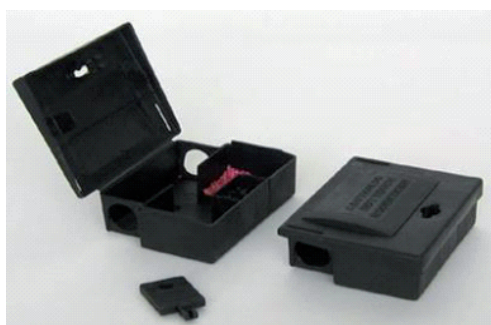


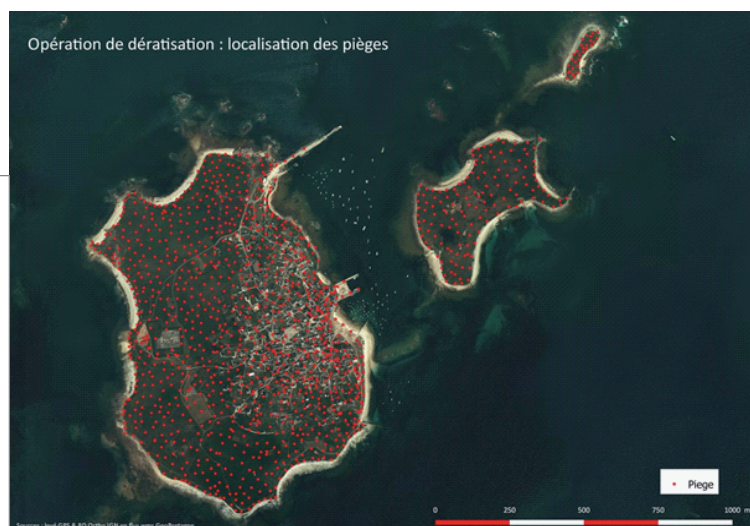
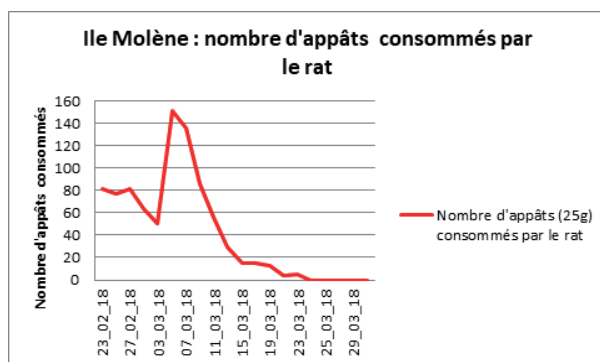


Association
Les Îles du Ponant



Dératisation pilote d'une île habitée :

le cas de Molène et ses deux Lédénéz



Mai 2018



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

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	3
TABLE DES FIGURES	4
I- A propos du rat surmulot	6
II- Méthodologie.....	7
II.1- Type de dératisation retenue.....	7
II.2- Choix du rodenticide	8
II.3- Travaux préalables	9
II.4- Utilisation d'attractants	9
II.5- Déploiement du dispositif	10
I.6- Contrôle du dispositif	11
I.6.a- Fréquence de contrôle	11
I.6.b- Distinction rat / souris.....	12
I.7- Test expérimental du piège vulnérant GoodNature	13
I.8- Suivi de l'opération par caméra infrarouge	13
I.8- Information de la population	15
I.9- Implication de la société maritime Penn ar Bed	18
III- Résultats	18
III.1- Bilan des consommations	18
III.1.a- Consommations sur l'ensemble des îles	18
III.1.b- Consommations sur le Lédénez vihan.....	19
III.1.c- Consommations sur le Lédénez vraz	20
III.1.d- Consommation sur l'île Molène	20
III.1.e- Interprétation de l'évolution des consommations	21

III.2- Répartition spatiale des consommations.....	25
III.2.a- Du 23 février au 01 mars 2018 : période de mortes-eaux	25
III.2.b- Du 01 au 06 mars 2018 : période vives-eaux	26
III.2.c- Du 06 au 17 mars 2018 : période de mortes-eaux	27
III.2.d- Du 18 au 21 mars 2018 : période de vives-eaux	28
III.2.e- Du 22 au 30 mars 2018 : période de mortes-eaux.....	29
III.3- Evolution de la répartition spatiale des souris et musaraignes	30
 Conclusion	 35
 Bibliographie.....	 37
 Annexes	 38
 Carnet de bord	 38
Evènements météorologiques	40

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 :

- la commune de l'île Molène : Daniel Masson, maire, Philippe Richard, secrétaire général, Michèle Squiban, première adjointe, Anthony Petton, agent technique, Alain Berthelé, agent technique,
- l'association des Iles du Ponant : Denis Bredin, directeur,
- la société de transport maritime Penn ar Bed : Vefa Kerdoncuff, Guy Rocher, Manu Coquet, Aurore Petton, Marine Chastillon, Guy Rocher
- l'INRA de Rennes : Olivier Lorvelec,
- l'équipe d'agents-appâteurs : Thomas Delerue et Vincent Pichon,
- les bénévoles : Yvon Squiban, Didier Delhalle, Jean-François Rocher, Françoise Moulin, Raymond Rocher, Jean-Yves Le Gall, Maxime Bredin, Cédric Sourdin, Laurence Bersot, Sylvestre Rocher, Patrick Hamon, François Tanguy
- Robert Berthelé pour le transport et la répartition du matériel sur l'île,
- la société LittoMatique : Isabelle Delacourte
- la société Ensysrex Europe : Cédric Sourdin



Association
Les Îles du Ponant



TABLE DES FIGURES

Fig. 1 : Poste d'appâtage type Beta 2.....	p.7
Fig. 2 : Zones de stockage provisoire des cartons de postes d'appâtage avant mise en place (Source : HELP Sarl).....	p.10
Fig. 3 : Cartographie des postes d'appâtage sur Molène et ses Lédénez (Cartographie : LittoMatique).....	p.11
Fig. 4 : Poste d'appâtage visité par une souris domestique. On distingue des trous de petites dimensions dans le sachet, une sciure rougeâtre produite par le grignotage sur place ainsi que de nombreuses crottes (Cl. L. Dutouquet).....	p.12
Fig. 5 : Vue d'un piège GoodNature et sur son système de fonctionnement (Source : Ensystex Europe).....	p.13
Fig. 6 : Extrait de vidéo infrarouge mettant en scène un surmulot transportant un sachet de raticide dans sa gueule pour le consommer en lieu sûr (le 28/02/2018 à 20h07 sur le Lédénez vihan, Source : HELP Sarl)....	p.14
Fig. 7 : Extrait vidéo du 14-03-2018 mettant en scène une souris explorant les pourtours d'un poste d'appâtage (Source : HELP Sarl).....	p.15
Fig. 8 : Affichette d'information diffusée préalablement à la dératisation (Source : HELP Sarl).....	p.16
Fig. 9 : Point information Dératisation rédigé chaque fin de semaine et proposé à la population (Source : HELP Sarl).....	p.17
Fig. 10 : Evolution des consommations d'appâts sur les 3 îles entre le 23 février et le 30 mars 2018 (Source : HELP Sarl).....	p.19
Fig. 11 : Suivi des consommations sur le Lédénez vihan (Source : HELP Sarl).....	p.19
Fig. 12 : Suivi des consommations sur le Lédénez vraz (Source : HELP Sarl).....	p.20
Fig. 13 : Suivi des consommations sur l'île Molène (Source : HELP Sarl).....	p.21
Fig. 14 : Corrélation entre les grandes marées de début mars et l'augmentation des consommations d'appât (Source : HELP Sarl).....	p.22
Fig. 15 : Terrier de rat élaboré dans un tas d'algues en décomposition sur la grève de Penn an Ero (Cl. : L. Dutouquet).....	p.22
Fig. 16 : Garde-manger de rat observé sous un bloc rocheux. Il est composé de coquilles de patelles et de carapaces de crabe (Cl. : L. Dutouquet).....	p.23
Fig. 17 : Ligne de pièges installées traditionnellement en haut et bas de falaise (Source : HELP Sarl).....	p.24
Fig. 18 : Ligne de pièges supplémentaire installée sur Molène et ses Lédénez en période de mortes eaux (Source : HELP Sarl).....	p.25
Fig. 19 : Répartition spatiale des consommations en période de mortes-eaux, entre le 23 février et le 1 ^{er} mars 2018 (Source : HELP Sarl, cartographie : LittoMatique).....	p.26
Fig. 20 : Répartition spatiale des consommations durant les grandes marées de début mars. La ligne violette représente le niveau théorique de la mer au coefficient 110. Les flèches rouges signalent les zones de remontée des rongeurs (Source : HELP Sarl, cartographie : LittoMatique).....	p.27
Fig. 21 : Répartition spatiale des consommations entre le 06 et le 17 mars 2018 (Source : HELP Sarl, cartographie : LittoMatique).....	p.28
Fig. 22 : Répartition des consommations d'appâts entre le 18 et le 21 mars 2018 (Source : HELP Sarl, cartographie : LittoMatique).....	p.29

Fig. 23 : Répartition des consommations d'appâts entre le 22 et le 30 mars 2018 (Source : HELP Sarl, cartographie : LittoMatique).....	p. 30
Fig. 24 : Corrélation entre le nombre de postes fréquentés par le rat et par la souris. On note qu'à la baisse de fréquentation des postes par le rat correspond l'augmentation de fréquentation des postes par la souris et la musaraigne (Source : HELP Sarl).	p. 31
Fig. 25 : Evolution spatiale des souris et des musaraignes établie à partir d'indices de présence dans les postes d'appâtage ou par détection à vue (Source : HELP Sarl, cartographie : LittoMatique).....	p. 32
Fig. 26 : Localisation des postes anti-réinfestation sur Molène et ses Lédenez (Source : HELP Sarl, cartographie : LittoMatique).	p. 34

Cette opération a été réalisée dans le cadre du programme TEPCV du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, à l'initiative de la commune de Molène, avec le soutien de l'Association des Iles du Ponant et la collaboration de la société de transport maritime Penn ar Bed, de l'INRA de Rennes, de la société LittoMatique et de la société Ensystex Europe.

I- A propos du rat surmulot

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-mammifères¹. 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, les écosystèmes 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 exogènes².

Le rat surmulot (*Rattus norvegicus*), micro-mammifère présent sur l'île Molène et ses Lédenez, fait partie de l'ordre des Rongeurs et appartient à la famille des Muridés et à la sous-famille des Murinés. Caractérisé par un taux de fécondité important, une forte résistance et une capacité d'adaptation à des conditions de vie très variées, le rat surmulot est présent dans toute l'Europe et l'Asie, au sud du cercle polaire, en Afrique et en Australie³. Originaire d'Asie comme son cousin le rat noir (*Rattus rattus*), le surmulot quitte les steppes de Mongolie et du nord de la Chine à une époque inconnue pour suivre les populations humaines jusqu'au sud de la mer Caspienne puis, au XVIIIème siècle, il investit le Kazakhstan. Arrivé en France vers 1750, il y est à présent l'espèce la plus répandue⁴.

Le surmulot est un animal social vivant en groupe très structuré, appelé « bande » ou « clan » et pouvant rassembler jusqu'à 200 individus. Chaque clan est dirigé par un mâle dominant.

¹ Pascal, 2007, p. 140-141, Dutouquet, 2008, p. 14-15

² Pascal, Chapuis, 2000, p. 89

³ Delfour, 2006, p.16

⁴ Delfour, 2006, p. 28, Pascal *et al.*, 2010, p. 372

Il est accompagné de plusieurs femelles et de mâles dominés⁵. Le pouvoir hiérarchique est transmis par l'hérédité et la population de rats est ainsi divisée en véritables castes⁶. Ainsi les dominés ne participent pas à la reproduction et n'accèdent aux ressources alimentaires qu'après le passage des dominants.

Excellent nageur pouvant, à priori, parcourir 800 mètres, il est capable de rester 72 heures d'affilée dans l'eau. Avec une longévité de deux ans, peut être réduite à 18 mois en milieu naturel, les femelles ont un taux de fécondité élevé : elles peuvent donner 5 portées par an comprenant entre 5 et 12 petits capables de se reproduire au bout de 2 mois⁷.

Omnivore, opportuniste, le surmulot a, de par ses capacités d'adaptation, colonisé la majeure partie des îles du Globe dont les îlots bretons. A titre d'exemple, le surmulot est présent sur 116 des 151 îlots composant l'archipel de Bréhat⁸. Ainsi, l'archipel de Molène n'est pas épargné de sa présence même si des campagnes d'éradication menées avec succès en 1996 sur Trielen et l'île aux Chrétiens ont permis de limiter sa présence à 3 sites insulaires : Molène et ses deux Lédénez, vraz et vihan.

II- Méthodologie

II.1- Type de dératisation retenue

Dans le cadre de la consultation relative à la prestation de dératisation, 3 propositions méthodologiques ont été proposées au commanditaire pour tenter d'éradiquer le surmulot de Molène et ses Lédénez⁹ :

- Dératisation suivant le protocole INRA alliant successivement piégeage mécanique et lutte chimique
- Dératisation à l'aide de piège GoodNature : nouveau type de piège vulnérant
- Dératisation par rodenticide : lutte chimique à l'aide de rodenticide disposé dans des postes d'appâtage sécurisés (Fig. 1).

⁵ Macdonald, Barrett, 1995, p. 263

⁶ Delfour, 2006, p. 79

⁷ Delfour, 2006, p. 84

⁸ Dutouquet et Hamon, 2012, p. 25

⁹ HELP Sarl, 2017



Fig. 1 : Poste d'appâtage type Beta 2.

Compte-tenu du temps imparti et du budget alloué à l'opération et après consultation de l'INRA, il a été convenu de tenter une éradication en ayant exclusivement recours à du rodenticide. Les deux autres méthodes ont été écartées. En effet, le protocole de l'INRA, faisant dans un premier temps appel au piégeage mécanique, présente des risques d'accident sur une île abritant enfants, personnes âgées et animaux domestiques. Celui ayant recours uniquement aux pièges GoodNature n'a jamais été expérimenté en milieu insulaire et il a été volontairement été abandonné. Le dispositif retenu, moins lourd à mettre en place que celui utilisant successivement piégeage mécanique et lutte chimique, a fait preuve de son efficacité sur les îles polynésiennes et néo-zélandaises de grande superficie et difficiles d'accès.

II.2- Choix du rodenticide

Il existe un large panel de rodenticides prenant différentes formes (pâte, bloc, grain) et mettant en jeu différentes molécules actives (Brodifacoum, Diféthialone, Bromadiolone, Chlorofacinone...). Pour cette opération, nous avons opté pour l'usage du blé enrobé de Diféthialone. Ce choix n'est pas dû au hasard. En effet, la commune met à la disposition des habitants du raticide de 1^{ère} génération sous forme de blé enrobé de Chlorofacinone. Même si cette molécule active est ancienne et d'après les fournisseurs de rodenticide, très certainement inefficace pour le rat qui est généralement devenu résistant à cette molécule, il paraissait intéressant d'utiliser le même support, ici du blé, pour augmenter les chances de consommation de l'appât. 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 (dosage à 50 ppm), nous avons préféré une molécule de seconde génération, la Diféthialone, dosée à 25 ppm. Le type de support, ici le blé, a été préféré aux blocs et pâtes même s'ils sont moins résistants à l'humidité que ces derniers. C'est pourquoi les appâts ont

été changés régulièrement. Même si la majorité de l'opération s'est appuyée sur du blé, d'autres supports ont été testés :

- mélange avoine, tournesol, maïs enrobé de Diféthialone,
- pâte à la Brodifacoum (milieu d'opération),
- bloc paraffiné à la Brodifacoum (fin d'opération)

En variant les supports et les molécules actives on augmente les chances d'appâter l'ensemble de la population de rats et on évite l'accoutumance du rongeur à l'une ou l'autre des substances actives.

II.3- Travaux préalables

Le déploiement du dispositif d'appâtage à une maille de 30 m nécessite le cas échéant, un débroussaillage préalable des zones de végétation haute et dense (prunellier, roncier principalement). Du fait d'un souci technique (retard de délai de livraison de l'engin de coupe) ces travaux n'ont pas pu être réalisés par la commune préalablement à la pose du dispositif. De fait, les zones embroussaillées ont été ceinturées de postes et dans la limite du possible ont été investies pour installer les postes d'appâtage au cœur des zones embroussaillées et respecter au mieux le maillage préconisé.

II.4- Utilisation d'attractants

Une des difficultés de ce type d'opération est de réussir à familiariser le rongeur avec les postes d'appâtage car celui-ci constitue un élément étranger à l'environnement du rat. Pour limiter sa méfiance, il est nécessaire d'intégrer le piège dans l'environnement (calé dans la végétation, couvert d'une pierre ou d'un galet, inséré dans une cavité ou sous un bloc...), de porter des gants lors de la manipulation du poste et du raticide, il est également possible d'utiliser des attractants destinés à inciter le rongeur à rentrer dans le poste. Composés à base de fromage, de chocolat ou de beurre de cacahuètes, ces attractants disposés dans les postes incitent le rat à le visiter et facilitent la découverte de l'appât par le rongeur. Sur l'île Molène, nous avons testé successivement différents attractants (attractants fromage puis beurre de cacahuètes) sur la ligne de piégeage périphérique (secteur T). Sur les Lédénez, l'attractant chocolat a été testé avec succès sur l'ensemble du territoire. Des vidéos réalisées avec une caméra infrarouge mettent en scène plusieurs individus de rat se délectant de cette nouvelle ressource alimentaire.

II.5- Déploiement du dispositif

Le déploiement des postes d'appâtage (113 cartons de 12 postes) en différents points stratégiques de l'île a été réalisé le 17 02 2018 avec l'aide de Robert Berthelé qui dispose d'un véhicule et d'une remorque permettant d'assurer le transport de passagers et de matériel sur l'île principale (Fig. 2). L'installation des postes d'appâtage a débuté le 19 02 2018 et a été majoritairement terminée le 21 02 2018 même si les jours suivants ont permis de combler les zones dépourvues de postes. La contribution de bénévoles a été d'une grande utilité pour le déploiement du dispositif d'appâtage. Sans leur aide, cette opération aurait été beaucoup plus fastidieuse. Parallèlement, la société LittoMatique a procédé à l'enregistrement des points GPS d'une partie du dispositif du 19 au 21 02 2018. L'autre partie a été relevée par nos soins les jours suivants. Au total, 1230 postes d'appâtage ont été installés sur Molène, Lédénez vraz et le Lédénez vihan (Fig. 3).

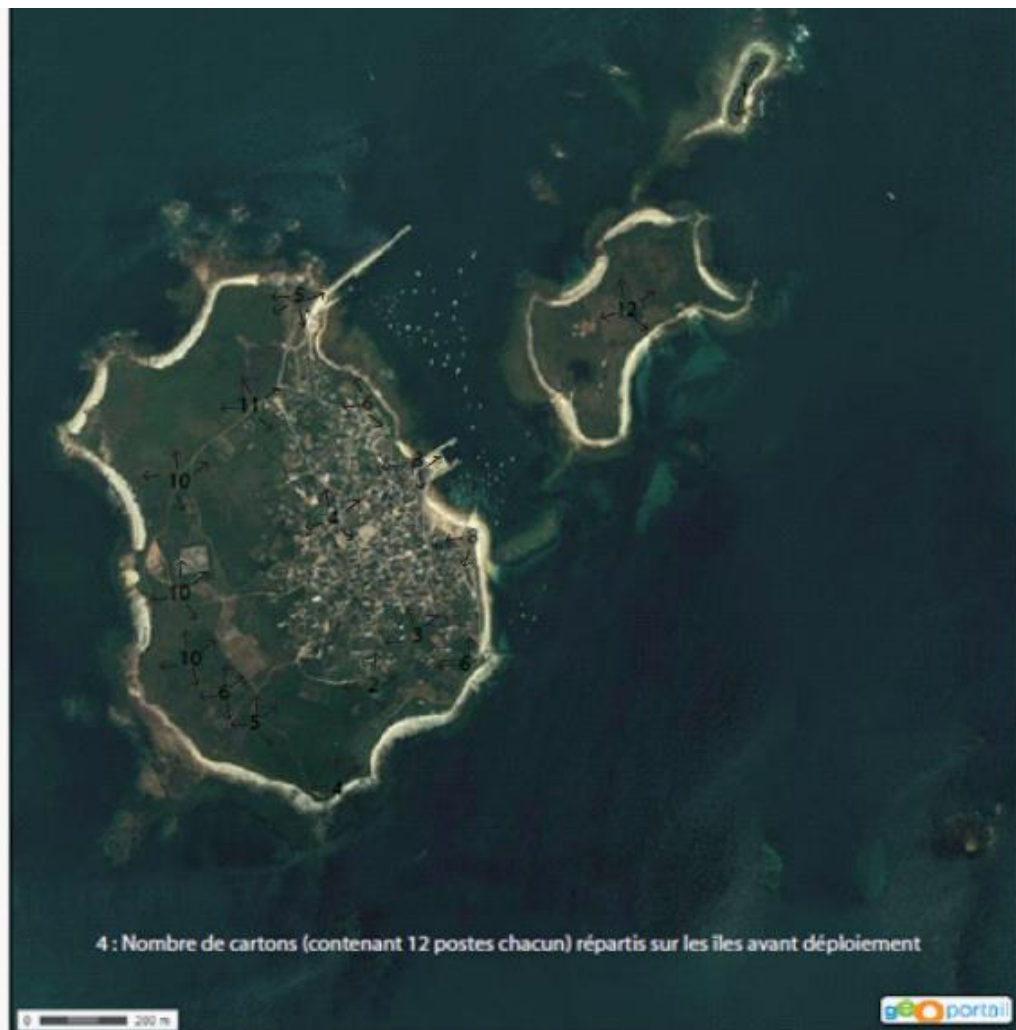


Fig. 2 : Zones de stockage provisoire des cartons de postes d'appâtage avant mise en place (Source : HELP Sarl).



Fig. 3 : Cartographie des postes d'appâtage sur Molène et ses Lédénez (Cartographie : LittoMatique).

I.6- Contrôle du dispositif

I.6.a- Fréquence de contrôle

L'ensemble du dispositif est contrôlé tous les deux jours par 3 agents. Au jour J, la partie Nord de Molène et les Lédénez font l'objet d'un contrôle. Au jour J+1, la partie Sud est contrôlée et ainsi de suite. Chaque agent est responsable d'un secteur durant toute l'opération.

Agent 1 : Lédénez vraz et vihan de Molène et frange littorale de Molène

Agent 2 : bourg N et S

Agent 3 : zone naturelle intérieure N et S.

Pour chaque poste, la consommation d'appât est évaluée par l'agent et consignée dans un carnet de terrain. Les indices de présence dans et autour des postes sont également relevés. Les données sont saisies quotidiennement dans un tableur Excel puis intégrées dans un SIG¹⁰ permettant une analyse spatiale des résultats.

¹⁰ Système d'Information Géographique

I.6.b- Distinction rat / souris

Hormis le surmulot, les inventaires menés par l'INRA en 1996 et 2016 ont révélé la présence d'un micro-mammifère : la souris domestique sur Molène alors qu'elle n'est pas mentionnée sur les Lédénéz. La présence de la souris sur l'île principale nécessite une attention particulière lors des contrôles. Il est nécessaire de distinguer les consommations d'appât imputables à la souris de celle du rat afin de ne pas fausser le suivi des consommations. Il est possible, dans la majeure partie des cas, de définir l'auteur de la consommation de raticide. En effet, les rats, les souris voire les lapins laissent des indices de leur passage lorsqu'ils visitent les postes ou leurs abords. La souris et les autres micro-mammifères grignotent le rodenticide sur place, incapables d'emmener dans leur repaire, un sachet de 25 grammes. La consommation sur place produit une sciure rougeâtre résultant du grignotage du blé (Fig. 4). Elle est souvent accompagnée de crottes identifiables¹¹.



Fig. 4 : Poste d'appâtage visité par une souris domestique. On distingue des trous de petites dimensions dans le sachet, une sciure rougeâtre produite par le grignotage sur place ainsi que de nombreuses crottes (Cl. : L. Dutouquet).

Au contraire, le rat préfère transporter le sachet jusqu'à son terrier pour le consommer à l'abri, effectuer des réserves ou le partager avec ses semblables (Fig. 6). La disparition de sachets complets est alors attribuée au surmulot. Les lapins tentent parfois de consommer le raticide en bousculant ou retournant les postes. Pour éviter un impact sur cette espèce non cible, les postes sont fixés au sol avec des tiges métalliques et/ou lester avec une pierre.

¹¹ Bang et Dahlström, 1998, p. 184-185

I.7- Test expérimental du piège vulnérant GoodNature

Les pièges GoodNature utilisent un leurre sans biocide et persistant pour une efficacité prolongée sur le terrain. Le leurre olfactif attire le rongeur dans un conduit. Celui-ci déclenche la détente qui actionne, via une cartouche à air comprimé, un piston venant frapper l'animal au niveau de la tête. Une fois déclenché, le piston se remet en position initiale laissant tomber l'animal au sol (Fig. 5).

Fonctionnant avec une cartouche de CO2 comprimé le piège Goodnature E2 pour les rats et les souris se réinitialise jusqu'à 24 fois par cartouche. Il ne contient aucun poison et ne présente aucun risque secondaire toxique pour les espèces indigènes non cibles ou les animaux domestiques.

Cinq pièges de ce type ont été testés en différents points des deux Lédénez, à titre expérimental. Généralement utilisé en zone urbaine, il a été peu efficace en milieu naturel. Il nécessite sans doute quelques adaptations pour remplir sa fonction en zone insulaire notamment en termes d'intégration visuelle au milieu. Seulement 3 surmulots ont été tués avec le piège GoodNature, 1 sur le Lédénez vihan et 2 sur le Lédénez vraz.



Fig. 5 : Vue d'un piège GoodNature et sur son système de fonctionnement (Source : Ensysrex Europe).

I.8- Suivi de l'opération par caméra infrarouge

7 caméras infrarouges ont été mises en place en différents points de Molène et de ses Lédénez pour détecter la présence de surmulots et mieux suivre leurs activités nocturnes. L'évolution du nombre de vidéos mettant en scène un rat enregistrées par nuit est un moyen indirect de suivre la quantité de rats présents sur le site. Ce dispositif vient compléter le suivi des consommations journalières. A titre d'exemple, sur le Lédénez vihan, îlot particulièrement infesté par le rat, les enregistrements ont évolué de la manière suivante :

- 16 février 2018 : installation des caméras sur le Lédénez vihan
- 17 février 2018 : 26 vidéos de rat enregistrées de 19h33 à 02h38
- 24 février 2018 : 14 vidéos enregistrées de 01h02 à 4h44
- 2 mars 2018 : 8 vidéos enregistrées de 20h07 à 01h06
- 04 mars 2018 : 1 vidéo enregistrée à 04h34 mais 28 vidéos d'oiseaux en journée
- Du 05 au 30 mars 2018 : aucune vidéo de rat n'est enregistrée.

De la même manière, 3 caméras ont été installées sur l'île Molène à partir du 16 mars 2018 pour vérifier la présence /absence du rongeur en différents points de l'île, notamment en haut de grève, secteur particulièrement fréquenté par le surmulot. Les caméras ont généralement filmé durant deux jours avant d'être déplacées à un autre endroit. Nous avons ainsi pu vérifier successivement l'absence de rongeur durant deux semaines aux abords des pièges T5', W4, W 17, W 19, W 31, F4, W35, V1, V3'', L 24 et L 23'. Aucun de ces contrôles n'a révélé la présence de rat (Fig. 7).



Fig. 6 : Extrait de vidéo infrarouge mettant en scène un surmulot transportant un sachet de raticide dans sa gueule pour le consommer en lieu sûr (le 28/02/2018 à 20h07 sur le Lédénez vihan, Source : HELP Sarl).



Fig. 7 : Extrait vidéo du 14-03-2018 mettant en scène une souris explorant le pourtour d'un poste d'appâtage (Source : HELP Sarl).


I.8- Information de la population





Une réunion publique a été organisée préalablement à l'opération. Elle s'est tenue le 5 janvier à la salle communale de l'île Molène. Elle a réuni environ 25 personnes et a été l'occasion de présenter l'impact du rat sur les îles, l'intérêt d'une dératisation, la méthodologie employée et les recommandations destinées à la population locale. A la suite de cette réunion, une affiche a été conçue et placardée en différents points stratégiques de l'île (Mairie, Poste, Proxi, panneaux d'affichage communaux...) ainsi qu'aux gares maritimes de Brest, du Conquet et sur les différents navires assurant les liaisons maritimes vers les îles Molène et Ouessant. Parallèlement, l'information a été relayée via le site internet de la commune de Molène (Fig. 8).



Fig. 8 : Affichette d'information diffusée préalablement à la dératisation (Source : HELP Sarl).

Durant l'opération, chaque fin de semaine, une nouvelle affichette « Information dératisation » a été réalisée, affichée aux mêmes endroits stratégiques et diffusée à une liste de contacts via internet. Elle rend compte du nombre de pièges déployés sur l'île et de l'évolution des consommations de raticide et permet de tenir informée la population locale (Fig. 9).




INFORMATION DERATISATION

L'opération de dératisation de Molène et ses Lédénez est lancée depuis le **19 février** dernier. A ce jour, environ **930 postes d'appâtage** ont été installés sur les 3 îles.


Après 4 jours de fonctionnement, **186 sachets de raticide** ont été consommés par le rat surmulot. Potentiellement, **558 rats** ont pu être détruits. L'opération durera jusqu'au **30 mars 2018**.





Pour votre sécurité et pour garantir le bon déroulement de l'opération, merci de **ne pas toucher** au dispositif mis en place (boîte noire et ruban rouge et blanc) et **de ne pas laisser à l'extérieur de la nourriture pour chien et chat**.

Merci à tous !



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



INFORMATION DERATISATION


La dératisation de Molène et ses Lédénez est lancée depuis le **19 février** dernier. Au 2 mars 2018, **1026 postes d'appâtage** ont été installés sur les 3 îles.

A ce jour, **497 sachets de raticide** ont été consommés par le rat surmulot. Potentiellement, **994 rongeurs** ont pu être détruits. L'opération durera jusqu'au **30 mars 2018**.


Ile	Nombre de sachets consommés	Quantité (en kg)	Equivalent rat détruit
Lédénez vihan	135	3,375	270
Lédénez vraz	153	3,825	306
Molène	209	5,225	418
Total	497	12,425	994





Pour votre sécurité et pour garantir le bon déroulement de l'opération, merci de **ne pas toucher** au dispositif mis en place (boîte noire et ruban rouge et blanc) et **de ne pas laisser à l'extérieur de la nourriture pour chien et chat**.

Merci à tous !



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




INFORMATION DERATISATION

La dératisation de Molène et ses Lédénez est lancée depuis le **19 février** dernier. Au 11 mars 2018, **1180 postes d'appâtage** ont été installés sur les 3 îles.


A ce jour, **1219 appâts** ont été consommés par le rat surmulot. Les grandes marées de début mars ont contraint les individus vivants sur la grève à remonter sur la partie terrestre des îles. Cet exode s'est matérialisé par une hausse spectaculaire des consommations du 05 au 07 mars sur les lignes de piège installées sur la bordure des îles (**409 appâts en 3 jours**). Depuis, les consommations ont baissé de manière significative sur les 3 îles, elles sont inexistantes sur le Lédénez vihan le 10 mars dernier.





Pour votre sécurité et pour garantir le bon déroulement de l'opération, merci de **ne pas toucher** au dispositif mis en place (boîte noire et ruban rouge et blanc) et **de ne pas laisser à l'extérieur de la nourriture pour chien et chat**.

Merci à tous !



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




INFORMATION DERATISATION

La dératisation de Molène et ses Lédénez est lancée depuis le **19 février** dernier. Au 18 mars 2018, **1220 postes d'appâtage** ont été installés sur les 3 îles.

Après 4 semaines d'opération, **1301 appâts** ont été consommés par le rat surmulot. La consommation journalière d'appât continue à diminuer sur l'île principale et est nulle sur les deux Lédénez depuis plusieurs jours. **Moins de 1%** des postes d'appâtage font encore l'objet de consommations occasionnelles.

Pour votre sécurité et pour garantir le bon déroulement de l'opération, merci de **ne pas toucher** au dispositif mis en place (boîte noire et ruban rouge et blanc) et **de ne pas laisser à l'extérieur de la nourriture pour chien et chat**.

Merci à tous !



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

Fig. 9 : Point information Dératisation rédigé chaque fin de semaine et proposé à la population (Source : HELP Sarl).

Une réunion de restitution a également été proposée aux Molénais le 28 mars 2018. Elle a réuni une vingtaine de personnes et a été l'occasion d'exposer les résultats obtenus au terme des 6 semaines d'opération. Ce compte-rendu a fait l'objet d'un article de presse dans le Télégramme du 30 mars 2018.

I.9- Implication de la société maritime Penn ar Bed

Une rencontre a été organisée le 19 janvier 2018 avec la responsable de la société de transport maritime Penn ar Bed pour présenter l'opération et aborder les risques de réinfestation des îles via les navires et la nécessité d'intervenir en amont sur les gares maritimes afin de limiter ce risque.

Il a été convenu de mettre en place un dispositif de prévention à bord des 4 navires de la Penn ar Bed qui desservent les îles de Molène et Ouessant ainsi que de limiter les populations de rats dans et aux abords des gares maritimes à l'aide de postes d'appâtage. Ce dispositif sera contrôlé régulièrement pour maintenir une faible densité de rats autour des bâtiments. Les gares maritimes de Brest et du Conquet ont été équipées de postes d'appâtage le 12 avril 2018. 13 postes d'appâtage ont été installés dans les entrepôts de la gare maritime de Brest et en extérieur tandis que 7 postes d'appâtage ont été mis en place autour de la gare maritime du Conquet. La CCI de Morlaix, responsable de la zone portuaire de pêche et de plaisance jouxtant la gare maritime, fait quant à elle appel à un prestataire privé chargé d'assurer la limitation de la population de rats sur ce secteur.

III- Résultats

III.1- Bilan des consommations

III.1.a- Consommations sur l'ensemble des îles

1343,5 appâts ont été consommés par le rat sur l'ensemble des 3 îles. Le **Lédénez vihan** compte **190.5** consommations, le **Lédénez vraz** **291.75** et l'**île principale** rassemble **861.25** consommations d'appât. La progression des consommations sur deux jours (temps nécessaire pour contrôler l'ensemble du dispositif) pour les 3 îles évolue de la manière suivante (Fig. 10) : Avec 85 appâts consommés lors du premier contrôle, les consommations progressent jusqu'au premier mars (1) puis décroissent doucement jusqu'au 5 mars (2), date à partir de laquelle une augmentation spectaculaire est constatée (3). Entre le 11 et le 15 mars, un effondrement des consommations est observé (4). Du 16 au 23 mars, on note encore quelques consommations éparées (5) puis plus aucune consommation n'est détectée à partir du 25 mars jusqu'au repli du dispositif le 30 mars 2018 (6).

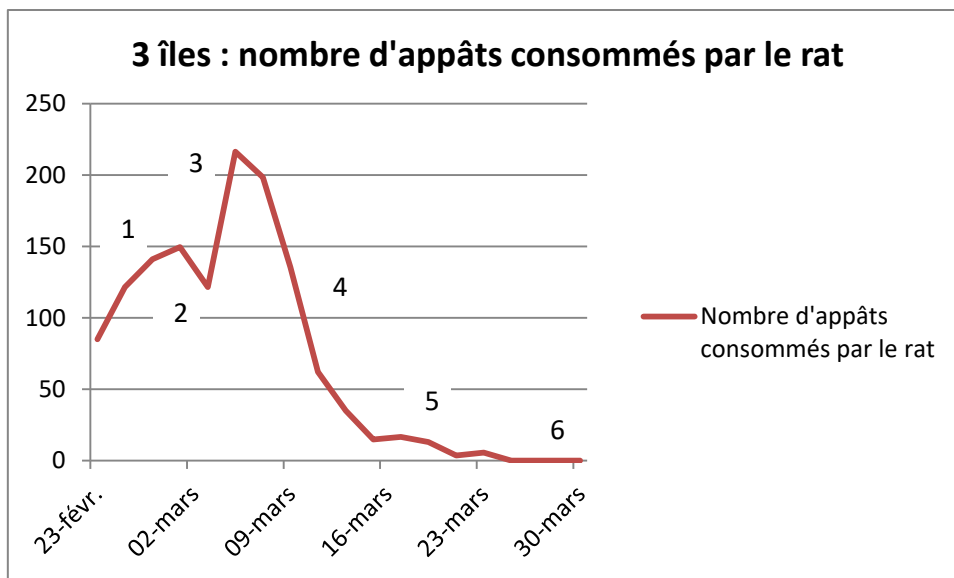


Fig. 10 : Evolution des consommations d'appâts sur les 3 îles entre le 23 février et le 30 mars 2018 (Source : HELP Sarl).

III.1.b- Consommations sur le Lédénéz vihan

Concernant le Lédénéz vihan, les consommations augmentent fortement en début d'opération (Fig. 11-1) : 71 % des consommations ont eu lieu les 9 premiers jours, ce qui montre que les rats ont adopté rapidement et massivement les appâts proposés. Ensuite, on observe un effondrement des consommations (2) avant une légère reprise des consommations le 5 mars (3). Enfin, les consommations diminuent rapidement et plus aucune consommation n'est observée à partir du 18 mars (4).

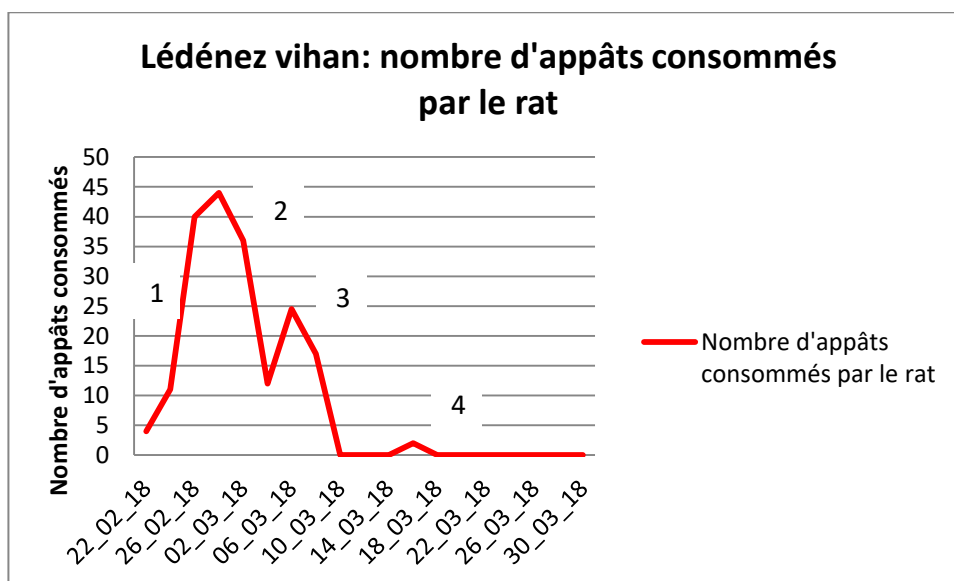


Fig. 11 : Suivi des consommations sur le Lédénéz vihan (Source : HELP Sarl).

III.1.c- Consommations sur le Lédénéz vraz

Sur le Lédénéz vraz, l'évolution des consommations suit d'abord une courbe fortement ascendante qui traduit une consommation massive des appâts dès le début de l'opération (Fig.12-1), une légère chute est ensuite observée à l'instar des résultats obtenus à l'échelle des 3 îles (2) avant une recrudescence des consommations autour du 5 mars (3). A partir de cette date, on note un effondrement des consommations qui traduit une baisse massive des effectifs de rats présents sur l'île (4). A compter du 14 mars et jusqu'au démontage du dispositif, plus aucune consommation d'appât imputable au rat n'est observée sur l'île (5).

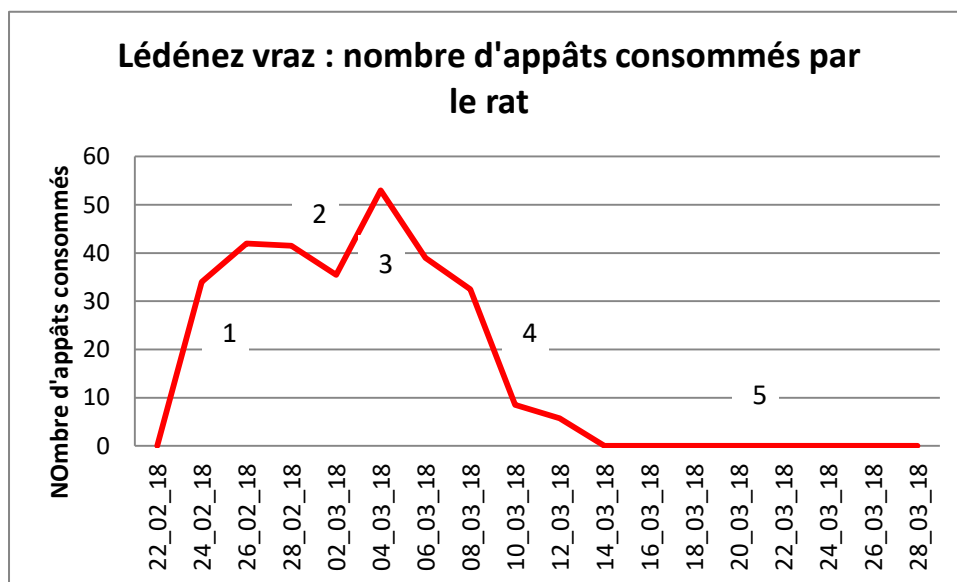


Fig. 12 : Suivi des consommations sur le Lédénéz vraz (Source : HELP Sarl).

III.1.d- Consommation sur l'île Molène

Sur l'île principale, les consommations sont d'abord stables en début d'opération et avoisinent 80 appâts (Fig. 13-1), une légère chute est ensuite observée à l'instar des résultats obtenus à l'échelle des 3 îles (2) avant une recrudescence spectaculaire des consommations autour du 5 mars (3). En effet, plus de 43% des consommations d'appâts sur Molène sont enregistrées en 5 jours entre le 5 et le 9 mars. A partir de cette date, on note un effondrement des consommations qui traduit une baisse massive des effectifs de rats présents sur l'île (4). A compter du 24 mars et jusqu'au démontage du dispositif, plus aucune consommation d'appât imputable au rat n'est observée sur l'île (5).

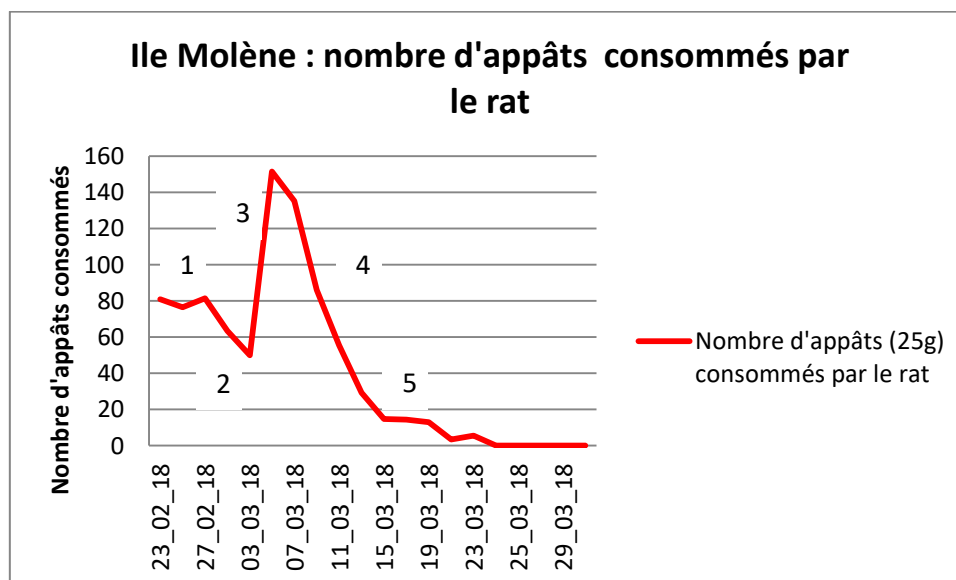


Fig. 13 : Suivi des consommations sur l'île Molène (Source : HELP Sarl).

III.1.e- Interprétation de l'évolution des consommations

Pour l'ensemble des 3 îles comme pour chacune d'entre elles, on note une augmentation significative des consommations d'appâts à partir du 05 mars. Cette période correspond à une période de grandes marées¹². Cette augmentation est particulièrement marquée sur l'île Molène où les consommations d'appât ont triplé par rapport au suivi réalisé deux jours auparavant¹³ principalement sur les lignes de postes installées en périphérie de l'île (Fig. 14-1). Elle est liée aux grandes marées du 03 et 04 mars qui ont contraint des communautés de rats vivant en zone intertidale à remonter sur la partie terrestre de l'île, franchissant ainsi 3 lignes périphériques de postes d'appâtage. Cet exode est caractérisé par la consommation d'appâts dans des postes qui jusqu'alors n'avaient pas particulièrement été fréquentés par le rongeur. Lors de la seconde grande marée qui s'étale du 18 au 21 mars, les consommations d'appâts ont continué à chuter (Fig. 14-2) ce qui laisse supposer que la population de rats intertidaux a été éliminée lors de la grande marée de début mars.

¹² 01/03/2018 : Coefficient 97/102, 02/03/2018 : Coefficient 106/109, 03/03/2018 : Coefficient 110/109, 04/03/2018 : Coefficient 108/104, 05/03/2018 : Coefficient 100/94

¹³ 50 appâts consommés le 03/03/2018 contre 151.5 le 05/03/2018.

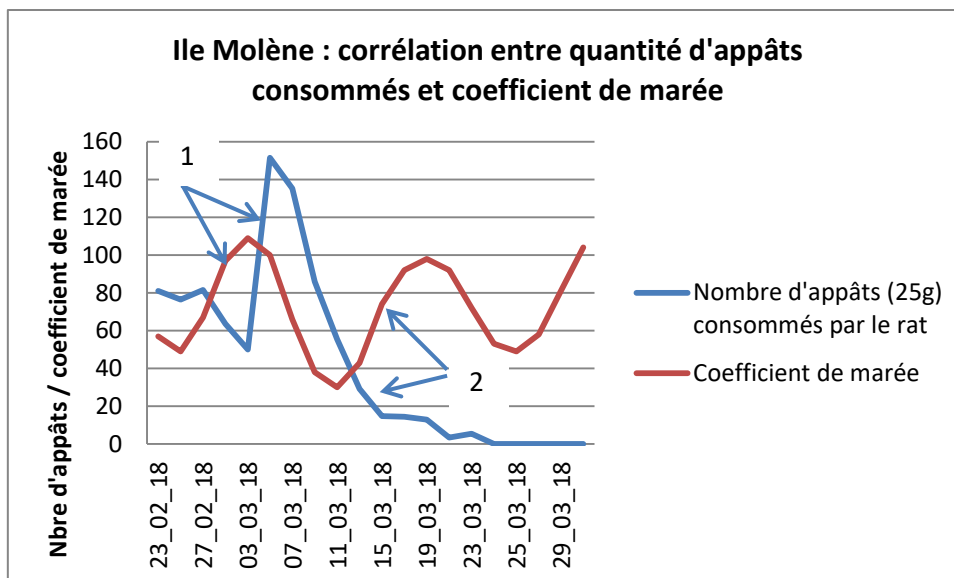


Fig. 14 : Corrélation entre les grandes marées de début mars et l'augmentation des consommations d'appât (Source : HELP Sarl).

Les surmulots de l'île exploitent volontiers les tas de laminaires en putréfaction amassées en haut de grève. La décomposition des algues apporte son lot de vers, insectes et autres ressources alimentaires exploitables par les rats. Plusieurs terriers de rat sont d'ailleurs découverts dans des tas de compost marin situés sur les grèves de Roc'h Du au Nord-Ouest de Beg er Loued et sur celles de Penn an Ero et du Charcot (Fig. 15). Plusieurs témoignages de pêcheurs à la ligne qui arpentent les grèves confirment la présence en masse de rats sur ce type de milieu.



Fig. 15 : Terrier de rat élaboré dans un tas d'algues en décomposition sur la grève de Penn an Ero (Cl. : L. Dutouquet).

Le surmulot, rongeur opportuniste faisant preuve d'une grande capacité d'adaptation à son environnement et aux ressources qu'il renferme, exploite volontiers la zone intertidale en milieu insulaire. Sur de nombreuses îles abritant le surmulot, il n'est pas rare de trouver des garde-mangers composés de coquilles de patelles et de carapaces de crabe sous les blocs ou anfractuosités situés sur la partie terrestre des îles (Fig. 16). Ces restes témoignent de l'exploitation de l'estran par le surmulot. Par ailleurs, différentes campagnes de dératisation menées sur les îles de Bretagne (Ile Tomé, île aux Chevaux, île Trébéron, île des Morts, île Cézembre) ont montré que le maximum des captures est réalisé sur la zone périphérique des îles souvent en bas de falaise ou en haut de cordon de galets qui constitue une zone de transition entre la partie terrestre des îles, où le rat vit avec ses congénères au fond de terriers et la zone intertidale où il s'alimente, au moins en partie.

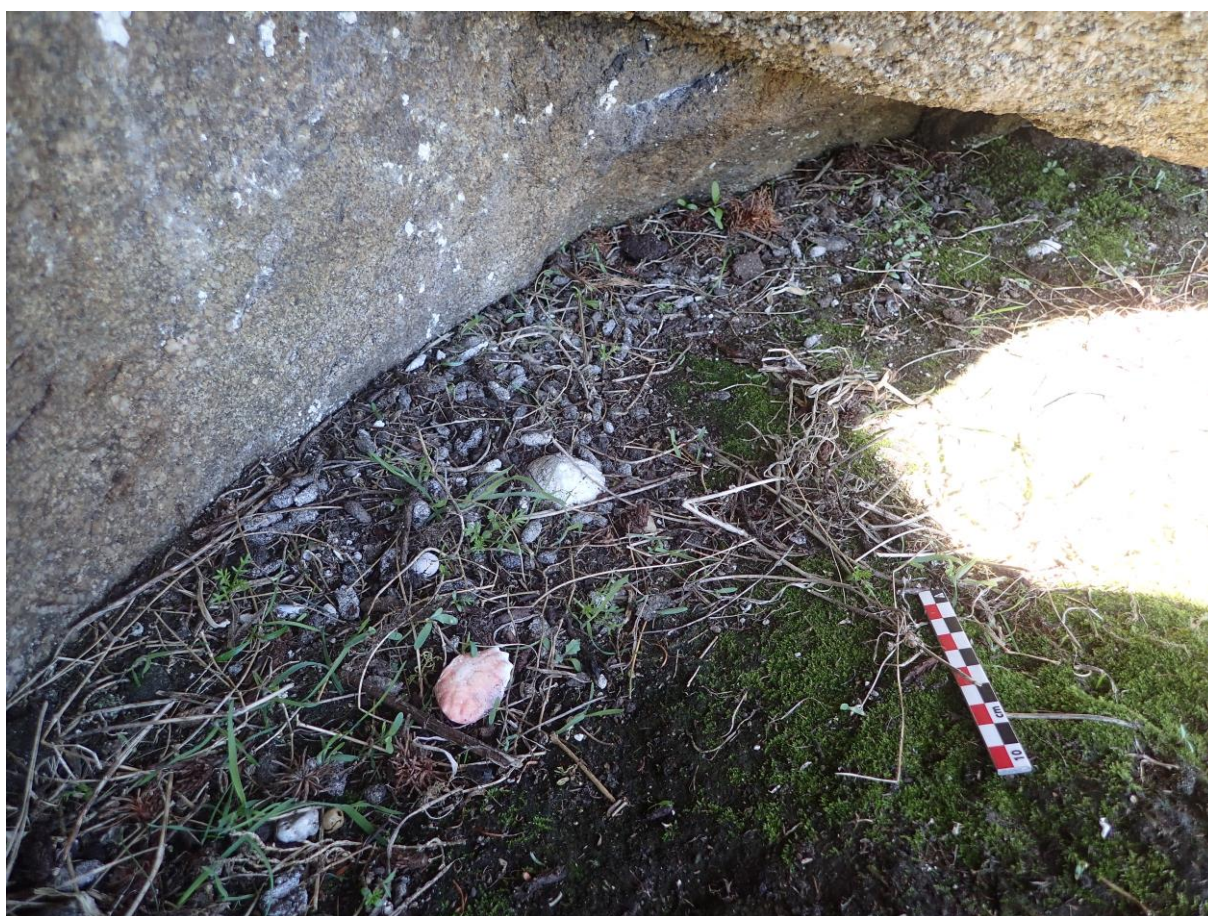


Fig. 16 : Garde-manger de rat observé sous un bloc rocheux. Il est composé de coquilles de patelles et de carapaces de crabe (Cl. : L. Dutouquet).

Ainsi, lors de campagnes de piégeage, il est primordial de dresser une ligne de pièges en bas de falaise ou de cordon de galets au niveau de la zone supralittorale et une ligne de pièges en haut de falaise, en bordure de pelouse ou en revers interne de cordon de galets. Cette stratégie a naturellement été adoptée pour l'opération mise en place sur Molène (Fig. 17). Après la grande marée de début mars et étant donné l'augmentation massive des consommations liée à cet évènement, il a été décidé d'installer une nouvelle ligne de piège en zone intertidale durant la morte eau dans les principales criques des îles (Fig. 18), ce afin

de neutraliser les rats susceptibles de vivre exclusivement dans les grèves. Cette ligne a été déplacée en haut de cordon de galets lors des grands coefficients de marée.

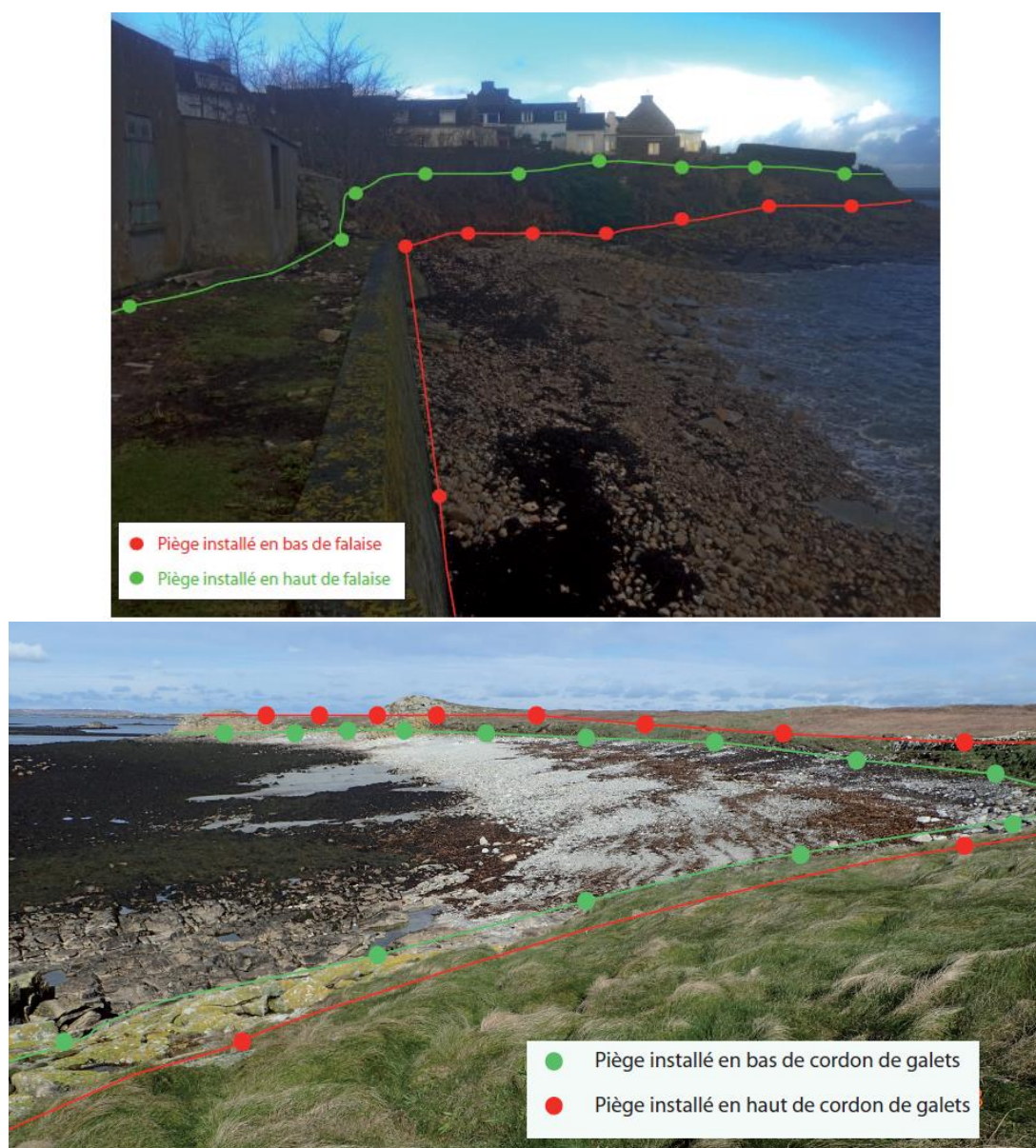


Fig. 17 : Ligne de pièges installées traditionnellement en haut et bas de falaise (Source : HELP Sarl).

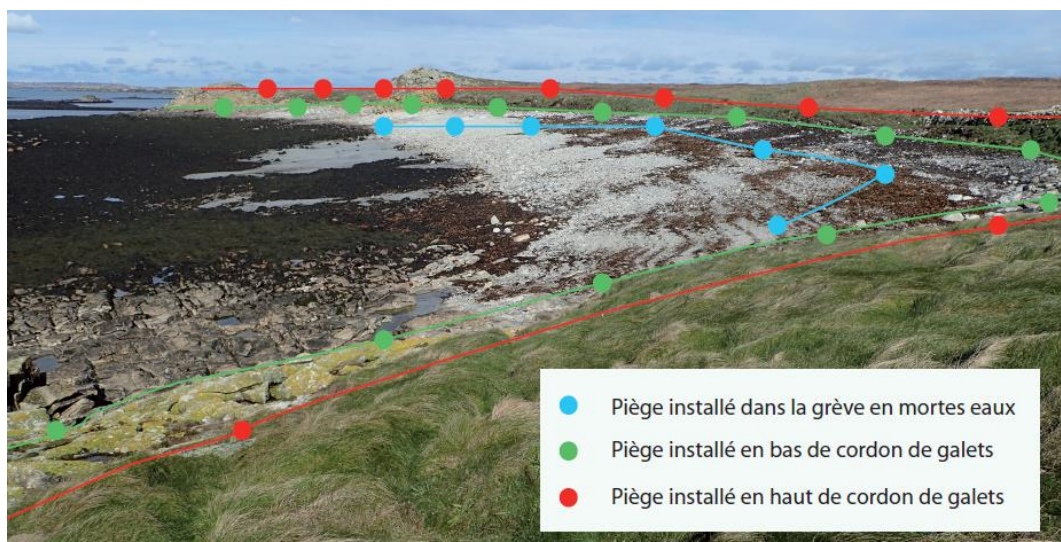


Fig. 18 : Ligne de pièges supplémentaire installée sur Molène et ses Lédénez en période de mortes eaux (Source : HELP Sarl).

L'archipel de Molène est un secteur particulièrement riche en champs d'algues, il est d'ailleurs encore exploité à l'heure actuelle par les goémoniers. Les tempêtes hivernales arrachent une partie de ces algues qui se retrouvent amassées en haut de grève poussées par les vagues. Lorsque les coefficients diminuent, ces tas d'algues, parfois épais d'1,5 m, se décomposent formant un véritable compost marin. Ces amas ne sont remaniés que lors des grandes marées. Aux mortes eaux, les rongeurs profitent de l'abri formé par les tas d'algues en décomposition amassés en haut de grève lors des tempêtes. Ils y trouvent un abri idéal pour creuser leur terrier. La décomposition des algues leur offre également tout un lot d'insectes, vers et puces de mer qui constitue sans doute une ressource alimentaire non négligeable pour le surmulot, notamment en fin d'hiver.

III.2- Répartition spatiale des consommations

L'enregistrement GPS des 1230 postes mis en place sur Molène et ses Lédénez et le suivi quotidien des consommations d'appâts par poste permettent de dresser des cartes de répartition spatiale des consommations et de suivre leur évolution diachronique.

III.2.a- Du 23 février au 01 mars 2018 : période de mortes-eaux

Ainsi, du 23 février au 01 mars 2018, période de mortes-eaux, les consommations d'appâts sur Molène sont principalement localisées sur la partie occidentale de l'île, en zone naturelle, autour de l'impluvium et de la zone de stockage des déchets verts et dans les enrochements de la gare maritime (Fig. 19). On note peu, voire pas, de consommations d'appâts en bordure des grandes criques de Porz Karentoun, Toul Bili et Lenn a Ballut.



Fig. 19 : Répartition spatiale des consommations en période de mortes-eaux, entre le 23 février et le 1^{er} mars 2018 (Source : HELP Sarl, cartographie : LittoMatique).

III.2.b- Du 01 au 06 mars 2018 : période vives-eaux

De la même manière, nous avons dressé la carte de répartition spatiale des consommations en période de vives-eaux, du 01 au 06 mars 2018 (Fig. 20). La comparaison des consommations cumulées du 22/02 au 01/03 avec celles relevées entre le 01 et le 06/03 montrent :

- que certains secteurs géographiques jusqu'alors délaissés par le rat sont fréquentés lors de la grande marée,
- que ces nouveaux secteurs colonisés sont principalement situés en haut des grandes criques bordées de galets comme celles situées au nord (Porz Karentoun) et à l'ouest de l'île (Porz ar Roëlen, Toul Bili, Lenn a Ballut)
- que cette colonisation s'est étendue vers l'intérieur de l'île sur 250 mètres environ.



Fig. 20 : Répartition spatiale des consommations durant les grandes marées de début mars. La ligne violette représente le niveau théorique de la mer au coefficient 110. Les flèches rouges signalent les zones de remontée des rongeurs (Source : HELP Sarl, cartographie : LittoMatique).

III.2.c- Du 06 au 17 mars 2018 : période de mortes-eaux

La période suivante, du 06 au 17 mars 2018, est caractérisée par des consommations réparties à la périphérie des grandes criques pré-citées et dans de nouvelles zones qui jusqu'alors n'avaient pas fait l'objet de consommations. Ce phénomène peut être en partie expliqué par la colonisation de la partie terrestre par les rats remontés des grèves lors de la grande marée (Fig. 21). Ceux-ci explorent de nouveaux territoires sur la partie terrestre de l'île, territoires nouvellement libérés de l'emprise des rats du fait de la dératisation démarrée 2 semaines auparavant (plus de 600 appâts consommés).



Fig. 21 : Répartition spatiale des consommations entre le 06 et le 17 mars 2018 (Source : HELP Sarl, cartographie : LittoMatique).

III.2.d- Du 18 au 21 mars 2018 : période de vives-eaux

La seconde grande marée a eu lieu du 18 au 21 mars 2018 (coefficient compris entre 88 et 98). Contrairement à celle de début mars, celle-ci n'a pas été caractérisée par une augmentation spectaculaire des consommations d'appâts sur la frange littorale. Les consommations sont d'ailleurs en chute libre depuis le 09 mars 2018. Cette période est caractérisée par des consommations faibles et erratiques (n=35).



Fig. 22 : Répartition des consommations d'appâts entre le 18 et le 21 mars 2018 (Source : HELP Sarl, cartographie : LittoMatique).

III.2.e- Du 22 au 30 mars 2018 : période de mortes-eaux

Cette dernière période de dératisation est matérialisée par des consommations d'appâts faibles ($n=5,5$, Fig. 23) puis nulles à partir du 24 mars 2018 et ce jusqu'en fin d'opération.



Fig. 23 : Répartition des consommations d'appâts entre le 22 et le 30 mars 2018 (Source : HELP Sarl, cartographie : LittoMatique).

III.3- Evolution de la répartition spatiale des souris et musaraignes

Le relevé des traces et indices de passage des micro-mammifères autres que le rat a été réalisé pour chaque poste de l'île Molène jusqu'au 26 mars 2018. Comme nous l'avons déjà évoqué, il est en effet possible de distinguer, dans la grande majorité des cas, les consommations imputables au rat de celles attribuables à la souris domestique (chapitre I.5.b, Fig. 4). Alors que les indices de passage de la souris sont limités à quelques postes en début d'opération et ce jusqu'au 14 mars 2018, ceux-ci augmentent considérablement à partir du 15 mars 2018 (31 postes) et jusqu'en fin d'opération (maximum de 74 postes le 23

mars 2018). Parallèlement, le suivi du nombre de postes fréquentés par le rat montre un maximum de fréquentation lors de la grande marée de début mars (jusqu'à 97 postes fréquentés le 07 mars) puis celle-ci décroît progressivement jusqu'au 14 mars (Fig. 24). Le 15 mars 2018, seulement 14 postes sont encore visités par le rat, 6 le 21 mars et 0 le 24 mars et ce, jusqu'en fin d'opération.

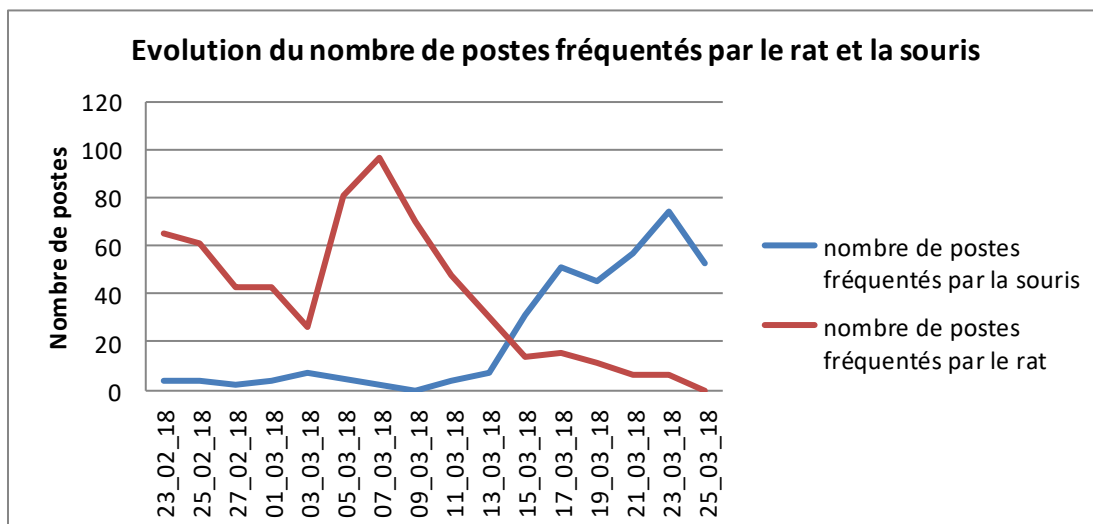


Fig. 24 : Corrélation entre le nombre de postes fréquentés par le rat et par la souris. On note qu'à la baisse de fréquentation des postes par le rat correspond l'augmentation de fréquentation des postes par la souris et la musaraigne (Source : HELP Sarl).

Sur l'île Molène, au 14 mars 2018, le rat a déjà consommé 810 appâts sur les 861.25 appâts au total (94 % des consommations). A cette date et sachant que les appâts font effet entre 2 et 5 jours après leur absorption, les effectifs de rat ont fortement chuté. Certaines niches écologiques sont donc libérées de l'emprise du rongeur. Les musaraignes et les souris colonisent alors ces nouveaux territoires qui jusqu'alors ne leur étaient pas accessibles (Fig. 25).



Fig. 25 : Evolution spatiale des souris et des musaraignes établie à partir d'indices de présence dans les postes d'appâtage ou par détection à vue (Source : HELP Sarl, cartographie : LittoMatique).

En fin d'opération, un dispositif anti-réinfestation a été disposé sur les 3 îles. Il est composé de postes d'appâtage contenant du rodenticide. Ils seront contrôlés par la commune périodiquement et les éventuelles consommations attribuables au rat seront relevées (Fig. 26). Cette veille est essentielle pour garantir un contrôle du rongeur. Parallèlement, un dispositif préventif a été déployé, grâce au concours de la société de transport maritime Penn ar Bed, aux gares maritimes de Brest et du Conquet ainsi que sur les navires de la compagnie effectuant des liaisons régulières avec Molène et Ouessant.



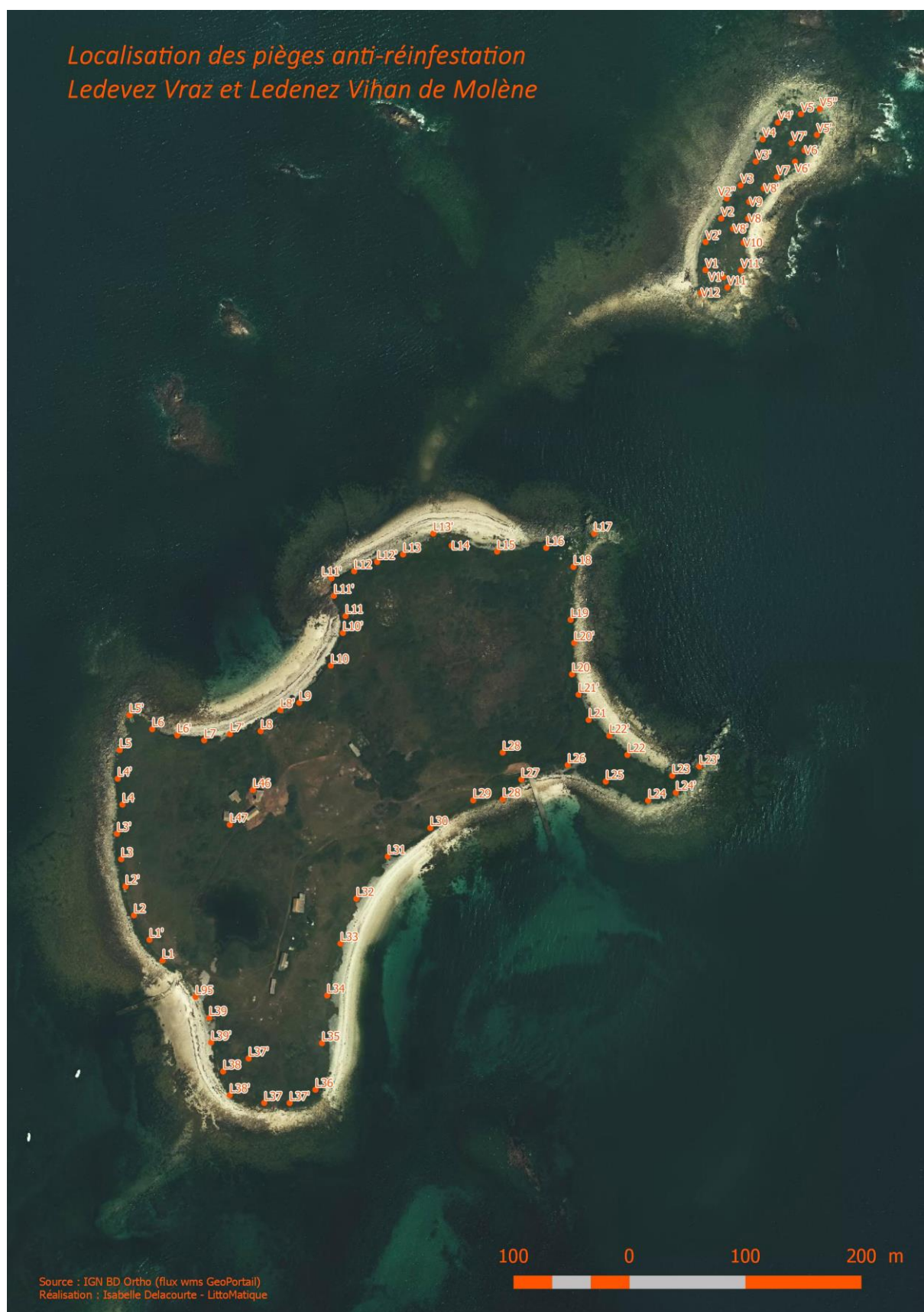


Fig. 26 : Localisation des postes anti-réinfestation sur Molène et ses Lédenez (Source : HELP Sarl, cartographie : LittoMatique).

Conclusion

Une opération pilote de dératisation a été menée sur l'île Molène et ses Lédénez du 19 février au 30 mars 2018. Elle a fait appel à l'usage de différents types de rodenticide de dernière génération mis en place dans des postes d'appâtage sécurisés et contrôlés quotidiennement pendant 6 semaines.

1 220 postes d'appâtage ont été déployés sur l'ensemble des 3 îles selon un maillage de 30 mètres. Au total, 1343.5 appâts ont été consommés par le surmulot dont 190.5 sur le Lédénez vihan (0.5 hectare), 291.75 sur le Lédénez vraz (11 hectares) et 861.25 sur Molène (73 hectares). L'arrêt total des consommations a eu lieu le 24 mars 2018 pour l'île Molène, le 14 mars 2018 pour le Lédénez vraz et le 18 mars 2018 pour le Lédénez vihan. En fin d'opération, un dispositif anti-reinfestation comprenant 225 postes d'appâtage a été mis en place à différents endroits stratégiques des 3 îles (gare maritime, frange littorale, zone de déchets verts, poulaillers...).

Un relevé GPS de chaque poste et un contrôle régulier des consommations ont permis de :

- suivre l'évolution des consommations sur toute la durée de l'opération et pour chaque île,
- fournir une carte de répartition spatiale des consommations et donc indirectement des populations de rats.
- suivre l'évolution de la répartition spatiale des consommations au fur et à mesure de l'avancement de l'opération.

Pour Molène et ses Lédénez, les courbes de consommation suivent approximativement les mêmes inflexions et s'approchent fortement de la courbe théorique idéale. Leur particularité tient à l'existence d'une soudaine augmentation entre le 03 et le 05 mars 2018 traduisant un pic de consommation d'appâts par le rat. Il a pu être montré que celui-ci est lié à la variation des coefficients de marée et correspond à une période de vives-eaux (coefficient 110).

Il a été constaté qu'une partie non négligeable de la population de rats molénais vit en effet sur les grèves, en période de mortes-eaux, notamment dans les grandes criques nord et ouest qui reçoivent d'importants échouages d'algues en décomposition. La découverte de plusieurs terriers de rat au sein des tas d'algues, de nombreux contacts visuels d'individus explorant ce type de milieu ainsi que l'analyse diachronique de la répartition spatiale des consommations confirment le phénomène. La grande marée du 03 mars 2018 a contraint cette population à remonter sur la partie terrestre de l'île franchissant 3 lignes de postes d'appâtage dans lesquels ils se sont réfugiés et nourris : plus de 43 % des consommations d'appâts sur Molène ont été réalisés sur 5 jours entre le 05 et le 09 mars 2018.

Enfin, l'interaction spatiale rat / souris / musaraigne sur l'île Molène a pu être mise en évidence lors du relevé systématique d'indices de présence ou de contact visuel au sein des postes d'appâtage. Il apparaît qu'en début d'opération, ceux-ci ne sont fréquentés presque exclusivement par le rat. Ce n'est qu'à partir du 14/15 mars, soit après 4 semaines d'opération, 810 appâts consommés par le surmulot et une chute spectaculaire des

consommations qui lui sont attribuables, que les souris et les musaraignes fréquentent les postes de manière significative et régulière. Elles ont profité de la diminution des effectifs de rats pour conquérir de nouveaux territoires qui leur étaient jusqu'alors inaccessibles.

Un contrôle régulier du dispositif anti-réinfestation mis en place sur les 3 îles et la limitation des populations de rat aux gares maritimes de Brest et du Conquet seront effectués mensuellement pour éviter la recolonisation des îles par le rongeur. Un nouvel inventaire des micro-mammifères, coordonné comme en 2016 par l'INRA de Rennes, pourrait être réalisé d'ici un an. Il fournirait sans doute de précieuses informations quant à l'évolution des effectifs de souris domestique et de musaraigne.

Bibliographie

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.

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

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 (2017) - Note méthodologique pour une prestation d'organisation, de coordination et de réalisation d'une opération d'éradication du rat surmulot sur l'île de Molène, 14 p.

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 biologiqueset préservation de la biodiversité,*Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 2010, 29 (2), p. 367-385.

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

Annexes

Carnet de bord

16 février 2017 : installation de 5 pièges expérimentaux Goodnature avec un technicien de la société Ensystex (3 sur Lédénez vihan et 2 sur Lédénez vraz).

17 et 18 février 2017 : Mise en place du dispositif sur les Lédénez. Chaque poste est équipé de 2 sachets de rodenticide de 25 grammes dont la substance active est la Diféthialone dosée à 25 ppm. Chaque sachet contient la dose létale pour 3 rats. L'attractant au fromage est déposé à l'entrée et au centre des postes d'appâtage.

18 février 2018 : un rat retrouvé mort au pied du piège Goodnature GN2 sur le Lédénez vihan.

Du 19 au 21 février 2018 : Mise en place du dispositif sur l'île principale. Le 19 février, accueil de l'équipe à la mairie de Molène. Elle est composée de 3 permanents et de 5 bénévoles. Après un briefing, le dispositif est déployé par 3 équipes (2x3 et 1x2)

22 février 2018 : 1^{er} contrôle du dispositif. Tous les postes du Lédénez vihan sont garnis d'attractant saveur chocolat.

24 février 2018 : 2 rats retrouvés morts au pied du piège Goodnature GN3 sur le Lédénez vraz.

27 février 2018 : les postes présents sur le secteur T sont garnis de beurre de cacahuètes pour attirer les rats.

28/02, 1/03 et 2/03 : Coup de froid, température n'excédant pas - 4°C, les algues du sillon sont gelées comme le loc'h du Lédénez vraz. Tempête de neige le 02/03, Molène est couverte d'une fine pellicule de neige. Grandes marées coefficient 110 le 03/03.

02 mars 2018 : contrôle Lédénez et partie nord-est du bourg. Lédénez vihan : 9 vidéo de rats de 20h07 à 01h06 dont un qui embarque un sachet. 46 vidéos de bécasseau variable et/ou de pipit (entre 12h05 et 19h07) en train de s'alimenter en haut de grève de galets à proximité du poste mais sans y prêter attention.

La nuit suivante **aucune vidéo mettant en scène un rat**. Le jour suivant, 9 vidéos d'un bécasseau variable en quête de nourriture dans les galets et la pelouse entre 9h15 et 10h44. Changement d'appât sur les Lédénez (test pâte à la Brodifacoum fourni par Ensystex + appât classique au blé)

Première baisse des consommations de raticide enregistrée depuis le début de l'opération.

Lédénez vraz : dispositif perturbé par les lapins sur le plateau central qui tentent de collecter les appâts, plusieurs postes sont renversés et des crottes fraîches de lapin sont observables autour des postes. Pour éviter que les appâts ne soient consommés par des espèces non-cibles, les postes d'appâtage sont fichés en terre avec des sardines ou lestées avec des pierres. Sur le pourtour de l'île, plusieurs postes habituellement consommés par le rat ne l'ont pas été. Première baisse des consommations de raticide imputables au rat.

03 mars 2018 : changement d'appât nord Molène

04 mars 2018 : changement d'appât sud Molène. Nombreuses vidéos de bécasseau variable, grive mauvis et vanneau huppé (arrivés du Nord avec le coup de froid) tout au long de la journée du 02 et 03 mars. La nuit une unique vidéo de rat errant près du poste V1 à 04h34. Les vidéos mettant en scène les oiseaux migrateurs reprennent à partir de 09h36. Réappâtage complet des postes des Lédénez et de Molène (pâte à la Brodifacoum et mix de grains d'avoine, maïs, tournesol enrobés de Diféthialone).

05 mars 2018 : Contrôle de Molène. Augmentation significative des consommations sur la zone périphérique de l'île.

Grande mobilité (8-15 jours) + opportunisme et adaptabilité : les rats suivent le cycle des marées.

06 mars 2018 : installation ligne de piège en haut de grève sur Lédénez vraz et densification du dispositif sur Lédénez vihan

07 mars 2018 : installation ligne W dans les criques de l'île Molène en zone intertidale + complément zone intérieure sur l'île principale

08 mars 2018 : contrôle Lédénez, installation de nouveaux pièges au Lédénez vraz et vihan

10 mars 2018 : premier contrôle sans aucune consommation sur Lédénez vihan

12 mars 2018 : second contrôle sans aucune consommation sur Lédénez vihan

13 mars 2018 : Sur l'île Molène, les premières souris et musaraignes sont rencontrées vivantes dans et autour de postes d'appâtage en plein jour.

14 mars 2018 : Sur l'île Molène de nombreux postes sont marqués de déjections de souris. Plus aucune consommation attribuable au rat n'est enregistrée sur le Lédénez vraz à partir de cette date.

Du 18 au 30 mars 2018 : Plus aucune consommation n'est enregistrée sur le Lédénez vihan à partir de cette date.

20 mars 2018 : contrôle Lédénez pas de consommation, 5 postes sont retrouvés renversés et vides, cette perturbation est à mettre en lien avec l'activité des goélands qui sont arrivés sur

l'île depuis quelques jours. 1 crocidure est retrouvée morte dans le poste L4'. 21 postes principalement localisés sur le pourtour de l'île abritent des crottes de micro-mammifère autre que le rat.

24 mars 2018 : Plus aucune consommation n'est enregistrée sur Molène à partir de cette date.

Du 27 au 30 mars 2018 : Démontage du dispositif. Certains postes sont laissés en place pour prévenir une éventuelle réinfestation.

Evènements météorologiques

16 et 17 février 2018 : temps doux et ensoleillé

18 février 2018 : dépression, vent et pluie

19 février au 28 février 2018 : temps ensoleillé mais froid, gelée jusqu'à -4 °c, les algues sont gelées en haut d'estran au niveau du sillon du Lédénez vraz. Le loc'h est gelé également.

01 mars 2018 : vent et tempête de neige le matin puis grêle et pluie verglassante l'après-midi

04/mars 2018 : radoucissement, temps gris avec averses.

10 mars 2018 : temps ensoleillé printanier

11 mars 2018 : dépression le matin, pluie et vent, belles éclaircies ventées l'après midi

12 mars 2018 : dépression, vent de 70 à 100 km/h l'après-midi, pluie

18 mars 2018 : retour du froid vent de nord-est, tempête de grêle et de neige.