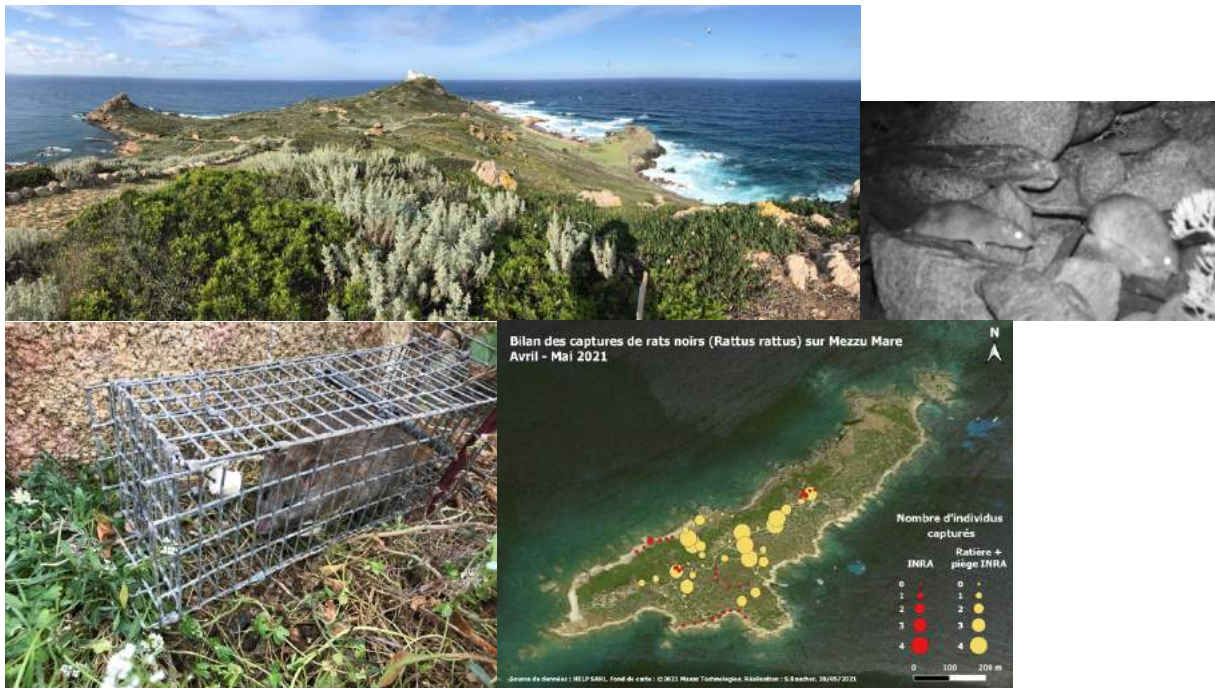




HELP Sarl
Sain t-Sula
29 550 PLOMODIERN
Tél. : 06 87 38 57 07
helpsarl@netcourrier.com
helpsarl.com



Inventaire des micro-mammifères sur l'archipel des Sanguinaires et la pointe de la Parata

Mission du 26/04/2021 au 04/05/2021



Juin 2021

Remerciements

HELP Sarl souhaite remercier chaleureusement les institutions et personnes ayant permis, participé ou soutenu la réalisation de cet inventaire notamment :

- La CAPA, Véronique Touquet et Jean-François Santelli pour m'avoir confié cette étude
- Le syndicat mixte de la pointe de la Parata et des Sanguinaires, Christian Balzano pour les échanges et informations sur les Sanguinaires
- L'Office de l'Environnement Corse, Jean-Michel Culioli, Marie-Catherine Santoni et François Cesari pour le prêt de ratières
- L'INRAE de Rennes, équipe EPIX, Olivier Lorvelec et Patricia Le Quilliec pour les échanges constructifs sur les rongeurs
- L'OFB, Benoît Pisanu, pour l'identification parasitaire des rats
- L'école vétérinaire de Nantes, Aurélia Borvon, pour l'analyse des restes osseux des pelotes de réjection de goélands leucophés
- le Muséum d'Histoire Naturelle de Bruxelles, Wim Wouters pour l'identification des écailles modifiées de Saint-Pierre
- Michel Delaugerre pour avoir partagé sa connaissance de l'archipel des Sanguinaires
- Le laboratoire Antagène pour les analyses génétiques et l'identification spécifique des individus collectés
- Solenn Boucher, pour le traitement SIG et la réalisation des cartographies
- La société Chrisnautique, Christian Calabro pour le transport nautique
- Guilhan Paradis, botaniste passionné, qui nous a accompagné sur Mezzu Mare pour actualiser les données botaniques
- Mme Balzano pour l'accueil qu'elle nous a réservé au gîte

Table des matières

Contexte	4
I- Méthodologie d'inventaire.....	5
Protocole de piégeage	6
Mise en place et contrôle du dispositif de piégeage	8
Prélèvements en vue d'analyses	13
II- Résultats.....	13
Suivi par caméra infrarouge.....	19
Informations collectées quant au régime alimentaire du rat noir sur l'archipel des Sanguinaires.....	22
Collecte et analyse des contenus de pelotes de réjection de goélands leucophées.....	25
Rat noir et Griffes de sorcière.....	29
L'impact de l'éradication du rat noir sur l'écosystème insulaire	31
Intérêts supposés d'une dératisation sur l'archipel des Sanguinaires	35
Premiers éléments logistiques et travaux préalables pour la mise en place d'une dératisation ..	36
Observations naturalistes collectées du 28/04 au 04/05/2021	37
Conclusion.....	41
Travaux préalables à une opération de dératisation.....	42
Coût financier pour chaque option.....	43
Bibliographie	42

INVENTAIRE DES MICRO-MAMMIFERES SUR L'ARCHIPEL DES SANGUINAIRES ET LA POINTE DE LA PARATA

Compte-rendu de la mission réalisée du 26/04 au 04/05/2021

L'inventaire des micro-mammifères de l'archipel des Sanguinaires et de la pointe de la Parata a été réalisé du 26/04 au 04/05/2021 par HELP¹ Sarl, sur commande de la Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien, avec la caution scientifique de l'INRAE - UMR ESE² - équipe EPIX³, l'appui logistique de l'entreprise Chrisnautic et la collaboration de la société Antagène.

Contexte

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 les micro-mammifères. 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, du fait de leur isolement géographique et des surfaces généralement restreintes des sites insulaires, 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 exogènes.

Le **rat noir** (*Rattus rattus*), mammifère largement représenté à la surface du Globe, a, de par ses **capacités d'adaptation**, colonisé la majeure partie des îles de Méditerranée dont celles de Corse et notamment l'archipel des Sanguinaires.

¹ Histoire, Environnement, Littoral, Patrimoine

² Unité Mixte de Recherche Ecologie et Santé des Ecosystèmes

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

La première mention de présence de rat en France provient de Haute Corse où des restes de l'espèce ont été collectés dans le gisement archéologique du Monte di Tuda entre le IV^{ème} et II^{ème} siècle avant J.-C. C'est à cette même période que le rat noir apparaît à Pompéi et aux Baléares. Son introduction sur l'archipel des Sanguinaires reste cependant méconnue⁴.

Au-delà de son impact sur la faune autochtone, le rat noir peut également représenter un **risque sanitaire** puisqu'il est réservoir et vecteur de **maladies** (CMLV, Sodoku⁵), transmissibles par morsure mais aussi par les déjections et les urines. Enfin, le rat occasionne des **dégâts sur les biens, infrastructures et denrées alimentaires** dont le coût est parfois non négligeable pour la collectivité (alimentations électriques, canalisations, menuiseries, Fig. 1...).



Fig. 1 : Porte de l'ancien sémaphore des Sanguinaires rongé par un rat (Cl. : HELP Sarl).

C'est pourquoi un **projet de dératisation** de l'archipel des Sanguinaires a vu le jour, porté par la CAPA conformément au DOCOB N2000. Avant d'envisager une opération de dératisation, un inventaire des micro-mammifères est réalisé. Celui-ci permet d'identifier les différentes espèces présentes sur les sites à traiter. C'est dans ce cadre qu'a été réalisé la mission d'inventaire dont rend compte le présent rapport.

I- Méthodologie d'inventaire

⁴ HELP Sarl, 2020 d

⁵ Juif, 2011

Protocole de piégeage

Le protocole d'inventaire des micro-mammifères, initié par l'unité SCRIBE de l'INRA de Rennes (aujourd'hui l'UMR ESE de l'INRAE) nécessite la pose d'un dispositif de piégeage non vulnérant pendant 5 nuits consécutives. Plusieurs types de pièges sont utilisés en fonction des espèces ciblées.

L'inventaire des rats est effectué à l'aide de ratières non vulnérantes permettant de capturer les individus vivants. Il s'agit de cages grillagées de 33 cm x 10 cm x 10 cm munies d'une détente à déclenchement mécanique servant de support à l'appât (Fig. 2). Elles sont appâtées avec un mélange de pâte d'arachide, de flocons d'avoine et de quelques gouttes d'huile issues d'une boîte de sardines.

Pour l'inventaire des micro-mammifères (souris domestique, musaraignes, mulots, rat des moissons, campagnols...), nous utilisons des pièges INRA (Fig. 2). C'est une boîte en aluminium à parois pleines de 160x45x45mm. Lors du passage de l'animal dans le piège INRA, le plancher bascule, libérant la porte du piège. Un loquet est alors libéré et bloque la porte en position fermée pour empêcher la fuite de l'animal⁶. Les pièges ont été appâtés à l'aide d'un mélange de pâte d'arachide et de flocons d'avoine, additionné de quelques gouttes d'huile issues d'une boîte de conserve de sardines.



Fig. 2 : Ratière non vulnérante (à gauche, Cl. HELP Sarl) et piège INRA en position fermée (à droite, Source : BTTm)

L'inventaire a mobilisé **53 ratières** réparties sur Mezzu Mare (n=38), Isoloto (n=5), Porri (n=5) et la Parata (n=5) ainsi que **87 pièges INRA** dont 72 sur Mezzu Mare, 5 sur Isoloto, 5 sur Porri et 5 sur la pointe de la Parata.

Le dispositif a été complété avec **2 postes d'appâtage** mis en place à titre expérimental sur Mezzu Mare (Fig. 3). Ces postes sécurisés car fermés à clé sont utilisés dans la lutte chimique. Ils sont destinés à recevoir le raticide, celui-ci étant brocheté à l'intérieur du poste pour éviter la dispersion du produit dans l'environnement et forcer le rongeur à ç

⁶ Lorvelec & Le Quilliec, 2020

consommer l'appât sur place. L'objectif de ce test était de répondre à un double questionnement en vue d'une dératisation :

- Est-ce que le rat accepte de visiter les postes d'appâtage introduits dans son environnement ?
- Est-ce que le rat accepte de consommer l'appât installé dans les postes ?



Fig. 3 : Vue sur un poste d'appâtage en position fermée (à gauche) et sur l'intérieur d'un poste d'appâtage garni de raticide (à droite). Les deux trous aux extrémités permettent le passage d'un rat. Celui-ci peut alors consommer, sur place, les appâts brochetés à l'intérieur du poste. Une consommation sur place permet d'éviter le transport des appâts à l'extérieur du poste et sa dispersion dans le milieu naturel (Cl. : HELP Sarl).

Le nombre de pièges affectés à chaque site est fonction de la surface de l'île à inventorier. Les pièges seront numérotés et cartographiés à l'aide de GPS Garmin Etrex 32x, de précision inframétrique (Fig. 3). Ils ont été contrôlés chaque jour en début de matinée. En cas de capture, les animaux sont euthanasiés, conditionnés en minigrip sur lequel est mentionné le site, la date de capture, le numéro de piège et l'espèce concernée. Des prélèvements de tissus ont été effectués à des fins d'éventuelles analyses. Les événements résultant des captures sont consignés dans un tableur Excel puis traités par un SIG permettant l'élaboration d'une cartographie concernant la répartition spatiale des captures sur l'archipel.

Lorsque la densité de rats est trop élevée sur une île ou un îlot, les effectifs de micro-mammifère peuvent être fortement réduits et leur répartition spatiale morcelée. Ceci

empêche parfois leur détection par piégeage⁷. C'est pourquoi le dispositif d'inventaire a été complété par un lot de **10 caméras infrarouges** réparties sur les différents îlots (8 sur Mezzu Mare, 1 sur Isoloto, 1 sur Porri, Fig. 4). Les caméras détectent les animaux à sang chaud à environ 12 mètres et réalisent des vidéos de 0,5 à 3 minutes.

Cette technique permet :

- d'identifier la faune fréquentant le site (mammifères et oiseaux principalement)
- de définir le nombre d'individus présents simultanément sur une même vidéo
- d'estimer la période d'activité des animaux en contrôlant les heures de déclenchement des vidéos
- d'estimer la présence/absence de mammifères sur différents secteurs géographiques et /ou habitats.
- d'évaluer l'interaction entre des espèces non-cibles et le dispositif de piégeage/appâtage.



Fig. 4 : Caméras infrarouges installées face à des ratières sur Mezzu Mare (à gauche) et Porri (à droite, Cl. : HELP Sarl).

Mise en place et contrôle du dispositif de piégeage

La mission d'inventaire a été programmée du 26/04 au 04/05/2021. Elle s'est déroulée de la manière suivante (Fig. 5) :

⁷ HELP Sarl 2020 a, BIOTOPE 2019, Lorvelec et Le Quilliec 2020

- 26/04/2021 : Arrivée en Corse.
- 27/04/2021 : récupération des ratières à la CAPA, préparation du matériel de piégeage, vérification du bon fonctionnement de chaque piège, pré-appâtage (Fig. 6).
- 28/04/2021 : Installation du dispositif de piégeage sur Mezzu Mare et la Parata. Les conditions maritimes n'ont pas permis de débarquer sur Isoloto et Porri.
- 29/04/2021 : premier contrôle sur Mezzu Mare et la Parata. Installation du dispositif de piégeage sur Isoloto et Porri.
- 30/04/2021 : premier contrôle complet du dispositif de piégeage.
- 01/05/2021 : deuxième contrôle complet du dispositif. Au vu de la quantité de rats déjà capturés à cette date sur Mezzu Mare (n=46), nous décidons de déséquiper 10 ratières sur cette île pour compléter le dispositif sur la Parata. L'objectif est de disposer d'un échantillon représentatif sur les différents sites pour pouvoir procéder, le cas échéant à des analyses génétiques permettant de déceler un flux d'individus entre ces deux sites.
- 02/05/2021 : troisième contrôle du dispositif de piégeage. De mauvaises conditions maritimes ne permettent pas de débarquer sur Isoloto et Porri. Démontage de l'ensemble des ratières sur Mezzu Mare étant donné le nombre de rats déjà collectés sur ce site (n=58). Les pièges INRA sont cependant laissés en places. 10 nouvelles ratières sont installées sur la Parata.
- 03/05/2021 : dernier contrôle des pièges INRA sur Mezzu Mare et démontage du dispositif sur ce site. Contrôle de la Parata, d'Isoloto et de Porri.
- 04/05/2021 : dernier contrôle de la Parata, Isoloto et Porri. Démontage du dispositif sur ces sites. Retour en Métropole.

Site inventorié / Date	28/04/2021	29/04/2021	30/04/2021	01/05/2021	02/05/2021	03/05/2021	04/05/2021	Nbre de nuits de piégeage
Mezzu Mare								5
Isoloto								5
Porri								5
Parata								6
								Installation
								Contrôle
								Contrôle et démontage

Fig. 5 : Calendrier d'intervention pour l'inventaire micro-mammifère 2021 (Source : HELP Sarl).



Fig. 6 : Préparation et pré-appâtage des pièges INRA (Cl. : HELP Sarl).

Sur Mezzu Mare, seule île présentant une grande diversité d'habitats, le dispositif de piégeage a été mis en place sur différents types de milieux naturels ou semi-naturels : zone rocheuse basse à *Carpobrotus edulis*, pelouses, fruticées, formation à *Artemisia arborescens*, cordon de galets à végétation halophile, maquis, abords du point d'eau, des ruines du lazaret et des infrastructures bâties (Fig. 7).

En termes de répartition spatiale du dispositif, environ 1/3 de l'île a été couvert par le dispositif, les versants Nord et Sud ayant tous les deux été équipés, au moins en partie. L'extrémité Nord de l'île n'a cependant pas été inventoriée car le chemin de crête autrefois praticable était embroussaillé et impénétrable (comm pers. : G. Paradis). L'extrémité Sud de l'île a volontairement été exclue de l'inventaire du fait de la présence d'une famille de faucon pèlerin comportant au moins deux jeunes occupant la tour génoise et alarmant à notre approche.

Les deux îlots, Isoloto et Porri ont été équipés en transect longitudinal, les stations de piégeage étant installées à intervalle régulier d'environ 20-30 mètres (Fig. 8 et 9).

Sur la Parata, c'est l'extrémité de la pointe qui a été équipée en priorité. Le dispositif a ensuite été étendu à la périphérie de la pointe et aux abords du restaurant à compter du 01/05/2021 puis aux abords de l'exploitation piscicole à partir du 02/05/2021.

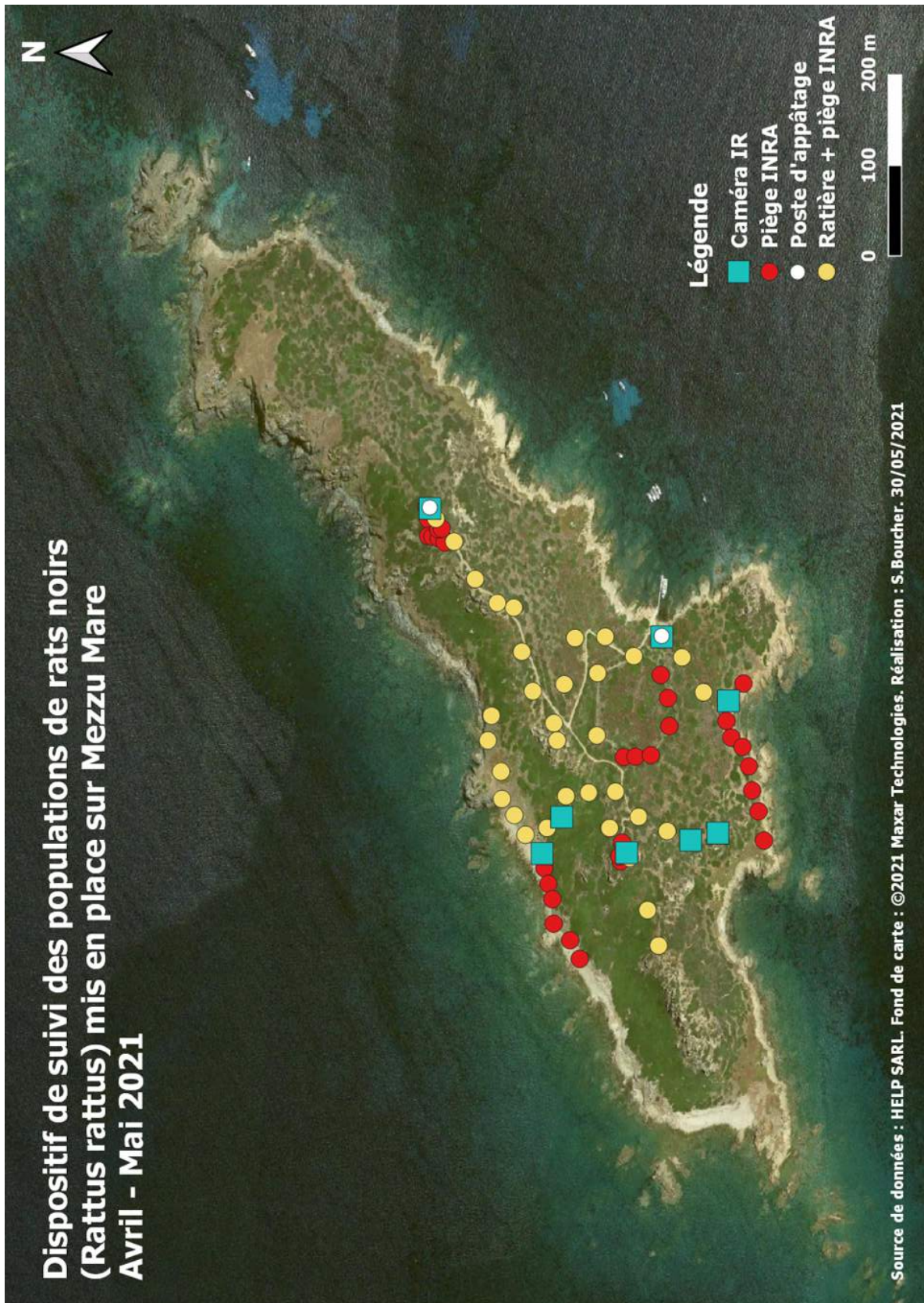


Fig. 7 : Cartographie du dispositif d'inventaire déployé sur Mezzu Mare (Source : HELP Sarl, Cartographie : S. Boucher).



Fig. 8 : Cartographie du dispositif de piégeage déployé sur Isoloto et Porri (Source : HELP Sarl, Cartographie : S. Boucher).



Fig. 9 : Cartographie du dispositif d'inventaire déployé sur la pointe de la Parata (Source : HELP Sarl, Cartographie : S. Boucher).

Prélèvements en vue d'analyses

Nous travaillons depuis 20 ans en collaboration avec l'Unité mixte de recherche 0985 ESE (INRAE et Agrocampus Ouest) Écologie et Santé des Écosystèmes. L'équipe EPIX⁸ de l'INRAE conduit, notamment des travaux relatifs aux populations de mammifères autochtones ou introduites en milieux insulaires.

Dans ce cadre, elle a réalisé de nombreux inventaires de micromammifères de rats noirs en Méditerranée et aux Antilles. Ceux-ci ont permis de collecter des individus sur différentes îles en vue d'analyses génétiques. L'intérêt de ces analyses est multiple :

- connaître la structure génétique et le degré d'isolement des populations insulaires,
- confirmer l'identité spécifique des individus présents dans les différentes îles échantillonnées,
- montrer l'éventuelle présence de deux espèces sur certaines îles,
- rechercher d'éventuels processus d'hybridation.

Les prélèvements ont été réalisés en vue d'alimenter ces travaux de recherche. Par ailleurs, l'identification spécifique des espèces contactées lors de notre inventaire a été réalisée à partir de critères morphologiques⁹ confirmée ensuite par des analyses génétiques confiées au laboratoire Antagène.

II- Résultats

L'inventaire totalise **708 nuits/piège, tous sites et types de piège confondus**. Les ratières représentent 268 nuits/piège tandis que les pièges INRA totalisent 440 nuits/piège (Fig. 10).

SITE / DATE	28/04/21 (R/I)	29/04/21 (R/I)	30/04/21 (R/I)	01/05/21 (R/I)	02/05/21 (R/I)	03/05/21 (R/I)	04/05/21 (R/I)	TOTAL NUIT/PIEGE THEORIQUE(R)	TOTAL NUIT/PIEGE THEORIQUE (I)
MEZZU MARE	38/72	38/72	38/72	30/72	0/72	0/0	0/0	144	360
ISOLOTO	0	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	0/0	25	25
PORRI	0	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	0/0	25	25
PARATA	5/5	5/5	5/5	13/5	23/5	23/5	0/0	74	30
TOTAL	43/77	53/87	53/87	53/87	33/87	33/15	0/0	268	440

Fig. 10 : Bilan du nombre théorique de nuits/piège par site et par date. R = ratière. I = piège INRA (Source : HELP Sarl).

Au total, **81 rats noirs (*Rattus rattus*)** ont été capturés sur l'ensemble des sites. Les captures sont réparties comme suit (Fig. 11) :

- Mezzu Mare : 58 individus
- Isoloto : 5 individus
- Porri : 1 individu
- Parata : 17 individus

⁸ Écologie évolutive des Perturbations liées aux Invasions biologiques et aux Xénobiotiques

⁹ Mc Donald & Barrett, 1995

SITE	29/04/2021	30/04/2021	01/05/2021	02/05/2021	03/05/2021	04/05/2021	TOTAL SITE
Mezzu Mare	17	15	14	12	/	/	58
Isoloto	/	1	2	/	2	0	5
Porri	/	/	/	/	1	0	1
Parata	/	2	1	3	7	4	17
TOTAL JOUR	17	18	17	15	10	4	81

Fig. 11 : Bilan des captures de rat noir par site et par jour (Source : HELP Sarl).

Pour chaque site, nous avons calculé un Indice d'Abondance (IA) selon la méthode mise en place par Simonetti (Fig. 13). Il correspond au nombre de captures cumulées multiplié par 100 et divisé par le nombre total de nuits/piège effectif.

Ce scientifique définit le nombre de nuits/piège effectif comme étant le nombre théorique de nuit/piège moins le nombre de pièges fermés ou renversés accidentellement par un élément extérieur comme le vent, les goélands ou les rats. En effet, une fois déclenchés involontairement, ces pièges ne sont plus opérationnels pour capturer des rats ce qui modifie l'effort de piégeage (Fig. 12).

Alors que les pièges INRA ont été relativement épargnés sur Isoloto, Porri et la Parata (rendant le piégeage d'éventuels micro-mammifères pleinement opérationnel), entre 20 et 24 % des ratières ont été fermés par un évènement extérieur sur ces sites.

Sur Mezzu Mare, 26 % des ratières et 11 % des pièges INRA ont été fermés accidentellement, presque exclusivement par les rats et, dans une moindre mesure, par les goélands. Les vidéos réalisées avec les caméras infrarouges l'attestent : en prospectant les pièges pour consommer l'appât, les rats n'hésitent pas à grimper sur ces derniers ou cherchent à les déplacer. Ces activités ont tendance à déclencher la détente des ratières et à fermer la porte des pièges INRA.

SITE	TOTAL NUIT/PIEGE THEORIQUE (R)	TOTAL NUIT/PIEGE THEORIQUE (I)	TOTAL NUIT/PIEGE EFFECTIF (R)	TOTAL NUIT/PIEGE EFFECTIF (I)
Mezzu Mare	144	360	107	319
Isoloto	25	25	19	24
Porri	25	25	20	24
Parata	74	30	59	29

Fig. 12 : Bilan du nombre théorique et effectif de nuits/piège par site. R = ratière. I = piège INRA (Source : HELP Sarl).

SITE	TOTAL NUIT/PIEGE EFFECTIF	CAPTURES CUMULEES	IAR rat noir
Mezzu Mare	107	58	54,20%
Isoloto	19	5	26,31%
Porri	20	1	5%
Parata	59	17	28,81%

Fig. 13 : Indice d'abondance (IA Simonetti) du rat noir pour chaque site sur l'ensemble de l'inventaire (Source : HELP Sarl).

On constate de fortes disparités d'IA entre les différents sites. Pour Isoloto et la Parata, l'indice d'abondance relative du rat est comparable (entre 25 et 30 %), il est particulièrement haut pour Mezzu Mare (plus de 54 %) et extrêmement faible pour Porri (5 %). Un IA élevé peut être expliqué par la combinaison de plusieurs facteurs :

- Un dispositif et une méthode de piégeage particulièrement efficaces
- Une forte attirance des rats pour l'appât proposé : appétence forte, faible disponibilité en ressource alimentaire naturelle...
- Une densité de rats importante

Sur Porri, au contraire, le taux de capture est anormalement bas ce qui pourrait traduire une faible densité de rats sur ce site au moment des inventaires. Cet îlot est en effet peu favorable au rongeur : végétation rase, ressources alimentaires limitées, exposition forte aux conditions maritimes, présence massive de goélands... D'ailleurs, mis à part quelques crottiers dissimulés sous des blocs rocheux, très peu d'indices de présence ont été détectés sur cet îlot. Le nombre de vidéos de rat enregistrées est lui aussi relativement faible. Pourtant, des prospections réalisées par M. Delaugerre dix ans auparavant (en 2010 et 2011) mentionnaient la population de rats comme étant nombreuse et particulièrement active¹⁰. Une fluctuation cyclique des densités de population de rats est fort probable sur ces sites insulaires et sans doute liée à de nombreux facteurs : conditions météorologiques, disponibilité en ressources alimentaires, compétition pour l'habitat, maladies etc...

Pour pouvoir comparer les résultats de piégeage de Mezzu Mare avec trois autres îlots méditerranéens ayant été dératés, nous avons calculé un autre IA selon la méthode de Grinnell. Celui-ci correspond au nombre de captures multiplié par 100 et divisé par le nombre de pièges théoriques.

Ainsi on obtient, un IA pour Mezzu Mare un peu inférieur à ceux obtenus sur les autres îles méditerranéennes :

- Mezzu Mare (Corse) : IA = 45 %
- Ile Lavezzu (Corse) : IA = 60 %¹¹
- Ile Bagaud (PACA) : IA = 57 %¹²
- Zembretta (Tunisie) : IA = 55 %¹³

Sur ces îles dératées totalement, il a été possible de calculer une densité de rats à *posteriori*. On constate de fortes variations inter-îles au niveau des densités de rat. Elles varient de 17 individus/ha sur l'île Lavezzu à 57 individus/ha sur l'île Plane (Fig. 14)¹⁴. **Il paraît donc difficilement envisageable d'estimer, à l'heure actuelle, une densité ou un nombre de rats présents sur Mezzu Mare.**

¹⁰ Delaugerre *et al.*, 2019

¹¹ Comm. Pers. O. Lorvelec, Pascal & Lorvelec, 2000

¹² Comm. Pers. O. Lorvelec

¹³ Abiadh *et al.*, 2010

¹⁴ Lorvelec *et al.*, 2014

Ile	Mois	Total captures	Superficie (ha)	Densité rats
Lavezzu	10 & 11	1248	73	17
Plane	08 & 09	764	13,3	57
Zembretta	10	338	6,5	52
Bagaud	09	1925	58	33

Fig. 14 : Paramètres démographiques du rat noir sur 4 îles méditerranéennes (Source : O. Lorvelec, 2014).

En termes de répartition spatiale, sur Mezzu Mare, l'essentiel des captures de rats noirs a été réalisé à l'intérieur de l'île au sein des fruticées et du maquis (fig. 15). Ce rongeur, à affinité arboricole et plutôt végétarien¹⁵, affectionne particulièrement ce type de milieu dans lequel il trouve gîte et couvert¹⁶. La frange littorale semble moins fréquentée par le rat noir que le pourtour d'îles colonisées par le rat surmulot. Ce dernier est en effet particulièrement présent sur la frange littorale des sites insulaires atlantiques où il colonise volontiers la zone intertidale à basse mer pour s'alimenter (coquillage, crustacé, poisson)¹⁷. Ici, l'absence de marée significative, le régime alimentaire à tendance végétarienne et le comportement arboricole du rat noir ainsi que la présence de colonies d'oiseaux sur la périphérie de l'île expliquent sans doute la faible présence du rongeur sur ce secteur géographique. Sur Porri et Isoloto, la répartition spatiale des captures n'est pas interprétable (Fig. 16 et 17).

Concernant le piégeage de micro-mammifère, aucun individu n'a été capturé durant l'opération malgré le déploiement d'un nombre conséquent de pièges INRA. Aucun indice de présence n'a été détecté dans et autour des pièges et aucune vidéo enregistrée durant l'opération ne met en scène un micro-mammifère sur ces sites. Dans l'état actuel des connaissances nous pouvons conclure à l'absence de micro-mammifères sur les îlots inventoriés. D'ailleurs, les témoignages recueillis auprès d'anciens habitants de Mezzu Mare confirment l'absence de souris ou autre micro-mammifère sur le site¹⁸.

En revanche, certaines ratières installées autour de l'exploitation piscicole de la pointe de la Parata ont été visitées par un micro-mammifère (crottes, appât consommé). Les fèces, abandonnées dans les ratières, prélevées par nos soins et analysées par Antagène n'ont malheureusement pas permis d'identifier l'espèce concernée du fait d'un manque de fraîcheur des prélèvements malgré un contrôle du dispositif de piégeage en fin de matinée. Cependant, il s'agit fort probablement de la souris domestique (*Mus musculus*) si l'on en croit le type de crottes et le témoignage recueilli auprès d'un des exploitants de la ferme piscicole qui nous a confirmé la présence du micromammifère au sein de l'entrepôt qui jouxte le dispositif de piégeage.

¹⁵ Mc Donald & Barrett, 1995

¹⁶ Granjon & Cheylan, 1990

¹⁷ HELP 2018 a, HELP 2018 b, HELP 2019 b

¹⁸ AGENC, 1985

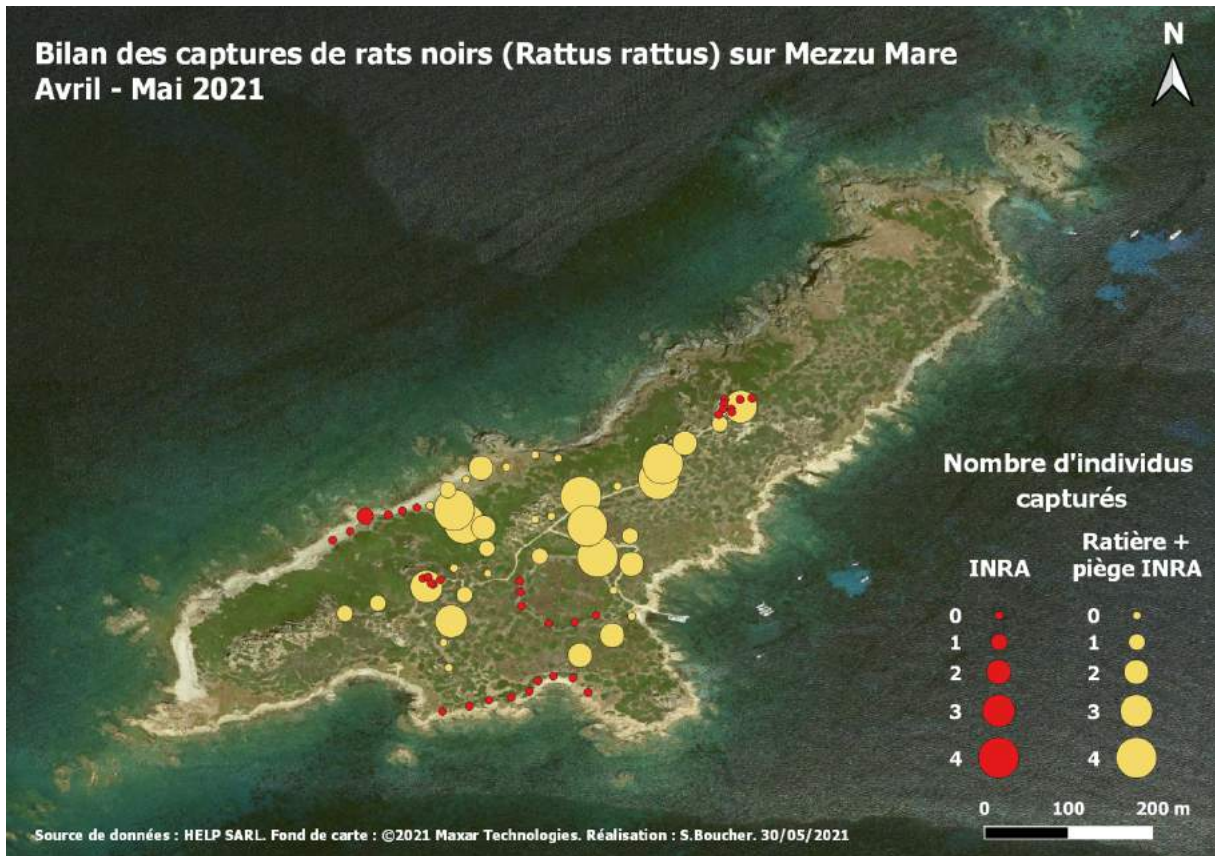


Fig. 15 : Localisation des captures de rat noir sur Mezzu Mare (Source : HELP Sarl).

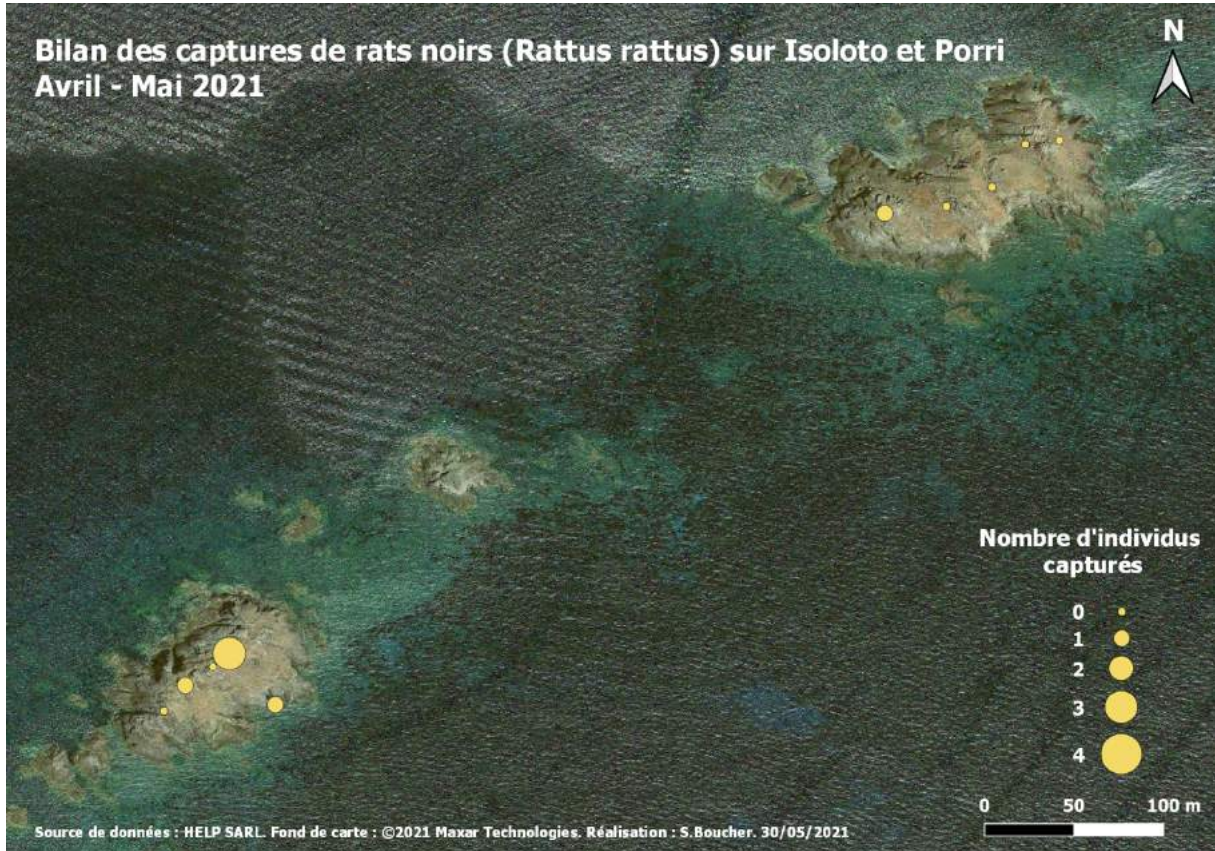


Fig. 16 : Localisation des captures de rat noir sur Isoloto et Porri (Source : HELP Sarl).

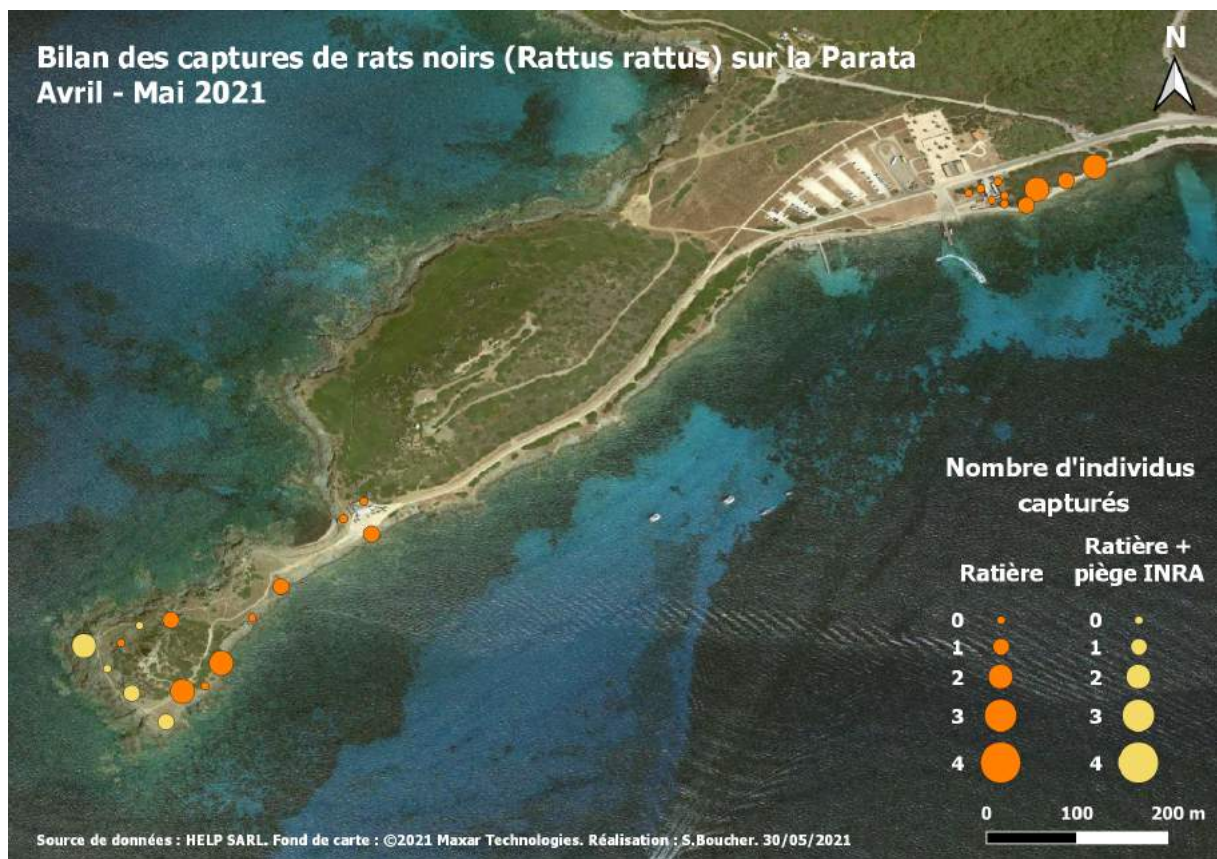


Fig. 17 : Localisation des captures de rat noir sur la Parata (Source : HELP Sarl).

Concernant les 2 postes d'appâtage installés le 28/04/2021 à titre expérimental sur Mezzu Mare et comportant chacun 5 appâts (pâte fraîche Broditech dosé à 29 ppm en Brodifacoum), dès le premier contrôle, les 2 postes étaient entièrement vidés de leur contenu. Les appâts ont été totalement consommés par le rat noir, comme l'attestent les vidéos enregistrées par une des caméras infrarouges disposée face à un poste (Fig. 18). Aucun phénomène de néophobie¹⁹ n'a été observé sur Mezzu Mare que ce soit pour les ratières non vulnérantes ou les postes d'appâtage. Ce résultat est positif car, en vue d'une éventuelle tentative d'éradication du rongeur sur l'archipel, nous savons qu'il acceptera le dispositif de piégeage/appâtage sans difficulté.

¹⁹ « peur du nouveau » : le phénomène de néophobie se traduit par un temps d'adaptation du rat à l'introduction d'un élément extérieur (piège et appât) dans son environnement. Cette « méfiance » dure souvent 2 à 3 jours.



Fig. 18 : Rat noir en train de consommer l'appât dans un poste d'appâtage installé au niveau du phare des Sanguinaires (Cl. : HELP Sarl).

Suivi par caméra infrarouge

Un lot de **10 caméras infrarouges** a été installé sur l'archipel des Sanguinaires pour suivre l'activité nocturne des rongeurs (Fig. 19 et 20). Du fait du caractère nocturne du rat noir, la période d'enregistrement a été réglée de 21h à 8 h permettant un fonctionnement des caméras du coucher du soleil au début de matinée. Ce dispositif a permis de réaliser **279 vidéos** mettant principalement en scène des rats noirs, des goélands leucophées, le lézard tiliguerta mais aucun micro-mammifère (Fig. 22).

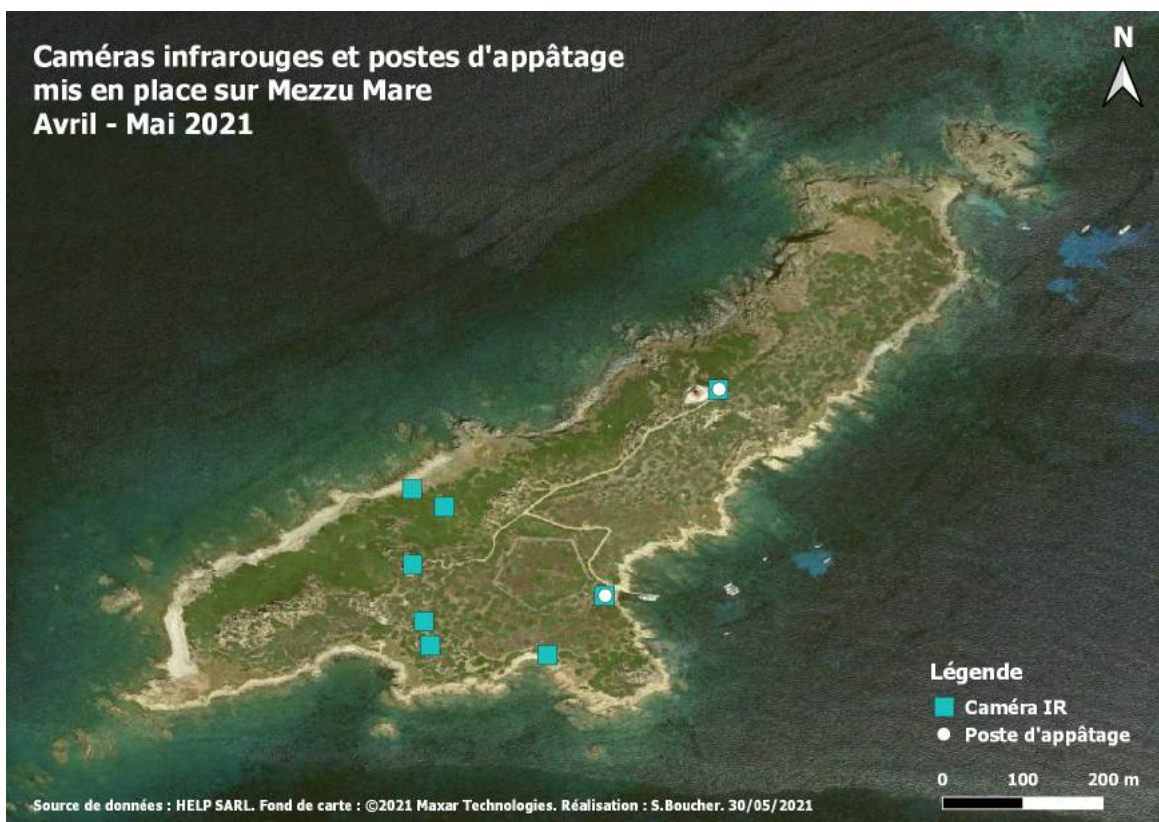


Fig. 19 : Cartographie des caméras déployées sur Mezzu Mare (Source : HELP Sarl, Cartographie : S. Boucher).



Fig. 20 : Cartographie des caméras déployées sur Isoloto et Porri (Source : HELP Sarl, Cartographie : S. Boucher).

Concernant les périodes d'activité relevées dans les vidéos, il est généralement admis que la période d'activité maximale du rat noir se situe dans les 2-3 premières heures après le coucher du soleil²⁰. Sur l'archipel des Sanguinaires, il semble que cette **période d'activité soit uniformisée et étendue à l'ensemble de la nuit** si l'on en croit les créneaux horaires de déclenchement des caméras infrarouges ayant mis en scène le rongeur (Fig. 21).

Site	Caméra	Nbre de vidéos	28 au 29/04/21	29 au 30/04/21	30/04 au 01/05/21	01 au 02/05/21	02 au 03/05/21	03 au 04/05/21
Mezzu Mare	Caméra 4	102	39 vidéos de 21h01 à 05h37	17 vidéos de 21h17 à 5h35	20 vidéos de 21h08 à 5h25	18 vidéos de 21h10 à 4h31	8 vidéos de 07h23 à 07h28	/
Mezzu Mare	Caméra S13	103	11 vidéos de 03h28 à 5h51	0 vidéo	3 vidéos de 21h55 à 23h41	40 vidéos de 21h11 à 05h28	49 vidéos de 21h11 à 07h11	/
Mezzu Mare	Caméra C5	17	9 vidéos de 21h26 à 04h44	4 vidéos de 21h17 à 03h32	1 vidéo à 23h44	1 vidéo à 03h10	2 vidéos de 22h10 à 22h59	/
Mezzu Mare	Caméra C7	10	3 vidéos de 23h54 à 04h59	1 vidéo à 00h43	4 vidéos de 21h53 à 06h07	1 vidéo à 21h02	1 vidéo à 21h54	/
Isoloto	Caméra Isoloto	7	/	1 vidéo à 04h36	4 vidéos de 22h40 à 04h06	0 vidéo	0 vidéo	2 vidéos de 01h20 à 06h34

Fig. 21 : Période d'enregistrement journalière des vidéos de rat sur les Sanguinaires (Source : HELP Sarl).

Sur les 279 vidéos enregistrées, aucune d'entre elles n'a mis en scène une interaction entre des espèces non-cibles et le dispositif de piégeage/appâtage.

²⁰ Mc Donald & Barrett, 1995

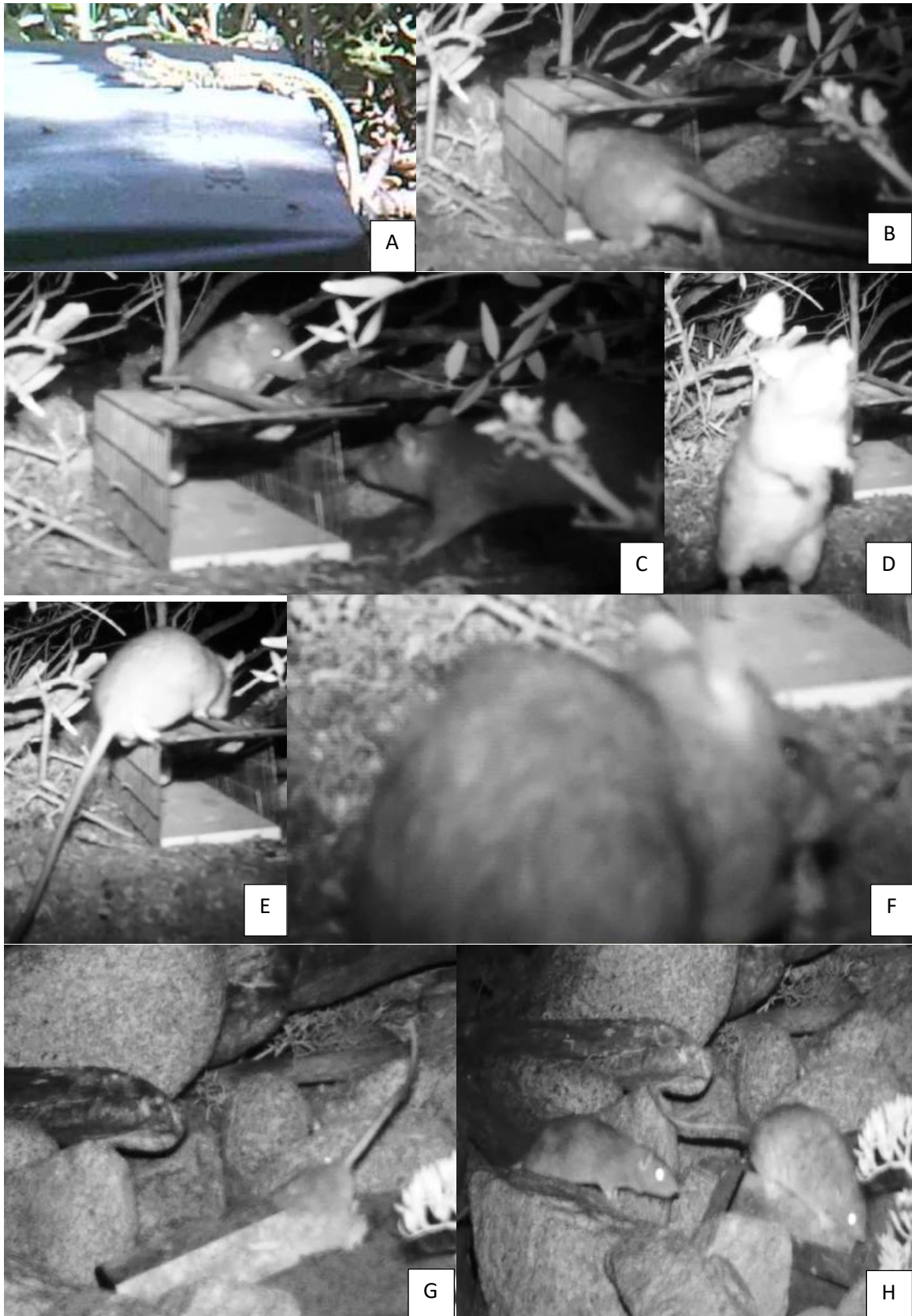


Fig. 22 : Extraits vidéo issus des caméras infrarouges. A : Lézard tiliguerta sur un poste d'appâtage. B : Rat noir explorant une ratière. C : Un couple de rats explorant les abords d'une ratière. D : rat noir tentant d'attraper un lépidoptère. E : rat noir ayant grimpé sur une ratière. F : rat noir mangeant un fragment végétal non identifié. G : rat noir cherchant à pénétrer dans un piège INRA. H : 2 individus de rat noir cherchant à consommer l'appât disposé dans un piège INRA (Cl. : HELP Sarl).

Informations collectées quant au régime alimentaire du rat noir sur l'archipel des Sanguinaires

Sur les **81 rats collectés** sur les îles, **47** ont fait l'objet d'une dissection pour analyse des contenus stomacaux (Fig. 24). L'objectif est de préciser le régime alimentaire du rat noir sur l'archipel des Sanguinaires à partir des restes indentifiables au sein de son estomac. Cependant, la digestion partielle voire totale des aliments ne permet pas d'identifier l'ensemble du bol alimentaire ingurgité par le rat. L'identification des aliments dépend aussi de la quantité et du type de nourriture ingurgité par le rat et du temps passé entre l'ingurgitation et la mise à mort de l'animal.

Sur les 47 estomacs disséqués, 17 étaient vides ou quasiment vides, 3 renfermaient des restes d'insecte indéterminé, 14 comportaient des touffes de poils qui, à l'heure actuelle, n'ont pas été identifiés, 28 abritaient des débris végétaux et 18 d'entre eux étaient parasités par un nématode, identifié à *posteriori* par B. Pisanu comme étant *Mastophorus muris* (Fig. 25). Aucun reste de coquille ou de plume n'a été détecté lors de ces observations. Par ailleurs, on ne note pas de disparités inter-sites au niveau du contenu du bol alimentaire.

L'observation des contenus stomacaux met en évidence que la majorité des 47 rats autopsiés s'alimentent de végétaux et dans une moindre mesure d'insectes. Ces observations confirment que le rat noir adopte un régime alimentaire omnivore à tendance végétarienne²¹. Sur d'autres îles méditerranéennes, les végétaux peuvent représenter une forte proportion de l'alimentation, les baies et les fruits pouvant dépasser 90 % à eux seuls²². Des enregistrements vidéo sur Mezzu Mare attestent aussi de l'intérêt du rat noir pour la végétation puisque certaines d'entre elles mettent en scène des rats en train de consommer les parties aériennes de Fumeterre²³ (*Fumaria capreolata*, Fig. 23).



Fig. 23 : Extrait vidéo mettant en scène un rat noir en train de consommer une inflorescence de *Fumaria capreolata* (Source : HELP Sarl et G. Paradis).

²¹ Mc Donald & Barrett, 1995

²² Cassaing *et al.*, 2005

²³ Comm. Pers. G. Paradis

Par ailleurs, la présence de poils dans une part non négligeable d'estomacs pose question :

- S'agit-il de poils appartenant à l'individu autopsié et avalés accidentellement pendant la toilette ?
- S'agit-il de poils appartenant à un autre individu de la même espèce traduisant une consommation dans un but alimentaire (charognage, prédation ?)

Des prélèvements de poils contenus dans les estomacs ont été effectués. Ils feront l'objet d'une analyse pour identifier l'espèce à laquelle ils appartiennent.

N° prélèvement	Site	Date	N° piège	Espèce concernée	Contenu stomacal
1	Mezzu Mare	29/04/2021	S16	<i>Rattus rattus</i>	poil, débris végétal
2	Mezzu Mare	29/04/2021	S32	<i>Rattus rattus</i>	quelques débris végétaux
8	Mezzu Mare	29/04/2021	S22	<i>Rattus rattus</i>	abondance de poils, quelques débris végétaux, parasité par un nématode
12	Mezzu Mare	29/04/2021	S37	<i>Rattus rattus</i>	estomac quasiment vide, quelques poils
13	Mezzu Mare	29/04/2021	S36	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux en abondance, parasité par un nématode
14	Mezzu Mare	29/04/2021	S30	<i>Rattus rattus</i>	poil, débris végétal
15	Mezzu Mare	29/04/2021	S34	<i>Rattus rattus</i>	estomac quasiment vide, quelques poils
16	Mezzu Mare	29/04/2021	S6	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux en abondance, quelques restes d'insecte
17	Mezzu Mare	29/04/2021	S38	<i>Rattus rattus</i>	quelques poils, estomac quasiment vide, parasité par un nématode
20	La Parata	30/04/2021	S42	<i>Rattus rattus</i>	poil et débris végétal, parasité par un nématode
21	Mezzu Mare	30/04/2021	S35	<i>Rattus rattus</i>	quelques poils, parasité par un nématode
23	Porri	30/04/2021	S45	<i>Rattus rattus</i>	quelques poils et débris végétaux
24	Mezzu Mare	30/04/2021	S6	<i>Rattus rattus</i>	estomac quasiment vide, quelques débris végétaux
26	Mezzu Mare	30/04/2021	S36	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux, poil
27	Mezzu Mare	30/04/2021	S34	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux, parasité par un nématode
28	Mezzu Mare	30/04/2021	S3	<i>Rattus rattus</i>	estomac vide
29	Mezzu Mare	30/04/2021	S5	<i>Rattus rattus</i>	abondance de poils, 1 graine
30	Mezzu Mare	30/04/2021	S4	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux abondants, quelques poils, 1 graine, parasité par un nématode
32	Isoloto	03/05/2021	S44	<i>Rattus rattus</i>	estomac vide
33	Isoloto	03/05/2021	S45	<i>Rattus rattus</i>	estomac vide
38	Mezzu Mare	01/05/2021	S9	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux, 1 graine
40	Mezzu Mare	01/05/2021	S6	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux, parasité par un nématode
41	Isoloto	01/05/2021	S45	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux
42	Mezzu Mare	01/05/2021	S32	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux, parasité par un nématode
43	Mezzu Mare	01/05/2021	S34	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux, parasité par un nématode
44	Mezzu Mare	01/05/2021	S35	<i>Rattus rattus</i>	estomac vide, parasité par un nématode
46	Mezzu Mare	01/05/2021	S19	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux
48	Isoloto	01/05/2021	S47	<i>Rattus rattus</i>	poil, restes d'insecte, débris végétaux, 1 graine
52	Mezzu Mare	01/05/2021	I4	<i>Rattus rattus</i>	estomac vide
53	Mezzu Mare	01/05/2021	S11	<i>Rattus rattus</i>	estomac vide, parasité par un nématode
55	Mezzu Mare	02/05/2021	S10	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux, parasité par un nématode
56	Mezzu Mare	02/05/2021	S5	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux
57	Mezzu Mare	02/05/2021	S34	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux, beurre de cacahuètes, parasité par un nématode
58	La Parata	02/05/2021	PA10	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux, parasité par un nématode
59	La Parata	02/05/2021	PA6	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux
60	La Parata	02/05/2021	PA8	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux
61	Mezzu Mare	02/05/2021	S6	<i>Rattus rattus</i>	quelques poils, estomac vide
62	Mezzu Mare	02/05/2021	S5	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux
63	Mezzu Mare	02/05/2021	S35	<i>Rattus rattus</i>	estomac vide, parasité par un nématode
64	Mezzu Mare	02/05/2021	S32	<i>Rattus rattus</i>	estomac vide, parasité par un nématode
68	La Parata	03/05/2021	PA18	<i>Rattus rattus</i>	estomac vide
69	La Parata	03/05/2021	PA20	<i>Rattus rattus</i>	estomac vide, parasité par un nématode
70	La Parata	03/05/2021	PA19	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux
71	La Parata	03/05/2021	PA17	<i>Rattus rattus</i>	estomac vide
72	La Parata	03/05/2021	PA4	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux
73	La Parata	03/05/2021	PA6	<i>Rattus rattus</i>	débris végétaux en abondance, quelques restes d'insecte
74	La Parata	03/05/2021	S40	<i>Rattus rattus</i>	estomac vide

Fig. 24 : Tableau récapitulatif des contenus stomacaux des 47 rats disséqués (Source : HELP Sarl).



Fig. 25 : Estomac de rat parasité par *Mastophorus muris* (à gauche). Estomac de rat comportant des débris végétaux en cours de digestion et une touffe de poils (Cl. : HELP Sarl).

Les prospections de terrain ont révélé une autre ressource alimentaire assez convoitée par le rongeur : les amandes contenues dans les noyaux d'olive. En effet, de nombreuses pelotes régurgitées par les goélands leucophées sur les îles contiennent des noyaux d'olive. Une fois les pelotes déposées sur les îlots, le rat grignote les noyaux et en extrait l'amande pour se nourrir. On retrouve alors d'innombrables noyaux, rongés souvent à une des extrémités, généralement visible au sein de garde-mangers sous des blocs rocheux (Fig. 26 et 27).



Fig. 26 : Garde-manger de rat noir contenant des noyaux d'olive rongés (à gauche). Pelote de réjection de goéland leucophée composé principalement de noyaux d'olive (à droite, Cl. : HELP sarl).



Fig. 27 : Noyaux d'olive rongés par le rat noir à une des extrémités (Cl. : HELP Sarl).

Collecte et analyse des contenus de pelotes de réjection de goélands leucophées

Un des objectifs de l'inventaire était d'identifier une éventuelle interaction entre le goéland leucophée et le rat noir en établissant un éventuel lien prédateur/prédaté. Pour ce faire, nous avons collecté et analysé des lots de pelotes de réjection de goélands sur Mezzu Mare, Isoloto et Porri (Fig. 28). Au total, **322 pelotes de réjection** ont pu être ramassées sur les îles : **188 sur Mezzu Mare, 51 sur Isoloto et 83 sur Porri**.



Fig. 28 : Échantillons de pelotes de réjection de goéland leucophée collectés sur les îlots (Cl. : HELP Sarl).

Le tri et l'identification des résidus permet de se faire une idée du régime alimentaire des populations de goélands de l'archipel, même si certains éléments totalement digérés (ressource végétale, chair de poisson ou de viande) ne seront pas détectés au sein des pelotes. Les restes osseux nous intéressent particulièrement car ils permettent souvent d'identifier la famille ou l'espèce consommée. L'identification de ceux-ci a été réalisée par Aurélia Borvon²⁴.

Pour l'ensemble des 3 îles, le volume de déchets d'origine anthropique équivaut voire dépasse celui des déchets naturels présents au sein des pelotes (Fig. 29). Les déchets anthropiques identifiés sont pour le moins hétéroclites : lingette hygiénique, feuille d'aluminium, fragment de verre (Fig. 30), sac plastique souple, papier, plastique dur, élastique, papier cellophane, carton, restes d'emballage alimentaire, papier toilette, sac poubelle et polystyrène. Ils témoignent de l'intérêt des goélands pour les déchets mis à leur disposition à Ajaccio, ville toute proche de l'archipel.



Fig. 29 : Résidus issus des pelotes de réjection. A gauche, déchets d'origine anthropique. A droite, déchets d'origine naturelle (Cl. : HELP Sarl).

²⁴ Dr., Archéozoologue

UMR 7041 ArScAn Equipe Archéologies Environnementales, Nanterre, France
Laboratoire d'Anatomie Comparée, ONIRIS (École Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation, Nantes-Atlantique), France - GEROM Groupe d'Études Remodelage Osseux et bioMatériaux, Angers, France



Fig. 30 : Fragments de verre extraits des pelotes de réjection de goéland leucophée. (Cl. : HELP Sarl).

Concernant les restes d'origine naturelle, nous avons pu identifier : des fragments de coquillage (dentale, moule) en faible quantité, restes de végétaux et graine, noyau d'olive, gravier, poil, coquille de noix, coquille d'œuf de poule, plume, fragments de bois, arête et vertèbre de poisson (rascasse, sparidé, truite, Saint-Pierre) et divers ossements (Fig. 31). Pour cette dernière catégorie, une analyse fine menée par notre collègue archéozoologue a permis d'identifier :

- Sur Mezzu mare : poule, pintade ou dinde, passereau indéterminé, porc, lapin ou lièvre, rat noir. Le rat noir est représenté par différents ossements correspondant à un unique individu (Fig. 32). L'espèce a été identifiée à partir de 2 critères : présence d'un foramen à proximité de l'os sphénoïde et forme des molaires supérieures²⁵.
- Sur Isoloto : mammifère indéterminé, pigeon et d'autres espèces d'oiseau indéterminées.
- Sur Porri : poule, pintade ou dinde, passereau indéterminé, capriné (probablement le mouton), bœuf.

²⁵ Critères de Wolff (1980) présentés dans Charissou, 1999



Fig. 31 : Lot d'ossements collectés au sein des pelotes de réjection de goélands (Cl. : HELP Sarl).



Fig. 32 : Ossements de rat noir détecté au sein d'une pelote de réjection sur Mezzu Mare. De gauche à droite : scapula, humérus, radius (2), puis en haut : vertèbres (2), os frontal et occipital (principalement), et en bas : os incisif, maxillaire et sphénoïde (Cl. : A. Borvon).

L'analyse de ces restes osseux met en évidence une majorité **d'espèces exogènes** à l'archipel des Sanguinaires, venant confirmer le fait que le goéland s'alimente, au moins en partie, en dehors de celui-ci. **La plupart des espèces identifiées sont domestiques** (mouton, porc, bœuf, poule, lapin) ce qui confirme l'exploitation secondaire de déchets anthropiques rapportés sur l'archipel par le goéland.

L'unique individu de rat détecté au sein des 322 pelotes de réjection laisse à penser que le rongeur n'apparaît pas comme étant une ressource alimentaire majoritaire chez les populations de goélands leucophées de l'archipel des Sanguinaires et qu'on ne peut établir un lien prédateur / prédaté entre ces deux espèces.

Par ailleurs, plusieurs vidéos enregistrées au niveau de la caméra C4 sur Mezzu Mare mettent en évidence **l'absence d'interaction physique** entre un goéland qui est à priori installé sur son nid et le passage répété d'un rat à proximité (Fig. 33).

L'ensemble de ces observations semble montrer qu'il y ait absence d'interaction entre le rat et le goéland leucophée. D'une part, le rat ne semble pas être une ressource alimentaire privilégiée par le goéland, à en croire la collecte et l'analyse des contenus de pelotes de réjection du volatile. Ce dernier, opportuniste, préfère sans doute s'alimenter des déchets anthropiques collectés à proximité de l'archipel que de chasser le rat la nuit. D'autre part, si l'on se réfère à l'analyse des contenus stomacaux du rat noir et aux vidéos mettant en scène le rongeur et le goéland, le rat noir des Sanguinaires semble préférer une alimentation végétale plutôt que de risquer une confrontation avec le goéland en s'attaquant à ses œufs ou à ses poussins.



Fig. 33 : Extrait vidéo mettant en scène l'absence d'interaction entre le goéland leucophée (derrière le piège à gauche) et le rat noir (derrière le piège à droite, CL. : HELP Sarl).

Rat noir et Griffes de sorcière

Originaire de la région du Cap en Afrique du Sud, la griffe de sorcière *Carpobrotus edulis* fut introduite pour la première fois en Europe en 1680 en Belgique puis en 1690 en Angleterre. On l'aperçut dans la nature pour la première fois sur les îles anglo-normandes en 1886²⁶.

En Corse, les *Carpobrotus* ont été introduits sur le littoral, dans la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle, d'abord autour des phares et sur les fortins, comme plantes ornementales, puis pour cicatiser les talus. Aussi, les points d'introduction ont été multiples. Actuellement, les *Carpobrotus* se rencontrent sur tout le littoral rocheux et en beaucoup de points du littoral

²⁶ OEB, 2019

sableux (sud de Cargèse, Ajaccio, Propriano, nord de Porto-Vecchio, Favone...). Ils sont aussi présents sur divers îlots satellites ainsi que sur divers remblais de routes, certains très éloignés de la mer (à 700 mètres d'altitude en Alta Rocca)²⁷.

Les Carpobrotus, par leur étalement sur le substrat, leur recouvrement d'espèces plus petites et l'émission par leurs racines de toxines inhibant le développement des autres espèces, sont considérées comme les plantes invasives provoquant le plus de nuisances sur les écosystèmes littoraux, en particulier insulaires et micro-insulaires. De plus, des rameaux feuillés arrachés lors de tempêtes et déposés ailleurs sur le littoral sont des foyers pour une nouvelle colonisation²⁸.

Par ailleurs, les rats consomment les fruits de cette espèce qui leur fournissent une précieuse ressource hydrique pendant l'été et favorisent sa survie durant cette période critique de leur cycle annuel en climat méditerranéen. Cheylan a pu montrer que, sur certains sites, le Carpobrotus représente environ 20 % du régime alimentaire du rat noir. Cette ressource est activement recherchée toute l'année car elle lui fournit l'eau nécessaire à sa survie²⁹.

Par ailleurs, le rat accroît sensiblement la vitesse de colonisation de cette espèce végétale en augmentant le rayon de dispersion de leurs graines, parfois à plus de 100 mètres³⁰, dont le pouvoir germinatif est accru par le passage dans le tractus digestif du rongeur³¹.

Le moyen de lutte le plus efficace est l'arrachage manuel. Cette espèce envahissante avait colonisé la partie sud de Mezzu Mare. A la fin des années 1990, des arrachages ont été effectués sur la façade sud de l'île³². En 2001 et 2002, les espaces libérés n'étaient toujours pas recolonisés par la végétation autochtone, entraînant une forte érosion du sol³³. Ces arrachages n'ayant plus été renouvelés depuis, les griffes de sorcière recouvraient en 2018 de vastes superficies sur cette île³⁴. A titre de comparaison, HELP Sarl a mené une campagne d'élimination de Carpobrotus sur l'île de Sein (Finistère). L'ensemble des stations a été traité en 2019 représentant un volume de **28 m³** de plantes arrachées. Elles ont été conditionnées en big-bag puis évacuées vers le centre de tri. Depuis 2019, un suivi régulier des anciennes stations permet d'éliminer les jeunes repousses. A chaque passage, un volume avoisinant **0,06 m³** est collecté. Ce suivi régulier est nécessaire et permet d'éviter un nouvel envahissement de l'île par le Carpobrotus et illustre l'intérêt de l'opération d'arrachage initiale.

Un nouveau passage sur l'île de G. Paradis en 2021 à l'occasion des inventaires micro-mammifères a permis d'actualiser en partie la cartographie de la végétation produite en 2001 et publiée en 2003. Vingt ans plus tard, le botaniste estime que **la surface couverte par**

²⁷ Paradis, Hugot & Spinosi, 2008

²⁸ Paradis, Hugot & Spinosi, 2008

²⁹ Cassaing et al., 2005

³⁰ Cassaing et al., 2005

³¹ Pascal, Lorvelec, Vigne, 2006

³² Paradis, 2018

³³ Paradis & Piazza, 2003

³⁴ Paradis, 2018

Carpobrotus a été multipliée par un facteur 10³⁵ (Fig. 34). Parallèlement, il a constaté une dynamique d'embroussaillage généralisé se traduisant par une fermeture des milieux, les espèces ligneuses se substituant progressivement aux herbacées.



Fig. 34 : Nouvelle station de griffe de sorcière sur Mezzu Mare apparue après 2001 et située au niveau de la ligne de crête surplombant l'ancien lazaret (Cl. HELP Sarl).

L'impact de l'éradication du rat noir sur l'écosystème insulaire

C'est sur les îles, entités dotées d'écosystèmes simples, que les conséquences des invasions biologiques sont les plus nettement perceptibles. En effet, les îles telles la Nouvelle-Calédonie, la Sardaigne ou la Corse sont isolées du continent depuis des milliers d'années, ce qui a pour conséquence :

- une diversité spécifique réduite,
- l'absence de certains groupes systématiques engendrant des chaînes trophiques simplifiées souvent dépourvues de prédateur
- la présence de nombreuses espèces endémiques³⁶.

Ces dernières, ayant longtemps évolué sans subir les pressions de sélection induites par les espèces continentales, sont dépourvues ou ont perdu une bonne part des défenses morphologiques, chimiques et comportementales à l'égard des mammifères introduits. C'est pourquoi, les introductions d'espèces ont un impact beaucoup plus important sur les diversités spécifiques insulaires que sur celles des continents³⁷. L'archéologie et les études récentes témoignent des profondes perturbations que ces invasions ont créées au sein des écosystèmes insulaires, particulièrement sensibles à ce type d'agression.

³⁵ Paradis, comm. pers.

³⁶ Pascal, Lorvelec & Vigne, 2006

³⁷ Guyader, Pascal & Simberloff, 2010

Ainsi, l'extinction de 55 % des espèces d'oiseaux insulaires intervenue depuis 1600 a eu pour cause des invasions biologiques. C'est pour enrayer le risque de voir encore disparaître de nombreuses espèces endémiques, qu'un grand nombre d'opérations de gestion environnementale menées au cours du dernier demi-siècle à l'encontre d'espèces introduites se sont déroulées sur des îles et ce pour deux raisons principales.

Tout d'abord, la surface généralement limitée des territoires insulaires facilite l'élimination de l'espèce-cible et leur isolement permet de limiter le risque de recolonisation par l'espèce éliminée. Par ailleurs, une éradication constitue une expérience à l'échelle d'un écosystème, ce qui n'est guère envisageable sur les continents, sauf cas particulier³⁸. Il est à noter également que, si les écosystèmes insulaires réagissent rapidement à l'agression provoquée par l'introduction d'une espèce, ils réagissent généralement tout aussi rapidement à son élimination.

En Corse, l'arrivée du rat noir a été contemporaine d'un déclin des populations du mulot-endémique corso-sarde (*Rhagamys orthodon*) et du loir gris (*Myoxus glis*). Les études consacrées à l'impact du rat noir sur les peuplements autochtones ont toutes été menées en Méditerranée et essentiellement sur les îles. La plupart ont été associées à des opérations de gestion de sites insulaires bénéficiant d'un statut de protection.

Par exemple, sur l'archipel des Lavezzi, une forte pression de prédation était exercée par les rats sur certaines espèces aviaires qui, selon les années et les colonies, pouvait affecter 80 % des nichées du puffin cendré³⁹.

C'est pourquoi, l'éradication du rat noir en 2000 sur cet archipel a permis une augmentation significative du succès de reproduction du puffin cendré nichant sur l'île Lavezzu passant de 47 % avant éradication à 89 % 4 ans après l'élimination du rat⁴⁰ (Fig. 35).

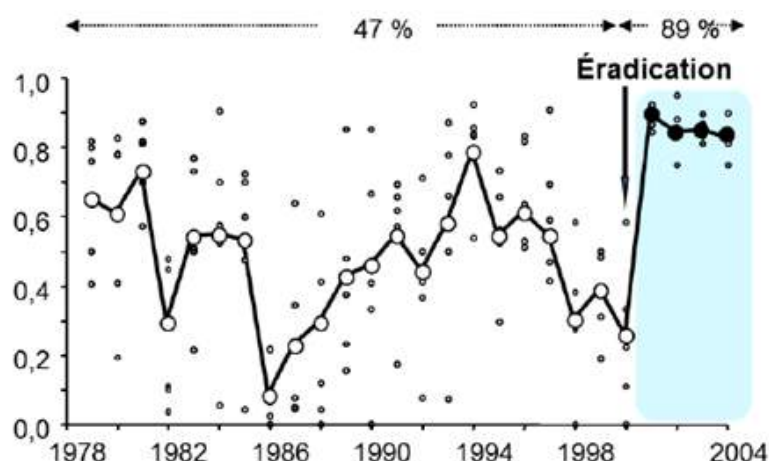


Fig. 35 : Évolution du succès de reproduction du puffin cendré sur l'île Lavezzu avant et après éradication du rat noir (Source : Pascal *et al.*, 2006).

³⁸ Pascal, Lorvelec & Vigne, 2006

³⁹ Cassaing *et al.*, 2005

⁴⁰ Pascal, Lorvelec & Vigne, 2006

Au-delà de la prédation directe, le seul dérangement causé par la circulation des rats à proximité des sites de nidification peut être la cause de déclin d'une espèce aviaire, en particulier celles qui nichent en hauteur, dans les arbres ou sur les falaises. Ainsi, il a pu être montré l'impact du rat noir sur la réduction ou l'extinction de populations insulaires du martinet pâle *Apus pallidus* aux îles Lavezzi. D'autres études ont révélé que la compétition pour l'acquisition d'abri ou de site de nidification, ont également nuit à certaines espèces insulaires⁴¹.

En Tunisie, le rat noir a été introduit il y a environ 1 500 ans dans l'archipel de Zembra, situé au large du Cap Bon. Il a été éradiqué en octobre-novembre 2009 sur deux de ses îles, Zembretta et Zembrettina⁴².

Cette éradication a été réalisée 2 ans après la découverte d'une petite colonie de puffins de Yelkouan (*Puffinus yelkouan*), une espèce récemment classée dans la catégorie vulnérable du risque d'extinction de l'UICN et inconnue jusqu'alors en Afrique du Nord. Pendant 2 ans avant et 3 ans après l'éradication du rat, la colonie de puffins Yelkouan de Zembretta a fait l'objet d'un suivi en période de reproduction. Le nombre de couples reproducteurs enregistré 2 et 3 ans après l'éradication du rat a été multiplié respectivement par 10.4 et 8.5 par rapport aux effectifs recensés avant l'éradication du rat noir (Fig. 36). Cette opération a permis d'améliorer considérablement les conditions de nidification de la population de puffins Yelkouan⁴³.

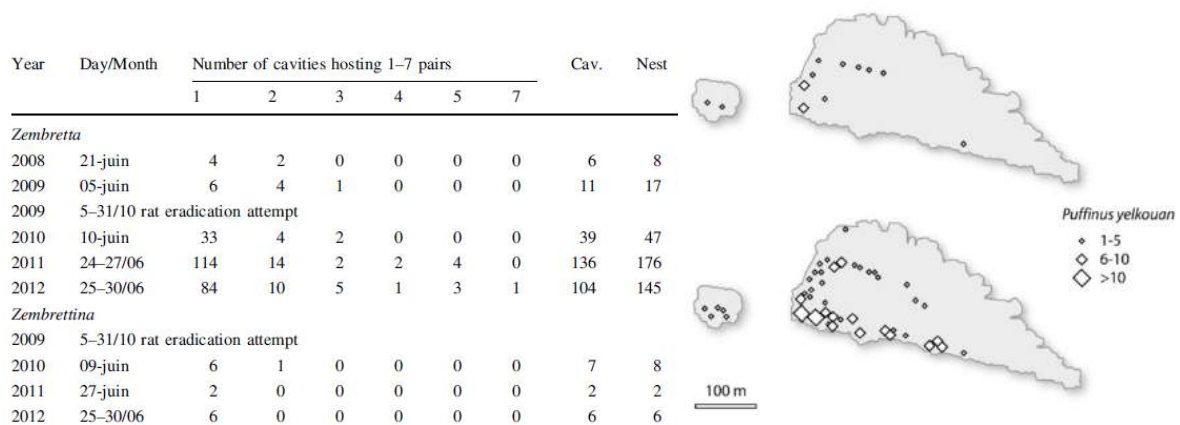


Fig. 36 : Evolution du nombre de nids de puffin Yelkouan avant et après éradication du rat noir sur Zembretta et Zembrettina (Source : Bourgeois *et al.*, 2013).

Sur l'île de Raoul en Nouvelle-Zélande⁴⁴, six ans après l'éradication des rats, cinq espèces d'oiseaux de mer qui avaient disparu localement ont à nouveau recolonisé l'île : le pétrel à ailes noires *Pterodroma nigripennis*, le pétrel des Kermadec *Pterodroma neglecta*, le puffin

⁴¹ Cassaing *et al.*, 2005

⁴² Abiadh *et al.*, 2010

⁴³ Bourgeois *et al.*, 2013

⁴⁴ Bellingham *et al.*, 2010

du Pacifique *Puffinus pacificus*; la sterne fuligineuse *Onychoprion fuscatus* et le phaéon à brins rouges *Phaeton rubricauda*. Parallèlement, certains oiseaux terrestres ont réinvesti l'île notamment la marouette fuligineuse *Porzana tabuensis* et la perruche de Kermadec *Cyanoramphus novaezelandiae cyanurus*. Ces oiseaux ont également recolonisé des îles voisines de l'île Kermadec.

Autre exemple, moins de sept ans après l'éradication du rat sur l'île Campbell, le pipit de Nouvelle-Zélande (*Anthus novaeseelandiae aucklandicus*) s'est répandu sur l'ensemble de l'île tandis qu'une espèce non décrite de bécassine (*Coenocorypha sp.*) a été découverte. Par ailleurs, le puffin à menton blanc (*Procellaria aequinoctialis*) et les océanites néréide (*Oceanites nereis*) ont recolonisé l'île pour assurer leur reproduction.

En Bretagne, l'éradication du surmulot sur l'île Malban a permis la réinstallation de plusieurs couples d'océanite tempête (*Hydrobates pelagicus*) cinq ans après l'élimination du rat⁴⁵.

Sur l'île Tomé, l'éradication du rat, réalisée en 2002, a aussi permis d'augmenter les effectifs de plusieurs passereaux : troglodyte (*Troglodytes troglodytes*), accenteur mouchet (*Prunella modularis*), rouge-gorge (*Erithacus rubecula*) mais aussi de limicoles nichant au sol comme le grand gravelot (*Charadrius hiaticula*) et l'huîtrier-pie (*Haematopus ostralegus*)⁴⁶.

Sur d'autres îles bretonnes où le rat a été éradiqué, on a assisté à une augmentation significative des couples nicheurs de pipit maritime (multiplié par 6 en 5 ans), d'accenteur mouchet (multiplié par 2 en 5 ans) et de troglodyte mignon (multiplié par 3 en 5 ans)⁴⁷.

Concernant l'impact du rat sur les micro-mammifères autochtones, suite à des opérations d'éradication de rats, l'indice d'abondance de la très rare musaraigne des jardins (*Crocidura suaveolens*) a été multiplié par 32 en 8 ans sur l'île Trielen et par 13 sur l'île Bono⁴⁸.

Du fait de son caractère opportuniste et de ses mœurs nocturnes, le rat noir semble également défavorable à la conservation du phyllodactyle. Les spécialistes ont constaté qu'en présence de rats :

- dans toutes les populations, le comportement spatial est modifié, une fraction significative des individus sont actifs sur les rochers à couvert de la végétation (Fig. 37) ;
- les classes de taille les plus grandes (individus âgés) sont moins représentées que dans les populations sans rats ;

⁴⁵ Pascal, Lorvelec & Vigne, 2006

⁴⁶ Dutouquet & Bredin, 2004

⁴⁷ Pascal, Lorvelec & Vigne, 2006

⁴⁸ Pascal, Lorvelec & Vigne, 2006

- le taux de survie des jeunes (juvéniles et subadultes) est toujours plus important sur ces îles que dans les populations de "terre ferme" (Corse grande île) ;
- l'indice de condition corporelle (rapport longueur du corps/poids) n'est pas significativement différent de celui des populations sans rats. Dans ces populations, comme dans celles étudiées dans l'ensemble de l'aire de l'espèce, on note donc un effet de la présence du rat sur le comportement spatial et sur la survie des adultes (ils vivent moins vieux), sans que l'on puisse l'attribuer à une prédation⁴⁹. Sur Isola di Porri (prospections de 2010 et 2011), les rats nombreux et très actifs sont sans doute responsables d'un fort dérangement entraînant un comportement particulièrement cryptique des geckos.
- sur les îlots Isola di Porri et Isoloto, le rat et le phyllodactyle coexistent. Les geckos sont donc capables de résilience et d'adaptation. Pour autant, les rats exercent une forte pression sur la « fitness » des individus. Leur éradication soulagerait sans nul doute cette pression.

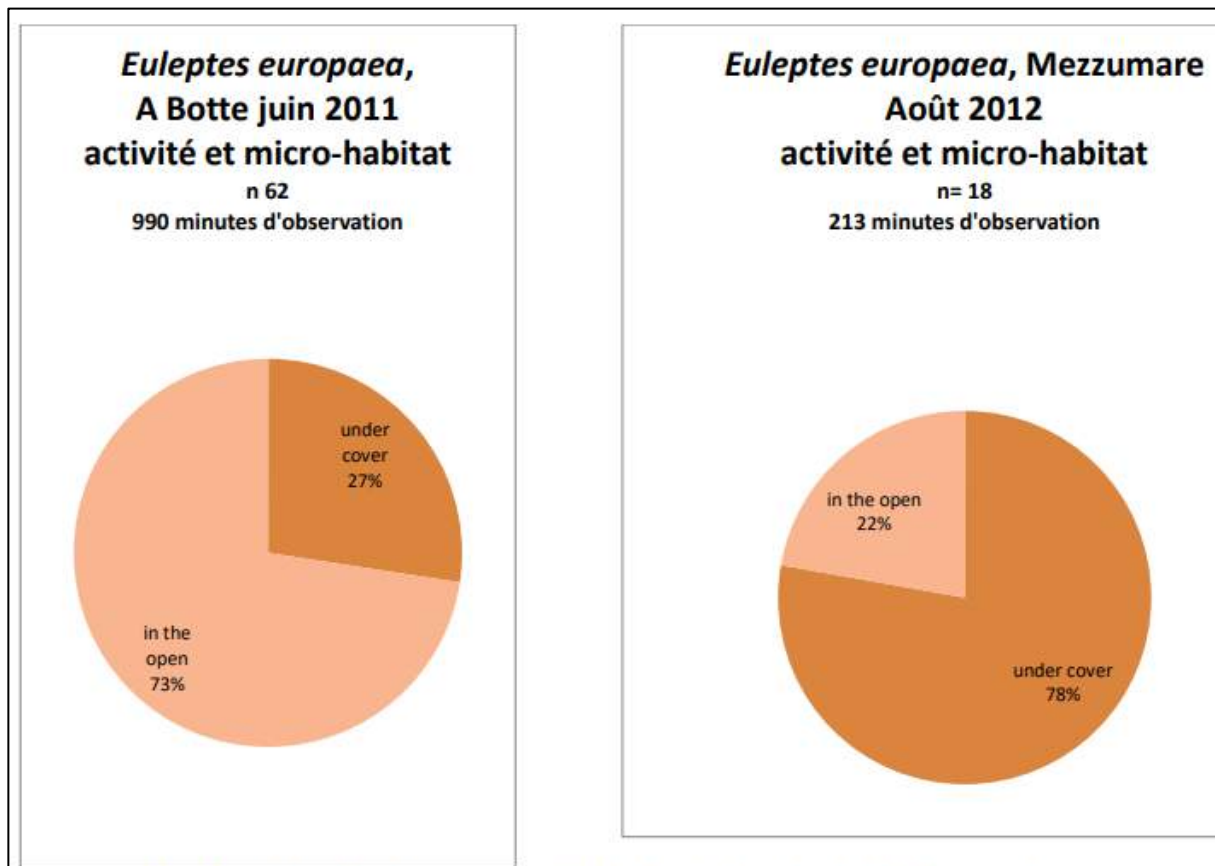


Fig. 37 : Exemple de variation du comportement spatial du Phyllodactyle d'Europe : îlot Botte sans rat (à gauche), Mezu Mare avec rats (à droite). En présence de rats, les geckos ont tendance à éviter les surfaces à découvert (Source : Delaugerre *et al.*, 2019).

Intérêts supposés d'une dératisation sur l'archipel des Sanguinaires

⁴⁹ Delaugerre *et al.*, 2019

Il paraît délicat de prédire les conséquences d'une éradication du rat noir sur l'archipel des Sanguinaires tant chaque île est unique et les écosystèmes, qui y sont implantés, extrêmement complexes car interdépendants d'une multitude de facteurs abiotiques et biotiques.

Cependant, nous disposons de retours d'expérience concernant l'impact de l'éradication de rats (noir ou surmulot) sur les îles de Manche, d'Atlantique, des Antilles, d'Afrique du Nord ou de Corse, évoqués ci-dessus. Ceux-ci permettent d'émettre quelques hypothèses quant aux évolutions environnementales attendues suite à une éradication du rat noir sur l'archipel des Sanguinaires. Une telle opération menée avec succès risque, à moyen terme, de :

- Favoriser la diversité en passereaux sur Mezzu Mare
- Augmenter le nombre d'effectifs nicheurs en passereaux sur cette île
- Augmenter le succès de reproduction de certaines espèces aviennes (nombre de jeunes à l'envol)
- Améliorer les conditions de nidification du martinet à ventre blanc et du pigeon biset
- Offrir des conditions de nidification favorables à certaines espèces d'oiseaux marins tels les Procellariiformes (puffin et océanite)
- Limiter le développement et l'expansion d'espèces végétales envahissantes comme *Carpobrotus*.
- Améliorer les conditions de vie des reptiles tels le lézard tiliguerta et le phyllodactyle d'Europe.

Il est cependant difficile de s'exprimer quant à l'évolution des populations de couleuvre verte et jaune, de cormorans et de goélands même si pour ces derniers, à priori, aucune interaction n'a pu être décelée entre le volatile et le rongeur durant nos inventaires.

Premiers éléments logistiques et travaux préalables pour la mise en place d'une dératisation

Ces aspects seront développés en détail dans le cadre d'une éventuelle tranche conditionnelle au présent marché cependant il nous paraît important de les aborder au préalable, suite à notre prospection sur l'archipel :

- Une éradication par lutte chimique est envisageable sur l'archipel. Cette méthode a été expérimentée avec succès sur de nombreuses îles et l'inventaire des micro-mammifères a montré l'acceptation de ce dispositif par le rat noir. Par ailleurs, il a pu être montré sur les différents sites traités que l'impact sur les espèces non-cibles est négligeable⁵⁰. Une opération faisant appel successivement au piégeage mécanique puis à lutte chimique est également possible mais est beaucoup plus coûteuse car la

⁵⁰ HELP Sarl 2018 a, HELP Sarl 2018 b, HELP Sarl 2019 a, HELP Sarl 2019 b, HELP Sarl 2020 a, HELP Sarl 2020 c

phase mécanique nécessite le contrôle quotidien de l'ensemble des pièges et donc des moyens humains et logistiques largement supérieurs.

- Dans le cas d'une lutte chimique, environ 700 postes d'appâtage, contrôlés par 4 agents pendant 6 semaines, seraient nécessaires pour traiter l'archipel.
- Un dispositif d'appâtage préventif devra en parallèle être installé sur le pourtour de la pointe de la Parata et être contrôlé pendant l'opération.
- Un dispositif anti-réinfestation devra être maintenu sur la pointe de la Parata et sur les îles de l'archipel après l'opération et devra être contrôlé régulièrement par les agents en charge de la gestion des espaces naturels de l'archipel et de la pointe de la Parata. 100 postes d'appâtage seront répartis sur Mezzu Mare, Porri, Isoloto et la pointe de la Parata.
- Des travaux ponctuels de débroussaillage devront être réalisés au préalable sur certains secteurs de Mezzu Mare pour permettre la pose et le contrôle du dispositif.
- La frange littorale Nord-Ouest de l'île, composée de falaises hautes, devra être équipée en lignes de vie, ancrées au niveau de la crête, pour permettre la circulation des agents chargés de l'opération en toute sécurité.
- Une campagne de communication devra être menée en amont pour sensibiliser les usagers de l'archipel quant à l'opération envisagée : professionnels du tourisme, sociétés de liaison maritime, exploitation piscicole, plaisanciers ...
- Un panneau informatif temporaire sera installé au débarcadère de Mezzu Mare durant l'opération.

Observations naturalistes collectées du 28/04 au 04/05/2021

Le lézard tiliguerta (Fig. 38) a été contacté sur Porri, Isoloto et Mezzu Mare ; La couleuvre verte et jaune n'a été observée que sur Mezzu Mare.



Fig. 38 : *Podarcis tiliguerta* sur Mezzu Mare (Cl. : HELP Sarl).

Au moment des inventaires, les goélands leucophées sont en période de nidification, la plupart des nids contiennent de 1 à 3 œufs et quelques paires voire des triplettes de poussins sont observées à proximité des nids dans la végétation de Mezzu Mare, Isoloto et Porri.

Mezzu Mare :

2 à 3 couples de fauvelles sardes sont observées dans la végétation ligneuse sur la route menant de l'embarcadère au phare. Les individus semblent cantonnés et alarment à chacun de nos passages.

1 couple de faucon pèlerin et deux jeunes proches de l'envol occupent la tour génoise. Les adultes alarment lorsqu'on approche de la tour. Ils sont observés quotidiennement durant les inventaires, perchés dans la trémie d'une ancienne fenêtre regardant vers le Nord-Est de l'île.

3 à 5 hirondelles rustiques de passage (28/04/2021)

1 pouillot véloce de passage (28/04/2021)

1 traquet motteux de passage (28/04/2021 et 29/04/2021)

1 tourterelle des bois de passage (30/04/2021)

2 corneilles mantelées de passage (01/05/2021 et 02/05/2021)

1 fauvelle à tête noire mâle de passage (03/05/2021)

Concernant les passereaux, on note une extrême pauvreté tant en termes de diversité spécifique qu'au niveau des effectifs présents sur Mezzu Mare. Cette île, d'une surface respectable, offre pourtant une belle diversité d'habitats favorables à leur implantation. Cette pauvreté est sans doute à mettre en lien avec la forte densité de rats présents sur le site.

La belle dame est abondante sur toute l'île et observable durant toute la mission. Un vulcain est observé le 03/05/2021. Un cuivré commun est observé le 30/04/2021.

Isoloto :

2 tourterelles des bois quittent l'îlot à notre arrivée (30/04/2021)

1 pigeon biset de passage (03/05/2021)

3 martinets à ventre blanc tournoient en alarmant près d'un promontoire rocheux côté Nord de l'îlot. L'un d'eux entre dans une faille et y stationne jusqu'après notre départ (04/05/2021, Fig. 39).



Fig. 39 : Vue sur le promontoire rocheux côté Nord de l'îlot (à gauche). Vue détaillée de la faille dans laquelle le martinet à ventre blanc est entré (à droite, Cl. : HELP Sarl).

Porri :

1 pigeon biset cantonné à proximité d'une faille rocheuse (03/05/2021). Après prospection, quantité de fientes sont observables au sein de l'anfractuosités (Fig. 40).



Fig. 40 : Amas de fientes de pigeon biset dans une faille de Porri (Cl. : HELP Sarl).

La Parata :

Un mâle de merle bleu sur la frange littorale côté Nord de la tour Génoise (20/04/2021).

Contacts de la couleuvre verte et jaune sur Mezzu Mare :

Seule espèce de serpent présente dans l'archipel et uniquement sur Mezzu Mare, la couleuvre verte et jaune a été contactée à plusieurs reprises durant l'inventaire (n=12, Fig. 41). Ces contacts, souvent furtifs, ont systématiquement été répertoriés puis traités par SIG pour établir la répartition spatiale des contacts visuels de couleuvre (Fig. 42).

SITE	DATE	POSTE	RESULTAT
MEZZU MARE	290421	I15	COULEUVRE
MEZZU MARE	290421	S13	COULEUVRE
MEZZU MARE	290421	S38	COULEUVRE
MEZZU MARE	290421	I16	COULEUVRE
MEZZU MARE	10521	I17	COULEUVRE
MEZZU MARE	10521	I15	COULEUVRE
MEZZU MARE	10521	S13	COULEUVRE
MEZZU MARE	10521	S4	COULEUVRE
MEZZU MARE	30521	S3	COULEUVRE
MEZZU MARE	30521	S7	COULEUVRE
MEZZU MARE	30521	I17	COULEUVRE
MEZZU MARE	30521	S21	COULEUVRE

Fig. 41 : Bilan des contacts visuels de couleuvre verte et jaune sur Mezzu Mare (Source : HELP Sarl).

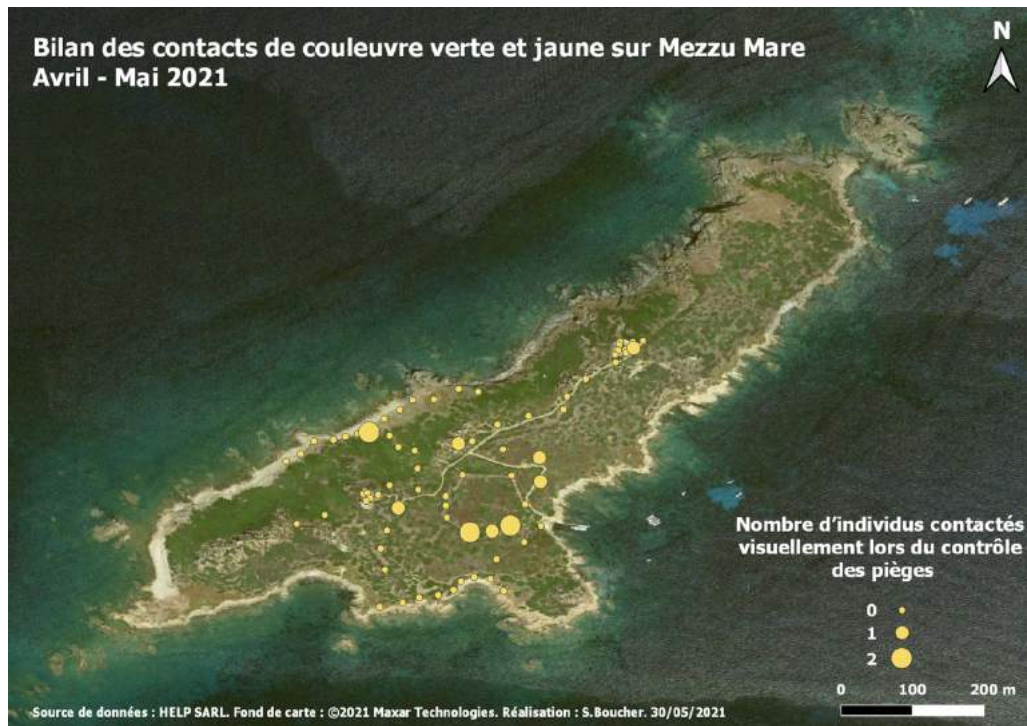


Fig. 42 : Répartition spatiale des contacts visuels de couleuvre verte et jaune durant les inventaires 2021 (Source : HELP Sarl, cartographie : S. Boucher).

Fréquentes sur nombre d'îles méditerranéennes, la couleuvre verte et jaune s'alimente principalement de lézards et de jeunes rats⁵¹. Sur l'archipel des Lavezzi, elle peuple principalement l'île Lavezzu (comparable sur certains aspects à Mezzu Mare) où elle s'alimente en grande partie de lézards *tiliguerta*⁵².

⁵¹ AGENC, 1985

⁵² Thibault et *al.*, 1987

Conclusion

Un inventaire des micro-mammifères a été mené par HELP Sarl sur l'archipel des Sanguinaires et la pointe de la Parata du 26/04 au 04/05/2021. Un dispositif comprenant 53 ratières, 87 pièges INRA, 2 postes d'appâtage et 10 caméras infrarouges a été déployé sur Mezzu Mare, Isoloto, Porri et la pointe de la Parata. Il a été contrôlé quotidiennement du 28/04 au 04/05/2021 par deux agents.

Ces inventaires ont permis de :

- confirmer la présence de rats noirs sur l'ensemble des sites : Mezzu Mare, Isoloto, Porri et la pointe de la Parata.
- valider l'absence de micro-mammifère sur les îlots.
- Mettre en évidence la présence fortement probable de la souris domestique à la Pointe de la Parata.
- établir l'absence d'interaction entre le rat noir et le goéland leucophée sur les îles
- mettre en évidence le régime alimentaire omnivore à tendance végétarienne du rat noir
- confirmer l'absence d'interaction entre le dispositif de piégeage / appâtage et les espèces non-cibles
- valider l'efficacité du dispositif de piégeage et la fonctionnalité du dispositif d'appâtage pour le rat noir en vue d'une tentative d'éradication
- valider l'appétence de l'appât sous forme de pâte fraîche pour le rat noir en vue d'une tentative d'éradication
- estimer les besoins logistiques et humains ainsi que les travaux préalables à exécuter pour la mise en place d'une dératisation de l'archipel.

Travaux préalables à une opération de dératisation

La mise en place d'une dératisation nécessite la pose d'un maillage de pièges/postes d'appâtage tous les 25 mètres. L'île des Sanguinaires abrite un maquis à lentisque parfois impénétrable notamment sur les versants NE et SO. Pour pouvoir mettre en place le dispositif de piégeage/appâtage, il conviendra au préalable de réaliser des layons (largeur 60 cm, longueur cumulée : 4 kms) au sein de la végétation impénétrable sur les versants NE et SO (Fig. 43).



Fig. 43 : Layons à réaliser sur l'île des Sanguinaires pour la mise en place du dispositif d'appâtage (Source : HELP sarl, fond de carte : Géoportail).

Parallèlement, pour sécuriser l'équipe en charge de la mise en place et du contrôle des postes d'appâtage notamment sur les versants abrupts du NO de l'île, des lignes de vie provisoires pourront être mises en place (pitons à expansion + cordes). Elles seront démontées en fin d'opération.

Une campagne d'information, dont les modalités restent à définir (liste de diffusion, site internet du syndicat mixte et de la CAPA, panneautage, pictogramme, affiche, Fig. 44), sera mise en place à la pointe de la Parata, sur l'île des Sanguinaires (au débarcadère) et à bord des bateaux de transport de passagers.



Fig. 44 : Exemple de panneau d'information du public installé sur les îles en cours de dératisation (Source : HELP Sarl).

Deux options sont envisageables pour dératiser l'archipel des Sanguinaires :

- méthode piégeage mécanique (ratière non vulnérante, Fig. 2) suivi d'une lutte chimique (poste d'appâtage, Fig. 3). Compte-tenu de la surface de l'archipel, environ 800 pièges mécaniques devront être installés et contrôlés quotidiennement par une équipe de 8 agents. Lorsque les captures de rat avoisinent zéro, la lutte chimique est mise en place. Cette seconde phase ne nécessite pas un contrôle quotidien, c'est pourquoi elle sera assurée par 4 agents.

Cette méthode a l'avantage de limiter l'usage de raticide mais est beaucoup plus lourde à mettre en place (logistique, moyens humains, temps de travail, coût financier).

- Méthode lutte chimique avec postes d'appâtage. C'est la méthode la plus couramment utilisée dans le monde pour les dératisations insulaires. Elle consiste à disposer et contrôler régulièrement des postes d'appâtage sécurisés abritant du raticide. Nous avons testé à plusieurs reprises l'efficacité de cette méthode sur de nombreuses îles en Bretagne, Loire-Atlantique, Normandie, Corse, Antilles et Afrique du Nord. Le protocole d'intervention a été validé par l'INRA de Rennes, unité EPIX, spécialisée dans la gestion des espèces invasives en milieu insulaire.

Le suivi régulier du dispositif (contrôle des postes, collecte des cadavres et des sachets vides, mise en place de caméras infrarouges pour suivi nocturne...) permet de limiter son impact sur des espèces non-cibles. A titre d'exemple, sur l'île d'Hoëdic (230 hectares, 3400 postes d'appâtage, 6000 appâts consommés), seulement 10 oiseaux ont potentiellement été impactés par notre opération (5 goélands, 2 corneilles et 3 rouge-gorges). Sur le banc de Bilho (35 hectares, 550 postes d'appâtage, 3096 appâts consommés), 4 cadavres de pies ont été collectés.

C'est cette seconde méthode que nous préconisons pour la dératisation de l'archipel des Sanguinaires. Elle a l'avantage d'être moins contraignante que la première (logistique, moyen humain, temps de travail, coût financier). Elle nécessitera la mise en place de 800 postes d'appâtage qui seront contrôlés tous les deux jours par une équipe de 4 agents. Au jour J, la moitié Nord de l'archipel y compris les îlots seront contrôlés. Au jour J+1, la moitié Sud de l'archipel sera contrôlé et ainsi de suite. 7 semaines d'intervention seront nécessaires :

- 5 jours de débroussaillage
- 2 jours d'installation du dispositif
- 5-6 semaines de contrôle
- 2 jours de désinstallation

L'acheminement du matériel (6 m³) sera réalisé en bateau et déployé sur l'archipel manuellement par l'équipe en charge de l'opération. Le contrôle quotidien du dispositif nécessitera l'usage d'une embarcation nautique. En fin d'opération, un dispositif anti-réinfestation sera mis en place sur l'archipel et sur la pointe de la Parata. Il devra être contrôlé régulièrement (1 fois par mois pendant 6 mois, puis 4 fois par an) par des agents préalablement formés (CAPA ? Syndicat mixte ? Garde du littoral ?). La formation des agents pourra être assurée par HELP sarl.

Coût financier pour chaque option

L'estimation comprend :

- L'acheminement A/R du matériel entre Brest et l'archipel des Sanguinaires.
- L'acheminement A/R de l'équipe chargée de l'opération.
- Les travaux préalables à la dératisation.
- La mise en place et le contrôle du dispositif pendant 7 semaines.

Inventaire des micro-mammifères sur l'archipel des Sanguinaires et la Pointe de la Parata
HELP Sarl – Juin 2021

- La mise en place du dispositif anti-réinfestation sur l'archipel des Sanguinaires et la pointe de la Parata.
- La rédaction d'un rapport de mission.

Dératisation de l'archipel des Sanguinaires : piégeage et lutte chimique	Coût unitaire (€ HT)	Nbre de jours/Quantité	Coût total (€ HT)
1 coordonnateur d'opération	280	42	11760
7 techniciens HELP Sarl	1750	42	73500
Transport aérien Brest-Ajaccio	600	8	4800
Acheminement A/R matériel Brest-Ajaccio (ratières et postes d'appâtage)	forfait	forfait	6000
Logement 8 personnes	1200	7	8400
Fourniture raticide (pâte fraîche et blé conditionné)	8	350	2800
Frais annexes (restauration, location véhicule, petit matériel)	forfait	forfait	6200
Transport quotidien Pointe de la Parata - archipel des Sanguinaires	mis à disposition par MO	mis à disposition par MO	0
TOTAL (€ HT)			113460
TVA (20%)			22692
TOTAL (€ TTC)			136152

Dératisation de l'archipel des Sanguinaires : lutte chimique	Coût unitaire (€ HT)	Nbre de jours/Quantité	Coût total (€ HT)
1 coordonnateur d'opération	280	42	11760
3 techniciens HELP Sarl	750	42	31500
Transport aérien Brest-Ajaccio	600	4	2400
Acheminement A/R matériel Brest-Ajaccio	forfait	forfait	3000
Logement 4 personnes	600	7	4200
Fourniture raticide (pâte fraîche et blé conditionné)	8	350	2800
Frais annexes (restauration, location véhicule, petit matériel)	forfait	forfait	3400
Transport nautique quotidien Pointe de la Parata - archipel des Sanguinaires	mis à disposition par MO	mis à disposition par MO	0
TOTAL (€ HT)			59060
TVA (20%)			11812
TOTAL (€ TTC)			70872

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.

AGENC, 1985 – Histoire naturelle et humaine de l'archipel des Sanguinaires (Ajaccio, Corse du Sud), Conseil général de la Corse du Sud, 69 p.

BANG P., DAHLSTR M 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.

BELLINGHAM P.-J., TOWNS D.-R., CAMERON E.-K., DAVIS J.-J., DAVID A., WARDLE D.-A., JANET M., WILMSHURST J.-M. & MULDER C.-P.-H., 2010 - New Zealand island restoration: seabirds, predators, and the importance of history, *New Zealand Journal of Ecology*, Vol. 34, No. 1, p. 115-136.

BIOTOPE, (2019) - Plateforme logistique de Carquefou (44) – Mise en œuvre de la mesure MC1 / Études préalables Banc de Bilho, Résultats de l'expertise des milieux naturels - Principaux résultats provisoires de l'étude des rats et micromammifères SNC LIDL. 32 p.

BOURGEOIS K., OUNI R., PASCAL M., DROMZEE S., FOURCY D., ABIADH A., 2013 - Dramatic increase in the Zembretta Yelkouan shearwater breeding population following ship rat eradication spurs interest in managing a 1500-year-old invasion, *Biological Invasions*, 2013, 15, p. 475–482.

CASSAING J., DERR C., MOUSSA I., PARGHENTANIAN T., BOCHERENS H. & CHEYLAN G., (2005) – Le régime alimentaire du rat noir *Rattus rattus* dans les îles d'Hyères analysé par la biochimie isotopique et les contenus stomacaux, *Sci. Rep. Port-Cros natl. Park, Fr.*, 21, p. 89-115.

CHARISSOU I. (1999) - Identification des restes trouvés dans les pelotes de rejection de rapaces (Insectivores, Rongeurs, et de façon moins détaillée : Amphibiens, Chiroptères, Oiseaux, Insectes, Reptiles, Lagomorphes et Carnivores). Adapté aux études menées en Limousin, à partir de la publication : Contribution à l'identification des proies des rapaces par G. Erome & S. Aulagnier, 1982, *Bièvre* 4(2) : 129-135. *Epops, la revue des naturalistes du Limousin* 44, n° supplément (1999), 2-33.

DELAUGERRE M.-J., SACCHI R., BIAGGINI M., CASCIO P.-L., OUNI R., 2019 - Coping with aliens: how a native gecko manages to persist on Mediterranean islands despite the Black rat? *Acta Herpetologica*. 14(2), p. 89-100.

DUTOUQUET L. & BREDIN D., 2004 – Éliminer les espèces introduites au profit des autochtones. Protocole d'éradication du rat surmulot sur l'île Tomé (Bretagne). *Revue Espaces naturels*, n°8, octobre 2004, p. 28-30.

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

GRANJON L. & CHEYLAN G., 1990 – Adaptations comportementales des rats noirs *Rattus rattus* des îles ouest-méditerranéennes. *Vie et milieu*, 40 (2/3), p. 189-195.

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 pilote 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'études BIOTOPE, LPO 44, 56 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, GONm, SCI Chausey, 71 p.

HELP Sarl (2020) d – Étude de faisabilité pour une dératisation durable de l'archipel des Sanguinaires. Partie 1 : Synthèse patrimoniale. CAPA, 66 p.

JUIF M. (2011) - Les zoonoses transmissibles du rat à l'homme : Conseils en officine. Sciences pharmaceutiques. 2011. hal-01739147

LORVELEC O., LE QUILLIEC P., FOURCY D., PASCAL M. (2014) - L'éradication du rat noir d'îles méditerranéennes : une méthode intégrant piégeage et lutte chimique – IMBE – Parc national de Port-Cros – Bagaud – Séminaire de restitution et prospective – Aix en Provence, 16 décembre 2014

LORVELEC O. & LE QUILLIEC P. (2020) — Programme d'étude des micromammifères et des rats du banc de Bilho, de l'île Dumet et du proche continent de ces deux îles : phase d'inventaire et première série temporelle de prélèvements. INRAE, rapport définitif du contrat de recherche « N° FC7525 / Service partenariat INRAE Bretagne-Normandie », document confidentiel et non diffusable, 19 juin 2020, 34 pages & 32 pages d'annexes.

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

PARADIS G., 2018 – Les plantes envahissantes en Corse. A Mimoria, monografia n°30, 24 p.

PARADIS G., HUGOT L. & SPINOSI P., 2008 – Les plantes envahissantes : une menace pour la biodiversité, Stantari, n 13, Natura, mai-juillet 2008, p. 18-26.

PARADIS G. & PIAZZA C., 2003 – Végétation et flore de l'archipel des Sanguinaires et de la presqu'île de la Parata (Ajaccio, Corse). Bull. Soc. bot. Centre-Ouest, s rie tome 34, p. 65 - 136.

PASCAL M., LORVELC O., (2000) – Compte-rendu de l'opération d'éradication des populations de *rattus rattus* de l'île Lavezzi (Parc International Marin des Bouches de Bonifacio, Corse du Sud) et de 16 de ses îlots satellites (15 octobre – 15 novembre 2000). INRA de Rennes, unité SCRIBE, 15 p.

PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., 2006 – Invasions biologiques et extinctions, 11 000 ans d'histoire des vertébrés en France, édition Belin, éditions Quae, 350 p.

PASCAL M., SIORAT F., LORVELEC O., YÉSOU P. & SIMBERLOFF D. (2005) - A pleasing consequence of Norway rat eradication: two shrew species recover. *Diversity and Distribution*, 11 : 193-198.

THIBAUT J.-C., DELAUGERRE M., CHEYLAN G., GUYOT I., MINICONI R. (1987) - Les Vertébrés non domestiques des Iles Lavezzi (Sud de la Corse), (suite). *In* : Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 56^e année, n°4, avril 1987. pp. 117-152.