

# Réponse à l'appel à proposition de l'observatoire ouest-africain ObsMiCE

## Projet

Mise en place d'un site pilote pour l'étude et le suivi des conditions de propagation et de transmission de zoonoses induites par les rongeurs commensaux en milieu rural

## Demandeurs

- Jean-Marie Dembele, Univ. G.Berger, UFR Sciences Appliquées et Technologies (SAT)
- Laurent Granjon, IRD-CBGP
- Jean Le Fur, IRD-CBGP
- Moussa Sall, Univ. G.Berger, UFR SAT

## Contexte

Les changements globaux (climatiques, environnementaux, sociétaux...) entraînent toute une série de conséquences, parmi lesquelles l'apparition et l'expansion d'espèces potentiellement porteuses de risques pour la santé humaine. C'est le cas au Sénégal de la souris, *Mus musculus domesticus* dont l'arrivée récente (Dalecky et al., 2015) dans des agglomérations où elle n'était pas présente apporte un risque épidémiologique nouveau. Ce risque peut être de plusieurs ordres (Diagne et al., 2016), l'arrivée d'une nouvelle espèce dans une ville pouvant notamment (i) apporter des parasites nouveaux et (ii) modifier le risque et la dynamique des maladies à l'échelle locale en modifiant les relations écologiques dans le milieu urbain envahi (via l'entrée en compétition de l'espèce invasive avec les espèces déjà présentes ; Kelly et al., 2009). Dans les deux cas, les composantes et fonctions éco-épidémiologique modifiées par l'invasion sont de nature complexe (Prenter et al., 2004, Diagne et al., 2017) et il importe d'aborder les questions posées dans toute cette complexité.

Appréhender l'ensemble des 'acteurs' (communautés de rongeurs, vecteurs, pathogènes, habitants, prédateurs) intervenant au sein de l'environnement rural et leurs interactions dynamiques (exemple Figure 1) suppose un travail de moyen terme. On se propose de mettre en place pour l'observatoire ObsMice les conditions de réalisation d'un site pilote permettant de mener à bien ce type de suivi sur un site dédié.

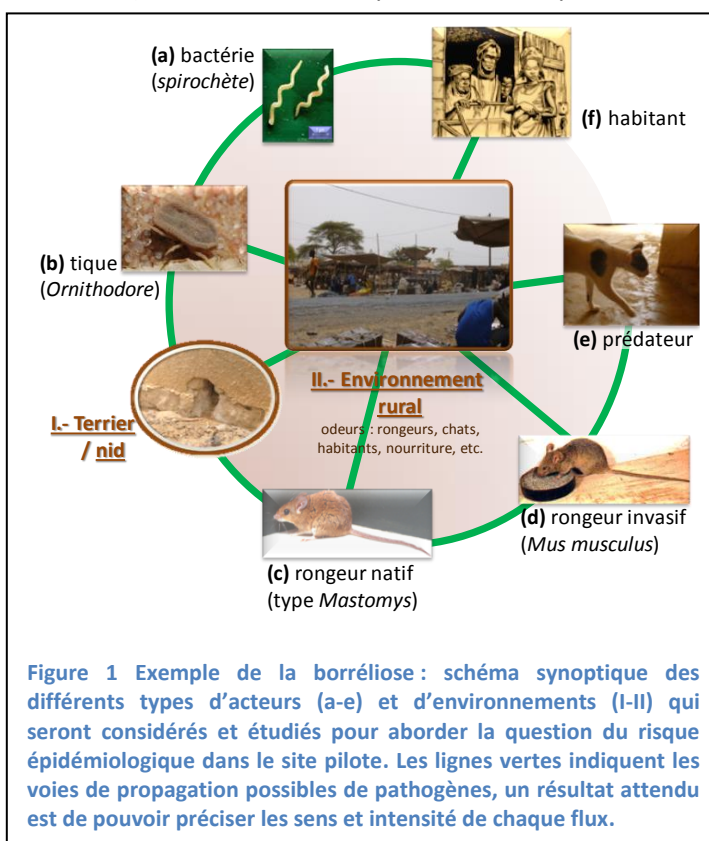


Figure 1 Exemple de la borriose : schéma synoptique des différents types d'acteurs (a-e) et d'environnements (I-II) qui seront considérés et étudiés pour aborder la question du risque épidémiologique dans le site pilote. Les lignes vertes indiquent les voies de propagation possibles de pathogènes, un résultat attendu est de pouvoir préciser les sens et intensité de chaque flux.

Des recherches thématiques et méthodologiques viseront à caractériser la situation biologique, écologique, géographique, épidémiologique et/ou les caractéristiques socio-économiques liées. Elles fourniront des éléments de compréhension sur le fonctionnement éco-épidémiologique du site étudié.

## Description du projet de site

Site pilote : La commune de Dodel ([localisation](#)) est située dans la région de Saint-Louis. Elle se situe il y a seulement quelques années sur le front de colonisation de la souris au Sénégal ([Dalecky et al., 2015](#)). Elle a fait l'objet depuis le début des années 2000 de plusieurs sessions de suivi de sa communauté de rongeurs commensaux (natifs et invasifs)<sup>1</sup>. La commune dispose d'un marché et des infrastructures typiques d'une bourgade provinciale au Sénégal ; elle est traversée par la Nationale 2 ; elle constitue ainsi un bon archétype d'une commune rurale typique du nord Sahel sénégalais bien connectée au réseau de communications et transports. Enfin, les opérations de communication réalisées dans le cadre du projet Cerise<sup>2</sup> ont permis de mettre en place une interaction de qualité entre habitants et chercheurs qui permet d'envisager la mise en œuvre de suivis multiples.

Les rongeurs présents sont principalement des murinés appartenant à deux espèces, le rat à mamelles multiples (*Mastomys erythroleucus*), espèce native, et la souris domestique (*Mus musculus domesticus*), espèce invasive (Figure 2)..

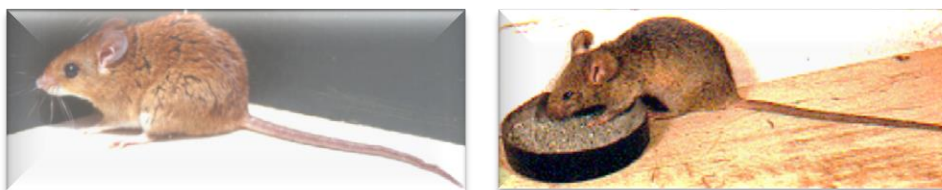


Figure 2 Les petits rongeurs commensaux interagissant pour le même type d'habitat. Gauche: *Mastomys erythroleucus*. Droite: *Mus musculus*

Ces rongeurs natifs ou invasifs sont connus pour héberger des pathogènes potentiellement transmissibles à l'homme comme des bactéries, des protozoaires et des virus, et à ce titre ils constituent souvent des réservoirs dans le cadre de maladies vectorielles.

L'approche retenue pour construire ce projet de site repose sur la pluridisciplinarité et la modélisation. En dehors des piégeages de rongeurs, des études pluridisciplinaires sur le site pourront être associées et coordonnées (prélèvements de vecteurs, suivi de populations humaines,...). Un modèle permettant d'intégrer les connaissances disciplinaires sera simultanément élaboré. Le modèle cherchera à représenter la complexité de la situation en utilisant les techniques de la modélisation informatique dite individu-centrée ou à base d'agents ([Grimm et al., 2005](#)). Grâce à ce modèle, les variations d'une multiplicité de paramètres relevés *in situ* pourront être simultanément considérées et rendre compte de la complexité de la situation pour fournir des indications sur les facteurs de risque liés aux dynamiques des communautés de rongeurs et de leur impact potentiel sur la transmission de zoonoses.

---

<sup>1</sup> <http://bpm-cbpg.science>

<sup>2</sup> « Scénarios d'invasion de rongeurs au Sahel : Impact des changements globaux sur l'expansion de la gerbille nigérienne et la souris domestique au Sénégal » - Convention IRD-FRB n° AAP-SCEN-2013 III

## Présentation et justification de la demande de financement

Les rongeurs qui seront étudiés à Dodel sont commensaux et couramment rencontrés dans les habitations. Pour ces petits rongeurs, les caches possibles sont extrêmement variées et discrètes. Cette particularité suppose des contraintes en termes de prise en compte de l'espace.

Une des premières étapes de ce projet vise ainsi à mettre à disposition une cartographie détaillée du site à une échelle pertinente, c'est-à-dire fine, pour les phénomènes à appréhender. Cette échelle d'analyse permettra de rendre compte des déplacements des rongeurs sur le site jusqu'à l'échelle des concessions et pièces qui auront été individualisées. Cette cartographie réalisée sur le terrain permettra ensuite de numériser l'espace urbain (voir exemple Figure 3). La digitalisation obtenue constituera une première **référence commune** sur laquelle pourront s'appuyer les études thématiques et méthodologiques réalisées sur le site.

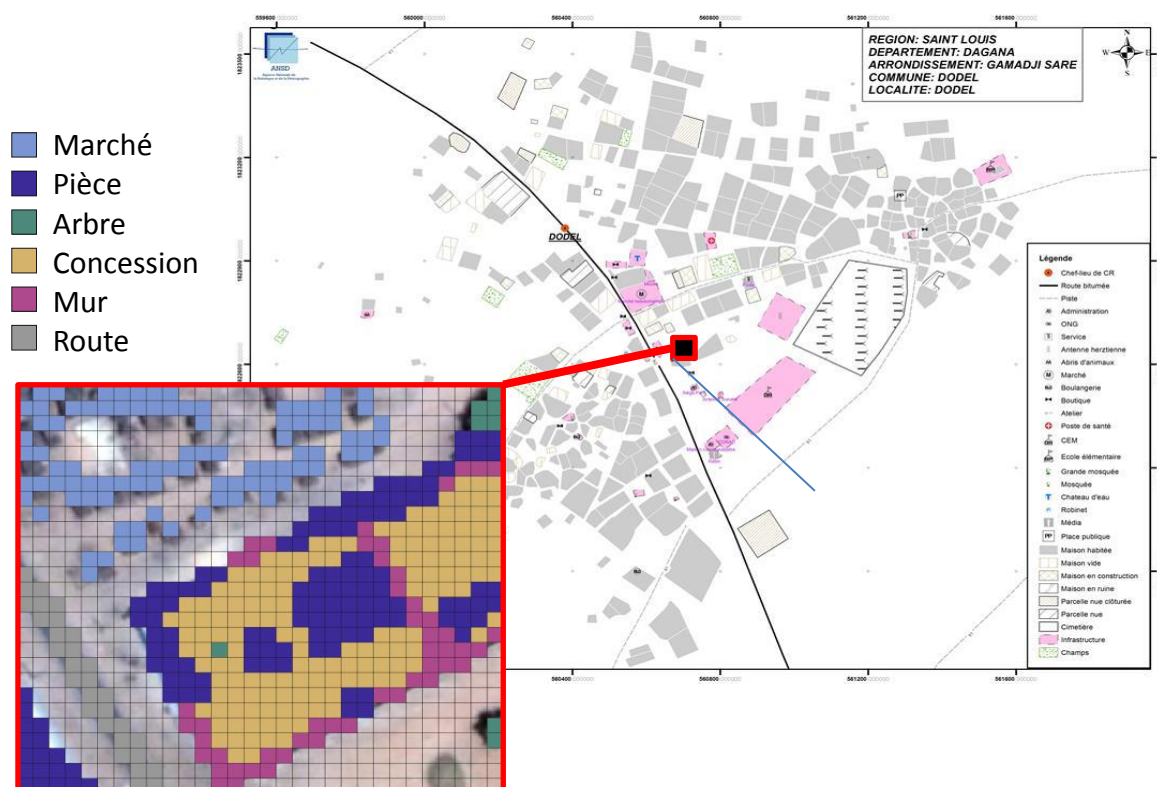


Figure 3 Cartographie détaillée du site envisagée pour la caractérisation du site pilote choisi. La résolution attendue est de 3m (source de la carte : ANSD)

Cette action consistera dans un premier temps en une prestation d'expert (O. Sall) qui arpentera les concessions et rues de la ville de Dodel puis transcrira cet ensemble en une carte vectorisée et géoréférencée. Le géoréférencement servira à positionner précisément les données acquises dans tous les domaines au sein du modèle intégrateur.

## Budget demandé

Expertise de Mr O.Sall pour la cartographie de la ville de Dodel :	750.000 FCFA (1.143 euros)
Mission Dakar-Dodel deux semaines – M.Sall, doctorant	200.000 FCFA (304 euros)
Impondérables liés à l'action :	100.000 FCFA (152 euros)
<b>TOTAL :</b>	<b>1.050.000 FCFA (1.599 euros)</b>

## Autres financements

Ce projet sera soutenu par un financement apporté par le fonds CEA-MITIC (Centre d'Excellence Africain en Mathématiques, Informatique et technologies de l'Information et de la Communication) sur le projet « *Modélisation mathématique et informatique en Epidémiologie: Etudes de cas de transmissions vectorielle et non vectorielle* ».

## Références citées

- Dalecky, A. *et al.* (2015) Range expansion of the invasive house mouse *Mus musculus domesticus* in Senegal, West Africa: a synthesis of trapping data over three decades, 1983–2014. *Mammal Review* 45: 176-190.
- Diagne, C. *et al.* (2016) Parasites and invasions: changes in gastrointestinal helminth assemblages in invasive and native rodents in Senegal. *Internat. J. for Parasitology* 46: 857–869.
- Diagne, C. *et al.*, (2017) Contemporary variations of immune responsiveness during range expansion of two invasive rodents in Senegal. *Oikos* 126: 435–446.
- Grimm, V., Revilla, E., Berger, U., Jeltsch, F., Mooij, W.M., Railsback, S.F., Thulke, H.-H., Weiner, J., Wiegand, T., DeAngelis, D.L. (2005). Pattern-oriented modeling of agent-based complex systems: lessons from ecology. *Science* 310: 987–991.
- Kelly, D.W., Paterson, R.A., Townsend, C.R., Poulin, R. and D.M., Tompkins (2009) Parasite spillback: A neglected concept in invasion ecology ? *Ecology*, 90(8), 2047–2056.
- Prenter, J., MacNeil, C., Dick, J.T.A. and A.M. Dunn (2004) Roles of parasites in animal invasions, *TREE*, 19(7): 385-390.

Montferrier, mai 2017