



Contrat Nature

Mammifères menacés

et à enjeux de connaissance
en Bretagne



Bilan année 01

Février 2021





Groupe Mammalogique Breton - www.gmb.bzh
Maison de la Rivière - 29450 Sizun
tél. : 02 98 24 14 00 - courriel : contact@gmb.bzh



Contrat Nature

Mammifères menacés

et à enjeux de connaissance en Bretagne

Bilan année 01

Février 2021

Thomas LE CAMPION ¹

Avec la participation de Josselin BOIREAU², Nicolas CHENAVAL², Thomas DUBOS², Lucie GOLFIER³, Marie LE LAY³, Meggane RAMOS², Franck SIMONNET² et Catherine CAROFF ⁴

Février 2021

Le Groupe Mammalogique Breton (GMB), association loi 1901 de protection de protection des mammifères sauvages de Bretagne et de leurs habitats, est **agrée Association de protection de la nature au niveau régional** et est membre de **France Nature Environnement**.



¹ Chargé de mission « Etudes et conservation » au GMB.
² Chargé·e·s de mission « Etudes et conservation » au GMB.
³ Chargées d'étude au GMB.
⁴ Chargée de mission « Communication et médiation » au GMB.

1. INTRODUCTION	4
2. SELECTION ET PRESENTATION DES ESPECES VISEES	5
2.1. Crocidure leucode – <i>Crocidura leucodon</i>	7
2.2. Lérot – <i>Eliomys quercinus</i>	8
2.3. Muscardin – <i>Muscardinus avellanarius</i>	9
2.4. Campagnol amphibie – <i>Arvicola sapidus</i>	10
2.5. Putois d’Europe – <i>Mustela putorius</i>	11
2.6. Hermine – <i>Mustela erminea</i>	12
3. LES DIFFERENTS AXES DU PROJET MAMMIFERES MENACES ET A ENJEUX DE CONNAISSANCE EN BRETAGNE :	13
3.1. Axe 1 : Amélioration de la connaissance sur l’état des populations et les habitats de deux espèces de micromammifères:	14
Action 1 : Amélioration de la connaissance sur l’état des populations régionales de la Crocidure leucode	14
Action 2 : Caractérisation des habitats fréquentés par la Crocidure leucode	28
Action 3 : Amélioration de la connaissance sur l’état des populations régionales de Lérot	30
3.2. Axe 2 : Amélioration de la connaissance sur les échanges entre populations de Gliridés :	43
Action 4 : Echanges entre populations de Muscardin	44
Action 5 : Echanges entre populations de Lérot	49
3.3. Axe 3 : Mise en œuvre de tests de gestion conservatoire pour le Campagnol amphibie, étude de la capacité de dispersion et de recolonisation de l’espèce : ...	54
Action 6 : Gestion conservatoire en faveur du Campagnol amphibie	55
Action 7 : Etude de la capacité de dispersion de l’espèce	57
3.4. Axe 4 : Tests de protocoles de suivis des populations de Putois d’Europe et d’Hermine :	62
Action 8 : Tests de méthodes de détectabilité du Putois d’Europe et de l’Hermine	62
Action 9 : Rédaction de protocoles de suivi du Putois d’Europe et de l’Hermine	66
3.5. Axe 5 : Diffusion des résultats et sensibilisation	69
Action 10 : Sensibilisation et valorisation des connaissances	69
4. REMERCIEMENTS	72
5. BIBLIOGRAPHIE	73
6. ANNEXES	75

La structure porteuse du projet



Le Groupe Mammalogique Breton (GMB) est une association d'étude et de protection des mammifères sauvages créée en 1988. Le GMB réalise des expertises et études, gère des réserves à chauves-souris et des zones refuges pour les mammifères semi-aquatiques en s'appuyant sur une équipe de 8 salariés épaulée par un réseau d'une centaine de bénévoles actifs et de 400 adhérents.

Conception du projet

Le projet de Contrat nature « Mammifères menacés et à enjeux de connaissance en Bretagne » est issu de constats dressés lors de trois grands projets portés par le GMB : L'Atlas des Mammifères sauvages de Bretagne⁵ (2010-2015), la Liste rouge des Mammifères de Bretagne en partenariat avec l'Observatoire de l'Environnement en Bretagne (2015) et le Contrat Nature « Micromammifères de Bretagne »⁶ (2016-2019).

L'ensemble de ces travaux nous a permis d'obtenir des éléments précieux afin de mettre en évidence une liste d'espèces (hors Chiroptères et Mammifères marins) particulièrement menacées en Bretagne et pour lesquelles il devient urgent d'apporter des améliorations de connaissances. Celles-ci doivent nous permettre de mieux statuer sur l'état des populations et d'engager au plus vite des actions efficaces de préservation et de restauration de ces dernières.

Les bénévoles et salariés de l'association ont régulièrement échangé sur ces espèces et la nécessité de leur consacrer un programme ambitieux nous est apparue comme urgente afin de préserver cette part, quelque peu délaissée, du patrimoine naturel breton.



⁵ Dans la suite du document, l'Atlas des Mammifères sauvages de Bretagne sera noté « l'Atlas »

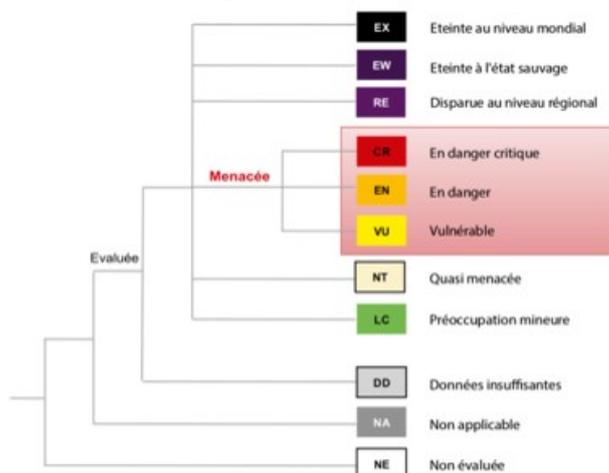
⁶ Dans la suite du document, le Contrat Nature « Micromammifères de Bretagne » sera noté «CN Micromammifères »

1. Introduction

La Biodiversité connaît aujourd'hui une phase de régression sans précédent. Ce constat est notamment régulièrement validé par les Listes rouges établies à différentes échelles (mondiale, européenne, nationales et régionales) par l'Union International de Conservation de la Nature (UICN) ou ces derniers mois par le rapport de la Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES).

La Bretagne n'est pas épargnée par cet effondrement de la Biodiversité et l'on estime aujourd'hui, grâce à la Liste rouge régionale portée par l'Observatoire de l'Environnement en Bretagne, qu'environ 20% des espèces de vertébrés sont menacées en Bretagne et que près de 25% des vertébrés sont classés dans la catégorie Données insuffisantes (impossibilité de statuer sur le risque d'extinction) par manque de connaissance.

Les Mammifères n'échappent pas à cette situation : 18% (Bretagne) et 10 % (Pays de la Loire) des Mammifères intègrent les trois catégories (En Danger critique, En danger et Vulnérable) définies par l'UICN pour identifier les espèces menacées.



Présentation des catégories de l'UICN (Union International pour la Conservation de la Nature) utilisées à une échelle régionale

Dans le même temps, certaines espèces ne peuvent faire l'objet d'une évaluation de leurs statuts car les lacunes de connaissances ne permettent pas de définir avec précision leurs degrés de vulnérabilité. Ces espèces classées dans la catégorie Données insuffisantes représentent 17 % (Pays de la Loire) et 14 % (Bretagne) des Mammifères.

L'objectif principal de ce Contrat Nature est l'amélioration des connaissances pour :

- une meilleure protection des espèces menacées de Mammifères en Bretagne
- une meilleure caractérisation des statuts de conservation pour des espèces susceptibles d'être menacées en Bretagne

2. Sélection et présentation des espèces visées

La sélection des espèces visées par ce programme s'est déroulée en trois étapes.

Dans un premier temps, nos choix ont porté sur les **Mammifères terrestres classés menacés** en Bretagne (Liste rouge des Mammifères de Bretagne – 2015) et Pays de la Loire (Liste rouge des Mammifères des Pays de la Loire -2009). Pour cette dernière région, une nouvelle évaluation de l'état de conservation des Mammifères a été réalisée en 2020. Cette dernière a confirmé les choix effectués lors du montage de ce programme car la quasi-totalité des espèces concernées ont vu leurs statuts de conservation se dégrader en Pays de la Loire. Ces évaluations régionales ont été complétées par la valeur de la Responsabilité Biologique Départementale évaluée uniquement sur le département d'Ille-et-Vilaine (2018).

Parmi ces espèces, nous avons retenu deux espèces particulièrement vulnérables et dont les états de conservation régionaux sont particulièrement précaires :

- **La Crocidure leucode** – *Crocidura leucodon*
- **Le Lérot** – *Elyomis quercinus*

Dans un second temps, nous avons sélectionné les espèces qui sont au seuil de la catégorie menacée en Bretagne (**Quasi menacée**) et qui sont classées en catégorie **Données insuffisantes** en Pays de la Loire. Au sein de cette sélection, nous avons retenu deux espèces qui montrent des signes évidents de raréfaction et/ou une fragilité particulière à la fragmentation de leurs populations :

- **Le Muscardin** -*Muscardinus avellanarius*
- **Le Campagnol amphibie** – *Arvicola sapidus*

Pour cette dernière espèce, le rôle majeur que joue la Bretagne (Responsabilité biologique régionale élevée) dans sa conservation au niveau national (qui peut être étendue au niveau mondial du fait de sa répartition) a également été pris en compte.

Enfin, nous avons retenu deux espèces qui semblent en voie de raréfaction au niveau national (Liste rouge des Mammifères de France métropolitaine – 2017) et/ou qui semblent en voie de raréfaction au niveau régional mais qui ne peuvent faire l'objet d'une évaluation précise de leurs statuts régionaux en raison d'un manque de données :

- **Le Putois d'Europe** – *Mustela putorius*
- **L'Hermine** – *Mustela erminea*

Cinq de ces espèces sont classées en état de conservation « Défavorable » et une en « Inconnu » dans le cadre de l'élaboration d'un jeu d'indicateurs du patrimoine naturel de Bretagne (Observatoire de l'Environnement en Bretagne, 2018).

Au final, ce Contrat Nature porte donc sur six espèces dont quatre Micromammifères et deux Mustélidés.

Malgré des statuts de conservation également précaires au niveau régional, les Chiroptères n'ont cependant pas été intégrés à ce Contrat Nature. En effet, les chauves-souris menacées de Bretagne ont déjà bénéficié de nombreux Contrats Natures et les éléments de connaissances (écologie) semblent aujourd'hui, pour une partie de ces espèces, relativement satisfaisants. Les priorités d'acquisitions de connaissances se sont donc portées sur d'autres espèces. Les chiroptères menacés nécessitent cependant la mise en œuvre de programmes de suivis des populations (intégrés actuellement dans l'Observatoire des Mammifères de Bretagne) ainsi que des actions d'ampleurs pour la protection de leurs gîtes et de leurs habitats.

2.1. Crocidure leucode – *Crocidura leucodon*

La Crocidure leucode, dont l'alimentation est principalement constituée d'invertébrés, fréquente une grande diversité d'habitats en Europe : des zones steppiques au bocage dense et aux fourrés.

L'espèce connaît depuis plusieurs décennies une rétractation importante de son aire de répartition régionale. Elle s'est retirée de vastes secteurs du nord de l'Ille-et-Vilaine, des Côtes-d'Armor et du Morbihan. Les raisons de ce recul restent assez méconnues, mais il est possible que cela soit lié à l'anthropisation des milieux, à la concurrence avec la Crocidure musette (*Crocidura russula*), voire au réchauffement climatique. L'espèce ne se maintient désormais plus que dans le centre et le nord-ouest de la Bretagne, principalement dans les départements des Côtes d'Armor, du Finistère et du Morbihan. Son maintien à l'est d'une ligne Saint-Brieuc/Vannes paraît aujourd'hui très fragile et sa raréfaction dans le centre Bretagne semble se poursuivre. Une des conséquences préoccupantes de ce recul est la rupture de continuité avec le reste des populations françaises qui s'opérait historiquement par la Normandie (sud du département de la Manche).

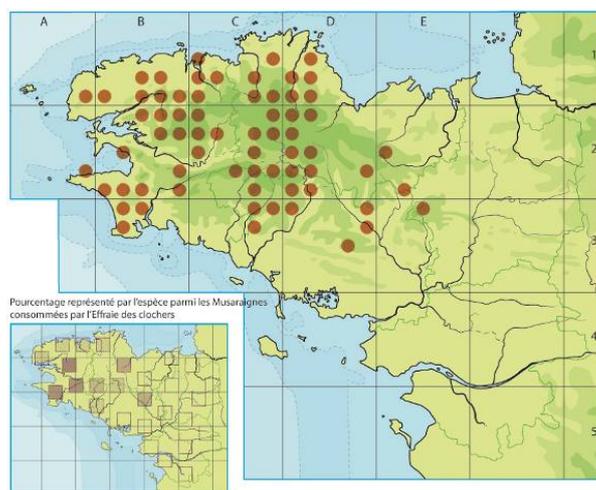
Ses statuts de conservation aux niveaux national et régional sont donc précaires et il devient urgent d'agir en faveur de cette espèce.

Listes rouges UICN	France (2017)	Bretagne (2015)	Pays de la Loire (2020)	RBD 35* (2018)
Statuts	Quasi menacée (NT)	Vulnérable (VU)	En danger (EN)	Très élevée

* Responsabilité Biologique Départementale en Ille-et-Vilaine



Crocidure leucode: ©Thomas Dubos



Carte de répartition régionale : Atlas des Mammifères de Bretagne (2015)

2.2. Lérot – *Eliomys quercinus*

Le Lérot est un rongeur hibernant forestier et anthropophile. C'est un omnivore opportuniste qui gîte dans des nids qu'il confectionne dans des anfractuosités (trous d'arbres et de murs, fissures de rochers, nichoirs, ...).

En Bretagne, il est majoritairement observé autour des hameaux et villages où il trouve facilement le gîte et le couvert. Le Lérot semblait très abondant autour de Vannes dans le milieu du 19^{ème} siècle, et en 1970 sa présence était encore notée à l'est d'une ligne Dinard (35)-Paimpont (35)-Lorient (56). Aujourd'hui, l'espèce semble encore bien présente en Loire-Atlantique, mais ne subsiste que dans des isolats dans le sud et l'est de la Bretagne administrative. Quelques rares données attestent en effet d'une présence localisée et fragile autour du Golfe du Morbihan, dans le pays de Lorient et dans la région rennaise sans connexions évidentes entre ces différents noyaux. L'espèce est donc en net recul, ce qui confirme localement une dynamique notée à travers toute l'Europe. L'utilisation massive de rodenticides, la destruction de ses habitats, la rénovation des bâtiments, la prédation par le chat domestique ainsi que le réchauffement climatique (qui perturberait sa phase de léthargie) sont des hypothèses probables pour expliquer ce déclin.

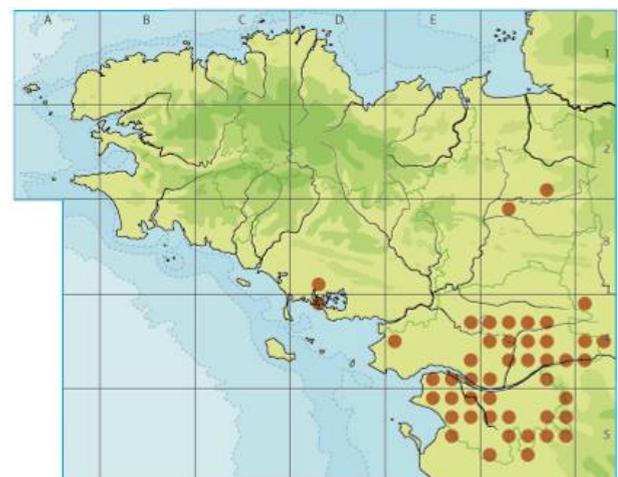
Le Lérot est donc une espèce particulièrement menacée en Bretagne administrative : le seul Mammifère classé en Danger critique d'extinction sur la liste rouge bretonne. Sa situation pourrait également avoir évolué défavorablement en Pays de la Loire depuis l'évaluation de 2009.

Listes rouges UICN	France (2017)	Bretagne (2015)	Pays de la Loire (2020)	RBD 35* (2018)
Statuts	Préoccupation mineure (LC)	En danger critique d'extinction (CR)	Données insuffisantes (DD)	Majeure

* Responsabilité Biologique Départementale en Ille-et-Vilaine



Lérot: ©P Trecul



Carte de répartition régionale : Atlas des Mammifères de Bretagne (2015)

2.3. Muscardin – *Muscardinus avellanarius*

Le Muscardin, espèce protégée, est un habitant des strates arbustives qui fréquente préférentiellement les lisières (forêt et bocage).

Espèce longtemps méconnue par les naturalistes, sa répartition a été notablement affinée grâce à la collecte de noisettes rongées. Les travaux menés dans le cadre de l'Atlas des Mammifères de Bretagne (2010-2015) et ceux plus récents du Contrat Nature Micromammifères (2016-2019) ont en effet permis de préciser la répartition de cette espèce discrète. En dehors d'un isolat dans la région de Morlaix, la population semble avoir une distribution continue dans le nord-est de la région. Malgré cette apparente continuité des populations, l'espèce semble être très fragile aux ruptures écologiques et des éléments comme les routes ou les voies ferrées peuvent suffire à isoler une population. Son évolution en région Bretagne reste méconnue mais localement les populations semblent avoir régressé, comme en Loire-Atlantique, notamment à cause de la fragmentation de ses habitats.

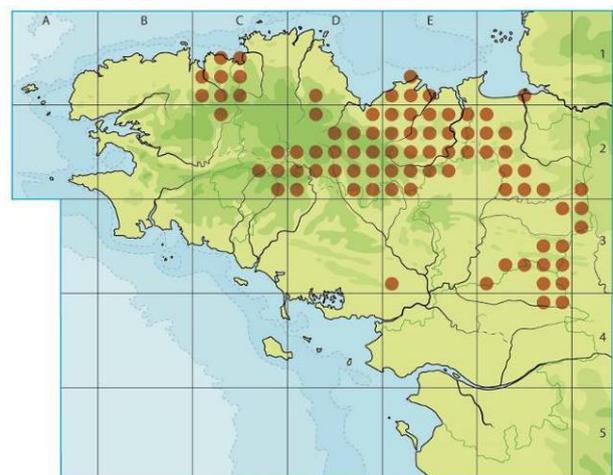
Actuellement, le Muscardin est classé en espèce Quasi menacée en Bretagne et en Données insuffisantes en Pays de la Loire.

Listes rouges UICN	France (2017)	Bretagne (2015)	Pays de la Loire (2020)	RBD 35* (2018)
Statuts	Préoccupation mineure (LC)	Quasi menacée (NT)	Vulnérable (VU)	Elevée

* Responsabilité Biologique Départementale en Ille-et-Vilaine



Muscardin: ©Christophe Borel



Carte de répartition régionale : Atlas des Mammifères de Bretagne (2015)

2.4. Campagnol amphibie – *Arvicola sapidus*

Le Campagnol amphibie, espèce récemment protégée, est inféodé aux zones humides : fossés, ruisseaux, étangs...

Le travail mené au cours de l'Atlas des Mammifères de Bretagne a permis d'observer une distribution hétérogène de l'espèce avec cependant des populations abondantes en Finistère, Morbihan et Loire-Atlantique, conférant à la Bretagne une responsabilité mondiale pour cette espèce qui n'est présente qu'en France, au Portugal et en Espagne. Dans le même temps, la régression de ses populations est notée au niveau national, d'où sa mise en protection en 2012. De nombreuses causes de régression sont avancées : introduction d'espèces allochtones (Vison d'Amérique, Ragondin et Rat musqué), campagnes de lutte contre les rongeurs introduits, destruction des zones humides, modification des habitats et des régimes hydrologiques, pollution, épidémie et modification des pratiques agricoles (intensification et déprise).

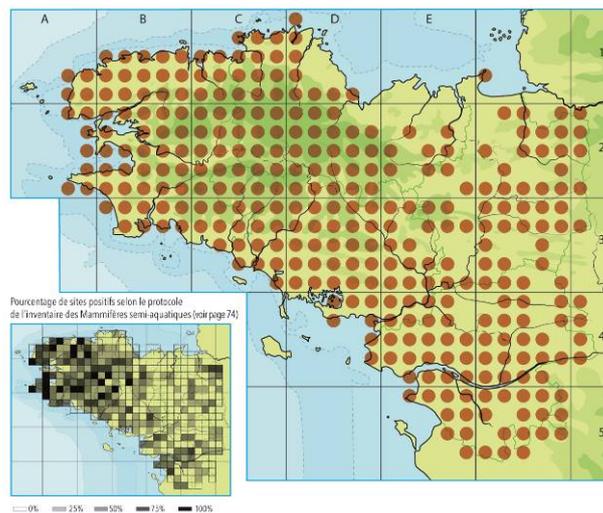
La conjugaison de tous ces facteurs de régression fait du Campagnol amphibie une espèce quasi menacée en France et en Bretagne. Elle a également été classée en Vulnérable sur la Liste des Pays de la Loire.

Listes rouges UICN	France (2017)	Bretagne (2015)	Pays de la Loire (2020)	RBD 35* (2018)
Statuts	Quasi menacée (NT)	Quasi menacée (NT)	Vulnérable (VU)	Elevée

* Responsabilité Biologique Départementale en Ile-et-Vilaine



Campagnol amphibie: ©Boris Varry



Carte de répartition régionale : Atlas des Mammifères de Bretagne (2015)

2.5. Putois d'Europe – *Mustela putorius*

Le Putois d'Europe est une espèce de la famille des Mustélidés qui exploite de nombreux habitats naturels dont les zones humides et le bocage dense qui semblent constituer ses milieux de prédilection.

Largement réparties en Bretagne, ses populations semblent présenter des différences de densité. Ainsi il semble plus commun dans le nord Finistère et le sud de la Loire-Atlantique qu'en Ille-et-Vilaine où il est observé plus rarement. Ces disparités s'expliquent vraisemblablement par des surfaces d'habitats favorables plus ou moins conséquentes selon les secteurs mais le manque de connaissance sur cette espèce ne nous permet pas de confirmer cette hypothèse. Le Putois fait aujourd'hui l'objet d'un projet de classement en espèce protégée (ayant reçu un avis favorable du Conseil National de Protection de la Nature) porté par la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFPEM) en raison d'une régression qui a été notée en Europe et en France. Les causes de régression sont multiples : le piégeage (l'espèce est classée chassable et susceptible d'occasionner des dégâts), la raréfaction de ses proies et de ses habitats, la mortalité routière, l'introduction du Vison d'Amérique porteur de maladies transmissibles au Putois, et la pollution (anticoagulants et pesticides).

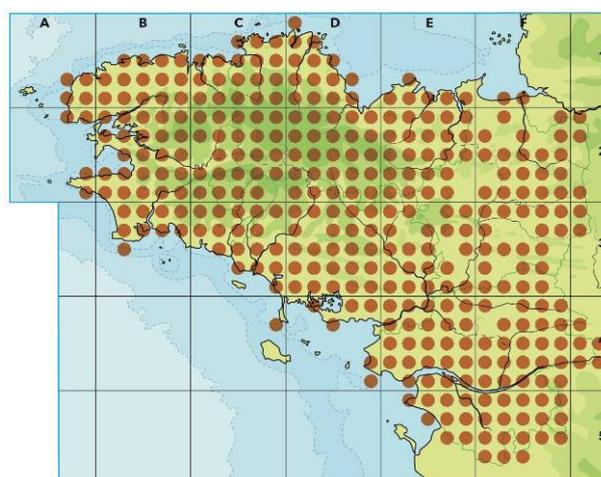
Le Putois est actuellement classé en catégorie Données insuffisantes en Bretagne, Vulnérable en Pays de la Loire et en espèce Quasi menacée en France. L'amélioration des connaissances sur cette espèce est aujourd'hui une priorité.

Listes rouges UICN	France (2017)	Bretagne (2015)	Pays de la Loire (2020)	RBD 35* (2018)
Statuts	Quasi menacée (NT)	Données insuffisantes (DD)	Vulnérable (VU)	Modérée

* Responsabilité Biologique Départementale en Ille-et-Vilaine



Putois d'Europe: ©Xavier Grémillet



Carte de répartition régionale : Atlas des Mammifères de Bretagne (2015)

2.6. Hermine – *Mustela erminea*

L’Hermine est un petit carnivore aussi bien diurne que nocturne qui vit dans une grande diversité de milieux. Tout comme le Putois, elle fait partie de la famille des Mustélidés.

L’Atlas des Mammifères de Bretagne livre une répartition très hétérogène de l’espèce. Bien que présente dans les cinq départements, elle semble peu commune à l’exception de trois secteurs où les populations semblent plus étoffées. Ainsi, le nord-ouest du Finistère, le pays de Fougères ou l’estuaire de la Loire et le pays de Retz concentrent la plupart des observations. Ailleurs, les données sont rares et dispersées. Historiquement, il semble que l’espèce ait été plus abondante, mais depuis les années 1960 elle est considérée comme plutôt rare dans l’ouest de la France et une raréfaction en Bretagne est très probable. Ce constat est conforme aux résultats obtenus par l’ONCFS (Calenge et al., 2015 et 2016) qui suggère une baisse importante de l’indice de densité de cette espèce en Bretagne. L’hypothèse principale avancée pour expliquer une telle régression est l’uniformisation du paysage par la destruction des mosaïques d’habitats composées de talus, de haies, de petites parcelles agricoles et de zones humides.

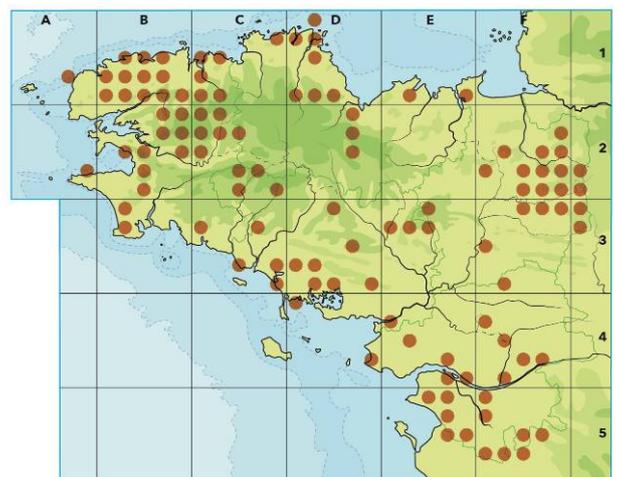
Il est aujourd’hui très difficile de caractériser le statut de cette espèce emblématique de Bretagne, tant les lacunes de connaissances à son sujet sont grandes et les techniques d’étude manquantes. Actuellement, l’Hermine est classée en préoccupation mineure en France, ne bénéficie d’aucun statut de conservation en Bretagne en raison d’un manque de connaissance et se trouve en catégorie Vulnérable en Pays de la Loire.

Listes rouges UICN	France (2017)	Bretagne (2015)	Pays de la Loire (2020)	RBD 35* (2018)
Statuts	Préoccupation mineure (LC)	Données insuffisantes (DD)	Vulnérable (VU)	Modérée

* Responsabilité Biologique Départementale en Ille-et-Vilaine



Hermine: ©Xavier Rozec



Carte de répartition régionale : Atlas des Mammifères de Bretagne (2015)

3. Les différents axes du projet Mammifères menacés et à enjeux de connaissance en Bretagne :

Les cinq axes présentés ci-après sont déclinés en 10 actions qui vont nous permettre d'affiner nos connaissances des six espèces ciblées par le projet. Ces travaux doivent dans un premier temps nous permettre de caractériser au mieux les habitats qu'elles fréquentent, de mieux cerner les causes de régression et les menaces qui pèsent sur elles, de tenter de mieux suivre l'évolution de leurs populations ou encore d'affiner localement leur répartition. L'objectif principal de l'ensemble de ces actions de connaissances est, *in fine*, la mise en œuvre d'actions de conservation de ces espèces menacées. Dans cette logique, l'axe 3 propose notamment une mise en application concrète de tests de mesures de gestion favorables pour le Campagnol amphibie, espèce qui bénéficie aujourd'hui d'une connaissance plus fine que pour les autres espèces visées par ce programme.

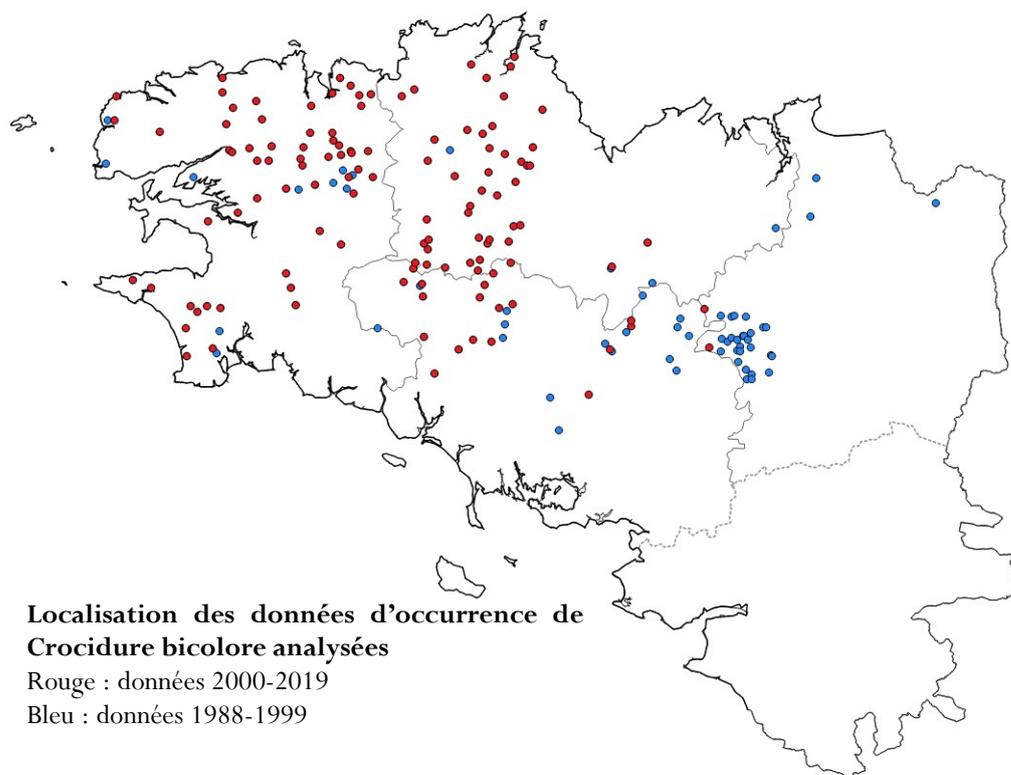
Liste des cinq axes du projet de Contrat Nature Mammifères menacés et à enjeux de connaissance :

- **Axe 1 :** Amélioration de la connaissance sur l'état des populations et les habitats de deux espèces de micromammifères.
- **Axe 2 :** Amélioration de la connaissance sur les échanges entre populations de Gliridés.
- **Axe 3 :** Mise en œuvre de tests de gestion conservatoire pour le Campagnol amphibie, étude de la capacité de dispersion et de recolonisation de l'espèce.
- **Axe 4 :** Test de protocoles de suivis des populations de Putois d'Europe et d'Hermine.
- **Axe 5 :** Diffusion des résultats et sensibilisation.

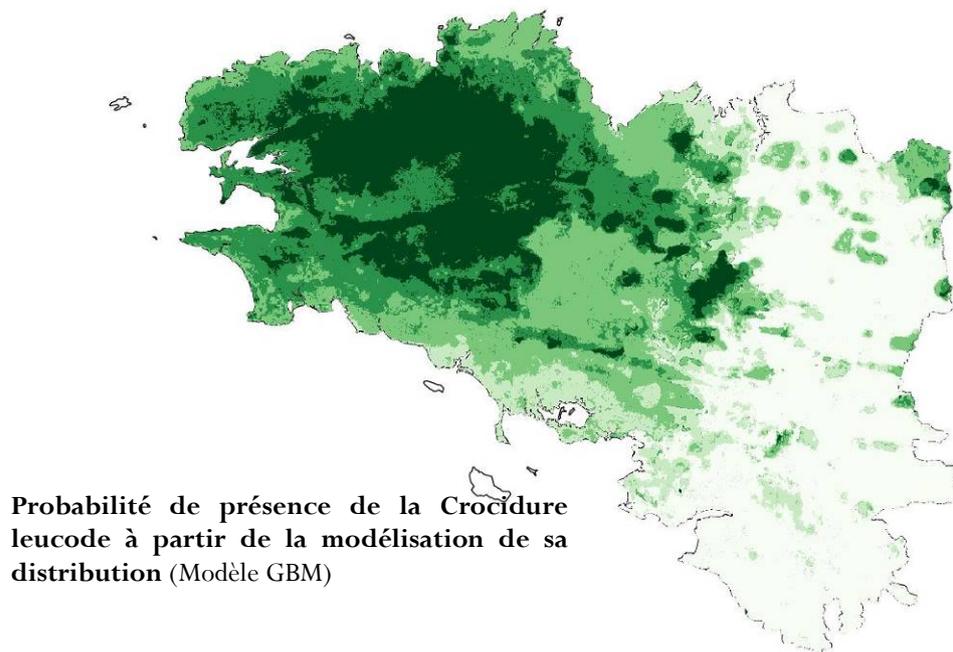
3.1. Axe 1 : Amélioration de la connaissance sur l'état des populations et les habitats de deux espèces de micromammifères:

Action 1 : Amélioration de la connaissance sur l'état des populations régionales de la Crocidure leucode

La Crocidure leucode (ou bicolore), *Crocidura leucodon*, connaît depuis plusieurs décennies une **rétractation importante de son aire de répartition régionale**. Elle s'est retirée de vastes secteurs du nord de l'Ille-et-Vilaine, des Côtes-d'Armor et du Morbihan.



En 2019, une **modélisation** de la distribution régionale de l'espèce (voir en annexe 1) a permis de mettre en évidence l'influence de facteurs climatiques et paysagers sur sa présence. Cette analyse suggère que la Crocidure leucode trouve refuge dans le centre-ouest de la région (voir carte ci-dessous), où le **climat est plus frais et pluvieux** et où les habitats sont moins artificialisés, plus hétérogènes, avec un **caractère forestier marqué** du paysage (densités en boisements de feuillus, lisières, haies et ripisylves) et davantage de **zones humides**, pour échapper à la compétition exercée par la Crocidure musette. Ces résultats concordent avec plusieurs éléments connus ou supposés concernant l'espèce dans le quart nord-ouest de la France (Rolland P. 2015, Indelicato N, 2002 et Com pers, Groupe Mammalogique Normand).



Actuellement, cette espèce est quasi exclusivement inventoriée grâce à l'analyse de pelotes de réjection d'Effraie des clochers (96.7% des données). Cette unique méthode est donc nécessaire pour continuer à engranger des données de présence de l'espèce. Cependant c'est une méthode d'inventaire indirecte et « délocalisée » qui ne permet pas d'obtenir des informations précises sur le milieu de vie de l'animal. Ce manque d'outils de détection variés et complémentaires ne favorise pas la description de ses milieux de prédilection. Ces outils et les informations qui en découlent sont pourtant indispensables pour engager des mesures de préservation de cette espèce.

Nous avons donc consacré cette première année d'étude à tester la détection de cette espèce grâce à la pose de tubes-capturs de matériels biologiques (crottes et poils) dont l'identification spécifique est effectuée par analyse génétique.

1/ Tubes capteurs de matériels biologiques et identification génétique :

La méthode des tubes-capteurs consiste à disposer sur le terrain, dans des habitats et des situations propices, des **tubes appâtés** conçus pour recueillir des indices de présence, puis d'effectuer une analyse génétique de ces derniers afin d'identifier l'espèce qui en est l'auteur.

Les tests ont concerné des tubes-capteurs de fèces et des tubes-capteurs de poils tels que ceux développés ces dernières années par le GREGE (Groupe d'Etude et de Recherche en Gestion de l'Environnement : Fournier-Chambrillon C & al, 2020). Les **tubes-capteurs de fèces** sont ceux utilisés pour la Crossope aquatique : tubes de section rectangulaire, de 20 cm de long,

tapissés de graviers retenant les fèces et limitant leur piétinement. Les **tubes-capteurs de poils** sont constitués de tubes de section ronde et équipés d'une plaquette munie d'un scotch, facilement amovible. Dans le but d'optimiser la détection des musaraignes, des asticots ont été utilisés comme appâts et la longueur tubes-capteurs de poils a été allongée à 20 cm et son diamètre limité à 4 cm. Une fois la plaquette disposée, la hauteur « praticable » est comprise entre 23 et 26 mm.



Secteurs d'étude

A partir de l'analyse des données issues de pelotes de réjection d'Effraie des clochers, des secteurs de test prioritaires ont été déterminés dans des **zones où l'espèce semble plus fréquente** (voir en annexe 2). En 2020, les tests se sont portés sur deux secteurs : les Monts d'Arrée, sur la commune de Commana⁷ (29), et le Bois d'Avaugour (22), Espace Naturel Sensible des Côtes d'Armor. Une première session en juillet a consisté à tester le dispositif sur le site des Monts d'Arrée, une deuxième session en octobre a concerné les deux sites.

Protocoles

Sur chacun des secteurs d'étude, un **repérage cartographique** a été effectué à partir des photographies aériennes et de la cartographie des végétations du Conservatoire National Botanique de Brest. Il a aidé au positionnement de **8 lignes de 20 tubes** (10 de chaque type) disposées dans des **milieux supposés propices** à l'espèce tels que les boisements, lisières, prairies ou milieux humides, de préférence exposés au nord. **Plusieurs agencements des tubes** ont été testés (voir tableau ci-dessous) : espacement de 5, 10 ou 20 mètres, disposition des deux types de tubes en alternance ou en « couple » (les deux types sont disposés au même endroit). Les tubes ont été **relevés deux semaines** après leur pose.



La pose de juillet à Commana a fait l'objet d'un contrôle intermédiaire au terme d'une semaine. **L'analyse génétique** des prélèvements effectués a été réalisée par l'Université de Liège, et le

⁷ Nous remercions vivement les particuliers nous ayant laissé accès à leurs propriétés

GREGE a apporté son concours pour le prélèvement et le conditionnement des poils et l'examen des résultats des analyses génétiques. Le matériel prélevé a été rassemblé par ligne, par relevé et par type (fèces/poils) pour diminuer les coûts d'analyse génétique tout en apportant des éléments de comparaison des résultats.

Protocole	Nom	Longueur de la ligne	Agencement des tubes
Large-alternance	Alt-10	200 mètres	10 mètres (en alternance)
Dense-alternance	Alt-5	100 mètres	5 mètres (en alternance)
Large-couple	Coup-20	200 mètres	20 mètres (en couple)
Dense-couple	Coup-10	100 mètres	10 mètres (en couple)

De façon complémentaire, ce protocole a également été testé dans le cadre d'une étude commanditée par le Conservatoire du Littoral autour de l'estuaire du Douron (22/29) (Simonnet F (coord), 2021). Ce secteur se situe dans la zone de « présence diffuse » de l'espèce.

Le tableau ci-dessous résume les tests effectués par secteur

Secteur	Fréquence de <i>C. leucodon</i> dans les pelotes d'Effraie à l'échelle des cadrons 20 x 20 km	Période	Terme des relevés
Commana	Très élevée (6,3 %)	Été (20 juillet – 3 août)	1 semaine et 2 semaines
		Automne (7-20 octobre)	2 semaines
Avaugour	Elevée (2,8 %)	Automne (8-21 octobre)	2 semaines
Douron	Faible (0,3 %)	Été (28 juillet – 4 août)	1 semaine

Le tableau ci-dessous présente les grandes caractéristiques des lignes de tubes des secteurs de Commana et d'Avaugour⁸.

Secteur	N° Ligne	Protocole	Habitat	Tracé le long d'un cours d'eau (< 20 m)	Tracé le long d'un écotone
Commana	1	Alt-5	Lande humide	-	-
	2	Coup-10	Boisement mésophile	Oui	Talus
	3	Alt-10	Prairie humide permanente	Oui	Talus/Haie
	4	Alt-5	Prairie permanente mésophile	-	Haie
	5	Alt-5	Prairie humide permanente	Oui	-
	6	Alt-10	Prairie permanente mésophile	-	Lisière forestière
	7	Alt-10	Boisement humide	Oui	-
	8	Coup-20	Boisement mésophile (feuillus)	-	-
Avaugour	1	Alt-10	Boisement humide	Oui	-
	2	Alt-10	Boisement mésophile (mixte)	-	-
	3	Alt-5	Prairie permanente mésophile	Oui	Lisière forestière
	4	Alt-10	Parcelle forestière en régénération	-	-
	5	Alt-10	Boisement humide	Oui	-
	6	Alt-10	Boisement humide	Oui	Rive
	7	Alt-5	Clairière forestière	-	Lisière
	8	Alt-10	Boisement mixte	-	-

⁸ Les 7 lignes posées à proximité du Douron ont toutes été posées dans des prairies mésophiles (permanentes à l'exception d'une), en lisière ou le long de haies et avec le protocole Alt-10.

Résultats

Les tubes-capteurs des **deux types** ont permis de collecter du **matériel exploitable génétiquement**. Ils ont permis d'identifier la **présence des cinq espèces de musaraignes** existantes dans l'aire d'étude, ainsi que plusieurs espèces de **petits rongeurs** et la Belette d'Europe. **La Crocidure leucode** a pu être détectée sur **quatre lignes de Commana**, mais pas dans le secteur d'Avaugour. Nous détaillons dans les lignes suivantes les résultats en matière d'efficacité de captation de fèces et de poils et de détection des espèces sur les deux sites de Commana et Avaugour.

Efficacité des tubes à capter du matériel biologique

Soulignons tout d'abord que les dispositifs ont été en grande partie fonctionnels puisque seulement 4 tubes sur 480 se sont avérés non-fonctionnels au moment du relevé (erreur de pose ou perturbation intermédiaire). Au terme de deux semaines de pose, le **taux de captation** (pourcentage de tubes ayant capté les indices qu'ils ciblent) était de **45,2%** pour les tubes-capteurs de fèces et de **43,2%** pour les tubes-capteurs de poils. Ce taux apparaît satisfaisant bien qu'il ne préjuge pas de la part du matériel ainsi collecté ayant permis l'identification génétique. Il varie de plus de façon importante, de 0% à 100% selon les lignes et la période.

**Taux de captation des tubes par secteur et période
et valeurs minimales et maximales par ligne**

Secteur	Période	Taux de captation	
		Tubes-capteurs de fèces	Tubes-capteurs de poils
Avaugour	Octobre	47,5% (10-90%)	65,8% (20-100%)
Commana	Juillet	57,0% (10-100%)	24,4% (0-60%)
Commana	Octobre	31,3% (0-60%)	40,0% (20-70%)

En octobre, le taux de captation des deux types de tubes a été meilleur à Avaugour qu'à Commana. Sur ce dernier secteur, les taux de captation sont très différents d'une période à l'autre, baissant entre juillet et octobre en ce qui concerne les tubes à fèces et augmentant pour ce qui est des tubes à poils.

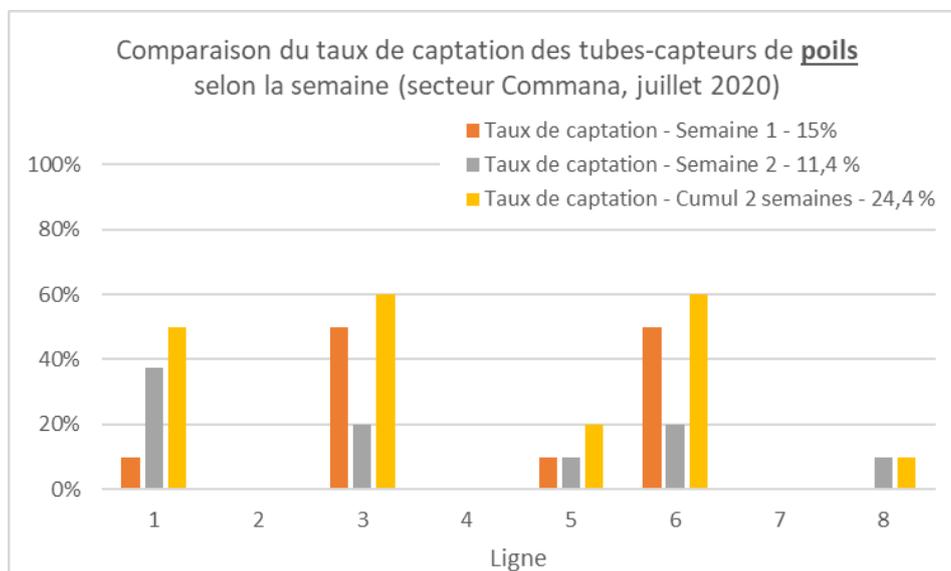
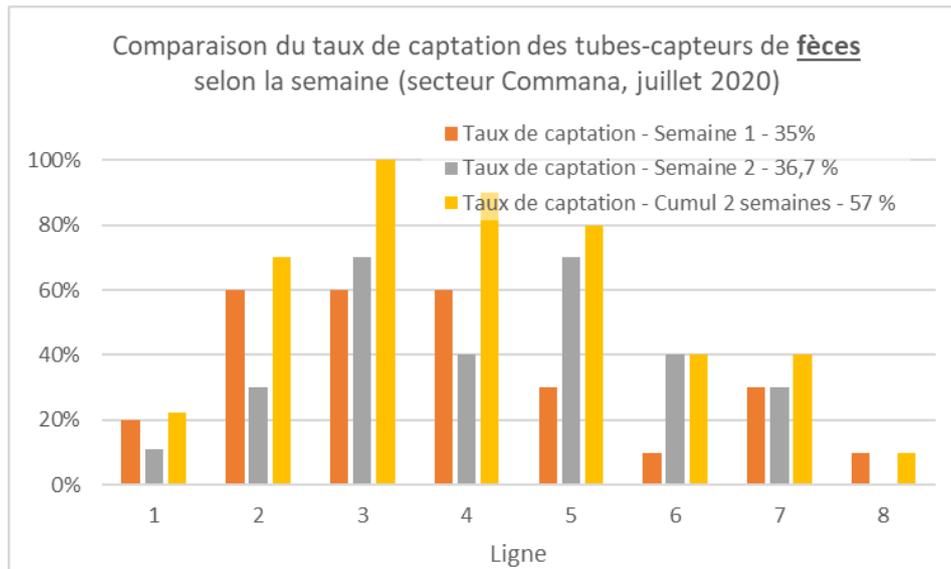
Soulignons que 7,6% des tubes à poils ont également permis, au terme des deux semaines de pose, la collecte de fèces.

Par ailleurs, le taux d'appât consommés par des micromammifères est relativement faible (20,2%) et cette consommation est relativement peu liée à la collecte de matériel biologique puisque 33 % des consommations d'appât par un micromammifères n'étaient pas associées à la captation de matériel⁹ et 71 % des captations ont eu lieu sans consommation de l'appât.

⁹ Ceci peut être lié à un dysfonctionnement du dispositif ou à une dégradation du matériel biologique

Comparaison selon la durée de pose

Sur le **secteur de Commana, en juillet, un contrôle** des tubes a été effectué au terme d'une semaine. Ceci permet d'explorer les différences engendrées par la durée de pose des tubes. Le taux de captation pour les deux types de tubes est proche d'une semaine à l'autre (35 à 36,7 % pour les tubes-captateurs de fèces et 15 et 11,4 % pour les tubes-captateurs de poils). En revanche, **le taux de captation cumulé sur les deux semaines est nettement supérieur à celui de la première semaine** : il passe de 35 % à 57% pour les tubes-captateurs de fèces et de 15 à 24,4 % pour les tubes-captateurs de poils. Les graphiques ci-dessous détaillent ces différences par ligne.



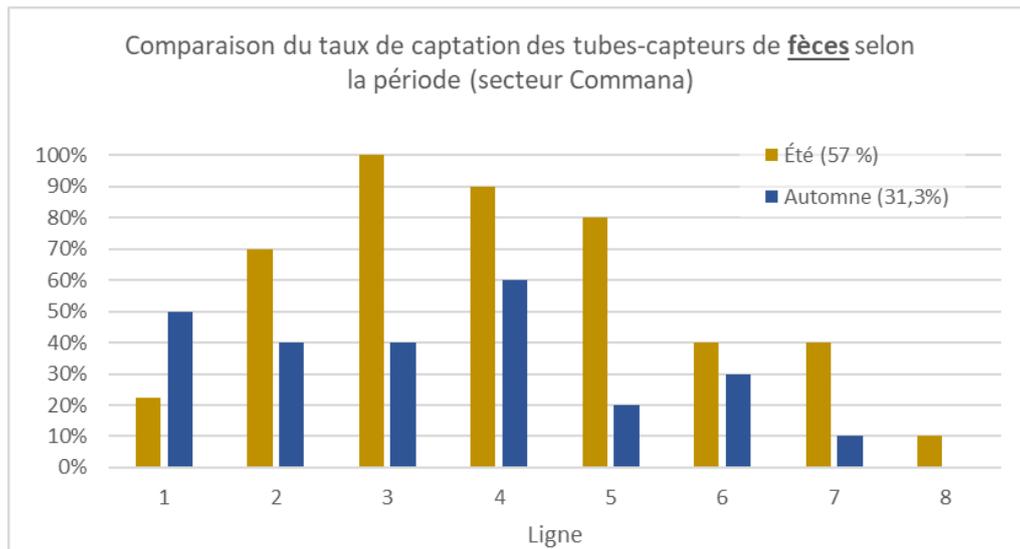
Cette amélioration du taux de captation se traduit par une amélioration de la détection d'espèces de micromammifères puisque le nombre moyen d'espèces détecté par ligne passe de 2,4 à 3,6 entre la semaine 1 et au terme des deux semaines. En outre, il est notable que **la Crocidure leucode n'a été détectée que la deuxième semaine sur 3 des 4 lignes** où elle a été identifiée¹⁰.

¹⁰ Il n'en va pas de même pour les autres musaraignes détectées sur ce secteur : la Crocidure musette a été détectée dès la 1^{ère} semaine sur 6 lignes, la Musaraigne couronnée a été détectée sur 3 lignes la 1^{ère} semaine et 3 autres la seconde et la Musaraigne pygmée sur une ligne la 1^{ère} semaine et une autre la seconde.

Comparaison selon la période

La **répétition de la même opération en juillet puis en octobre sur le secteur de Commana** permet une comparaison des résultats selon la période. Deux **biais** doivent cependant être signalés. D'une part, la session de juillet a fait l'objet d'un contrôle intermédiaire et non la session d'octobre, d'autre part les plaquettes placées dans les tubes-captateurs de poils étaient plus larges en octobre, donc plus basses, laissant une hauteur de tube praticable autour de 23 mm contre 26 mm en juillet.

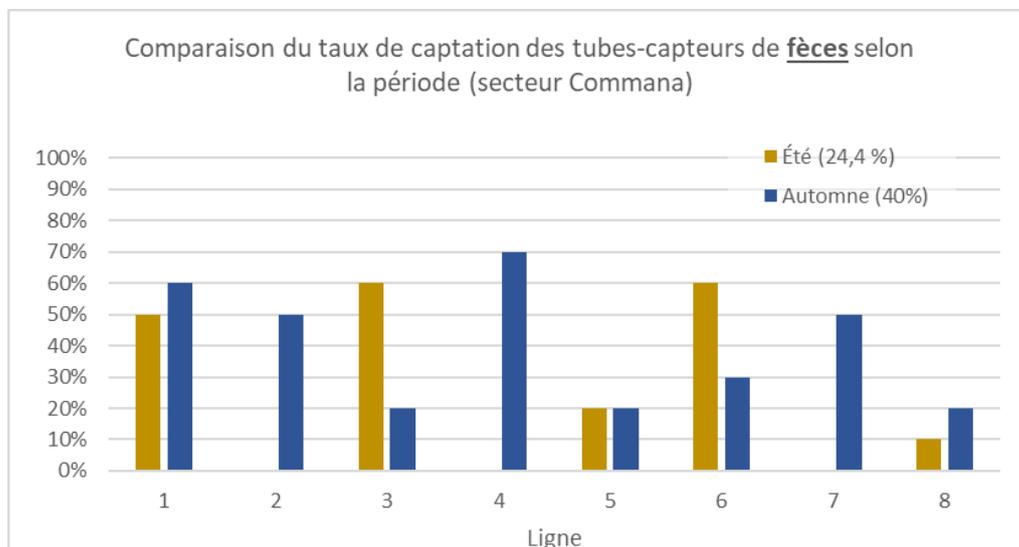
Comme déjà signalé, le taux de captation des **tubes-captateurs de fèces** a été nettement meilleur en juillet qu'en octobre, et ce sur 7 des 8 lignes (voir graphique ci-dessous)



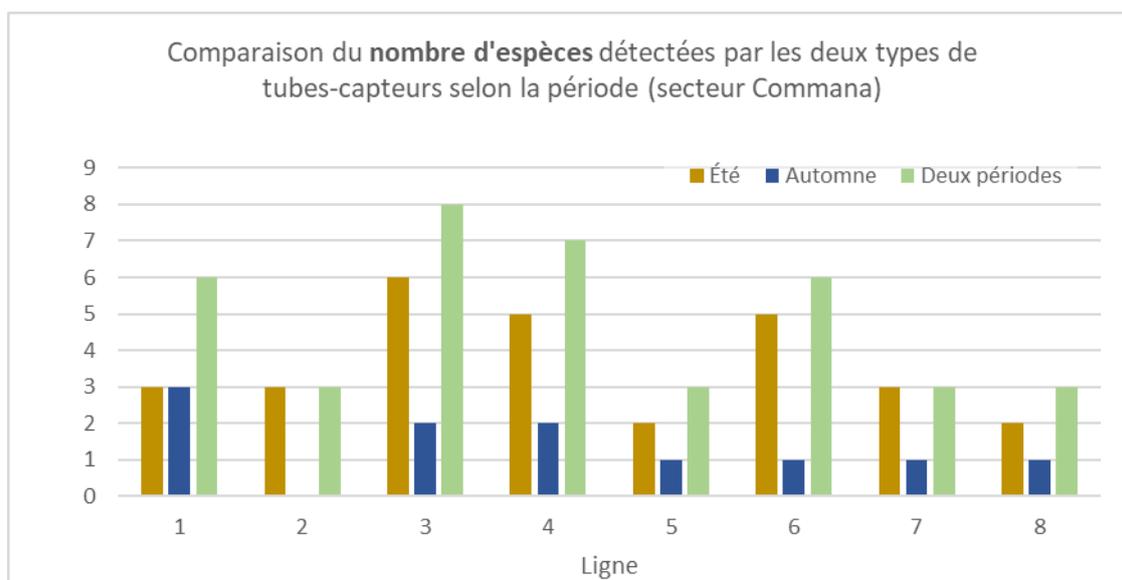
Plusieurs pistes d'explication peuvent être avancées pour expliquer ce résultat :

- Une moindre activité ou une moindre densité des micromammifères (il n'est cependant pas rares que ces espèces soient plus abondantes en automne)
- Une dégradation ou une disparition des fèces déposés en 1^{ère} semaine en octobre et non retrouvés en l'absence de contrôle intermédiaire
- Les fortes précipitations tombées en octobre ayant pu accélérer la dégradation des fèces

En revanche, le taux de captation des **tubes-captateurs de poils** a été globalement et souvent meilleur en automne qu'en juillet (voir graphique ci-dessous). Ce résultat suggère que le positionnement plus bas des plaquettes dans les tubes améliore leur efficacité.



La diminution du taux de captation des tubes-captateurs de fèces se traduit nettement dans la détection des espèces : le nombre moyen d'espèces détectées par ligne passe de 3,25 en juillet à 1,1 en octobre. En revanche, l'amélioration du taux de captation des tubes-captateurs de poils n'a pas permis d'augmentation du nombre d'espèces détectées, celui-ci diminuant même de 0,75 à 0,6 en moyenne. Le nombre d'espèces détectées par ligne en automne est systématiquement inférieur à celui de l'été (voir graphique ci-dessous), mais **le cumul des deux périodes permet d'améliorer l'inventaire**, le nombre moyen passant de 3,6 à 4,9.



Cette diminution globale du nombre d'espèces détectées peut s'expliquer par une moindre conservation du matériel biologique lorsqu'aucun contrôle intermédiaire n'est effectué. D'une part, comme nous l'avons vu, les fèces peuvent se dégrader, d'autre part, **la conservation de l'ADN semble moindre**. En effet, en juillet, 2 des 47 types de séquences génétiques spécifiques amplifiés n'ont pas permis l'identification d'un hôte (soit 4,3 % et aucunes fèces), tandis que cette non-identification concernait 5 des 21 types de séquence à l'automne (soit 23,8%¹¹). Concernant la **Crocidure leucode**, elle n'a été détectée que sur **une seule ligne à l'automne**, l'une des quatre où elle l'avait été en période estivale.

Comparaison selon le protocole

Les types de protocoles n'ont pas été appliqués de manière homogène ce qui limite les possibilités de comparaison. Cependant, l'examen des **taux de captation** (voir tableau ci-dessous) fait apparaître un taux **meilleur** sur les lignes où les deux types de tubes ont été placés **en alternance** (48,2 % pour chacun des types) que sur les lignes où ils ont été placés en couple (20% et 30%). Concernant les deux protocoles à alternance, le taux de captation global des tubes-captateurs de fèces est notablement meilleur sur les lignes où ils sont espacés de 5 mètres.

Type de protocole	Tubes-captateurs de fèces	Tubes-captateurs de poils
Alternance	48,2%	48,2%
Couple	30,0%	20,0%
Alt-10	42,5%	49,6%
Alt-5	57,0%	46,2%

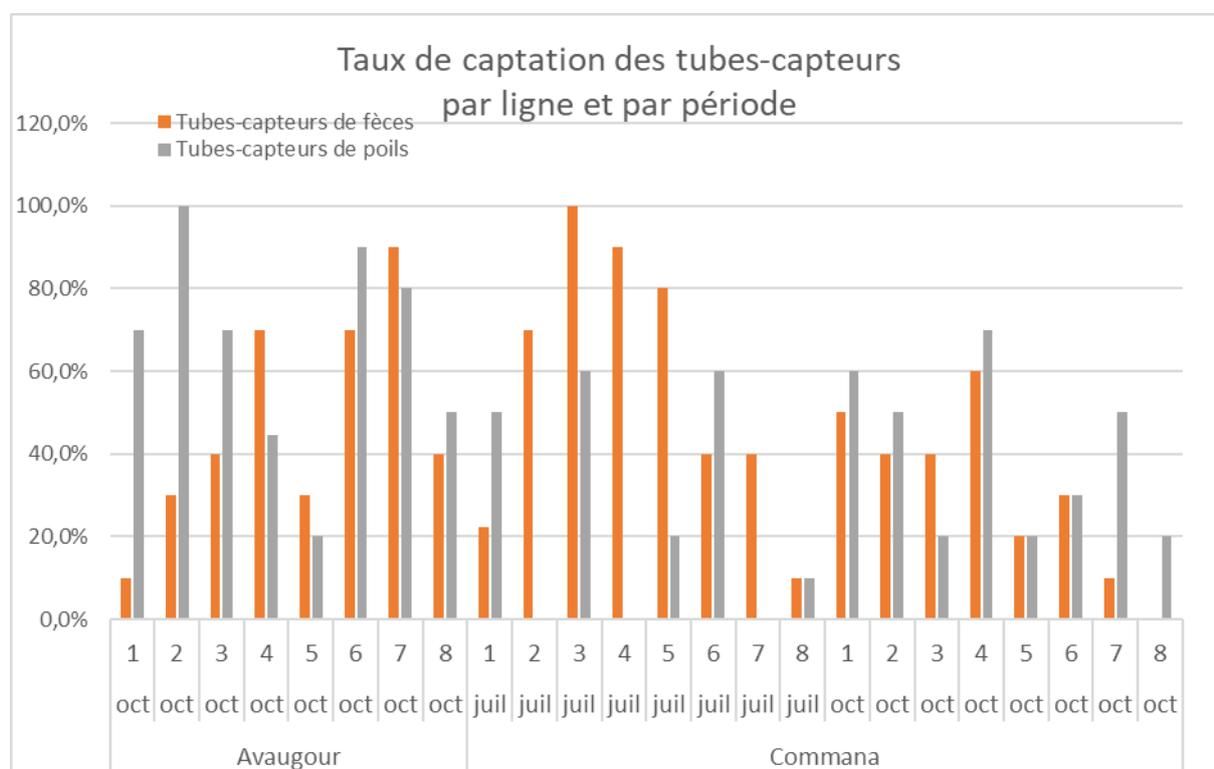
¹¹ Cette proportion est de 3 sur 30 (10 %) à Avaugour en automne (sans contrôle intermédiaire)

Concernant le nombre d'espèces détectées, le **nombre moyen d'espèces détectée** par ligne est **supérieur** sur les lignes où les tubes ont été placés **en alternance** (voir tableau ci-dessous). De plus, en termes d'inventaire, les protocoles en alternance ont détecté 7 et 8 espèces de micromammifères quand ceux en couple n'en ont détectées que 3 chacun. Ces résultats demandent cependant des expérimentations complémentaires.

Protocole	Tubes-capturs de fèces	Tubes-capturs de poils	Cumul des deux types de tubes
Alt-10	2,0	1,1	2,3
Alt-5	2,1	1,1	3,0
Coup-10	1,5	0,0	1,5
Coup-5	1,0	0,5	1,5

Comparaison selon le type de tube

Comme esquissé dans les paragraphes précédents, **l'efficacité des tubes-capturs de poils a été moindre que celle des tubes-capturs de fèces**. Si leur taux de captation global est voisin (respectivement 43,5 % et 45,2 %) et variable selon les lignes et les périodes (voir graphique ci-dessous), le nombre d'espèces détectées est moindre : il est en moyenne de 1 contre 1,9 par ligne¹². En revanche, il a permis la détection d'une espèce supplémentaire, le Campagnol souterrain. Pour toutes les autres espèces, le nombre de ligne avec détection par tube-captur de fèces est supérieur ou égal à celui par tube-captur de poils et l'apport de ces derniers (lignes où seul ce type de tube a permis la détection) est relativement faible, en particulier pour les Musaraignes (voir tableau page suivante).



¹² Les résultats sont voisins sur le secteur d'étude du Douron avec en moyenne 2 espèces détectées par ligne pour les tubes-capturs de fèces et 1,1 pour les tubes-capturs de poils

Nombre de lignes où chaque espèce a été détectée en une session en fonction du type de tube

	Détection globale (deux types cumulés)	Détection par tubes-captureurs de poils	Détection par tubes-captureurs de fèces	Détection <u>uniquement</u> par tubes-captureurs de poils
Mulot sylvestre (<i>Apodemus sylvaticus</i>)	13	8	9	4
Campagnol roussâtre (<i>Myodes glareolus</i>)	12	4	10	2
Campagnol souterrain (<i>Microtus arvalis</i>)	2	2	0	2
Crocidure musette (<i>Crocidura russula</i>)	7	2	6	1
Crocidure leucode (<i>Crocidura leucodon</i>)	4	3	4	0
Musaraigne couronnée (<i>Sorex coronatus</i>)	10	1	10	0
Musaraigne pygmée (<i>Sorex minutus</i>)	5	1	5	0
Crossope aquatique (<i>Neomys fodiens</i>)	2	2	2	0

Espèces inventoriées

Le **cortège des espèces** de micromammifères détectées est **relativement complet**. Les cinq espèces de musaraignes présentes dont l'aire de distribution englobe les secteurs d'étude ont été détectées ainsi que trois espèces de rongeurs. Seuls les campagnols agreste (*Microtus agrestis*) et des champs (*Microtus arvalis*), espèces prairiales, n'ont pas été détectés. S'agissant d'une expérimentation visant les musaraignes, et notamment la limitation de la fréquentation par le Mulot (pour augmenter les chances de détection des musaraignes), et ciblant des habitats plutôt à composante arborée (lisières, boisements, haies), ces résultats sont encourageants.

Secteur	Avaugour								Commana									
	Ligne	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
Mulot sylvestre			X	X	X			X	X	X		X	X	X	X		X	11
Campagnol roussâtre			X	X				X	X	X	X	X	X		X	X	X	11
Campagnol souterrain														X		X		2
Crocidure musette										X	X	X	X	X	X			6
Crocidure leucode												X	X		X	X		4
Musaraigne couronnée		X	X						X	X	X	X		X	X			8
Musaraigne pygmée			X					X	X		X			X				5
Crossope aquatique		X				X												2
	0	2	4	2	1	1	2	3	5	3	6	5	3	6	4	2		

La **Crocidure musette** n'a été détectée que dans le secteur de Commana, sur 6 des 8 lignes, y compris dans des zones humides (une seule en automne). C'est dans les deux boisements du secteur qu'elle n'a pas été détectée.

La **Musaraigne couronnée** a été détectée sur 6 lignes du secteur de Commana et 2 d'Avaugour, dans des milieux divers (boisements, prairies mésophiles, humides, lande humide).

La **Musaraigne pygmée** a été détectée sur 3 lignes du secteur de Commana et 2 d'Avaugour, dans des milieux divers (un boisement, prairies mésophiles et humides, lande humide).

La **Crossope aquatique** a été détectée sur 2 lignes du secteur d'Avaugour, dans un boisement mésophile (en lisière d'un boisement humide) et en bord d'étang forestier.

Concernant les **rongeurs**, le Mulot sylvestre et le Campagnol roussâtre ont été repérés sur 11 des 16 lignes. Les lignes où ils ne l'ont pas été sont toutes placées dans des milieux humides. La détection du Campagnol souterrain est notable, dans une prairie humide et un boisement humide du secteur de Commana¹³.

Notons enfin que la **Belette d'Europe** a été détectée dans une prairie mésophile permanente en lisière forestière à Commana. Les tubes-captureurs ont également permis la détection d'ADN de Hérisson d'Europe, de Ragondin, de Chat (*Felis sp.*) et de Chien (*Canis familiaris*).

Résultats spécifiques à la *Crocidure leucode*

La ***Crocidure leucode*** n'a donc été détectée que dans le secteur de **Commana**, sur **4 des 8 lignes**. Sa présence a été mise en évidence sur ces 4 lignes en été et sur une seule d'entre elles en automne. En été, sur 3 des 4 lignes, c'est le matériel biologique collecté au cours de la **2ème semaine** qui a permis la détection. L'espèce a été identifiée à 5 reprises par les fèces et à 2 reprises par les poils. L'une des deux détections dans les poils n'était pas associée à une détection dans les fèces sur la même ligne à la même période.



Matériel biologique prélevé à l'aide des tubes-captureurs sur deux lignes où la présence de la *Crocidure leucode* a été détectée.

A gauche, plaquette présentant une touffe de poils, relevée sur la Ligne n°6 au terme de la première semaine en été.

*La seule espèce identifiée par les poils sur cette ligne cette semaine-là est la *Crocidure leucode*.*

*A droite, fèces présentant des restes d'invertébrés (donc supposées de *Soricidé*) contenues dans un tube-captureur dédié, collectées sur la Ligne n°7 au terme de la deuxième semaine en été. La *Crocidure leucode* et la *Musaraigne couronnée* ont été détectées par l'ADN contenu dans les fèces sur cette ligne, cette semaine-là.*

¹³ L'étude menée autour de l'estuaire du Douron a également permis de le détecter en lisière de boisement dans une prairie mésophile temporaire.

Les **habitats identifiés** sont relativement variés (voir photographies aériennes ci-dessous). Il s'agit de trois prairies dont une humide et d'un boisement humide :

- Ligne 3 : **prairie humide** bordée d'un talus et d'une haie fournie, longée sur la moitié de sa longueur par un ruisseau,
- Ligne 4 : **prairie mésophile** permanente bordée d'une haie talutée,
- Ligne 6 : **prairie mésophile** permanente entourée d'un boisement,
- Ligne 7 : **boisement humide** le long d'un ruisseau





Photographies des sites où la Crocidure leucode a été détectée

Action 2 : Caractérisation des habitats fréquentés par la Crocidure leucode

En parallèle de ces premiers travaux de détection de la Crocidure leucode, nous avons travaillé à l'élaboration d'une fiche de description des habitats. Grâce à cet outil et dès lors que nous aurons une donnée de présence localisée de cette espèce nous pourrions désormais décrire finement ses habitats. Cette description fine nous aidera dans l'identification des milieux préférentiellement utilisés par l'espèce et permettra de définir les bases d'un travail de protection de l'espèce via la préservation de ses milieux de prédilection.



DESCRITIF
HABITAT CROCIDURE BICOLORE



Date : Observateur(s) :

Zone : Lieu-dit : N° ligne :

Type de contact : Capture Cadavre A vue

Contexte paysager :

Type de paysage :

<input type="checkbox"/> Bocage dense	<input type="checkbox"/> Bocage lâche	<input type="checkbox"/> Zone d'agriculture intensive
<input type="checkbox"/> Forêt/complexe boisé	<input type="checkbox"/> Vallée boisée	<input type="checkbox"/> Landes
<input type="checkbox"/> Zone humide	<input type="checkbox"/> Littoral/estuariens	<input type="checkbox"/> Zone (peri)-urbaine

Habitats du site (dans un rayon de 100 mètres – privilégier les habitats des parcelles attenantes) :

Habitats dominants : indiquer « 1 » pour l'habitat principal et « 2 » pour l'habitat secondaire

<input type="checkbox"/> Prairie sèche	<input type="checkbox"/> Prairie mésophile	<input type="checkbox"/> Prairie humide
<input type="checkbox"/> Bois feuillu « riche »	<input type="checkbox"/> Bois feuillu « pauvre »	<input type="checkbox"/> Bois résineux (dominance)
<input type="checkbox"/> Lande sèche	<input type="checkbox"/> Lande humide	<input type="checkbox"/> Tourbière
<input type="checkbox"/> Roselière	<input type="checkbox"/> Mégaphorbiaie	<input type="checkbox"/> Zone d'eau libre (étang, étier...)
<input type="checkbox"/> Fourrés/Ronciers	<input type="checkbox"/> Cultures	<input type="checkbox"/> ZI/ZAC
<input type="checkbox"/> Zone résidentielle	<input type="checkbox"/> Jardin	<input type="checkbox"/> Parc (urbain, château)
<input type="checkbox"/> Mer/estran/estuaire	<input type="checkbox"/> Dunes	<input type="checkbox"/> Côte rocheuse/ Carrières

Présence d'un cours d'eau à proximité (< 30 mètres) : Oui Non

Rivière (> 10 m) Ruisseau 5-10 m Ruisseau 2-5 m Ruisseau < 2 m

Exposition (pente) :

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Nord		
<input type="checkbox"/>	Nord-Ouest	Nord-Est	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Ouest	Est	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Sud-Ouest	Sud-Est	<input type="checkbox"/>
	Sud		



DESCRITIF
HABITAT CROCIDURE BICOLORE



Habitats stationnels :

Végétation dominante où l'espèce a été observée :

Herbacée Boisée Ligneuse basse (landes, ronciers...)

Espèces de flore dominantes :

Monocotylédones Dicotylédones herbacées Ericacées Ronces

Essences arborées ou arbustives :

Ecotone le plus proche

Haie (avec talus) Lisière forestière Berge de cours d'eau (avec ripisylve)

Distance : 0 m 0-2 m 2-10 m > 10 m

Point d'eau le plus proche :

Plan d'eau, mare Cours d'eau, fossé Source/suintement Zone humide

Distance : 0 m 0-5 m 5-20 m > 20 m

Micro-habitats : Relevés à effectuer sur 4 m² autour du point d'observation

Végétation dominante de la strate basse (< 50 cm)

Monocotylédones herbacées Dicotylédones herbacées Ligneuse

Hauteur : < 10 cm 10-30 cm 30-50 cm > 50 cm

Substrat : Litière de feuilles Litière herbacée sol à nu

Épaisseur : < 2 cm 2-10 cm > 10 cm

Signalons en outre, qu'une crotte de Soricidé découverte de façon fortuite sur la commune de Saint-Urbain (29)¹⁴, dans le cadre de l'action 6, a été soumise à analyse génétique. Celle-ci a identifié la Crocidure leucode comme auteur de ladite crotte, permettant d'obtenir une localisation supplémentaire, dans un ourlet à herbes hautes, en bas de prairie humide permanente, en bord de ripisylve.

¹⁴ Découvreur : Jean-François Glinec

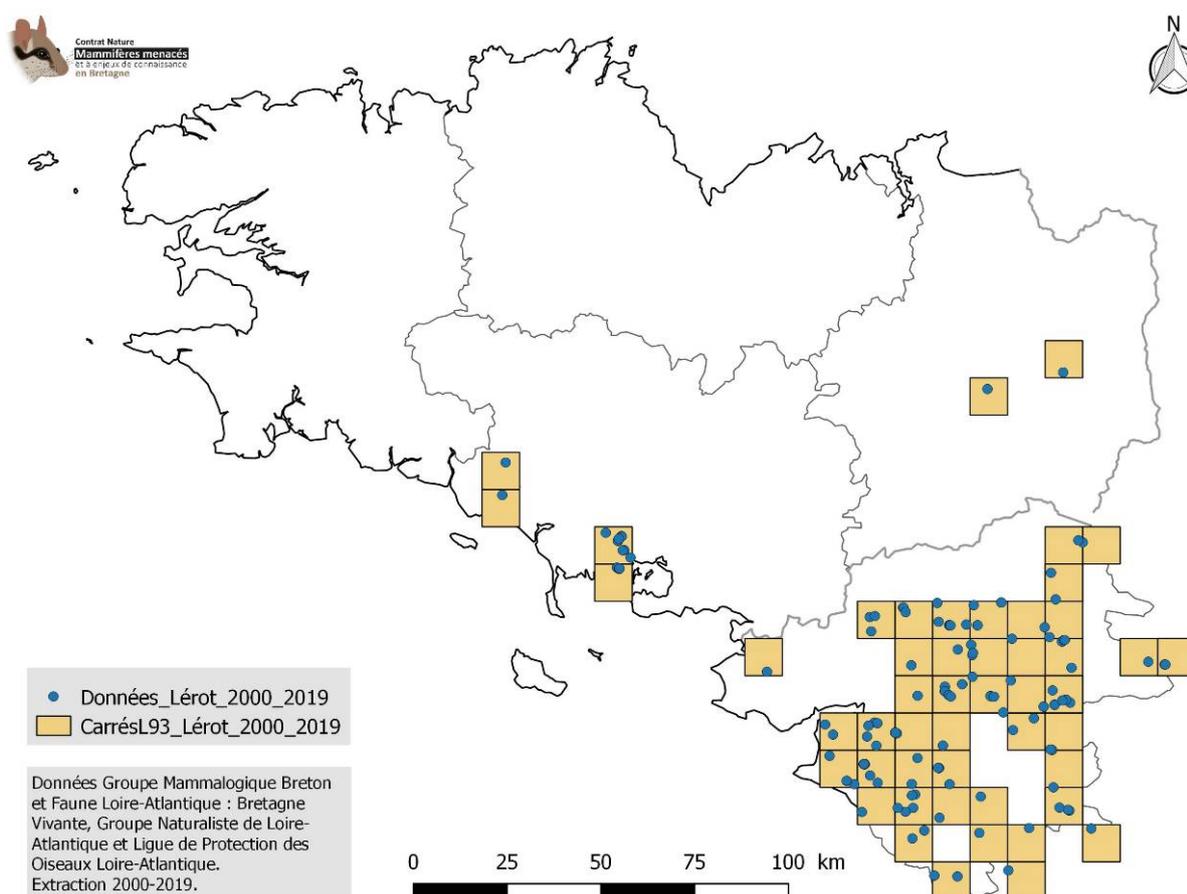
Bilan des actions 1 et 2 et perspectives

Les travaux conduits en 2020 dans le cadre de ces deux actions sur la Crocidure leucode sont très encourageants. La **technique des tubes capteurs d'indices est opérationnelle** pour déceler la présence de l'espèce avec sa détection sur le site de Commana (29). Après ces premiers tests il semble cependant important de **poursuivre les déploiements** dans les années à venir afin de valider les contours d'un protocole fixe et tenter d'enregistrer un maximum d'information sur les habitats fréquentés par l'espèce. L'année 2021 devrait nous permettre des déploiements sur le secteur de la **Réserve Naturelle Régionale de Plounérin** ainsi qu'un nouveau déploiement sur **l'Espace Naturel Sensible du Bois d'Avaugour (22)**. De nouvelles techniques comme l'utilisation du piège photo ou plaques à micromammifères pourraient également être testées.

Action 3 : Amélioration de la connaissance sur l'état des populations régionales de Lérot

Les données contemporaines de Lérot en Bretagne sont extrêmement rares et la plupart d'entre elles concernent des individus morts capturés par des chats domestiques. La situation de l'espèce en Bretagne est critique et la faiblesse des populations sur des secteurs très restreints ne permet pas, ou trop peu, la remontée de données opportunistes par nos réseaux de bénévoles. En Loire-Atlantique, le Lérot semble plus commun sans que nous puissions réellement affiner son aire de distribution ou évaluer l'état de ses populations. Une synthèse des données existante a été réalisée grâce à la compilation de données du GMB et de Faune Loire-Atlantique grâce à la signature d'une convention d'échange de données :

Carte des connaissances contemporaines : données récoltées entre 2000 et 2019.



La première année de ce Contrat Nature nous a permis de tester plusieurs techniques d'inventaires dont certaines avaient déjà été expérimentées dans le cadre du dernier Contrat Nature Micromammifères (2016-2019).

1/ Enquête de terrain auprès des particuliers :

Les enquêtes « Lérot » auprès des particuliers, déjà testées en 2019 dans le Pays d'Auray (56) lors d'un week-end dédié, nous avaient permis d'enregistrer plusieurs témoignages de présence de l'espèce. En raison du contexte sanitaire de l'année 2020, le week-end de prospections Lérot initialement envisagé au mois de juin et regroupant en moyenne une quinzaine de personnes a été annulé. Il a été remplacé par des prospections menées par l'équipe salarié du GMB pendant deux jours les 27 et 28 juillet 2020 sur un secteur compris entre les communes de Missillac (44) et Langon (35). Ce secteur limitrophe entre Bretagne et Pays de la Loire nous a permis de mener des inventaires sur les trois départements concernés par l'espèce : Ille-et-Vilaine, Loire-Atlantique et Morbihan.

Les deux journées ont été découpées en deux temps. Les matinées ont été destinées à enquêter auprès des commerces des centres-bourgs (boulangeries, bars et autres commerces) et les après-midis à des enquêtes en porte à porte chez les particuliers. Nous en avons profité pour tester l'affiche et la plaquette Lérot réalisées dans la cadre de l'action 10, voir pages 70 et 71.

Les deux matinées nous ont permis d'interroger environ **550 personnes** et d'obtenir **onze témoignages de présence de l'espèce**. La majorité des témoignage (n=8) sont considérés comme fiables. Une minorité (n=3) ont été considérés comme douteux car les descriptions des observations manquaient de précisions et ne pouvaient être validées avec certitude.

Date	Département	Commune	Nombre personnes interrogées	Nombre témoignages Lérot - avéré	Nombre témoignage Lérot - douteux
27/07/2020	44	Guéméné penfao	125	1	1
27/07/2020	35	Grand Fougeray	75		
27/07/2020	44	Saint-Gildas des Bois	100	4	1
28/07/2020	44	Avessac	85	3	
28/07/2020	35	Langon	50		1
28/07/2020	44	Missillac	100		
28/07/2020	56	Saint-Dolay	20		
			555	8	3

Les deux après-midis ont été destinées à enquêter chez les particuliers à proximité immédiate des secteurs pour lesquels nous avons obtenus des témoignages le matin même. En l'absence de témoignages, les zones naturelles les plus favorables à l'espèce ont été parcourues (zones de bocages denses ou avec surfaces boisées importantes).

Ces recherches nous ont permis de récolter **deux nouveaux témoignages fiables**. Un dans la commune du Grand Fougeray (35) et l'autre dans la commune d'Avessac (44). Ces deux témoignages ont été complétés par **trois autres témoignages fiables** obtenus à Guéméné-Penfao (44) et Vay (44) lors de prospections complémentaires dans le courant du mois d'août et septembre 2020.

Ces prospections nous ont permis de prendre des contacts auprès de propriétaires et de repérer des lieux favorables à la mise en œuvre d'autres techniques d'inventaires du Lérot.

D'autres investigations ont également été menées en Cotes-d'Armor dans la commune de la Bouillie où un témoignage de présence de l'espèce nous avait été rapporté. Des plaquettes et des affiches ont également été déposées dans des commerces des communes d'Henansal, d'Hénanbihen et de Saint-Denoual sans que nous puissions obtenir de nouveaux témoignages sur ce secteur.

Au final ce travail d'enquête de terrain nous aura permis d'obtenir une quinzaine de témoignages dont une douzaine sont considérés comme fiables.

2/ Enquête auprès des naturalistes

Plusieurs articles ont été rédigés dans des bulletins de liaisons papier ou dématérialisé d'association de protection de la nature (LPO Morbihan, Vivarmor nature (voir annexe 3) ou Groupe Naturaliste de Loire-Atlantique) complété par la diffusion de l'enquête sur les réseaux sociaux.

L'enquête Lérot Bretagne a également été relayée sur le site internet du Groupe Mammalogique Breton et de Faune Bretagne.

Il est difficile de mesurer les retombées de ces différentes actions de communications d'autant que l'ensemble des articles n'est pas encore paru, mais nous pouvons à minima compter **une dizaine de témoignages obtenus grâce à ces appels dont les trois premières données contemporaines des Côtes d'Armor** qui permettent d'envisager un maintien du Lérot sur le littoral costarmoricaïn.

Cette enquête doit se poursuivre dans les prochaines années afin de toucher d'autres structures (Bretagne Vivante, LPO Bretagne, Faune Loire-Atlantique) et être élargie aux professionnels de l'environnement, agriculteurs, chasseurs et plus largement au grand public via la presse et les médias (radio et télévision).

Actualité Lérot sur le site de Faune Bretagne paru le 30 octobre 2020 :

vendredi 30 octobre 2020

Enquête régionale Lérot (2020-2024)

Rarement croisé au détour d'une haie, d'un grenier ou d'une pelote de réjection par les naturalistes de la région, le Lérot est peu abondant dans la péninsule bretonne. Il est d'ailleurs le seul mammifère terrestre à être classé « En danger critique d'extinction » sur la liste rouge des Mammifères de Bretagne. En Bretagne administrative, hormis quelques données ponctuelles sur le sud et l'est, l'espèce n'est connue que dans le secteur d'Auray (56). Il n'y a guère qu'en Loire-Atlantique où l'espèce semble se maintenir sans que nous puissions évaluer avec précision l'état de ses populations.

Afin d'améliorer notre connaissance de la répartition actuelle et historique du Lérot nous sommes à la recherche de données ou témoignages anciens ou récents.

Plus d'information (et carte de répartition [ici](#)). Contact : [Thomas Le Campion](mailto:thomas.le.campion@mb.bzh) /06.99.70.74.85 ou l'antenne de Redon : 02.23.63.40.58



Avis de recherche

Avez-vous vu le Lérot ?

Si vous avez observé ce petit mammifère classé en danger critique d'extinction en Bretagne, contactez le Groupe Mammalogique Breton :

thomas.le.campion@mb.bzh
02 23 63 40 58 - 06 99 70 74 85 - 06 35 15 71 03

Tout type de donnée est important (photos, vidéos, captures, cadavres jusqu'à la dégradation par votre association).

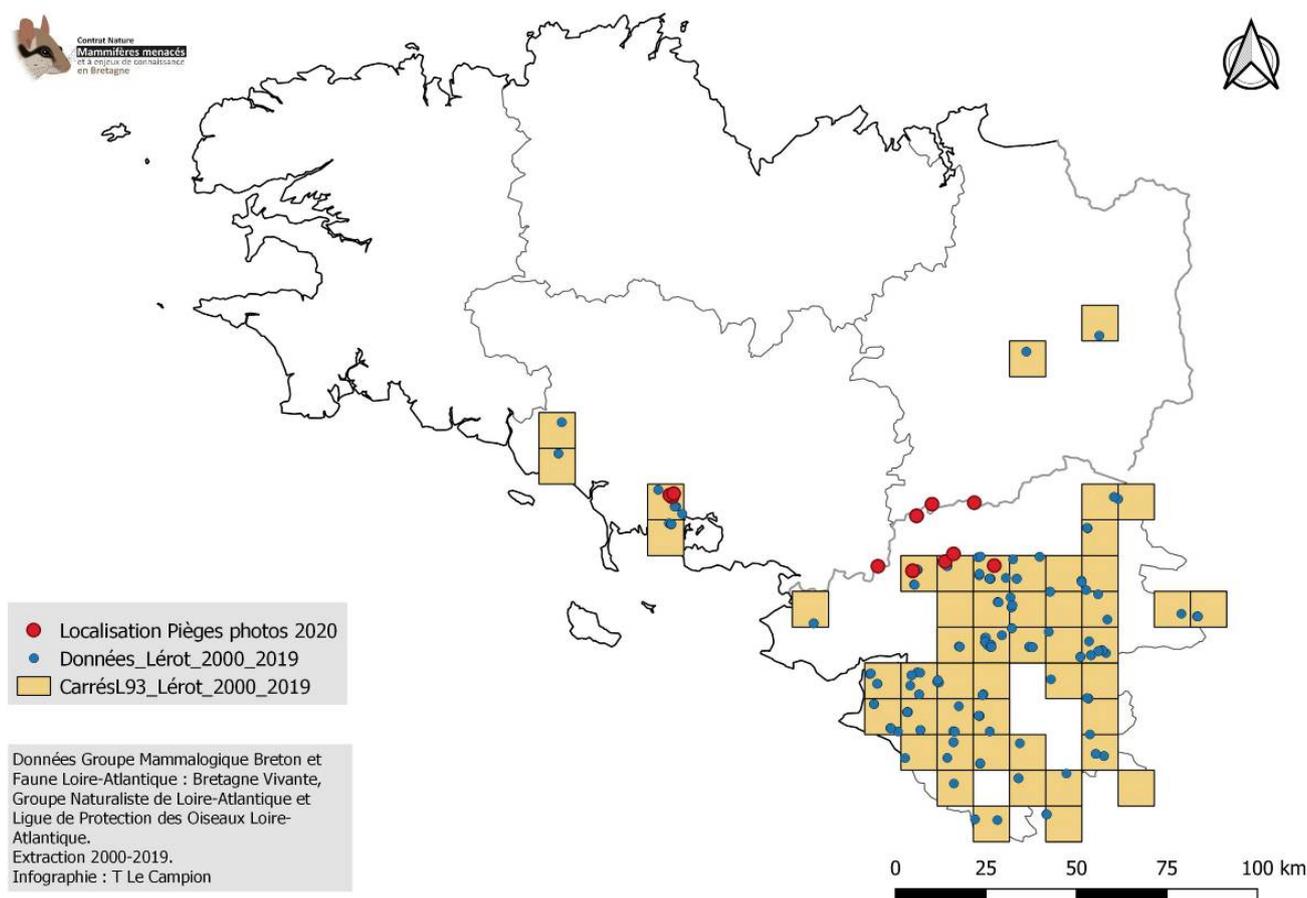
Logo du Groupe Mammalogique Breton (GMB) et autres logos de partenaires.

3/ Inventaire par pièges photographiques

Les populations de Lérot en faible densité peuvent facilement passer inaperçues d'autant que ses indices de présence peuvent être confondus avec d'autres espèces comme les Rats. Afin de mettre en évidence la présence du Lérot nous avons choisi d'utiliser des pièges photographiques pointant un dispositif appâté (pommes, fruits à coques et ou baies diverses).

Au total douze sites ont été échantillonnés dans le courant de l'année 2020. Afin de tester la méthode, la majorité de ces pièges photographiques a été disposée sur des secteurs pour lesquels nous avons des témoignages ou des données récentes de Lérot (avant ou pendant l'année 2020).

Carte de localisation des pièges photographiques posés en 2020 et répartition de l'espèce

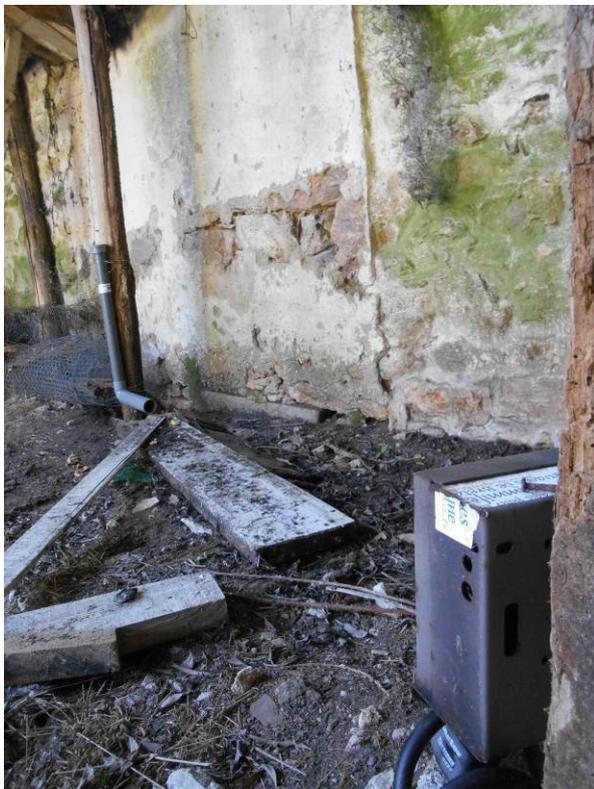


Bien que balbutiante lors de la première période de test (printemps 2020) en raison de différents problèmes techniques liés aux réglages des appareils photographiques (distance et sensibilité de détection des micromammifères, réglage des flashes infrarouges), **cette méthode nous a finalement permis d'inventorier le Lérot au sein de trois sites différents.**

Ces trois premières données par pièges photographiques nous permettent d'ores et déjà de lister quelques pistes d'amélioration pour les prochains déploiements :

- Les bâtiments à l'abandon semblent constituer des sites privilégiés pour l'espèce (attractivité importante et concentration des individus). Cela reste toutefois à confirmer par un échantillonnage plus important de haies/lisières et des greniers.
- Les périodes de sortie et d'entrée en hibernation (printemps et automne) pourraient être plus favorables à la pose de pièges photographiques en bâtiment abandonné en raison des nombreux gîtes d'hibernation qu'ils proposent.
- Les parties basses des bâtiments à l'abandon (sous bassement ou RDC) pourraient être plus attrayantes pour l'espèce (lien avec l'hibernation ?).

Les tests effectués dans des greniers et dans des haies ou lisières forestières n'ont pour le moment pas été concluants alors que l'espèce fréquente régulièrement ce type de site.



**Dispositif de piégeage photographique
en bâtiment avec mangeoire PVC –
Plougoumelen (56)**



**Dispositif de piégeage photographique
dans un boisement avec mangeoire PVC
– Plougoumelen (56)**

Tableau des déploiements de pièges photos Lérot effectués en 2020

N° de site	Date pose	Date relève	Durée de pose en jours	Département	Commune	Lieu-dit	Site de pose	Observation Lérot	Autres espèces observées
1	16/04/2020	02/07/2020	77	56	Plougoumelen	Pont Sal	1er étage à 30 cm du sol	non	Mulot sylvestre
1	16/04/2020	07/05/2020	22	56	Plougoumelen	Pont Sal	Au sol dans hangar en tôle	non	Mulot sylvestre
1	16/04/2020	07/05/2020	22	56	Plougoumelen	Pont Sal	Sur muret à 30 cm de hauteur	non	Campagnol roussâtre
2	07/05/2020	02/07/2020	56	56	Plougoumelen	Linderff	Dans haie au pied d'un merisier	non	Mulot sylvestre
3	03/06/2020	02/07/2020	30	56	Plougoumelen	Bréguéan - Pont SNCF	Dans fructifiée - Aubépine	non	Campagnol roussâtre, Mulot sylvestre, Martre des pins
4	01/04/2020	20/04/2020	20	44	Guenrouet	La Chataigneraie	RDC ruine dans ancien caveau sur vieux meuble	oui	Mulot sylvestre, Souris gris, Campagnol roussâtre
4	01/04/2020	09/04/2020	8	44	Guenrouet	La Chataigneraie	Etage ruine grenier	non	Mulot sylvestre
5	29/04/2020	10/06/2020	42	44	Plessé	Fresnay (forêt du Parc)	Etages de bâtiments agricoles peu fréquentés	non	RAS
6	10/06/2020	15/06/2020	5	44	Plessé	Le Rouable	rdc ruine	non	RAS
4	16/07/2020	30/07/2020	15	44	Guenrouet	La Chataigneraie	RDC ruine dans ancien caveau sur vieux meuble	non	Mulot, Campagnol roussâtre
4	28/07/2020	18/08/2020	21	44	Guenrouet	La Chataigneraie	RDC ruine dans ancien caveau sur montant de fenêtre, cadré sur extérieur	non	Mulot, Campagnol roussâtre, Fouine, Ecureuil roux
4	28/07/2020	18/08/2020	21	44	Guenrouet	La Chataigneraie	Sur noisetier en extérieur proche caveau	non	Mulot, Campagnol roussâtre, Ecureuil roux
7	17/07/2020	28/08/2020	41	44	Vay	Le Chateau	Dans ancien poulailler, chenil plus utilisé depuis longtemps entre deux batiments	non	Mulots et Rat surmulot
8	28/07/2020	22/09/2020	55	44	Avessac	Le Pordor - Moulin en ruine	RDC d'un Moulin en ruine	oui	Mulots, Campagnol roussâtre, Musaraignes sp
9	28/07/2020	22/09/2020	55	44	Avessac	La Pordor - Verger	Le long du mur d'enceinte du verger	non	Mulot, Fouine
10	06/10/2020	26/11/2020	50	56	Théhillac	Ferme de Cranhouët	RDC ancien bâtiment d'habitation	oui	Mulots, Campagnol roussâtre
11	12/10/2020	19/11/2020	37	35	Sainte-anne-sur-Vilaine	Lanvau	Dans un ancien poulailler à 2m de haut sur un mur	non	Rat surmulot, Mulot sylvestre
12	22/10/2020	17/12/2020	51	35	La Chapelle de Brain	Gannedel	Grenier bâtiment ENS longère	non	RAS



Lérot filmé à Guenrouët (44) en avril 2020



CameraName

55°F12 °C

11-02-2020 01:09:34

Lérot photographié à Théhillac (56) en novembre 2020



Lérot photographié à Auessac (44) en septembre 2020



**Campagnol roussâtre emportant une noisette subtilisée dans la mangeoire PVC –
Plougoumelen (56) en avril 2020**



HC500 HYPERFIRE
Marte des pins attirée par l'odeur des pommes contenues dans la mangeoire PVC –
Plougoumelen (56) en juillet 2020



Rattus sp en train de consommer des fruits à coques - Sainte-Anne-sur-Vilaine (35) en
octobre 2020

4/ Inventaires par repasse acoustique :

La repasse est une technique qui consiste à diffuser des enregistrements acoustiques d'une espèce afin de provoquer une réponse comportementale ou vocale de celle-ci. Elle est bien souvent utilisée en ornithologie mais peut également être utilisée en mammalogie comme pour les inventaires du Cerf ou du Loup. Comme pour ces espèces, le Lérot émet des cris sociaux facilement identifiables. **En 2020** nous avons donc effectué **33 points d'écoute nocturne de 30 minutes** afin de tester cette méthode qui nous avait

permis en 2019 dans le cadre du Contrat Nature Micromammifères de contacter le Lérot dans trois sites différents. Durant les 30 minutes, une bande son de 10 secondes comprenant un seul type de vocalise a été diffusé à trois reprises (0 minute, 10 minutes et 20 minutes) laissant ainsi trois fois 10 minutes d'écoute entre chaque diffusion. La bande son a été diffusée à l'aide d'un lecteur audio et d'une enceinte portable.

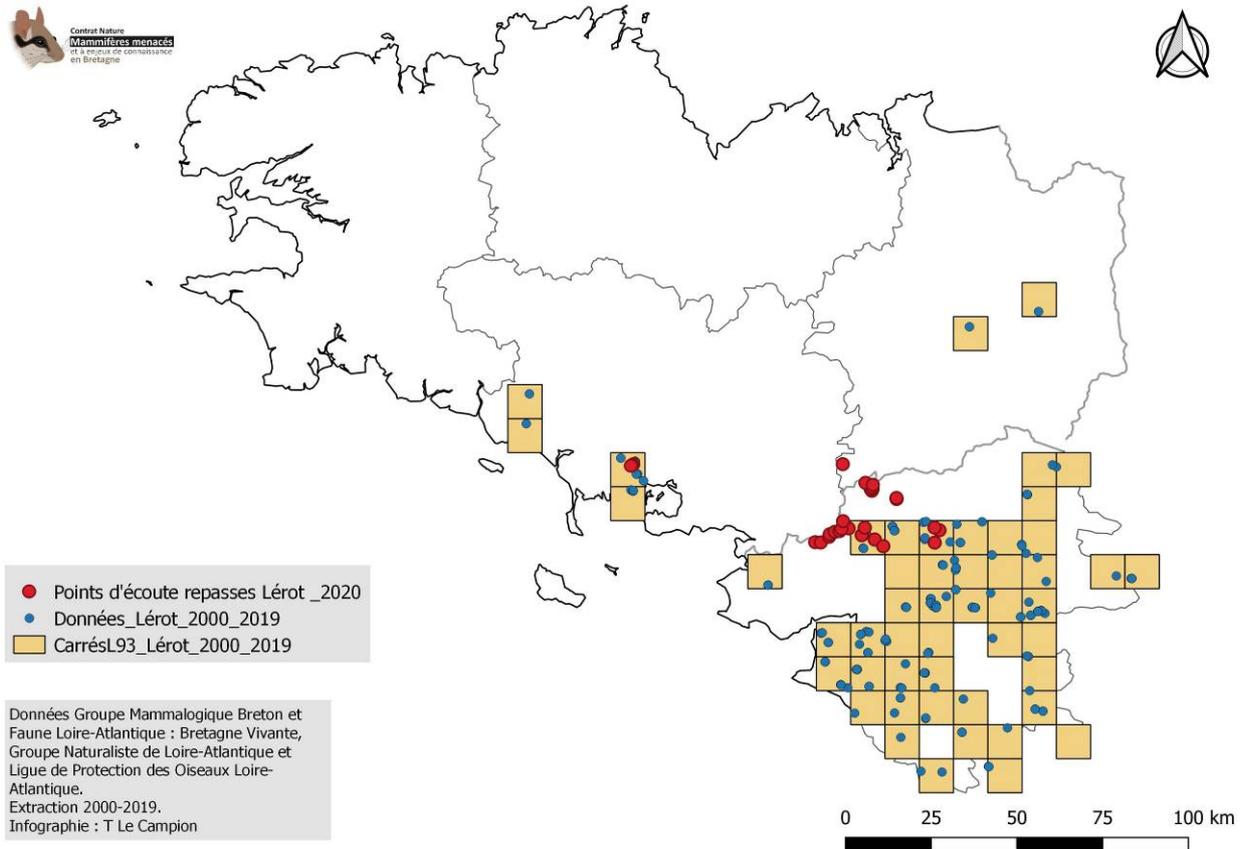


Malheureusement **cette technique**, bien qu'utilisée majoritairement dans des secteurs abritant le Lérot, **n'a pas donné de résultats**. D'autres bandes sons seront testées en 2021.

Tableau des points d'écoute repasse Lérot effectués en 2020

n° point repasse	date	département	commune	lieu-dit	heure début	heure fin	Réponse Lérot
1	02/06/2020	44	Missillac	Coi Brac	22h30	23h00	non
2	02/06/2020	56	Saint-Dolay	La Baronie	23h05	23h35	non
3	02/06/2020	44	Missillac	La Janais	23h40	00h10	non
4	03/06/2020	44	Missillac	Les Faillis Bauche	00h20	00h50	non
5	03/06/2020	44	Missillac	Le Chat Troussé (ruines)	01h00	01h30	non
6	03/06/2020	44	Missillac	Le Croissant	01h35	02h05	non
7	09/06/2020	56	Plougoumelen	Pont Sal	23h00	23h30	non
8	09/06/2020	56	Plougoumelen	Pont Sal	23h40	00h10	non
9	10/06/2020	56	Plougoumelen	Anse de Lann Vihan	00h20	00h50	non
10	16/06/2020	35	Bains sur Oust	Ile aux Pies - site CG / Bains-sur-Oust	22h30	23h00	non
11	06/07/2020	44	Guenrouet	La Chataigneraie	22h30	23h00	non
12	06/07/2020	44	Guenrouet	La Croix de Barel	23h15	23h45	non
13	06/07/2020	44	Guenrouet	Melneuf	23h50	00h20	non
14	06/07/2020	44	Guenrouet	La Morissais	00h25	00h55	non
15	28/07/2020	44	Guenrouet	La Chataigneraie	22h30	01h00	non
16	17/07/2020	44	Vay	Le Chateau	23h00	23h30	non
17	17/07/2020	44	Vay	La Teillais	00h00	00h30	non
18	17/07/2020	44	Vay	Ciegreuc	01h00	01h30	non
19	23/07/2020	44	Sévérac	La Noe Blanche	23h00	23h30	non
20	23/07/2020	44	Sévérac	La Grande Eau	23h45	00h15	non
21	23/07/2020	44	Sévérac	La Frélande	00h30	01h00	non
22	28/07/2020	44	Guémené penfao	L'épinay	22h30	23h00	non
23	28/07/2020	44	Guémené penfao	L'épinay	22h30	23h00	non
24	28/07/2020	44	Avessac	Chataigneraie	23h20	23h50	non
25	28/07/2020	44	Avessac	Potel - bois	23h20	23h50	non
26	28/07/2020	44	Avessac	Les Ponceaux	00h05	00h35	non
27	28/07/2020	44	Avessac	Potel - prairie	00h05	00h35	non
28	28/07/2020	44	Avessac	Le Pordor	00h45	01h15	non
29	28/07/2020	44	Avessac	La Cresplai	00h45	01h15	non
11	25/08/2020	44	Guenrouet	La Chataigneraie	22h30	23h00	non
12	25/08/2020	44	Guenrouet	La Croix de Barel	23h15	23h45	non
13	25/08/2020	44	Guenrouet	Melneuf	23h50	00h20	non
14	25/08/2020	44	Guenrouet	La Morissais	00h25	00h55	non

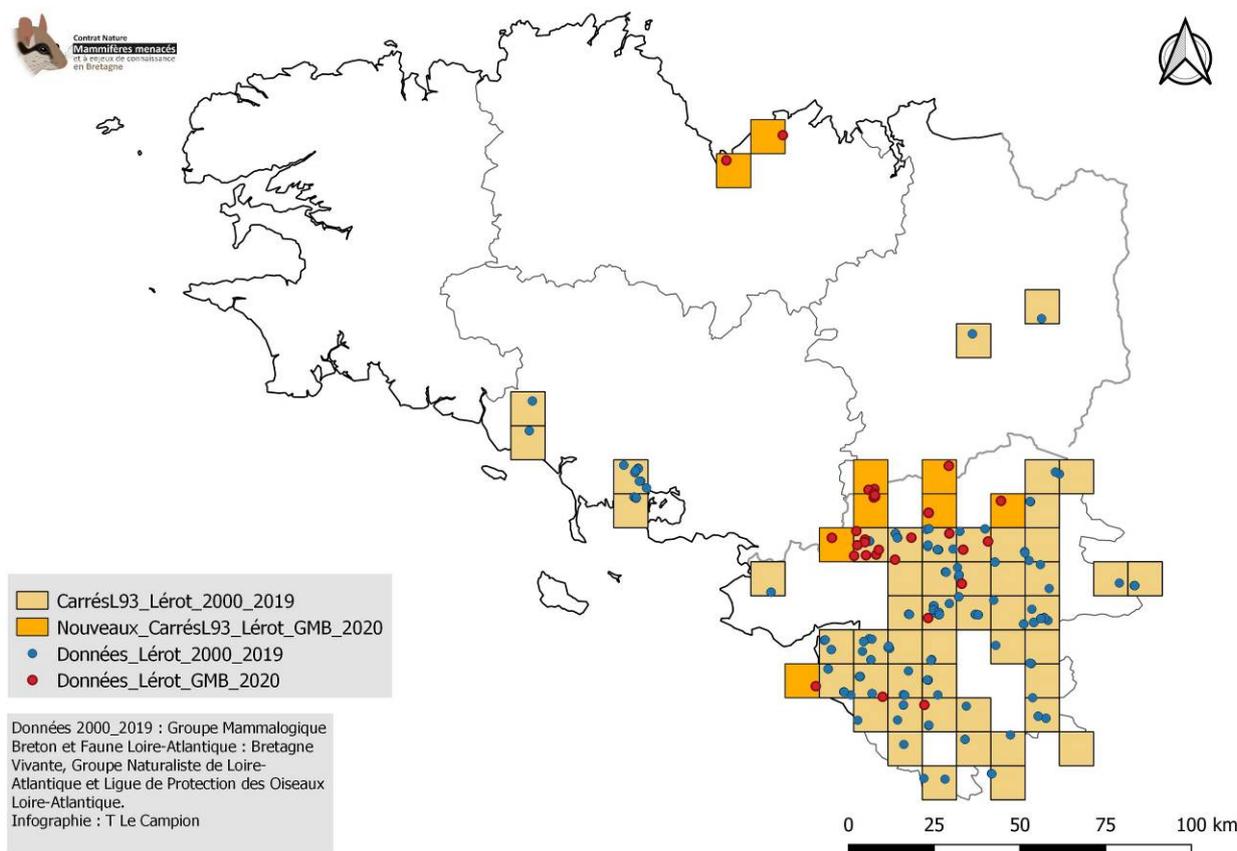
Carte de localisation des points d'écoute repasse effectués en 2020 et répartition de l'espèce



Bilan de l' action 3 et perspectives

En compilant l'ensemble des témoignages fiables, des données de naturalistes et d'observations faites grâce aux pièges photographiques, cette première année est une réussite et nous aura permis de collecter une trentaine de nouvelles données fiables. Les informations récoltées nous permettent de prouver l'existence de **populations relictuelles dans les Côtes d'Armor** et de mettre en évidence la **présence de l'espèce au nord-ouest de la Loire-Atlantique avec présence avérée dans les départements limitrophes de l'Ille-et-Vilaine et du Morbihan**. Ces résultats confirment **l'intérêt des enquêtes auprès des particuliers et des naturalistes** pour la récolte de données. Le déploiement de **pièges photographiques** est également intéressant et pourrait nous permettre d'affiner rapidement la répartition de l'espèce. Ces deux méthodes d'inventaire seront donc à nouveau déployées en 2021 avec notamment l'organisation (si possible) d'un week-end de prospections Lérot au printemps 2021 dont le secteur reste à définir. Un nouveau protocole repasse sera testé avec des bandes sons différentes et les enquêtes du grand public, des naturalistes et des professionnels de l'environnement seront élargies.

Carte des connaissances contemporaines (données 2000-2019) et données acquises en 2020.



3.2. Axe 2 : Amélioration de la connaissance sur les échanges entre populations de Gliridés :

Le Muscardin et le Léroty, qui appartiennent tous deux à la famille des Gliridés, semblent particulièrement affectés par la fragmentation de leurs populations. Nos connaissances actuelles ne nous permettent pas de vérifier si les populations bretonnes sont bel et bien fragmentées et si nous avons véritablement à faire à un isolement génétique marqué et donc à un fractionnement compromettant la conservation de ces espèces en Bretagne. De plus, si ces isolats existent, il nous est, en l'état de nos connaissances, impossible de comprendre l'historique de ces isolations et les facteurs ayant entraîné de probables ruptures écologiques. Afin de tenter de répondre à ces questions très importantes dans un cadre préalable à la mise en place d'un plan de sauvegarde de ces espèces, il est indispensable d'avoir recours aux analyses génétiques.

Les deux espèces, qui affichent des répartitions différentes et un niveau de connaissance inégal, feront l'objet de protocoles de collecte spécifiques. La méthode de prélèvement est basée sur la collecte de matériel biologique frais. Ainsi la collecte de poils avec bulbes (contenant de l'ADN) est une méthode qui permet de limiter le caractère invasif (pas de prélèvements de sang ou de peau) tout en donnant des résultats majoritairement fiables comparés à des analyses génétiques sur des prélèvements non frais (poils sans bulbes avec ADN dégradé).

L'année 2020 a été consacrée à la collecte des premiers échantillons génétiques par la capture d'individus vivants ou la collecte de cadavres frais grâce aux dérogations préfectorales concernant les espèces protégées (Muscardin) obtenues dans le cadre de ce programme.



Muscardin capturé en forêt de Corbières (35) en octobre 2020 - © Philippe Defernez

Action 4 : Echanges entre populations de Muscardin

Cette première année a été consacrée à la pose de 100 nichoirs tubes dans six sites différents ainsi qu'à la réalisation d'une première relève dans le courant de l'automne 2020 dans le but de capturer un maximum de muscardins.

Les opérations de pose de 100 nichoirs tubes n'ont pas toutes été réalisées en totalité (475 nichoirs tubes posés sur les 600 prévus). Certains sites sont notamment composés de parcelles privées. Les démarches chronophages d'identification des propriétaires et d'autorisation d'accès n'ont pas rendu possible la pose de la totalité des nichoirs envisagés. Ce travail réalisé en majorité durant l'été 2020 sera complété début 2021 par la pose des 125 nichoirs restants afin d'avoir l'ensemble des nichoirs opérationnel pour la seconde relève prévue au printemps 2021.

Le tableau ci-dessous présente l'état d'avancement du déploiement de ces nichoirs :

Dép.	Sites	Date de pose	Nb Nichoirs tubes posés
22	Quelfenec à Plussulien (ENS 22)	22/06/2020	100 (5x20)
29	Forêt Domaniale de Huelgoat	26/04/2018	105 (5 x 20 + 5)
35	Forêt Domaniale de Montauban	29/07/2020	70 (1x10 + 1x30 + 1*10 + 1*20)
35	Bois de Corbière (ENS 35)	16/07/2020	80 (4x20)
56	Bois de Malvran (ENS 56)	02/07/2020	20 (1x20)
44	Bois de Rougé (ENS 44)	29/06/2020	100 (1x40 et 3x20)



Pose de nichoirs tubes en Forêt de Montauban (35) juillet 2020 ©Virginie Michel

Les relèves des 475 nichoirs tubes en place dans le cadre de ce programme, couplée à la relève de **250 nichoirs bois** (sur 5 des 6 sites) dans le cadre du suivi Muscardin de l'Observatoire des Mammifères de Bretagne, a permis **l'observation de 22 muscardins et la capture de 19 d'entre eux.**

Ces captures nous ont permis d'effectuer les **19 premiers prélèvements génétiques**. Ces derniers ont été envoyés pour analyse génétique au Laboratoire de Génétique de la Conservation de l'Université de Liège en Belgique. Actuellement les échantillons ont été réceptionnés et l'ADN de chacun d'eux a été amplifiée en vue d'une analyse ultérieure. Les résultats de cette amplification nous ont permis dans le courant de l'année 2020 d'ajuster la quantité de poils avec bulbes à prélever.

Concernant les résultats d'analyse, nous avons acté, en lien avec les experts de l'Université de Liège, que l'analyse génétique de la totalité de ces échantillons serait effectuée lors de la dernière année du programme (2023). En effet les techniques d'analyses génétiques sont en constante évolution et deux méthodes non opérationnelles actuellement pourraient l'être dans deux ou trois ans. Ce choix qui permettra de réduire les coûts des analyses en n'effectuant qu'un seul « *run*¹⁵ » pour l'ensemble des échantillons permettra également de disposer des techniques d'analyses les plus performantes du moment pour des résultats probablement plus intéressants.

Un premier travail basé sur l'analyse de l'ADN mitochondrial a cependant été réalisé sur 6 des 19 muscardins bretons afin de comparer génétiquement les populations bretonnes avec les populations européennes (voir annexe 4). L'amplification du cytochrome B (gène du génome mitochondrial) pour ces 6 muscardins a permis de mettre en évidence qu'ils appartiennent tous à un même haplotype (groupes d'allèles dans un organisme qui est hérité d'un seul parent) et que **cet haplotype est nouveau en Europe** (non décrit auparavant).

Ce résultat nous permet d'attester que **les 6 Muscardins bretons testés ont probablement tous la même histoire évolutive** et que d'après leur position dans l'arbre phylogénétique (cf. page suivante) ils se trouvent bien dans la **lignée majeure 1** et plus spécifiquement dans le **clade ouest européen**.

Afin de compléter ces résultats et de maximiser les chances d'obtenir des analyses génétiques fiables des populations de muscardins de Bretagne, nous devons obtenir environ 15 à 20 échantillons par site. **Il reste donc à minima 71 prélèvements à effectuer lors des trois prochaines années.**

Liste des 6 muscardins analysés génétiquement : GMB-Mav-01, GMB-Mav-Hue-01, GMB-Mav-Cor-01, GMB-Mav-Cor-02, GMB-Mav-Rou-02 et GMB-Mav-Rou-05

¹⁵ Un **run**, en biologie, correspond à un passage sur séquenceur NGS. Il regroupe donc l'ensemble des échantillons ayant été séquencés en même temps. (source : e-cancer.fr)

Reconstruction phylogénétique par maximum de vraisemblance (phyML) pour les haplotypes européens de muscardin : Alice MOUTON .

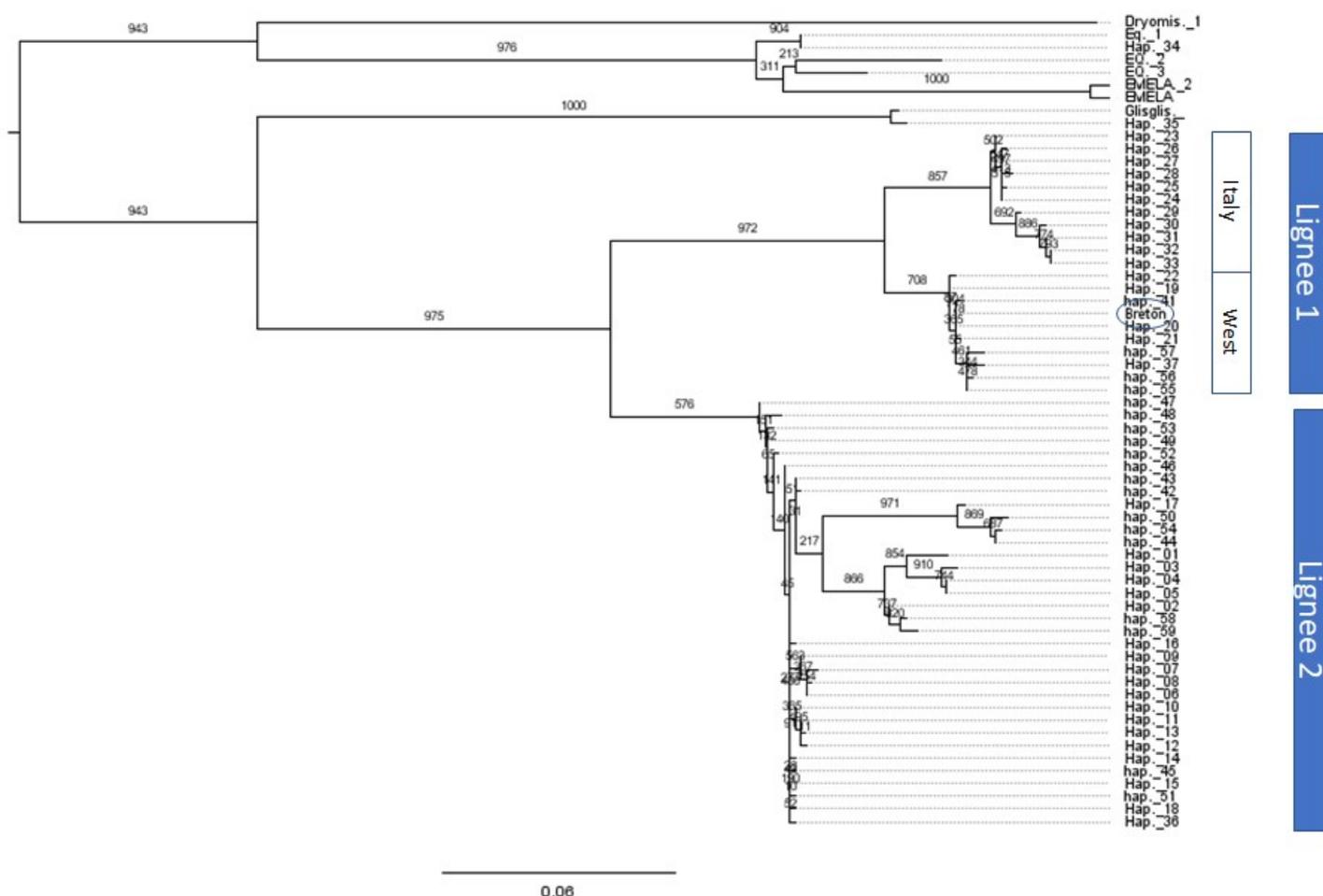
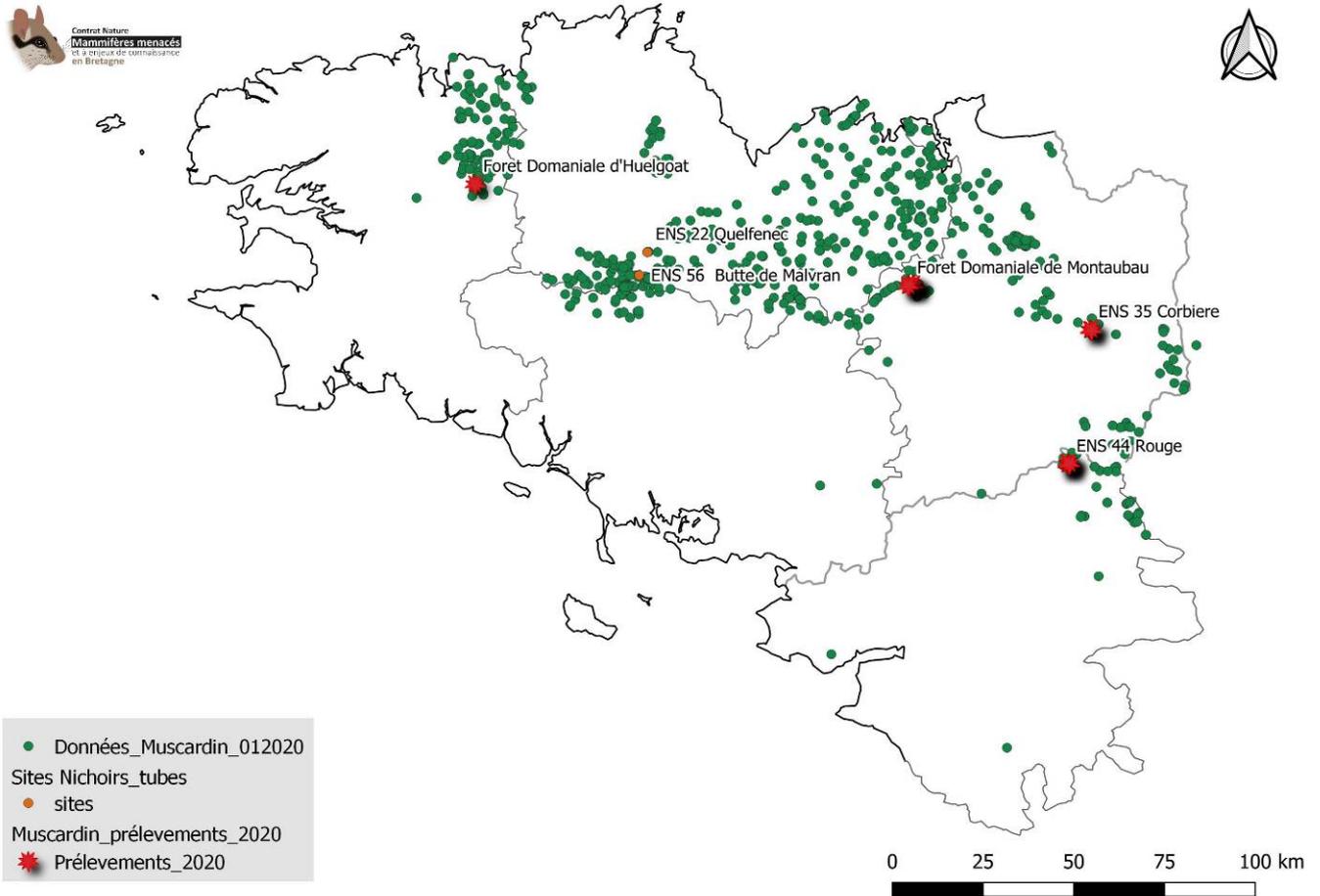


Tableau des 19 prélèvements effectués sur le Muscardin en 2020

Code eppendorf	Departement	Commune	Lieu-dit	Date du prelevement	Poids (g)	Remarques localisations
GMB-Mav-01	Loire-atlantique	Rougé	Bois du Moulin de la Rouelle (ENS44)	26/08/2020	20,5	Nichoirs N°9
GMB-Mav-Mtb-01	Ille-et-Vilaine	Montauban de Bretagne	Forêt Domaniale de Montaubau	12/10/2020	20	Parcelle N°24 Nest-tubes N°11
GMB-Mav-Mtb-02	Ille-et-Vilaine	Montauban de Bretagne	Forêt Domaniale de Montaubau	12/10/2020		Parcelle N°24 Nest-tubes N°11
GMB-Mav-Mtb-03	Ille-et-Vilaine	Montauban de Bretagne	Forêt Domaniale de Montaubau	12/10/2020		Parcelle N°24 Nest-tubes N°13
GMB-Mav-Mtb-04	Ille-et-Vilaine	Montauban de Bretagne	Forêt Domaniale de Montaubau	12/10/2020	22,5	Parcelle N°24 Nest-tubes N°26
GMB-Mav-Mtb-05	Ille-et-Vilaine	Montauban de Bretagne	Forêt Domaniale de Montaubau	12/10/2020		Parcelle N°24 Nest-tubes N°30
GMB-Mav-Mtb-06	Ille-et-Vilaine	Montauban de Bretagne	Forêt Domaniale de Montaubau	12/10/2020		Parcelle N°24 Nest-tubes N°30
GMB-Mav-Mtb-07	Ille-et-Vilaine	Montauban de Bretagne	Forêt Domaniale de Montaubau	12/10/2020		Parcelle N°24 Nest-tubes N°39
GMB-Mav-Hue-01	Finistère	Huelgoat	Guerdéval	20/10/2020		Nichoirs N°1
GMB-Mav-Cor-01	Ille-et-Vilaine	Chateaubourg	Le Pré Blanc	20/10/2020		Nest-tubes N°56
GMB-Mav-Cor-02	Ille-et-Vilaine	Chateaubourg	Le Gravier	20/10/2020	18	Nest-tubes N°75
GMB-Mav-Cor-03	Ille-et-Vilaine	Chateaubourg	Le Gravier	20/10/2020	19	Nest-tubes N°75
GMB-Mav-Rou-02	Loire-atlantique	Rougé	Bois du Moulin de la Rouelle (ENS44)	21/10/2020	15	Nichoir N°32
GMB-Mav-Rou-03	Loire-atlantique	Rougé	Bois du Moulin de la Rouelle (ENS44)	21/10/2020	29.5	Nichoir N°21
GMB-Mav-Rou-04	Loire-atlantique	Rougé	Bois du Moulin de la Rouelle (ENS44)	21/10/2020	12.5	Nichoir N°21
GMB-Mav-Rou-05	Loire-atlantique	Rougé	Bois du Moulin de la Rouelle (ENS44)	21/10/2020	17	Nichoir N°28
GMB-Mav-Rou-06	Loire-atlantique	Rougé	Bois du Moulin de la Rouelle (ENS44)	21/10/2020	27	Nichoir N°23
GMB-Mav-Mtb-08	Ille-et-Vilaine	Montauban de Bretagne	Forêt Domaniale de Montaubau	25/10/2020		Nichoir N°31
GMB-Mav-Mtb-09	Ille-et-Vilaine	Montauban de Bretagne	Forêt Domaniale de Montaubau	28/10/2020		Nichoir N°46

Carte de localisation des sites de poses des niochirs tubes, des prélèvements effectués sur le Muscardin en 2020 et répartition de l'espèce



Prélèvement en Forêt de Montauban (35) octobre 2020 ©Virginie Michel



Relâché de deux muscardins à Rougé (44) octobre 2020 ©Nicolas Chenaival



Nid de muscardin dans un nichoir tube en Forêt de Montauban (35) octobre 2020
©Virginie Michel

Action 5 : Echanges entre populations de Lérot

Pour le Lérot, la collecte de prélèvements biologiques ne s'est pas déroulée comme pour le Muscardin. La majorité des actions menées en 2020 dans ce cadre s'est essentiellement appuyée sur l'action 3 : enquêtes auprès des particuliers et des naturalistes. En fonction de ces témoignages et dès lors qu'un prélèvement était possible, nous nous sommes rendus sur place

Afin d'augmenter le nombre de prélèvements, nous avons également conduit une **opération de capture** grâce à des cages pièges disposés sur le site de la Chataigneraie à Guenrouët (44). Nous avons déployé 23 pièges appâtés le 28 juillet 2020. Ces pièges ont été relevés à cinq reprises (matin et soir) avant d'être retirés du site le 30 juillet au matin sans capture de Lérot malgré la présence de l'espèce sur le site (mise en évidence grâce au piège photo).

De plus, nous avons également commandé une **quarantaine de nichoirs à Lérot**. Ils seront disposés durant l'année 2021 sur les sites qui accueillent l'espèce. Par leurs relèves en hiver ou en été nous espérons pouvoir capturer des individus et effectuer des prélèvements.

Au final en 2020 nous avons effectué 7 prélèvements (5 en Loire-Atlantique et 2 dans le Morbihan) sur 3 cadavres et 4 individus vivants (en léthargie ou actifs).

Comme pour le Muscardin, les prélèvements ont été envoyés pour analyse génétique au Laboratoire de Génétique de la Conservation de l'Université de Liège en Belgique. Actuellement les échantillons ont été réceptionnés et l'ADN de chacun d'eux a été amplifiée en vue d'une analyse ultérieure. Les résultats de cette amplification nous ont permis dans le courant de l'année 2020 d'ajuster la quantité de poils avec bulbes à prélever.

Comme pour le Muscardin, nous avons acté que l'analyse génétique de la totalité de ces échantillons serait effectuée lors de la dernière année du programme (2023) afin de disposer des techniques d'analyses les plus performantes du moment pour des résultats plus intéressants.

Un premier travail basé sur l'analyse de l'ADN mitochondrial a cependant été réalisé sur 3 des 7 lérots bretons afin de comparer génétiquement les populations bretonnes avec les populations européennes (voir annexe 4). L'amplification du cytochrome B (gène du génome mitochondrial) pour ces 3 lérots a permis de mettre en évidence qu'ils appartiennent à **deux haplotypes différents** (groupes d'allèles dans un organisme qui est hérité d'un seul parent) dont **un nouveau pour l'Europe** (non décrit auparavant) **et un autre déjà connu grâce à des prélèvements effectués dans le cadre d'une autre étude sur des individus vendéens**. La reconstitution phylogénétique montre que ces deux haplotypes se situent dans le clade 5 qui comprend également les haplotypes de Belgique (hap32 - hap33), de France (Normandie, Vendée - hap34 - hap35), d'Autriche (hap31) et d'Allemagne (hap36).

Liste des 3 lérots analysés génétiquement : GMB-Equ-02, GMB-Equ-05, GMB-Equ-06.

Reconstruction phylogénétique par maximum de vraisemblance (phyML) pour les haplotypes de Lérot : Alice MOUTON

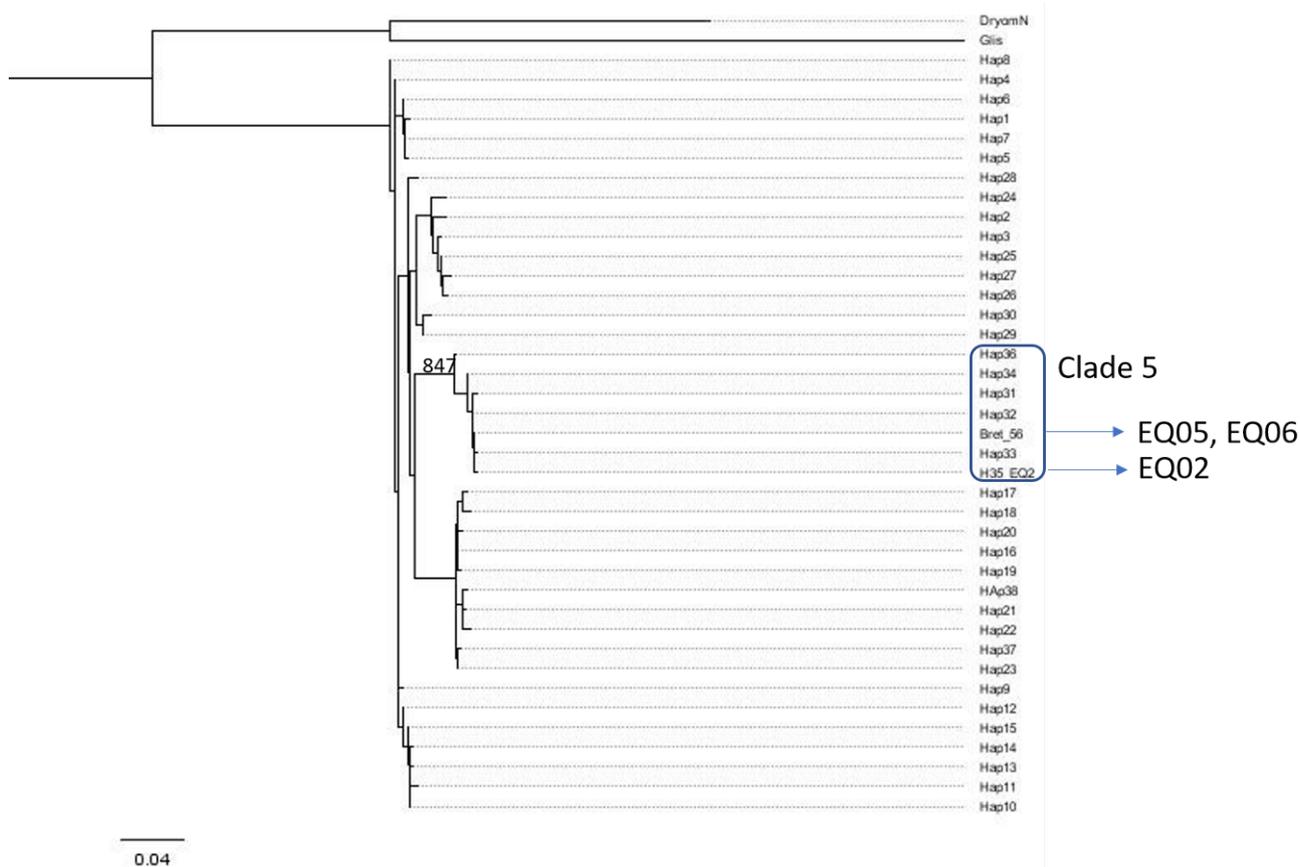
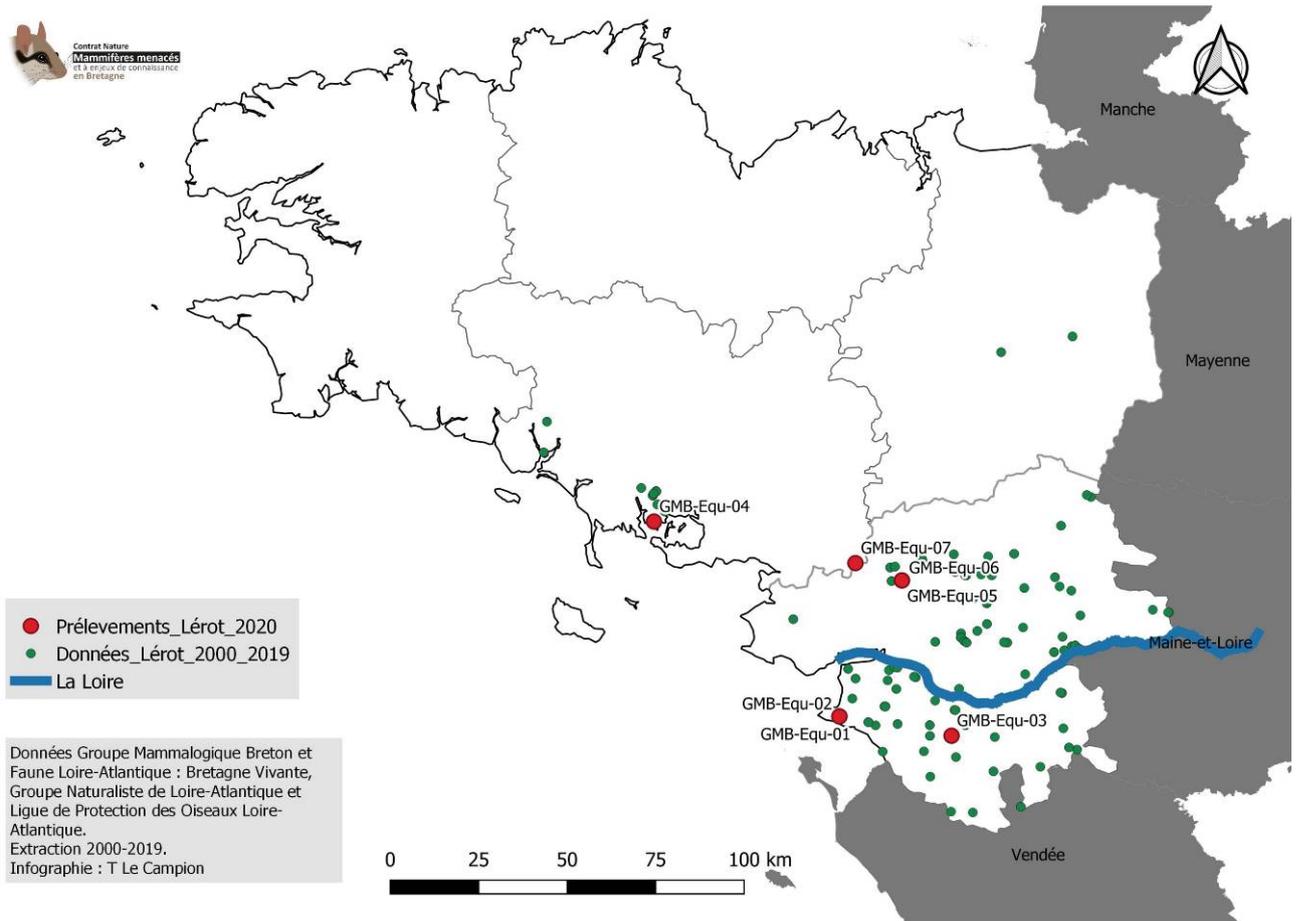


Tableau des sept prélèvements effectués sur le Lérot en 2020

Code eppendorf	Departement	Commune	Lieux-dits	Date du prelevement	Prélevement	Remarques
GMB-Equ-01	Loire-Atlantique (44)	La Plaine sur Mer	La Maison Brilland	04/03/2020	poils avec bulbes	En léthargie dans un nichoir à mésanges
GMB-Equ-02	Loire-Atlantique (44)	La Plaine sur Mer	La Maison Brilland	04/03/2020	poils avec bulbes	En léthargie dans un nichoir à mésanges
GMB-Equ-03	Loire-Atlantique (44)	Saint Marc de Coutais	Rue Sainte-Anne du Vigneau	07/09/2020	bout d'oreille	Cadavre : tué par un chat le 13/05/2020
GMB-Equ-04	Morbihan (56)	Larmor-Baden	Trévrass		bout d'oreille	Cadavre : tué par un chat
GMB-Equ-05	Loire-Atlantique (44)	Guenrouët	Brimbilly	21/09/2020	poils avec bulbes	Vivant recueilli pour soins : 10,5g
GMB-Equ-06	Loire-Atlantique (44)	Guenrouët	Brimbilly	21/09/2020	poils avec bulbes	Vivant recueilli pour soins : 11g
GMB-Equ-07	Morbihan (56)	Théhillac	Ferme de Cranhouët	24/09/2020	bout d'oreille	Cadavre

Il sera intéressant pour les années à venir **d'augmenter l'échantillonnage au Nord et au Sud de la Loire**, afin de vérifier si ce fleuve peut présenter une barrière pour le Lérot et si les résultats préliminaires observés dans cette étude (haplotypes différents entre le Nord et le Sud de la Loire), se confirment.

Carte de localisation des prélèvements effectués sur le Lérot en 2020 et répartition de l'espèce.



Lérots (Equ01 et Equ 02) en léthargie dans un nichoir qui ont faits l'objet d'un prélèvement de poils avec bulbes – La Plaine sur Mer (44) © Benoit Geay



Prélèvement (Equ-03) d'un bout d'oreille sur un cadavre de Lérot tué par un chat à Saint-Marc-de-Coutais (44) © Nicolas Chenaal



**Cadavre de Lérot collecté sur Théhillac (56) ayant fait l'objet d'un prélèvement (Equ07)
© Manuel Rousseau**

Bilan des actions 4 et 5 et perspectives

Cette première année nous a permis de **récolter 19 prélèvements génétique de Muscardin et 7 de Lérot** et ainsi de dépasser les objectifs (15 de Muscardin et 5 de Lérot) que nous nous étions fixés pour l'année 2020. Les premiers résultats des analyses génétiques nous ont permis de mettre en évidence, chez les deux Gliridés étudiés, **deux nouveaux haplotypes européens**. Pour 2021, nous envisageons d'augmenter le nombre de prélèvements pour les deux espèces.

Pour le **Muscardin** et grâce au déploiement de nouveaux nichoirs tubes et à deux relèves, nous espérons dépasser les **25 prélèvements** et notamment obtenir les premiers sur les sites de Kelfenec (22) et du bois de Malvran (56).

Pour le **Lérot**, nous envisageons d'obtenir **une dizaine d'échantillons** de part et d'autre de la Loire afin de confirmer les premières hypothèses mais également d'obtenir des prélèvements en provenance des populations probablement isolées des Pays d'Auray et de Lorient.

3.3. Axe 3 : Mise en œuvre de tests de gestion conservatoire pour le Campagnol amphibie, étude de la capacité de dispersion et de recolonisation de l'espèce :

La répartition actuelle et une partie de l'écologie du Campagnol amphibie sont actuellement bien documentées en Bretagne. Malgré cela, des questions sur ses capacités de dispersion persistent. Espèce des milieux humides pionniers et fonctionnant en métapopulations, le Campagnol amphibie semble devoir régulièrement se déplacer au gré de l'évolution de ses milieux de vie et nous ignorons aujourd'hui l'ampleur de ces déplacements contraints. Cette réponse est indispensable pour la préservation de cette espèce en Bretagne et la mise en œuvre efficace d'actions de préservation, en particulier au regard de la fragmentation des milieux.

Parallèlement à ce questionnement, le GMB a acquis une expérience notable dans la gestion conservatoire des milieux favorables à l'espèce. L'action 6 de ce programme est donc de mettre en œuvre dans des Espaces Naturels Sensibles (ENS), des Réserves Naturelles Régionales (RNR) et des exploitations agricoles, des expériences de gestion afin de valider les techniques favorables ou défavorables auprès de gestionnaires d'espaces naturels ou agricoles.



Premiers travaux de réouverture d'un cours d'eau sur l'ENS de Piré Chancé (35) en septembre 2020 © Thomas Le Campion

Action 6 : Gestion conservatoire en faveur du Campagnol amphibie

L'année 2020 a principalement été consacrée à la sélection de sites, à la réalisation d'états initiaux et à la rédaction de plans de gestion en vue d'améliorer les conditions d'accueil du Campagnol amphibie sur les différents sites retenus.

A la fin de l'année 2020, **huit sites ont été sélectionnés** sur un objectif de huit au total. **Six sites ont fait l'objet d'expertises**. Le tableau suivant présente chacun des sites et l'état d'avancement des actions d'inventaires, de gestions et de suivis.

Site	Dépt	Etat initial	Plan de gestion	Début actions de gestion	Début Suivis
Landes de Locarn – Tourbière de Pont-ar-Minez	22	Terminé	Rédigé	Hiver 2020/2021	Printemps 2021
Plougrescant – GAEC des Hautes terres	22	A faire	A faire	A définir en 2021	A définir en 2021
Saint-Evarzec - Ferme d'Enez Raden	29	En cours	Rédigé	Eté 2021	Eté 2021
Saint-Urbain – Ferme de la Mignonne	29	En cours	Rédigé	Eté 2021	Eté 2021
Piré Chancé - ENS du Château de Pères	35	Terminé	Rédigé	Automne 2020	Printemps 2021
Site à définir	35	A faire	A faire	A définir en 2021	A définir en 2021
Vay – ENS de l'Etang de Cléguerec	44	Terminé	Rédigé mais à adapter	2021	Printemps 2022
Guenrouët – Ferme des 1001 cornes	44	Terminé	Rédigé	2021	Printemps 2022
Plouézoc'h – Ferme du Troglo	29	En cours	A faire	A définir en 2021	A définir en 2021

Le détail des diagnostics et des plans de gestion envisagés sur les six sites réalisés en 2020 sont disponibles sur demande. De nombreuses actions de gestion à priori favorables au Campagnol amphibie seront évaluées :

- Mise en place de retraits de clôtures le long de drains, cours d'eau et mares
- Mise en place de retraits de fauches le long de drains, cours d'eau et mares
- Réouverture de cours d'eau et zones humides en cours de fermeture
- Adaptation des pratiques de pâturage (chargement, date de pâturage,...)
- Régulation de population de Ragondin (*Myocastor coypus*)
- Redynamisation de la végétation par fauche avec exportation
- Travaux de reprofilage de berges aux abords de mares
- Autres à définir

L'ensemble de ces **expériences permettront à terme d'alimenter un guide technique** pour une gestion conservatoire des milieux en faveur du Campagnol amphibie à destination des agriculteurs et gestionnaires (action 10 en 2022 et 2023).



Ruisseau qui fera l'objet d'un retrait de clôture sur la ferme d'Enez Raden à Saint-Evarzec (29) © Franck Simonnet



Prairies humides pâturées et ceinture de végétation hygrophile en bordure d'étang de Cléguerec à Vay (44) © Nicolas Chenaal

Action 7 : Etude de la capacité de dispersion de l'espèce

Cette première année a été consacrée au choix du bassin versant qui sera étudié finement en 2021 afin d'apporter des réponses à nos questions sur les capacités de dispersion du Campagnol amphibie, et à de premiers repérages cartographiques et de terrain.

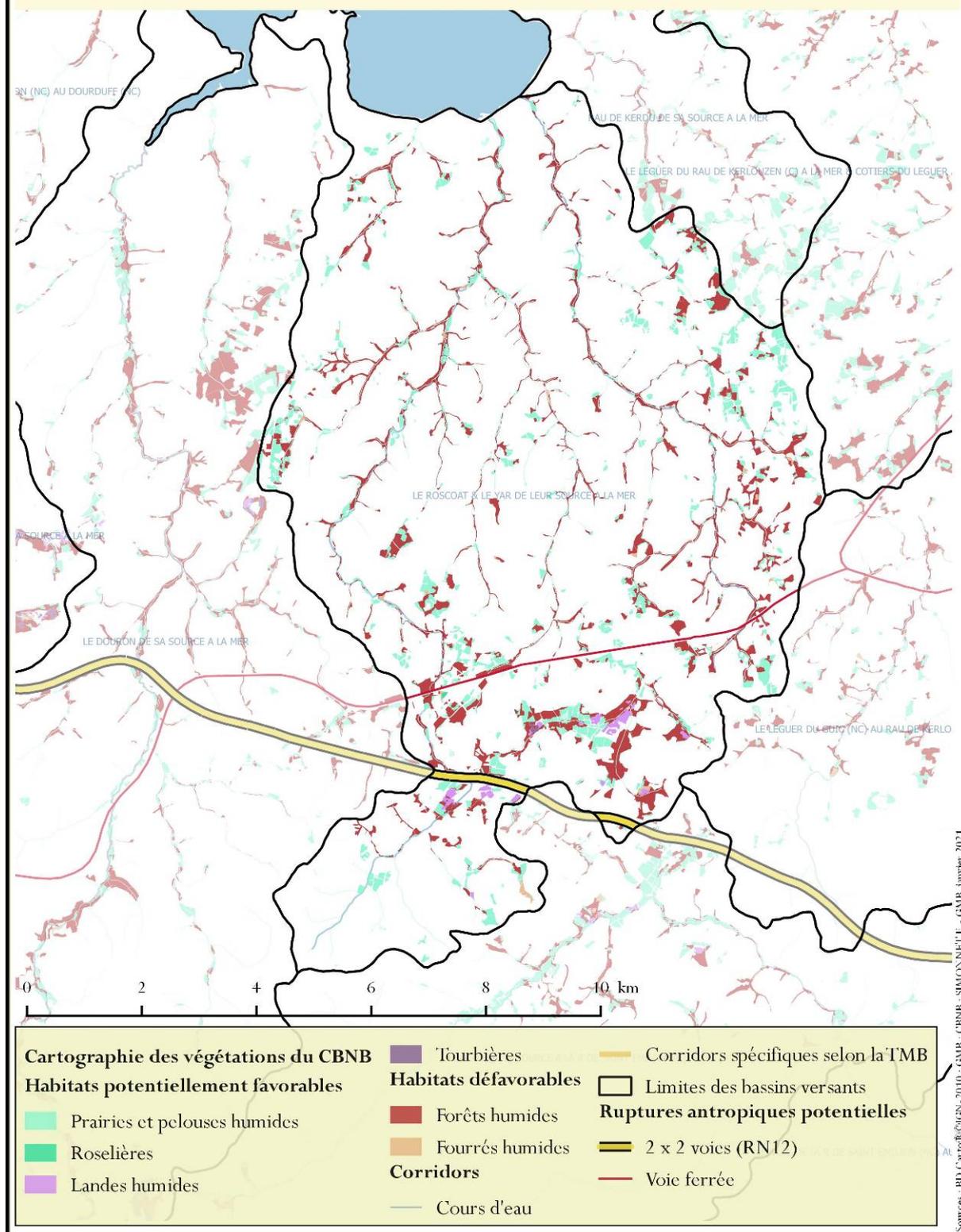
Le bassin versant du Lieu de Grève (22/29) a été sélectionné pour plusieurs raisons :

- Bassin versant de taille moyenne permettant d'approcher un diagnostic exhaustif des populations et milieux favorables au Campagnol amphibie.
- Bassin versant qui traverse des paysages aux contextes naturels variés de la source sur les contreforts des Monts d'Arrée jusqu'à l'estuaire en Baie de Plestin-lès-Grèves.
- Bassin versant abritant trois sous bassins versants (Yar, Roscoat et Quinquis) qui présentent des caractéristiques différentes (habitats, linéaire de cours d'eau, ruptures de continuités,...)
- Bassin versant avec présence de la RNR de l'Etang de Plounérin
- Bassin versant idéalement situé par rapport aux équipes bénévoles et salariés du GMB

En 2020, un **repérage cartographique des zones potentiellement favorables** a été effectué à partir des cartographies des végétations du Conservatoire National Botanique de Brest et de l'inventaire des zones humides de Lannion Trégor Communauté. Il a permis d'identifier **657 parcelles susceptibles d'abriter des habitats** favorables à l'espèce (voir carte n°1). Dans un second temps, un examen des photographies aériennes a permis d'écarter 345 de ces parcelles et d'en sélectionner 312 sites pouvant présenter des habitats favorables. Ce travail a guidé les premières **prospections** pour la cartographie des habitats favorables et des sites de présence de l'espèce. Les prospections menées par le GMB ont été complétées en 6 secteurs par celles de Morgane Abbas et Maëlle Herbreteau de Lannion Trégor Communauté. Ces repérages de terrain ont permis de **visiter 209 sites** potentiellement favorables (103 ont été jugés défavorables par simple observation visuelle à distance)¹⁶. Sur ces 209 sites, **66 se sont avérés effectivement favorables à l'espèce**, soit 32 %. Il est à noter que 53 autres ont été jugés « secondaires », c'est-à-dire qu'ils présentent des caractéristiques de végétation et d'humidité pouvant s'avérer occasionnellement favorables selon les périodes de l'année et par conséquent qu'ils pourraient être utilisés par l'espèce comme habitats de substitution temporaire ou de transit (voir carte n°2). **L'espèce a été repérée sur 49 sites** (voir carte n°3), 44 des 66 sites favorables (67%) et 5 des 53 sites « secondaires » (9,4%). A partir de ce travail, qui reste à compléter, plusieurs secteurs d'étude sont pressentis pour la mise en œuvre des opérations, dans **trois zones distinctes** : l'amont du Yar, le cours moyen du Roscoat et le ruisseau du Quinquis.

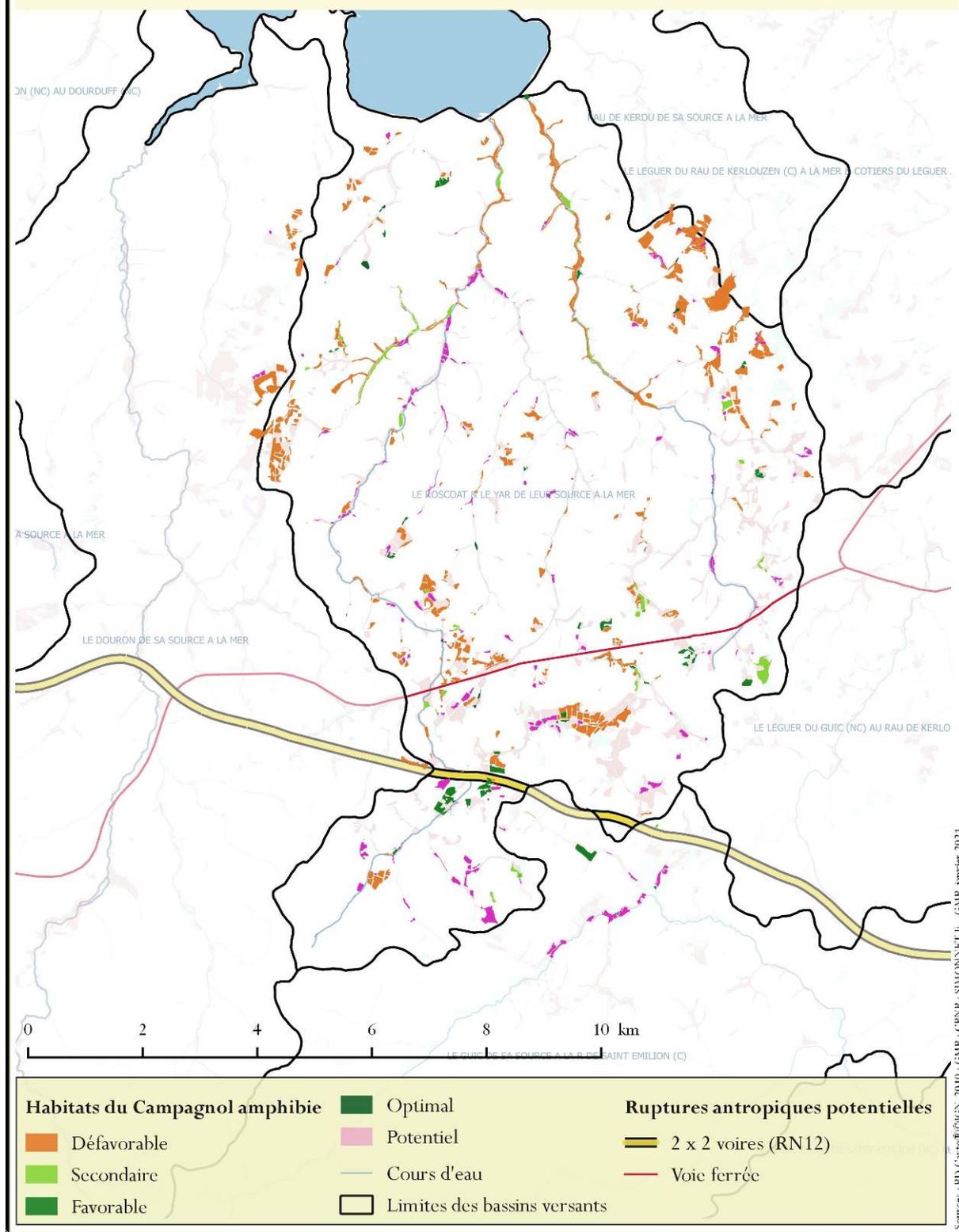
¹⁶ De nombreux sites *a priori* défavorables car situés dans des boisements humides ont également été contrôlés pour détecter d'éventuelles petites zones favorables ou abritant l'espèce.

Le Campagnol amphibie sur les bassins versants de la Lieue de Grève (22): habitats humides potentiellement favorables et défavorables et corridors



Carte n°1 : cartographie des habitats potentiels à partir de la cartographie des végétations du Conservatoire National Botanique de Brest.

Le Campagnol amphibie sur les bassins versants de la Lieue de Grève (22): habitats favorables et défavorables



Carte n°2 : cartographie des habitats favorables et défavorables à partir du contrôle par photographie aérienne, par observation visuelle ou par exploration de terrain des sites identifiés comme favorables par cartographie.

Bilan des actions 6 et 7 et perspectives :

Les **deux actions** qui visent l'amélioration des connaissances sur le Campagnol amphibie ont toutes deux été **lancées en 2020**. Les différents tests de gestion de l'action 6 devraient pour partie être effectifs dans le courant de l'année **2021** avec de probables premiers résultats à la fin de cette deuxième année de Contrat Nature. La majorité du travail concernera le **suivi et l'accompagnement des travaux de gestion** ainsi que les premiers relevés qui nous permettront de mesurer l'impact de ces plans de gestion sur l'espèce.

En parallèle, l'ensemble des repérages effectués en 2020 sur le bassin versant de **la Lieue de Grève** permettra le lancement d'une **grande étude de terrain durant l'année 2021**. L'amélioration des connaissances sur les **capacités de dispersion de l'espèce** conduite dans le cadre de l'action 7 nécessite effectivement pour la deuxième année de ce programme :

- Deux opérations de **radiopistage** : une en mai et une seconde en juin
- Des opérations de **Capture Marquage Recapture**
- Des prélèvements de poils avec bulbes destinés à une étude de la **génétique des populations** à l'échelle du bassin versant

3.4. Axe 4 : Tests de protocoles de suivis des populations de Putois d'Europe et d'Hermine :

Action 8 : Tests de méthodes de détectabilité du Putois d'Europe et de l'Hermine

Le travail de bibliographie a permis de réaliser un état des lieux des méthodes existantes pouvant contribuer à l'obtention d'informations sur l'écologie et les tendances d'évolution des populations de Putois d'Europe et d'Hermine. Parmi ces techniques d'inventaire, seules ont été retenues celles non-invasives, par opposition, aux méthodes invasives comme le piégeage dont la mise sous stress des animaux peut entraîner un certain taux de mortalité. Par ailleurs, les rendements du piégeage sont généralement plus faibles que d'autres méthodes et elle nécessite un effort de contrôle important puisque les cages-pièges doivent être vérifiées deux fois par jour (Marchesi *et al.* 2004). Cette méthode ne convient donc pas pour un monitoring à large échelle.

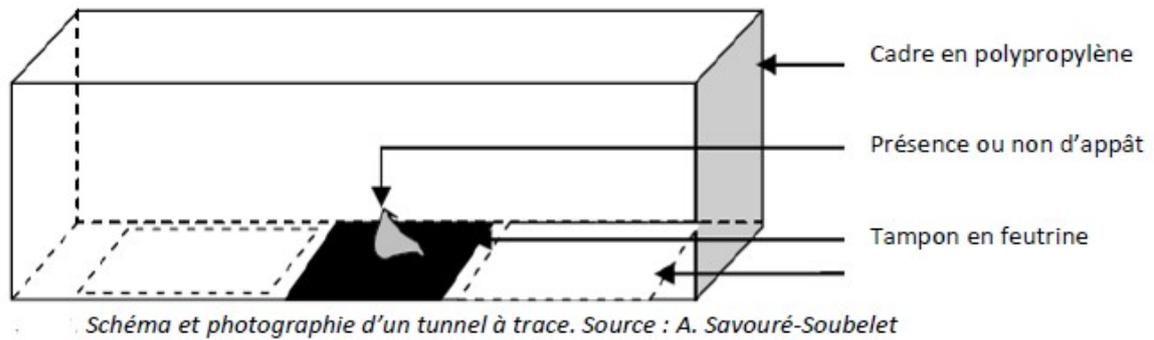
1/ Les tunnels à empreintes :

Standardisée par Marchesi et le Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF) (Marchesi *et al.* 2004, Capt et Marchesi 2010, Capt *et al.* 2014), la méthode des tunnels à empreintes est définie comme « particulièrement recommandée » pour le suivi de l'Hermine, de la Belette et du Putois.

Un tunnel à traces se présente sous la forme d'une boîte allongée, ouverte des deux côtés, avec en son centre, un tampon imbibé d'encre et entouré de chaque côté de feuilles de papier vierge. Attirés par l'effet « tunnel », les animaux entrent dans la boîte, s'imbibent les pattes sur le tampon et laissent des empreintes sur le papier. Empreintes qui sont ensuite analysées à l'aide d'une clé de détermination et/ou par un spécialiste.

Le protocole proposé par Marchesi et ses collaborateurs (2004), repris dans le rapport du MNHN et de l'ONCFS pour la mise en place d'un suivi de la Belette, du Putois d'Europe et de la Martre des pins (*Martes martes*) (Savouré-Soubelet *et al.* 2011) se base sur 20 transects de 400 mètres [au sein d'une région agricole], distants d'au moins 3 kilomètres les uns des autres, avec un tunnel tous les 100 mètres, donnant 5 tunnels par transect.

Par ailleurs, le Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE) a été amené, notamment dans le cadre du Plan national d'actions et du projet Life en faveur du Vison d'Europe (*Mustela lutreola*), à mettre en place des protocoles et dispositifs visant à étudier les mustélidés comme le Putois ou les visons. Le GREGE a ainsi développé des tunnels à empreintes couplés à des pièges à poils, situés en hauteur pour limiter les poils de micromammifères (rongeurs notamment) (Fournier, *com.pers.*).



2/ Les tubes capteurs de poils :

Un tube collecteur de poils est un tunnel ouvert des deux côtés, et dont une partie est recouverte de ruban adhésif double face. Comme pour le tunnel à empreintes, l'animal de nature curieuse, entre dans le tube et y laisse quelques poils (Savouré-Soubelet *et al.* 2011). Les poils de jarre ainsi récoltés nécessitent ensuite une analyse génétique afin d'identifier avec certitude l'espèce. Cette méthode permet de cibler toutes les espèces, la seule limite étant fixée par la taille du tube. L'étude de Mc Aney (2010) se base sur cette technique pour inventorier l'Hermine. Il semble toutefois que le dispositif en tube PVC ne soit pas très efficace pour détecter le Putois, au contraire d'autres mammifères (Hermine, Belette, rongeurs, etc.) (Fournier, *com.pers*).



Tube capteur de poils © Mc Aney K.

3/ Les pièges photographiques :

Les appareils photographiques automatiques fonctionnent pour la plupart par la détection, dans le champ de vision de l'appareil, d'un mouvement, et plus précisément grâce à un capteur passif d'infrarouge capable de détecter une différence de chaleur et de mouvement entre un sujet et la température environnante ce qui déclenche la prise de vue d'une ou plusieurs photographies ou de vidéos (Rovero *et al.* 2013). Les pièges photographiques sont souvent utilisés en complément d'autres dispositifs comme les tunnels à empreintes ou les tubes collecteurs de poils et sont aujourd'hui capables de détecter de petits mammifères de la taille d'un mulot. Toutefois, pour les micromammifères comme pour les petits mustélidés de type Belette ou Hermine, il peut être intéressant d'utiliser une boîte dans laquelle est disposée un piège-photographique et dont l'entrée se fait par un tunnel. De la même façon que pour les deux autres méthodes, les animaux intrigués, entrent dans la boîte et sont photographiés. Ce dispositif, plutôt prometteur, s'est développé ces dernières années et a notamment été testé pour l'étude de l'Hermine (Croose et Carter 2019) et des micromammifères (Gourvenec *com.pers.*, Gourvenec-Firmin 2018).



Boîte pour piège-photographique © Croose E. & Carter S.P.

4/ Indices de présence :

Cette méthode consiste à récolter des fèces le long de transects préalablement tracés afin de pouvoir identifier par la suite, grâce à l'analyse génétique des excréments, l'espèce avec certitude. Cependant, Birks (2015) souligne que le Putois ne semble ni laisser de voies ou de coulées reconnaissables, ni déposer ses fèces à des endroits exposés ou prévisibles comme peuvent le faire la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) ou la Martre des pins.

La recherche d'indices de présence a été testée en Suisse pour l'Hermine et la Fouine (*Martes foina*), dans des carrés de 1 km². Marchesi et ses collaborateurs (2004) soulignent que lorsque les conditions sont favorables, l'espèce peut être localisée assez rapidement mais qu'il est souvent nécessaire de confirmer par des analyses génétiques les fèces récoltés.

Enfin, les empreintes peuvent constituer de bons indices de présence, notamment en hiver sur substrat neigeux. En Bretagne, la rareté des épisodes neigeux et la variabilité des substrats associés au recouvrement important entre les empreintes de Putois et de Vison d'Amérique, et entre celles de la Belette et de l'Hermine, laissent deviner la difficulté d'identifier avec certitude les espèces ciblées.



Empreintes et fèces de Putois © Simonnet F et Dubos T

5/ Les enquêtes et sciences participatives :

Les enquêtes nationales dédiées aux petits carnivores menées en Grande-Bretagne sont des exemples de programmes de surveillance efficaces pour recueillir des données à l'échelle d'un pays. De plus, elles contribuent à sensibiliser efficacement le public à la conservation des espèces qui en font l'objet grâce à une importante communication. Les enquêtes sous forme de questionnaire auprès d'un public ciblé, tels que les naturalistes, les agents forestiers, les piégeurs ou les chasseurs, sont également couramment utilisées pour obtenir des informations sur la répartition des petits carnivores (Marchesi *et al.* 2004). L'une des problématiques à soulever pour ces deux espèces est la potentielle confusion avec d'autres espèces pour un public non averti. Au contraire du Lérot aisément reconnaissable, et pour lequel une enquête a été mise en place dans le cadre de ce Contrat Nature, l'Hermine et le Putois sont fréquemment confondus avec d'autres mammifères puisque comme le souligne Marchesi (2004), il est parfois difficile de s'assurer de la fiabilité des données ainsi reçues et ce, malgré les contrôles.

6/ Les appâts :

Si leur efficacité n'est pas toujours prouvée, il est à noter que de nombreuses études prennent le parti d'utiliser des appâts. Deux types sont fréquemment décrits :

- Les appâts ou leurres olfactifs qui par la diffusion de molécules odorantes et volatiles, vont attiser la curiosité, voire l'appétit des animaux. Pour les mustélidés, sont souvent utilisés des huiles de poissons (Fournier, *com. pers*), des morceaux de viande (lapin ou volaille) (Mc Aney 2019) ou encore des sécrétions de l'espèce ciblée (Clapperton *et al.* 1999).
- Les appâts visuels, comme un bout de papier d'aluminium, généralement suspendus au-dessus des dispositifs (Savouré-Soublet *et al.* 2011).

[The Small Mustelid Foundation Netherlands](#) évoque également l'utilisation de boule à thé suspendue (leurre visuel) à trois mètres du piège-photographique et dans laquelle est placé un appât olfactif. Cette technique permet de combiner les deux types et mériterait d'être testée plus régulièrement. L'un des éléments à prendre en compte avec les appâts olfactifs est qu'ils peuvent attirer des espèces plus grosses que celles ciblées qui peuvent abîmer le dispositif (si appâts dans les tubes, tunnels ou boîtiers photographiques) en essayant de le récupérer (Gourvennec, *com.pers*). La résistance des matériaux et la fixation des dispositifs sont donc éléments à prendre en compte en cas d'utilisation d'appâts olfactifs.

Action 9 : Rédaction de protocoles de suivi du Putois d'Europe et de l'Hermine

1/ Le Putois :

Suite aux échanges avec le GREGE et aux recherches bibliographiques, il a été décidé de tester des protocoles combinant plusieurs méthodes et différents dispositifs: les tunnels à empreintes et poils mis en place par le GREGE, les tunnels à empreinte Wildcare, et les pièges photographiques. Ces dispositifs seront disposés en alternance, le long d'un transect, ou au sein d'un quadra et devront inventorier un maximum de milieux. Chaque dispositif sera appâté (au moins par leurre olfactif) et laissé pour une durée minimale de 3 semaines, avec un relevé hebdomadaire. Dans un premier temps, pour la phase de test, les secteurs où l'espèce a régulièrement été notée seront privilégiés.



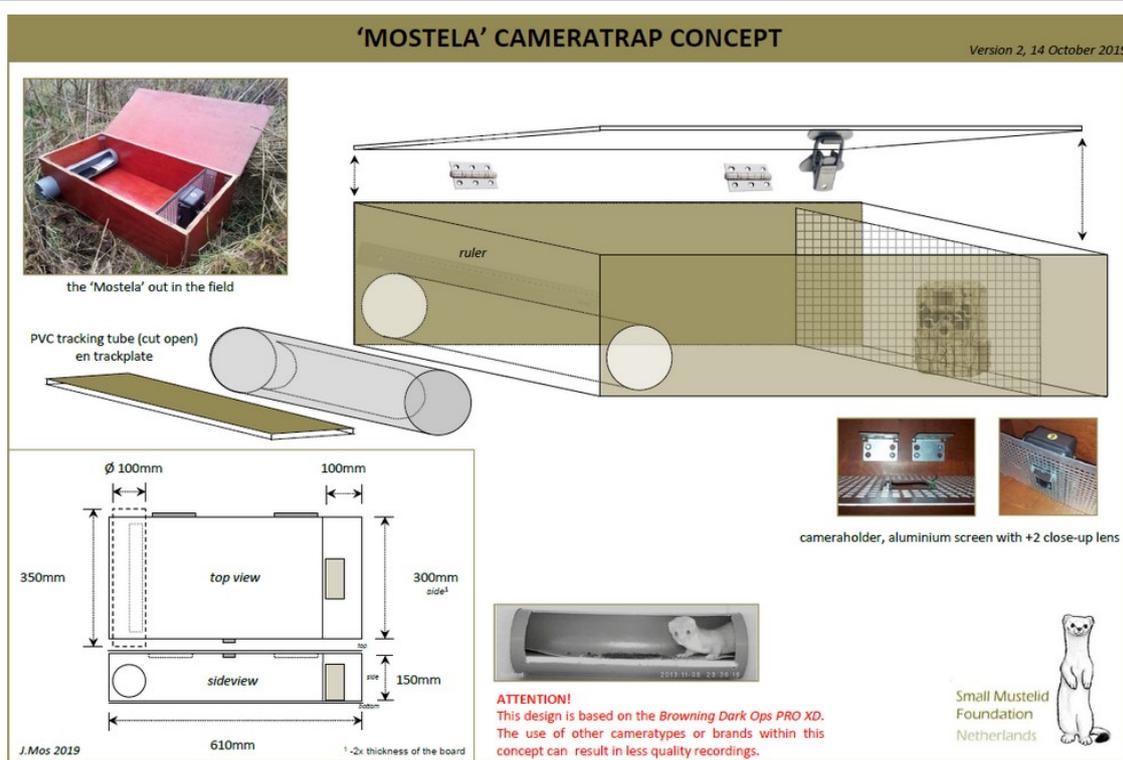
Tunnel à empreintes © Wildcare & tunnel à empreintes et poils © Simonnet F.

2/ L'Hermine :

Comme pour le Putois, il a été décidé de coupler deux méthodes : les pièges-photographiques avec une boîte spécifique (Coose & Carter 2019) et les tunnels à poils (Mc Aney 2010). Les tunnels à poils seront réalisés selon le même modèle que celui utilisé dans le cadre de l'étude la Crocidure leucode (voir *Axe 1, action 1*), avec un diamètre plus important (63 mm) et de 20 cm de long. Les boîtes à pièges photographiques seront fabriquées sur le même modèle que celui de l'étude de Coose & Carter (2019). Ces dispositifs seront installés en ligne, espacés d'une dizaine de mètres, appâtés avec des morceaux de lapin (Mc Aney 2010) et posés durant au moins 2 semaines, avec un relevé hebdomadaire.

Au même titre que pour le Putois, les secteurs où les densités de l'espèce semblent les plus importantes seront dans un premier temps privilégiés pour la phase de test.

Il est à noter que dans un second temps, un dispositif à empreintes pourra potentiellement être installé dans la boîte pour le piège-photographique afin de créer un jeu d'empreintes de référence pour cette espèce.



Modèle de la boîte « Mostela » et plan © Small Mustelid Foundation, Mos J

Bilan des actions 8 et 9 et perspectives

Cette première année visait principalement à réaliser un travail de bibliographie afin de faire le point sur les méthodes et protocoles existants. Il apparaît que plusieurs techniques pour étudier les petits carnivores sont mises en place et se développent, notamment en Suisse ou dans les pays britanniques mais qu'à l'heure actuelle, peu ont été testées en France. Le Putois fait l'objet ces dernières années d'une attention plus particulière en raison du déclin de ses populations à l'échelle nationale et du fait qu'il partage une partie des habitats avec le Vison d'Europe (Life, PNA) ce qui n'est pas le cas de l'Hermine.

L'année 2021 a donc pour objectif de tester les méthodes et protocoles sélectionnés afin de pouvoir proposer dans les années à venir, des protocoles standardisés pour étudier les populations locales de Putois et d'Hermine.

3.5. Axe 5 : Diffusion des résultats et sensibilisation

Action 10 : Sensibilisation et valorisation des connaissances

Comme abordé dans le cadre de l'action 1 et 4, l'année 2020 nous a permis de construire deux outils de communication concernant le lérot : une affiche et une plaquette.

La **plaquette** a été imprimée en **3000 exemplaires** pour répondre au besoin des enquêtes.

Sa répartition

Dans l'état actuel de nos connaissances, l'espèce est principalement présente dans le sud-est de la région : grande partie de la Loire-Atlantique et pays d'Auray dans le Morbihan.

Observations ponctuelles
Zone de présence avérée
Zone de présence potentielle

L'avez-vous vu ?

Si vous avez vu le Lérot, contactez le GMB pour lui faire part de vos observations.

Tout type de donnée est important pour mieux connaître cette espèce classée « en danger critique d'extinction » en Bretagne (prenez des photos, conservez les cadavres jusqu'à récupération par l'association).

Une observation possible dans les habitations : un lérot « courant » sur un mur.

Le Lérot est menacé !

De nombreuses menaces pèsent sur les populations de Lérot :

- Destruction du bocage, disparition des vergers,
- Appâts empoisonnés...
- Rénovation « hermétique » des anciens bâtiments,
- Surprédations par les chats domestiques,
- Pièges mécaniques type tapettes à souris,
- Collisions routières,
- Le tout renforcé par sa mauvaise réputation de pillier de nos réserves.

Nous pouvons agir !

- Replantez des haies, limitez la prolifération des chats et leur impact sur la petite faune, limitez vos déplacements, levez le pied et covoturons, arrêtons les poisons dans nos maisons.
- Des solutions existent pour bien cohabiter (stockage de la nourriture dans des contenants hermétiques, bouchage des accès aux greniers ou caves, pose de manchons autour des troncs de fruitiers etc.)...

Sauvons nos lérots !

Envoyez vos observations :

thomas.le-campion@gmb.bzh
02 23 63 40 58 - 06 99 70 74 85 (région Bretagne)
06 35 15 71 03 (Loire-Atlantique)

Le Contrat Nature Mammifères menacés et à enjeu de connaissance est un programme d'études et de protection (2020-2023) mené par :

et soutenu par :

Le Lérot en Bretagne

Conception GMB (Thomas Le Campion, Franck Riviere et Catherine Couffic) - Mise en page Catherine Couffic (GMB) - Impression de Bretagne (Morlaix), mai 2020 - Design Céline Leocq - Photos : Franck Riviere, Gildas Guéhen, Benoit Guay, Phababy, Insepik, Nicolas Legrand, Patrick Tellec (GMB)

Le Lérot

Elyomys quercinus - Lir (breton) - Gllair (gallo)

Une espèce des bois et des rocailles

Excellent grimpeur, ce rongeur pèse de 50 g au printemps à 120 g (voire 210) à l'automne. Nocturne, parfois bruyant, il est facilement reconnaissable :

Ses habitats

- Forêts de feuillus et de résineux, vergers, végétation buissonnante jusque dans les jardins et les parcs.
- Aime les milieux rocheux, ce qui se traduit en Bretagne par des mœurs anthropophiles : occupe les habitations, greniers, granges, etc.
- Cavernicole, niche dans des trous d'arbre ou de mur, des fissures de rochers, des nichoirs et plus rarement des buissons ou du lierre.

Son cycle annuel

Hibernation

- Hiberne d'octobre à avril, sa nourriture favorite se raréfie l'hiver.
- Se réveille tous les 2 à 8 jours pour se nourrir dans les réserves de noix, noisettes, glands, faïnes qu'il a pris soin de faire...
- Période très critique : 40 à 60 % des jeunes meurent.

Lérot ayant choisi d'hiberner dans un nichoir à mésange.

Reproduction et démographie

- Accouplements en mai : cavalcades nocturnes bruyantes dans les greniers, voire bagarres entre concurrents.
- Une seule portée par an, de 3 à 4 petits en général (1 à 9).

Son régime alimentaire

- Invertébrés : chenilles, papillons, coléoptères, araignées, escargots, limaces.
- Oeufs de passereaux (voire oisillons et mère), grenouilles, lézards, micro-mammifères...
- Bourgeons, graines, fruits, miel..., nos réserves de pommes, poires, noix (parfois directement dans les arbres fruitiers), de légumes, jambon...

L'affiche a été tirée à 1000 exemplaires.



Avis de recherche

Avez-vous vu le Lérot ?

Si vous avez observé ce petit mammifère classé en **danger critique d'extinction** en Bretagne, contactez le Groupe Mammalogique Breton :
thomas.le-campion@gmb.bzh
02 23 63 40 58 • 06 99 70 74 85 • 06 35 15 71 03

Tout type de donnée est important (prenez des photos, conservez les cadavres jusqu'à la récupération par notre association).

Photo Patrick Ticoût
Copyright GMB - Impression et diffusion de la Bretagne Mammalogique - 2021 - 1000 exemplaires

Contrat Nature
Mammifères menacés
en Bretagne

Programme d'étude
et de protection
2020-2023

Membre du
Groupe Mammalogique Breton
www.gmb.bzh

Co-financé par
Contrats
d'Etat
de l'Agence
nationale
de la
Biodiversité
et du
Paysan
Breton

Bilan de l'action 10 et perspectives

L'affiche et la plaquette Lérot nous serviront tout au long du programme comme outil d'aide aux enquêtes auprès des particuliers. Après réflexion et contrairement à ce qui était prévu initialement (édition d'une plaquette sur les Mammifères menacés en Bretagne), nous envisageons finalement en **2021** de réaliser un petit **film sur le Lérot**. Cet outil complémentaire permettra de toucher de nouvelles personnes grâce à une communication sur les sites internet et réseaux sociaux.

Nous envisageons également une **diffusion de ces outils** et probablement la mise en œuvre d'une communication grâce à **l'Agence Bretagne Biodiversité et l'Observatoire de l'Environnement en Bretagne**. Nous pourrions de plus mettre en valeur le Contrat Nature et les autres espèces ciblées par ce programme et ainsi proposer une action de sensibilisation des bretons au patrimoine naturel régional menacé.

4. Remerciements

Nous remercions l'ensemble des observateurs listés ci-dessous pour leur aide précieuse de terrain sans qui nous n'aurions pu obtenir tous ces résultats et en particulier les membres du CPN Les petites natures de Brocéliande, les chargés de missions et stagiaires de Lannion Trégor Communauté et les chargés de missions de Cœur Emeraude.

Merci à nos partenaires Vivarmor nature, Faune Loire-Atlantique, LPO Loire-Atlantique, Groupe Naturalistes de Loire-Atlantique, Bretagne Vivante Loire-Atlantique, LPO Morbihan, ONIRIS pour la mise à disposition de leurs données, informations ou de leurs d'outils de communication. Merci également à Alice Mouton, Johan Michaux (Université de Liège), Eric Petit (INRAE) pour leurs précieux conseils sur l'étude de la génétique des populations des Gliridés et à Pascal Fournier (GREGE) concernant les méthodes de détection par tubes capteurs d'indices. Nous remercions enfin l'ensemble des particuliers, propriétaires et particulièrement l'ONF et les agriculteurs pour leur participation, accueil, autorisation de visite ou de pose de nichoirs sur leur propriétés et parcelles.

ABBAS M., BLOT L., BOUCHE G., DEFERNEZ P., DUBOS A., GAUDICHON C., GEAY B., GOLFIER L., HERBRETEAU M., LELAY M., LE NOZAHIC, MELEC D., MENANTEAU D, MICHEL V., MONTAGNE Bl., MONTAGNE Bt., OUISSE M., PAINCHAUD S., POUPELIN M., ROLLAND P., ROUSSEAU M., WESOL P.

5. Bibliographie

Birks. J.D.S. 2015. Polecats. Whittet Books. 138p.

Boireau J (Coord) 2019. Contrat Nature « Micromammifères de Bretagne » 2016-2019 - Compréhension de la fonctionnalité des milieux à travers le comportement des Micromammifères – Bilan année 4 -2019. 51 p.

Calenge C., Chadoeuf J., Giraud C., Huet S., Julliard R., Monestiez P., Piffady J., Pinaud D. & Ruelle S. The spatial distribution of mustelidae in France. Plos One, 2015, 3(10), e0121689_1.

Capt. S, Blant M. & Marchesi P. 2014. L'utilisation de tunnels à traces pour le monitoring des petits mammifères (carnivores, rongeurs). Bulletin annuel de la Murithienne. 132 : 113 – 119.

Capt S. & Marchesi P. 2010. Projet pilote pour la désignation d'un monitoring des petits mustélidés en Suisse. Rapport du projet pilote 2009. Neuchâtel. Suisse. CSCF. 12p.

Clapperton B.K., McLennan J.A. & Woolhouse A.D. 1999. Responses of stoats to scent lures in tracking tunnels, New Zealand Journal of Zoology, 26 :3, pp 175-178.

Croose E. & Carter S.P. 2019. A pilot study of a novel method to monitor weasels (*Mustela nivalis*) and stoats (*Mustela erminea*) in Britain. Mammal Communications 5 : 6-12, London.

Fournier-Chambrillon C., Bout C., Ruys T., Caublot G., Cheron A., Dorfiac M., Palussière L., Saillard M., Simonnet F., Quelenec C., André A., Pigneur L.-M., Michaux J. & P. Fournier. 2020. Utilisation de tubes capteurs d'indices et de l'outil moléculaire comme méthode indirecte d'inventaire et de suivi des micromammifères - Table ronde "Autres méthodes d'études, standardisées ou non" - Actes des premières rencontres nationales Petits Mammifères. Arvicola (2019): 154-160.

Gourvenec-Firmin V. 2018. L'intérêt des pièges photographiques pour l'inventaire des micromammifères. Rapport de stage. Fauna Flora. 29p.

Indelicato N. 2002. Sur la présence de *Corcidura leucodon* (micromammifère) dans le département de l'Indre (France). *Annales Scientifiques du Limousin* **13** : 1-12.

Marchadour B.(coord), 2020. Liste rouge des mammifères continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Angers, 20 p.

Marchadour B.(coord.), 2009. Mammifères, Amphibiens et Reptiles prioritaires en Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Conseil régional des Pays de la Loire, 125 p.

Marchesi P., Maddalena T., Blant M. & Holzgang O. 2004. Situation des petits carnivores en Suisse et bases pour un programme de monitoring national. Faune Concept, Office fédéral de l'environnement des forêts et du paysage. Section chasse et faune sauvage. 66p.

Mc Aney K. 2010. A pilote study to test the use of hair tubes to detect the Irish stoat along hederows in County Galway. The Vincent Wildlife Trust. 14p.

Rolland P. 2015. La Crocidure bicolore In Simonnet F. (ccord.). Atlas des Mammifères de Bretagne : 106-107.

Rovero F., Zimmermann F., Berzi D. & Meek P. 2013. Which camera trap type and how many do I need? A review of camera features and study designs for a range of wildlife research applications. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 24, 3 : 148-156.

Savouré-Soubelet A., Ruelle S., Haffner P. & Rousset G. 2011. Proposition de protocoles de suivi de la Martre (*Martes martes*), de la Belette (*Mustela nivalis*) et du Putois (*Mustela putorius*). Muséum national d'histoire naturelle – Service du Patrimoine naturel et Office national de la chasse et de la faune sauvage. 45p.

Simonnet F.(coord.), 2015. Atlas des Mammifères de Bretagne

Simonnet F., Golfier L., Lelay M. 2021 (à paraître). Les Mammifères autour de l'estuaire du Douron – inventaire, enjeux et préconisations de gestion. Groupe Mammalogique Breton, Conservatoire du Littoral, Sizun, rapport d'étude.

Siorat F., Le Mao P. & Yésou P. (coords.) 2017 – Conservation de la faune et de la flore : listes rouges et responsabilité de la Bretagne. Penn Ar Bed, NO 227, 104 p.

UICN France, MNHN, SFPEM & ONCFS, 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

6. Annexes

Annexe 1 : Modélisation de la distribution de la Crocidure bicolore (*Crocidura leucodon*) en Bretagne – Franck Simonnet – Groupe Mammalogique Breton

Annexe 2 : Test de protocoles de détection de la Crocidure bicolore (*Crocidura leucodon*) – Franck Simonnet – Groupe Mammalogique Breton

Annexe 3 : Article sur le Léroty dans le bulletin de Vivarmor : *Le Rôle d'eau*

Annexe 4 : Informations génétiques sur les populations de Gliridae en France : résultats préliminaires pour le muscardin (*Muscardinus avellanarius*) et le léroty (*Eliomys quercinus*). Groupe Mammalogique Breton – Alice Mouton et Johan Michaux – Université de Liège.

Modélisation de la distribution de la Crocidure bicolore (*Crocidura leucodon*) en Bretagne

Franck Simonnet

La modélisation de distribution d'une espèce consiste à **définir une part de la niche environnementale réalisée d'une espèce** (Guisan *et al.*, 2017¹) à partir de données d'occurrence de celle-ci et de plusieurs **variables environnementales**. Plusieurs méthodes de modélisation existent (arbres de classification dichotomiques ou de régression, régressions multiples, modèles de régression linéaire, maximum d'entropie...).

A l'issue de l'analyse, trois principaux résultats sont produits : une **carte de probabilité de présence** de l'espèce ou de ses habitats, la **part de contribution de chacune des variables environnementales** aux modèles et des **courbes de réponse** représentant la probabilité de présence en fonction de chaque variable. La performance des différents modèles utilisés peut être évaluée (c'est-à-dire leur capacité à expliquer la distribution d'une espèce), ce qui permet de retenir le ou les modèles les plus efficaces pour le jeu de données concerné.

L'analyse a porté sur **123 localisations d'observation** collectées entre 2005 et 2019, 116 provenant de l'analyse de pelotes de réjection d'Effraie des clochers et 7 d'observations par corps. L'analyse a fait l'objet d'une pondération géographique du biais d'échantillonnage à l'aide d'un raster de densité des observations (carte de chaleur dans un rayon de 5km) basé sur la distribution de l'ensemble des lots de pelotes ayant fait l'objet d'analyses. En plus de 5000 « pseudo-absences » générées aléatoirement, 124 « vraies absences » ont été utilisées, issues des lots de pelotes ayant fourni au moins 75 identifications de musaraignes sans restes de Crocidure bicolore.

Ainsi, **165 tests de modélisation** ont été menés par permutation de lots de données sous-échantillonnées, de lots de variables sélectionnées et utilisation de diverses méthodes de modélisation. Chacun de ces tests a été répliqué 10 fois, chacune de ces 10 itérations étant calibrée sur 75% des données d'occurrence (les 25% restants ont permis le calcul de l'AUC).

Par ailleurs, compte-tenu de la part majeure des restes osseux issus de pelotes de réjection dans les données disponibles, une **analyse de la distribution des lots de pelotes de réjection analysés** (1285 localisations) a été menée afin d'écarter les variables influençant le plus celle-ci de l'analyse concernant la Crocidure bicolore. Cette analyse (modèle GBM ; AUC : 0,67) a montré que la distribution des sites où des pelotes de réjection ont été collectés est expliquée à plus de 82 % par quatre variables : la surface en eau libre dans un rayon de 500 mètres (31%), la distance à l'écotone arboré le plus proche (31%), le taux de couvert arboré dans un rayon de 500 mètres (11%) et la distance au cœur forestier le plus proche (10%). La probabilité de présence de pelotes de réjections apparaît plus faible en absence d'eau libre, à l'écart des écotones arborés (haies, lisières, ripisylves), dans les zones au couvert arboré faible et à proximité de cœurs forestiers. Par ailleurs, compte-tenu du fait que les localisations issues de pelotes de réjection comportent un biais quant à la localisation précise où l'animal a été capturé et le rayon d'action d'une Effraie des clochers étant de l'ordre de 2,5 kilomètres, la plupart des variables définies à 500 mètres ont été écartées. Ces éléments considérés, un jeu

¹ Guisan A., Thuiller W., Zimmermann N.E. 2017. *Habitat Suitability and Distribution Models: With Applications in R [WWW Document]*. Cambridge Core. <https://doi.org/10.1017/9781139028271>

de **23 variables environnementales** d'une résolution de 10 mètres a été testé pour l'analyse concernant la Crocidure bicolore.

Variations environnementales testées dans l'analyse

Variable	Source et méthode de construction
Longitude (valeur de X)	
Température moyenne annuelle (1970 - 2000) - BIO1	d'après BIOCLIM2 (moyennes établies sur la période 1970 - 2000)
Amplitude thermique annuelle moyenne (1970 - 2000) - BIO7	d'après BIOCLIM2 (moyennes établies sur la période 1970 - 2000)
Température moyenne du trimestre le plus froid (1970 - 2000) - BIO11	d'après BIOCLIM2 (moyennes établies sur la période 1970 - 2000)
Précipitations moyennes annuelles (1970 - 2000) - BIO12	d'après BIOCLIM2 (moyennes établies sur la période 1970 - 2000)
Précipitations moyennes du trimestre le plus sec (1970 - 2000) - BIO17	d'après BIOCLIM2 (moyennes établies sur la période 1970 - 2000)
Indice de diversité des milieux dans un rayon de 500 m	Algorithme "Diversity of Categories" (Conrad 2015) sous SAGA sur la couche CLC 2012 dans un rayon de recherche de 500 m
Hétérogénéité du paysage (moyenne de l'indice de diversité de Conrad à 500 m) dans un rayon de 5000 m	Moyenne de l'indice de diversité des milieux dans un rayon de 5000 m
Taux de couvert arboré moyen dans un rayon de 5000 m	D'après la couche haute résolution du taux de couvert arboré - Résolution 20m - 2012
Taux moyen d'imperméabilisation des sols dans un rayon de 5000 m	D'après la couche haute résolution du taux d'imperméabilisation des sols - Résolution 20m - 2012
Distance à l'eau (plans d'eau et cours d'eau)	D'après BDTOPO : sélection de tous les cours d'eau et plan d'eau
Indice d'humidité potentielle des sols	Algorithme "SAGA Wetness Index" sur MNT 10m sous SAGA
Indice du caractère inondable moyen (par remontée de nappe) du terrain dans un rayon de 500 m	D'après la couche du BRGM "risque d'inondation par remontée de nappe" en domaine de socle (georisques.gouv.fr)
Densité de marais dans un rayon de 2000 m	Calcul sur sélection de zones temporairement couvertes d'eau de plus de 2ha d'un seul tenant sur la couche haute résolution des zones humides - Résolution 20m - 2012
Densité de boisements "riches" dans un rayon de 2000 m	Calcul sur sélection de forêts fermées (couvert arbres > 40%) de feuillus (chênaies, hêtraies, mélanges feuillus ou mixtes à dominante feuillue) et de forêts ouvertes (couvert arbres > 10 %) de feuillus ou mixtes
Densité de boisements "riches" dans un rayon de 5000 m	
Densité d'écotones arborés (haies+lisières) dans un rayon de 2000 m	Construction des écotones à partir des bois et haies de la BDTOPO, et des lisières (raster 10m des périmètres) des forêts fermées et ouvertes de tous types de la BD FORET
Densité d'écotones arborés (haies+lisières) dans un rayon de 5000 m	
Densité de prairies dans un rayon de 5000 m	Calcul sur sélection des classes "pelouse" et "prairie" de la couche OSO à la résolution 10m produite par le CES Occupation des sols en 2017
Densité de friches/fourrés/landes dans un rayon de 2000 m	Calcul sur sélection la classe "landes ligneuses" de la couche OSO à la résolution 10m produite par le CES Occupation des sols en 2017
Densité de cultures dans un rayon de 2000 m	Calcul sur sélection des classes "culture été" et "culture hiver" de la couche OSO à la résolution 10m produite par le CES Occupation des sols en 2017
Densité de cultures dans un rayon de 5000 m	
Fréquence de la Crocidure musette dans les proies de l'Effraie des clochers	Carte de chaleur générée à partir des résultats de l'Atlas des Mammifères de Bretagne

Deux meilleurs modèles ont été retenus, un Generalized Boosting Model (GBM) (Friedman, 1991² ; Elith *et al.*, 2008³) et le modèle par Maximum d'entropie (Maxent) a été retenu (Steven, 2019⁴ ; Phillips *et al.*, 2006⁵) avec **7 variables explicatives** et une AUC de 0,852 et 0,862.

² Friedman J.H. 1991. Multivariate adaptive regression splines. *The Annals of Statistics* **19**, 1–141.

³ Elith J., Leathwick J.R. & Hastie T. 2008. A working guide to boosted regression trees. *Journal of Animal Ecology* **77**, 802–813.

⁴ Steven J. P., Dudík M., Schapire R.E. [Internet] *Maxent software for modeling species niches and distributions (Version 3.4.1)*. Available from url: http://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/maxent/. Accessed on 2019-6-28.

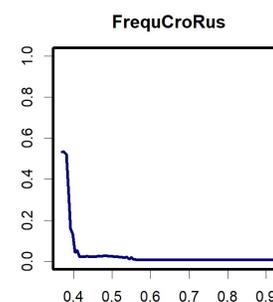
Résultats

Les résultats (voir page suivante) font apparaître que **les variables les plus structurantes de la répartition** de la Crocidure bicolore en Bretagne sont deux **variables climatiques**, les précipitations et la température moyennes annuelles, puis une variable ayant trait au **caractère forestier** du paysage, la densité en boisement riches dans un rayon de 2000 mètres. Plusieurs autres variables complètent l'explication, la densité d'écotones arborés, la densité de marais, l'indice de caractère inondable et le taux d'imperméabilisation.

La probabilité de présence en Bretagne de la Crocidure bicolore augmente, selon cette analyse (voir courbes de réponse page suivante), avec le niveau des précipitations annuelles. Concernant les températures moyennes annuelles, l'analyse attribue une probabilité de présence plus forte entre 10,5 et 11,5 °C. La probabilité de présence augmente avec la densité en boisements dominés par les feuillus, la densité en écotones arborés (haies, lisières, ripisylves), la densité de marais, l'indice d'inondabilité et diminue avec le taux d'imperméabilisation des sols.

Ces résultats concordent avec plusieurs éléments connus ou supposés concernant l'espèce dans le nord-ouest de la France. Le Groupe Mammalogique Normand signale ainsi depuis quelques années une affinité de la Crocidure bicolore pour les boisements. De plus, les résultats de l'Atlas des Mammifères de Bretagne montraient que les zones où la fréquence de l'espèce parmi les proies de l'Effraie des clochers était la plus élevée se caractérisaient par un bocage dense, la présence de bosquets, de boisements rivulaires et de lisières forestières, ainsi que par la proximité de zones humides (Rolland, 2015⁶). Cet attrait pour des zones fermées et humides serait à rapprocher de la concurrence exercée par la Crocidure musette qui s'exercerait d'autant plus fortement dans les zones anthropisées ou banalisées (Rolland, 2015). Les Crocidures (sous-famille des Crocidurinés) sont des espèces de musaraignes à affinité thermophile et méridionale, à l'inverse des musaraignes de la sous-famille des Soricinés (genres *Sorex* et *Neomys*). La Crocidure bicolore semble, en Bretagne, **se réfugier dans le centre-ouest de la région** (voir cartes de probabilité de présence ci-dessous) **où le climat est plus frais** (mais pas trop froid !) **et pluvieux et où les habitats sont moins artificialisés**, plus hétérogènes, avec des densités en boisements de feuillus, lisières et haies plus importantes et davantage de zones humides, pour échapper à la compétition exercée par la **Crocidure musette**.

Parmi les analyses menées, certaines ont testé une variable concernant cette dernière espèce, construite à partir de la part des proies de l'Effraie des clochers qu'elle représente dans les lots de pelotes de réjection. La probabilité de présence de la Crocidure bicolore s'est avérée **nettement corrélée négativement** avec cette variable (voir graphique ci-contre issu d'une itération d'un modèle GBM). Celle-ci n'a cependant pas été retenue dans l'analyse finale, étant donné qu'elle est fortement corrélée avec la température et les précipitations et que les données à l'origine de la construction de cette variable et des localisations analysées sont communes.



Les résultats de l'analyse de la distribution de la Crocidure bicolore semblent donc confirmer les observations jusqu'alors effectuées dans notre région et en Normandie. Ainsi, **deux**

⁵ Phillips S.J., Anderson R.P., Schapire R.E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* **190**, 231–259.

⁶ Rolland P. 2015. La Crocidure bicolore In Simonnet F. (ccord.). *Atlas des Mammifères de Bretagne* : 106-107.

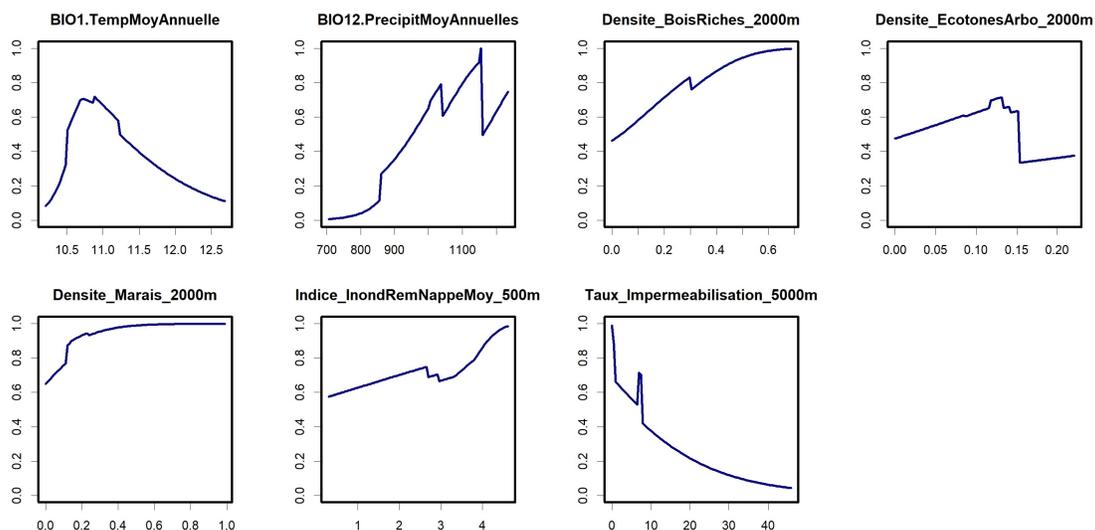
facteurs pourraient à l'avenir compromettre la survie de l'espèce dans la région : le réchauffement climatique et la poursuite de la banalisation des milieux naturels. Des analyses complémentaires pourraient permettre d'affiner nos résultats.

Contribution des variables environnementales explicatives des modèles retenus

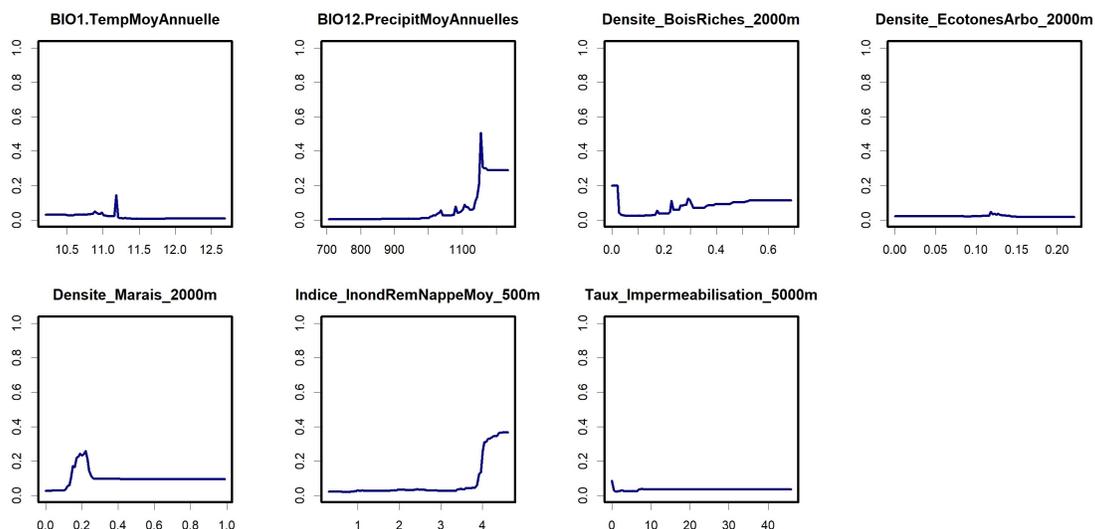
Contribution	brute		relative	
	MAXENT	GBM	MAXENT	GBM
BIO12.PrecipitMoyAnnuelles	0,67	0,51	71%	29%
BIO1.TempMoyAnnuelle	0,15	0,55	16%	31%
Densite_BoisRiches_2000m	0,03	0,26	3%	15%
Indice_InondRemNappeMoy_500m	0,02	0,15	2%	9%
Densite_EcotonesArbo_2000m	0,02	0,14	2%	8%
Densite_Marais_2000m	0,01	0,10	1%	6%
Taux_Impermeabilisation_5000m	0,04	0,05	4%	3%

Courbes de réponse des variables environnementales explicatives des deux modèles retenus (en ordonnée, la probabilité de présence, en abscisse le gradient de la variable)

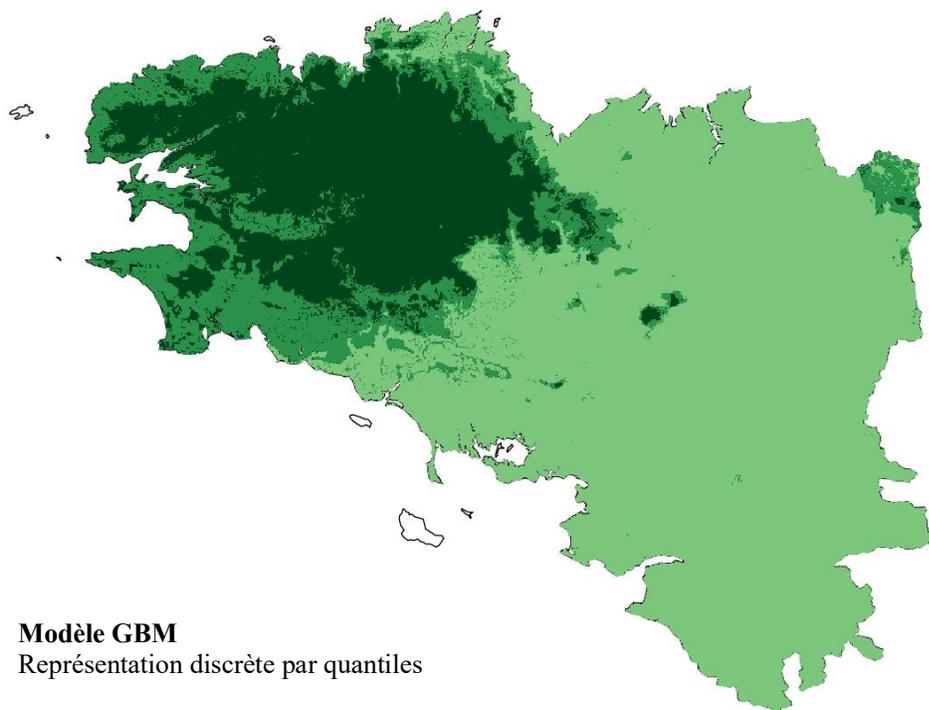
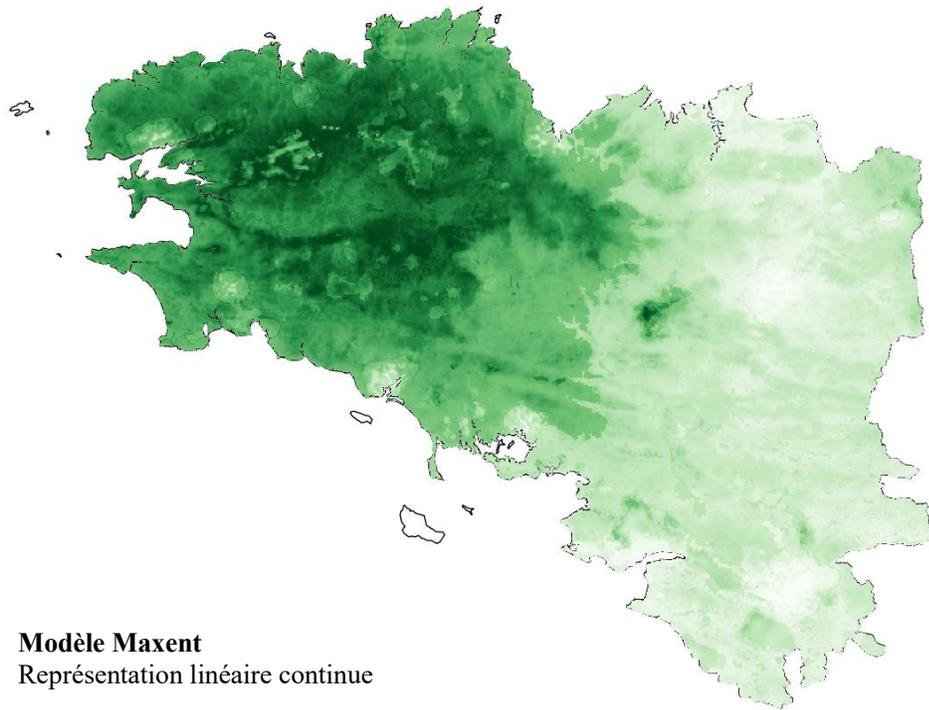
Croceu MAXENT.Phillips



Croceu GBM

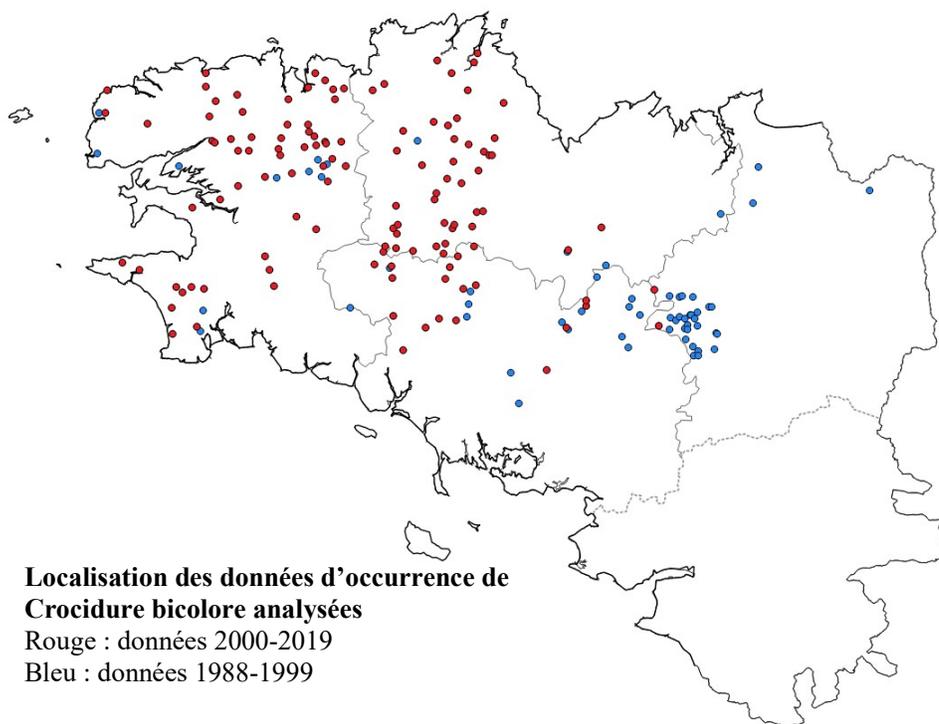


Cartographies de probabilité de présence de la Crocidure bicolore en Bretagne selon deux modèles et deux types de représentation



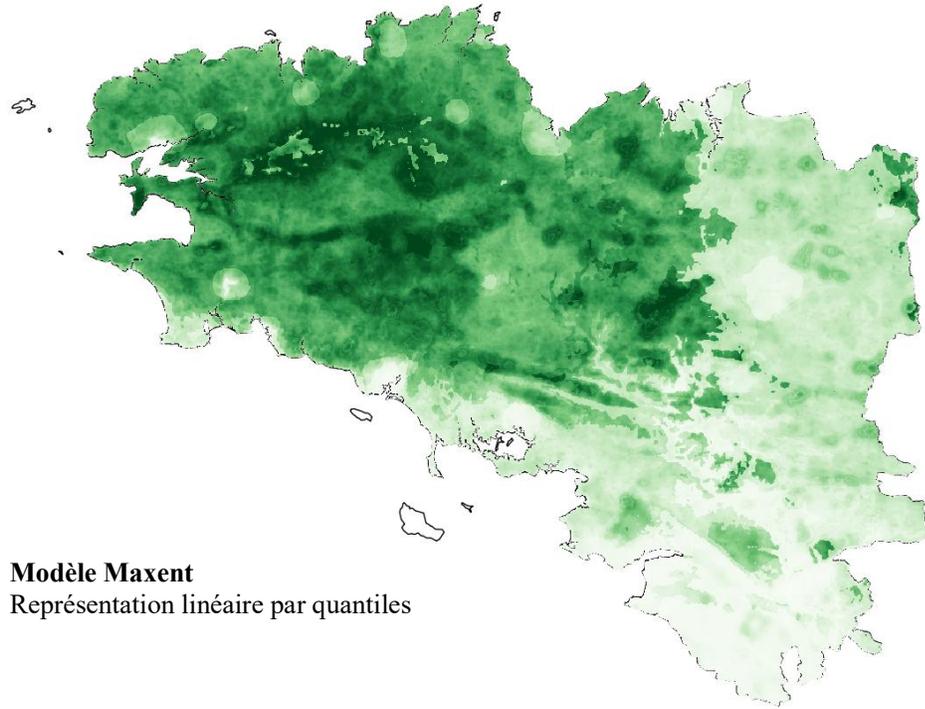
Analyse complémentaire concernant les données historiques

Afin de compléter nos résultats, la même analyse a été menée sur un **lot de données couvrant une période plus large (1988-2019), englobant des zones où l'espèce semble bien avoir disparue aujourd'hui** (voir carte ci-dessous). Cette analyse montre une performance moindre (AUC respectivement de 0,787 et 0,791 pour les modèles Maxent et GBM) mais une cartographie intéressante. Elle accorde un poids nettement moindre aux variables climatiques et le taux d'imperméabilisation prend une part plus conséquente. Les cartographies font ressortir davantage certaines zones du sud-ouest de la région.

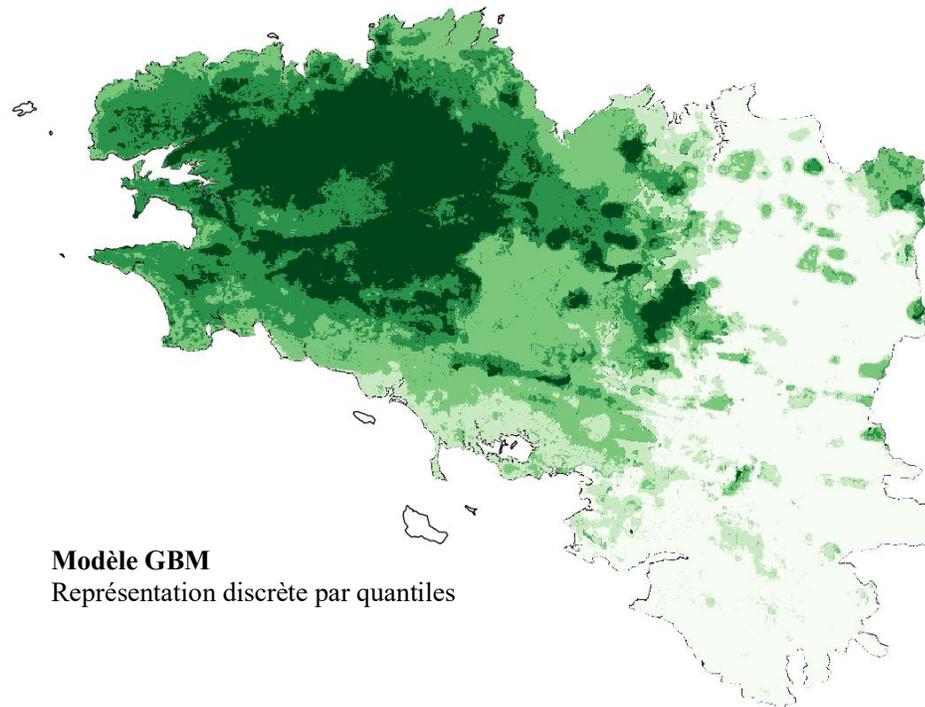


Contribution des variables environnementales explicatives des modèles retenus (données 1988-2019)

Contribution	brute		relative	
	MAXENT	GBM	MAXENT	GBM
BIO12.PrecipitMoyAnnuelles	0,37	0,23	36%	17%
BIO1.TempMoyAnnuelle	0,41	0,36	39%	27%
Densite_BoisRiches_2000m	0,10	0,35	10%	27%
Indice_InondRemNappeMoy_500m	0,02	0,07	2%	5%
Densite_EcotonesArbo_2000m	0,02	0,08	2%	6%
Densite_Marais_2000m	0,04	0,07	4%	5%
Taux_Impermeabilisation_5000m	0,07	0,17	7%	12%



Modèle Maxent
Représentation linéaire par quantiles



Modèle GBM
Représentation discrète par quantiles

Test de protocoles de détection de la Crocidure bicolore *Crocidura leucodon*

La **Crocidure bicolore** est une espèce **difficile à détecter**. Au cours de l'Atlas des Mammifères de Bretagne sur la période 2005-2014, 97 % des observations rapportées provenaient des pelotes de réjection. Cet état de fait **limite les possibilités d'étude** de ses habitats préférentiels en Bretagne et de son écologie. C'est pourquoi différentes méthodes de détection plus directe vont être testées. Le but est de multiplier les localisations précises de l'espèce pour bénéficier d'une image plus précise de ses habitats. Les protocoles seront dans un premier temps testés dans les secteurs où la fréquence de l'espèce est la plus forte dans les pelotes de réjection.

Trois méthodes de détection sont proposées :

- La pose de tubes-capteurs d'indices (poils et fèces),
- La mise en place de plaques métalliques,
- Le piégeage, soit comme méthode de détection, soit comme méthode pour approfondir les connaissances sur un site où l'espèce a été détectée par l'une des deux autres méthodes.

Détermination des sites expérimentaux :

Analyse des résultats issus de la dissection des pelotes de réjection

L'Atlas des Mammifères de Bretagne fait état, sur la période 2005-2014, d'une fréquence globale de la Crocidure bicolore de 0,75 % parmi les Musaraignes (Soricidés) déterminées dans les pelotes d'Effraie des clochers. Cette fréquence était de 0,93 % dans les Côtes d'Armor, 0,43 % dans le Morbihan et de 1,67 % dans le Finistère. Par ailleurs, dans 27 cadrans de 20x20 km où au moins 660 proies de l'Effraie des clochers avaient été déterminées permettant des calculs d'abondances relatives, la l'espèce avait été détectée dans 13 cadrans. La fréquence parmi les Musaraignes y était globalement de 1,4 % et variait de 0,2 à 6,3 % (tableau ci-dessous).

Fréquence de la Crocidure bicolore parmi les Soricidés capturés par l'Effraie des clochers dans 13 cadrans 20x20 km (2005-2014)

N° Cadran	Secteur	Nombre crocidures bicolores	Nombre Soricidés	Fréquence Crocidure bicolore
E017N682E018N683	Nord-Ouest Monts d'Arrée (29)	36	574	6,3%
E015N678E016N679	Pays bigouden (29)	12	237	5,1%
E018N679E019N680	Montagnes Noires (29)	10	205	4,9%
E025N682E026N683	Mené (22)	9	324	2,8%
E028N677E029N678	Forêt de Lannouée (56)	6	246	2,4%
E021N679E022N680	Marais de Plouray (56)	9	496	1,8%
E013N683E014N684	Bas-Léon (29)	3	499	0,6%
E024N679E025N680	Forêt de Quénécan (56)	12	2004	0,6%
E016N685E017N686	Haut-Léon (29)	1	325	0,3%
E022N685E023N686	Trégor (22)	2	665	0,3%
E019N685E020N686	Petit Trégor (29)	4	1410	0,3%
E021N676E022N677	Aval bassins du Scorff et de l'Ellé (29/56)	1	490	0,2%
		105	7475	1,4%

La fréquence relative de la Crocidure bicolore parmi l'ensemble des Musaraignes capturées par l'Effraie des clochers a été calculée pour tous les sites où l'espèce a été identifiée depuis 2005. Sur les 112 lots où au moins 10 Musaraignes ont été identifiées, la fréquence globale de l'espèce est de 2,4 %. Elle varie de 0,2 % à 29,2 %, pour une médiane de 3 %. Aussi, **une fréquence supérieure à 5% est jugée 5 élevée et une fréquence supérieure à 10% très élevée.**

**Fréquence de la Crocidure bicolore parmi les Soricidés
identifiés dans 33 lots de pelotes de réjection d'Effraie des clochers (2005-2019)**

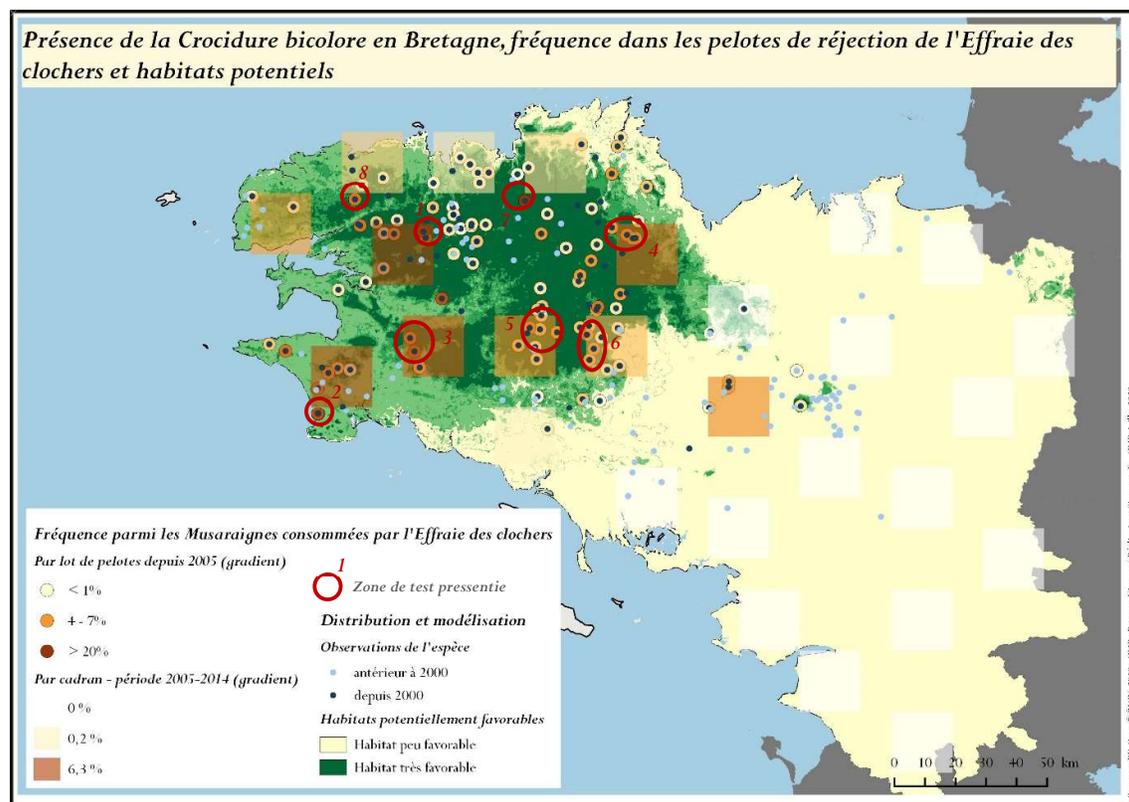
Commune	Lieu-dit	Nombre crocidures bicolores	Nombre Soricidés	Fréquence Crocidure bicolore
Commana	Manoir du Bois de la Roche	14	48	29,2%
Plounérin	Moulin	8	35	22,9%
Tréglamus	Le Rest	2	10	20,0%
Plonévez-du-Faou	Kervihan	3	20	15,0%
Briec	Mesmeur Huella	6	41	14,6%
Tréguennec	Saint Vio	8	65	12,3%
Corlay	Tréguestin	2	18	11,1%
Commana	Ponclet Huella	16	150	10,7%
Laniscat	Chapelle de Trozulon	2	20	10,0%
Locmélar	Le Moulin Neuf	1	10	10,0%
Langonnet	Minez Du Braz	2	22	9,1%
Pencran	Loguellou	3	34	8,8%
Seglien	Pen Clévené	12	136	8,8%
Pont-Croix	Quenictuec	6	69	8,7%
Prenessaye (La)	Le Breil Querrien	1	12	8,3%
Tréméoc	Manoir de Lestrémec	1	12	8,3%
Edern	Moguer Glaz	5	62	8,1%
Trémaouézan	l'Ille Berthou	6	75	8,0%
Lescouët-Gouarec	Crennard Braz	11	139	7,9%
Pencran	Chef du Bois	1	13	7,7%
Plovan	Lesnarvor	2	26	7,7%
Loc-Eguiner-Saint-Thégonnec	Keramoal	1	14	7,1%
Saint-Clet	Chapelle ND de Clérin	2	29	6,9%
Lanrodec	Bois Meur	2	30	6,7%
Saint-Pever	Chapelle ND d'Avaugour	4	61	6,6%
Sizun	Kerhamon	4	62	6,5%
Laniscat	Moulin de Kerbihan	2	33	6,1%
Lanrivain	Saint-Antoine	4	68	5,9%
Plussulien	Villeneuve Volante, La	3	53	5,7%
Magoar	Ruine près tourbière Lestolet	6	107	5,6%
Guéhenno	Treulé	1	18	5,6%
Inguiniel	Locunel	1	19	5,3%
Boqueho	Bois Meur	5	97	5,2%
Landudec	Château de Guilguiffin	12	236	5,1%

Modélisation de la distribution

Dans le cadre du Contrat-Nature « Micromammifères », une modélisation de la distribution régionale de la Crocidure bicolore a été effectuée. Elle a permis de produire une **cartographie des habitats potentiels** de l'espèce. Les résultats de cette analyse, en concordance avec d'autres observations en France¹ et avec les conclusions de l'atlas régional², montrent une affinité de l'espèce pour les milieux frais et humides, les paysages boisés et peu artificialisés.

Choix de zones de test

L'ensemble de ces éléments - représentés cartographiquement ci-dessous - nous permet de cibler des zones d'étude prioritaires.



Zone	Commune(s)	Fréquence cadran prox.	Fréquence lot	Habitat potentiel
1	Commana	6,3 %	10,7 - 29,2%	Très favorable
2	Tréguennec	5,1 %	12,3 %	Assez favorable
3	Briec, Edern	4,9 %	8 - 14,2 %	Assez favorable
4	Lanrodec, Saint-Pever, Boqueho	2,8 %	4 - 6,7 %	Très favorable
5	Glomel, Langonnet	1,8 %	2,9 - 9,1 %	Très favorable
6	Lescouët-Gouarec, Séglien	0,6 %	7,9 - 8,8 %	Très favorable
7	Plounérin	0,3 %	22,9 %	Très favorable
8	Trémaouezan	0,3 %	8 %	Assez favorable

En 2020, deux zones dans le Finistère et deux secteurs dans les Côtes d'Armor ont été sélectionnées : zone 1, 8, 4 et 5.

¹ Indelicato N. 2002. Sur la présence de *Corcidura leucodon* (micromammifère) dans le département de l'Indre (France). *Annales Scientifiques du Limousin* 13 : 1-12.

² Rolland P. 2015. La Crocidure bicolore In Simonnet F. (ccord.). *Atlas des Mammifères de Bretagne* : 106-107.

Proposition de protocole par la méthode des tubes-capteurs d'indices

La méthode des tubes-capteurs consiste à disposer sur le terrain, dans des habitats et des situations propices, des **tubes appâtés dans lesquels des éléments sont placés pour recueillir des indices de présence**, puis d'effectuer une **analyse génétique** de ces derniers afin d'identifier l'espèce qui en est l'auteur.

Il est proposé d'utiliser des **tubes-capteurs de fèces** et des **tubes-capteurs de poils** tels que ceux développés ces dernières années par le **GREGE** (Groupe d'Etude et de Recherche en Gestion de l'Environnement). Les tubes capteurs de crottes sont réalisés sur le modèle de ceux utilisés pour la Crossope aquatique. Les tubes-capteurs de poils sont équipés d'une plaquette munie d'un scotch, facilement amovible.



- Tubes-capteurs de fèces :
Tubes rectangulaires de 20 cm de long, 10 cm de large et 5 cm de haut, munis d'un couvercle coulissant où un pochon contenant l'appât peut être disposé. Le « plancher » est tapissé de graviers retenant les fèces et les protégeant du piétinement.
- Tubes-capteurs de poils :
Tubes cylindriques de 15 cm de long et 40 mm de diamètre, munis d'une plaquette positionnée à 25 mm de hauteur, support d'un scotch (marque *Foxter*, « Fixer Double face extra fort 10 m x 50 mm – Surface irrégulière »)
- Disposition des tubes :
Quatre protocoles à tester : Lignes de 20 tubes (10 de chaque type) espacés de 5 ou 10 m en alternance ou en duos => lignes de 100 ou 200 m. Le choix de l'espacement et donc de la longueur est à faire en fonction des habitats : si l'habitat semble très favorable, choisir un protocole « dense » pour maximiser les chances de la capter. Si habitats plus variés et moins spécifiquement favorable, choisir un protocole « large » afin de maximiser les chances de croiser un domaine vital.

Protocole	Longueur de la ligne	Espacement-positionnement des tubes
Large-alternance	200 mètres	10 mètres (en alternance)
Dense-alternance	100 mètres	5 mètres (en alternance)
Large-couple	200 mètres	20 mètres (en couple)
Dense-couple	100 mètres	10 mètres (en couple)

- Nombre de lignes : 6 à 8 lignes par zone sélectionnée
- Appâts : asticots dans un pochon de gaze
- Durée de la pose : 1 semaine ou 2 semaines avec relevé intermédiaire

- Saison : juillet-octobre en privilégiant septembre-octobre, période où les densités sont les plus fortes³
- Habitats à cibler : échantillonner les différents milieux propices du site (privilégier les **milieux frais et exposés au Nord**):
 - Boisements avec sous-bois encombré (végétation dense, bois mort...)
 - Lisières boisements/prairies à strate herbacée dense et/ou éléments structurants nombreux (souches, chablis, rochers, fourrés)
 - Haies épaisses, complètes, à ourlet herbeux et bien structurées (talus, racines, fourrés...) dans bocage à dominante en herbe
 - Tourbières (privilégier la proximité d'un élément structurant tel qu'une haie, un talus, une lisière)
 - Milieux humides (berges, ripisylves, prairies humides) : privilégier la proximité d'un élément structurant et éviter les abords immédiats du cours d'eau
- Pose des tubes :
 - Bien soigner la pose de chaque tube : horizontalité maximale, stabilité, le long d'un élément structurant facilitant le déplacement des micromammifères, à couvert (végétation, bois mort, rochers). Privilégier les branches au sol, les souches, les anfractuosités, le bois en décomposition (se laisser la liberté de décaler légèrement par rapport à la position métrique pour s'adapter au contexte). Être attentif au sens de pose : appât sur le dessus pour les tubes à crottes, appâts dessous pour les tubes à poils.
 - Marquer l'emplacement d'un « *flag* » (rubalise)
 - Noter les n° des tubes dans l'ordre de leur pose afin de retrouver plus facilement et de noter ceux où des éléments ont été prélevés) – faire une cartographie succincte de la ligne (en notant les n° des 1^{er} et dernier tubes)
 - Conserver les « caches » de scotch des tubes à poils.
- Relevé des tubes :
 - Utiliser une paire de gants à usage unique différente entre les lignes (précaution pour non contamination génétique)
 - Soulever délicatement et horizontalement les tube-capturs de fèces, vérifier la présence de crottes dessus avant d'ouvrir et d'inspecter l'intérieur. Récoler les crottes, si possible sans les toucher (à l'aide d'un petit tube, d'une brindille, etc.)
 - Rassembler toutes les crottes trouvées sur une même ligne dans un même tube avec alcool à 70°. Disposer ce dernier dans un sac « *ziploc* » à référencer (Date, nom du site, n° Ligne). Placer au froid après retour du terrain.
 - Contrôler avec attention les plaquettes des tubes-capturs de poils. Pour celles présentant des poils, remettre le cache du scotch et placer l'ensemble des plaquettes d'une même ligne dans une enveloppe papier à référencer (Date, nom du site, n° Ligne). Conservation au sec après retour du terrain.
 - Noter les n° de tubes où crottes ou poils ont été prélevés (voir fiche).

³ Simeonovska-Nikolova D. 2004. Seasonal changes in social behaviour and spatial structure of *Crocidura leucodon* in north-western Bulgaria. *Acta Theriologica* **49**(2): 167-179.

Avis de recherche : avez-vous vu le Lérot ?

Ce trimestre, la plume est confiée au **Groupe Mammalogique Breton** pour son enquête régionale sur le Lérot



© P. Trécul

Le Lérot est un rongeur hibernant forestier et anthropophile de la famille des Gliridés. C'est un omnivore opportuniste qui gîte dans des nids qu'il confectionne dans des anfractuosités (trous d'arbres et de murs, fissures de rochers, nichoirs, ...). L'espèce est malheureusement classée en danger critique d'extinction en Bretagne (Liste Rouge des Mammifères de Bretagne, 2015) en raison de la rétractation de son aire de répartition et de menaces croissantes. Historiquement présent à l'est d'une ligne Lorient (56) – Dinard (22), elle était considérée comme très commune dans la région de Vannes au milieu du XIX^e siècle. Aujourd'hui, le Lérot n'est noté que de façon anecdotique en Ille-et-Vilaine et ne se maintient que sous forme d'isolats dans le Morbihan (Lorient et Auray).

Alors à la vue de cette répartition contemporaine, les lecteurs du Rôle d'eau se demandent sûrement comment ils peuvent aider à propos de ce pauvre Lérot ! Il est vrai que cela ne saute pas immédiatement aux yeux, mais sachez que les bénévoles de VivArmor Nature ont déjà fait beaucoup pour l'espèce. En organisant la dernière édition de Natur'Armor à Lamballe, l'association a permis au GMB de recueillir un témoignage

Thomas LE CAMPION (antenne nord 35, 44 et 56) :
thomas.le-campion@gmb.bzh | 06 99 70 74 85
www.gmb.bzh



précis de l'observation de trois lérots sur la commune de la Bouillie (22). Les trois bandits masqués y ont été surpris en flagrant délit de consommation d'une réserve de pommes dans un cellier. Cette observation, par un couple d'adhérent de VivArmor Nature, date de trois à quatre ans seulement. Elle laisse donc entrevoir un espoir de maintien localisé de l'espèce sur l'Est du département.

Lancée récemment dans le cadre du nouveau Contrat Nature Mammifères menacés de Bretagne (2020-2023), l'enquête Lérot vise à recueillir un maximum d'observations historiques ou récentes afin de mieux cartographier sa répartition actuelle et passée. Nul besoin d'être expert pour identifier le Lérot. Il est très reconnaissable grâce à son bandeau noir et la majorité des témoignages obtenus auprès d'un public non naturaliste mentionne très fréquemment sa queue velue, noire et blanche. Ce critère le distingue aisément des autres Micromammifères de la famille des Muridés (Rat, Mulot et Souris) qui possèdent une queue glabre.

Alors nous comptons à nouveau sur les bénévoles de votre association et sur l'ensemble des lecteurs de cet article pour exhumer des mémoires et des carnets d'éventuelles données qui ne nous seraient pas encore parvenues. Surtout, nous comptons sur vous pour mener l'enquête en diffusant le plus largement possible les documents (plaquette et affiche) disponibles sur notre site internet www.gmb.bzh, via les réseaux sociaux, courriels ou simplement en présentant le Lérot à vos connaissances, voisins, amis et familles. Qui sait, certains l'auront peut-être déjà croisé. D'avance merci les copains ! ■

Le Groupe Mammalogique Breton (GMB), créé en 1988, est une association de protection de la nature qui œuvre sur les cinq départements de la Bretagne historique. Elle s'est fixée comme mission principale d'engager toute action touchant au recensement, à l'étude, à la gestion et à la protection des mammifères sauvages de Bretagne et de leurs habitats. Pour la mener à bien, trois groupes thématiques (réseau Loutre, réseau Chauves-souris et réseau Micromammifères) développent des projets spécifiques à ces espèces. Actuellement, le GMB compte environ 400 adhérents, 10 administrateurs et une équipe de 8 salariés répartis sur 3 sites : le siège de l'association à Sizun (29), l'antenne 22 et nord 35, voisine de VivArmor Nature et du GEOCA à Ploufragan (22), et l'antenne nord 35, 44 et 56 à Redon (35).



Mouton Alice, Chargée de recherche FNRS
Johan Michaux, Directeur de recherche FNRS
InBios/Conservation genetic Lab, Université de Liège, Belgium

Informations génétiques sur les populations de Gliridae en France : résultats préliminaires pour le muscardin (*Muscardinus avellanarius*) et le lérot (*Eliomys quercinus*). Groupe Mammalogique Breton

Afin de recontextualiser la position phylogénétique des deux Gliridae au niveau européen, nous avons amplifié un fragment du cytochrome *b* pour 6 échantillons de muscardins (Mav_Hue_01 Mav_Cor01 Mav01 MAV_Rou_02 Mav_Cor02 MAV_Rou_05) et trois échantillons de lérots (EQ_02, EQ_05, EQ_06). L'ADN a été extrait en utilisant le minikit Qiagen.

1) Muscardins

Un fragment du cytochrome *b* de 704 pb a été amplifié dans les conditions de Mouton *et al.* 2012. Par rapport aux haplotypes identifiés dans Mouton *et al.* 2017, les six muscardins bretons semblent représenter un nouvel haplotype européen et à priori il devrait faire partie de la lignée ouest européenne.

Une reconstruction phylogénétique basée sur des valeurs de vraisemblance a été réalisée via PhyML (Guindon *et al.* 2010) avec 1000 bootstraps. Leur position dans l'arbre phylogénétique se trouve bien dans la lignée majeure 1 et plus spécifiquement dans le clade ouest européen.

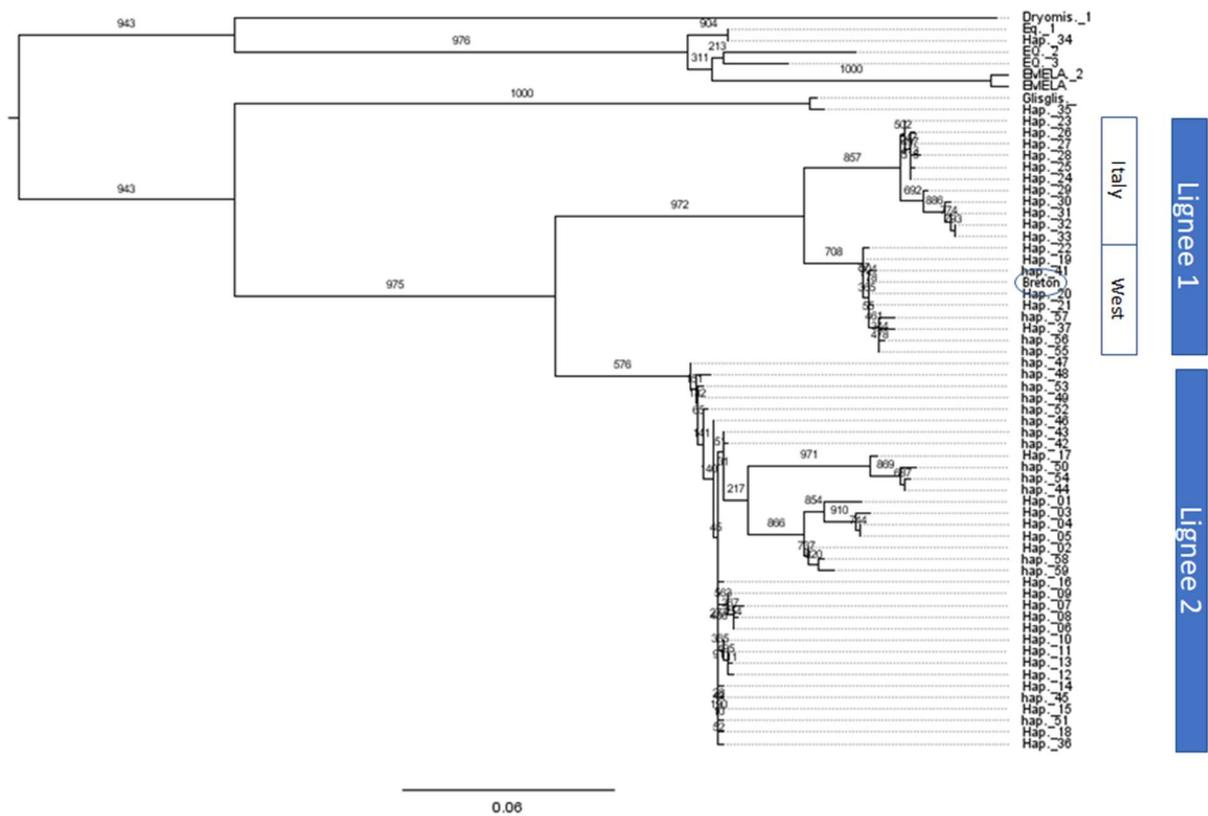


Figure 1. Reconstruction phylogenetique par maximum de vraisemblance (phyML) pour les haplotypes européens de muscardin.

2) Lérots

Un fragment du cytochrome *b* a été amplifié avec les primer H6-L7 (Montgelard et al. 2002). D'après la publication de Perez, Libois, and Nieberding (2013), les lérots bretons font certainement partie du clade 5 (Figure 2).

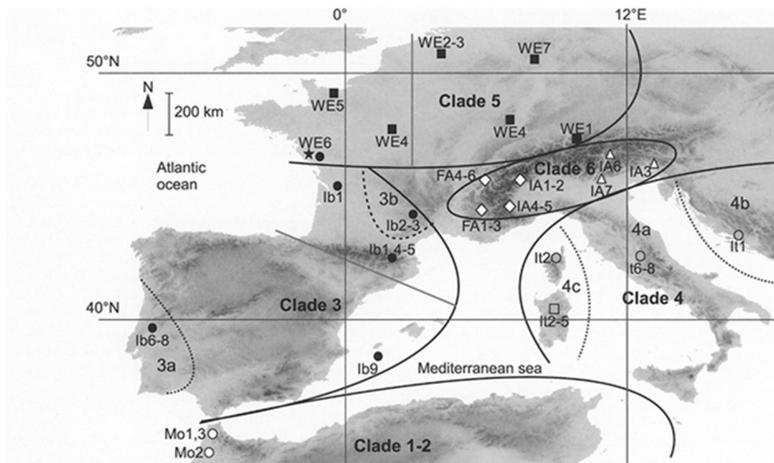


Figure 2: Source *J Mammal*, Volume 94, Issue 1, 15 February 2013, Pages 202–217, <https://doi.org/10.1644/11-MAMM-A-404.1>

Les analyses d'haplotype montrent que l'individu EQ_02 (échantillonné au sud du département de Loire-Atlantique) appartient au même haplotype que les individus de Vendée (Genbank haplotype HE614007; individus 2423, 2434, 2449). EQ_05, EQ_06 (échantillonnés au nord du département de Loire-Atlantique) représentent cependant un nouvel haplotype européen.

Une reconstruction phylogénétique basée sur des valeurs de vraisemblance a été réalisée via PhyML (Guindon et al. 2010) avec 1000 bootstraps. Les lérots bretons se retrouvent bien dans le clade 5 qui comprend les haplotypes de Belgique (hap32 - hap33), de France (Normandie, Vendée; hap34 - hap35), d'Autriche (hap31) et d'Allemagne (hap36) (Figure3).

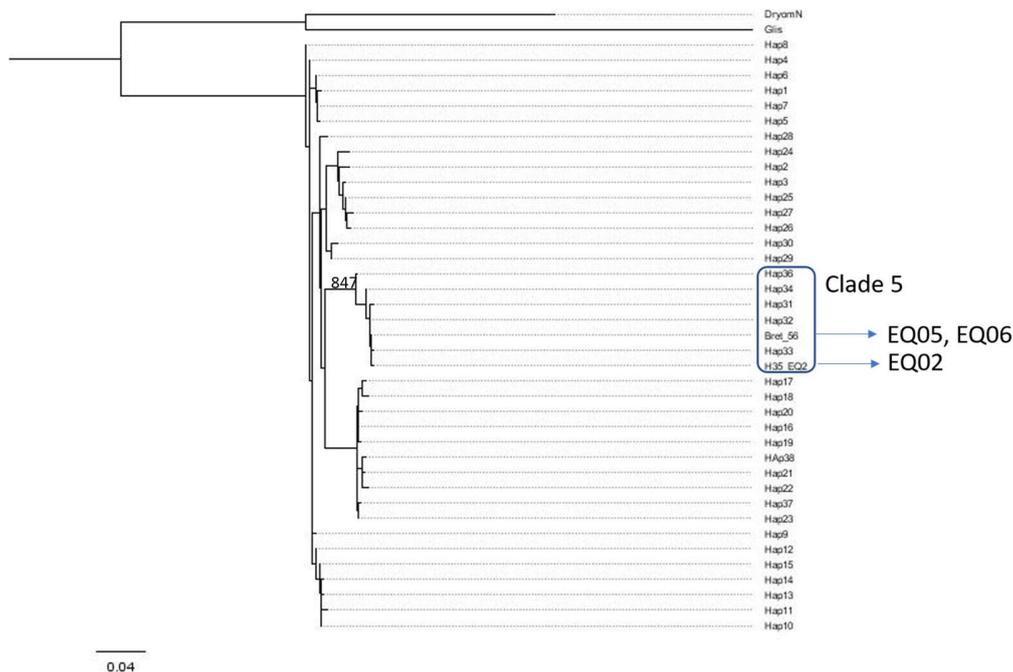


Figure 3. Reconstruction phylogénétique par maximum de vraisemblance (phyML) des haplotypes de lérot.

Il sera intéressant d'augmenter l'échantillonnage au Nord et au Sud de la Loire, afin de vérifier si ce fleuve peut présenter une barrière pour le lérot et les résultats préliminaires observés dans cette étude (haplotypes différents entre le Nord et le Sud de la Loire), se confirment.

References

- Guindon, Stéphane, Jean-François Dufayard, Vincent Lefort, Maria Anisimova, Wim Hordijk, and Olivier Gascuel. 2010. "New Algorithms and Methods to Estimate Maximum-Likelihood Phylogenies: Assessing the Performance of PhyML 3.0." *Systematic Biology* 59 (3): 307–21.
- Montgelard, Claudine, Sophie Bentz, Claire Tirard, Olivier Verneau, and François M. Catzeflis. 2002. "Molecular Systematics of Sciurognathi (rodentia): The Mitochondrial Cytochrome B and 12S rRNA Genes Support the Anomaluroidae (Pedetidae and Anomaluridae)." *Molecular Phylogenetics and Evolution* 22 (2): 220–33.
- Mouton, Alice, Andrea Grill, Maurizio Sara, Boris Kryštufek, Ettore Randi, Giovanni Amori, Rimvydas Juškaitis, et al. 2012. "Evidence of a Complex Phylogeographic Structure in the Common Dormouse, *Muscardinus Avellanarius* (Rodentia: Gliridae)." *Biological Journal of the Linnean Society. Linnean Society of London* 105 (3): 648–64.
- Mouton, Alice, Alessio Mortelliti, Andrea Grill, Maurizio Sara, B. Kryštufek, Rimvydas Juškaitis, Alice Latinne, et al. 2017. "Evolutionary History and Species Delimitations: A Case Study of the Hazel Dormouse, *Muscardinus Avellanarius*." *Conservation Genetics* 18 (1): 181–96.
- Perez, Grégoire C. L., Roland Libois, and Caroline M. Nieberding. 2013. "Phylogeography of the Garden Dormouse *Eliomys Quercinus* in the Western Palearctic Region." *Journal of Mammalogy* 94 (1): 202–17.