



HAL
open science

**Perspectives de gestion des prédateurs exotiques envahissants
du moqueur gorge blanche *Ramphocinclus brachyurus*
(Vieillot, 1818). Rapport de la première mission du Projet
OFB-COGEMIMI : abondance / densité, occupation de l'espace**

Fabian Rateau, Mitsiou Grelot-Valade, Adélie Paris, Jean-François Maillard,
Alexandre Villers, Adrien Tableau, Jean-Marie Helies, Benoît Pisanu

► **To cite this version:**

Fabian Rateau, Mitsiou Grelot-Valade, Adélie Paris, Jean-François Maillard, Alexandre Villers, et al.. Perspectives de gestion des prédateurs exotiques envahissants du moqueur gorge blanche *Ramphocinclus brachyurus* (Vieillot, 1818). Rapport de la première mission du Projet OFB-COGEMIMI : abondance / densité, occupation de l'espace. Office Français de la Biodiversité. 2025. <hal-05480235>

HAL Id: hal-05480235

<https://hal.science/hal-05480235v1>

Submitted on 27 Jan 2026

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Les prédateurs exotiques envahissants du Moqueur à gorge blanche *Ramphocinclus brachyurus* (Vieillot, 1818)

Rapport de la première mission du projet OFB-COGEMIMI :
Abondance, occupation de l'espace
et perspectives de gestion

2024



Préambule

Le moqueur gorge blanche *Ramphocinclus brachyurus* (MGB) fait l'objet d'attentions depuis de nombreuses décennies en Martinique notamment par le Parc Naturel Régional. Récemment, deux projets LIFE (Life Cap-DOM et Life Biodiv'OM) se sont intéressés à la question des prédateurs, véritable enjeu pour la conservation de cette espèce.

Des enseignements, des résultats ont été obtenus au cours de ces projets LIFE et notamment la production d'un plan d'action concerté pour le moqueur (voir [ici](#)). Le projet COGEMIMI porté par l'OFB (Direction de la Recherche et de l'Appui Scientifique, Direction des outremer et Direction Surveillance, Évaluation et Données) se veut en continuité des résultats obtenus lors du LIFE Biodiv'OM et souhaite s'inscrire dans le [Plan Après-LIFE 2024-2029](#) en apportant son appui scientifique et technique à la gestion des prédateurs introduits ainsi qu'à la mesure des réponses populationnelles du MGB.

D'ores et déjà, dans le Plan Après-LIFE, le projet COGEMINI contribue à « **poursuivre les suivis scientifiques et les actions d'acquisition de connaissances sur le MGB** » par son appui à l'analyse des données de comptage. Pour ce qui est des prédateurs, éléments clés de la restauration et la conservation du MGB, l'OFB se propose comme partenaire pour accompagner l'objectif de « **Maintenir la gestion des espèces exotiques envahissantes animales** ».

La gestion des espèces prédatrices est une tâche complexe, difficile, laborieuse, de long terme et couteuse. Néanmoins, elle produit en général une réponse rapide des populations impactées. L'observation de jeunes volants de MGB dans des secteurs qui ont bénéficié d'une lutte lors du Life biodiv'OM est un encouragement à poursuivre.

L'OFB se propose d'accompagner cet effort du PNRM en engageant des travaux de recherche appliquée sur l'écologie de ces prédateurs en vue de la conservation du MGB. Trois étapes sont proposées :

- 1) Appréciation des densités/abondances des prédateurs (rat noir, petite mangouste indienne, opossum commun et chat domestique) sur des secteurs de présence du MGB ainsi que celle de l'utilisation de l'espace par la petite mangouste indienne et éventuellement l'opossum commun ; Sur la base de ces enseignements, le calibrage d'opérations de déplétion forte des populations de prédateurs sur un secteur de référence (plusieurs dizaines d'ha) par des méthodes appropriées et discutées ;
- 2) Mesure de la réponse du succès de la reproduction du MGB.



Résumé

Le moqueur gorge blanche est un oiseau endémique de l'île de la Martinique dont l'aire de répartition est limitée à 500 hectares de forêts sèches situées sur la presqu'île de la Caravelle. Cette espèce, menacée par la fragmentation de son habitat et la prédation des mammifères exotiques envahissants, est classée comme *en danger* (Birdlife international & al. , 2020).

Agir sur les prédateurs du MGB peut s'avérer une stratégie efficace qui nécessite en amont d'être calibrée. Abondance, occupation de l'espace sont des éléments clés à apprécier pour optimiser des opérations de lutte efficaces et profitables à la population de MGB de la Caravelle.

Ce rapport présente les premiers résultats du projet COGEMIMI porté par la DRAS et la DOM de l'OFB qui visent à calibrer les dispositifs de piégeage des mammifères introduits que sont le rat noir (*Rattus rattus*), la petite mangouste indienne (*Urva auropunctata*), l'opossum commun (*Didelphis marsupialis*) sur la base des connaissances acquises sur les densités et l'occupation de l'espace en dehors de la période de reproduction.

Dans cet objectif, des protocoles de terrain combinant piégeage photographique, méthode de Capture Marquage Recapture (CMR) ont été mis en œuvre en saison sèche en 2024 sur la forêt de Pointe Rouge sur la presqu'île de la Caravelle. En sus des espèces ciblées ci-dessus, de l'information quant à la présence de chat domestique (*Felis catus*) a été recherchée.

27 pièges photographiques ont été disposés sur l'ensemble du site d'étude et activés durant 67 jours pour un total de 1666 jours*piège. Ils ont généré 2534 observations indépendantes de 21 espèces d'animaux. Près des trois quarts des observations impliquaient les quatre mammifères exotiques ciblés et le chien domestique. 50 observations de MGB ont été réalisées sur 13 pièges photographiques situés sur une aire de 24 hectares située à l'est de la forêt de Pointe-Rouge, secteur identifié comme site de gagnage favorable par des travaux antérieurs.

L'opération de CMR du rat noir a été réalisée sur une grille de 25 ratières placées au centre du site d'étude et relevée quotidiennement durant 15 jours. La densité de rat était estimée par CMR à 40 ± 10 rats/ha [25 – 66] ce qui est très élevé par rapport à d'autres études réalisées en forêt sèche tropicale. Son amplitude de mouvement était faible avec un rayon de domaine vital évalué à 11 ± 3 m [7 – 19].

Une ligne de 86 pièges dédiées à la CMR de la mangouste et de l'opossum commun ainsi qu'au retrait du rat noir a été opérée durant 24 jours. Les estimations étaient imprécises pour la mangouste en raison d'un nombre de recapture réduit (18): $0,49 \pm 0,26$ mangoustes/ha [0,19 – 1,28] et un rayon de domaine vital de 232 mètres [131 – 410]. Le très faible nombre de captures (5) et l'absence de recapture n'a pas permis d'estimer la densité et l'amplitude de mouvement de l'opossum commun.

A titre exploratoire, un opossum commun mâle et une mangouste mâle ont été équipés de colliers émetteurs GPS puis relâchés afin de suivre leurs déplacements. Les balises ont cessé d'émettre au bout de respectivement 3 et 4 jours, ce qui n'a pas permis d'obtenir une estimation stabilisée de la surface des domaines vitaux mais apporte des enseignements quant à la technicité en vue de reconduire l'opération en 2025 chez la petite mangouste indienne.

Des propositions d'évolution des pratiques de lutte sont formulées sur la base des informations acquises et l'examen de la littérature. Elles concernent notamment l'espacement optimal des pièges à mangoustes et la disposition des pièges à réarmement automatiques A24. Une seconde phase de l'étude est envisagée. Elle comprendrait notamment le déploiement d'un suivi télémétrique de la mangouste de plus grande envergure avec du matériel éprouvé.

Mots clefs : Capture-marquage-recapture, prédateurs envahissants, moqueur à gorge blanche, espèces exotiques envahissantes.

Abstract

The white-throated thrasher (*Ramphocinclus brachyurus*, WTT) is an endemic bird species of Martinique, restricted to a 500-hectare dry forest area on the Caravelle Peninsula. This species faces threats from habitat fragmentation and predation by invasive alien mammals. This species, which is threatened by habitat fragmentation and predation by invasive exotic mammals, is classified as critically endangered (IUCN & al, 2020).

Controlling WTT predators can be an effective strategy, but needs to be calibrated beforehand. Abundance and spatial occupancy are key elements that need to be assessed in order to optimize control measures that are effective and beneficial for the Caravelle WTT population.

This report presents the initial results of the COGEMIMI project, supported by the DRAS and the DOM of the OFB, which aims to calibrate trapping devices for introduced mammals such as the black rat (*Rattus rattus*), the small Indian mongoose (*Urva auropunctata*) and the common opossum (*Didelphis marsupialis*) on the basis of knowledge acquired about densities and spatial occupation outside the breeding season.

To this end, field protocols combining camera trapping and the Capture Marking Recapture (CMR) method were implemented in the dry season of 2024 in the Pointe Rouge forest on the Caravelle peninsula. In addition to the species targeted above, information on the presence of the domestic cat (*Felis catus*) was sought.

Twenty-seven camera traps were deployed across the study site and operated for 67 days, totalling 1,666 trap-days. These cameras generated 2,534 independent detections of 21 animal species, with nearly three-quarters of the observations involving the four target invasive mammals and the domestic dog. Fifty detections of WTTs were made on 13 camera traps located within a 24-hectare area to the west of the study site. This area may serve as a preferential feeding ground for the species.

Capture-mark-recapture of black rats was conducted on a grid of 25 traps, placed at the center of the study site and monitored daily for 15 days. Rat density was estimated at 40 ± 10 individuals/ha [25–66], which lies at the upper bound of those reported in other studies conducted in tropical dry forests. The theoretical 95% circular home range radius was estimated at 11 ± 3 m [7 – 19], suggesting a limited range of movement.

A line of 86 traps dedicated to the CMR of mongooses and common opossums, as well as to the removal of black rats, was operated for 24 days. Due to a low number of recaptures (18), estimates for mongooses were imprecise: 0.49 ± 0.26 mongooses/ha [0.19–1.28], with a theoretical 95% circular home range radius of 232 meters [131–410]. For the common opossum, the very low number of captures (5) and the absence of recaptures prevented the estimation of its density and movement range.

A male common opossum and a male mongoose were fitted with GPS collars and released to track their movements. However, the beacons stopped transmitting after 3 and 4 days, respectively, preventing the acquisition of a stabilized estimate of the home range surface areas.

Based on the information acquired and a review of the literature, proposals were made to improve control practices, particularly regarding the optimal spacing of mongoose traps and the use of automated traps such as the Goodnature A24.

Key words: capture-mark-recapture, invasive predators, white-throated thrasher, invasive alien species

Table des matières

Préambule	2
Résumé	3
Abstract	4
Introduction	8
1 Matériel et méthodes	9
1.1 Site d'étude.....	9
1.2 Réseau de pièges photographiques.....	9
1.3 Protocole de Capture-Marquage-Recapture du Rat noir	10
1.4 Protocoles de Capture-Marquage-Recapture de la Petite mangouste indienne et de l'opossum commun.....	11
1.5 Evaluation de l'impact d'une opération de lutte contre le rat noir.....	11
1.6 Télémétrie.....	12
1.7 Analyses de données.....	12
1.7.1 Indice d'abondance relatif (RAI).....	12
1.7.2 Cooccurrence temporelle	13
1.7.3 Cooccurrence spatiale	13
1.7.4 Modélisation « Spatially Explicit Capture Recapture » (SECR).....	13
1.7.5 Estimation de la surface des domaines vitaux par télémétrie	13
2 Résultats	14
2.1 Piégeage photographique	14
2.1.1 Composition spécifique.....	14
2.1.2 Distribution du moqueur gorge blanche et des prédateurs exotiques.....	15
2.1.3 Cooccurrence des espèces.....	16
2.1.4 Rythmes d'activité	16
2.2 Capture-Marquage-Recapture chez le Rat noir.....	17
2.3 Capture-Marquage-Recapture chez la Petite mangouste indienne et l'Opossum commun	18
2.4 Opération de lutte contre le Rat noir sur la ligne CMR mangouste.....	19
2.5 Télémétrie.....	20
3 Discussion	22
3.1 Abondance et amplitude de déplacement des mammifères exotiques	22
3.1.1 Rat noir.....	22
3.1.2 Mangouste	22
3.1.3 Opossum	22
3.1.4 Le chat domestique	23
3.2 Distribution du moqueur gorge blanche.....	23
3.3 Suivi télémétrique.....	23
4 Perspectives	24
4.1 Dessin d'une grille de piégeage adaptée à l'écologie spatiale de la mangouste sur Pointe Rouge	24
4.2 Poursuite de l'acquisition de données sur l'écologie quantitative et spatiale des prédateurs exotiques du MGB.....	25
4.2.1 Déploiement et validation d'indicateurs d'abondance relative du rat noir	25
4.2.2 Amélioration de la connaissance de l'occupation de l'espace par les femelles mangoustes.....	26
4.2.3 Evaluation de l'efficacité du piégeage par un protocole « Before After Control Impact » (BACI)	27

4.2.4	Test de nouveaux modèles de pièges vulnérants	27
5	Conclusion	29
6	Bibliographie	30
7	Annexes.....	32

Rédaction

Fabian Rateau	Office Français de la Biodiversité - DOM	fabian.rateau@ofb.gouv.fr
Mitsiou Grelot-Valade	Office Français de la Biodiversité - DOM	mitsiou.grelot-valade@ofb.gouv.fr
Adélie Paris	Office Français de la Biodiversité - DOM	adelie.paris@ofb.gouv.fr
Jean François Maillard	Office Français de la Biodiversité - DRAS	jean-francois.maillard@ofb.gouv.fr
Alexandre Villers	Office Français de la Biodiversité - DRAS	alexandre.villers@ofb.gouv.fr
Adrien Tableau	Office Français de la Biodiversité - DRAS	adrien.tableau@ofb.gouv.fr
Jean Marie Héliès	Muséum National d'Histoire Naturelle - DGDREVE	jean-marie.helies@mnhn.fr
Benoît Pisanu	Office Français de la Biodiversité - DSUED	benoit.pisanu@ofb.gouv.fr

Relecture

Géraldine Veron	Museum National d'Histoire Naturelle - ISYEB	geraldine.veron@mnhn.fr
-----------------	--	-------------------------

Données collectées par :

OFB : Benoît PISANU, Jean-François MAILLARD, Alexandre VILLERS, Adélie PARIS, Mitsiou GRELOT-VALADE, Sandy SEBASTIEN, Fabian RATEAU, Bruno AGACHE, Martin DUBERNET, Jean BOUILLEAU, Sophie LOPEZ-CARMONA, Baptiste ANSELIN, François MARGUET, Jérôme COUVAT

MNHN : Jean-Marie HELIES

PNRM : Thomas ALEXANDRINE, Patrick MARTIAL, Christophe AUGUSTE, Nancy JACQUELIN, Thomas EUGENE

ONF : Pierre-Luc VOGEL

Bénévoles : Julie PAUWELS, Kevin URVOY

Citation conseillée : Fabian Rateau, Mitsiou Grelot-Valade, Adélie Paris, Jean-François Maillard, Alexandre Villers, Adrien Tableau, Jean-Marie Héliès, Benoît Pisanu, 2025. Les prédateurs exotiques envahissants du moqueur gorge blanche *Ramphocinclus brachyurus*: abondance, occupation de l'espace, perspectives de gestion. Office Français de la Biodiversité. Les Trois îlets Martinique 34 pp.

Introduction

Le Moqueur gorge Blanche *Ramphocinclus brachyurus* est un oiseau de la famille des Mimidae endémique stricte de l'île de la Martinique (DaCosta et al. 2019) et classé en danger d'extinction (EN) par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (BirdLife International 2020). Il est cantonné à un habitat d'un peu plus de 500 hectares de forêt sèche situé sur la presqu'île de la Caravelle. La taille de la population était comprise entre 161 et 630 individus en 2017 et 2018 (Son 2020).

Une des principales menaces qui s'exerce sur cette espèce est la prédation par des mammifères exotiques envahissants. Des prédatons d'œufs ou de poussins par le rat noir (*Rattus rattus*), l'opossum (*Didelphis marsupialis*) et la mangouste (*Urva auropunctata*) ont été documentées (Gros-Desormeaux et al. 2015 ; Alexandrine 2024, comm.pers). Les mangoustes et les chats domestiques (*Felis catus*), actifs en journée, pourraient également s'attaquer aux individus volants (adultes et immatures), qui passent une part importante de leur temps au sol pour s'alimenter (Gros-Desormeaux et al. 2015).

L'espèce fait l'objet de programmes de conservation ambitieux qui comprennent la réalisation d'actions de piégeage des prédateurs exotiques. Une meilleure connaissance de l'utilisation de l'espace par les espèces ciblées et de leurs effectifs respectifs permettrait d'optimiser l'impact de ces opérations (nombre de pièges à interception à disposer pour atteindre le maximum d'individus dans un délai raisonnable, surface minimale à envisager pour limiter l'arrivée de nouveaux prédateurs).

L'objectif du présent projet est d'étudier l'occupation de l'espace et de comparer des méthodes d'estimation de l'abondance / densité de quatre espèces de mammifères exotiques sur un habitat de moqueur gorge blanche en Martinique, et plus précisément :

- estimation de densités par Capture –Marquage-Recapture (CMR) via un réseau de cages-pièges et un marquage par puces RFID
- estimation de densités par Capture – Marquage – Recapture visuelle, en combinant les événements de capture-marquage avec un marquage externe (ou marques individuelles du pelage dans le cas du chat haret) et un réseau de pièges photographiques
- estimation de densité de rats par la méthode du Removal
- estimation de l'abondance via un réseau de pièges photographiques
- de tester, à une échelle réduite le suivi télémétrique sur ces espèces (quelques balises) en vue d'un déploiement plus conséquent

1 Matériel et méthodes

1.1 Site d'étude

La zone d'étude se situe en Martinique, sur la presqu'île de la Caravelle, au niveau du lieu-dit de Pointe Rouge. Elle couvre une superficie de 72 ha de forêt sèche et de mangrove. Le littoral fait partie de la Forêt Domaniale Littorale (FDL) gérée par l'Office National des Forêts tandis que l'intérieur des terres fait partie du domaine du Conservatoire du Littoral géré par le Parc Naturel Régional de Martinique (PNRM) (Figure 1). Cette zone est isolée des autres espaces naturels de la Caravelle par le bourg de Tartane à l'est, une route et une zone de pâturage au sud et une plantation de canne à sucre à l'ouest. Elle constitue un des derniers habitats du Moqueur Gorge Blanche.



Figure 1: Délimitation de la zone d'étude de Pointe Rouge, sur la presqu'île de la Caravelle

1.2 Réseau de pièges photographiques

27 pièges photographiques (modèle Stealth cam GMAX32NG) ont été installés de manière systématique sur le site d'étude à une inter-distance de 250 mètres (Figure 2). Ce dispositif avait pour objectifs d'apprécier la présence et la distribution des espèces, d'apporter des éléments quant aux abondances relatives, et si cela était possible, de densité grâce à l'individualisation de mangoustes / opossums par marquage externe. Les pièges photographiques ont été activés durant 67 jours entre le 18 mars et le 24 mai 2024. Ils ont été configurés pour être actifs 24h/24 avec une résolution de 4MP ou 16MP. Les caméras ont été paramétrées pour prendre un maximum de photos par déclenchement soit 9 photos consécutives. Le délai entre deux déclenchements était réglé au minimum soit une seconde. Les déploiements ont été calibrés à l'aide d'un bâton gradué afin de rendre possible le calcul des distances par photogrammétrie (ENETWILD-Consortium et al., 2022). Les piles et les cartes mémoires des appareils ont été vérifiées à entre 2 et 4 reprises sur la période de déploiement. Les photographies ont été triées puis celles qui comportaient un animal ont été importées sur la plateforme agouti.eu (Casaer et al. 2019) et y ont été annotées.

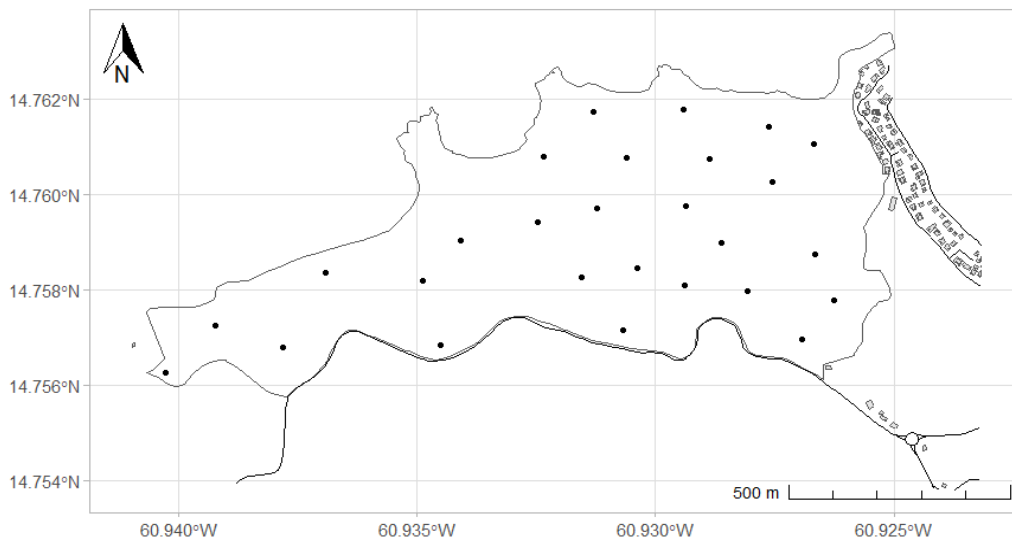


Figure 2 : Emplacement de la grille de pièges photographiques sur le site d'étude

1.3 Protocole de Capture-Marquage-Recapture du Rat noir

Afin d'estimer la densité en rats noirs (nombre d'individus par unité de surface), un protocole de CMR, méthode robuste et éprouvée, a été mis en œuvre sur une surface estimée comme représentative de la forêt sèche de Pointe-Rouge. Ainsi, 25 petites ratières de type « Manufrance » pliante à une entrée (Modèle BTTm; 29 x 10 x 10 cm; <https://bttmecanique.fr/product/piege-ratiere-pliante/>) ont été disposées au centre du site d'étude à une distance d'environ 25 mètres les unes des autres. La grille de piégeage ainsi formée prenait la forme d'un carré d'environ 125 mètres de côté (~1.6 ha ; Figure 3). Les pièges étaient disposés dans la végétation à une hauteur comprise entre 1 et 2 mètres, le rat noir étant arboricole. Ils étaient appâtés avec des morceaux de saucisse de poulet, relevés et réappâtés le matin entre 07h00 et 10h30 puis le soir entre 16h00 et 18h00. Cette grille de piégeage a été active durant quinze jours du 26 mars au 9 avril.

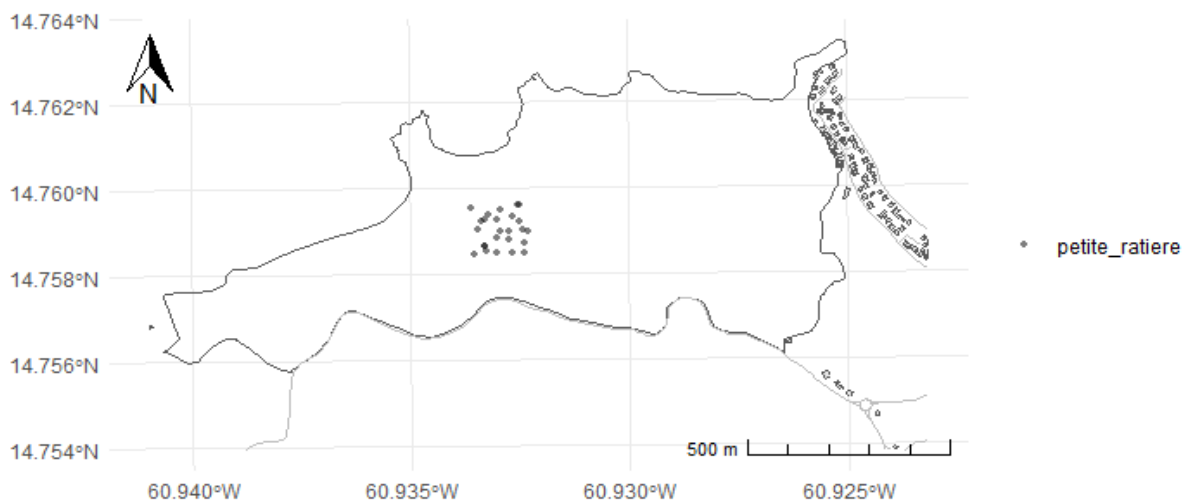


Figure 3 : Emplacement de la grille de piégeage destinée au rat noir

Les rats capturés étaient pesés, sexés, leur statut reproducteur identifié. En cas de première capture, ils étaient équipés d'une puce RFID aussi appelé PIT tag (Biolog ID – modèle Tiny : masse 0.031 g, dimension 1,4 x 8,0 mm) injecté à l'aide d'un trocart stérile à usage unique (long de 17,5 mm et large de 1,5 mm). Un marquage externe à la bombe de peinture était appliqué puis l'individu était relâché.

Par ailleurs, dans le cadre d'une étude expérimentale sur l'effet de l'anesthésie gazeuse sur la recapture du Rat noir, un premier lot d'individus a été manipulé vigile tandis qu'un second était anesthésié à l'aide d'un coton imbibé d'isoflurane dans une boîte de contention. Cette expérimentation a été réalisée conformément à la réglementation sur l'usage à des fins scientifiques de la faune sauvage avec la présence d'un vétérinaire du Muséum National d'Histoire Naturelle. Les protocoles d'anesthésie sont détaillés en annexe 2.

1.4 Protocoles de Capture-Marquage-Recapture de la Petite mangouste indienne et de l'opossum commun

Avec le même objectif que pour le Rat noir, un protocole de CMR a été mis en œuvre pour la Petite mangouste indienne et l'opossum commun. Ainsi, 28 postes de capture constitués de 2 cages ont été installés au sol en poste double, le long d'un sentier situé à l'ouest de la zone d'étude (Figure 3). Ils ont été positionnés à une distance de 80 mètres les uns des autres, interdistance reprise de Sauvé et al (2022) pour la mangouste. Ainsi, ce sont 56 pièges adaptés à la capture de la mangouste mais aussi à l'opossum, dont 32 grandes ratières BTTm (36 x 15 x 15 cm) et 24 Tomahawks (65 x 20 x 20) qui ont été disposés sur Pointe-Rouge.

Afin d'éviter la saturation de ces pièges par les rats attirés par l'appât, 30 petites ratières ont également été installées en alternance avec ces pièges, sur le même linéaire dans la végétation à une hauteur comprise entre 1 et 2 mètres (Figure 4).

Les pièges de ce dispositif étaient vérifiés deux fois par jour : une relève le matin (07h00-10h30) et une relève en fin d'après-midi (16h00-18h00). Cette ligne a été active, 24 heures sur 24, du 26 mars au 18 avril soit 24 jours en comptant la pose des pièges.

Les mangoustes et opossums capturés étaient transférés dans un sac en coton noir, l'existence d'une puce RFID était recherchée puis ils étaient pesés, sexés et enfin relâchés. Lorsqu'il s'agissait d'une première capture, un PIT tag (RFID) était injecté selon le même mode opératoire que celui décrit pour le rat noir. Les mangoustes faisaient l'objet d'un marquage externe à l'aide d'une bombe de peinture à bétail selon un code couleur prédéfini.

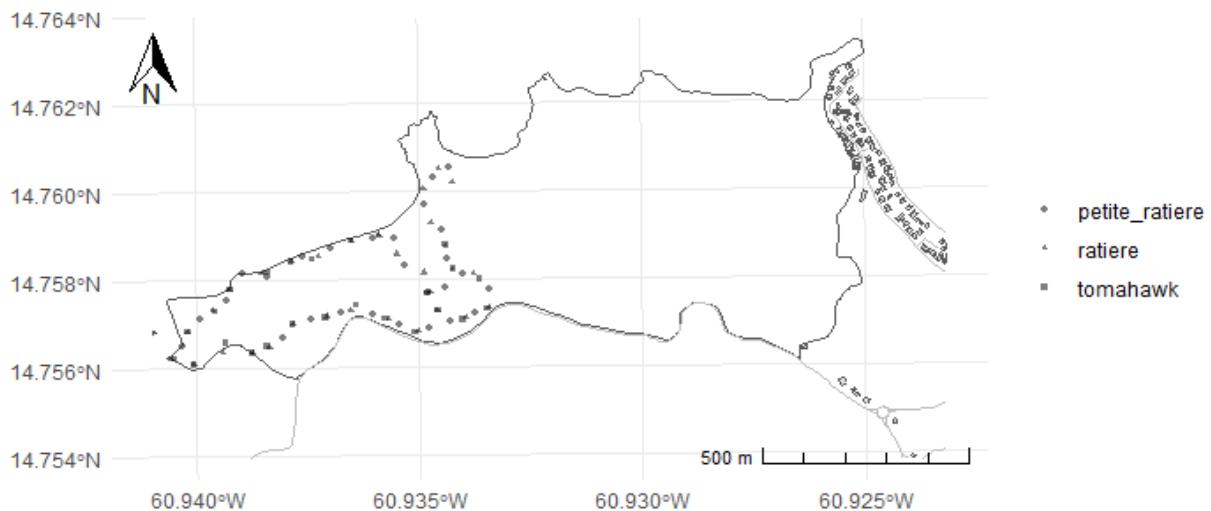


Figure 4 : Emplacement de la ligne de piégeage destinée aux mangoustes et opossums

1.5 Evaluation de l'impact d'une opération de lutte contre le rat noir

Les rats noirs capturés dans le cadre de la mise en œuvre du protocole CMR mangouste/opossum (soit 86 pièges) ont été mis à mort par choc crânien. L'impact de l'opération sur l'abondance de rat noir a été évaluée selon une méthode dite « Before After Control Impact » (BACI). Des indices d'abondance ont été calculés avant et après l'opération de lutte sur la base des données issues de deux lots de caméras

situées respectivement à l'intérieur et à l'extérieur de la zone d'influence de la ligne de piégeage déterminée grâce à la modélisation SECR. Le lot « lutte » était composé de 7 pièges photographiques situés à moins de 37 mètres de la ligne de pièges tandis que le lot « témoin » était composé de 20 caméras situées à une distance supérieure (Figure 5).

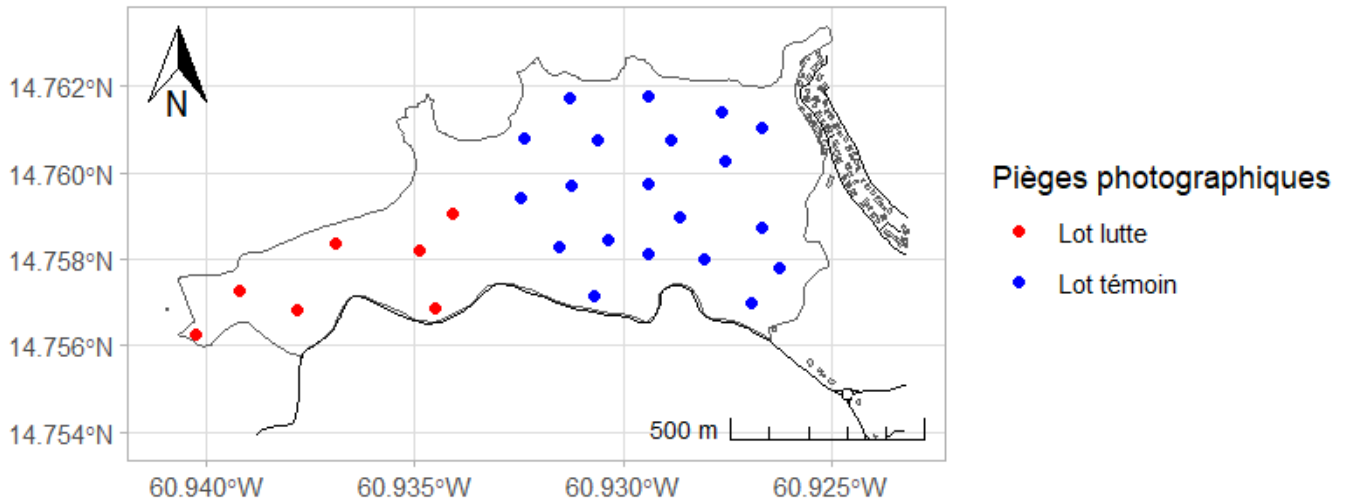


Figure 5 : Emplacement des pièges photographiques des lots « témoin » et « lutte ».

1.6 Télémétrie

Afin d'estimer précisément la taille de la zone cœur du domaine vital des mangoustes et des opossums (espace le plus communément utilisé pour ses besoins quotidiens), une phase exploratoire a consisté à suivre leurs déplacements au moyen d'une balise GPS (Modèle PinPointVHF240 ; poids de 10g, Lotek Wireless Inc., Newmarket, Ontario, Canada). Le poids de cette balise n'excède pas les 5% du poids de l'animal : mangouste (300 à 900g) ; opossum (~2 kg).

La pose de la balise a été réalisée sous anesthésie (Annexe 2).

Les émetteurs ont été paramétrés pour enregistrer la position des animaux toutes les 30 minutes sur une plage horaire allant de 5 h à 19 h pour la mangouste et 18 h à 6 h pour l'opossum. Les indications du fournisseur envisageaient un suivi de 40 jours environ, durée suffisante pour apprécier le cœur du domaine vital de ces 2 espèces. Les balises ont été paramétrées pour envoyer les données acquises via un signal VHF pendant une période de 3h en fin d'après-midi pour la mangouste (16h-19h) et en début de nuit pour l'opossum (18h-21h). La zone d'étude était visitée tous les 2 à 3 jours avec un récepteur VHF afin de relocaliser les individus équipés et un PinPoint Commander (Lotek) pour télécharger à distance les données stockées dans la mémoire des balises.

1.7 Analyses de données

Les analyses de données ont été réalisées à l'aide des logiciels R (version 4.1.2; R Core Team 2021) et QGIS (version 3.30.3; QGIS Development Team, 2024).

1.7.1 Indice d'abondance relatif (RAI)

L'indice d'abondance relatif (RAI) a été calculé sur la base des données issues des pièges photographiques. Il s'agit d'un nombre de détections indépendantes pour 100 jours de piégeage photographique. Les détections sont extraites de la base de données à l'aide de la fonction `get_record_table` du package `camtraptor` (Oldoni et Desmet 2022) en spécifiant une durée minimale entre les observations de 30 minutes afin de garantir l'indépendance des détections. La matrice d'opération des caméras est obtenue grâce à la fonction `get_cam_op` du même package. Les RAI quotidiens sont calculés pour chaque espèce en multipliant le nombre de détections par 100 et en le

divisant par le nombre de caméras actives durant cette journée dans l'unité d'échantillonnage. Les intervalles de confiance 95% sont obtenus grâce à la fonction *mean_ci* du package « *qwraps2* » (DeWitt 2024).

1.7.2 **Cooccurrence temporelle**

Les plages d'activité des différentes espèces d'intérêt ont été modélisées sur la base des données issues du piégeage photographique grâce à la fonction *fit_actmodel* du package « *camtrapDensity* » (Rowcliffe 2023).

1.7.3 **Cooccurrence spatiale**

Le degré de similarité de la distribution des espèces d'intérêt est évaluée grâce à une matrice de cooccurrence générée sur la base de données de présence absence et grâce au package *cooccur* (Griffith, Veech, et Marsh 2016).

1.7.4 **Modélisation « Spatially Explicit Capture Recapture » (SECR)**

La modélisation « Spatially Explicit Capture Recapture » (SECR) est une méthode permettant l'estimation de la taille des populations qui tient compte de la détection imparfaite lors de l'estimation des paramètres écologiques et de la répartition spatiale des individus (Borchers et Efford 2008 ; Royle et Young 2008). La modélisation SECR prend en compte 3 paramètres qui peuvent être constants ou influencés par des covariables : la densité (D), la probabilité de détection au niveau du centre d'activité (g_0) et l'amplitude des mouvements (σ). Dans un premier temps, 3 modèles ont été testés afin de sélectionner la fonction de détection la plus appropriée aux données : exponentielle, hazard rate et half normal sur la base du delta AICc. Puis plusieurs modèles sont testés avec la fonction de détection sélectionnée, en incluant différentes co-variables (effet d'évitement des pièges, temporalité, masse et sexe des individus) dont on suppose qu'elles peuvent avoir un effet sur les 3 paramètres du modèle. Les estimations ont été réalisées avec le package *secr* dans R (Efford 2010).

1.7.5 **Estimation de la surface des domaines vitaux par télémétrie**

Les données fournies par les émetteurs GPS ont été analysées de manière à estimer la taille du domaine vital des individus équipés. Les positions non valides et les points dont la précision était trop faible ($HDOP > 6$) n'ont pas été utilisés dans les analyses. Les estimations de densité par noyau 50% et 95% aussi appelés KDE 50 et 95 ont été calculées à l'aide du logiciel QGIS 3.30.3 et d'un script dédié (Frate 2019). Le polygone convexe minimum (MCP) a été identifié à l'aide de la fonction *chull* du package *grDevices*. Une analyse préliminaire de la taille des domaines vitaux incluant une estimation du degré de résidence, et des modes d'utilisation de l'espace dans le DV, a été réalisée grâce au package *ctmm* (Silva et al. 2022 ; Flemming et al., 2014).

2 Résultats

2.1 Piégeage photographique

Les 27 pièges photographiques ont été actifs entre 16 et 78 jours, soit un effort total de 1666 jours*pièges. Ils ont généré 70 442 clichés correspondant à 2534 observations indépendantes de 21 espèces d'animaux. Il s'est révélé impossible de distinguer les marquages colorés réalisés sur les mangoustes (ce marquage étant particulièrement difficile à détecter pour individus recapturés), ce qui n'a pas permis d'utiliser d'éventuelles données de recapture visuelle.

2.1.1 Composition spécifique

Cinq mammifères exotiques étaient responsables de 73 % des détections tandis que les 16 espèces natives étaient toutes des oiseaux et ne représentaient que 27 % des observations (Figure 6).

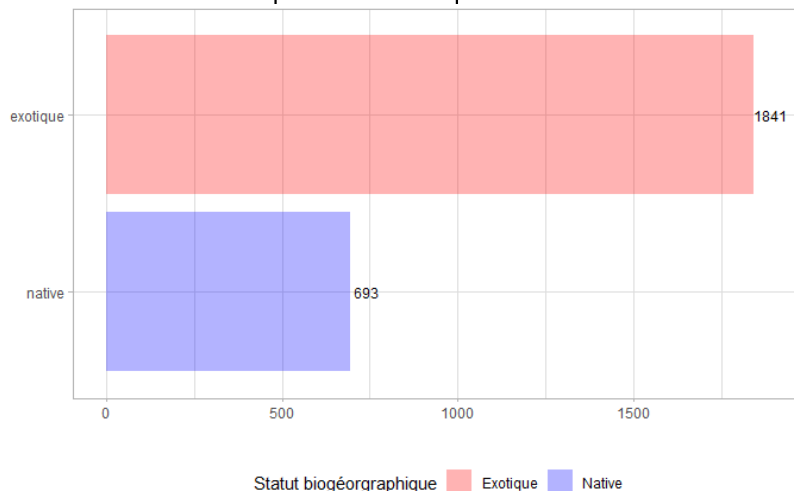


Figure 6 : Nombre d'observations par statut biogéographique des espèces

Le Rat noir est de loin l'espèce la plus fréquemment détectée (1160 observations), suivi par l'opossum (390), la tourterelle à queue carrée (272), la mangouste (220) et la colombe rouviolette (170). Le chat domestique (*Felis catus*) et le moqueur gorge blanche (*Ramphocinclus brachyurus*) ont été observés respectivement à 58 et 50 reprises (Figure 7).

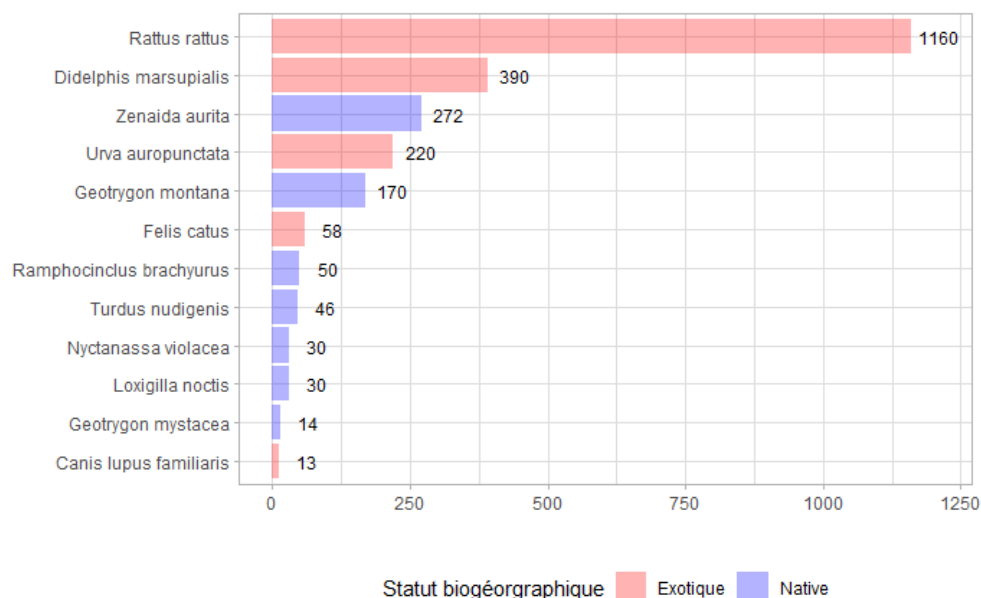


Figure 7 : Nombre d'observations par espèce détectée au moins à 10 reprises

2.1.2 Distribution du moqueur gorge blanche et des prédateurs exotiques

Le moqueur gorge blanche a été détecté par 13 stations de piégeage photographique situées à l'est de la zone d'étude. Le polygone convexe minimum (MCP) qu'elles forment mesure 24 hectares (Figure 8).

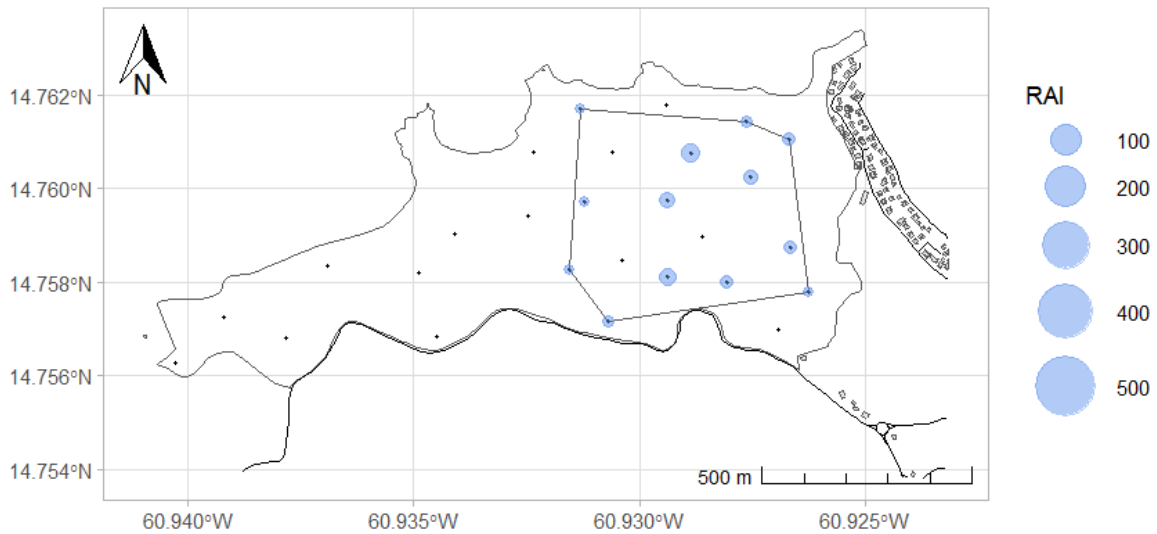
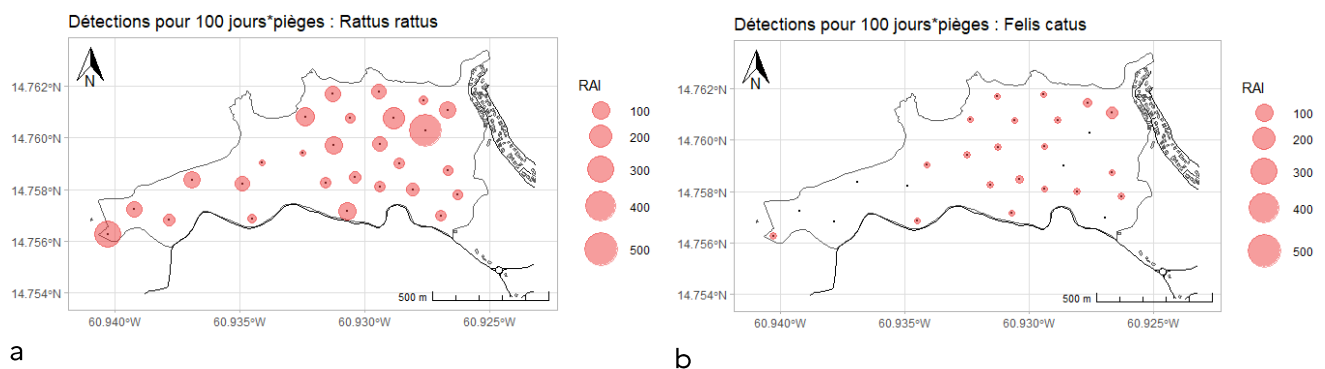


Figure 8 : Distribution des détections par piégeage photographique du Moqueur à gorge blanche. La surface des disques bleus représente le nombre de détections pour 100 jours de piégeage photographique (RAI). La ligne noire représente le polygone minimum convexe (MCP) formé par les stations ayant détecté au moins un individu.

Le rat noir et l'opossum sont détectés sur toutes les stations de piégeage photographique du site d'étude. La mangouste est présente sur 85 % d'entre elles. Le chat domestique est détecté par 74 % des caméras principalement à l'est du site (Figure 9). Rat, mangouste et opossum sont présents sur tout le site bien que la partie est de Pointe-Rouge montre de détections rapportées pour 100 jours*pièges plus élevées (Figure 9). Le chat est quant à lui observée sur la partie la plus à l'est en continuité des habitations de Tartane.

Tableau 1 : Occupation naïve des espèces d'intérêt. La colonne la plus à droite correspond au pourcentage des 13 stations occupées par le moqueur à gorge blanche qui le sont aussi par l'espèce de mammifère considérée.

Species	Naïve occupancy	Naïve occupancy RB stations
<i>Didelphis marsupialis</i>	100	100
<i>Rattus rattus</i>	100	100
<i>Urva auropunctata</i>	85	85
<i>Felis catus</i>	74	92



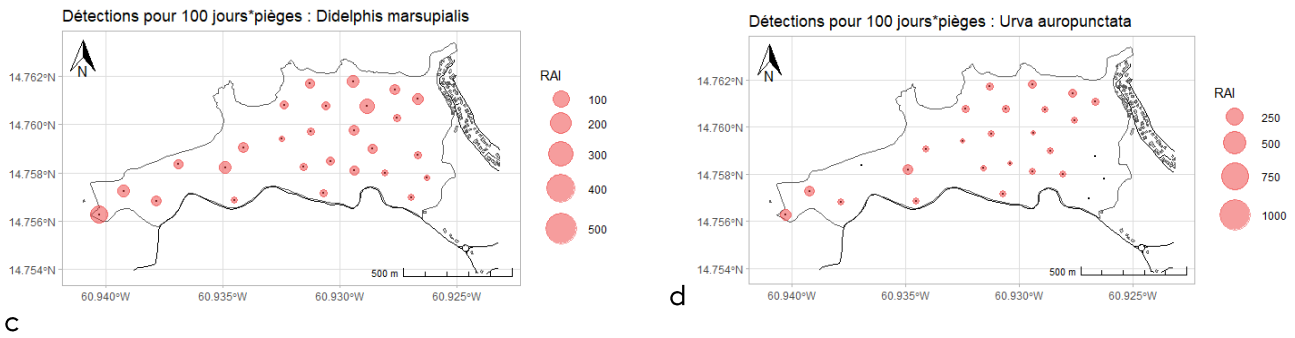


Figure 9 : Distribution des détections par piégeage photographique du Rat noir (a), du chat domestique (b), de l'opossum (c) et de la mangouste (c). La surface des disques rouges représente le nombre de détections pour 100 jours de piégeage photographique (RAI).

2.1.3 Cooccurrence des espèces

La présence du Moqueur gorge blanche est positivement corrélée à celle du chat domestique ($p_{gt} < 0.05$) et du merle à lunettes (*Turdus nudigenis*; $p_{gt} < 0.001$; Figure 10).

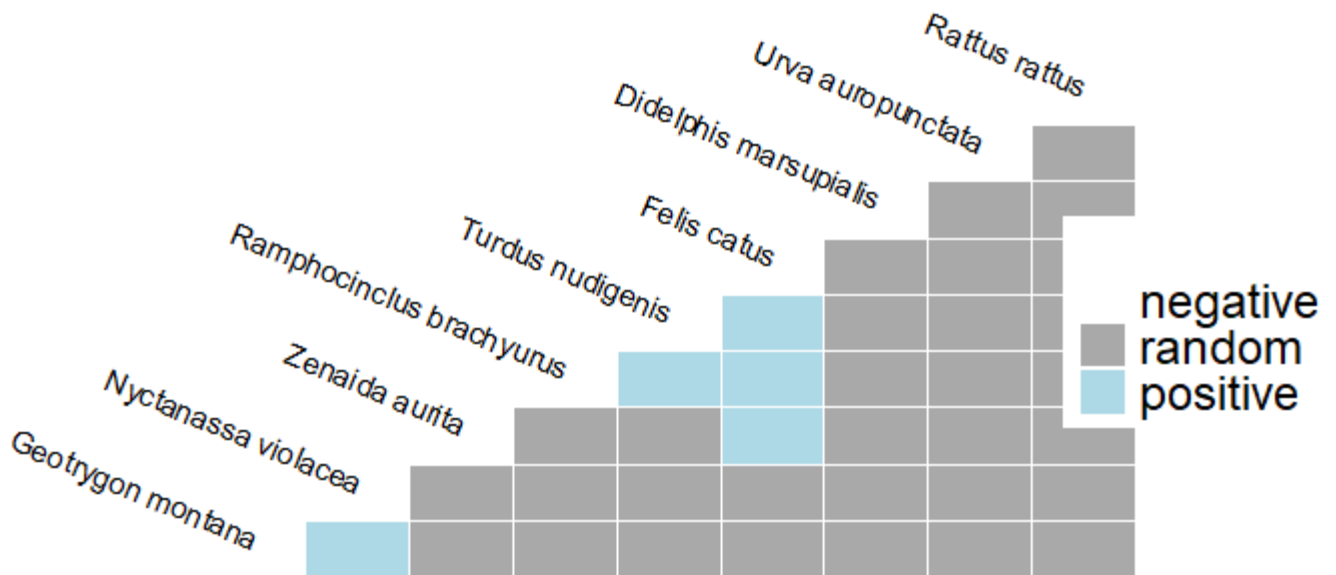
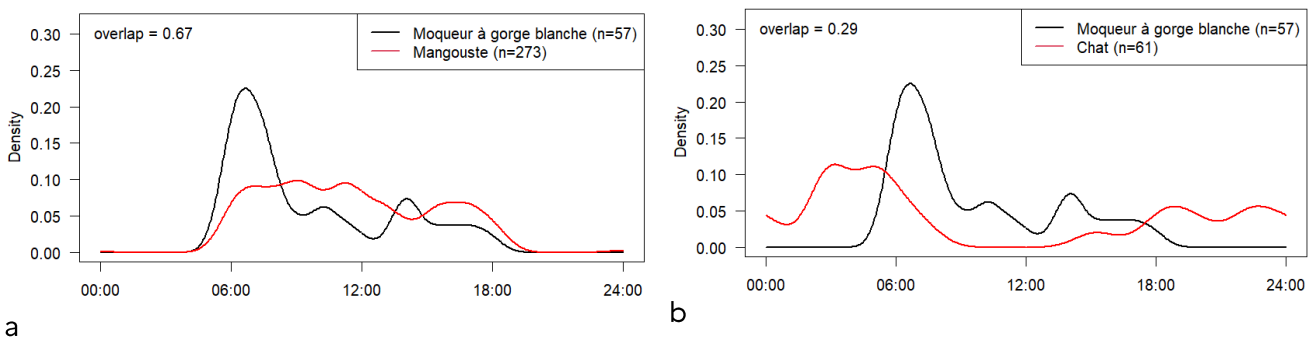


Figure 10 : Heatmap des associations positives et négatives des espèces détectées par le modèle de Griffith, Veech, et Marsh 2016.

2.1.4 Rythmes d'activité

La mangouste et le chat sont les mammifères exotiques qui partagent des plages d'activité avec le moqueur gorge blanche (chevauchements respectifs de 0.67 et 0,29) tandis que le rat et l'opossum sont actifs à des horaires différents (chevauchement de 0.03 ; Figure 11).



a

b

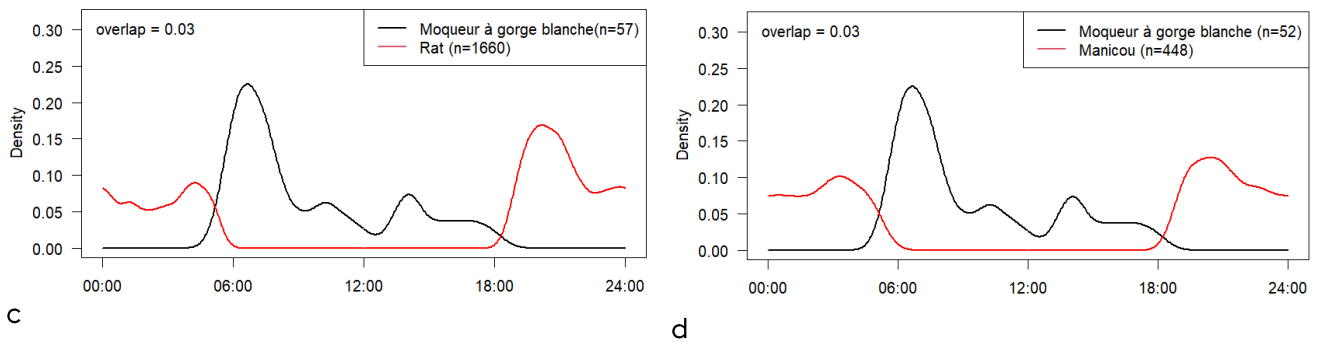


Figure 11 : Comparaison des heures d'activités modélisées de la mangouste (a), du chat (b), du rat noir (c) et de l'opossum (d) avec celles du moqueur gorge blanche (courbe noire)

2.2 Capture-Marquage-Recapture chez le Rat noir

Les 25 pièges destinés à réaliser l'opération de CMR du Rat noir sont restés actifs 15 jours pour un effort total de 375 nuits pièges. 77 captures de 51 individus différents de rats noirs ont été réalisées dont 20 femelles et 31 mâles. 18 individus différents ont été recapturés au moins une fois lors de 24 événements de recapture.

Deux individus recapturés présentaient un marquage externe qui avait été appliqué sur leur fourrure mais avaient perdu leur puce RFID et ont dû être réinjecté d'une nouvelle puce. Ces deux événements n'ont donc pas été intégrés à l'analyse.

Le nombre de captures de rats a été maximal entre le 1^{er} et le 5^e jour de capture, avoisinant 9 captures par jour puis a ensuite diminué progressivement pour atteindre 2 captures le dernier jour. Les premières recaptures ont eu lieu à partir du 3^e jour et varient de 1 à 3 événements par jour jusqu'à la fin de la CMR (Figure 12 : Evolution du nombre de captures et recaptures de rats sur la grille de CMR rats.).

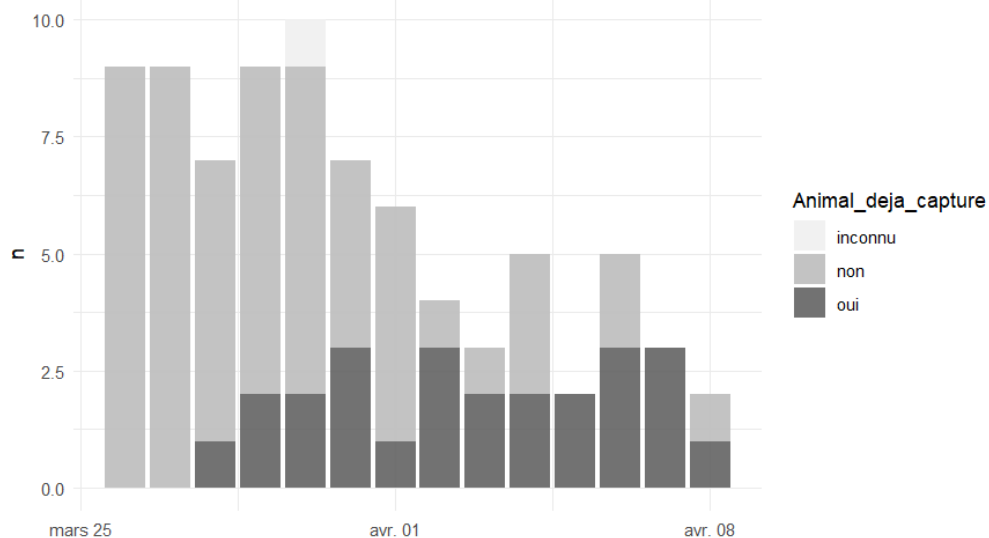


Figure 12 : Evolution du nombre de captures et recaptures de rats sur la grille de CMR rats.

Le sex ratio des animaux capturés était significativement biaisé en faveur des mâles qui représentaient 60 % [54 - 66] des individus.

La distance moyenne maximale de déplacement des individus capturés (MMDM) dans la grille « CMR rat » était de 17,13 mètres. La majorité des mouvements enregistrés étaient inférieurs à 15 mètres bien que deux individus aient été recapturés sur la ligne mangouste à plus de 50 mètres de la station de leur première capture.

A l'issue de la modélisation SECR, la meilleure fonction de détection était une fonction exponentielle. Parmi les 48 combinaisons de variables testées, 5 modèles peuvent être retenus avec une différence d'AICc inférieure à 2 unités. Tous les modèles retenus laissent penser que la distance parcourue par les rats a diminué au cours de la session de piégeage (Tableau). Deux des modèles retenus mettaient en évidence un faible effet du sexe sur les distances de déplacement, indiquant que les mâles bougent plus que les femelles. **La pondération des modèles les plus performants permet d'obtenir une densité moyenne de 40 ± 10 rats/ha [25 – 66] et une amplitude de mouvement « sigma » de 11 ± 3 [7-19] mètres.**

Tableau 2 : Modèles sélectionnés pour le rat noir

	Modèle	AICc	dAICc	AICcwt
M10	$g0 \sim 1 \text{ sigma} \sim T + \text{sexe}$	547,671	0	0,122
M14	$g0 \sim \text{sexe} \text{ sigma} \sim T$	547,802	0,131	0,1142
M7	$g0 \sim 1 \text{ sigma} \sim T$	548,357	0,686	0,0865
M31	$g0 \sim T \text{ sigma} \sim T + \text{sexe}$	549,327	1,656	0,0533
M38	$g0 \sim \text{sexe} \text{ sigma} \sim T + \text{Anes}$	549,662	1,991	0,0451

2.3 Capture-Marquage-Recapture chez la Petite mangouste indienne et l'Opossum commun

31 individus différents de mangoustes ont été capturés et identifiés. 13 ont été recapturés entre une et trois fois lors de 18 événements recaptures. Au total, ce sont 58 événements de capture ou de recapture qui ont été enregistrés. Le nombre de captures a été maximal au bout du 4^e jour puis a rapidement diminué pour se stabiliser entre 0 et 3 individus par jour (Figure 13). La majorité des captures a été réalisée à l'ouest de la zone de piégeage.

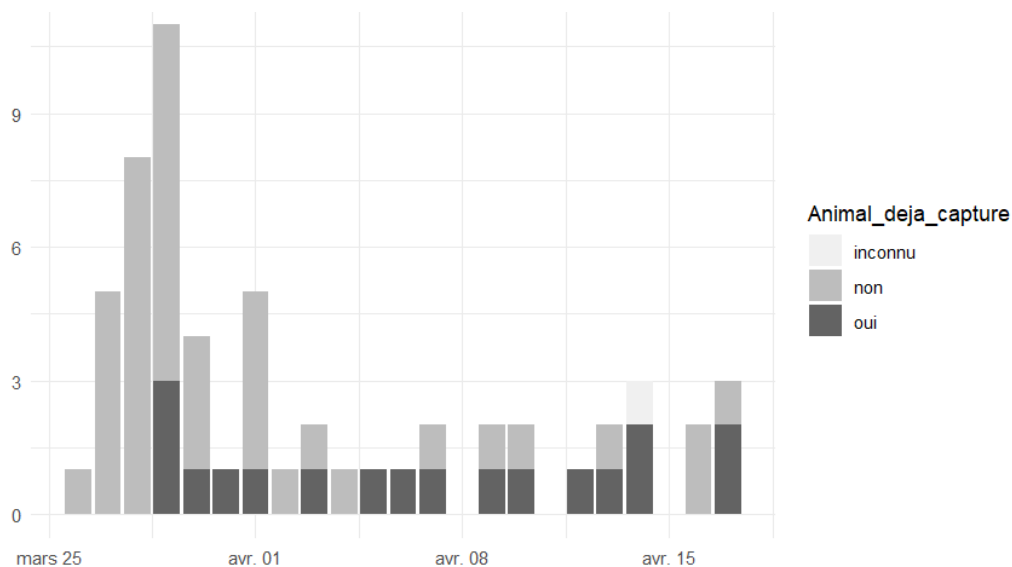


Figure 13 : nombre quotidien de captures et recaptures de mangouste sur la ligne CMR mangouste

Le sex ratio des mangoustes capturées était équilibré avec 53 % de mâles [37 - 69]. La distance moyenne maximale de déplacement des individus capturés (MMDM) dans la ligne CMR mangouste était de 194 mètres. A l'issue de la modélisation SECR, la meilleure fonction de détection est une fonction exponentielle. Parmi les 9 combinaisons de variables testées, deux modèles ayant une différence d'AICc inférieure à 2 peuvent être retenus (Tableau). Ces deux modèles mettent en évidence un effet fort de la masse de l'individu sur l'amplitude des déplacements (sigma).

Tableau 3 : Modèles les mieux ajustés pour la mangouste (dAICc<2)

	model	detectfn	npar	logLik	AIC	AICc	dAICc	AICcwt
M7	$g0 \sim b \text{ sigma} \sim \text{mass}$	exponential	4	-290.1905	588.381	589.919	0.000	0.5727
M3	$g0 \sim T \text{ sigma} \sim \text{mass}$	exponential	4	-290.4831	588.966	590.505	0.586	0.4273

L'analyse des RAI obtenus par piégeage photographique ne permet pas de déceler de variation significative de l'activité de la mangouste au cours du temps ce qui rend l'hypothèse d'un taux de détection ($g0$) variant au fil du temps (T) peu plausible. L'apparition d'une répulsion pour les pièges au fil de l'avancement du piégeage a en revanche été constatée lors de plusieurs actions passées de contrôle de la mangouste sur le territoire (Paris 2023). Le modèle $g0 \sim b \text{ sigma} \sim \text{masse}$ est donc sélectionné ce qui signifie que la probabilité de capture dépend de l'effet d'évitement des pièges (trapshyness) et que la masse influence l'amplitude de déplacement.

La densité moyenne est de $0,49 \pm 0,26$ mangoustes/ha [0,19 – 1,28] et l'amplitude de mouvement « sigma » de 69 ± 21 [39 - 122] mètres.

Cinq opossums ont également été capturés (3 mâles et 2 des femelles). Aucun opossum n'a été recapturé ne permettant pas d'estimer de paramètres.

2.4 Opération de lutte contre le Rat noir sur la ligne CMR mangouste

Les 86 pièges disposés sur la ligne destinée à la capture, marquage et recapture de la mangouste ont été relevés durant 23 jours et ont donné lieu à la capture de 183 rats noirs dont 176 ont été mis à mort et 7 se sont échappés.

98 des rats capturés ont été autopsiés dont 42 femelles et 55 mâles. L'activité reproductive était faible puisqu'une seule femelle était gestante (2%) et qu'aucun mâle n'avait les testicules apparents. La masse moyenne était de 135 g [min = 70 g – max = 187 g] pour les femelles et de 152 g [min = 82, max = 229] pour les mâles. La décroissance des captures observée est aux marges de la significativité (régression linéaire, $p = 0.08$; Figure 14).

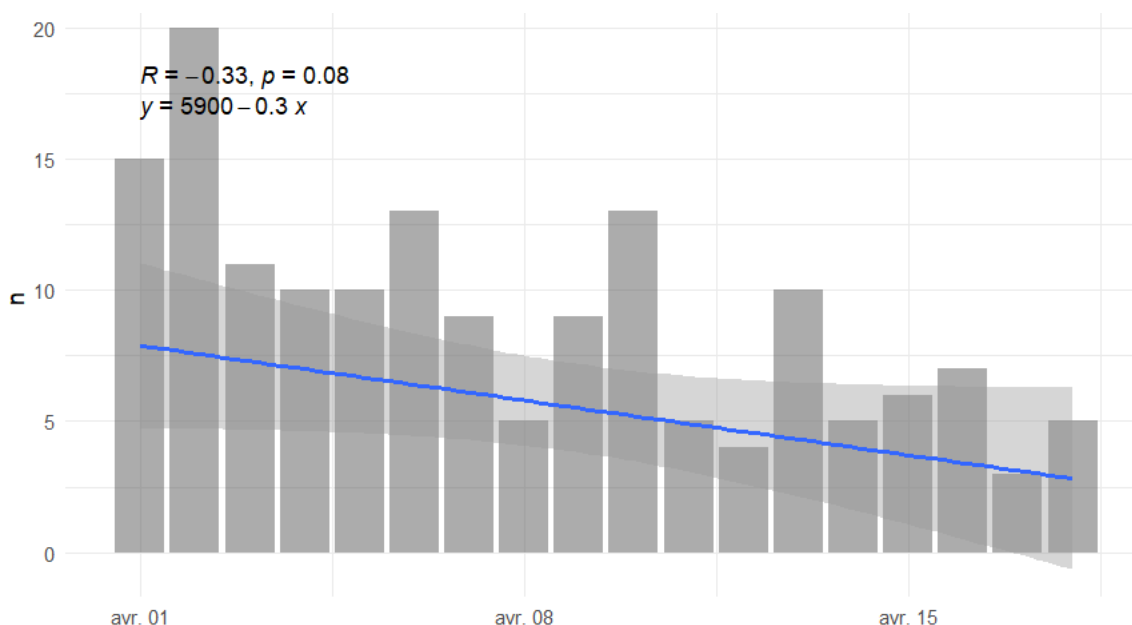


Figure 14 : Nombre de captures quotidiennes de rats noir sur la ligne de pièges destinée à la CMR mangouste

Les indicateurs d'abondance relative (RAI) calculés sur la base des données issues du piégeage photographique durant les 20 jours précédents la lutte (session « avant ») et les 35 jours la suivant (session

« après ») ne sont pas significativement différents que ce soit dans les lots « Lutte » ou « Témoin » (Figure 15).

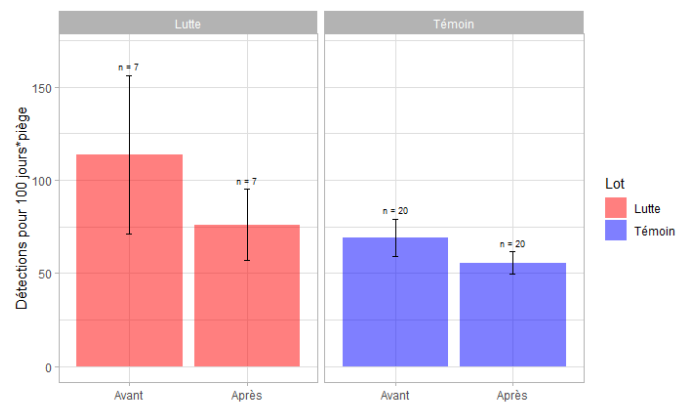


Figure 15 : Evolution de l'indicateur d'abondance relatif avant et après l'opération de lutte contre le rat noir sur les lots de pièges photographiques "Lutte" et "Témoin".

2.5 Télémétrie

Une mangouste mâle de 725g et un opossum mâle de 1165g ont été équipés d'une balise GPS Pinpoint VHF240 qui ont émis durant respectivement 3 et 4 jours, enregistrant un total de 36 et 42 positions. Les balises ont cessé d'émettre de manière prématurée. Les images issues de pièges photographiques ont montré que la mangouste avait endommagé l'antenne de son émetteur, un des points limites de ce modèle de balises. Le Polygone convexe minimal formé par les positions GPS réceptionnées de la mangouste mesure 20,2 ha tandis que celui de l'opossum mesure 9,3 hectares (Figure 16 et Tableau 4).

Tableau 4 : Taille du domaine vital (en ha) d'une mangouste et d'un opossum estimée par différentes méthodes de calculs

Méthode d'estimation de la taille des domaines vitaux	Urva	
	<i>auropunctata</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>
Kernel Density Estimate 95 (KDE 95)	12	5
Kernel Density Estimate 50 (KDE 50)	4	1
Minimum Convex Polygon (MCP)	20	9
Weighted Autocorrelated Kernel Density Estimate 95 corrected	59	16
-----	-----	-----
Nombre de jours de suivi	3	4
Nombre de localisations	36	42

Bien que ne reflétant pas l'ensemble des déplacements réalisés à l'intérieur du domaine vital au bout de 3 jours, la surface potentiellement explorée par la mangouste pourrait toutefois atteindre 59 hectares, avec la caractéristique notable que l'individu ait pu explorer l'ensemble de cette surface chaque jour, sans montrer d'orientation particulière dans ses déplacements.

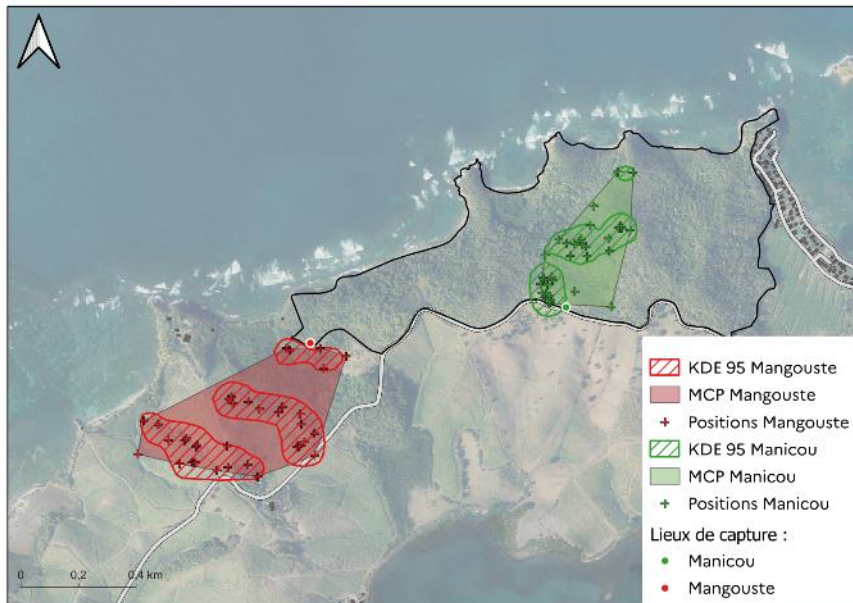


Figure 16 : Domaines vitaux d'une mangouste et d'un opossum équipés d'une balise GPS

Avec 4 jours de suivi, il semble que nous ayons pu mesurer l'ensemble de ses déplacements de l'opossum dans son domaine vital. Contrairement à la mangouste, il semble que l'opossum ait montré des déplacements orientés dans son domaine vital (notamment des allers-retours en direction d'une zone de nourrissage identifiée sur le terrain), domaine vital couvrant une superficie de 16 hectares sur les 4 jours d'enregistrements.

3 Discussion

Cette étude fournit les premières estimations de densité du Rat noir et de la Petite mangouste indienne, espèces prédatrices du MGB sur la forêt de Pointe-Rouge. Elle apporte également les premiers éléments informatifs sur leurs domaines vitaux et déplacements. Ces estimateurs et descripteurs s'avèrent utiles à la formulation de premières recommandations quant à leur gestion au profit de la conservation du MGB.

3.1 Abondance et amplitude de déplacement des mammifères exotiques

3.1.1 Rat noir

La densité de rats noirs sur le site de la Pointe Rouge est estimée à 40 ± 10 rats/ha [25 – 66] en saison sèche avec des individus de taille adulte non reproducteurs. Elle est plus élevée que celles observées dans des habitats et saisons similaires qui varient entre 13 et 38 rats par hectare (Russel et al., 2011, 2018; Ringler et al., 2014; Harper et Bunbury, 2015; Samaniego-Herrera, 2014). De plus, au cours d'un cycle annuel, la densité en rats est généralement plus faible en saison sèche qu'en saison humide lorsque la ressource est abondante (facteur de deux à quatre (Russel et al., 2011; Harper et Bunbury, 2015)). La saison sèche se caractérise également par une absence de mise-bas et d'élevage au nid des jeunes rendant tous les individus théoriquement disponibles à la présence de pièges appâtés dans leur environnement. Ainsi, **cette période sèche est la période optimale pour réaliser des opérations de lutte pour éradiquer ou faire baisser drastiquement les populations de Rats noirs.**

Au cours de cette étude, le domaine vital théorique circulaire du rat noir ($HR_{95\%} = \pi \times [3.36 \times \sigma]^2$) était de 0,4 hectares ce qui est faible par rapport à certaines études menées dans des forêts xérophylles durant la saison sèche aux densités comparables (îles Juan de Nova and Europa: 0.4–0.8 ha, Ringler et al. 2014; Mont Panié [Nouvelle Calédonie], 0.2–0.7 ha, Duron et al. 2020; atoll d'Aldabra, 0.5–0.8 ha, Harper et al. 2015). La faible amplitude de mouvement observé (11 ± 3 [7-19] mètres) peut être liée à la forte densité, la faible activité reproductrice observée (seulement une femelle était gravide sur les 40 ayant fait l'objet d'une nécropsie) et à la mauvaise condition corporelle des individus (la masse moyenne des individus capturés était proche de 140 g ce qui est faible comparé à des contextes similaires). Il est également possible que l'inter-distance moyenne des pièges utilisée (22 mètres) ait été trop importante et ait conduit à une sous-estimation des déplacements. Il est également envisageable que les recaptures aient été limitées par un effet dit de « trap shyness » où les animaux montrent une défiance pour entrer de nouveau dans un piège ; cet effet pouvant avoir pour conséquence de sous-estimer la densité réelle, néanmoins forte (Stryjek et al, 2019).

3.1.2 Mangouste

La densité de mangoustes estimée sur Pointe Rouge est très imprécise en raison d'un nombre de recaptures limité. La valeur obtenue est plus faible que celles estimées dans des habitats similaires par Sauvé et al (2022) sur l'île de St Kitts (5.85 [4.42–7.76] mangoustes/ha) mais similaire à celle de Johnson et al (2016) sur l'île de Porto Rico (1.3 \pm 0.55 mangoustes /ha respectivement). En revanche, notre estimation est supérieure à celle de Berentsen et al (2023), estimée également sur Porto Rico (0.19 \pm 0.05 [0.15–0.25] mangoustes/ha).

La Distance Moyenne Maximale de Déplacement par les mangoustes (MMDM) est de 194 mètres ce qui est cohérent avec les estimations de Sauvé et al (2022) en forêt sèche à Saint Kitts (entre 134 et 238 mètres selon la saison). La surface du domaine vital circulaire théorique $HR_{95\%}$ calculé sur la base des données de CMR était de 16 hectares.

3.1.3 Opossum

Les densités et amplitudes de déplacement de l'opossum n'ont pas pu être analysées par CMR en raison d'un faible nombre de captures et de l'absence de recapture. Cette espèce est néanmoins la seconde la plus fréquemment détectée par piégeage photographique (390 observations) ce qui laisse penser que le faible taux de capture peut être lié à une technique de piégeage peu efficace plutôt qu'à une trop faible densité (appât peu attractif, positionnement des cages).

3.1.4 *Le chat domestique*

Le chat domestique est la sixième espèce la plus fréquemment détectée par piégeage photographique. Au moins 11 individus, identifiés individuellement sur la base de leurs patrons de coloration, fréquentaient la zone principalement à l'est de la zone d'étude, au plus près des habitations de Tartane. Le faible nombre de recaptures visuelles de ces différents chats sur les différents pièges-photos n'a pas permis d'entreprendre une estimation plus précise de leur abondance. Néanmoins, leur seule présence non loin des secteurs habités de Tartane laisse à penser qu'une partie d'entre eux sont des chats affiliés à des habitations ou issus de reproduction non contrôlée qui restent inféodées à la présence humaine.

3.2 Distribution du moqueur gorge blanche

Le dispositif de piégeage photographique a permis d'observer des moqueurs gorge blanche en activité à 50 reprises sur une surface de 24 hectares située à l'est de la forêt de Pointe-Rouge. Ce secteur pourrait constituer un habitat préférentiel pour la population de Pointe Rouge. Néanmoins, quelques individus ont également été contactés lors des relevés des pièges tout à l'ouest de Pointe-Rouge. Il est à noter que la mangouste et le chat domestique sont majoritairement actifs sur les mêmes lieux et aux mêmes heures que le moqueur gorge blanche, qu'ils peuvent prédater aux stades adultes et juvéniles.

3.3 Suivi télémétrique

Le suivi télémétrique d'un opossum et d'une mangouste à l'aide d'un émetteur GPS a donné des résultats mitigés puisque les balises ont cessé d'émettre au bout de respectivement trois et quatre jours de suivi. Des enseignements techniques ont néanmoins été recueillis sur la manipulation de ces deux espèces, qui en définitive peuvent se manipuler sans avoir recours à l'anesthésie. De plus, le modèle de balise avec antennes externes n'est pas à utiliser pour ces espèces pouvant les sectionner.

Le faible nombre de positions GPS réceptionnées n'a pas permis de stabiliser la surface du domaine vital de la mangouste en 3 jours. Il semble qu'une telle stabilisation ait pu être atteinte pour l'opossum.

La surface du domaine vital (DV) approchée et imprécise pour la mangouste (environ 20 ha) est, en conséquence, inférieure aux estimations réalisées dans la région Caraïbe qui varient grandement selon l'île. En Jamaïque le DV moyen est de 52,2 ha par MCP (de 5 mâles équipés de colliers VHF, Kumar et al. 2021), à Porto Rico il est estimé à 45.03 +/- 8.03 ha par MCP (24 individus mâles et femelles équipés pendant plusieurs mois, Berentsen et al. 2020). A noter toutefois que les premières analyses issues des modèles de déplacements prenant en compte l'autocorrélation spatiale et temporelle indiquent un domaine vital bien plus grand : 59 ha. Cette dernière surface est plus conforme à ce qui est observé dans la littérature. Elle reste toujours sous-estimée, l'ensemble des déplacements sur le domaine vital n'ayant pas pu être mesuré – et un plus grand nombre de jours de suivis est indispensable pour s'en assurer.

Pour l'opossum, il n'existe pas, dans la région Caraïbes, d'autres études de son domaine vital. Sunquist et al. (1987) rapportent un domaine vital moyen de 123 ha pour les mâles, et de 10 ha pour les femelles en saisons sèche dans un habitat de prairie ouverte et peu boisée du centre du Venezuela. Plusieurs positions de l'opossum équipé ont été enregistrées au même endroit, à proximité du parking où un dépôt de déchets organiques a été créé à des fins de nourrissage des opossums par des habitants. Il faut relever que la première analyse au moyen de la méthode des « Kernels Autocorrélés pondérés et corrigés » (wAKDEc: Silva et al. 2022) ont détecté ce mode de déplacements dans le domaine vital (modèle « anisotropique » indiquant des déplacements orientés dans le DV). Là encore, le nombre réduit de jours de suivis ne permet pas de conclure avec assurance de ces résultats. Un effort spécifique de l'utilisation de l'espace par les opossums communs est encore nécessaire pour mieux comprendre l'écologie spatiale de cette espèce nocturne.

4 Perspectives

Le projet a pour finalité de proposer un renforcement des protocoles de contrôle de prédateurs, maximisant l'impact de ces opérations sur les populations cibles tout en optimisant les coûts (humains, financiers) à déployer pour en assurer la réussite.

Les premiers résultats fournissent des informations directement utilisables pour améliorer les réseaux de pièges employés pour la lutte contre la mangouste. Un dispositif de piégeage adaptée à l'écologie spatiale de la mangouste sur Pointe Rouge est proposé.

Il est envisagé à court terme d'affiner certains résultats obtenus lors de la première mission COGEMINI réalisée en 2024 grâce à une nouvelle mission qui visera à estimer plus précisément du domaine vital des mangoustes femelles par télémétrie, ainsi qu'à valider les résultats produits par des indicateurs d'abondance relatifs utilisables par les gestionnaires pour suivre l'impact des actions de lutte.

Il semble également pertinent de lancer une étude pilote visant à évaluer et l'impact des modalités de gestion des prédateurs exotiques sur leur abondance et sur le succès de nidification du MGB grâce à un protocole « Before After Control Impact (BACI) ». Cette étude devrait être dessinée avec le concours des gestionnaires pour répondre aux impératifs du terrain. Ce travail pourrait être l'occasion de tester de nouveaux dispositifs notamment le piège AT220 à réarmement automatique conçu par la société NZAutoTraps.

4.1 Dessin d'une grille de piégeage adaptée à l'écologie spatiale de la mangouste sur Pointe Rouge

La disposition des pièges est un paramètre influençant fortement le résultat d'une opération de piégeage. Elle doit être adaptée à la taille du domaine vital de l'espèce ciblée. Une trop grande concentration du dispositif diminue la probabilité de capture de chaque piège et ne permet pas de maximiser la surface traitée par rapport au travail fourni. Au contraire, une interdistance trop élevée empêchera de réduire les densités de prédateurs à un niveau satisfaisant.

L'objectif à poursuivre lors du dessin d'une grille de piégeage est de disposer en moyenne deux pièges dans le domaine vital de chaque individu. Afin d'y parvenir, il est nécessaire de connaître la Distance Moyenne Maximale de Déplacement des individus (Mean Maximum Distance Moved) qui est calculée grâce à une opération de CMR. La moitié de cette valeur constitue l'interdistance optimale à maintenir entre chacun des pièges.

La MMDM calculée pour les mangoustes du site de pointe Rouge est de 197 mètres ce qui est cohérent avec les autres études comparables réalisées aux petites Antilles (Sauvé et al. 2022). La moitié de cette valeur soit 98 mètres peut être utilisée pour comme interdistance retenue pour le dessin d'une grille de piégeage destinée à la mangouste.

La superficie et la compacité du dispositif sont également des paramètres déterminants. Une surface faible et une forme longiligne favoriseront une recolonisation rapide des espaces libérés par les animaux capturés tandis que les résultats obtenus par une grille étendue et compacte seront plus durables.

Un agencement de pièges réaliste et adapté à l'amplitude des mouvements de la mangouste est proposé en Figure 18. Il compte 44 pièges disposés le long d'un sentier de 5 kilomètres de long (environ 400 mètres de D+) qu'il est possible de fractionner en plusieurs circuits différents. Il permet de couvrir 53 hectares de la forêt de Pointe Rouge soit 74% de sa superficie.

Afin de limiter le taux d'interaction du rat noir avec les pièges à mangouste, il semble utile de disposer, sur chacune des stations, deux à trois pièges à répétition A24 espacés d'une quinzaine de mètres deux semaines avant le début de l'opération. Cela permettrait, en réduisant localement la densité de rats, de limiter le nombre d'occasions où les pièges sont rendus indisponibles pour la mangouste par un rat noir.

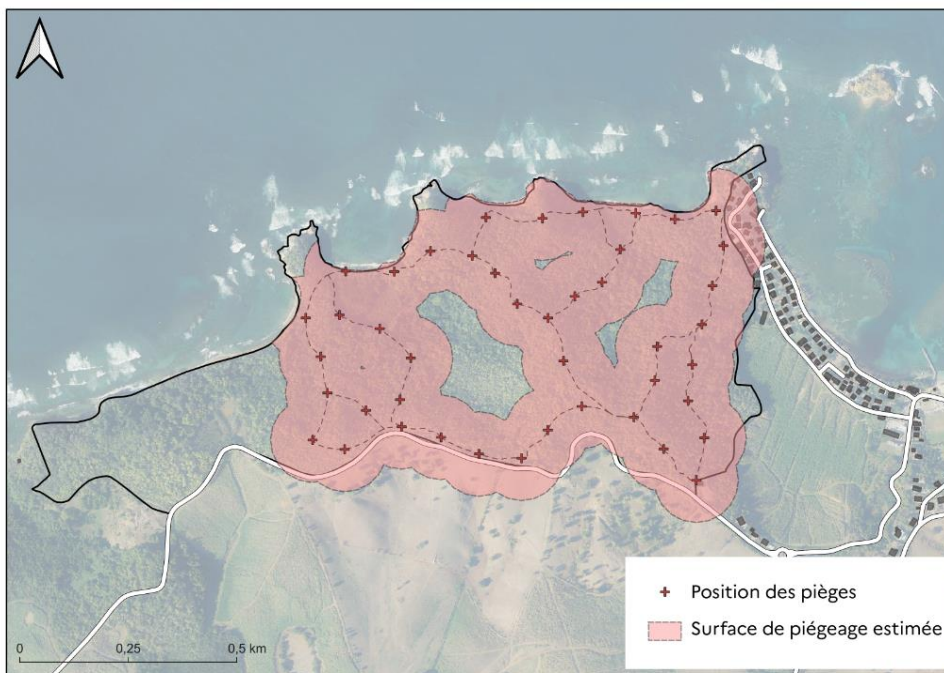


Figure 17 : Exemple de grille de piégeage adaptée à l'écologie spatiale de la mangouste sur le site de Pointe Rouge, les croix correspondent à la position des stations de piégeage tandis que le polygone rouge représente la surface de piégeage effective (tampon de 97 mètres).

4.2 Poursuite de l'acquisition de données sur l'écologie quantitative et spatiale des prédateurs exotiques du MGB

Il est proposé de mener, en 2025, une seconde mission destinée à renforcer et préciser les informations déjà acquises et mettre à disposition des gestionnaires des outils de suivi des abondances de mammifères exotiques peu coûteux et efficaces.

4.2.1 Déploiement et validation d'indicateurs d'abondance relative du rat noir

La Capture Marquage Recapture est une méthode éprouvée et robuste qui permet de récolter des informations précises sur l'occupation de l'espace et l'abondance des prédateurs exotiques. Elle est, en revanche, chronophage et coûteuse à mettre en œuvre ce qui limite son utilisation à des fins d'évaluation de l'impact des opérations de lutte.

Des indicateurs d'abondance relative, plus simples à déployer et moins coûteux sont utilisés avec succès par les gestionnaires à travers le monde comme, par exemple, les cartes à mâcher (chewcards), tunnels à empreintes (tracking tunnels), blocs de cires parfumés (wax tags).

Pour l'instant, aucun de ces indicateurs n'a été testé et validé dans le contexte des forêts des petites Antilles qui comporte un certain nombre de particularismes : température et pluviométrie élevées, présence de nombreux crustacés terrestres, forte abondance de mammifères exotiques.

Il est envisagé, en 2025, de déployer ces indicateurs sur deux zones de la forêt de Pointe Rouge, d'évaluer leur praticité et de comparer leurs résultats à ceux de CMR traditionnelles de rat noir. Cette manipulation permettrait de valider leurs résultats et d'ouvrir la voie à leur utilisation par les gestionnaires dans un but d'évaluation et d'amélioration continue des actions de régulation des prédateurs exotiques.



Figure 18 : Bloc de cire aromatisé « wax tag »
(photo : Predator free Wellington)



Figure 19 : Tunnel à empreinte « tracking tunnels »
(photo : Dean Wright)

4.2.2 Amélioration de la connaissance de l'occupation de l'espace par les femelles mangoustes

Les femelles ont une influence plus importante que les mâles sur la dynamique de population de nombreuses espèces, notamment chez les petits mammifères. Parallèlement, leur façon d'utiliser l'espace diffère de celle des mâles avec un territoire largement plus restreint. En conséquence, disposer d'informations plus précises spécifiquement pour les femelles peut permettre de maximiser l'impact d'opérations de lutte et d'accroître la durabilité des résultats obtenus.

C'est pourquoi il est envisagé de compléter les données acquises en 2024 en mettant en œuvre une opération de suivi télémétrique des mangoustes femelles sur plusieurs sites de la presqu'île de la Caravelle. Elle se déroulerait en deux phases : 1) une session initiale durera une dizaine de jours durant laquelle les individus seront capturés, marqués à l'aide d'un PIT TAG, le cas échéant équipés d'un émetteur et relâchés ; 2) une seconde session aura lieu 30 à 40 jours plus tard afin de recapturer les individus, récupérer les émetteurs puis les mettre à mort.

L'effort consenti par l'OFB durant la session de recapture devrait permettre la mise à mort de 20 à 40 mangoustes sur plusieurs sites de la presqu'île. Il complètera et renforcera les actions de piégeage mises en œuvre par le PNRM.

Les colliers utilisés seront différents de ceux employés en 2024 et qui s'étaient avérés inadaptés. Il s'agit du modèle Litetrack de Lotek qui a déjà fait ses preuves pour le suivi télémétrique de la mangouste à Porto Rico (Berentsen et al. 2020).

Ces colliers, dont la durée de fonctionnement est estimée à une quarantaine de jours, seront programmés pour permettre d'estimer la taille du domaine sur une période allant de 20 à 40 jours selon la durée de fonctionnement de la batterie (1 loc 30 min⁻¹), mais également de collecter des informations à une fréquence plus élevée (> 1 loc min⁻¹), permettant d'identifier des déplacements longues distances, et de quantifier l'impact du paysage sur les paramètres de mouvement de l'espèce. Les données seraient téléchargées à distance (via liaison VHF) au cours de la période de fonctionnement des balises. Une fois la batterie de l'émetteur épuisée, des pièges seront disposés au sein du centre d'activité de l'animal afin de le recapturer, de récupérer l'émetteur et de mettre à mort l'individu.

Afin que les données collectées sur les domaines vitaux de cette espèce soient les plus représentatives possible, il est envisagé d'équiper des mangoustes sur plusieurs sites dont Pointe Rouge, Blin et Morne Pavillon. La diversification des secteurs étudiés permettrait de limiter les biais liés aux effets de lisière. Cette opération est envisagée sous réserve de l'accord des propriétaires et gestionnaires des parcelles concernées.

4.2.3 *Evaluation de l'efficacité du piégeage par un protocole « Before After Control Impact » (BACI)*

4.2.3.1 **Contexte**

Afin d'évaluer et éventuellement améliorer l'efficacité des méthodes de gestion des prédateurs exotiques, il serait nécessaire de mener une étude test à moyen terme visant à comparer l'évolution de plusieurs indicateurs dans une zone gérée et une zone non gérée. Cette action viserait à remplir les objectifs suivants :

- définir les modalités de contrôle les plus efficaces pour réduire l'abondance de prédateurs (densité de pièges, saison de piégeage, ...);
- quantifier les effets à court de terme de ce contrôle, sur les paramètres reproducteurs du moqueur gorge-blanche (taux de survie des nids, taux de succès des nids actifs, nombre d'évènements reproducteurs, nombre de jeunes envolés / couple / année).

4.2.3.2 **Méthodes**

Afin de quantifier de manière objective l'effet des actions de contrôle des prédateurs sur les populations de prédateurs elles-mêmes, mais également les paramètres reproducteurs du moqueur, une étude de type « Before After Control Impact » (BACI) est nécessaire. Cette dernière repose sur un dispositif quasi-expérimental composé d'une ou plusieurs zones "contrôle" (sans traitement) et "traitées" (avec déploiement de moyens de lutte contre les prédateurs). Les paramètres d'intérêts au sein de chacune des zones sont estimés avant et après la mise en place des opérations de contrôle, permettant de comparer ces paramètres au sein de chaque zone et entre zones. Ce type d'étude permet de prendre en compte les variations temporelles d'abondance qui peuvent être particulièrement marquées chez des espèces à cycle de vie court comme le rat noir.

Pour ce faire, il serait nécessaire de sélectionner deux zones. Dans l'une d'elle, des actions de retrait du maximum de prédateurs (rat noir, mangouste, chat harets, ...) seraient à mener par un dispositif approprié aux espèces (pièges de A24, pièges vulnérants à mangoustes, cages à battants). Les abondances relatives de mammifères exotiques seraient suivies dans les zones « Témoins » et « Traitement » (recolonisation) avant et durant les opérations de piégeage à l'aide de pièges photographiques et d'indicateurs d'abondance relatifs rustiques (*chew cards*, *tracking tunnels*, ...). Les nids de moqueurs à gorge blanche seraient suivis de l'incubation à l'envol des jeunes dans les deux zones par observation visuelle et piégeage photographique.

4.2.4 **Test de nouveaux modèles de pièges vulnérants**

Plusieurs modèles de pièges donnent des résultats encourageants sur la mangouste et le rat noir dans d'autres territoires où ces espèces sont invasives.

L'AT220 est un piège à réarmement automatique conçu par la société NZAutoTraps destiné notamment pour la capture de rats, souris et mangoustes. Une batterie électrique lui permet d'être autonome sur une durée comprise entre 4 à 6 mois et de mettre à mort jusqu'à 100 individus sans intervention humaine. Ses heures d'activité sont programmables de manière à limiter les interactions avec certaines espèces natives ou exotiques non ciblées. Ce piège pourrait être testé afin d'évaluer son efficacité dans les conditions de la Martinique (Figure 19).



Figure 20 : piège AT220 et cadavres de mangoustes (photo : NZautotraps.com)

5 Conclusion

Le moqueur gorge blanche est une espèce unique au statut de conservation défavorable en raison de sa vulnérabilité à la prédation par les mammifères exotiques. La gestion des espèces prédatrices est une tâche complexe, difficile, laborieuse, de long terme. Néanmoins, elle produit en général une réponse rapide des populations impactées. Dans le cas du MGB, ces efforts restent un challenge dans le cadre d'une presqu'île de taille conséquente.

Le projet COGEMIMI porté par l'OFB s'inscrit dans ce challenge en continuité des résultats obtenus lors du LIFE Biodiv'OM. Les premiers résultats de 2024 exposés dans ce rapport sur la densité en rat noir, en mangouste et les premières informations quant à leurs déplacements lors de la saison sèche permettent d'envisager des scénarii de gestion dans avec pour objectif *in fine* d'augmenter succès à l'envol et et la survie des jeunes de MGB.

En 2025, l'OFB se propose de continuer l'acquisition de connaissances sur l'utilisation spatiale de la petite mangouste indienne par suivi télémétrique à l'aide de colliers GPS ainsi que de valider des indicateurs d'abondances relatifs utilisables à moindre coût par les gestionnaires. L'objectif de ces actions est, à terme, de contribuer la poursuite du développement de mesures de gestion efficaces et à leur évaluation *via* l'appréciation de la réponse du MGB.

Cette phase de tests en conditions réelles est à dimensionner dans le cadre d'un partenariat entre OFB et PNRM pour la mise en œuvre d'actions d'amélioration des connaissances sur les EEE et les techniques de régulations de leurs effectifs.

6 Bibliographie

- BirdLife International. 2020. *Ramphocinclus brachyurus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T22711137A179788434. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20203.RLTS.T22711137A179788434.en>
- Berentsen, A.R., Rivera-Rodriguez, M.J., McClure, K.M., Torres-Toledo, F.B., Garcia-Cancel, J.G., Gilbert, A.T., 2020. Home Range Estimates for Small Indian Mongooses (*Urva auropunctata*) in Southwestern Puerto Rico. *Caribbean Journal of Science* 50, 225. <https://doi.org/10.18475/cjos.v50i2.a4>
- Borchers, D. L., et M. G. Efford. 2008. « Spatially Explicit Maximum Likelihood Methods for Capture–Recapture Studies ». *Biometrics* 64(2):377-85. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0420.2007.00927>
- Casaer, Jim, Tanja Milotic, Yorick Liefing, Peter Desmet, et Patrick Jansen. 2019. « Agouti: A platform for processing and archiving of camera trap images ». *Biodiversity Information Science and Standards* 3. <https://doi.org/10.3897/biss.3.46690>
- DeWitt P (2024). qwraps2: Quick Wraps 2. R package version 0.6.1, <http://www.peteredewitt.com/qwraps2/>, <https://github.com/dewittpe/qwraps2/>
- Efford, Murray. 2010. « Secr: Spatially Explicit Capture-Recapture ». 5.2.0.
- Duron, Q., Cornulier, T., Vidal, E., Bourguet, E., Ruffino, L., 2020. Combining live and lethal trapping to inform the management of alien invasive rodent populations in a tropical montane forest. *NB* 63, 101–125. <https://doi.org/10.3897/neobiota.63.53811>
- Fleming, C. H., Calabrese, J. M., Mueller, T., Olson, K. A., Leimgruber, P., & Fagan, W. F. (2014). From fine-scale foraging to home ranges: a semivariance approach to identifying movement modes across spatiotemporal scales. *The American Naturalist*, 183(5), E154-E167. <https://doi.org/10.1086/675504>
- Gros-Desormeaux, Jean-Raphael, Thierry Lesales, et Alexis-Georges Tayalay. 2015. « Behavioral Observations on the White-Breasted Thrasher (*Ramphocinclus Brachyurus Brachyurus*): Conservation Implications ». *Acta Ethologica* 18(2):197-208. <https://doi.org/10.1007/s10211-014-0207-3>
- Harper, G.A., Bunbury, N., 2015. Invasive rats on tropical islands: Their population biology and impacts on native species. *Global Ecology and Conservation* 3, 607–627. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2015.02.010>
- Kumar, K., Pasachnik, S.A., Reid, D., Harmer, A.M.T., 2021. Spatial Ecology of Invasive Predatory Species Informs Predator Control Program for the Jamaican Rock Iguana (*Cyclura collei*). *Caribbean Journal of Science* 51. <https://doi.org/10.18475/cjos.v51i2.a11>
- Oldoni D, Desmet P, Huybrechts P (2024). camtraptor: Read, Explore and Visualize Camera Trap Data Packages. R package version 0.25.0.
- Pascal, M., Lorvelec, O., Bretagnolle, V., Culioli, J., 2008. Improving the breeding success of a colonial seabird: a cost-benefit comparison of the eradication and control of its rat predator. *Endangered Species Research* 4, 267–276. <https://doi.org/10.3354/esr00080>
- QGIS.org, 2024. QGIS Geographic Information System. QGIS Association. <http://www.qgis.org>
- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Ringler, D., Russell, J., Jaeger, A., Pinet, P., Bastien, M., Le Corre, M., 2014. Invasive rat space use on tropical islands: Implications for bait broadcast. *Basic and Applied Ecology* 15, 179–186. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2014.01.005>
- Royle, J. Andrew, et Kevin V. Young. 2008. « A Hierarchical Model for Spatial Capture–Recapture Data ». *Ecology* 89(8):2281-89. <https://doi.org/10.1890/07-0601.1>
- Rowcliffe, M. (2023) camtrapDensity v0.1.4, GitHub. <https://github.com/MarcusRowcliffe/camtrapDensity>
- Russell, J.C., Ringler, D., Trombini, A., Le Corre, M., 2011. The island syndrome and population dynamics of introduced rats. *Oecologia* 167, 667–676. <https://doi.org/10.1007/s00442-011-2031-z>

- Russell, J.C., Abrahão, C.R., Silva, J.C.R., Dias, R.A., 2018. Management of cats and rodents on inhabited islands: An overview and case study of Fernando de Noronha, Brazil. *Perspectives in Ecology and Conservation*. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2018.10.005>
- Samaniego-Herrera, A., Russell, J., C., Choquenot, D., Aguirre-Muñoz, A., Clout, M., N., 2014. Invasive Rodents on Tropical Islands: Eradication Recommendations from Mexico. *vertebrate_pest_conference* 26. <https://doi.org/10.5070/V426110447>
- Sauvé, Caroline C., Are R. Berentsen, Amy T. Gilbert, Anne Conan, Luis Cruz-Martinez, et Patrick A. Leighton. 2022. « Capture-Recapture Reveals Heterogeneity in Habitat-Specific Mongoose Densities and Spatiotemporal Variability in Trapping Success in St. Kitts, West Indies ». *Caribbean Journal of Science* 52(1). <https://doi.org/10.18475/cjos.v52i1.a6>
- Sauvé, C.C., Berentsen, A.R., Gilbert, A.T., Conan, A., Leighton, P.A., 2025. Behavioral and demographic response of small Indian mongooses (*Urva auropunctata*) to experimental population reduction. *J Wildl Manag* e22724. <https://doi.org/10.1002/jwmg.22724>
- Silva, I., Fleming, C. H., Noonan, M. J., Alston, J., Folta, C., Fagan, W. F., & Calabrese, J. M. (2022). Autocorrelation-informed home range estimation: A review and practical guide. *Methods in Ecology and Evolution*, 13(3), 534-544. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13786>
- Stryjek, R., Kalinowski, A., Parsons, M.H., 2019. Unbiased Sampling for Rodents and Other Small Mammals: How to Overcome Neophobia Through Use of an Electronic-Triggered Live Trap—A Preliminary Test. *Front. Ecol. Evol.* 7, 11. <https://doi.org/10.3389/fevo.2019.00011>
- Sunquist, M.E., Austad, S.N., Sunquist, F., 1987. Movement Patterns and Home Range in the Common Opossum (*Didelphis marsupialis*). *Journal of Mammalogy* 68, 173–176. <https://doi.org/10.2307/1381069>
- Son, Steven. 2020. « Écologie et conservation d'une espèce endémique a la Martinique, le moqueur gorge-blanche (*Ramphocinclus brachyurus brachyurus*). » 306.

7 Annexes

Annexe 1: plan d'action concerté pour le MGB

Axe I	AUGMENTER L'EFFECTIF DE LA POPULATION DU MOQUEUR GORGE BLANCHE EN MARTINIQUE, PAR DES ACTIONS DE CONSERVATION CONCRÈTES ET DURABLES.	P1
Action 1	Élaborer et mettre en œuvre un protocole de gestion des prédateurs.	

Contexte
<p>La prédation exercée par des mammifères introduits par l'Homme est l'une des menaces majeures qui fragilise la population du Moqueur gorge blanche en Martinique (cf. partie III.1 : Prédation).</p> <p>Les principaux prédateurs de l'espèce sont le Rat noir (<i>Rattus rattus</i>), la Petite mangouste indienne (<i>Urva auropunctata</i>). Le Chat haret (<i>Felis catus</i>) et l'Opossum commun ou « manicou » (<i>Didelphis marsupialis</i>) sont également suspectés. Ces espèces peuvent s'attaquer aux œufs et aux poussins directement dans les nids, mais aussi aux juvéniles et aux adultes, notamment lorsqu'ils sont au sol.</p> <p>Les dernières estimations réalisées indiquent que la prédation affecterait 80 à 100 % des nids actifs présents sur la Presqu'île de la Caravelle, avec des conséquences notables sur le succès reproducteur de l'espèce.</p> <p>Une méthodologie de gestion des prédateurs a été adaptée à <i>R. brachyurus</i> lors de travaux préparatoires menés dans le cadre du programme Life + CAP DOM (2010 – 2015). Elle sera déployée sur la Presqu'île de la Caravelle dans le cadre du Life BIODIV'OM.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sites concernés : RNNC, Pointe Rouge, Blin, Spoutourne et Morne Pavillon. ➤ Publics cibles : grand public : riverains, usagers des sites concernés, brigade de bénévoles dite « Brigade Moqueur » et municipalité de La Trinité.
Objectifs
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réduire la pression de prédation exercée sur <i>R. brachyurus</i> (contrôle des populations de prédateurs) : <ul style="list-style-type: none"> ○ 100 <i>R. rattus</i> et 30 <i>U. auropunctata</i> piégés <i>a minima</i> sur l'ensemble des saisons de reproduction. ✓ Améliorer le succès à l'envol des jeunes individus du Moqueur : <ul style="list-style-type: none"> ○ 30% de réussite à l'envol des jeunes sur la dernière saison de reproduction, en 2023. ✓ Favoriser la progression de la population de <i>R. brachyurus</i> dans la réserve et à l'extérieur. ✓ Conduire une démarche participative impliquant le grand public dans la gestion des prédateurs.

Annexe 2 : Procédures d'anesthésie

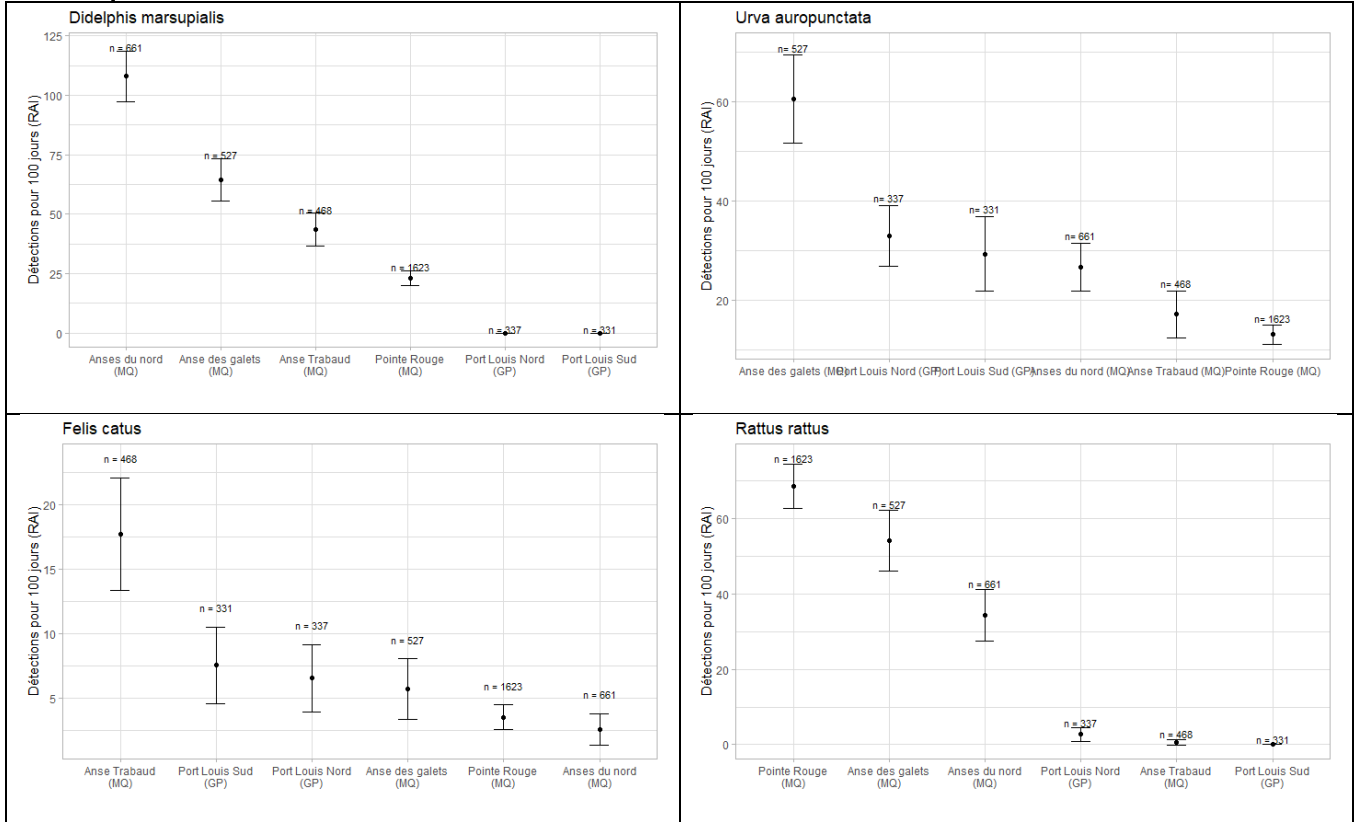
Pour les rats noirs et les mangoustes capturées pour la première fois, chaque individu est transféré dans un sac de contention pour être pesé à l'aide d'un peson. Puis il est soit manipulé à l'état vigile (marquage à but d'identification, hors champs de la réglementation), soit sous anesthésie générale (Isoflurane) pour minimiser le stress lors de la manipulation.

Dans le cas de la manipulation à l'état vigile (**Procédure 0**) : l'animal est contenu dans le sac de contention par un opérateur muni de gants en cuir épais de protection et un autre opérateur sexe l'individu avant de le marquer avec une puce RFID (PIT TAG) sous-cutané à la base du cou (Biolog ID – modèle Tiny : masse 0.031 g, dimension 1,4x8,0mm) à l'aide d'un trocard stérile à usage unique (long de 17,5 mm et large de 1,5 mm) enfoncé sous la peau au maximum d'1,5 cm. Les mangoustes sont marquées par motifs externes réalisés à l'aide de peinture à animaux domestiques afin de pouvoir les identifier ultérieurement. Après marquage, l'individu est relâché sur le site même de capture et dans les minutes suivant sa découverte. Les données relevées, le numéro du piège et le jour de capture est noté.

Dans le cas de la manipulation avec anesthésie gazeuse (**Procédure 1**), le rat noir ou la mangouste est transféré dans une boîte à induction en plastique transparent d'un volume correspondant à leur taille (150 à 300 g : boîte de 4 l ; 300 – 800 g : boîte de 8 l) dans lequel une boule de coton imbibée d'isoflurane à 4% (avec 1-2 L/min) est déposée. La durée de l'anesthésie doit durer entre 3 et 5 min, le temps de permettre le relevé de son statut reproducteur par observations morpho-anatomiques et de le marquer avec une puce RFID. L'animal est ensuite remis au repos dans la cage dans un endroit calme et à couvert, afin de vérifier le réveil complet avant relâcher. Il est relâché à son point de capture après un temps de surveillance post-anesthésique une fois évalué le recouvrement complet de ses capacités sensorielles et motrices.

Dans le cas des opossums communs, dont les adultes pèsent entre 0.8 et 1.5 kg (F. Catzeflis, non publié), les individus sont induits directement au masque (Isoflurane 4%, O₂ à 1-2 l/mn), après sortie du piège pour contention en sac (**Procédure 2**). L'individu anesthésié est maintenu sous flux d'isoflurane (0.5-1.0l d'isoflurane à 1-2% au masque) le temps de relever son sexe et de le marquer d'une puce RFID. La profondeur de l'anesthésie sera contrôlée par la perte des réflexes de redressement de flexion des postérieurs, ainsi que par la diminution de la fréquence respiratoire (jusqu'à 15 mouvements/min environ). Cette procédure est encadrée par un vétérinaire référent du Muséum national d'histoire naturelle dans le cadre d'une Demande d'Autorisation de Projet (DAP) utilisant des animaux à des fins scientifiques.

Annexe 3 : Comparaison des indices d'abondance relative (RAI) avec d'autres sites de Guadeloupe et Martinique



Annexe 4 : Evolution des indices d'abondance relative (RAI) durant le piégeage photographique

