



HELP Sarl
Saint-Sula
29 550 PLOMODIERN
Tél. : 06 87 38 57 07
helpsarl@netcourrier.com
helpsarl.com



Cl. : Yohan Petit, CBNC

Tentative d'éradication du rat noir (*Rattus rattus*) de l'île Garganellu et limitation du rongeur sur l'île Gargalo – Corse du Sud



REMERCIEMENTS

La société HELP souhaite remercier chaleureusement les différentes personnes et institutions qui se sont mobilisées ou qui ont apporté leur soutien à cette opération, notamment :

- l'Initiative PIM : Mathieu Thévenet, Eva Tankovic et Anaële Sacchettini
- Le Parc Naturel Régional de Corse : Virgil Lenormand, Jérémie Achilli, Jérémy Astruc, Jean-Laurent Dominici, François Paolini, Manon Pompéi,
- L'Office de l'Environnement Corse : Gilles Faggio,
- l'INRAE de Rennes : Olivier Lorvelec,
- l'Office Français de la Biodiversité : Jean-François Maillard et Benoît Pisanu,
- Le Conservatoire Botanique Nationale de Corse, Yohan Petit,
- Michel Delaugerre,
- Jean-Denis Vigne,
- Gilles Cheylan,
- la société Ensystex Europe : Jean-Yves Perroux, Aurélie Fauque et Cédric Sourdin,

Pour citer ce rapport :

HELP SARL (2023 d) : Tentative d'éradication du rat noir (*Rattus rattus*) de l'île Garganellu et limitation du rongeur sur l'île Gargalo – Corse du sud. *Rapport de mission HELP SARL – Initiative PIM*, octobre 2023, 43 pages.

TABLE DES MATIERES

TABLE DES FIGURES	5
I- A propos du rat noir (<i>Rattus rattus</i>).....	8
II- Méthodologie	10
II.1- Protocole de dératisation	10
II.2- Période d'intervention.....	12
II.3- Choix du rodenticide	13
II.4- Logistique, transport et déploiement du dispositif	13
II.5- Contrôle du dispositif.....	18
II.5.a- Fréquence de contrôle.....	18
II.5.b- Distinction rat / souris par les indices de présence	19
II.6- Suivi de l'opération par caméra infrarouge	22
III- Résultats	23
III.1- Ile Garganellu.....	23
III.1.a – Bilan des consommations d'appâts.....	23
III.2.b- Répartition spatiale des consommations	24
III.2.c- Suivi par caméra infrarouge	27
III.2- Ile Gargalo.....	29
III.2.a - Bilan des consommations d'appât	29
III.2.b- Répartition spatiale des consommations	31
III.2.c- Suivi par caméra infrarouge	32
III.3- Biosécurité sur les îles Gargalo et Garganellu.....	36
III.4- Impact de l'opération sur l'espèce cible et les espèces non-cibles	38
Conclusion.....	39
Bibliographie	41

TABLE DES FIGURES

Fig. 1 : Localisation géographique des îles traitées en septembre 2023 (Source : HELP Sarl, Cartographie : F. Boucher).

Fig. 2 : Poste d'appâtage type Beta 2 (Cl. : Ensystex Europe).

Fig. 3 : Dispositif cumulé de caméras infrarouges déployées sur les îles Gargalo et Garganellu (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher).

Fig. 4 : Quelques étapes de l'acheminement du matériel entre Plomodiern (Finistère) et Galéria (Haute Corse, Cl. : HELP Sarl)

Fig. 5 : Transport maritime et déploiement du matériel sur les îles Gargalo et Garganellu (Cl. : L. Dutouquet, HELP Sarl, E. Tankovic, Initiative PIM).

Fig. 6 : Dispositif d'appâtage mis en place sur les îles de la réserve de Scandola (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher)

Fig. 7 : Quelques postes d'appâtage installés dans différents milieux des îles Gargalo et Garganellu (Cl. : L. Dutouquet, HELP Sarl).

Fig. 8 : Dispositif de lutte contre le rat noir comportant un poste d'appâtage sécurisé, une caméra infrarouge et une ratière non-vulnérante de type Manufrance (Cl. : L. Dutouquet, HELP Sarl).

Fig. 9 : Dispositif de piégeage déployé sur Gargalo et Garganellu et comprenant respectivement 8 pièges INRA et 20 ratières (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher).

Fig. 10 : Planning d'intervention sur les îles Gargalo et Garganellu (Source : HELP Sarl).

Fig. 11 : Postes d'appâtage visités par une souris domestique. On distingue soit des trous de petites dimensions dans le sachet ou parfois celui-ci est réduit en lambeau, les graines sont souvent décortiquées par le grignotage sur place et il n'est pas rare de trouver des crottes sur ou à côté des appâts (Cl. : L. Dutouquet, HELP Sarl).

Fig. 12 : Vues sur un poste appâté (à gauche) et sur un poste dont les appâts ont été consommés par le rat noir (à droite). L'auteur de la consommation est souvent identifiable grâce aux crottes (cercle rouge) déposées à l'intérieur du poste (Cl. : L. Dutouquet, HELP Sarl).

Fig. 13 : Garde-mangers de rat noir sur l'île Garganellu comportant de nombreux ossements, des noyaux d'olive grignotés et des restes d'oiseau (Cl. : E. Tankovic, Initiative PIM et L. Dutouquet, HELP sarl).

Fig. 14 : Traces d'incisives laissées dans la pâte fraîche (à gauche). Empreintes de rat noir imprimées sur un substrat sableux (à droite, Cl. : HELP Sarl).

Fig. 15 : Postes d'appâtage et caméras infrarouges installés sur Garganellu (à droite) et sur l'île Gargalo (à gauche, Cl. : L. Dutouquet, HELP Sarl).

Fig. 16 : Localisation cumulée des caméras infrarouges déployées sur les îles Gargalo et Garganellu (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher).

Fig. 17 : Suivi des consommations d'appât journalières et cumulées sur Garganellu (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher).

Fig. 18 : Lambeau de pelouse littorale présent sur le versant nord-est de Garganellu (Cl. : HELP Sarl).

Fig. 19 : Vue sur la moitié sud-ouest de Garganellu, quasi-exclusivement minérale (Cl. : HELP Sarl).

Fig. 20 : Répartition spatiale diachronique des consommations d'appât sur l'île Garganellu (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher).

Fig. 21 : Tableau récapitulatif des vidéos enregistrées sur Garganellu (Source : HELP Sarl).

Fig. 22 : Rat noir en train de consommer l'appât à l'intérieur des postes d'appâtage (Cl. : HELP Sarl).

Fig. 23 : Extrait vidéo mettant en scène un grand corbeau à proximité d'un poste d'appâtage (à gauche) et un traquet motteux (à droite, Cl. : HELP Sarl).

Fig. 24 : Rouge-gorge (à gauche) et chevalier guignette (à droite) sur l'île Garganellu (Cl. : HELP Sarl).

Fig. 25 : Bilan des consommations journalières et cumulées d'appâts sur l'île Gargalo (Source : HELP Sarl).

Fig. 26 : Consommation cumulée d'appâts sur l'île Gargalo. Notez les fortes consommations sur les postes situés à la frontière (ellipse jaune) entre zones appâtée et non-appâtée (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher).

Fig. 27 : Répartition spatiale diachronique des consommations d'appât sur l'île Gargalo (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher).

Fig. 28 : Tableau récapitulatif des vidéos enregistrées sur Gargalo (Source : HELP Sarl).

Fig. 29 : Différents individus de rat noir en train de consommer l'appât disposé au sein des postes sécurisés (Cl. : HELP Sarl).

Fig. 30 : Extraits vidéos mettant en scène des mâles de merle bleu (Cl. : HELP Sarl, identification spécifique : G. Faggio).

Fig. 31 : Extraits vidéos mettant en scène une fauvette mélanocéphale (à gauche, identification spécifique : G. Faggio) et une couleuvre verte et jaune (à droite, Cl. : HELP Sarl).

Fig. 32 : Comparaison des heures d'activité du rat noir et de celles de la souris domestique au niveau du poste K57 entre le 15 et le 19/09/2023 (Source : HELP Sarl).

Fig. 33 : Deux extraits vidéos enregistrées au poste K57 mettant en scène un individu de rat noir (à gauche) et un micro-mammifère (à droite), très probablement la souris domestique (*Mus musculus domesticus*, Cl. : HELP Sarl).

Fig. 34 : Localisation des observations naturalistes peu communes sur Gargalo. Elles concernent la couleuvre verte et jaune et la souris domestique (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher).

Fig. 35 : Localisation du dispositif de biosécurité des îles Gargalo et Garganellu (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher).

Fig. 36 : L'unique cadavre de rat détecté sur Garganellu par M. Delaugerre (Cl. : M. Delaugerre).

Tentative d'éradication du rat noir (*Rattus rattus*) de l'île Garganellu et limitation du rongeur sur l'île Gargalo – Corse du sud

Cette opération a été réalisée du 12/09 au 12/10/2023 par HELP¹ Sarl, sur commande de l'initiative PIM avec la caution scientifique de l'INRAE - UMR ESE² - équipe EPIX³, l'assistance scientifique de l'OFB et l'appui logistique du Parc Naturel Régional de Corse et de l'Office de l'Environnement Corse. Dans le cadre du plan de relance, le projet a reçu le soutien financier de l'Union européenne, Next GenerationEU, France Relance et de l'Office Français de la Biodiversité. Ce projet a fait l'objet d'une validation préalable par le Comité Consultatif de l'Initiative PIM le 08/07/2022.

L'Initiative pour les Petites Iles de Méditerranée (PIM) est une ONG internationale qui a pour objectif principal la conservation des patrimoines naturels des petites îles de Méditerranée, ainsi que des espaces littoraux qui leurs sont proches. Les activités de l'Initiative PIM sont prioritairement axées sur les îles dont la superficie est inférieure à 1000 ha. Ces petites îles abritent généralement des écosystèmes peu perturbés par l'impact des activités humaines, et constituent des sites refuges à fort enjeux pour la conservation de la biodiversité méditerranéenne qui subit de nombreux facteurs de dégradation sur le littoral continental, et ce pour l'ensemble des pays du bassin. Les types d'activités mises en place afin de répondre à cet objectif sont les suivantes :

- Appui aux réflexions et aux actions liées à la gestion intégrée des zones côtières et sa mise en œuvre ;
- Expertise pour l'évaluation et appui à la gestion visant la conservation des espaces côtiers méditerranéens ;
- Échange d'expérience et de compétence des acteurs de l'environnement ;
- Appui à la rédaction de document de gestion ;
- Appui à la mise en place d'organes de gestion multi-acteurs ;
- Suivi scientifiques des espèces et habitats naturels et harmonisation des protocoles de suivi ;
- Appui à la mise en œuvre d'actions de restauration écologique.

Les actions de l'Initiative PIM sont orientées par son Comité Consultatif composé de différentes spécialités.

¹ Histoire, Environnement, Littoral, Patrimoine

² Unité Mixte de Recherche Écologie et Santé des Écosystèmes

³ Écologie évolutive des Perturbations liées aux Invasions biologiques et aux Xénobiotiques

I- A propos du rat noir (*Rattus rattus*)

Les mammifères introduits accidentellement sur les îles, dont le rat, peuvent avoir un impact non négligeable sur les espèces animales autochtones notamment sur les oiseaux terrestres et marins, les reptiles et autres micro-mammifères⁴. Ils sont considérés comme étant la seconde cause de perte de biodiversité après la destruction des habitats. Les 3 espèces de rat (rat noir, rat du Pacifique et rat surmulot) sont considérées comme les espèces introduites ayant le plus fort impact sur les écosystèmes insulaires. En effet, ceux-ci abritent des espèces animales et végétales peu diversifiées, ils sont caractérisés par une chaîne alimentaire courte, généralement dépourvue de prédateurs et présentent un fort taux d'endémisme. Ils sont donc particulièrement vulnérables à l'introduction d'espèces exogènes⁵.

Le rat noir (*Rattus rattus*) fait partie de l'ordre des Rongeurs et appartient à la famille des Muridés. Caractérisé par un taux de fécondité important, une forte résistance et une capacité d'adaptation à des conditions de vie très variées, le rat noir a été transporté par l'Homme sur tous les continents⁶.

Originaire du sud-est de l'Asie, le rat noir colonise les rivages orientaux de la Méditerranée notamment la Palestine et la Mésopotamie vers -3000 avant J.-C. Des restes archéologiques ont pu être identifiés vers -1500 ans avant J.-C en Égypte, période où la navigation s'est intensifiée en Méditerranée. Ce n'est qu'à partir de la fin du I^{er} millénaire avant notre ère qu'il constitue des populations pérennes dans le bassin occidental de la Méditerranée⁷. Sa présence est enregistrée en France en Haute-Corse entre le IV^{ème} et II^{ème} siècles avant J.-C et au même moment, à Pompéi et aux Baléares.

Excellent grimpeur, le rat noir est capable de sauter jusqu'à 1,5 mètre et marcher sur un fil de fer. Il colonise les arbres et évolue volontiers dans les strates arbustive et forestière dans lesquelles il peut aménager son nid, profitant d'une cavité naturelle ou en le construisant à partir de matières naturelles ou de déchets issus de l'activité humaine comme cela a pu être observé sur l'île Zembra, en Tunisie⁸.

Avec une longévité inférieure à 18 mois en milieu naturel, les femelles ont un taux de fécondité élevé : elles peuvent donner 3 à 5 portées par an comprenant entre 1 et 16 petits⁹ capables de se reproduire au bout de 68 jours¹⁰. Omnivore, opportuniste, le rat noir a, grâce à ses capacités d'adaptation, colonisé la majeure partie des îles du Globe dont une grande

⁴ Pascal, 2007, p. 140-141, Dutouquet, 2008, p. 14-15

⁵ Pascal, Chapuis, 2000, p. 89

⁶ Macdonald et Barrett, 1995, p.264

⁷ Pascal *et al.*, 2006, p. 265-266

⁸ Obs. L. Dutouquet, Abiadh *et al.*, 2009

⁹ Macdonald et Barrett, 1995, p. 266

¹⁰ Quéré et Le Louarn, 2011

partie des îlots satellites de Corse. Ainsi, les îles Gargalo et Garganellu ne sont pas épargnées de sa présence.

Au-delà de son impact important sur la faune autochtone, le rat noir peut également représenter un risque sanitaire puisqu'il est réservoir et vecteur de maladies (Leptospirose, CMLV, Sodoku¹¹), transmissibles par morsure mais aussi par les déjections et les urines. Enfin, le rat occasionne, sur les îles habitées, des dégâts sur les biens, infrastructures et denrées alimentaires dont le coût est parfois non négligeable pour la collectivité (alimentations électriques, canalisations, menuiseries...).

L'île Gargalo est considérée comme étant l'entité la plus remarquable des petites îles de Corse du fait de la richesse naturelle qu'elle abrite. En effet, elle accueille 6 espèces de chiroptères¹² et plus d'un tiers des espèces de reptiles et d'amphibiens observées sur les îles satellites de Corse¹³. Par ailleurs, les inventaires floristiques réalisées en 2014 et 2020 ont permis de recenser 152 taxons dont 31 sont remarquables car rares ou endémiques de Corse¹⁴. En outre, Gargalo dispose d'une grande variété d'habitats typiques des îles corses (n=21)¹⁵.

Concernant l'avifaune, le secteur de Scandola demeure emblématique du fait de la nidification du balbuzard pêcheur, nichant sur Gargalo et sur le rocher oriental d'Elbu. L'île accueille aussi 14 autres espèces aviennes dont la fauvette pitchou, protégée au niveau nationale et inscrite à l'annexe 1 de la directive Oiseaux au titre de Natura 2000 mais également une petite colonie de puffin de Scopoli dont le nombre de couples est estimé à dix-neuf en 2022¹⁶ et à dix-sept en 2023¹⁷.

Pour sauvegarder ces différents pans du patrimoine naturel des îles de la réserve de Scandola, un **projet de dératisation** des îles Gargalo et Garganellu a été élaboré par l'initiative PIM en collaboration avec l'Office Français de la Biodiversité, la Réserve de Scandola, l'Office de l'Environnement Corse et le Parc Naturel Régional de Corse (Fig. 1).

Préalablement à cette opération, HELP sarl a mené un inventaire préalable des micro-mammifères en 2022¹⁸. Celui-ci a permis d'identifier les différents mammifères présents sur les sites à traiter (uniquement représenté par le rat noir, Fig.) et d'évaluer la faisabilité d'une dératisation sur la base de critères physiques et biologiques. Les conclusions de cette étude préconisaient de :

- tenter l'éradication du rat noir sur l'île Garganellu (1,3 hectare), qui pourrait sur le long terme jouer le rôle de site refuge en cas d'expansion de la colonie de puffins présente sur l'île Gargalo,
- limiter la population de rats noirs sur l'île Gargalo uniquement sur sa partie Sud (2,5 hectares) qui abrite la colonie de puffins de Scopoli.

¹¹ Juif, 2011

¹² Médail et al, 2015

¹³ Delaugerre, 1986 b

¹⁴ Médail & Pavon, 2021

¹⁵ Médail et al, 2015

¹⁶ Comm. pers, G. Faggio

¹⁷ Comm. pers, G Faggio

¹⁸ HELP sarl, 2022 b

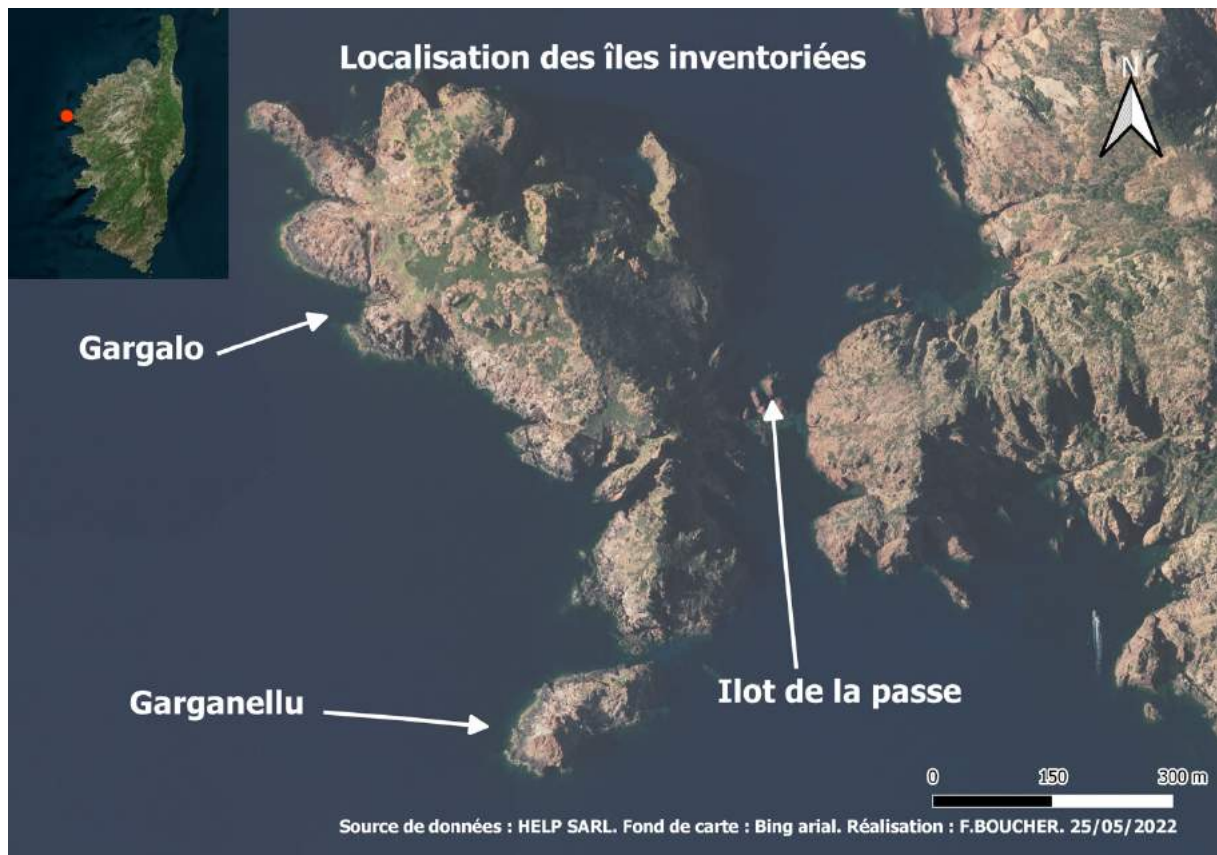


Fig. 1 : Localisation géographique des îles traitées en septembre 2023 (Source : HELP Sarl, Cartographie : F. Boucher).

II- Méthodologie

II.1- Protocole de dératisation

Ce protocole a été initié par HELP Sarl¹⁹ et validé par l'INRAE dans les années 2010. Il a depuis été mis en œuvre avec succès sur de nombreuses îles et archipel de la façade Manche-Atlantique et des Antilles y compris sur des îles habitées de manière permanente et d'une superficie variant de 55 à 230 hectares²⁰.

Le protocole adopté est le suivant : l'île est quadrillée de postes d'appâtage (Fig. 2) selon un maillage de 25 mètres tenant compte de la topographie des lieux. Ces postes d'appâtage sécurisés reçoivent une quantité prédéfinie d'appât. Celui-ci est brocheté pour inciter le rat à

¹⁹ <https://www.hamelin.info/actus/deratisation/deratisation-insulaire-protocole-help-sarl/>

²⁰ HELP Sarl, 2018 a, 2018 b, 2019 a, 2019 b, 2020 a, 2020 c, 2021 b, 2023 a, 2023 c

le consommer sur place et éviter la dispersion de l'appât dans l'environnement. Les postes sont contrôlés à intervalle régulier et ré-appâtés en conséquence.



Fig. 2 : Poste d'appâtage type Beta 2 (Cl. : Ensystex Europe).

Pour chaque poste, la consommation d'appât par l'espèce-cible est évaluée par un agent expérimenté puis consignée dans un carnet de terrain. Les indices de présence dans et autour des postes (rat, souris domestique, insecte, passereau...) sont également relevés et les postes nettoyés de ces indices à chaque contrôle de manière à détecter d'éventuels nouveaux indices au contrôle suivant. Les données sont saisies quotidiennement dans un tableur Excel puis intégrées dans un SIG²¹ permettant une analyse temporelle et spatiale des résultats.

Parallèlement à ce relevé des consommations, un suivi par caméra infrarouge (n=18, Fig. 3) est réalisé en différents points de l'île. Les caméras sont déplacées au fur et à mesure de la mission en des points stratégiques notamment pour valider la présence / absence du rat ou d'autres micro-mammifères et valider l'absence de consommation par des espèces non-cibles. Ce dispositif apporte également de précieuses informations quant à l'éthologie du rongeur, à la période et au type d'activités pratiquées.

²¹ Système d'Information Géographique



Fig. 3 : Dispositif cumulé de caméras infrarouges déployées sur les îles Gargalo et Garganellu (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher).

II.2- Période d'intervention

La période d'intervention pour cette opération de 4 semaines a été définie en fonction de plusieurs critères :

- Éviter la période de nidification de l'avifaune terrestre et marine pour limiter le dérangement des espèces nicheuses et les risques d'empoisonnement secondaire d'espèces non-cibles.
- Tenir compte de la période de fructification de la végétation présente sur les îles pouvant constituer une ressource alimentaire pour le rat noir qui rentrerait alors en compétition avec les appâts utilisés.
- Éviter la pleine période estivale.
- Éviter la période hivernale pour faciliter les transports maritimes et les débarquements sur les sites à traiter.

De fait, la période automnale de septembre-octobre a été retenue pour cette opération qui s'est déroulée du 12/09 au 12/10/2023.

II.3- Choix du rodenticide

Les raticides anticoagulants agissent en empêchant la coagulation sanguine par un effet anti-vitaminique K et provoquent ainsi la mort des rongeurs par hémorragie interne spontanée, quelques jours après l'ingestion des toxiques. Mis sur le marché dans les années 1950, les anticoagulants de première génération se répartissent en 3 substances actives : le coumafène, le coumatétralyl et la chlorophacinone. Les rats et souris sont devenus résistants à ces molécules.

Les anticoagulants de seconde génération sont tous dérivés de l'hydroxycoumarine. Ils comprennent la bromadiolone, le brodifacoum, le difénacoum, le diféthialone et le flocoumafen. Au début de leur utilisation, ils ont permis de pallier la résistance des rats et souris aux molécules de première génération, mais celle-ci est apparue depuis, chez les mêmes rongeurs, vis-à-vis de la bromadiolone et du difénacoum.

C'est pourquoi pour garantir l'efficacité de l'anticoagulant contre le rongeur tout en évitant d'avoir recours à des molécules qui pourraient avoir un impact fort sur la faune locale (anticoagulant dosé à 50 ppm), nous avons préféré une molécule de seconde génération, la brodifacoum, dosée à 29 ppm, c'est la molécule la plus couramment utilisée pour les dératisations effectuées en milieu insulaire^{22,23}.

Le support sous forme de pâte a d'abord été proposé car il est extrêmement appétant et particulièrement adapté à un climat sec. En fonction des conditions météorologiques et de l'humidité ambiante, il peut être progressivement remplacé par un support blé emballé dans un film plastique car ce produit est mieux résistant à l'humidité et aux attaques éventuelles des insectes et des oiseaux.

La dose létale pour un rat noir adulte de 350 grammes est d'à peine 3 grammes. La mort intervient environ 3 jours après l'ingestion de telle manière que les individus ayant consommé l'appât ne puissent pas faire le lien entre la consommation et la mortalité.

II.4- Logistique, transport et déploiement du dispositif

L'ensemble du matériel nécessaire à cette opération a été acheminé en voiture depuis le Finistère jusqu'à Toulon entre le 12 et le 13/09/2023. Le 14/09/2023 a été consacré à la traversée Toulon-Ile Rousse puis à la préparation des postes d'appâtage et au paramétrage des caméras infrarouges, talkie-walkie et GPS (Fig. 4).

²² Howald et al., 2007

²³ Duron et al., 2017

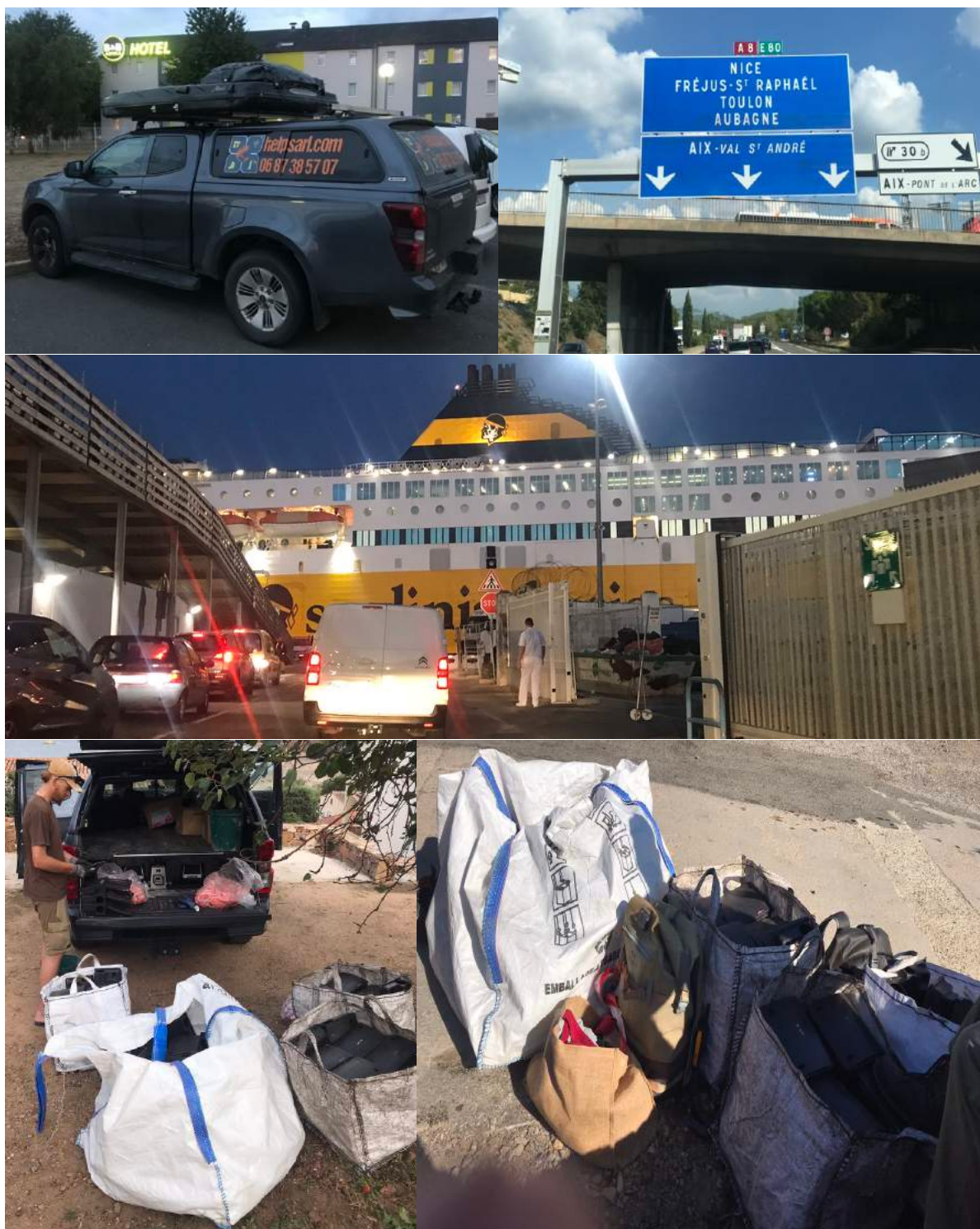


Fig. 4 : Quelques étapes de l'acheminement du matériel entre Plomodiern (Finistère) et Galéria (Haute Corse, Cl. : HELP Sarl)

Les transports maritimes entre le port de Galéria et les îles ont été assurés 6 jours / 7 par l'équipe du Parc Naturel Régional de Corse. Le déploiement du dispositif d'appâtage (30 postes, Fig. 5 et 6) sur l'île Garganellu a été effectué le 15/09/2023 selon un maillage de 25 mètres tenant compte de la topographie de l'île.

L'île Gargalo a été équipée de 67 postes d'appâtage (Fig.) qui ont été déployés en deux temps entre le 15 et 16/09/2023 toujours selon un maillage de 25 mètres tenant compte de la topographie du lieu. Deux des îlots de la passe située entre Scandola et Gargalo ont également été équipés chacun avec un poste d'appâtage.



Fig. 5 : Transport maritime et déploiement du matériel sur les îles Gargalo et Garganellu (Cl. : L. Dutouquet, HELP Sarl, E. Tankovic, Initiative PIM).

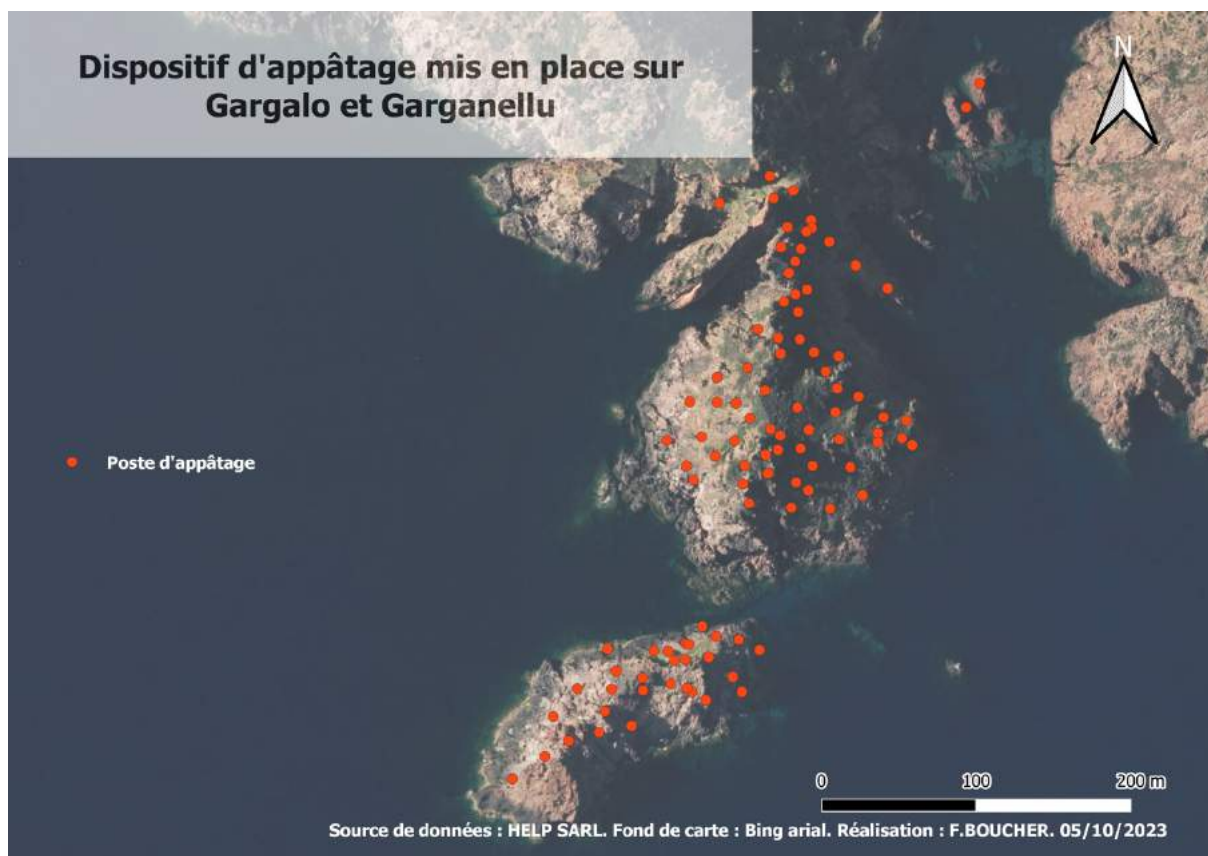


Fig. 6 : Dispositif d'appâtage mis en place sur les îles de la réserve de Scandola (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher)

Chaque poste est numéroté, relevé au GPS Garmin Etrex 32x de précision métrique et matérialisé par une rubalise fixée à la végétation environnante. Le dispositif d'appâtage a été installé dans différents milieux notamment au sein du maquis, au pied des promontoires rocheux, sur la frange littorale et sur les affleurements de roche mère dépourvue de sol et de végétation (Fig. 7).





Fig. 7 : Quelques postes d'appâtage installés dans différents milieux des îles Gargalo et Garganellu (Cl. : L. Dutouquet, HELP Sarl).

A compter du 26/09/2023, alors que les consommations d'appâts sur Garganellu sont anecdotiques voire nulles et que plus aucune vidéo de rongeur n'est enregistrée depuis le 20/09/2023, nous déployons en complément du dispositif d'appâtage, 20 ratières Manufrance²⁴, dans le but de valider la potentielle absence de rats noirs sur cette île (Fig. 8).



Fig. 8 : Dispositif de lutte contre le rat noir comportant un poste d'appâtage sécurisé, une caméra infrarouge et une ratière non-vulnérante de type Manufrance (Cl. : L. Dutouquet, HELP Sarl).

Sur l'île Gargalo, la découverte de la souris domestique par caméra infrarouge (voir p.) nous a incité à déployer 8 pièges INRA sur les secteurs où cette espèce avait été détectée (Fig. 9) et ce, dans l'espoir de capturer un individu pour valider l'identification sur la base de critères morphologiques.

²⁴ Piège mécanique non-vulnérant

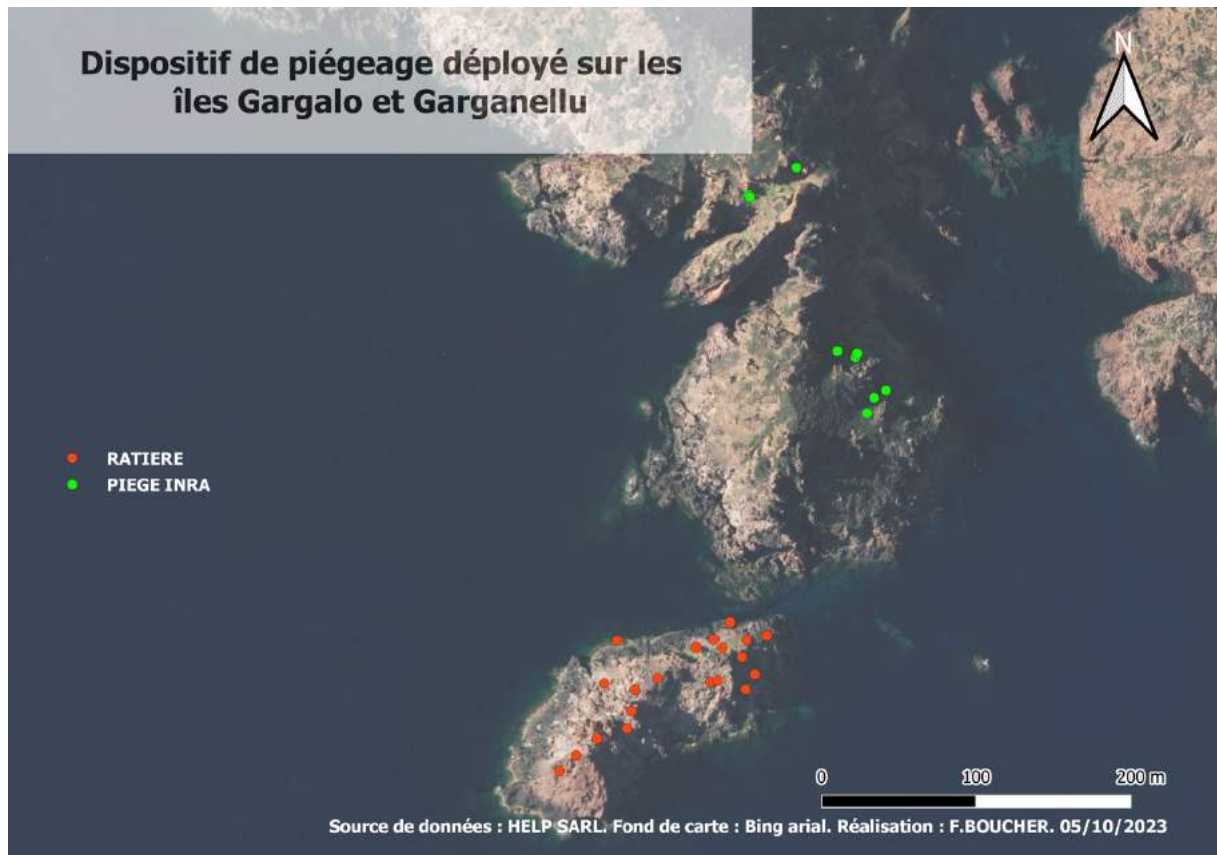


Fig. 9 : Dispositif de piégeage déployé sur Gargalo et Garganellu et comprenant respectivement 8 pièges INRA et 20 ratières (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher).

II.5- Contrôle du dispositif

II.5.a- Fréquence de contrôle

Le dispositif d'appâtage a été contrôlé 6 jours / 7 entre le 16/09/2023 et le 12/10/2023 par deux agents HELP Sarl (Fig. 10). Sur Garganellu, compte-tenu de la surface de l'île et de l'objectif éradication, le dispositif a été contrôlé tous les jours. Sur Gargalo, où l'objectif est de limiter la densité de rats noirs autour de la zone de nidification du puffin de Scopoli, le dispositif a été contrôlé sur deux jours permettant de faire 3 contrôles complets entre le lundi et le samedi.

Cependant, les conditions maritimes des 22 et 23/09/2023 ne nous ont pas permis de rejoindre les îles et d'assurer le contrôle des postes comme prévu.

DATE	ILE	
	GARGALO	GARGANELLU
12/09/2023	ACHEMINEMENT MATERIEL PLOMODIERN-TOULON	
13/09/2023	ACHEMINEMENT MATERIEL PLOMODIERN-TOULON	
14/09/2023	ACHEMINEMENT MATERIEL TOULON-ILE ROUSSE	
15/09/2023	DEPLOIEMENT DISPOSITIF	DEPLOIEMENT DISPOSITIF
16/09/2023	DEPLOIEMENT DISPOSITIF	CONTRÔLE 1
17/09/2023		
18/09/2023	CONTRÔLE 1	CONTRÔLE 2
19/09/2023		CONTRÔLE 3
20/09/2023	CONTRÔLE 2	CONTRÔLE 4
21/09/2023		CONTRÔLE 5
22/09/2023	DEBARQUEMENT SUR LES ÎLES IMPOSSIBLE	
23/09/2023		
24/09/2023		
25/09/2023	CONTRÔLE 3	CONTRÔLE 6
26/09/2023		CONTRÔLE 7
27/09/2023	CONTRÔLE 4	CONTRÔLE 8
28/09/2023		CONTRÔLE 9
29/09/2023	CONTRÔLE 5	CONTRÔLE 10
30/09/2023		CONTRÔLE 11
01/10/2023		
02/10/2023	CONTRÔLE 6	CONTRÔLE 12
03/10/2023		CONTRÔLE 13
04/10/2023	CONTRÔLE 7	CONTRÔLE 14
05/10/2023		CONTRÔLE 15
06/10/2023	CONTRÔLE 8	CONTRÔLE 16
07/10/2023		CONTRÔLE 17
08/10/2023		
09/10/2023	CONTRÔLE 9	/
10/10/2023		/
11/10/2023	RANGEMENT MATERIEL	
12/10/2023	TRANSPORT ILE ROUSSE - MARSEILLE	
13/10/2023	RETOUR FINISTERE	
14/10/2023		

Fig. 10 : Planning d'intervention sur les îles Gargalo et Garganellu (Source : HELP Sarl).

II.5.b- Distinction rat / souris par les indices de présence

Hormis le rat noir (*Rattus rattus*), la présence de la souris domestique (*Mus musculus domesticus*) sur l'île Gargalo n'est pas à écarter même si elle n'avait pas pu être mis en

évidence lors de l'inventaire micro-mammifère réalisé en mai 2022²⁵ et qu'elle n'avait pas été détectée lors des prospections archéologiques réalisées en 1993²⁶. En effet, cette espèce aurait pu être introduite involontairement sur l'île lors d'événements historiques qu'elle a connus (occupations punique et gauloise²⁷, construction de la tour génoise en 1605, automatisé du phare).

De fait, il est nécessaire de pouvoir distinguer les consommations d'appât imputables à la présence éventuelle de la souris domestique de celles résultant du rat noir afin de ne pas fausser le suivi des consommations évaluées à chaque contrôle. Il est possible, dans la majeure partie des cas, de définir l'auteur de la consommation de raticide sur la base d'indices de présence laissés dans les postes. Par exemple, les souris comme d'autres micro-mammifères grignotent le raticide sur place, incapables d'emmener dans leur repère, un sachet de 15 grammes. La consommation sur place de l'appât laisse dans le poste de nombreux fragments de papier déchiquetés provenant de l'emballage. Les appâts ne sont généralement consommés que partiellement (Fig. 11). De plus, elles laissent généralement des crottes et des traces d'urine facilement repérables²⁸ et caractéristiques.



Fig. 11 : Postes d'appâtage visités par une souris domestique. On distingue soit des trous de petites dimensions dans le sachet ou parfois celui-ci est réduit en lambeau, les graines sont souvent décortiquées par le grignotage sur place et il n'est pas rare de trouver des crottes sur ou à côté des appâts (Cl. : L. Dutouquet, HELP Sarl).

²⁵ HELP Sarl, 2022

²⁶ Vigne et al., 1993

²⁷ Weiss, 2007

²⁸ Bang et Dahlström, 1998

Au contraire, le rat noir consomme un ou plusieurs appâts voire la totalité (Fig. 12), il cherche parfois à transporter le sachet jusqu'à son repère pour le consommer à l'abri, effectuer des réserves ou le partager sur place avec ses congénères.



Fig. 12 : Vues sur un poste appâté (à gauche) et sur un poste dont les appâts ont été consommés par le rat noir (à droite). L'auteur de la consommation est souvent identifiable grâce aux crottes (cercle rouge) déposées à l'intérieur du poste (Cl. : L. Dutouquet, HELP Sarl).

Le rat noir laisse également d'autres indices de présence comme les garde-mangers que l'on trouve souvent sous des blocs rocheux ou dans des cavités naturelles (Fig. 13). Ils correspondent à divers restes de repas amoncelés. Sur les îles Gargalo et Garganellu, ils sont majoritairement composés de noyaux d'olive grignotés, de débris végétaux, d'ossements rongés et dans une moindre mesure, de coquillages ou de restes de poisson²⁹.



Fig. 13 : Garde-mangers de rat noir sur l'île Garganellu comportant de nombreux ossements, des noyaux d'olive grignotés et des restes d'oiseau (Cl. : E. Tankovic, Initiative PIM et L. Dutouquet, HELP sarl).

Le rongeur peut être aussi détecté grâce aux traces d'incisives laissées dans l'appât notamment dans la pâte fraîche ou aux empreintes imprimées dans un substrat meuble (Fig. 14).

²⁹ HELP sarl, 2022 b, Braschi et al., 2022



Fig. 14 : Traces d'incisives laissées dans la pâte fraîche (à gauche). Empreintes de rat noir imprimées sur un substrat sableux (à droite, Cl. : HELP Sarl).

II.6- Suivi de l'opération par caméra infrarouge

Simultanément au déploiement du dispositif d'appâtage, un lot de 18 caméras infrarouges a été réparti sur les deux îles afin de détecter la présence/absence de rat noir et mieux suivre leurs activités nocturnes (Fig. 14). Ainsi, 12 et 6 caméras ont été déployées respectivement sur Gargalo et Garganellu (Fig. 15 et 16).

Elles sont généralement mises en place face à un poste d'appâtage de manière à identifier la faune (oiseau, mammifère, reptile principalement) fréquentant le secteur et à déterminer l'auteur des consommations d'appât. Ce dispositif vient compléter suivi des consommations journalières des postes d'appâtage.



Fig. 15 : Postes d'appâtage et caméras infrarouges installés sur Garganellu (à droite) et sur l'île Gargalo (à gauche, Cl. : L. Dutouquet, HELP Sarl).



Fig 16 : Localisation cumulée des caméras infrarouges déployées sur les îles Gargalo et Garganellu (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher).

III- Résultats

III.1- Ile Garganellu

III.1.a – Bilan des consommations d'appâts

60 appâts ont été consommés par le rat sur l'île Garganellu entre le 16/09/2023 et le 07/10/2023. Lors des 4 premiers contrôles, les consommations sont peu nombreuses et éparées. Le faible têt de consommations les premiers jours de l'intervention traduit sans doute un phénomène de néophobie plus marqué que d'ordinaire. Celui-ci pourrait être lié au fait que Garganellu est une île particulièrement hostile offrant peu de ressources alimentaires au rongeur qui est contraint d'adopter un comportement et des habitudes particuliers, ce qui pourrait expliquer une certaine méfiance envers une nouvelle ressource apparaissant subitement au sein de son environnement. C'est à partir du 5^{ème} contrôle (n=22,5) que l'on enregistre le pic de consommation d'appât. Au contrôle n°6, 11 appâts sont consommés en sachant que ce contrôle a été réalisé 3 jours après le 5^{ème} du fait de l'impossibilité de débarquer sur l'îlot les 22 et 23/09/2023.

A partir du 26/09/2023, plus aucune consommation d'appât n'est enregistrée jusqu'au dernier contrôle le 07/10/2023 soit 12 jours sans consommation (Fig. 17).

Le 26/09/2023, pour valider l'absence du rongeur, un dispositif de piégeage comportant 20 ratières non-vulnérantes, appâtés avec un mélange de beurre de cacahuètes, de flocons d'avoine et de quelques gouttes d'huile d'olive, vient compléter le lot de postes d'appâtage déjà en place sur l'île. Malgré 9 nuits de piégeage, aucun rongeur n'est capturé sur l'île.

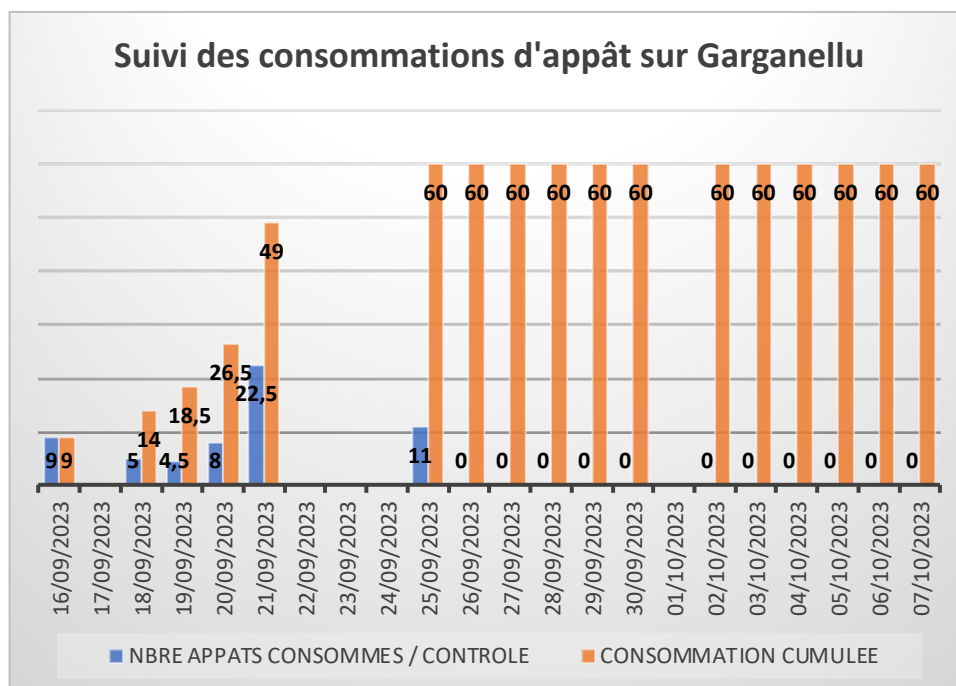


Fig. 17 : Suivi des consommations d'appât journalières et cumulées sur Garganellu (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher).

Au total, **22 des 30 postes d'appâtage** déployés sur l'île Garganellu ont enregistré au moins une fois une consommation d'appât par le rat noir soit **73 % du dispositif d'appâtage**. En ramenant la consommation d'appât par unité de surface, on atteint 40 appâts / hectare ce qui est comparable au résultat obtenu pour le rat noir sur l'îlet Chancel (46 appâts / hectare).

III.2.b- Répartition spatiale des consommations

L'enregistrement GPS des postes d'appâtage couplé au suivi régulier des consommations permet, après traitement sur Système d'Information Géographique, de dresser des cartes de répartition spatiale des consommations d'appât (Fig. 20). Ainsi, il apparaît que la plupart d'entre elles sont localisées sur la partie orientale de l'île, la plus abritée et plutôt sur le versant Nord, qui accueille des lambeaux de sol propices au développement de quelques placages de pelouse littorale (Fig. 18). Ce secteur apparaît comme étant le plus attractif pour une population de rats noirs qui y trouve abri et nourriture.



Fig. 18 : Lambeau de pelouse littorale présent sur le versant nord-est de Garganellu (Cl. : HELP Sarl).

Ailleurs, l'île est principalement minérale (Fig. 19) et fortement exposée aux conditions maritimes, conditions qui n'offrent que très peu d'abri et de ressources alimentaires au rongeur : on y enregistre quelques micro-consommations anecdotiques.



Fig. 19 : Vue sur la moitié sud-ouest de Garganellu, quasi-exclusivement minérale (Cl. : HELP Sarl).

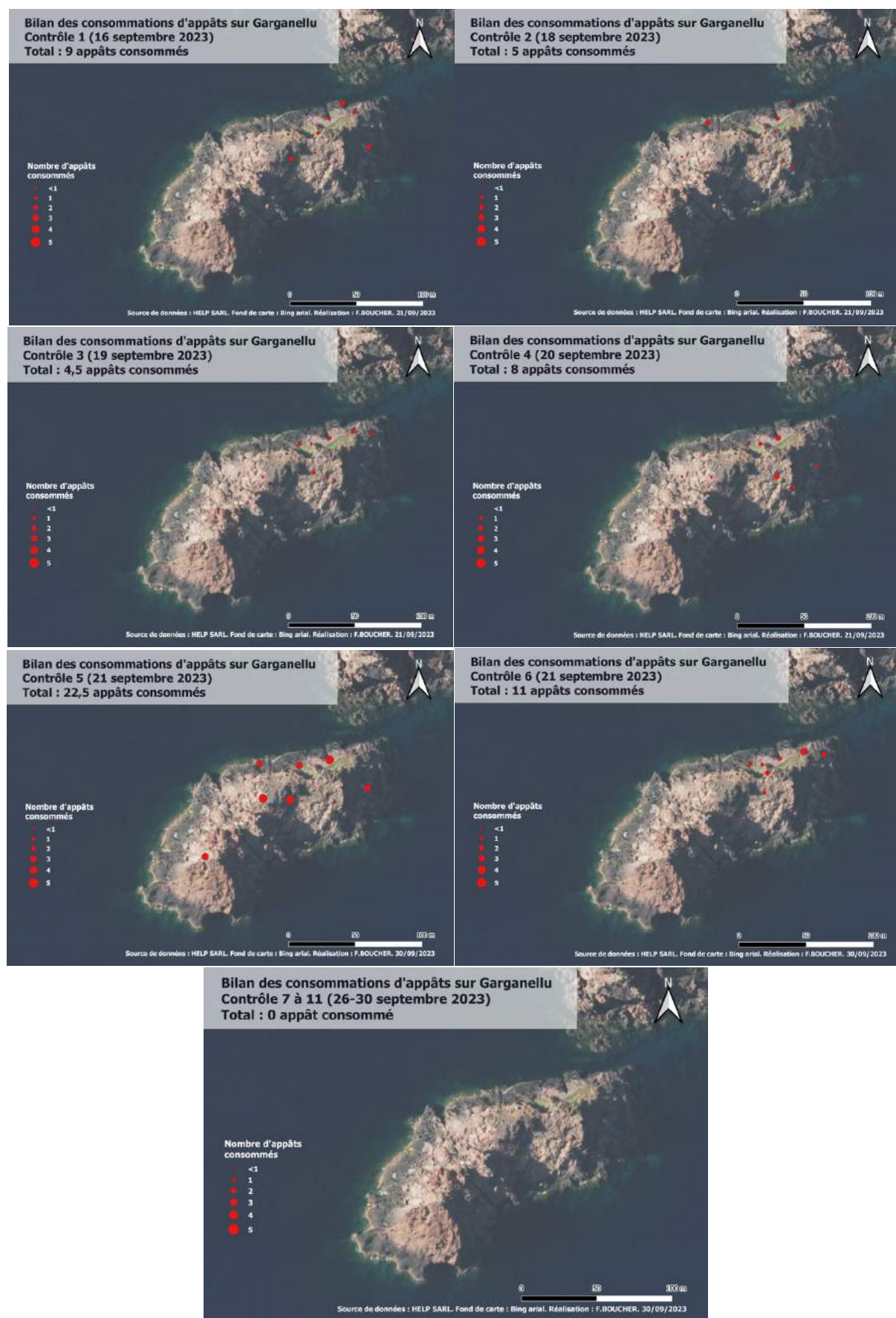


Fig. 20 : Répartition spatiale diachronique des consommations d'appât sur l'île Garganellu (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher).

III.2.c- Suivi par caméra infrarouge

Les caméras infrarouges déployées sur Garganellu ont permis d'enregistrer 99 vidéos significatives dont 67 concernant le rat noir (68 %, Fig. 21 et 22), 30 mettent en scène le grand corbeau (Fig. 23) et seulement 3 représentent d'autres oiseaux (chevalier guignette, traquet motteux et rouge-gorge, Fig. 24).

Toutes les vidéos du rongeur ont été enregistrées de nuit entre le 15 et le 21/09/2023, période correspondant à la première semaine d'opération. A compter de cette date, plus aucun rongeur n'est détecté jusqu'à la désinstallation des caméras le 07/10/2023.

A compter du 21/09/2023, on enregistre une interaction entre le dispositif d'appâtage et un voire deux individus de grand corbeau. A partir de cette date, cette espèce opportuniste s'intéresse aux postes d'appâtage et cherche à y prélever des appâts. C'est pourquoi, entre le 21 et le 24/09/2023, il n'est pas impossible que certaines consommations d'appât initialement attribuées au rat noir soient en réalité imputables au corvidé. N'ayant pas eu la possibilité de débarquer sur les îles entre le 22 et 24/09/2023, nous décidons, lors de notre retour sur site le 25/09/2023, d'installer des tuiles au-dessus des postes d'appâtage de manière à éviter que le corbeau n'y prélève des appâts. Cet aménagement improvisé s'est révélé être efficace puisque jusqu'à la fin de l'opération, les vidéos ne révéleront plus d'interaction entre le volatile et le dispositif d'appâtage.

Ile	Poste associé à la caméra	Evènement	Rat noir	Grand corbeau	Autres	TOTAL
Garganellu	K4	Nbre vidéos	11	2	0	13
		Période d'enregistrement	15 au 20/09/2023	21/09/2023		
		Période d'activité	NOCTURNE	DIURNE		
		Heures d'activité	20H04-05H10	09H20-17H24		
Garganellu	K593	Nbre vidéos	5	8	0	13
		Période d'enregistrement	15 au 18/09/2023	20 au 22/09/2023		
		Période d'activité	NOCTURNE	DIURNE		
		Heures d'activité	23H26-04H58	10H27-19H13		
Garganellu	K634	Nbre vidéos	26	9		35
		Période d'enregistrement	16 au 21/09/2023	20 au 21/09/2023		
		Période d'activité	NOCTURNE	DIURNE		
		Heures d'activité	22H10-06H46	9H54-21H30		
Garganellu	K258	Nbre vidéos	11	7	1	19
		Période d'enregistrement	16 au 20/09/2023	20 au 24/09/2023	22/09/2023	
		Période d'activité	NOCTURNE	DIURNE	DIURNE	
		Heures d'activité	00H10-07H19	10H50-20H41	14H31	
Garganellu	K538	Nbre vidéos	3	3		6
		Période d'enregistrement	17 au 19/09/2023	21 au 24/09/2023		
		Période d'activité	NOCTURNE	DIURNE		
		Heures d'activité	00H15-06H57	10H39-19H44		
Garganellu	K550	Nbre vidéos	11	1	1	13
		Période d'enregistrement	15 au 20/09/2023	21/09/2023	23/09/2023	
		Période d'activité	NOCTURNE	DIURNE	DIURNE	
		Heures d'activité	20H24-05H06	8H49	15H14	
TOTAL			67	30	2	99

Fig. 21 : Tableau récapitulatif des vidéos enregistrées sur Garganellu (Source : HELP Sarl).



Fig. 22 : Rat noir en train de consommer l'appât à l'intérieur des postes d'appâtage (Cl. : HELP Sarl).



Fig. 23 : Extrait vidéo mettant en scène un grand corbeau à proximité d'un poste d'appâtage (à gauche) et un traquet motteux (à droite, Cl. : HELP Sarl).



Fig. 24 : Rouge-gorge (à gauche) et chevalier guignette (à droite) sur l'île Garganellu (Cl. : HELP Sarl).

III.2- Ile Gargalo

III.2.a - Bilan des consommations d'appât

Au total, **378 appâts** ont été consommés par le rat noir sur la partie Sud de l'île Gargalo. A l'inverse des résultats obtenus sur Garganellu, aucun phénomène de néophobie du rongeur n'a pu être décelé sur l'île Gargalo puisque les plus fortes consommations d'appât sont enregistrées dès le premier contrôle (n=183). Au second contrôle, les consommations d'appât diminuent de moitié (n=92,5) du fait de la mortalité d'une part significative de la population de rats qui a déjà ingéré 183 appâts relevés lors du premier relevé. Le 3^{ème} suivi enregistre 87,5 appâts consommés mais ce chiffre est à relativiser car le 3^{ème} relevé a été réalisé 4 jours après le relevé précédent du fait de l'impossibilité de débarquer sur l'île les 22 et 23/09/2023, il correspond donc à une consommation cumulée équivalant à deux contrôles. Du 4^{ème} au 8^{ème} contrôle, les consommations d'appât par le rat noir sont relictuelles et toujours inférieures à 5 appâts cumulés. Lors du dernier contrôle, aucun appât n'est consommé par le rat noir (Fig. 25).

Par ailleurs, sur les deux îlots de la passe, aucune consommation d'appât n'a été enregistrée laissant présager de l'absence de rongeur sur ces sites durant l'opération.

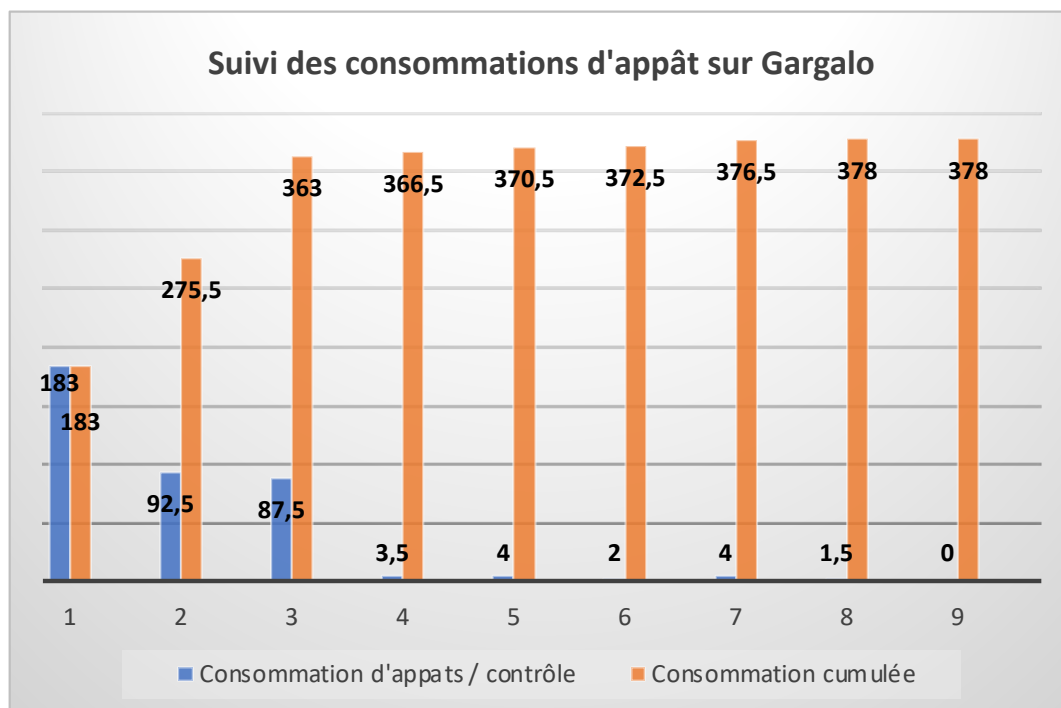


Fig. 25 : Bilan des consommations journalières et cumulées d'appâts sur l'île Gargalo (Source : HELP Sarl).

Au total, **66 des 67 postes d'appâtage** déployés sur l'île Gargalo ont enregistré au moins une consommation d'appât par le rat noir mobilisant ainsi plus de **98 % du dispositif d'appâtage**, témoignant ainsi de son efficacité.

En faisant le ratio du nombre d'appâts consommés / hectare, on atteint **151 appâts/hectare**, ce qui est particulièrement élevé si l'on compare cette donnée à celles enregistrées pour le rat noir sur Garganellu (40 appâts / hectare) et sur l'îlet Chancel en Martinique (46 appâts / ha).

Cette forte consommation ne traduit pas nécessairement une densité de rats élevée sur la partie méridionale de Gargalo mais plutôt, du fait de la forte appétence de l'appât proposé, d'une migration des rats localisés dans la partie Nord de l'île vers la partie Sud. En effet, la faible disponibilité en ressource alimentaire de l'île à cette période de l'année a sans aucun doute favorisé la migration de rats venant du nord vers le sud de l'île.

Ce phénomène migratoire, lié à l'intérêt du rongeur pour l'appât, a déjà pu être observé dans l'archipel de Chausey en Normandie, sur l'île Gravigne en Bretagne ou sur l'îlet Chancel en Martinique. D'ailleurs, sur Gargalo, les consommations particulièrement élevées des postes situés à la jonction entre les zones appâtée et non-appâtée tendent à confirmer cette hypothèse (Fig. 26).

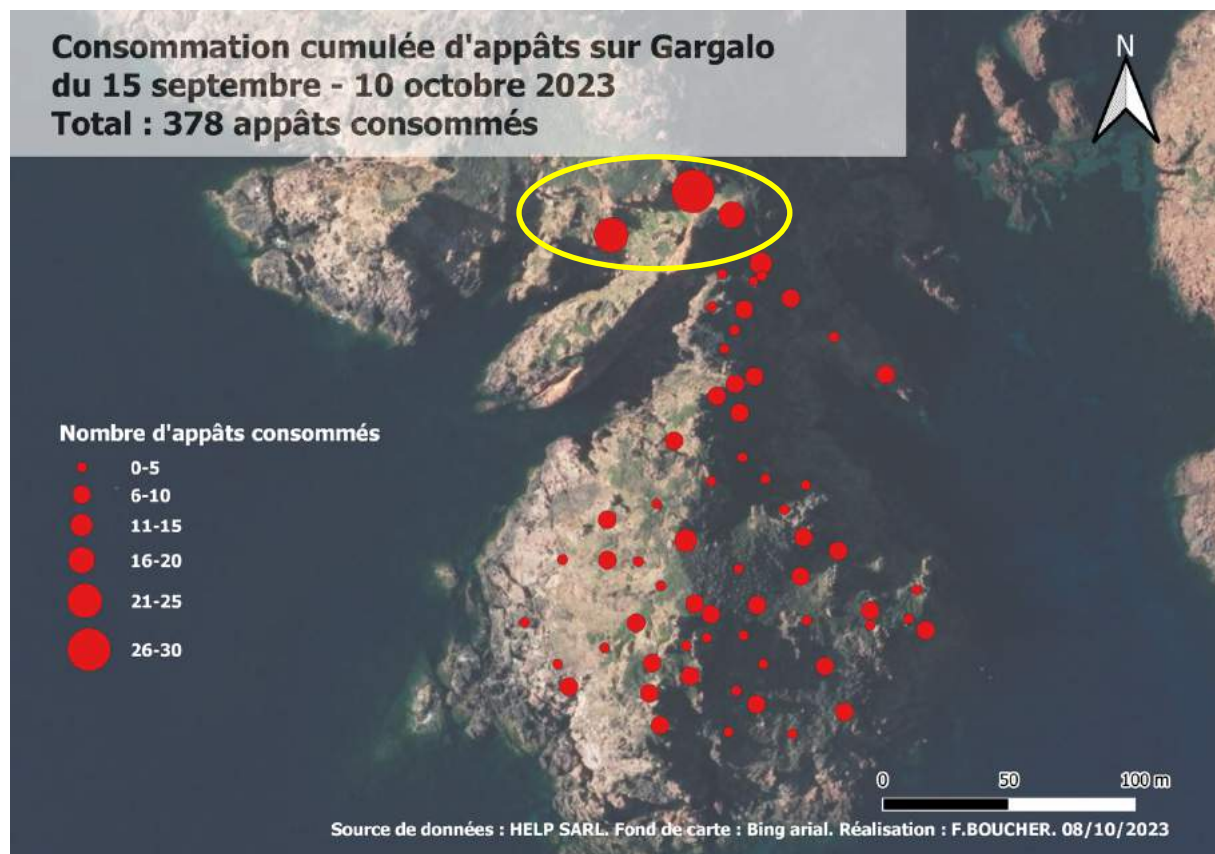
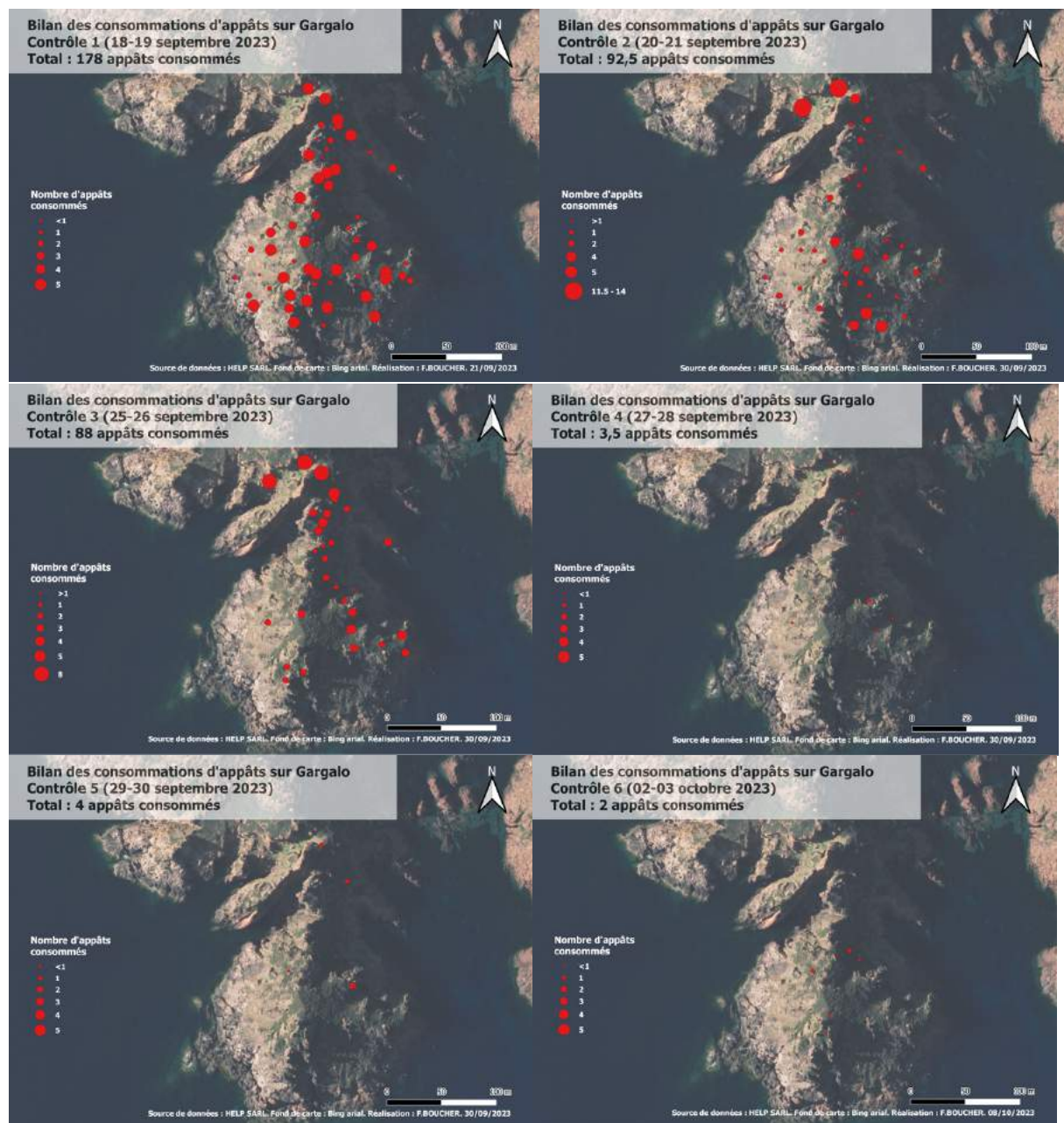


Fig. 26 : Consommation cumulée d'appâts sur l'île Gargalo. Notez les fortes consommations sur les postes situés à la frontière (ellipse jaune) entre zones appâtée et non-appâtée (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher).

III.2.b- Répartition spatiale des consommations

Mis à part sur la frontière entre zones appâtée et non-appâtée, qui présente de fortes consommations d'appâts comme évoqué ci-avant, on ne note pas de franches disparités dans la répartition géographique des consommations d'appât (Fig. 27). Le rat noir semble occuper uniformément la partie méridionale de Gargalo. Celle-ci est majoritairement couverte d'un maquis dense plus ou moins haut et relativement homogène qui représente un milieu favorable au rat noir.



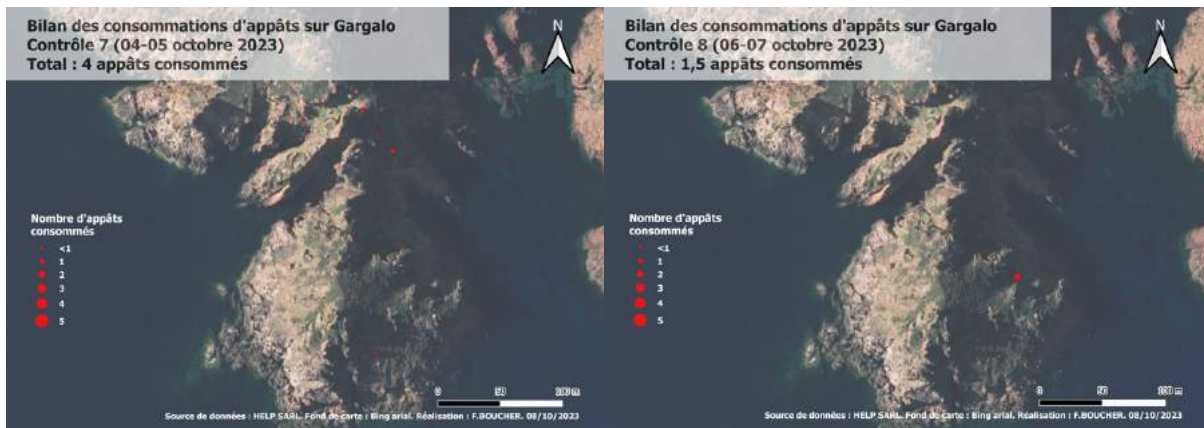


Fig. 27 : Répartition spatiale diachronique des consommations d'appât sur l'île Gargalo (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher).

III.2.c- Suivi par caméra infrarouge

Les caméras infrarouges déployées sur Gargalo ont permis d'enregistrer 571 vidéos significatives dont 484 concernent le rat noir (85 %, Fig. 28 et 29), 21 mettent en scène le grand corbeau (Fig. 30), 60 illustrent le lézard *Podarcis tiliguerta* ainsi que quelques passereaux³⁰ (Fig. 31), 1 unique vidéo concernant la couleuvre verte et jaune et 6 d'entre elles représentent un micro-mammifère dont la présence était jusqu'alors inconnue sur l'île.

La grande majorité des vidéos de rat noir (91 %) ont été enregistrées entre le 15 et le 23/10/2023 soit les 9 premiers jours de l'opération. Elles mettent en scène des individus venant consommer l'appât disposé dans les postes, parfois simultanément et jusqu'à 3 individus.

L'examen des heures d'activité mentionnées sur les vidéos met en évidence le caractère nocturne du rat noir de Gargalo. Celui-ci est actif de la tombée de la nuit au lever du soleil, de manière continue et non pas quelques heures après le coucher du soleil et quelques heures avant le lever du soleil comme le mentionne certaines références bibliographiques³¹.

³⁰ Fauvette mélanocéphale, venturon montagnard, merle bleu

³¹ Macdonald et Barrett, 1995

Tentative d'éradication du rat noir (*Rattus rattus*) de l'île Garganellu et limitation du rongeur sur l'île Gargalo – Corse du sud
HELP Sarl - Initiative PIM - octobre 2023

Ile	Poste associé à la caméra	Evènement	Rat noir	Souris domestique	Grand corbeau	Autres	TOTAL
Gargalo	K57	Nbre vidéos	88	5	2		95
		Période d'enregistrement	15 au 23/09/2023	17 au 19/09/2023	21 au 24/09/2023		
		Période d'activité	NOCTURNE	DIURNE	DIURNE		
		Heures d'activité	18H52-06H35	06H20-08H15	09H01-18H08		
Gargalo	K269	Nbre vidéos	29				29
		Période d'enregistrement	15 au 16/09/2023				
		Période d'activité	NOCTURNE				
		Heures d'activité	20H27-06H21				
Gargalo	K271	Nbre vidéos	4			1	5
		Période d'enregistrement	16 au 20/09/2023			19/09/2023	
		Période d'activité	NOCTURNE			DIURNE	
		Heures d'activité	19H59-22H57			13H11	
Gargalo	K354	Nbre vidéos	81	1	1		83
		Période d'enregistrement	16 au 23/09/2023	16/09/2023	20/09/2023		
		Période d'activité	NOCTURNE	NOCTURNE	DIURNE		
		Heures d'activité	19H55-06H42	22H49	17H44		
Gargalo	K580	Nbre vidéos	4				4
		Période d'enregistrement	27 au 28/09/2023				
		Période d'activité	NOCTURNE				
		Heures d'activité	04H04-05H12				
Gargalo	K271	Nbre vidéos				1	1
		Période d'enregistrement				26/09/2023	
		Période d'activité				DIURNE	
		Heures d'activité				09H48	
Gargalo	K56	Nbre vidéos	1				1
		Période d'enregistrement	29/09/2023				
		Période d'activité	NOCTURNE				
		Heures d'activité	03H41				
Gargalo	K271	Nbre vidéos				5	5
		Période d'enregistrement				29 au 30/09/2023	
		Période d'activité				DIURNE	
		Heures d'activité				09H50-11H01	
Gargalo	K411	Nbre vidéos				2	2
		Période d'enregistrement				28/09/2023	
		Période d'activité				DIURNE	
		Heures d'activité				10H55-10H56	
Gargalo	K580	Nbre vidéos	11				11
		Période d'enregistrement	28 au 29/09/2023				
		Période d'activité	NOCTURNE				
		Heures d'activité	19H47-05H22				
Gargalo	K85	Nbre vidéos	113			1	114
		Période d'enregistrement	15 au 19/09/2023			16/09/2023	
		Période d'activité	NOCTURNE			DIURNE	
		Heures d'activité	22H04-08H34			11h47	
Gargalo	K56	Nbre vidéos	1		6	4	11
		Période d'enregistrement	24/09/2023		21/09/2023	17 au 21/09/2023	
		Période d'activité	NOCTURNE		DIURNE	DIURNE	
		Heures d'activité	20H41		8H29-13H39		
Gargalo	K338	Nbre vidéos	83		6	1	90
		Période d'enregistrement	16 au 20/09/2023		21 au 23/09/2023	17/09/2023	
		Période d'activité	NOCTURNE		DIURNE	NOCTURNE	
		Heures d'activité	21H50-8H39		10H40-19H30	5H33	
Gargalo	K580	Nbre vidéos	33			1	34
		Période d'enregistrement	15 au 18/09/2023			15/09/2023	
		Période d'activité	NOCTURNE			DIURNE	
		Heures d'activité	19H52-06H41			15H29	
Gargalo	K578	Nbre vidéos	12		6	2	20
		Période d'enregistrement	19 au 24/09/2023		20 au 22/09/2023	20 au 24/09/2023	
		Période d'activité	NOCTURNE		DIURNE	DIURNE	
		Heures d'activité	22H06-03H32		12H54-21H10	16H57-18H57	
Gargalo	K630	Nbre vidéos				1	1
		Période d'enregistrement				30/09/2023	
		Période d'activité				DIURNE	
		Heures d'activité				10H59	
Gargalo	K271	Nbre vidéos	2			17	19
		Période d'enregistrement	01/10/2023			30/09 au 03/10/2023	
		Période d'activité	NOCTURNE			DIURNE	
		Heures d'activité	04H18-04H21			08H34-15H32	
Gargalo	K56	Nbre vidéos	6				6
		Période d'enregistrement	01/10/2023				
		Période d'activité	NOCTURNE				
		Heures d'activité	04H52-05H05				
Gargalo	K271	Nbre vidéos	2			5	7
		Période d'enregistrement	04/10/2023			03 au 04/10/2023	
		Période d'activité	NOCTURNE			DIURNE	
		Heures d'activité	23H19			10H06-13H19	
Gargalo	K57	Nbre vidéos	14				14
		Période d'enregistrement	04 au 06/10/2023				
		Période d'activité	NOCTURNE				
		Heures d'activité	19H26-05H18				
Gargalo	K271	Nbre vidéos				18	18
		Période d'enregistrement				05 au 07/10/2023	
		Période d'activité				DIURNE	
		Heures d'activité				13H18-09H11	
Gargalo	K411	Nbre vidéos				1	1
		Période d'enregistrement				06/10/2023	
		Période d'activité				DIURNE	
		Heures d'activité				09H46	
TOTAL			484	6	21	60	571

Fig. 28 : Tableau récapitulatif des vidéos enregistrées sur Gargalo (Source : HELP Sarl).



Fig. 29 : Différents individus de rat noir en train de consommer l'appât disposé au sein des postes sécurisés (Cl. : HELP Sarl).



Fig. 30 : Extraits vidéos mettant en scène des mâles de merle bleu (Cl. : HELP Sarl, identification spécifique : G. Faggio).



Fig. 31 : Extraits vidéos mettant en scène une fauvette mélanocéphale (à gauche, identification spécifique : G. Faggio) et une couleuvre verte et jaune (à droite, Cl. : HELP Sarl).

Concernant la découverte du micro-mammifère, nous avons transmis les vidéos à différents spécialistes des mammifères insulaires³² pour expertise et identification de l'espèce. Il est bien entendu extrêmement difficile d'identifier avec certitude un micro-mammifère à partir de quelques vidéos et seule la capture d'un individu permettrait de valider définitivement l'espèce concernée. Néanmoins, pour O. Lorvelec et B. Pisanu, il s'agit très probablement de la souris domestique qu'ils ont identifiée sur la base de critères morphologiques (Fig. 33)³³.

Il est intéressant de noter que les 5 vidéos de souris enregistrées au niveau du poste K57 le 17 (2 vidéos), le 18 (1 vidéo) et le 19/09/2023 (1 vidéo) l'ont été de jour entre 07h21 et 08h15 soit juste après la fin d'activité du rat (Fig. 32).

Ile	Nuit	Poste associé à la caméra	Événement	Rat noir	Souris domestique
Gargalo	15 au 16/09/2023	K57	Nbre vidéos	46	0
			Période d'activité	NOCTURNE	/
			Heures d'activité	21h39 - 06h33	/
Gargalo	16 au 17/09/2023	K57	Nbre vidéos	12	2
			Période d'activité	NOCTURNE	DIURNE
			Heures d'activité	20h11 - 06h35	07h21 - 07h34
Gargalo	17 au 18/09/2023	K57	Nbre vidéos	4	1
			Période d'activité	NOCTURNE	DIURNE
			Heures d'activité	23h06 - 05h30	07h29
Gargalo	18 au 19/09/2023	K57	Nbre vidéos	4	2
			Période d'activité	NOCTURNE	DIURNE
			Heures d'activité	18h52 - 20h06	06h20 - 08h15

Fig. 32 : Comparaison des heures d'activité du rat noir et de celles de la souris domestique au niveau du poste K57 entre le 15 et le 19/09/2023 (Source : HELP Sarl).

Suite à la limitation du rat noir sur la partie méridionale de Gargalo, il y a fort à parier que les effectifs de ce micro-mammifère augmentent de manière assez significative comme cela a pu être mis en évidence sur différentes îles ayant fait l'objet de dératisations (banc de Bilho-44, île Hoëdic-56, île Molène-29).

C'est pourquoi, il pourrait être intéressant de procéder à un nouvel inventaire au printemps 2024 sur les secteurs où le micro-mammifère a été détecté en 2023 (Fig. 34) afin de collecter un ou plusieurs individu(s) permettant une identification spécifique formelle.

³² Benoît Pisanu : OFB, Olivier Lorvelec : INRAE de Rennes, Gilles Cheylan : MNHN

³³ Ratio entre la longueur de la queue / longueur de tête+corps < 1, pas de séparation nette entre la coloration du ventre et du dos sur les flancs, pas de couleur franchement claire visible au niveau du ventre, ce qui exclue le genre *Apodemus*, rassemblant les différentes espèces de mulot.



Fig. 33 : Deux extraits vidéos enregistrées au poste K57 mettant en scène un individu de rat noir (à gauche) et un micro-mammifère (à droite), très probablement la souris domestique (*Mus musculus domesticus*, Cl. : HELP Sarl).

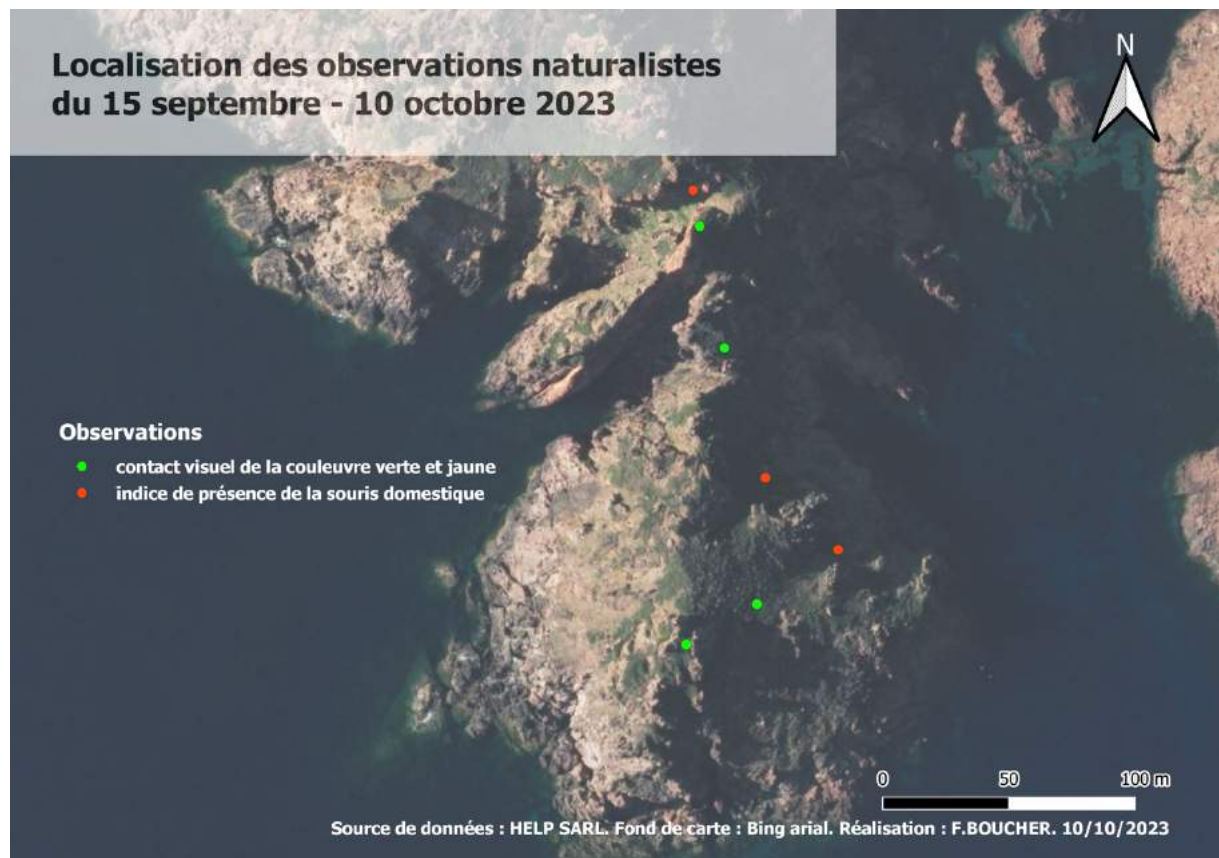


Fig. 34 : Localisation des observations naturalistes peu communes sur Gargalo. Elles concernent la couleuvre verte et jaune et la souris domestique (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher).

III.3- Biosécurité sur les îles Gargalo et Garganellu

En fin d'opération, le dispositif d'appâtage a été intégralement laissé en place sur les îles Garganellu et Gargalo, excepté 3 postes d'appâtage qui ont disparu lors du coup de vent des 22 et 23/09/2023 (Fig. 35). Le contrôle régulier de ce dispositif permettra de pérenniser la limitation du rongeur autour des sites à puffin de Scopoli sur Gargalo et de prévenir une éventuelle réinfestation de Garganellu.

Sur cette île, où l'éradication semble effective vu les résultats obtenus en 2023, il sera cependant nécessaire de réaliser 1 contrôle du dispositif tous les 1,5 / 2 mois sur l'année à venir de manière à valider le succès de l'opération 2023 et à prévenir une éventuelle réinfestation depuis Gargalo.

Concernant Gargalo, où l'objectif était de limiter la population de rats autour des sites à puffin, deux actions complémentaires sont envisageables :

- Réaliser des contrôles tous les 1,5 / 2 mois d'ici à l'année prochaine afin de limiter en continu la population de rats autour des sites de nidification.
- Et / ou effectuer un nouveau contrôle journalier d'une semaine au printemps prochain (mai ?) avant la période de ponte du procellariforme de manière à permettre à la colonie de se reproduire dans de bonnes conditions.

Dans tous les cas, l'opération 2023 doit faire l'objet d'un suivi régulier si l'on souhaite que les actions menées soient pérennisées et espérer voir augmenter le succès de reproduction de la colonie de puffin de Scopoli qui occupe la partie sud de l'île, succès qui en 2023 a été estimé à 0 % par G. Faggio³⁴.



Fig. 35 : Localisation du dispositif de biosécurité des îles Gargalo et Garganellu (Source : HELP Sarl, cartographie : F. Boucher).

³⁴ Comm. pers.

III.4- Impact de l'opération sur l'espèce cible et les espèces non-cibles

Tout au long de l'opération, une attention particulière a été portée à la détection de cadavres : rat, micro-mammifère, oiseau. Un unique cadavre de rat noir a été détecté par M. Delaugerre sur l'île Garganellu. Le cadavre du rongeur était lové dans la végétation sur le versant Nord-Est de l'île (Fig. 36). Il a donc été collecté et un prélèvement de tissu a été réalisé puis conservé dans l'alcool en vue d'éventuelles analyses. Ce prélèvement vient compléter le corpus d'échantillons collectés lors de la mission d'inventaire de 2022.



Fig. 36 : L'unique cadavre de rat détecté sur Garganellu par M. Delaugerre (Cl. : M. Delaugerre).

Sur l'île Gargalo, aucune dépouille de rat n'a été découverte, le couvert végétal dense de la partie méridionale de l'île étant peu favorable à la détection. Cependant, sur toutes les éradications que nous avons effectuées, très peu de cadavres de rat sont détectés comparativement à la quantité d'appâts ingérés, et ce malgré une recherche active. Ceci s'explique en partie du fait de l'effet différé de l'appât qui agit au bout de 2-3 jours. A compter de ce délai, le rat se sent vulnérable ce qui naturellement l'incite à regagner son nid ou son terrier avant d'y mourir. Ce confinement du rongeur avant sa mort, en milieu couvert, limite la consommation de cadavres de rat par les charognards. A notre sens, les cadavres retrouvés concernent essentiellement des individus qui n'ont pas eu le temps de regagner leur abri avant leur mort.

Mis à part, l'intérêt du grand corbeau pour les appâts détectés entre le 21 et le 24/09/2023 sur Garganellu, aucune autre interaction entre le dispositif d'appâtage et des espèces non-cibles n'a été décelé sur le terrain : aucun cadavre et aucune vidéo mettant en évidence une quelconque interaction.

Même si l'on déplore l'impact présumé³⁵ de notre dispositif sur un voire deux individus de grand corbeau, l'impact sur les espèces non-cibles peut être apprécié comme négligeable si l'on considère les **2 673 nuits*poste appâtage** effectives sur les deux îles.

³⁵ A noter qu'aucun cadavre de cette espèce n'a été détecté sur les sites traités et que nous avons observé la présence continue du grand corbeau sur les îles tout au long de notre opération.

Conclusion

Une tentative d'éradication du rat noir a été menée sur l'île Garganellu couplée à une limitation de la densité de rongeur autour du site de nidification du puffin de Scopoli situé dans la partie sud de Gargalo. Cette opération s'est déroulée du 12/09 au 12/10/2023.

Elle s'est basée sur le protocole développé par HELP Sarl en partenariat avec l'INRAE de Rennes à savoir : la mise en place et le contrôle régulier d'un dispositif d'appâtage sécurisé et géoréférencé abritant de la pâte et/ou du blé enrobé de Brodifacoum dosée à 29 ppm. En complément du contrôle quotidien des postes d'appâtage réalisé par des agents expérimentés, un suivi par caméra infrarouge est effectué tout au long de l'opération.

Au total, **99** postes d'appâtage ont été déployés sur les îles dont **30** sur l'île Garganellu, **67** sur la partie méridionale de l'île Gargalo et **2** sur les îlots de la passe de Scandola. Un relevé GPS de chaque poste et un contrôle régulier des consommations ont permis de :

- suivre leur évolution sur toute la durée de l'opération,
- dresser des cartes de répartition spatiale des consommations et donc indirectement de des populations de rats,
- suivre l'évolution diachronique de la répartition spatiale des consommations au fur et à mesure de l'avancement de l'opération.

Au total, **60** appâts ont été consommés par le rat noir sur l'île Garganellu entre le 16 et le 25/09/2023. A compter de cette date, plus aucune consommation d'appât n'est constatée et à partir du 22/09/2023, plus aucune vidéo mettant en scène le rongeur n'est enregistrée jusqu'au repli du dispositif le 07/10/2023.

Sur la partie sud de l'île Gargalo, **378 appâts** ont été consommés par le rat noir dont 96 % lors des 10 premiers jours d'opération. La courbe de suivi des consommations journalières comme celle des consommations cumulées décrit les inflexions classiques soulignant une opération réussie.

Parallèlement, le dispositif de caméras infrarouges a permis de suivre la consommation d'appâts par l'espèce -cible, de valider l'absence de rats sur Garganellu en fin d'opération, de détecter la présence de quelques espèces aviennes fréquentant ces sites, de confirmer la présence de la couleuvre verte et jaune et de découvrir la présence jusqu'alors inconnue d'un micro-mammifère, très probablement la souris domestique (*Mus domesticus*).

En fin d'opération, un dispositif de biosécurité composé de **96 postes anti-réinfestation** a été mis en place en différents points stratégiques des deux îles traitées.

Un contrôle régulier de celui-ci devra être effectué par les agents du PNRC³⁶ avec ou sans l'appui de HELP Sarl d'ici l'automne 2024. **Cette veille est primordiale** à la fois pour éviter la recolonisation de Garganellu par le rongeur mais aussi, sur Gargalo, pour offrir à la colonie de puffin de Scopoli des conditions de nidification convenables.

³⁶ Parc Naturel Régional de Corse

Bibliographie

ABIADH A., BEN HAJ S., DURAND J.-P., DUTOUQUET L., ESTEVE R., HAMON P., PASCAL M., OUNI R., RENOU S. (2010) – Dératisation pilote de l'île Zembretta Tunisie. Mission APAL – PIM, Conservatoire du littoral délégation Europe et International, 37 p.

BANG P., DAHLSTRÖM P. (1998) – Guide des traces d'animaux, les indices de présence de la faune sauvage, Les sentiers du naturaliste, Edition Delachaux et Niestlé, 264 p.

BRASCHI J., BRU M., DELAUGERRE M., DUTOUQUET L., FAGGIO G., MEDAIL F., PAPET L., PONEL P., TANKOVIC E. (2022) - Biodiversité terrestre de Gargalu et Garganellu (Réserve naturelle de Scandula). Note naturaliste PIM, Marseille : 92 pp.

DELFOUR J. (2006) – *Les rats*, Les sentiers du naturaliste, Edition Delachaux et Niestlé, 181 p.

DURON Q., SHIELS A., VIDAL E., (2017) - Control of invasive rats on islands and priorities for future action. *Conservation Biology*, Wiley, 31 (4), pp.761 – 771.

DUTOUQUET L. (2008) - *Restauration écologique d'îlots bretons*, Collection Carnet de mission, Edition WB Récup, 50p.

DUTOUQUET L., HAMON P. (2012) - *Atlas du patrimoine micro-insulaire breton*, Editions Conservatoire du littoral, délégation Bretagne, 912 p.

HELP Sarl (2018 a) - Dératisation pilote d'une île habitée : le cas de Molène et ses Lédénez. Rapport de mission, Commune de Molène, AIP, 40 p.

HELP Sarl (2018 b) - Dératisation pilote d'une île habitée : le cas de l'île de Sein. Rapport de mission, Commune de l'île de Sein, AIP, 45 p.

HELP Sarl, (2019 a) – Élimination de mammifères introduits sur l'île Vierge et l'île aux rats (Plouguerneau, 29). Compte-rendu de mission. Communauté de Communes du Pays des Abers, Conservatoire du littoral, délégation Bretagne, 31 p.

HELP Sarl (2019 b) – Dératisation d'une île habitée : le cas de l'île Hoëdic. Rapport de mission, Commune de l'île Hoëdic, AIP, 52 p.

HELP Sarl, (2020 a) – Dératisation du banc de Bilho et du petit Bilho. Compte-rendu de mission. Bureau d'Etudes BIOTOPE, LPO 44, 56 p.

HELP Sarl, (2020 b) – Inventaire des micro-mammifères de l'archipel de Chausey, partie Ouest. Compte-rendu de mission. Conservatoire du littoral, délégation Normandie, 16 p.

HELP Sarl (2020 c) – Opérations d'éradication du rat surmulot (*Rattus Norvegicus*) sur la partie Ouest de l'archipel de Chausey : Expérimentation 2020. Conservatoire du littoral, délégation Normandie. Rapport de mission, 71 p.

HELP Sarl (2021 a) – Inventaire de micro-mammifères sur l'archipel de Chausey – Partie Est. Mission du 8 au 15 octobre 2021. Conservatoire du littoral, délégation Normandie. Rapport de mission, 12 p.

HELP Sarl (2021 b) – Compte-rendu de la mission de dératisation de l'îlet Chancel – Mission du 02 au 10 août 2021. ONF Martinique, 15 pages.

HELP Sarl (2022 b) – Inventaire des micro-mammifères sur les îles Gargalo et Garganellu – Mission du 20/05/2022 au 28/05/2022. Initiative PIM, 49 p.

HELP Sarl (2022 c) – Tentative d'éradication du rat surmulot sur les îles Keller et Keller vihan(Ile d'Ouessant, Finistère). Rapport de mission, AIP, 15 p.

HELP Sarl (2023 b) – Tentative d'éradication du rat surmulot (*Rattus norvegicus*) sur l'archipel de Chausey – 2021. Rapport de mission, Conservatoire du littoral, délégation Normandie, Groupe ornithologique Normand, SCI Chausey, 54 p.

HELP Sarl (2023 c) – Tentative d'éradication du rat noir de l'îlet Chancel, Martinique. Rapport de mission, Office National des Forêts, mai 2023, 48 p.

HOWALD G., DONLAN C., GALVAN J.-P., RUSSELL J., PARKES J., SAMANIEGO-HERRERA A., WANG Y., VEITCH D., GENOVESI P., PASCAL M., SAUNDERS A., TERSHY B. (2007) - Invasive Rodent Eradication on Islands. Conservation biology : the journal of the Society for Conservation Biology. 21. 1258-68. 10.1111/j.1523-1739.2007.00755.x.

LORVELEC O., PASCAL M., DELLOUE X. & CHAPUIS J.-L. (2007a). — Les mammifères terrestres non volants des Antilles françaises et l'introduction récente d'un écureuil. *Revue d'Écologie (La Terre et la Vie)*, **62**(4) : 295-314.

MACDONALD D.-W., BARRETT P. (1995) - *Guide complet des mammifères de France et d'Europe*, Edition Delachaux et Niestlé, 304 p.

PASCAL M. (2007) – Les invasions biologiques et l'île Béniguet : quinze années d'études pluridisciplinaires au service de la Biologie de la Conservation, *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France*, nouvelle série, Tome 29 (3), p. 138-145.

PASCAL M., LE GUYADER H., SIMBERLOFF D. (2010) - Invasions biologiques et préservation de la biodiversité, *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 2010, 29 (2), p. 367-385.

PASCAL M., CHAPUIS J.-L. (2000) – Éradication de mammifères introduits en milieu insulaire : questions préalables et mise en application. *Rev. Ecot. (Terre Vie)*, Suppl. 7, 2000, p. 85-104.

QUERE J.-P., LE LOUARN H. (2011) – *Les rongeurs de France. Faunistique et biologie*. Éditions Quae, 3ème édition revue et augmentée, 311 p.

VIGNE J.-D., LEFEVRE C., THIBAUT J.-C. (1993) - Prospections archéozoologiques sur l'île de Gargalo (réserve naturelle de Scandola). Travaux scientifiques du Parc naturel régional et des réserves naturelles de Corse 1–18.

WEISS (2007) – *L'homme à Scandola et ses abords*. Albiana, Vila diffusion et distribution. 216 p.