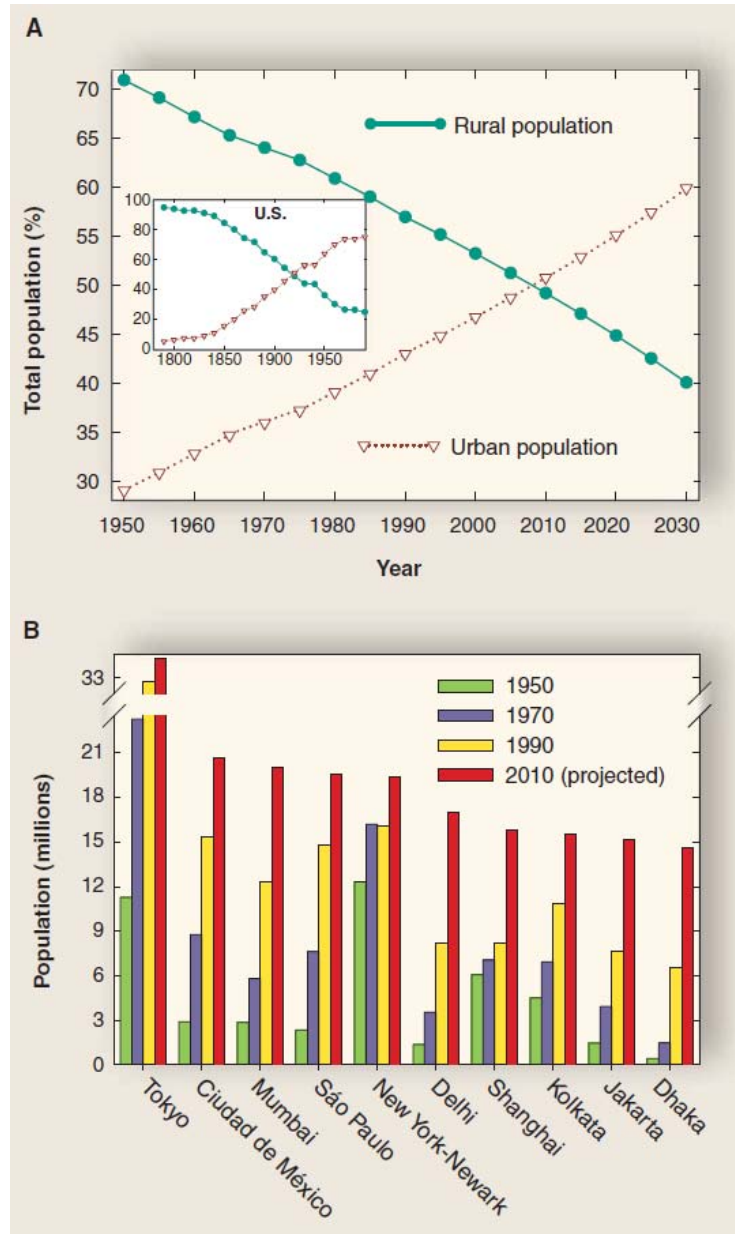
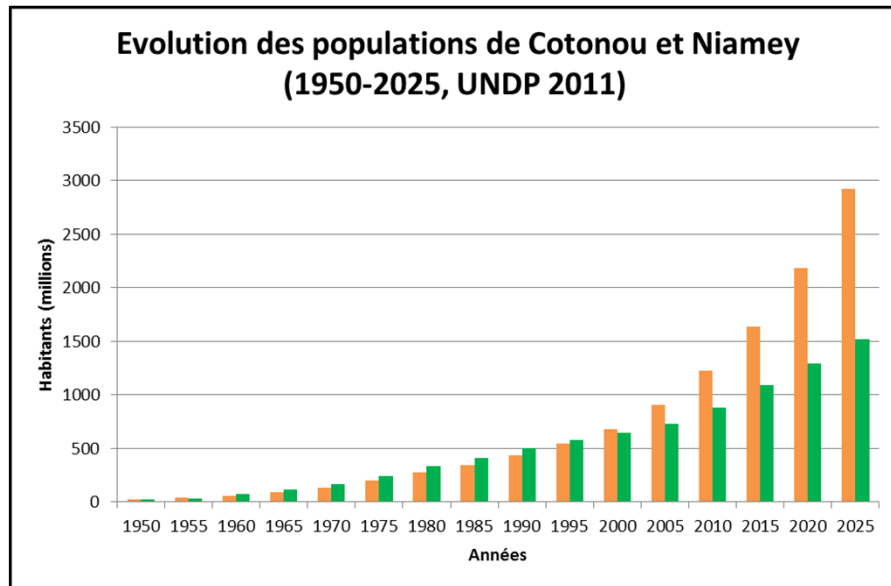


Rongeurs, agriculture urbaine et leptospirose dans les régions arides

Le cas de Niamey au Niger



La population mondiale vit désormais davantage dans les villes que dans les campagnes !!!



LES VILLES DE PLUS DE 1 MILLION D'HABITANTS



Le Monde Afrique, 2015

Données Banque Mondiale et ONU

Nécessité de nourrir une population urbaine (donc essentiellement non agricole) croissante

Difficulté de développer une agriculture de type « intensif » dans le Sahel

Une alternative : l'agriculture urbaine (maraîchage et riziculture ; irrigation)

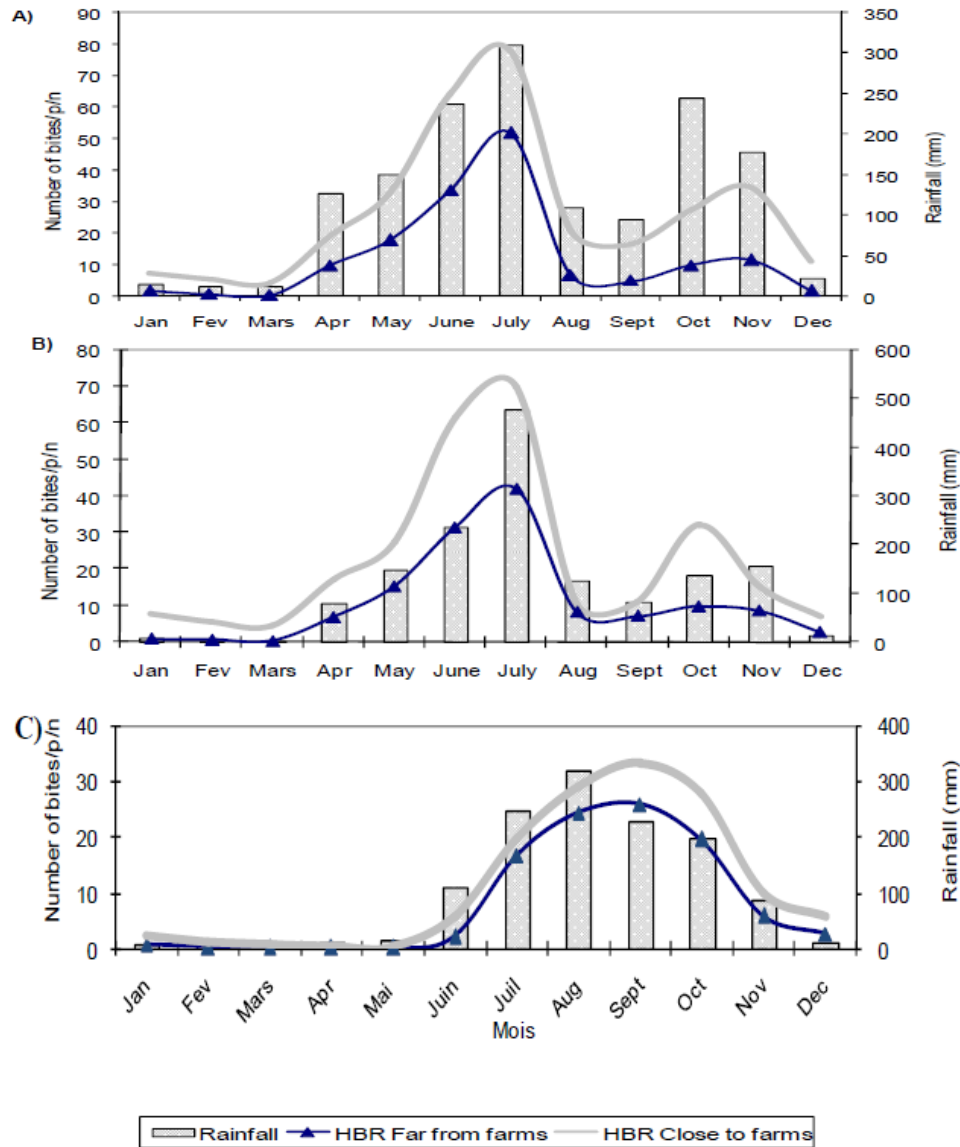


L'agriculture urbaine en Afrique subsaharienne



Majeure partie des apports en légumes verts pour 22.5 Millions d'habitants (FAO 2012)

Risques de santé publique associés : exemple de la malaria au Bénin



Risques de santé publique associés : exemple de la bilharziose en Côte d'Ivoire

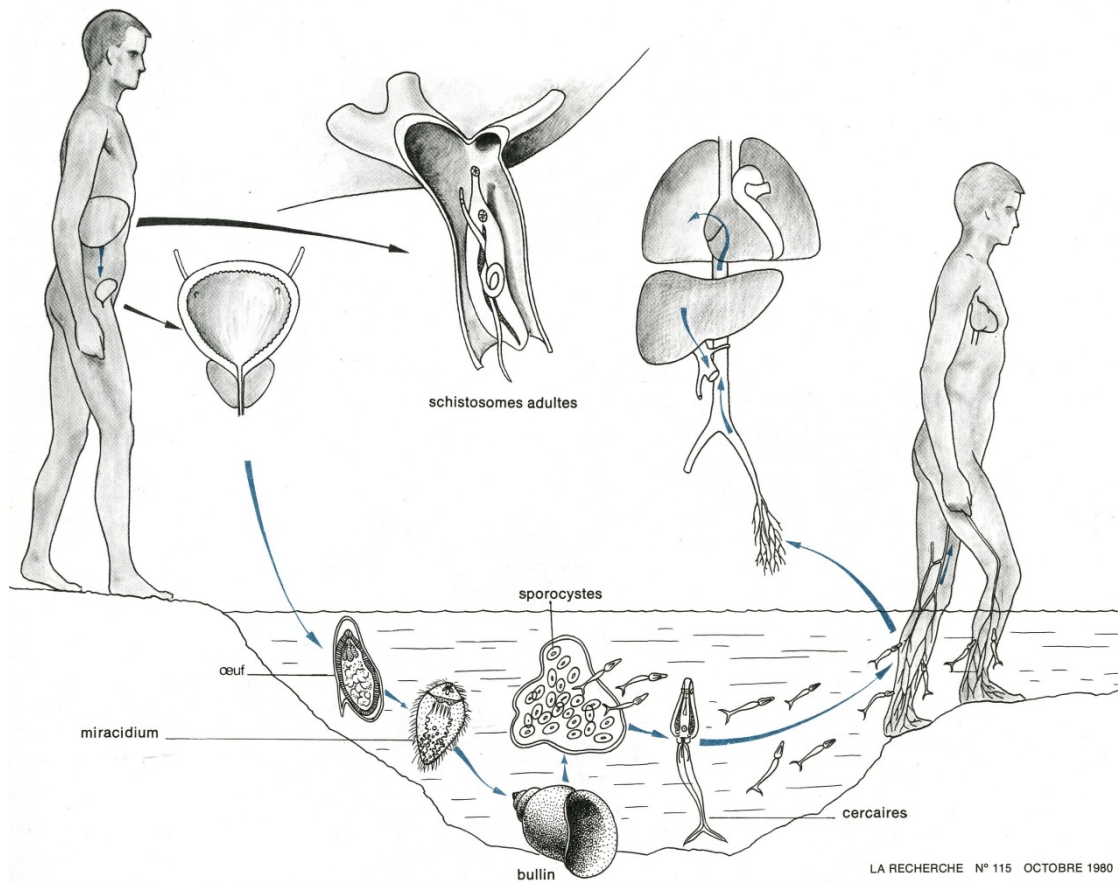
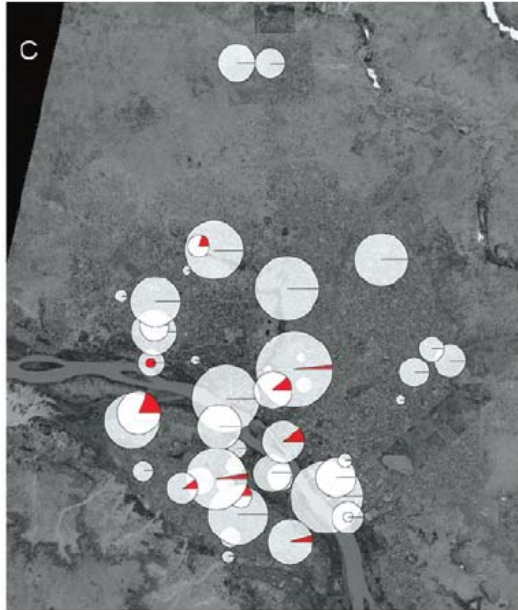


Figure 3. Les bilharzioses sont dues à des vers plats, les schistosomes ou bilharzies, qui vivent dans les vaisseaux de l'homme, où ils se nourrissent du sang de leur hôte. Le jeune schistosomule, sexuellement immature, va atteindre progressivement sa taille adulte après avoir parcouru la presque totalité du système circulatoire, pour finalement s'arrêter dans les vaisseaux du foie. La femelle, très fine, se loge dans une gouttière ventrale du ver mâle. Le couple finit par mourir spontanément (au bout de nombreuses années) ou après traitement, non sans avoir pondus des centaines de milliers d'œufs qui se déposent dans les tissus de l'hôte et peuvent obstruer les capillaires en déterminant une inflammation. Ces œufs à coque, munis d'un éperon, perforent la paroi de la vessie ou de l'intestin et sont expulsés avec l'urine ou les fèces. Dans l'eau des ruisseaux éclôt un miracidium qui recherche un gastéropode où il se transforme en un sporocyste. Celui-ci donne par division de nombreuses formes larvaires ou cercaires qui s'échappent du mollusque. Les cercaires sont munies d'une queue bifurquée et d'épines qui leur permettent de pénétrer directement en perforant la peau de l'homme quand il se baigne. Les cercaires se transforment alors en adultes dans le sang.

Risques de santé publique associés : exemple de la toxoplasmose à Niamey ?



Séroprévalence plus élevée chez les *A. niloticus* des jardins maraîchers

→ Rôle de l'irrigation dans le maintien des toxoplasmes ?

Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 108(4): 399-407, June 2013

Toxoplasmosis seroprevalence in urban rodents: a survey in Niamey, Niger

Aurélien Mercier^{1/+}, Madougou Garba^{2,3,4}, Henri Bonnabau⁵, Mamadou Kane⁶,
Jean-Pierre Rossi⁷, Marie-Laure Dardé^{1,8}, Gauthier Dobigny^{2,7}

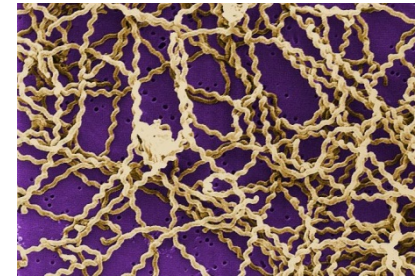
Exploitation de l'eau => vecteurs et parasites
Mauvaises conditions sanitaires
Nombreux agriculteurs (i.e. petites parcelles)
Proximité avec les habitations



Importante population humaine à risque

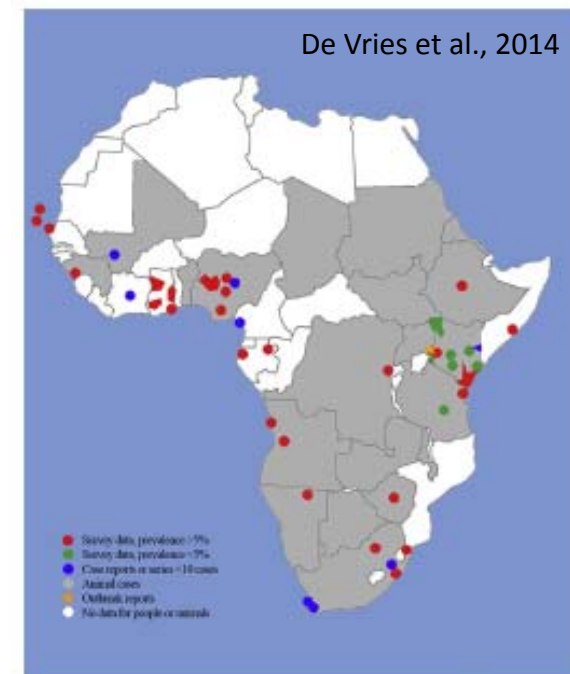


Objectif : tirer profit de l'étude des rongeurs de Niamey pour étudier la leptospirose



Pourquoi la leptospirose ?

- Zoonose majeure (1 million de cas et 60,000 décès par an – Costa et al, 2015)
- Rôle majeur des rongeurs dans la circulation des leptospires
- Répandue sous les tropiques, notamment dans les zones de rizières (Asie SE)
- Très mal documentée en Afrique, quasiment inconnue du Sahel
- Associée à l'eau ... et donc très peu recherchée dans les zones arides



Echantillonnage = 578 rongeurs dont :

- 12 *C. gambianus*

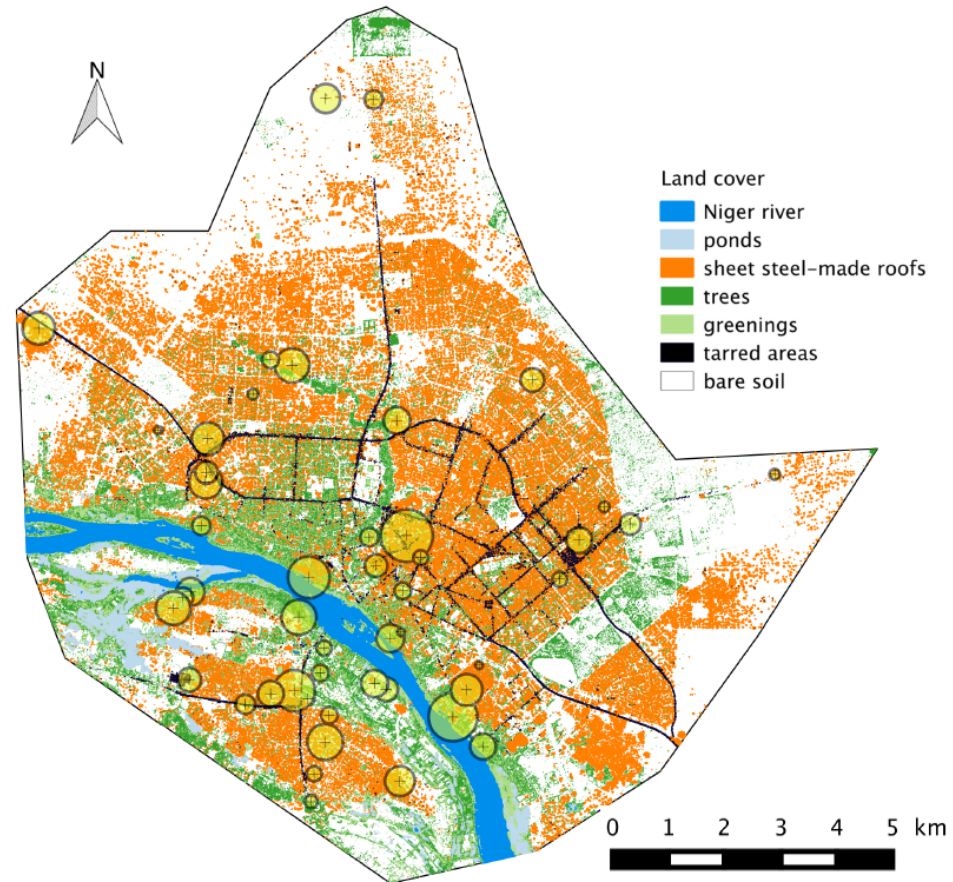
- 66 *A. niloticus*



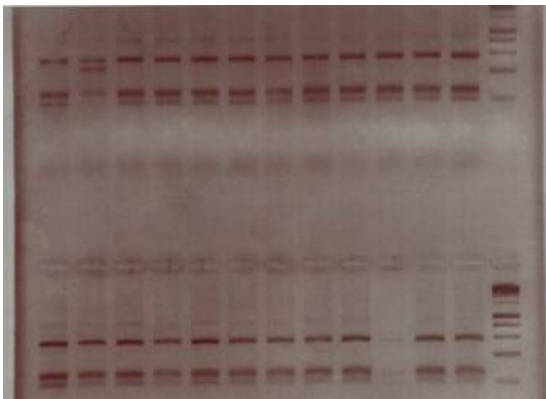
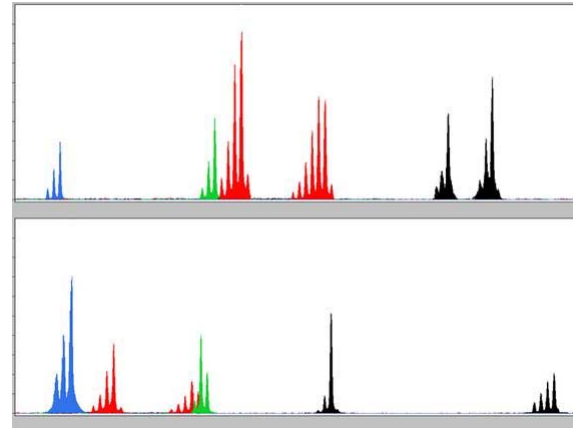
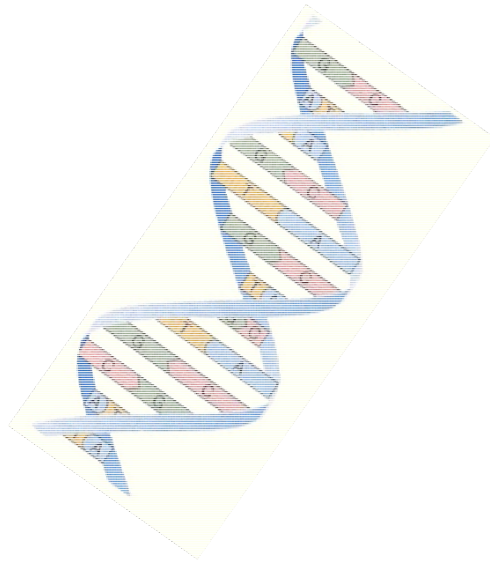
- 50 *M. musculus*

- 100 *R. rattus*

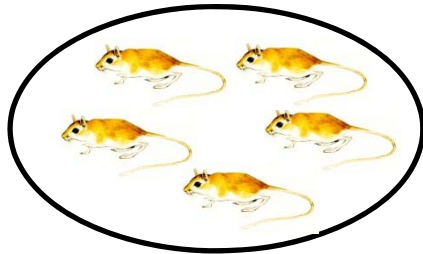
- 350 *M. natalensis*



Identification des rongeurs



Screening des *Leptospira*



pools espèce-spécifiques de 50 individus

- 1 pool *Arvicanthis*
- 7 pools *Mastomys*
- 2 pools *Rattus*
- 1 pool *Mus*

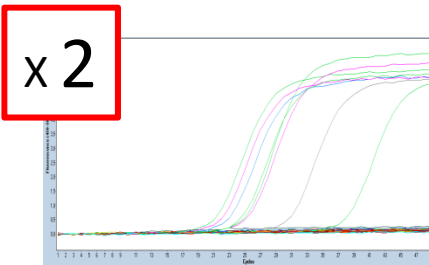
x 3



Méta-barecode bactérien (16S rRNA, V4)



Individus des pools positifs



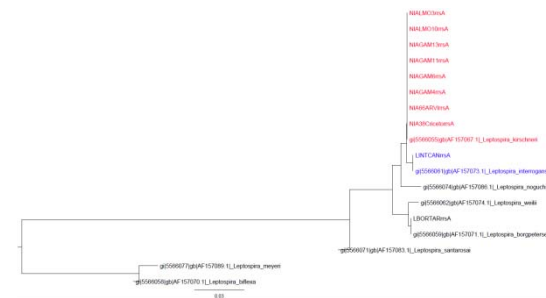
x 2

qPCR lipL32 (NB : new primers !!!)

Individus positifs

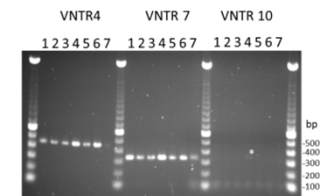


Séquençage *rrs*

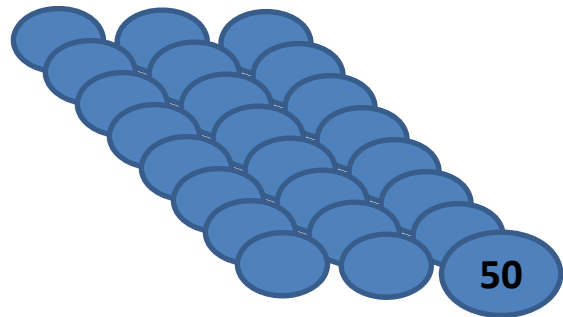


Profil VNTR (coll. M. Picardeau, IPP)

- 1: NIA66
- 2: NIAGAM4
- 3: NIAGAM6
- 4: NIAGAM11
- 5: NIAGAM13
- 6: NIALMO3
- 7: NIALMO10



Remarque sur le screening « métabarecode bactérien » des pools de rongeurs



0 read identifiés comme *Leptospira*

8 pools (en triplicat)



3050, 3144 et 3385 reads de *Leptospira*

1 pool (en triplicat)



37, 58 et 64 reads de *Leptospira*

1 pool (en triplicat)



Une erreur de pipetage nous permet de confirmer la sensibilité de détection à au moins 1 individu / 50.

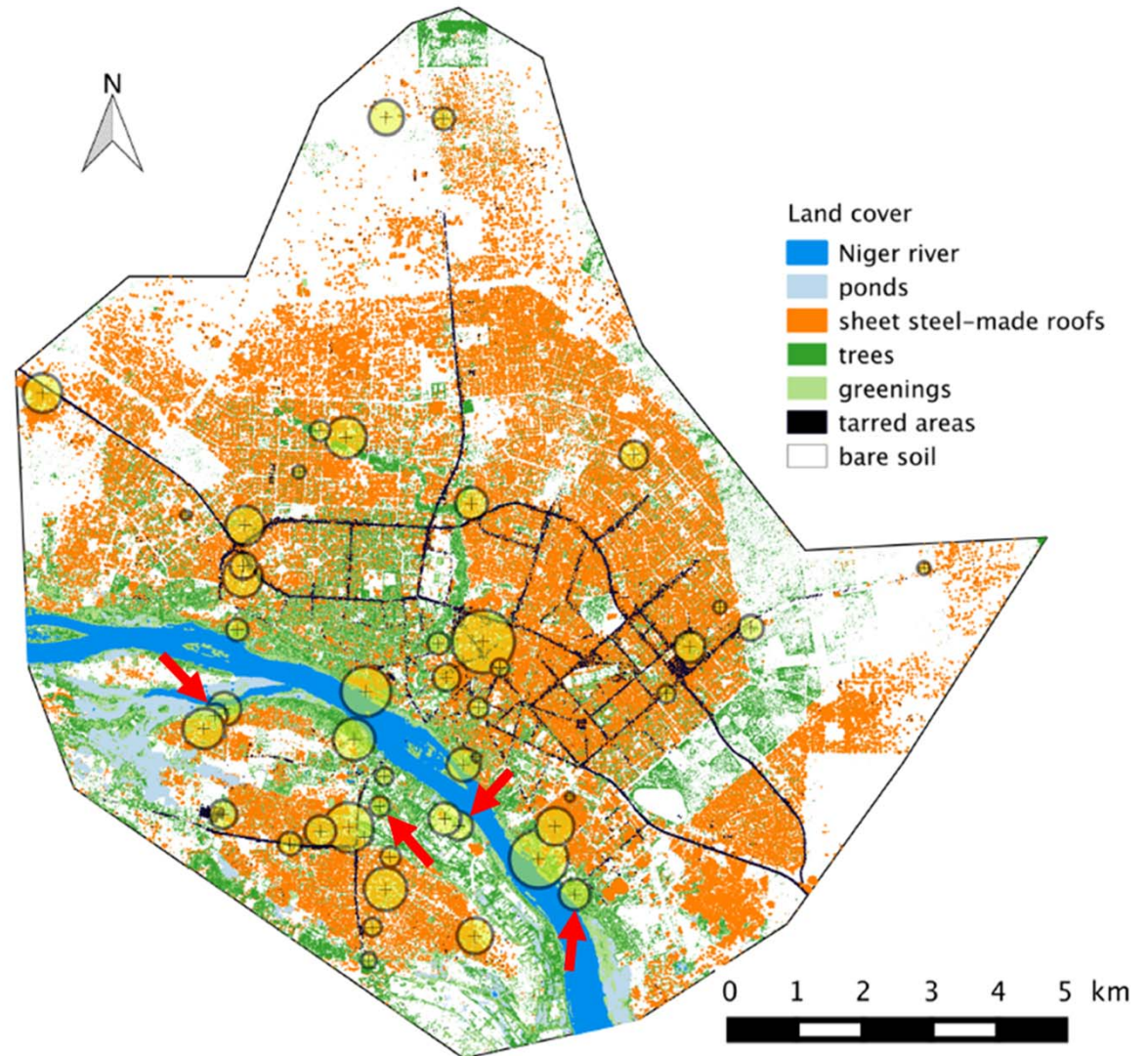
8 positifs dont :

- 7 *Arvicanthis niloticus*
- 1 *Cricetomys gambianus*

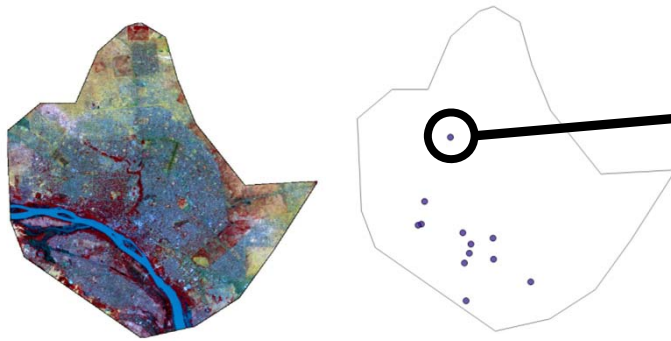
Nouveaux sérovars

Aucun autre positif
(*Rattus*, *Mastomys*)

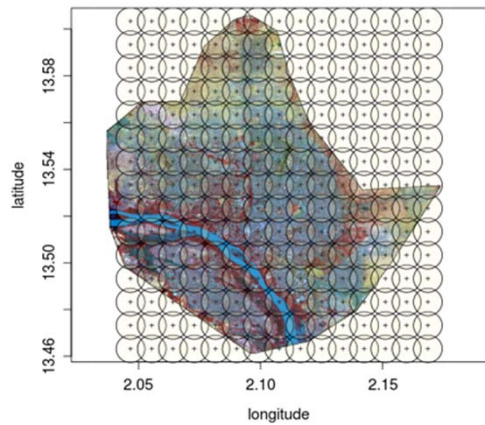
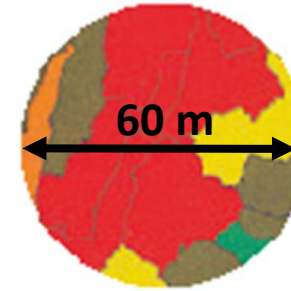
Jardins urbains



Carte de risque à Niamey

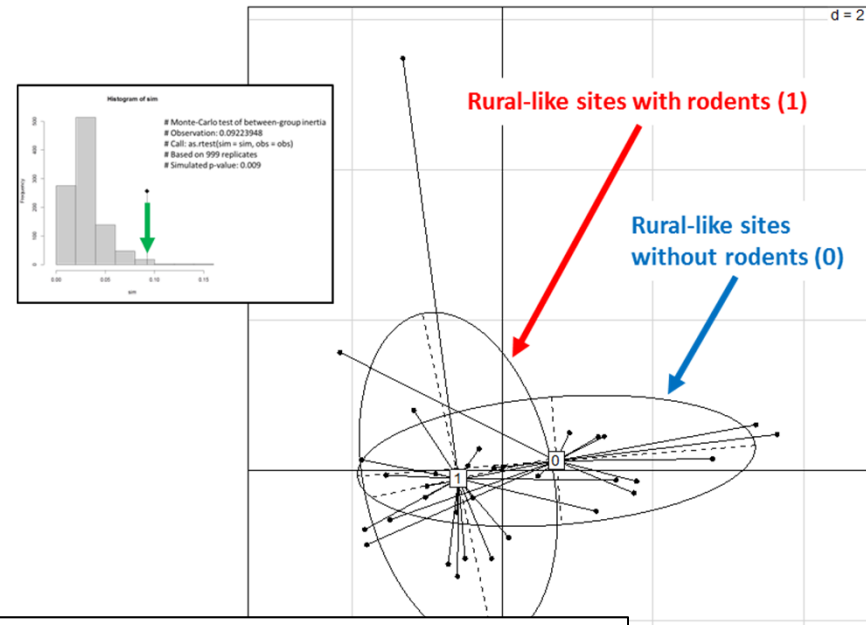


Mini-paysage



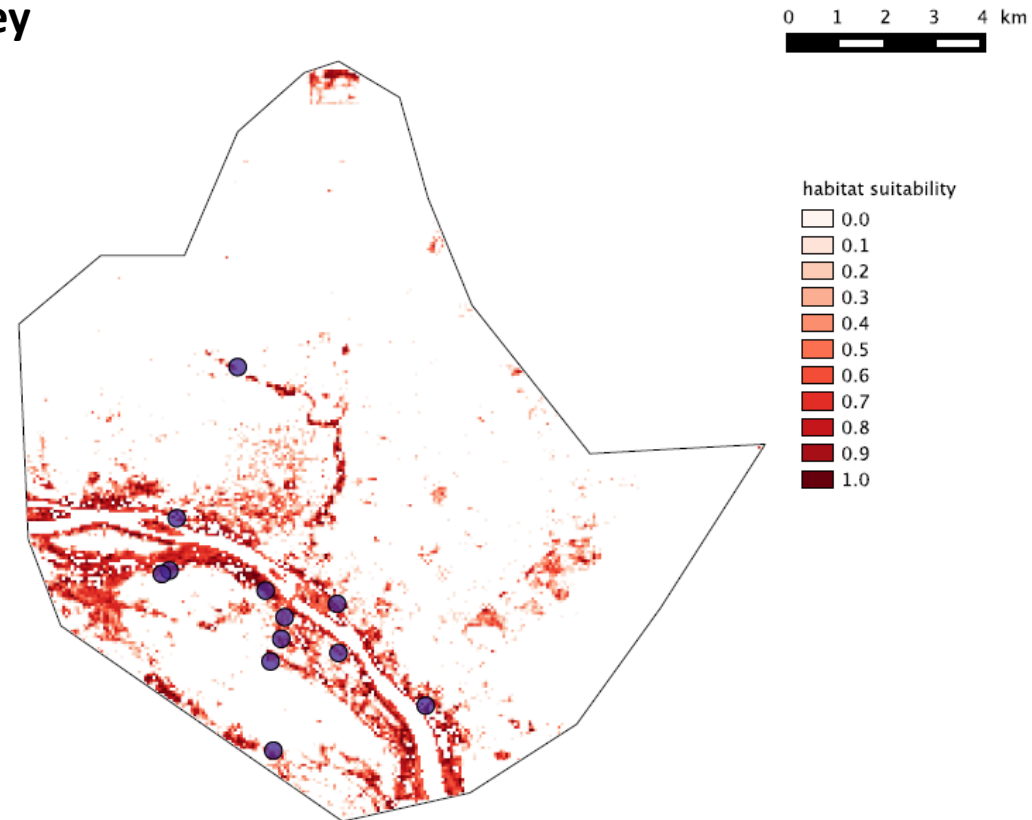
Cellules 60x60m (N = 67 077)

Individus supplémentaires sur l'ACP
⇒ chaque pixel reçoit un indice



Construction d'une gamme [0 – 1]
d'indices correspondants
aux coordonnées le long de l'axe 1

Carte de risque à Niamey



Distribution des habitats favorables aux rongeurs réservoirs de *Leptospira* à Niamey

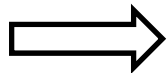


Les rives du fleuve
Les grands périmètres rizicoles et maraîchers
Le Gountou Yéna



La leptospirose est essentiellement connue pour être associée :

- aux grandes cultures de rizières (ex. Asie SE)
- aux inondations (ex. Australie, USA, etc)
- aux zones habitées insalubres (ex. favelas au Brésil)
- aux activités nautiques (ex. Europe)
- aux activités dans les abattoirs et les égouts (ex. Europe)



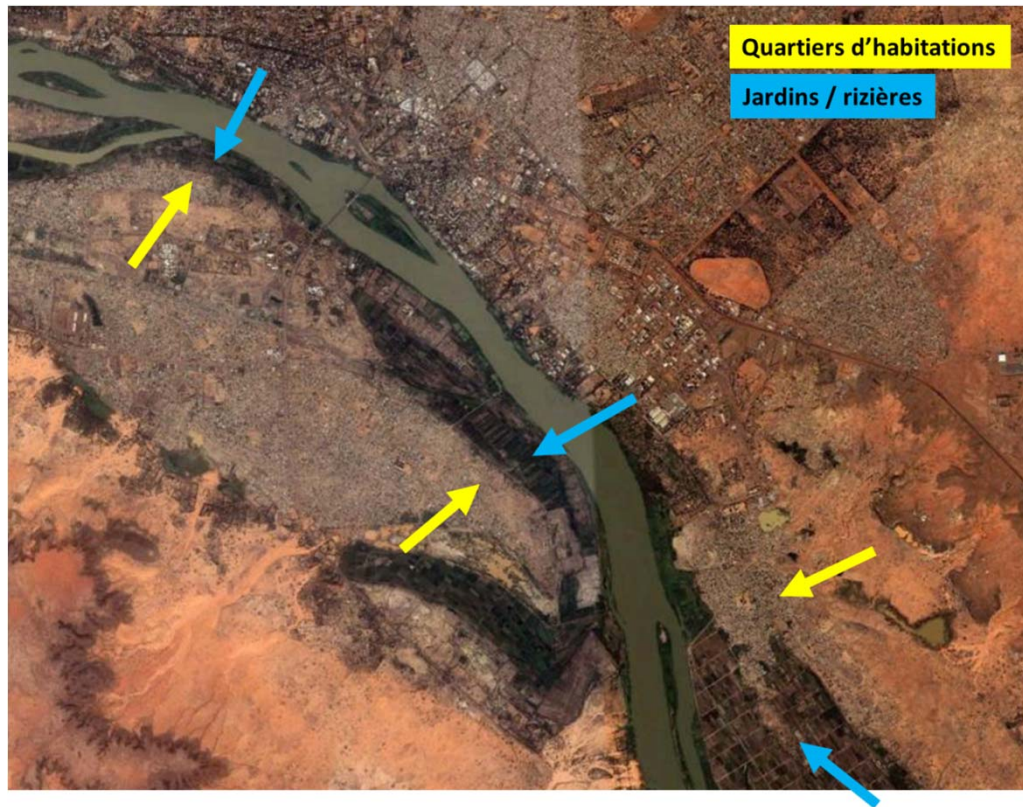
Démonstration d'un risque de santé supplémentaire
lié à l'agriculture urbaine en zone aride

Première mention au Niger

Parmi les premières mentions dans le Sahel

A ce stade :

- chez l'homme ? (y compris ailleurs au Niger)
- inclure le diagnostic « Lepto » au Niger
(notamment pour les populations riveraines)



Une attention particulière à porter à l'épidémiologie de la leptospirose en relation avec les inondations (désormais récurrentes à Niamey)

