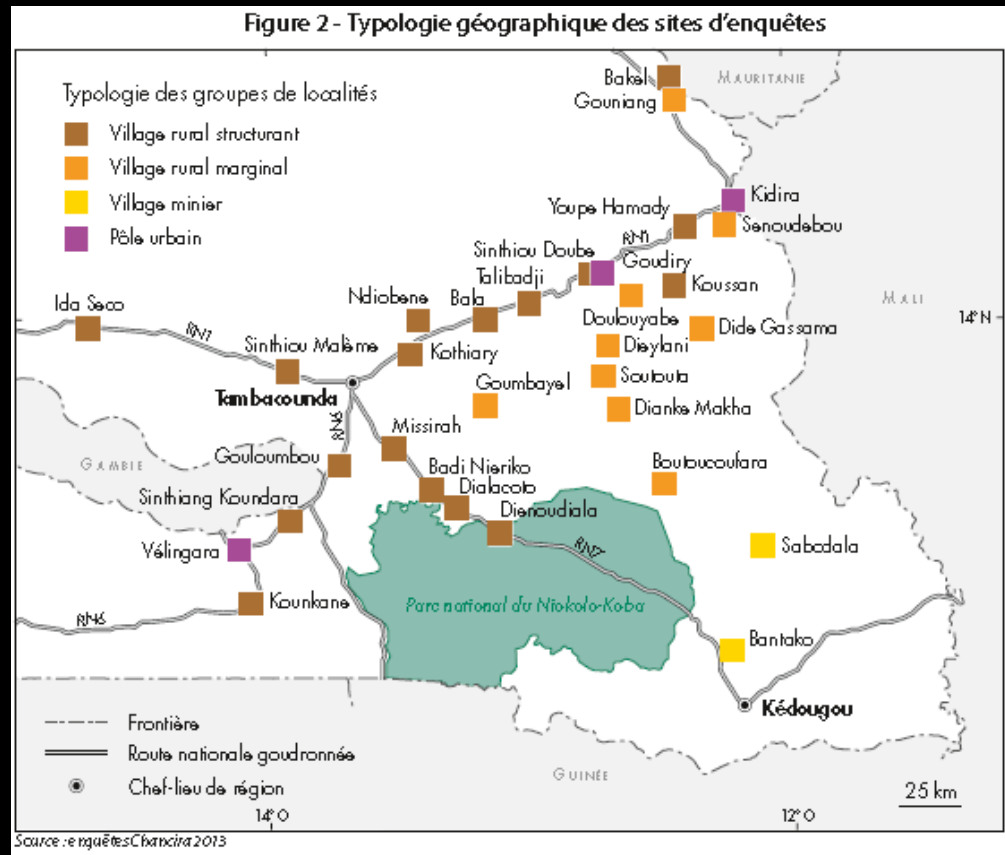


Figure 1 - Insertion des sites d'enquêtes dans les réseaux marchands régionaux



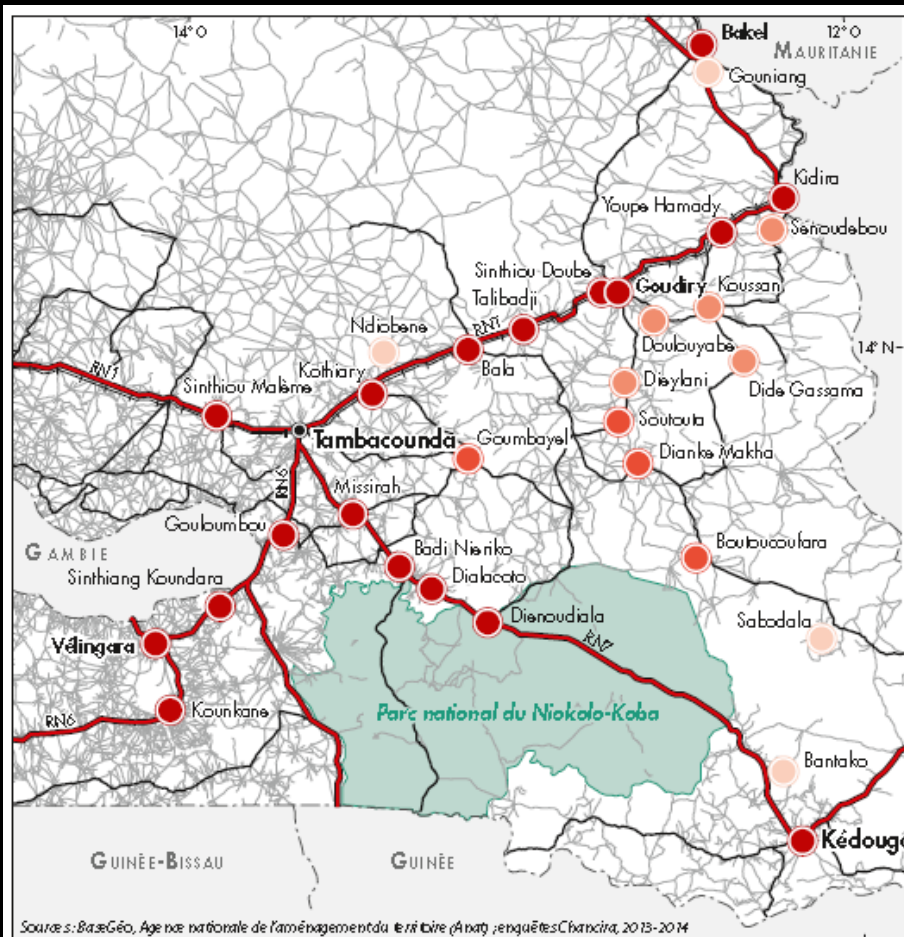


Figure 4 - Abondances relatives des différentes espèces capturées lors des piégeages en milieu commensal

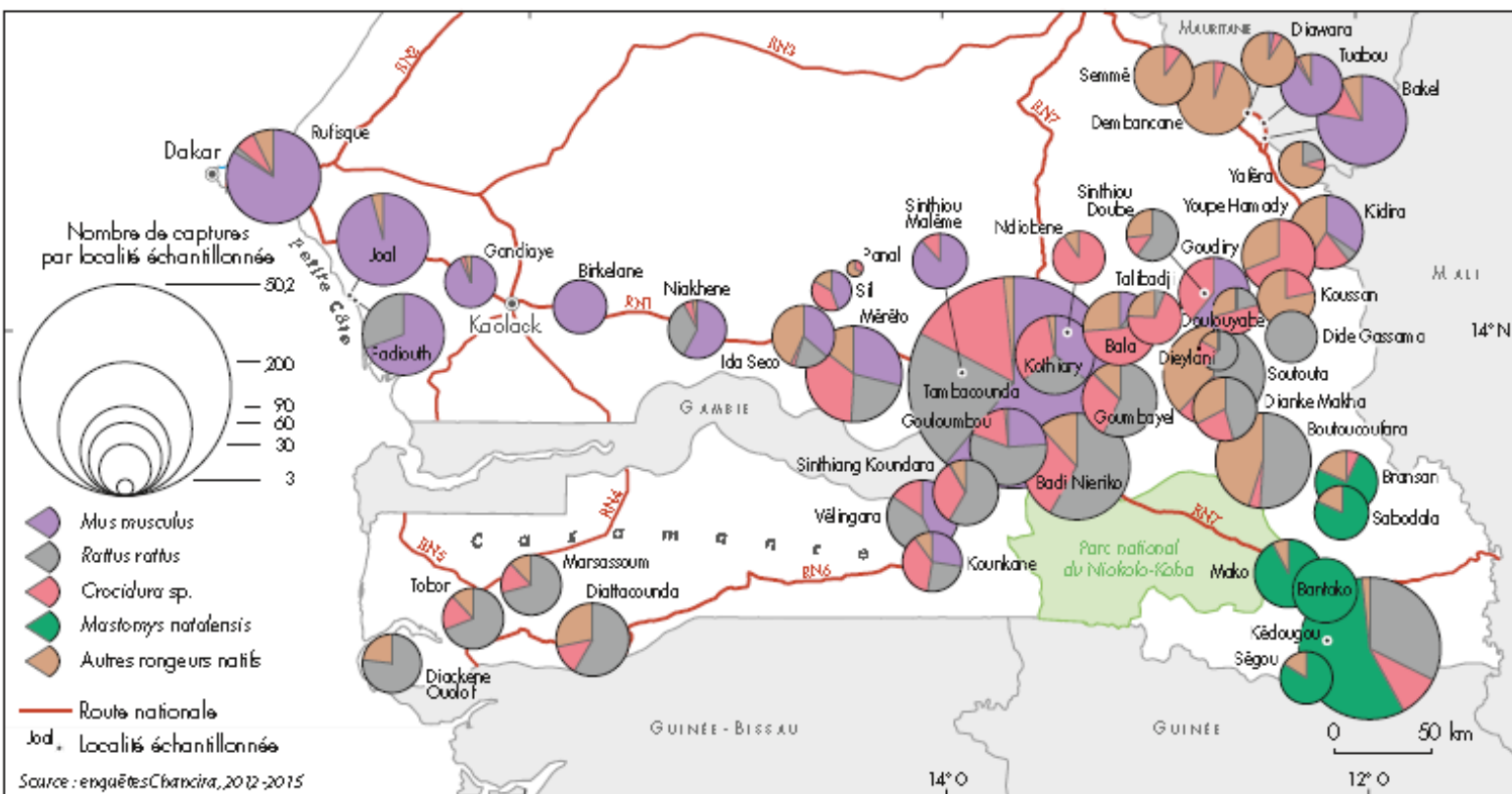


Figure 4 - Dynamiques territoriales et présence de *Rattus rattus*

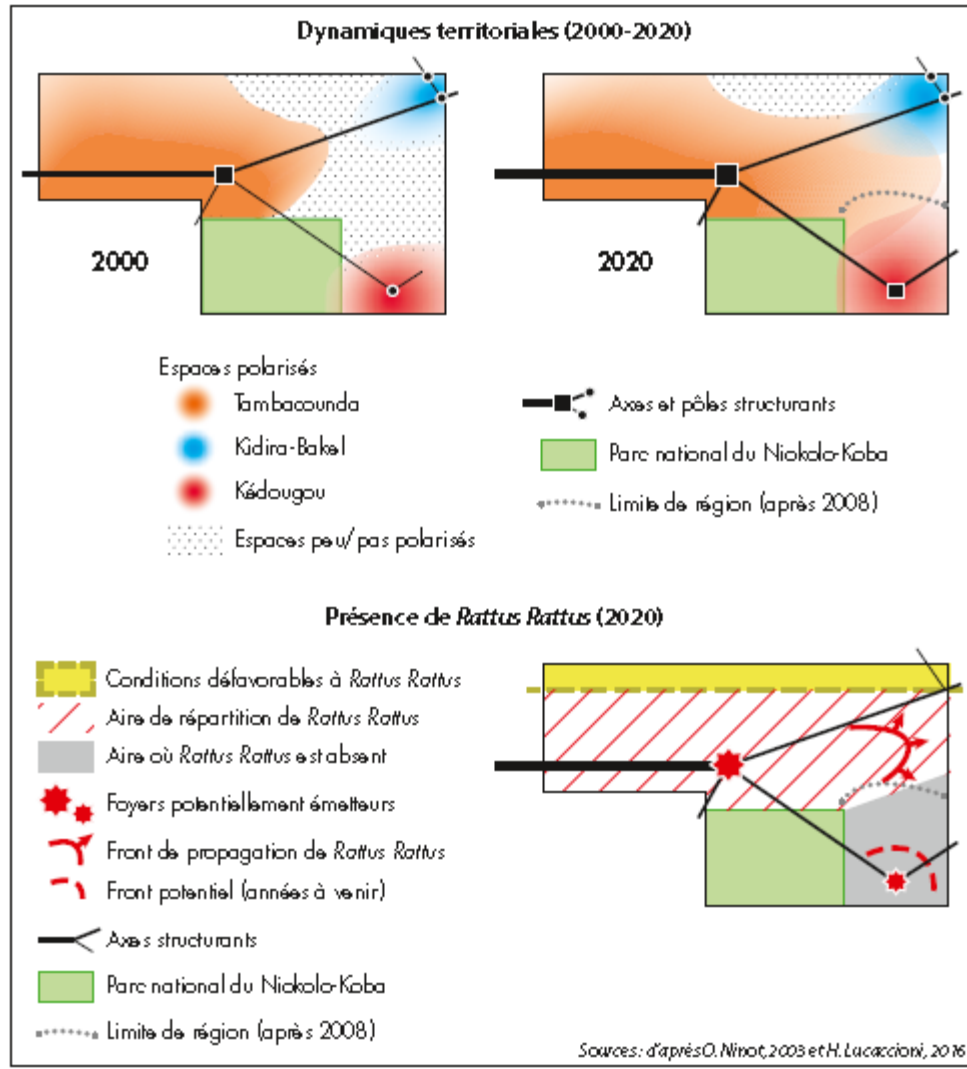


Figure 5 - Synthèse des facteurs de colonisation de *Rattus rattus*

		Villages ruraux marginaux	Villages ruraux structurants	Pôles urbains	Villages miniers
Propagation	Liens directs et régulier avec un foyer émetteur		●	●	●
	Liens directs occasionnels avec un foyer émetteur	●			
	Position sur ou proche d'un axe goudronné		●	●	
Prolifération	Environnement favorable	●	●	●	●
	Faible compétition avec d'autres espèces commensales	●			
	Taille démographique (stocks de nourriture)	●	●	●	●

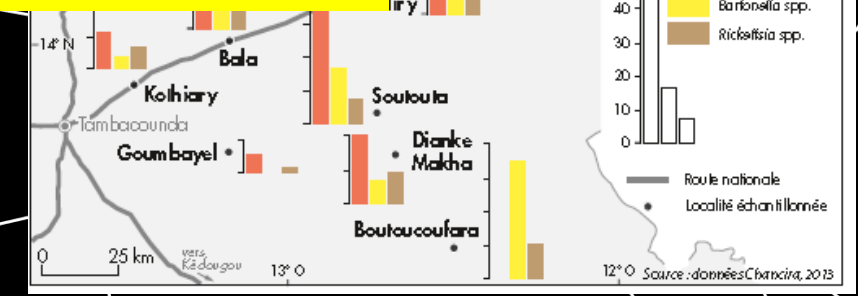
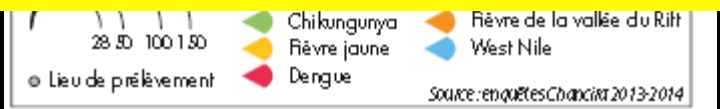
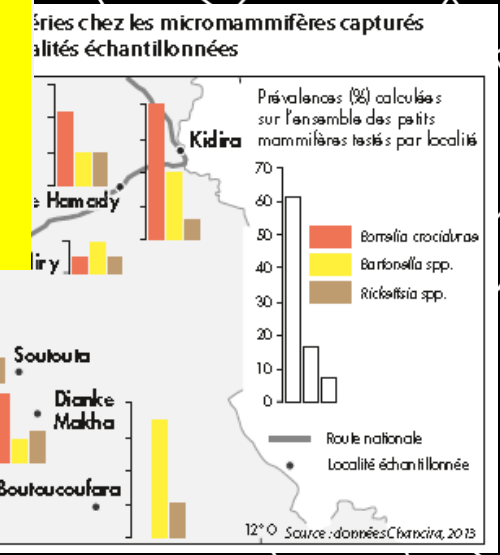
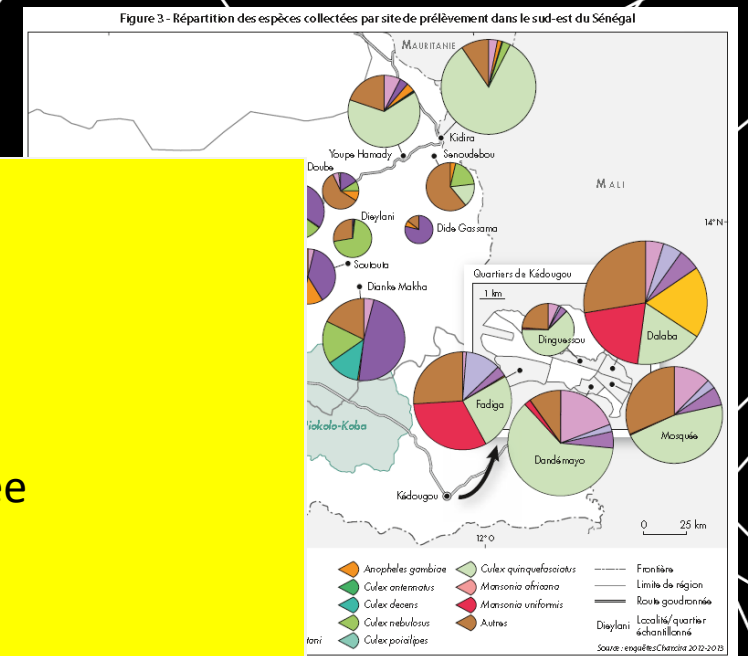
● Facteurs environnementaux
 ● Facteurs territoriaux
 ● Structure (axes, pôles)
 ● Fonctionnement (liens, flux)

Source : d'après H. Lucaccioni, 2016

DES CONSÉQUENCES SANITAIRES ?

Santé humaine

- On ne peut conclure à l'impact des virus du rat noir sur la santé humaine.
- Association entre présence du rat noir dans les concessions et exposition plus élevée aux virus West Nile et Zika chez les populations humaines aux échelles micro.
- Virus Wesselsbron retrouvé à la fois chez *R. rattus* et chez l'homme
- Résultats rendant compte de la réalité ?
 - Quelques failles dans la méthode collective et la pratique interdisciplinaire
 - Interroge nos connaissances des dimensions temporelles



EN CONCLUSION, UNE MEILLEURE COMPRÉHENSION DES PROCESSUS DE DIFFUSION/PROPAGATION MAIS DES IMPLICATIONS ZONOTIQUES DIFFICILES À VALIDER

- D'où de nouvelles hypothèses à explorer =>
 - Modifications induites par *Rattus rattus* dans la communauté d'espèces au contact de l'homme et conséquences pour le système pathogène ?
 - Approches micro à développer pour cerner la fonctionnalité des divers transports dans le processus d'extension spatiale
 - Nécessité de procéder à un screening plus ouvert des agents infectieux
- Améliorer les interactions face aux contraintes méthodologiques spécifiques aux disciplines
- Favoriser les retours d'expériences : expériences antérieures très différentes en matière de pratique de l'interdisciplinarité



Merci pour votre attention