

LE FUR J¹, DUPLANTIER JM¹, GRANJON L¹, HANDSCHUMACHER P², LOMBARD J³, LUCACCIONI H², MBOUP P¹, NINOT O³

¹ Centre de Biologie pour la Gestion des Populations UMR 022 (755 avenue du campus Agropolis, CS 30016, 34988 Montferrier-sur-Lez cedex)

² UMR 912 SESSTIM (Faculté de géographie UdS, 3, rue de l'Argonne F-67 000 Strasbourg)

³ UMR Prodig (2 rue Valette, 75005 PARIS)

Contact : lefur@ird.fr

Utilisation d'un simulateur pour inférer des paramètres clés de la colonisation du Sénégal par le rat noir sur le siècle écoulé

Le XX^{ème} siècle a été le siège de l'expansion du rat noir au Sénégal via les transports commerciaux, depuis sa propagation le long des comptoirs coloniaux au nord du pays jusqu'à son apparition à la lisière sud-orientale en passant par son implantation dans les zones économiques liées au commerce de l'arachide.

L'analyse du processus général d'une colonisation de cette ampleur, c'est-à-dire nationale et séculaire, par une espèce commensale suppose une prise en compte intégrée de facteurs bio-écologiques et socio-économiques qui interviennent en interdépendance du fait de la dimension historique et systémique du phénomène.

D'autre part, une telle reconstitution est compliquée par la difficulté, voire l'impossibilité à quantifier certains paramètres clés déterminant le phénomène observé. Parmi ceux-ci, la chance d'embarquement des rongeurs dans les différents véhicules de transport constitue une inconnue cruciale pour laquelle on est confronté à une absence quasi-totale d'information.

On se propose dans cette étude d'estimer, au moins au niveau de l'ordre de grandeur, la valeur de ce paramètre clé par inférence à partir d'un modèle de simulation du processus de colonisation. Les caractéristiques géographiques et historiques du développement du commerce (routes, trafic, parcs de véhicules et populations urbaines) ainsi que le processus d'embarquement et la démographie du rongeur étudié ont été reconstitués au sein d'un simulateur. Par analyse de sensibilité, on a fait varier les différents déterminants de la dynamique de colonisation. Puis, par confrontation des patterns produits par le simulateur avec les observations *in situ* de la distribution du rat noir, nous inférons les meilleures valeurs pour le paramètre inconnu.

Les valeurs obtenues sont discutées ainsi que le poids d'autres facteurs clés entrant en jeu dans la dynamique de colonisation tels que le niveau requis de la source de rongeurs (ville de Dakar principalement) et leurs conditions d'implantation.

Using simulation to infer key parameters of the black rat colonization in Senegal during the elapsed century

The twentieth century was the seat of the black rat expansion in Senegal via commercial transport, beginning with its propagation along the colonial posts until his appearance at the southeastern edge and through its presence in groundnut trade economic areas.

The analysis of a colonization process of this national and secular magnitude by a commensal species implies integrated consideration of bio-ecological and socio-economic factors. These evolve in close dependancies due the historic and systemic dimension of the phenomenon.

On the other hand, such a reconstruction is complicated by the difficulty to quantify key parameters determining the observed phenomenon. Among them, the chance of boarding rodents in various vehicles is a critical unknown.

It is proposed in this study to estimate, at least in terms of order of magnitude, the value of this key parameter by inference from a model of the colonization process. Within an individual based simulator, we reconstituted the geographical and historical features of trade development (roads, traffic, vehicle parks, and urban populations) as well as the boarding process and demographics of the rodent studied. Using sensitivity analysis, the various determinants of the dynamics of colonization were varied. Then, by comparing the patterns produced with in situ observations of the black rat distribution, we inferred the best values for the unknown parameter.

The values obtained are discussed as well as the weight of other key factors involved in the colonization dynamics such as the required level of the rodents' source (primarily city of Dakar) and their implantation conditions.