



Contrat Nature

Mammifères menacés

et à enjeux de connaissance
en Bretagne



© Mewan Hamard

Bilan année 02

Mai 2022





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 02

Mai 2022

Thomas LE CAMPION ¹

Avec la participation de Josselin BOIREAU², Catherine CAROFF³, Nicolas CHENAVAL², Thomas DUBOS², Clovis Gaudichon⁴, Lucie GOLFIER⁵, Marie LE LAY², Meggane RAMOS² et Franck SIMONNET²

Le Groupe Mammalogique Breton (GMB), association loi 1901 de protection de protection des mammifères sauvages de Bretagne et de leurs habitats, est **agréé 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 Chargée de mission « Communication et médiation » au GMB.
⁴ Apprenti au GMB.
⁵ Chargée d'étude 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	22
Action 3 : Amélioration de la connaissance sur l'état des populations régionales de Lérot	24
3.2. Axe 2 : Amélioration de la connaissance sur les échanges entre populations de Gliridés :	34
Action 4 : Echanges entre populations de Muscardin	35
Action 5 : Echanges entre populations de Lérot	39
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 : ...	43
Action 6 : Gestion conservatoire en faveur du Campagnol amphibie	44
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 :	83
Action 8 : Tests de méthodes de détectabilité du Putois d'Europe et de l'Hermine	83
Action 9 : Rédaction de protocoles de suivi du Putois d'Europe et de l'Hermine	92
3.5. Axe 5 : Diffusion des résultats et sensibilisation	95
Action 10 : Sensibilisation et valorisation des connaissances	95
4. REMERCIEMENTS	96
5. BIBLIOGRAPHIE	97
6. ANNEXES	100

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 Bretagne⁶ (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 »⁷ (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.



⁶ Dans la suite du document, l'Atlas des Mammifères sauvages de Bretagne sera noté « l'Atlas »

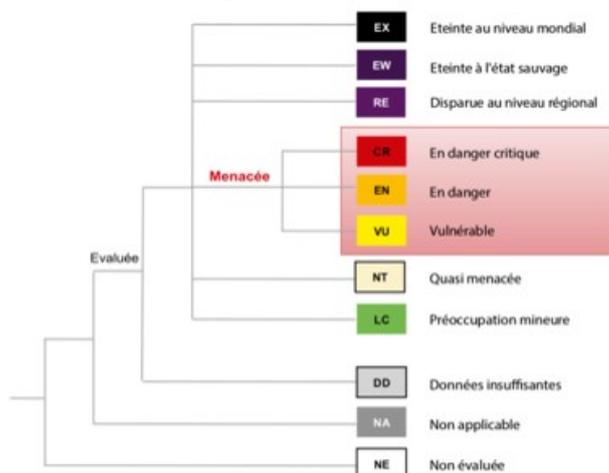
⁷ Dans la suite du document, le Contrat Nature « Micromammifères de Bretagne » sera noté «CN Micromammifères »

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).

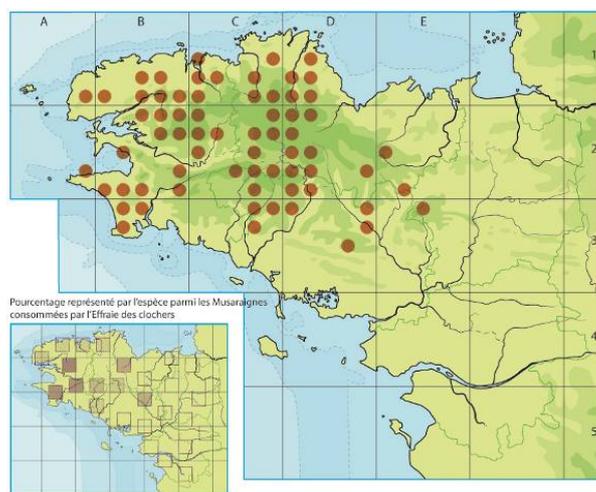
Ses statuts de conservation aux niveaux national et régional sont donc précaires et il devient urgent d'agir en faveur de cette espèce.

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.

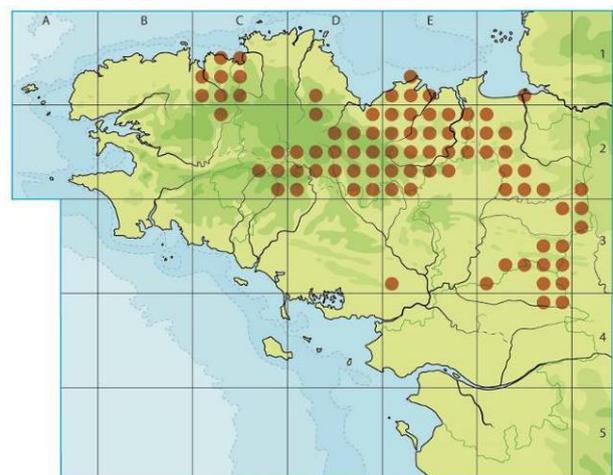
Actuellement, le Muscardin est classé en espèce Quasi menacée en Bretagne et en Données insuffisantes en Pays de la Loire.

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).

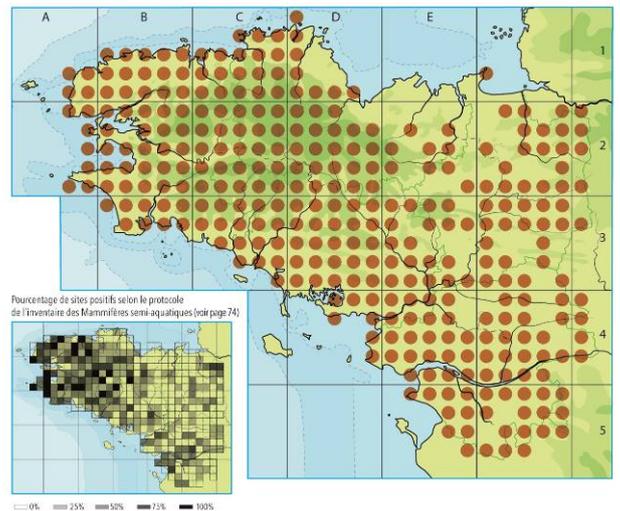
La conjugaison de tous ces facteurs de régression fait du Campagnol amphibie une espèce quasi menacée en France et en Bretagne. Elle a également été classée en Vulnérable sur la Liste des Pays de la Loire.

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).

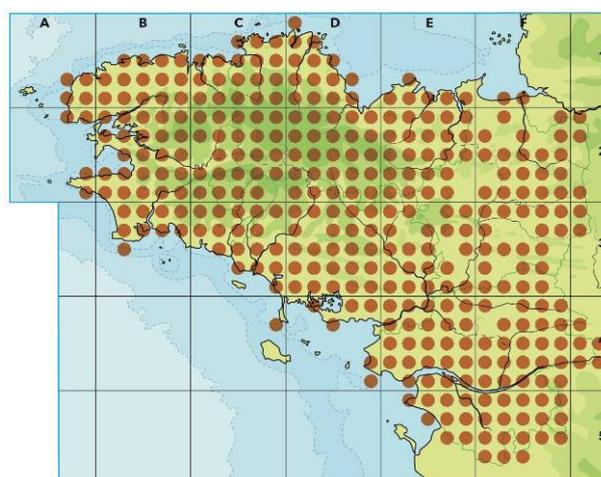
Le Putois est actuellement classé en catégorie Données insuffisantes en Bretagne, Vulnérable en Pays de la Loire et en espèce Quasi menacée en France. L'amélioration des connaissances sur cette espèce est aujourd'hui une priorité.

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.

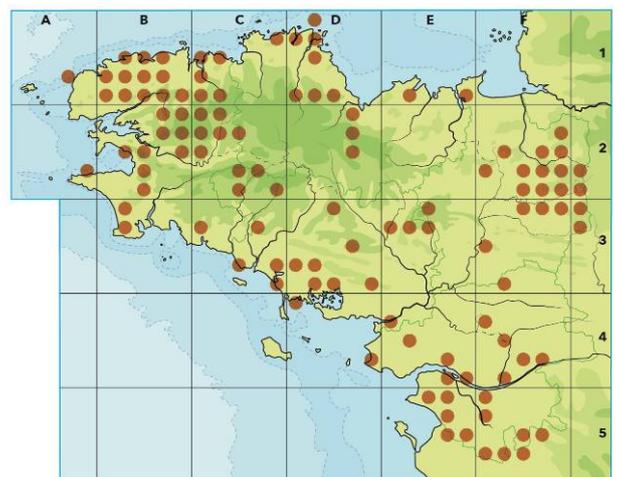
Il est aujourd’hui très difficile de caractériser le statut de cette espèce emblématique de Bretagne, tant les lacunes de connaissances à son sujet sont grandes et les techniques d’étude manquantes. Actuellement, l’Hermine est classée en préoccupation mineure en France, ne bénéficie d’aucun statut de 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.

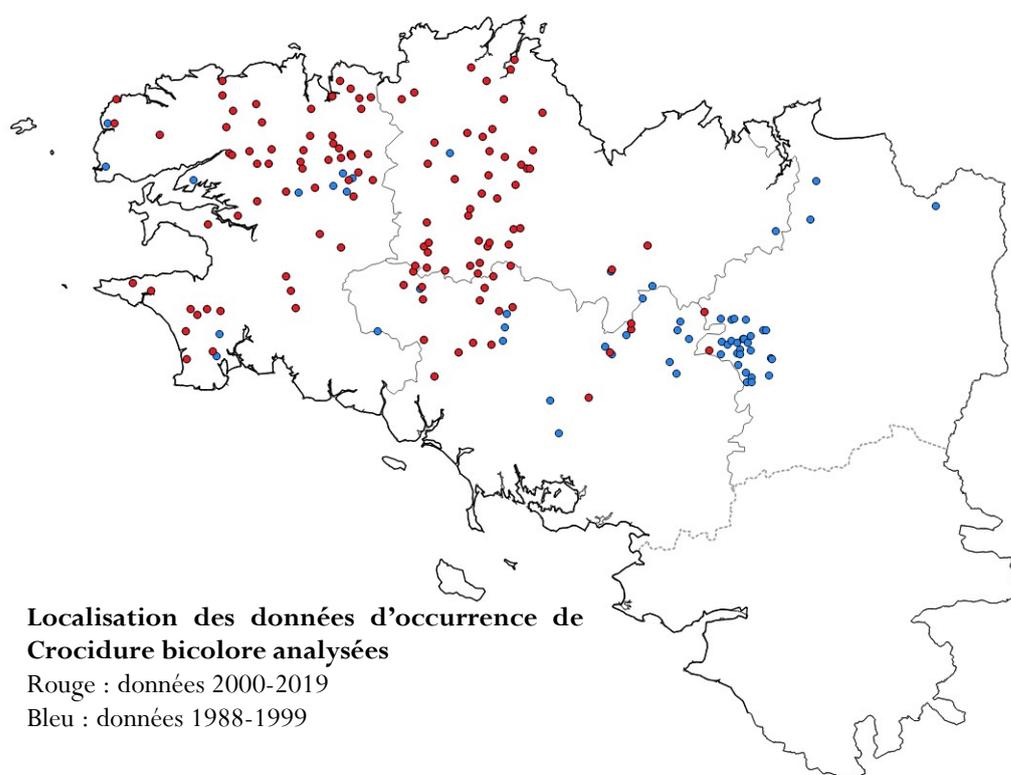
Liste des cinq axes du projet de Contrat Nature Mammifères menacés et à enjeux de connaissance :

- **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.



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 d'inventaire indirecte et « délocalisée » ne permet pas d'obtenir des informations précises sur le milieu de vie de l'animal. Cette action a donc pour objet de tester des méthodes de détection. En 2020 et 2021, la pose de tubes-capturs de matériels biologiques (crottes et poils) dont l'identification spécifique est effectuée par analyse génétique a été testée.

1/ Tubes capteurs de matériels biologiques et identification génétique

La méthode des tubes-capturs 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 tubes-capturs de fèces et les tubes-capturs de poils utilisés sont décrits dans le rapport d'activité 2020.

2/ 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 bilan 2020). En 2020, les tests s'étaient portés sur deux secteurs : les Monts d'Arrée et le Bois d'Avaugour (22), Espace Naturel Sensible des Côtes d'Armor. Si le 1^{er} avait fait l'objet de 2 sessions de test, en juillet et en octobre, le second n'avait fait l'objet que d'une session automnale. En 2021, le secteur du Bois d'Avaugour a de nouveau fait l'objet d'une session, estivale, celle-ci, en juillet et un nouveau secteur a été inventorié, en juillet et octobre, celui de la Réserve Naturelle Régionale de Plounérin (22).

3/ 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 **7 ou 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. Concernant le Bois d'Avaugour, quatre lignes posées en 2020 et ne semblant pas propices ont été supprimées et trois nouvelles ont été posées. Les tubes ont été placés en alternant selon le type (capteurs de poils ou fèces) et espacés de 5 ou 10 mètres ont été testés (voir tableau ci-dessous). Les tubes ont été **relevés deux semaines** après leur pose et ont fait l'objet d'un relevé intermédiaire au terme d'une semaine. **L'analyse génétique** des prélèvements a été réalisée par l'Université de Liège et le GREGE a apporté son concours pour le prélèvement et le conditionnement des poils et l'interprétation 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.



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 cadrans 20 x 20 km	Période	Terme des relevés
Plounérin	Faible (0,3 %)	Été (27 juillet – 11 août)	1 semaine et 2 semaines
		Automne (6-20 octobre)	1 semaine et 2 semaines
Avaugour	Elevée (2,8 %)	Été (15-30 juillet)	1 semaine et 2 semaines

Le tableau ci-dessous présente les grandes caractéristiques des lignes de tubes des secteurs de Plounérin et d'Avaugour en 2021.

Secteur	N° Ligne	Protocole	Habitat	Tracé le long d'un cours d'eau (< 20 m)	Tracé le long d'un écotone
Plounérin	1	Alt-5	Boisement humide	Oui	-
	2	Alt-5	Lande humide	-	-
	3	Alt-5	Prairie humide permanente	Oui	Talus/Haie
	4	Alt-10	Boisement mésophile	-	-
	5	Alt-10	Prairie permanente mésophile	-	Talus/Haie
	6	Alt-5	Lande humide	-	-
	7	Alt-10	Prairie humide permanente	Oui	Talus/Haie
	8	Alt-10	Boisement humide	Oui	-
Avaugour	1	Alt-10	Boisement humide	Oui	-
	3	Alt-5	Prairie permanente-Lisière	Oui	Lisière forestière
	9	Alt-5	Prairie temporaire-Lisière	Non	Lisière forestière
	10	Alt-10	Prairie temporaire-Lisière	Oui	Talus/Haie
	11	Alt-5	Prairie permanente-Lisière	Non	Lisière forestière
	8	Alt-10	Boisement mixte	-	Lisière
	5	Alt-10	Boisement humide	Oui	-

Localisation des 8 lignes de tubes sur la Réserve Naturelle Régionale de Plounérin



4/ Résultats

L'analyse génétique des prélèvements effectués en juillet a bien fonctionné (taux d'échec d'identification de 6%). En revanche, pour une raison non identifiée à ce jour, celle des prélèvements d'octobre a connu de **nombreux échecs** (taux d'échec de 80%). De nouvelles analyses vont être lancées pour essayer d'améliorer les résultats. Ceux-ci sont donc à considérer avec précaution pour cette période.

Les tubes-captateurs des **deux types** ont permis de collecter du **matériel exploitable génétiquement**. Ils ont, comme en 2020, permis d'identifier la **présence des cinq espèces de musaraignes** existantes dans l'aire d'étude, ainsi que cinq espèces de **rongeurs** et la Belette d'Europe. **La Crocidure leucode** a pu être détectée sur **deux lignes de Plounérin**, 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.

Efficacité des tubes à capter du matériel biologique

Au terme de deux semaines de pose, le **taux de captation** (pourcentage de tubes ayant capté les indices qu'ils ciblent) était de **61,7%** pour les tubes-captateurs de fèces et de **43,6%** pour les tubes-captateurs 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. Les taux sont comparables à ceux de 2020 pour les tubes capteurs de poils mais bien supérieur pour les tubes-captateurs de fèces (respectivement 43,2 % et 45,2 % en 2020).

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

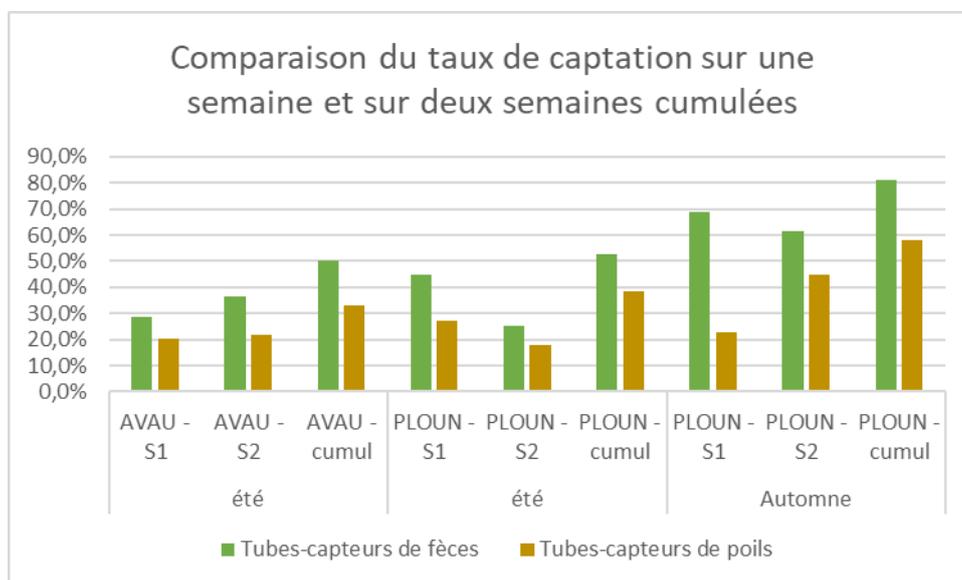
Année	Secteur	Période	Taux de captation	
			Tubes-captateurs de fèces	Tubes-captateurs de poils
2020	Avaugour	Octobre	47,5 % (10-90%)	65,8 % (20-100%)
2020	Commana	Juillet	57,0 % (10-100%)	24,4 % (0-60%)
2020	Commana	Octobre	31,3 % (0-60%)	40,0 % (20-70%)
2021	Avaugour	Juillet	50,0 % (20-80%)	32,9 % (10-50%)
2021	Plounérin	Juillet	52,5 % (0-80%)	38,5 % (0-50%)
2021	Plounérin	Octobre	81,3 % (30-70%)	58,2 % (0-80%)

Concernant les tubes-captateurs de poils, **deux largeurs de languettes** (et donc deux hauteurs) ont été testées. On observe un taux de captation légèrement supérieur avec les languettes larges (44,0 % contre 41,7 %) mais la différence ne semble pas significative. Notons que 19,4 % des tubes-captateurs de poils ont permis la collecte de fèces.

Comparaison selon la durée de pose

Le **contrôle** des tubes au terme d'une semaine permet d'apprécier l'apport d'une seconde semaine de pose. Le taux de captation pour les deux types de tubes est proche d'une semaine à l'autre (48,3 et 41,0 % pour les tubes-captateurs de fèces ; 23,6 et 29,2 % 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 48,3 % à 61,7% pour les tubes-captateurs de fèces et de 23,4 à 43,6 % pour les tubes-captateurs de poils. Ce constat est valable pour toutes les sessions 2021.



Cette amélioration du taux de captation se traduit par une amélioration de la détection d'espèces de micromammifères puisque le nombre moyen d'espèces détectées par ligne passe de 2,3 à 2,9 entre la semaine 1 et le terme des deux semaines (les résultats d'Octobre n'ont pas été intégrés). Si l'on ne considère que les musaraignes, il en va de même avec un nombre moyen d'espèces détectées passant de 0,8 à 1,3. Ces différences sont valables pour les deux secteurs séparément.

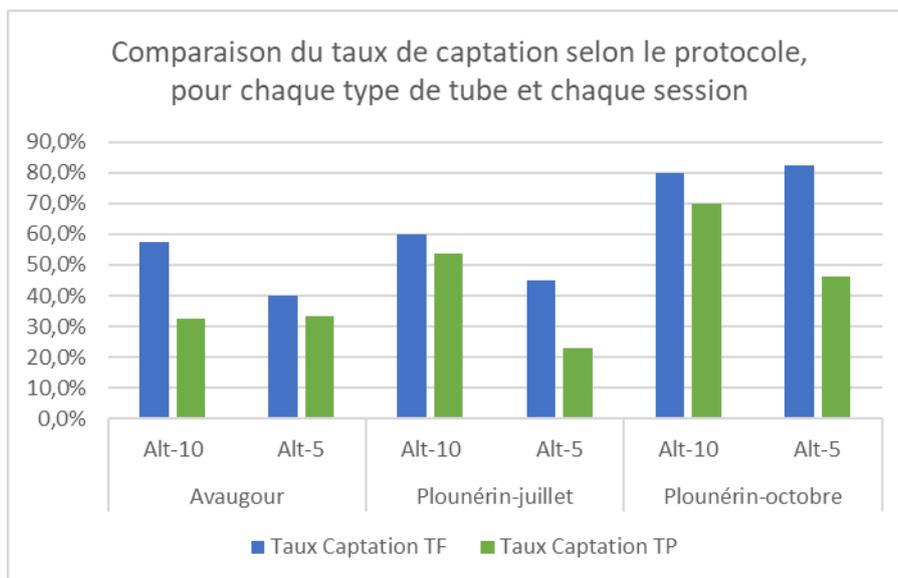
Comparaison selon la période

La **répétition de la même opération, sur les mêmes lignes, en juillet puis en octobre sur le secteur de Plounérin** permet une comparaison des résultats selon la période. Le taux de captation des deux types de **tubes-captateurs** a été globalement nettement supérieur en octobre (respectivement 57,5 et 82,3 % pour les tubes à poils et à fèces) qu'en juillet (respectivement 37,5 et 53,8 % pour les tubes à poils et à fèces) et égal ou supérieur pour chaque ligne. Cependant, l'échec de l'analyse génétique ne permet pas de comparer cette année les résultats en termes de détection des espèces.

Comparaison selon le protocole

Le **taux de captation** a été meilleur (ou voisin dans deux cas) sur les lignes où les pièges étaient espacés de 10 mètres.

Secteur	Type de protocole	Tubes-captateurs de fèces	Tubes-captateurs de poils
Avaugour	Alt-10	57,5%	32,5%
	Alt-5	40,0%	33,3%
Plounérin (été)	Alt-10	60,0%	53,8%
	Alt-5	45,0%	23,1%
Plounérin (automne)	Alt-10	80,0%	70,0%
	Alt-5	82,5%	46,2%



En revanche, le **nombre moyen d'espèces détectée** (juillet uniquement) par ligne est **supérieur** sur les lignes où les tubes ont été espacés de 5 mètres (et ce pour chaque type de tube).

	Protocole	Nombre de micromammifères détectés	Nombre de musaraignes détectées
Avaugour	Alt-10	3,25	1,5
	Alt-5	4,0	2,0
Plounérin	Alt-10	2,25	0,75
	Alt-5	3	1,25

Comparaison selon le type de tube

L'**efficacité des tubes-captateur de poils a été moindre que celle des tubes-captateurs de fèces**. Le taux de captation global est de 43,6 contre 61,7 % et le nombre d'espèces détectées est moindre : il est en moyenne de 1,3 contre 2,5 par ligne et 0,4 contre 1,1 si l'on ne considère que les musaraignes (résultats pour Juillet uniquement). En revanche, ce type de tube a permis la détection à 3 reprises d'une espèce de musaraigne non détectée sur la même ligne et à la même session avec les tubes à fèces.

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

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

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 quatre espèces de petits rongeurs.

Secteur	Avaugour							Plounérin									
	Ligne	1	3	9	10	11	8	5	1	2	3	4	5	6	7	8	
Mulot sylvestre	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	12
Campagnol roussâtre	X	X	X	X	X	X			X		X	X			X	X	12
Campagnol souterrain						X											1
Campagnol agreste									X								1
Crocidure musette			X						X								2
Crocidure leucode														X	X		2
Musaraigne couronnée		X	X	X	X	X			X		X		X	X	X		10
Musaraigne pygmée		X		X	X			X									5
Crossope aquatique	X			X												X	3
Nb d'espèces	3	3	4	5	5	3	2		3	3	3	2	2	1	4	5	
Nb Musaraignes	1	2	2	3	2	1	1		1	1	2	0	0	1	2	3	

La **Crocidure musette** a été détectée dans les deux secteurs, sur une seule ligne à chaque fois, une lande humide et en bordure d'une prairie temporaire.

La **Musaraigne couronnée** a été détectée sur 5 lignes de chacun des secteurs, dans des milieux divers (boisements humides ou non, bordure de prairies humides ou mésophiles, prairies permanentes ou temporaires).

La **Musaraigne pygmée** a été détectée sur 4 lignes du secteur d'Avaugour et une de Plounérin, dans des milieux divers (un boisement humide, en bordure de prairies temporaires ou permanentes en lisière de bois et de prairie humide).

La **Crossope aquatique** a été détectée sur 2 lignes du secteur d’Avaugour et une de Plounérin, dans deux boisement humides et en bordure d’une prairie temporaire, mais toujours à proximité d’un ruisseau.

Concernant les **rongeurs**, le Mulot sylvestre et le Campagnol roussâtre ont été repérés sur 12 des 15 lignes. La détection du Campagnol souterrain est notable, en bordure d’une prairie permanente et d’un bois. Le Campagnol agreste a lui été détecté dans une lande humide de Plounrin. Le Campagnol amphibie a par ailleurs été repéré à deux reprises sur des pièges à poils.

Notons enfin que la **Belette d’Europe** a été détectée dans une prairie mésophile temporaire en lisière forestière à Avaugour.

Résultats spécifiques à la Crocidure leucode

La **Crocidure leucode** n’a donc été détectée que dans le secteur de **Plounérin**, sur **2 des 8 lignes**. Sa présence a été mise en évidence sur l’une en été (et la première semaine) et sur l’autre en automne (et la deuxième semaine), uniquement à partir des fèces.

Les **habitats identifiés** sont les suivants:

- Ligne 7 : **prairie humide permanente** bordée d’un talus et d’une haie fournie, longée sur un côté par un fossé en eau,
- Ligne 8 : **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 travaux de détection de la Crocidure leucode, l'année 2020 avait permis l'élaboration d'une fiche de description des habitats. Grâce à cet outil et dès lors que nous obtenons une donnée de présence localisée de cette espèce nous avons décrit finement ses habitats. Cette description 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. Pour le moment les résultats ne sont que parcellaires et cette analyse sera conduite en fin de programme.

 **DESCRITIF**
HABITAT CROCIDURE BICOLORE 

Date : Observateur(s) :

Zone : Lieu-dit : N° ligne :

Type de contact : Capture Cadavre A vue

Contexte paysager :

Type de paysage :

Bocage dense Bocage lâche Zone d'agriculture intensive
 Forêt/complexe boisé Vallée boisée Landes
 Zone humide Littoral/estuariers 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)

Prairie sèche Prairie mésophile Prairie humide
 Bois feuillu « riche » Bois feuillu « pauvre » Bois résineux (dominance)
 Lande sèche Lande humide Tourbière
 Roselière Mégaphorbiaie Zone d'eau libre (étangs, rivières...)
 Fourrés/Ronciers Cultures ZI/ZAC
 Zone résidentielle Jardin Parc (urbain, château)
 Mer/estran/estuaire Dunes 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) :

Nord
 Nord-Ouest Nord-Est
 Ouest Est
 Sud-Ouest Sud-Est
 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 Ronce
 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

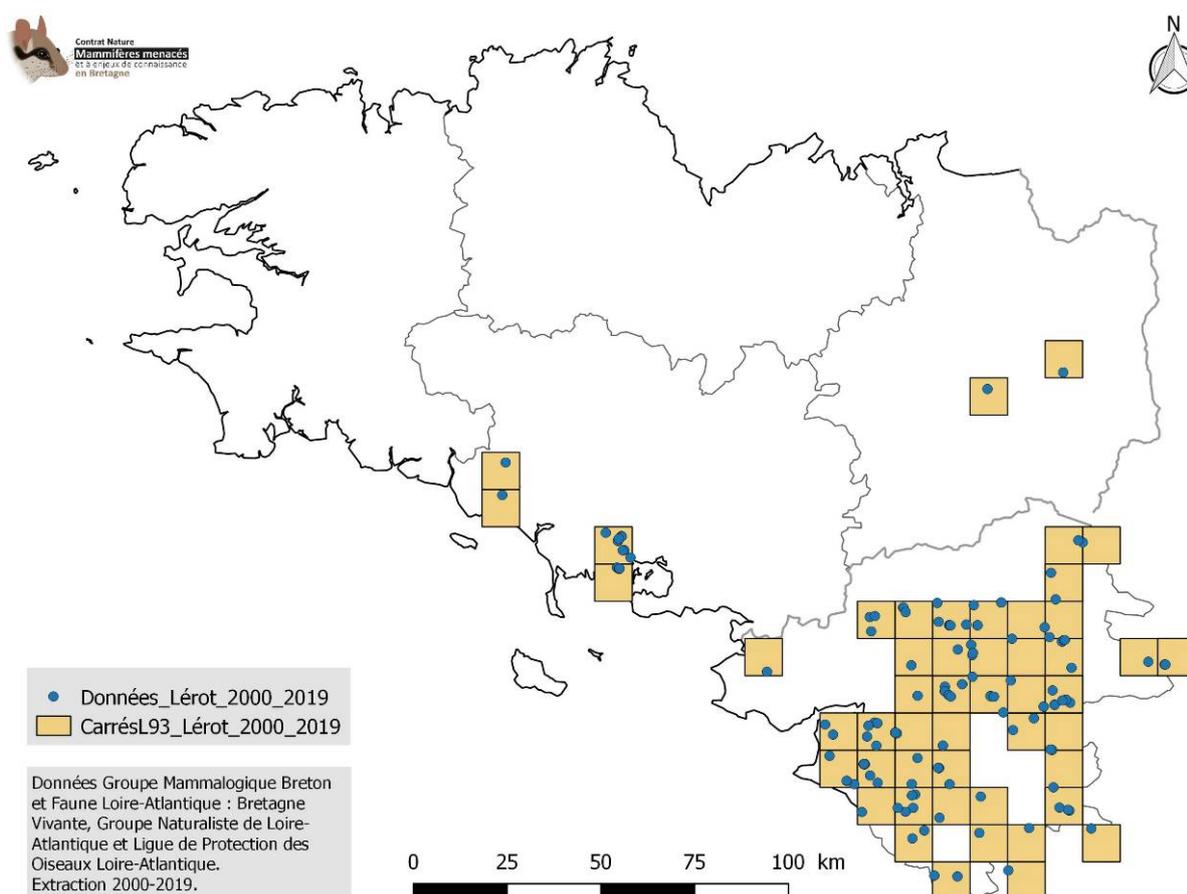
Bilan des actions 1 et 2 et perspectives

Les travaux conduits en 2020 et 2021 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) et de Plounérin (22). 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'engranger un maximum d'information sur les habitats fréquentés par l'espèce. L'année 2022 devrait nous permettre des déploiements sur le secteur de la **Réserve Naturelle Régionale des Landes et Marais de Glomel (22)** ainsi que sur la commune de **Lescouët-Gouarec (22)**. De nouvelles techniques comme l'utilisation de pièges photographiques, plaques à petits-mammifères et récoltes de canettes en verre (piège à petits mammifères) seront également 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 avant lancement du Contrat Nature : données 2000-2019.



La deuxième année de ce Contrat Nature nous a permis de continuer à tester plusieurs techniques d'inventaires et d'affiner la carte de répartition de l'espèce au niveau régional.

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. Lors de prospections similaires menées en 2020, lors de la première année de ce contrat nature, nous avons pu récolter une quinzaine de témoignages dont une douzaine avaient été jugés fiables.

En 2021, un **week-end de prospections Lérot a été organisé le 11 et le 12 juin en Loire-Atlantique et Morbihan** sur onze communes comprises entre l'ouest de la Brière, la côte guérandaise et le sud de l'estuaire de la Vilaine.

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. L'affiche et la plaquette Lérot réalisées en année 1 ont de nouveau été utilisées.

Les deux matinées nous ont permis d'interroger environ **400 personnes, de distribuer 200 plaquettes et d'afficher une trentaine d'affiches dans différents commerces**. Ces recherches nous ont permis d'obtenir deux témoignages de présence de l'espèce mais en dehors de la zone de prospections ciblées. Un témoignage historique provenant de la commune de Héric (44) est jugé fiable. L'autre en provenance de la commune de Logonna-Daoulas (29) et effectué la veille a été jugé particulièrement douteux.

Le tableau ci-dessous présente le bilan chiffré par commune :

Date	Département	Commune	Nombre personnes interrogées	Nombre témoignage Lérot - fiable	Nombre témoignage Lérot - douteux
11/06/2021	56	Férel	75	1 hors zone	0
11/06/2021	56	Penestin	10	0	0
11/06/2021	56	Camoël	25	0	0
11/06/2021	44	Herbignac	70	0	0
11/06/2021	44	Assérac	40	0	0
12/06/2021	44	Saint-Molff	75	0	1 en Finistère
12/06/2021	44	Saint-Lyphard	30	0	0
12/06/2021	44	Guérande	80	0	0
Total			405	1	1

Les deux après-midis ont été destinées à enquêter chez les particuliers. En l'absence de témoignages sur le secteur de prospection, les zones naturelles les plus favorables à l'espèce ont été parcourues (zones de bocages denses ou avec surfaces boisées importantes).

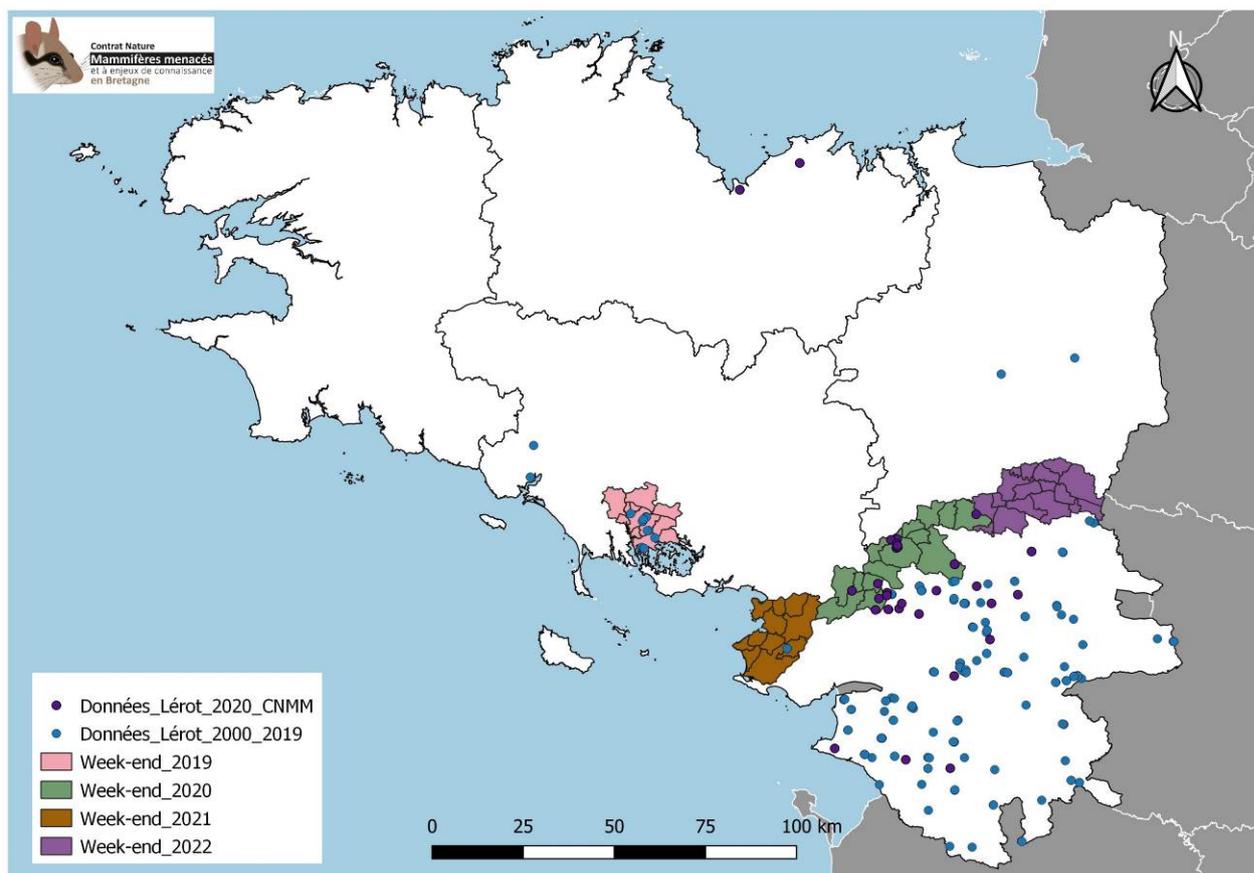
Ces recherches ne nous ont pas permis de récolter de nouveaux témoignages fiables.

Au final ce travail d'enquête est décevant comparé aux résultats obtenus en 2019 et en 2020. Le ratio nombre de témoignage fiable/nombre de personne interrogée est particulièrement faible comparé aux années passées (voir tableau ci-dessous). **Il témoigne probablement d'une absence ou d'une présence anecdotique du Lérot sur ce secteur.**

Secteurs	Année	Nombre de commune	Nombre approximatif de personnes interrogées	Nombre de témoignages fiables	Ratio approximatif : témoignage fiable/nombre de personne interrogée
Auray	2019	10	350	14	1/25
Redon	2020	14	550	12	1/45
Guérande	2021	11	400	1	1/400

En 2022 nous envisageons la réalisation d'un week-end de prospections collectives sur le nord-est de Loire-Atlantique et le sud-est de l'Ille-et-Vilaine.

Carte de localisation des secteurs concernés par l'organisation, passée ou à venir, de week-ends de prospections dédiés au Lérot



2/ Enquête auprès des naturalistes et des particuliers :

Les actions de communications lancées en 2020 n'ont pas été complétées par des nouvelles publications. Seul un post a été publié sur notre compte facebook afin de relancer l'enquête régionale en cours sur l'espèce. Le nombre de témoignages reste malgré tout satisfaisant avec 23 observations fiables recueillis en 2021 principalement en Loire-Atlantique. Une observation historique a également été collectée en Ile-et-Vilaine sur la commune de Sens de Bretagne (Arnaud Le Houédec, com pers). et trois nouveaux témoignages non validés nous sont parvenus des Côtes-d'Armor. Bien que non validables, il est intéressant de noter que ces données costarmoricaines concernent pour deux d'entre elles des secteurs côtiers.

Post du 08 octobre 2021 dédié à l'enquête Lérot sur le site Facebook du GMB :

Les vidéos de Lérot sont suffisamment rares dans la région pour que nous vous fassions profiter de celle-ci tournée sur la commune de Guéméné-Penfao (44) il y a quelques jours. Nous menons toujours une enquête sur cette espèce en Bretagne et Loire-Atlantique. Merci de diffuser largement : <http://gmb.bzh/actualite/enquete-regionale-lerot-2020-2024/>

2 566
Personnes touchées

337
Interactions

Booster la publication

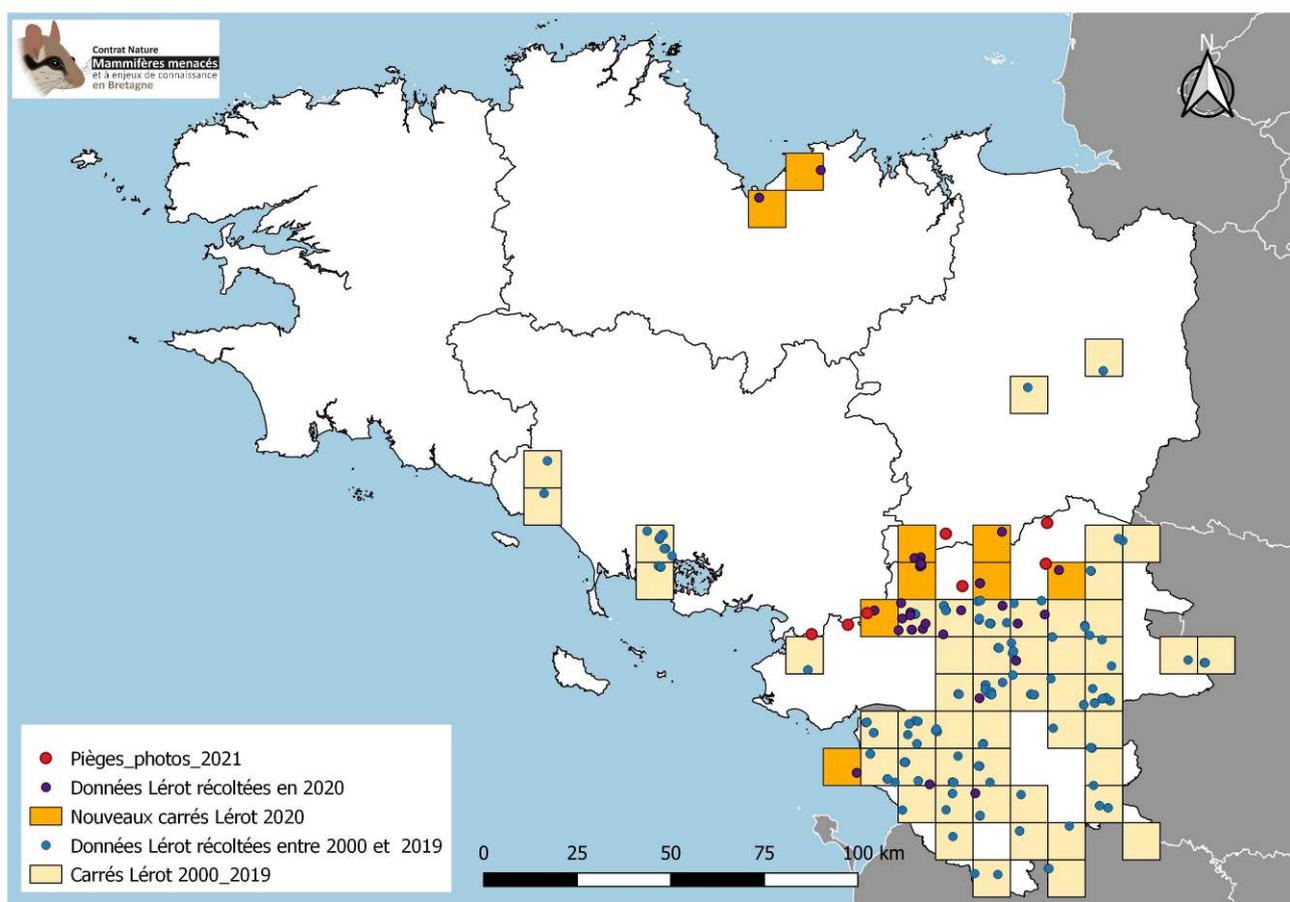
Cette enquête doit se poursuivre dans les prochaines années afin de toucher d'autres structures (Bretagne Vivante, LPO Bretagne, Faune Loire-Atlantique) et être élargie aux professionnels de l'environnement, agriculteurs, chasseurs et plus largement au grand public via la presse et les médias (radio et télévision) notamment grâce à la diffusion large de la vidéo réalisée cette année (voir action 10 page 95).

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). Les résultats positifs obtenus en 2020 (3 sites avec présence attesté sur 12 sites échantillonnés) nous ont encouragés à poursuivre le déploiement de pièges photographiques.

Au total sept sites ont été échantillonnés dans le courant de l'année 2021 sur les marges nord et ouest de la population de Loire-Atlantique. Ils ont principalement permis d'échantillonner la période printanière et estivale. **Malheureusement nous n'avons pas réussi à mettre en évidence la présence de l'espèce sur ces sites.** Le site de Saint-Dolay (56), une maison à l'abandon en lisière forestière, a malgré tout permis l'observation de deux individus dans le grenier lors de la relève du piège photographique posé au rez-de-chaussée.

Carte de localisation des pièges photographiques posés en 2021 et répartition de l'espèce



Malgré des résultats décevants en 2021, ces deux premières années de piégeage photographique nous permettent malgré tout d'orienter plus efficacement le déploiement de ce dispositif pour inventorier le Lérot.

- Les bâtiments à l'abandon semblent constituer des sites privilégiés pour l'espèce (attractivité importante et concentration des individus).
- La période de sortie et d'entrée en hibernation (printemps et automne) pourraient être plus favorables à la pose de pièges photographiques en bâtiments abandonnés 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 au printemps et à l'automne (lien avec l'hibernation ?).
- Les parties hautes des bâtiments à l'abandon (greniers) pourraient être plus attrayantes pour l'espèce en période estivale (reproduction).



Dispositif de piégeage photographique en bâtiment sans mangeoire – Férel (56)



Dispositif de piégeage photographique en bâtiment avec mangeoire PVC – Missillac (44)

Tableau des déploiements de pièges photos Lérot effectués en 2021

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	12/06/2021	04/08/2021	55	44	Missillac	La Belle Lande	RDC Grange	non	Campagnol sp
2	19/05/2021	12/06/2021	24	56	Saint-Dolay	La Salle	RDC maison abandonnée	non	Mulot sylvestre, Souris grise, Musaraigne sp, Renard roux
3	11/06/2021	04/08/2021	54	56	Férel	Ferme de Coet-castel	RDC maison abandonnée	non	Campagnol sp, Mulot sylvestre,
4	03/07/2021	18/08/2021	47	44	Ruffigné	La Haute-Ville	Anciennes soues à cochons bord de la route, sur établis	non	RAS
5	03/07/2021	17/08/2021	46	44	Saint Vincent des Landes		Grange, sur étagère	non	RAS
6	16/07/2021	18/08/2021	34	35	Langon	La Poterie de Chaumont	batiments abandonnés, dans ancienne dépendance (soue à cochon ou poulailler ?)	non	Piège photographique volé
7	18/10/2021	28/10/2021	10	44	Guémené-Penfao	La Mignonnais	garage de stockage chez particuliers	non	Souris grise et Rat sp



Maison abandonnée en bordure de massif forestier à Férel (56) ayant fait l'objet d'une pose de piège photographique

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 suivis du Cerf ou du Loup. Comme pour ces espèces, le Lérot émet des cris sociaux facilement identifiables. En 2020, les 33 points d'écoute réalisés grâce à la diffusion d'une seule bande sonore n'avaient pas permis de contacter l'espèce. **En 2021, 11 points d'écoute ont été effectués** en diffusant 3 bandes sonores de 3 types de vocalises. Durant les 30 minutes, trois bandes sons de quelques secondes comprenant trois types de vocalises ont 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.

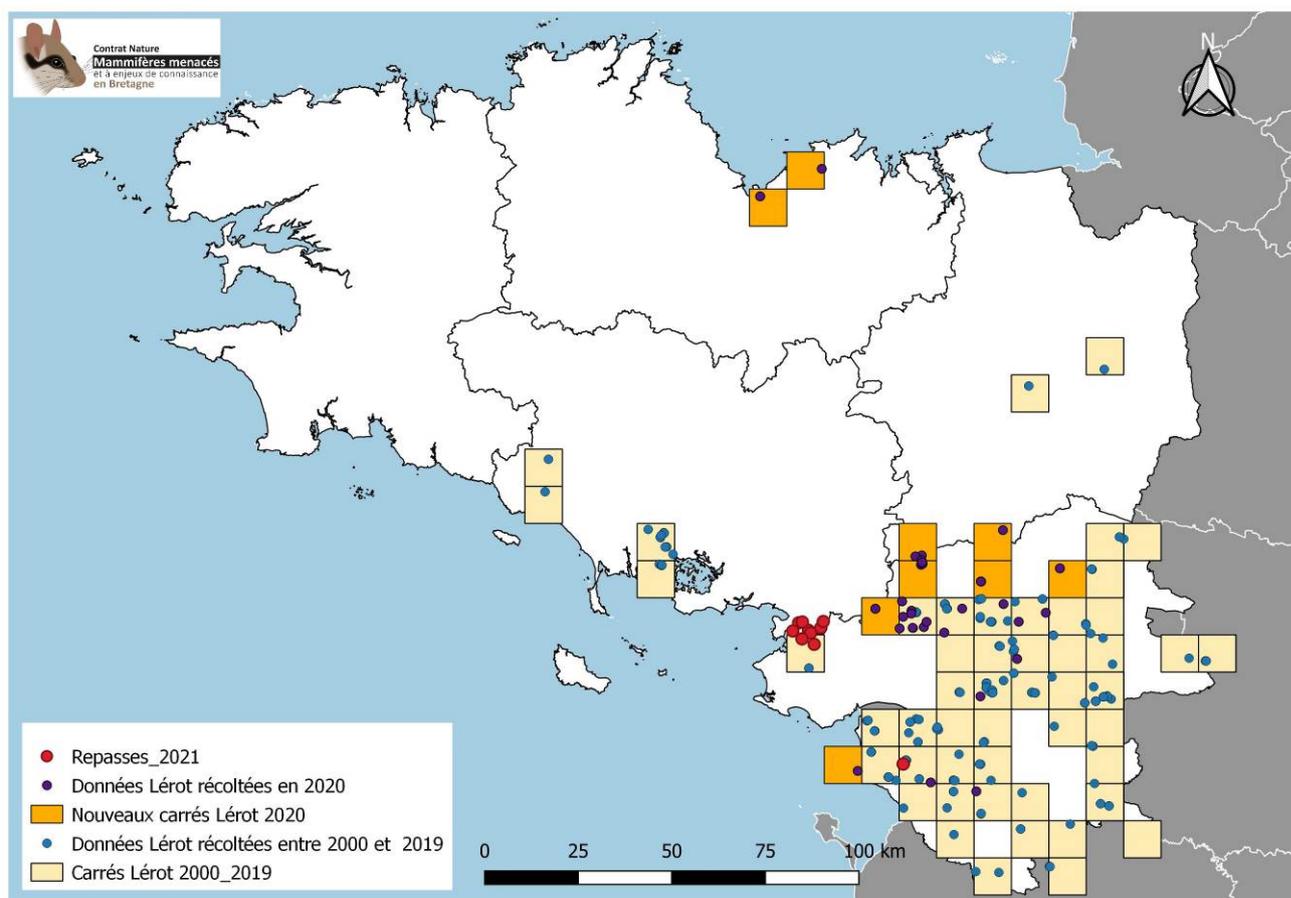


Cette technique a été utilisée lors du week-end de recherche de l'espèce en pays Guérandais où nous nous sommes aperçu que l'espèce était probablement très rare voir absente. Les résultats sont donc peu pertinents pour valider ou non l'intérêt de cette technique. Utilisée dans le Pays de Retz (commune de Chauvé), **l'espèce a finalement pu être contactée sur un des deux points d'écoute réalisés dans la nuit du 25 au 26 juin 2021. L'observation concerne cependant plusieurs individus évoluant ensemble et il est donc délicat d'attester que les vocalises émises étaient une réponse à la stimulation engendrée par la repasse.**

Tableau des points d'écoute repasse Lérot effectués en 2021

n° point repasse	date	département	commune	lieu-dit	heure début	heure fin	réponse Lérot
30	11/06/2021	25/02/1900	Férel	La Cour d'Ally	23h00	23h30	non
31	11/06/2021	25/02/1900	Férel	Kerboulard	23h45	00h15	non
32	11/06/2021	25/02/1900	Férel	Kerjubault	00h30	01h00	non
33	11/06/2021	25/02/1900	Camoël	Kerbily	23h00	23h30	non
34	11/06/2021	25/02/1900	Camoël	Kerguen	23h45	00h15	non
35	11/06/2021	25/02/1900	Férel	Cité de la Noë Blanche	00h30	01h00	non
36	11/06/2021	13/02/1900	Assérac	Le Pont de Fer	23h00	23h30	non
37	11/06/2021	13/02/1900	Assérac	La Bosse	23h45	00h15	non
38	11/06/2021	13/02/1900	Herbignac	La Cour aux Loups	00h30	01h00	non
39	25/06/2021	13/02/1900	Chauvé	La ferme du pin	00h00	00h30	non
40	25/06/2021	13/02/1900	Chauvé	La ferme du pin	00h00	00h30	oui

Carte de localisation des points d'écoute repasse effectués en 2021 et répartition de l'espèce



5/ Inventaire par la pose de nichoirs :

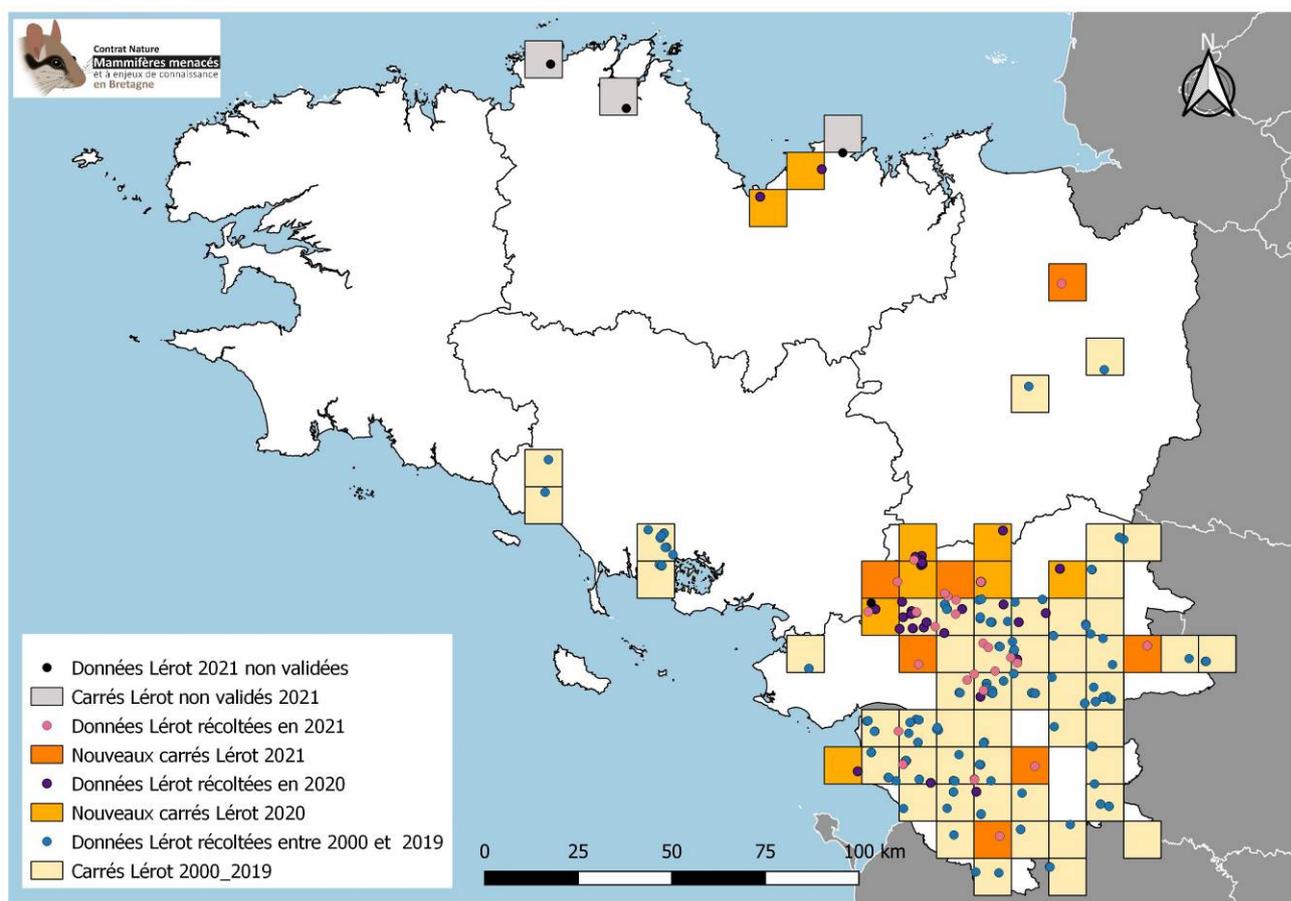
L'année 2021 nous a également permis de poser **20 nichoirs à Gliridés sur trois sites de Loire-Atlantique**. Par la relève régulière de ces nichoirs nous espérons attirer des Lérots et ainsi obtenir des informations sur l'intérêt de cette méthode pour l'inventaire de l'espèce. Les trois sites testés sont tous situés dans des zones où l'espèce a été inventoriée très récemment. Les nichoirs installés par lot de 4 ou 8 fin octobre 2021 ont fait l'objet d'une seule relève dans le courant de l'hiver 2021/2022. **Aucun des nichoirs n'a été colonisé par l'espèce pour le moment**. Cette méthode nous permettra peut-être d'augmenter le nombre de prélèvement génétique dans le cadre de l'action 5 (voir pages 39 à 41). grâce à la capture d'individus qui auraient colonisés les nichoirs.

Site	Département	Commune	Lieu-dit	Date de pose	Nombre de nichoirs
1	44	Pouillé Les Coteaux	Le Fouinay	25/10/2021	4
2	44	Guémené-Penfao	Tréguély	26/10/2021	8
3	44	Saint-Nicolas-De-Redon	Le Pas Guillaume	27/10/2021	8

Bilan de l' action 3 et perspectives

En compilant l'ensemble des témoignages fiables, les données de naturalistes et les observations faites grâce aux méthodes de détection en cours de test, cette deuxième année apporte **25 nouvelles données de présence**. Ces dernières nous permettent de compléter la carte de répartition de l'espèce en confortant sa présence dans le nord-ouest de la Loire-Atlantique mais également de confirmer une présence sporadique dans le centre de l'Ille-et-Vilaine. Elle permet en complément d'envisager une présence passée inaperçue jusqu'alors sur le littoral des côtes d'Armor (Côtes du Penthièvre et probablement du Trégor). **En 2022, nous relancerons l'enquête régionale** grâce à la diffusion d'un petit film via les réseaux sociaux et nous prospecterons lors d'un **week-end dédié le secteur de Châteaubriant(44) et de Martigné-Ferchaud (35)**. **Des recherches ciblées seront également programmées le long du littoral costarmoricains.**

Carte des connaissances contemporaines (données 2000-2019) et données acquises en 2020 et 2021.



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

Le Muscardin et le Lérot, 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 2021 a été consacrée à la poursuite de la collecte des 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

Suite à la pose des nichoirs tubes dans six sites différents et à la première relève en 2020, l'année 2021 a permis d'effectuer deux nouvelles relèves et de compléter la pose des nichoirs tubes sur trois sites non équipés en totalité lors de la première année. Le site de Montauban de Bretagne a notamment permis la pose et le test d'une dizaine de nichoirs tubes plus écologiques (en liège) mis à disposition par l'entreprise Solution Biodiv'.

Le tableau ci-dessous présente le nombre théorique de nichoirs-tubes (NT) et nichoirs bois (NB) en place sur chaque site en 2021 :

Dép.	Sites	Date de pose	Nb Nichoirs Tubes contrôlés + Nb de Nichoirs Bois
22	Quelfenec à Plussulien (ENS 22)	22/06/2020	100 NT = 100
29	Forêt Domaniale de Huelgoat	26/04/2018	67 NT + 50 NB : 167
35	Forêt Domaniale de Montauban	29/07/2020	110 NT + 50 NB = 160
35	Bois de Corbière (ENS 35)	16/07/2020	100 NT + 50 NB = 150
56	Bois de Malvran (ENS 56)	02/07/2020	70 NT + 50 NB = 120
44	Bois de Rougé (ENS 44)	29/06/2020	100 NT + 50 NB = 150



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

Le nombre théorique de nichoirs contrôlé est cependant variable d'une relève à l'autre car ces derniers peuvent tomber au sol (aléas météorologiques) ou être détruits lors d'opérations d'entretien des lisières ou des haies par les agriculteurs. **Les deux relèves effectuées en**

2021 ont permis de contrôler en moyenne 536 nichoirs tubes par relève sur l'ensemble des 6 sites.

Ces deux relèves annuelles ont permis la capture de 15 individus (10 au printemps et 5 à l'automne). Ces nouveaux prélèvements portent à 34 le nombre d'échantillons cumulés sur l'ensemble des sites pour les deux premières années d'étude.

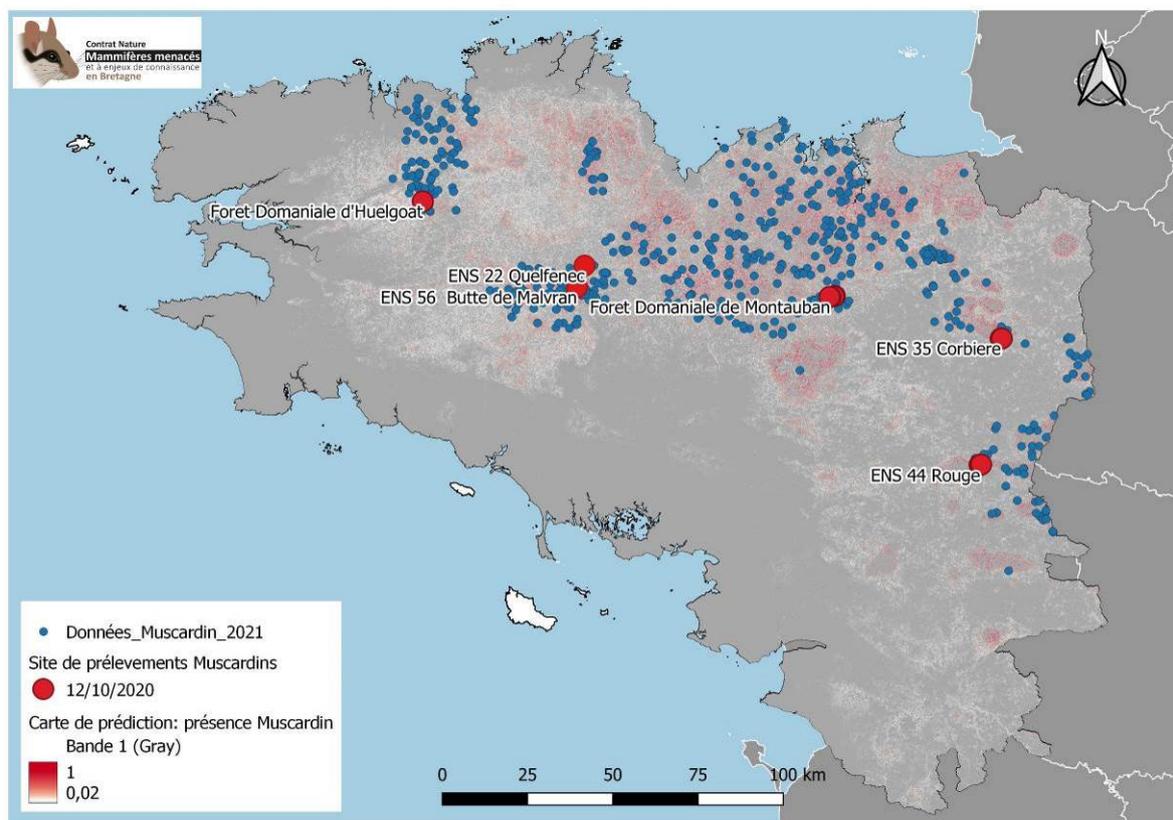
A noter que le test effectué sur les nichoirs tubes en liège n'a pour la moment pas été concluant. Des améliorations doivent être apportées pour rendre ce dispositif plus attractif. Concernant les résultats d'analyse, nous avons acté, en lien avec les experts de l'Université de Liège, que l'analyse génétique 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 « run⁸ » pour l'ensemble des échantillons permettra également de disposer des techniques d'analyses les plus performantes du moment (utilisation de marqueurs SNP : Single Nucleotide Polymorphism) pour des résultats probablement plus complets.

Tableau des 34 prélèvements effectués sur le Muscardin en 2020 et 2021

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
GMB-Mav-Hue-02	Finistère	Huelgoat	Guerdéval	01/04/2021		Ligne 9 - NT 6
GMB-Mav-Qlf-01	Côtes d'Armor	Plussulien	Site départemental de Quelfennec (ENS	09/04/2021		Ligne 1_20 - NT02
GMB-Mav-Qlf-02	Côtes d'Armor	Plussulien	Site départemental de Quelfennec (ENS	09/04/2021	14	Ligne 61_80 - NT68
GMB-Mav-Qlf-03	Côtes d'Armor	Plussulien	Site départemental de Quelfennec (ENS	09/04/2021		Ligne 92_100 - NT97
GMB-Mav-Rou-07	Loire-atlantique	Rougé	Bois du Moulin de la Rouelle (ENS44)	28/04/2021		Nest-tube N°31
GMB-Mav-Mtb-10	Ille-et-Vilaine	Montauban de Bretagne	Forêt Domaniale de Montaubau	07/06/2021		Parcelle N°24 Nest-tubes N°39
GMB-Mav-Mtb-11	Ille-et-Vilaine	Montauban de Bretagne	Forêt Domaniale de Montaubau	07/06/2021		Parcelle N°24 Nest-tubes N°39
GMB-Mav-Qlf-04	Côtes d'Armor	Plussulien	Site départemental de Quelfennec (ENS	16/06/2021		Ligne 41_60 - NT55
GMB-Mav-Qlf-05	Côtes d'Armor	Plussulien	Site départemental de Quelfennec (ENS	16/06/2021		Ligne 41_60 - NT55
GMB-Mav-Qlf-06	Côtes d'Armor	Plussulien	Site départemental de Quelfennec (ENS	16/06/2021		Ligne 61-80 - NT68
GMB-Mav-Rou-08	Loire-atlantique	Rougé	Bois du Moulin de la Rouelle (ENS44)	06/10/2021		Nichoir N°9
GMB-Mav-Cor-04	Ille-et-Vilaine	Chateaubourg	Le Pré Blanc	14/10/2021		Nest-tubes N°54
GMB-Mav-Mtb-12	Ille-et-Vilaine	Montauban de Bretagne	Forêt Domaniale de Montaubau	18/10/2021		Nichoir n°11
GMB-Mav-Qlf-07	Côtes d'Armor	Plussulien	Site départemental de Quelfennec (ENS	25/10/2021		Ligne 81-90 - NT89
GMB-Mav-Qlf-08	Côtes d'Armor	Plussulien	Site départemental de Quelfennec (ENS	25/10/2021		Ligne 1-20 - NT02

⁸ 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)

Carte de localisation des sites de prélèvements, répartition et carte de prédiction de présence du Muscardin à l'échelle régionale



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

Illustrations de la relève du 07 juin 2021 en forêt domaniale de Montauban – Relève, nids de muscardins, Muscardin et nichoirs tubes en liège ©Virginie Michel



NT 41 à 70 - Parcelle 01- 07 juin 2021

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 et 2021 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. Nous avons également profité d'un apport non négligeable d'individus en détresse et recueillis au centre de soin Oniris à Nantes.

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 Tréguély à Guéméné-Penfao (44) où l'espèce avait été observée récemment. Nous avons déployé 3 pièges appâtés le 21 septembre 2021. Ces pièges ont été relevés deux fois par jour pendant 8 jours grâce à la participation active du propriétaire du site. **Le 29 septembre un Lérot a finalement été capturé.** Il a fait l'objet d'un prélèvement.

De plus, nous avons également placé **20 nichoirs à Lérot dans trois sites différents.** Par leurs relèves en hiver ou en été nous espérons pouvoir capturer des individus et effectuer des prélèvements. **La première relève effectuée lors de l'hiver 2021/2022 n'a pas permis d'observer des Lérots dans ces nichoirs.**

Au final en 2021 nous avons effectué 8 prélèvements uniquement sur le département de Loire-Atlantique, sur 3 cadavres et 5 individus vivants actifs.

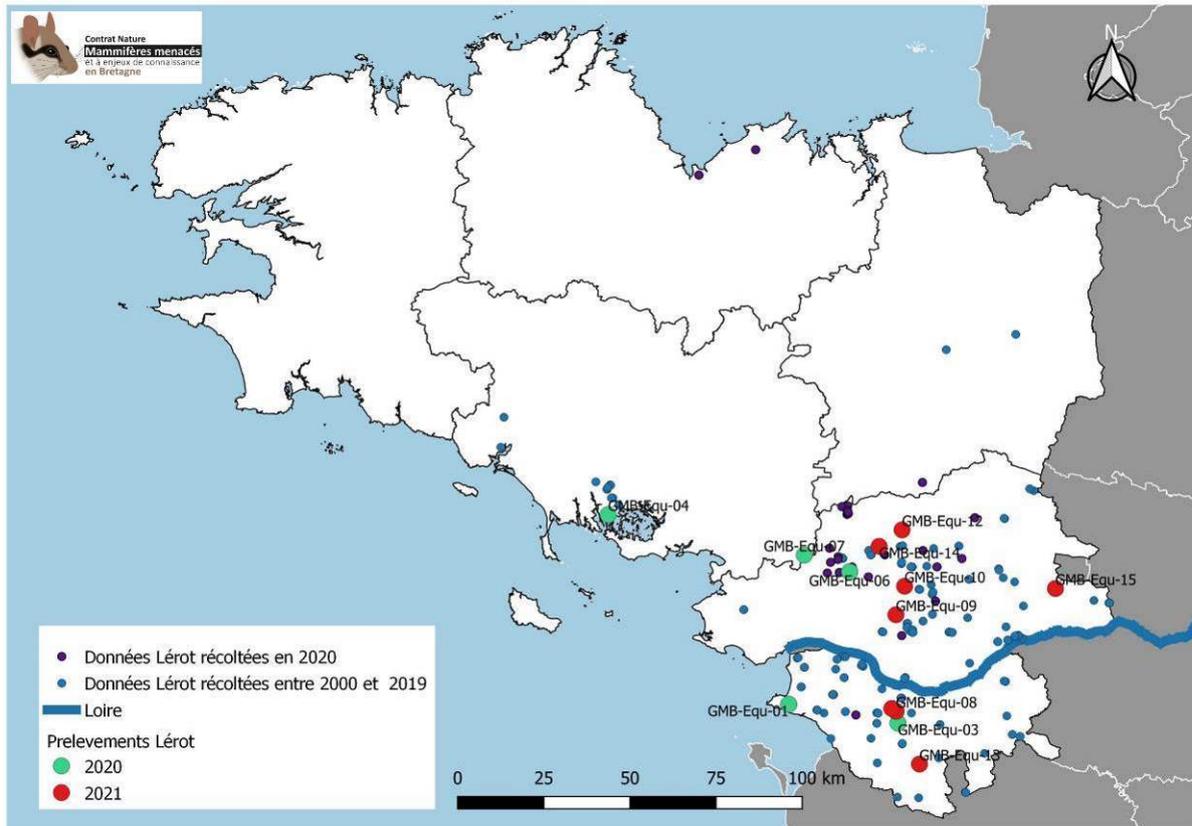
Comme pour le Muscardin, les prélèvements ont été envoyés pour analyse génétique au Laboratoire de Génétique de la Conservation de l'Université de Liège en Belgique. Actuellement les échantillons ont été réceptionnés et l'ADN de chacun d'eux a été amplifiée en vue d'une analyse ultérieure. Suite à cette amplification et à une première analyse, nous avons écarté du lot de donnée l'échantillon Equ09 dont l'origine géographique était douteuse. **Au terme des deux premières années nous disposons de 14 prélèvements.**

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.

Tableau des sept prélèvements effectués sur le Lérot en 2020

Code eppendorf	Département	Commune	Lieux-dits	Date capture	Date du prelevement	Prélevement	Remarques
GM B - Equ-0 1	Loire-Atlantique (44)	La Plaine sur Mer	La Maison Brilland	04/03/2020	04/03/2020	poils avec bulbes	Capturé en léthargie avec un autre individu dans un nichoir à mésanges
GM B - Equ-0 2	Loire-Atlantique (44)	La Plaine sur Mer	La Maison Brilland	04/03/2020	04/03/2020	poils avec bulbes	Capturé en léthargie avec un autre individu dans un nichoir à mésanges
GM B - Equ-0 3	Loire-Atlantique (44)	Saint Marc de Coutais	Rue Sainte-Anne du Vie	14/05/2020	07/09/2020	bout d'oreille	Cadavre : tué par un chat le 13/05/2020
GM B - Equ-0 4	Morbihan (56)	Larmor-Baden	Trévas	27/08/2013	24/09/2021	bout d'oreille sur cadavre conservé dans alcool	Cadavre : tué par un chat
GM B - Equ-0 5	Loire-Atlantique (44)	Guenrouët	Brimbilly	18/09/2020	21/09/2020	poils avec bulbes	Vivant recueilli pour soins : 10,5g
GM B - Equ-0 6	Loire-Atlantique (44)	Guenrouët	Brimbilly	18/09/2020	21/09/2020	poils avec bulbes	Vivant recueilli pour soins : 11g
GM B - Equ-0 7	Morbihan (56)	Théhilac	Ferme de Cranhouët	24/09/2020	24/09/2020	bout d'oreille	Cadavre
GM B - Equ-0 8	Loire-Atlantique (44)	Port-Saint-Père	31 rue de Briord	10/05/2021	12/05/2021	poils avec bulbes	Individu retrouvé en détresse et adressé au centre de soin ONIRIS
GM B - Equ-0 9	Loire-Atlantique (44)	Fay de Bretagne	8, La Ville Auduc	inconnue	02/08/2021	bout d'oreille	ONIRIS
GM B - Equ-10	Loire-Atlantique (44)	Blain	72, route de la Frelaud	24/08/2021	24/08/2021	poils avec bulbes	ONIRIS
GM B - Equ-11	Loire-Atlantique (44)	Port-Saint-Père	inconnu : baricentre cor	20/08/2021	24/08/2021	poils avec bulbes	ONIRIS
GM B - Equ-12	Loire-Atlantique (44)	Guéméné-Penfao	Tréguély	28/09/2020	28/09/2021	poils avec bulbes	Capturé dans une ratière à proximité d'un nid
GM B - Equ-13	Loire-Atlantique (44)	La Limouzinière	Les Elangs 29, rue de l	11/10/2020	28/09/2021	bout d'oreille	Mort en centre de soin ONIRIS
GM B - Equ-14	Loire-Atlantique (44)	Plessé (Le Coudray)	La Marguerite	11/10/2021	15/10/2021	bout d'oreille	mort inconnu
GM B - Equ-15	Loire-Atlantique (44)	Pouillé les coteaux	Le Fouinay	25/10/2021	25/10/2021	poils avec bulbes	2 individus piégés dans bac à blé, vivants

Carte de localisation des prélèvements effectués sur le Lérot en 2020 et 2021.



Nid artificiel d'hirondelle occupé par le Lérot (agrémenté d'isolation en laine de bois) – Guémené-Penfao (44) © Thomas Le Campion



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



Cadavres de Lérot à Plessé (44) © Jean Paul Debot

Bilan des actions 4 et 5 et perspectives

Ces deux premières années nous ont permis de **récolter 34 prélèvements génétique de Muscardin et 14 de Lérot**. Les premiers résultats des analyses génétiques réalisés en 2020 nous ont permis de mettre en évidence, chez les deux Gliridés étudiés, **deux nouveaux haplotypes européens**.

En 2022 nous espérons augmenter considérablement le nombre de prélèvements notamment pour le **Muscardin** car les **objectifs fixés de 15 prélèvements par site sont encore loin d'être atteints**. Pour cela, le nombre de **relève annuelle des nichoirs-tubes sera porté à quatre au lieu de deux initialement prévues**. Le site de Malvran (56) qui n'a pas encore fait l'objet de prélèvements sera abandonné et les nichoirs tubes de ce site seront redéployés sur la Forêt d'Huelgoat (29) pour lequel nous manquons de prélèvements (seulement 2 pour le moment).

Pour le **Lérot**, nous envisageons d'obtenir **une dizaine d'échantillons** complémentaires en espérant obtenir des prélèvements en provenance des populations probablement isolées des Pays d'Auray, de Lorient voir des populations du littoral des Côtes d'Armor.

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 avait 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 huit sites retenus.

L'année 2021 a été l'occasion de réaliser et d'accompagner les premiers travaux mais également de débiter, sur certains sites, le suivi des populations de Campagnol amphibie après travaux et actions de gestion. 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	Terminé	A faire	A définir en 2022	A définir en 2022
Saint-Evarzec - Ferme d'Enez Raden	29	Terminé	Rédigé	Pas de réelle mise en œuvre des actions	Eté 2021
Saint-Urbain – Ferme de la Mignonne	29	Terminé	Rédigé	Hiver 2021/2022	Eté 2021
Piré Chancé - ENS du Château de Pères	35	Terminé	Rédigé	Automne 2020	Printemps 2021
Vay – ENS de l'Etang de Cléguerec	44	Terminé	Rédigé mais à adapter	A définir	Printemps 2022
Guenrouët – Ferme des 1001 cornes	44	Terminé	Rédigé	2021	Printemps 2022
Plouézoc'h – Ferme du Troglo	29	Terminé	A rédiger	A définir en 2022	A définir en 2022

Si les diagnostics initiaux ont presque tous été réalisés, la mise en œuvre des travaux et mesures de gestion sont dépendantes de nombreux paramètres que nous ne maîtrisons pas. Ceci explique une différence importante d'état d'avancement entre chaque site. Quatre d'entre eux, pour lesquels les actions de gestion ou de suivi sont bien avancés, font l'objet d'une présentation plus détaillées dans les pages suivantes.

1/ Espace Naturel Sensible du Château des pères à Piré-Chancé (35) – bassin versant de la Seiche :

Présentation de la situation du Campagnol amphibie sur le bassin versant :

Le sud de l'Ille-et-Vilaine est l'un des secteurs de Bretagne où l'espèce est la plus localisée et rare. Cependant le bassin versant de la Seiche compte parmi les bassins versants qui affichent les données d'occurrence les plus fortes. A la faveur de prairies humides et de berges de cours d'eau non boisées, l'espèce semble s'y être maintenue.

Présentation du site et des milieux :

L'ENS du Château des pères est constitué d'une mosaïque de milieux composée de boisements, de prairies hygrophiles à mésophiles, de haies et d'un ensemble d'étang et de mares. Ces différents milieux prennent place dans un petit vallon qui est parcouru par un petit ruisseau qui se jette dans la Quincampoix. Ce cours d'eau qui ceinture l'ouest de l'ENS rejoint la Seiche située à moins de 2 kilomètres du site. La surface totale du site avoisine la vingtaine d'hectares.

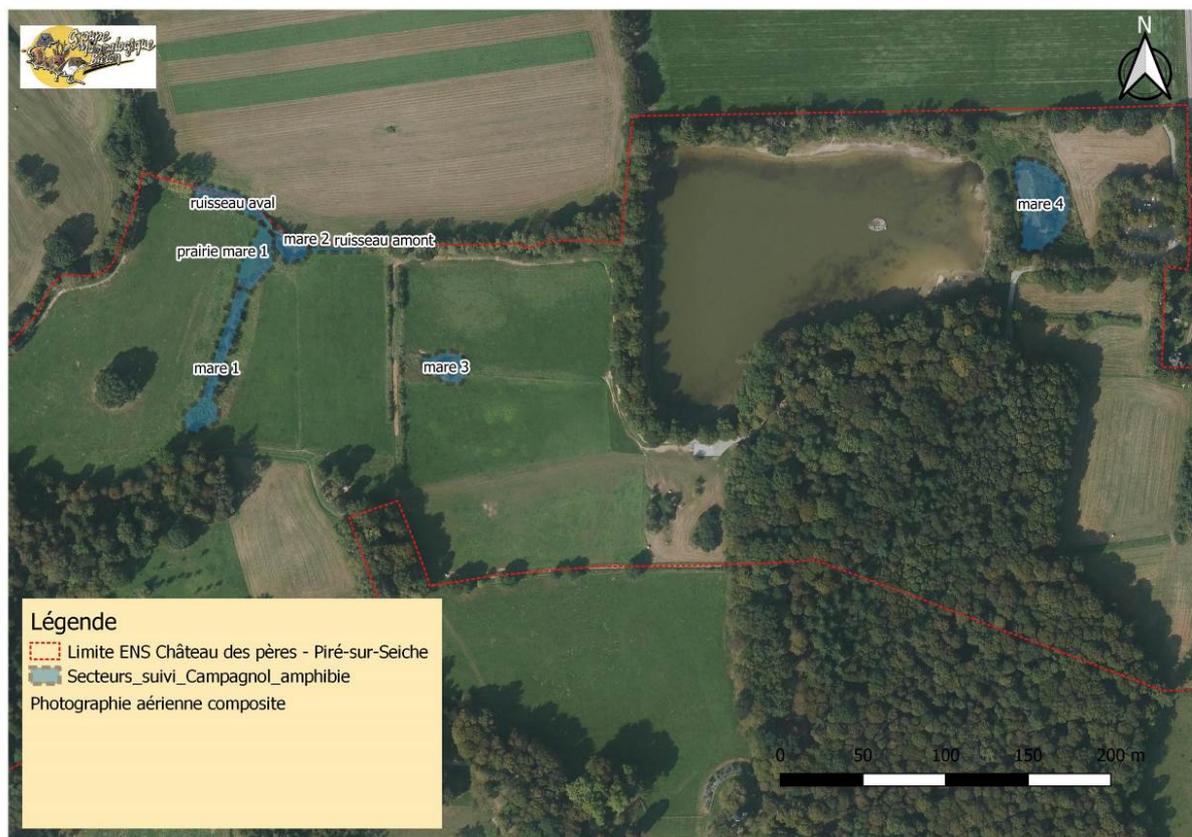
Présentation de la situation initiale du Campagnol amphibie sur le site :

La première relève effectuée au printemps 2020 sur le site nous a permis de contacter l'espèce sur un seul secteur (mare 1) des 6 secteurs jugés favorables pour l'espèce (mare 4, mare 3, mare 2, mare 1, prairie mare 1 et ruisseau aval). Le comptage du nombre des crottiers avait à l'époque permis d'en dénombrier 10 sur une surface totale prospectée d'environ 700 m².

Un protocole similaire appliquée sur la même surface en septembre 2020, soit 3 mois plus tard a permis le dénombrement de 53 crottiers avec une colonisation de la totalité des six sites jugés favorables. A noter qu'une expertise conduite en 2019 n'avait permis de noter la présence de l'espèce que sur la mare 1 et 2 et la prairie mare 1. La ceinture de l'étang principale prospectée en 2019 et 2020 n'a pas permis de noter la présence de l'espèce. Cette absence est probablement liée à la présence d'une végétation herbacée hygrophile trop éparse et d'étiages estivaux importants conduisant à une déconnection de la berge et de l'eau libre par la formation de surface importantes de vases exondées. Dès lors le Campagnol amphibie n'y trouve pas la couverture végétale suffisamment dense dont il dépend. Cette ceinture à hélrophytes a été jugée défavorable à une implantation durable de l'espèce mais peut ponctuellement lui servir de corridor de déplacement.

A noter qu'en 2019 et 2020, le Ragondin est omniprésent sur le site avec des garennes sur l'ensemble des mares de l'ENS.

Carte des secteurs de suivis Campagnol amphibie - ENS du Château des pères



Travaux réalisés, en cours ou à réaliser en faveur de l'espèce :

Plusieurs interventions favorables à l'espèce ont été effectuées à partir de septembre 2020 :

- Opération de réouverture de l'amont et de l'aval du ruisseau de part et d'autre de M2
- Opération de taille et de rognage des saules de la mare 4
- Opération de fauche d'une partie de la prairie mare 1 pour redynamisation de la prairie à jonc.
- Première opération de régulation de la population de Ragondin : 25 individus capturés en 2020.
- Réouverture du roncier sur la mare 3

D'autres opérations ont été réalisées à l'automne 2021 :

- Opération complémentaire de réouverture de la mare 4 par décapage de la végétation.
- Fauche d'une grande partie de la prairie mare 1
- Construction d'une digue sur le sud de la mare 1 pour limiter les écoulements d'eau et maintenir la mare en eau le plus longtemps possible.



Mare 4 en septembre 2020



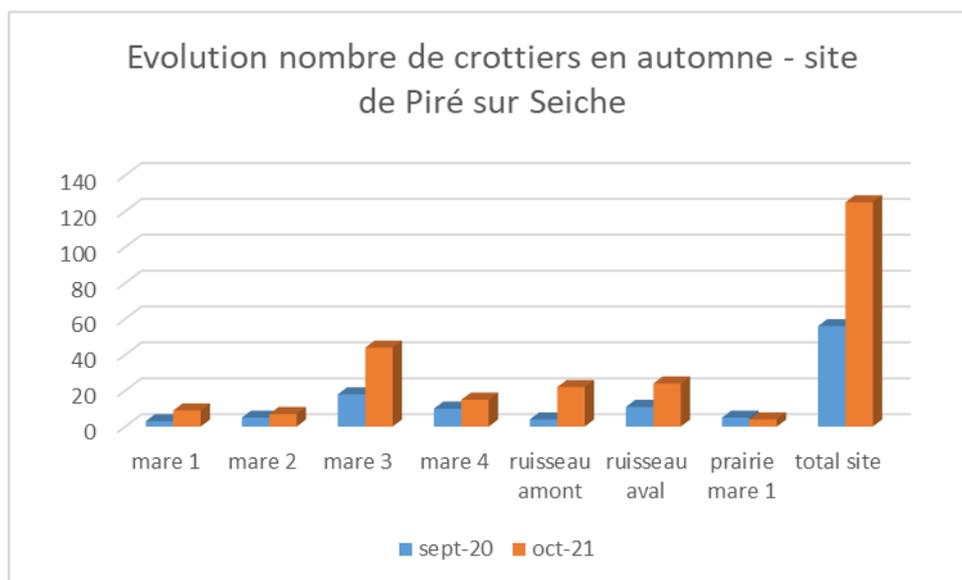
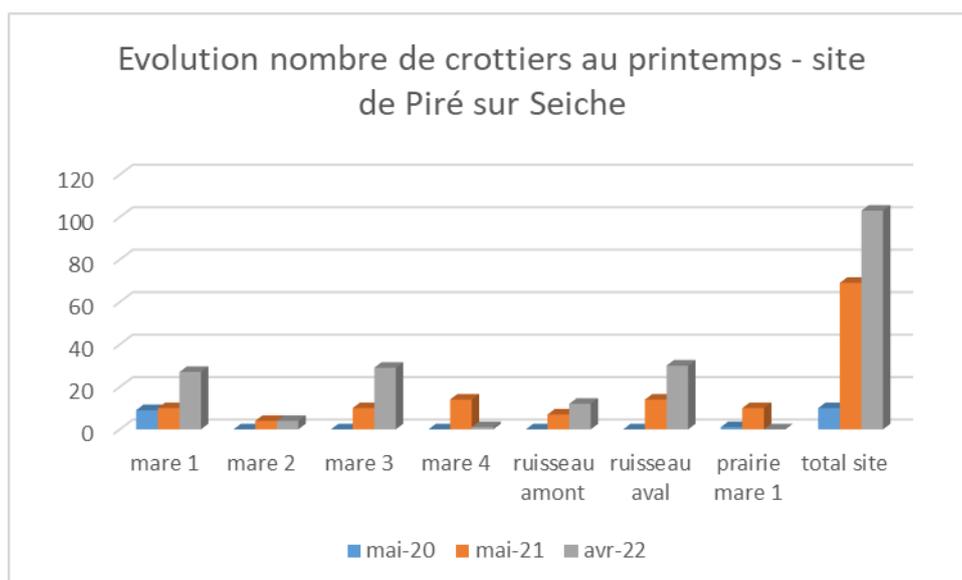
Mare 4 en mai 2021 après coupe des saules

Présentation du suivi effectué :

Le suivi consiste à effectuer deux passages par an lors desquels un dénombrement des crottiers est effectué sur une surface de 700 m². Cette surface a été portée à 900 m² dès les suivis de 2021 grâce à la réalisation des travaux de gestion. La prospection est quasi exhaustive sur l'ensemble du site à l'exception de la ceinture à hélodyte de l'étang principal, jugée défavorable.

Premiers résultats :

Les premiers dénombrements montrent une croissance importante du nombre de crottiers comptabilisés (10 crottiers en mai 2020 et 103 en avril 2022). Le nombre de crottiers compté au printemps est beaucoup moins élevé que le nombre de crottiers compté à l'automne (pic populationnel). Les graphiques suivants montrent l'évolution du nombre de crottiers par secteurs favorables sur l'ensemble du site au printemps (3 passages) puis à l'automne (2 passages) :



Il est bien évidemment trop tôt pour tirer des conclusions sur l'impact des mesures de gestion sur le Campagnol amphibie, d'autres paramètres comme la pluviométrie (inondations hivernales importantes lors de l'hiver 2019/2020) pouvant expliquer des effectifs très faibles en début de suivi. Les mesures mises en place semblent cependant très favorables à l'espèce.

2/ Tourbière de Pont ar Minez – site des landes de Locarn (22) – bassin versant de l’Hyères:

Présentation de la situation du Campagnol amphibie sur le bassin versant :

Le Sud-ouest des Côtes d’Armor est une zone de la région particulièrement riche en termes de présence du Campagnol amphibie. Les milieux favorables prairiaux ou de mégaphorbiées, landes humides et tourbières y sont très régulièrement occupés par l’espèce.

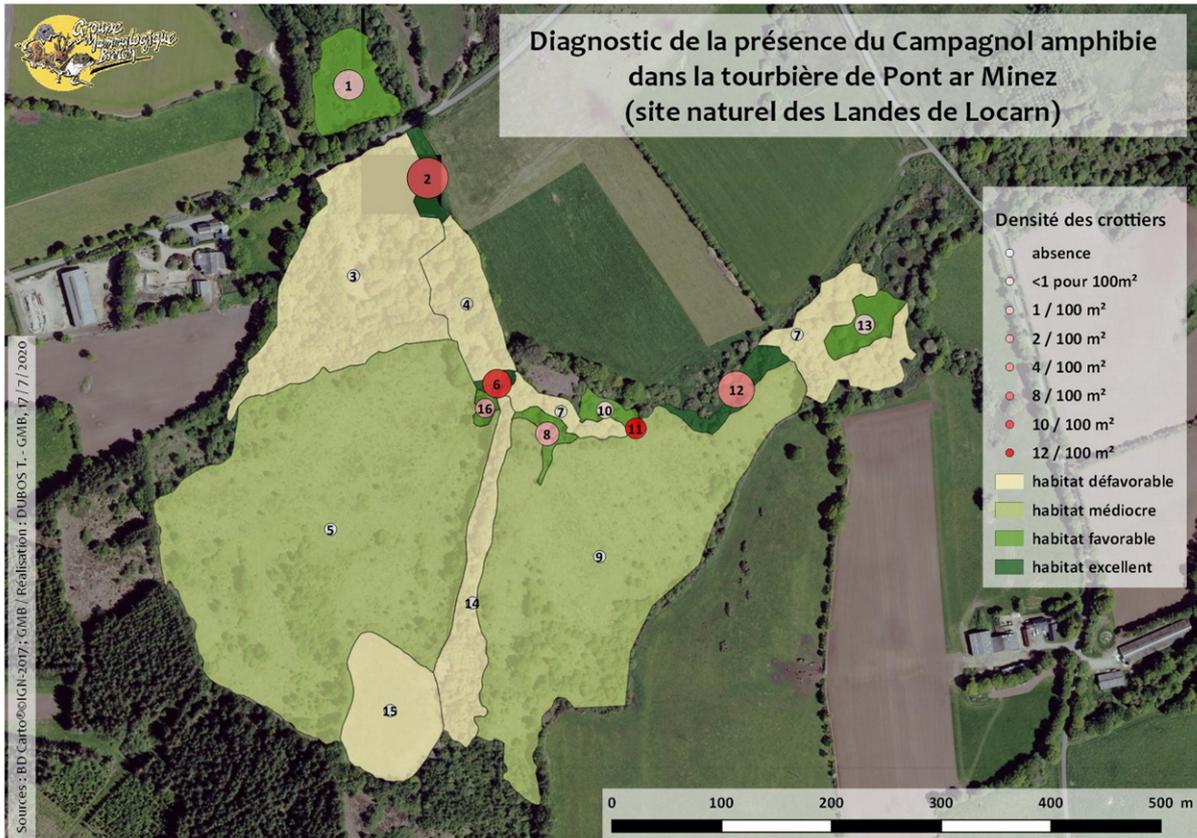
Présentation du site et des milieux :

Le site est localisé dans le Centre-Bretagne en Côtes d’Armor, en rive gauche du ruisseau de l’étang de Follézou au Nord-Est de Locarn et en limite de Saint-Nicodème. La tourbière est globalement séparée en deux moitiés Ouest et Est par un drain central boisé de saules et bouleaux coulant du Sud vers le Nord. En dehors de ce drain, la tourbière est constituée d’une mosaïque d’habitats humides (bas-marais, landes humides, molinaies, mégaphorbiées, saulaies...) à mésophiles (landes sèches, ptéridaies, pinèdes, chênaies...) suivant le relief et la proximité du ruisseau de l’étang de Follézou. L’association Cicindèle assure la gestion de l’ensemble du site naturel des Landes de Locarn (ENS de la tourbière du Corong, tourbières de Keroncel et Pont ar Minez).

Présentation de la situation initiale du Campagnol amphibie sur le site :

L’espèce est bien présente dans la tourbière et à ses marges, mais de façon assez localisée et contrastée. Le Campagnol amphibie semble confiné aux abords immédiats (quelques mètres, une dizaine au plus) du ruisseau de l’Etang de Follézou, dès lors que la végétation herbacée hygrophile y est suffisamment développée, ne s’en éloignant vers l’intérieur de la tourbière qu’au niveau de quelques écoulements permanents.

Les crotties ont été dénombrés en densité variable, de 1 à 12 / 100m², parfois répartis uniquement sur des surfaces très réduites (de 25 m² ou 50 m² parfois seulement). En considérant les secteurs occupés uniquement, nous avons comptabilisé 20 crotties dans 500m² ou 200 mètres de berges, soit une densité de 10 crotties / 100m de rives favorables. D’après les premiers éléments de mise en relation de l’abondance du Campagnol amphibie avec la densité de ses indices, cette densité de crotties équivaldrait à 2 adultes par 100 mètres de rives favorables. Ce chiffre correspondrait, dans le cas présent, à une occupation par 3 groupes familiaux de 3 zones distinctes regroupant des secteurs de présence proches et éloignées entre elles d’une centaine de mètres.



Travaux réalisés, en cours ou à réaliser en faveur de l'espèce :

Déboisement du drain central de la tourbière pour restaurer une végétation hygrophile basse / herbacée à l'automne 2021.

Présentation du suivi effectué :

Suivi annuel de l'évolution du milieu (évolution de la végétation et du couvert herbacé) et de la densité d'indices de présence (crotties) du Campagnol amphibie.

Premiers résultats :

En avril 2021, la végétation n'avait pas encore évolué à la suite du déboisement des mois précédents, et le Campagnol amphibie n'avait donc pas encore entamé de recolonisation de ce secteur de la tourbière.

Drain déboisé



3/ ENS de l'étang de Clégreuc (44) – bassin versant de l'Isac :

Présentation de la situation du Campagnol amphibie sur le bassin versant :

La partie nord de la Loire-Atlantique frontalière avec le sud de l'Ille-et-Vilaine est l'un des secteurs du département où le Campagnol amphibie est le plus rare. Le bassin versant de l'Isac semble être la porte d'entrée pour cette espèce à l'ensemble des marais situés plus au sud (Fay-de-Bretagne, Notre-Dame-des-Landes). Peu de données ont été recensées à l'ouest de ce bassin versant, mais les communes de Vay (situé en tête de bassin versant) et de Notre-Dame-des-Landes (situé au sud) montre les occurrences les plus fortes.

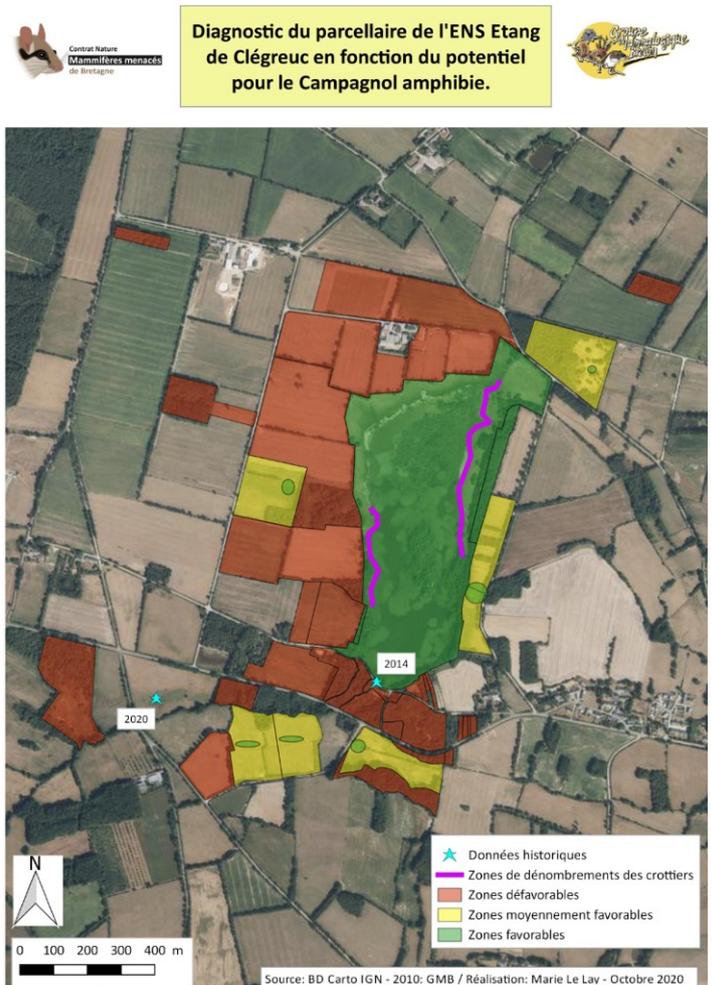


Présentation du site et des milieux :

L'ENS de l'étang de Clégreuc est composé de plusieurs types d'habitats : le plan d'eau, une ceinture marécageuse, des prairies humides, des zones boisées inondables et des terres agricoles principalement composées de prairies pâturées. Il est traversé par les ruisseaux du Clégreuc et de Pibordel et situé en tête de bassin versant de l'Isac. Les zones favorables au Campagnol amphibie (*Carte 1*) sont les abords directs du plan d'eau composés de végétation hygrophile dense, ainsi que les prairies humides adjacentes.

Gestion pratiquée :

Les abords de l'étang sont gérés par du pâturage en système de vaches allaitantes (production de viande). **La rive de l'étang est dans la plupart des cas accessible pour les animaux** (environ les trois quarts du linéaire de rive). Les prairies adjacentes sont également exploitées uniquement pour le pâturage des animaux (troupeau de vaches allaitantes et également un second de vaches laitières). La plupart des parcelles, à l'Ouest du site, sont en rotation avec une alternance de prairies pâturées et de cultures (maïs principalement).



Carte 1: Diagnostic du parcellaire de l'ENS Etang de Clégreuc en fonction du potentiel pour le Campagnol amphibie.

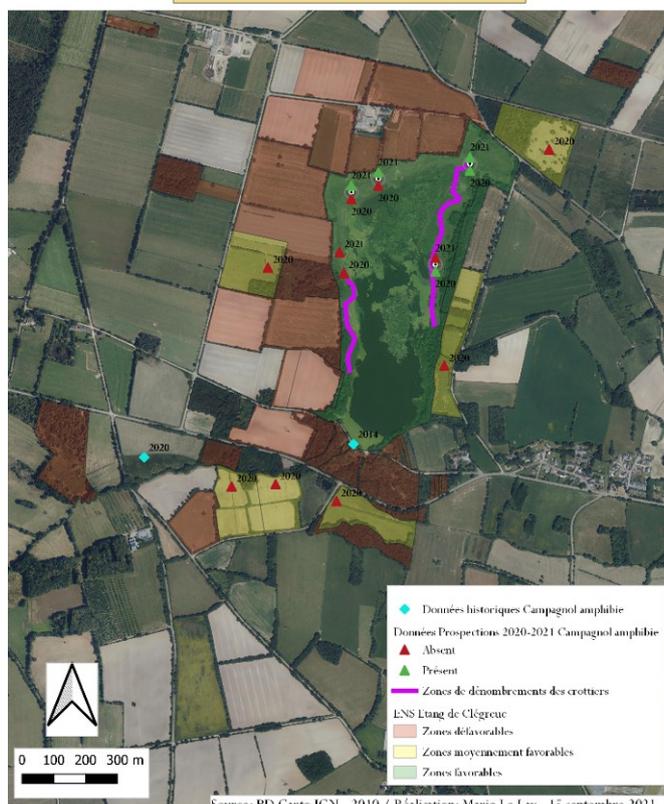
Présentation de la situation initiale du Campagnol amphibie sur le site :

Durant la première année du programme (2020), une extraction des données historiques présentes dans la base de données du GMB a été réalisée. Uniquement une donnée de présence du Campagnol amphibie était alors connue sur l'étang de Clégreuc (octobre-2014, *Carte 1*). Une prospection a été réalisée autour de la zone d'étude le 27 août 2020. Lors de cette visite, des points situés sur les cours d'eau en amont et en aval du plan d'eau ont été prospectés. Deux données de présence ont été relevées ce jour-là, confirmant la présence de l'espèce sur le cours d'eau en amont comme en aval (*Carte 1*, la donnée en amont n'est pas visible sur la *Carte 1*, plus proche du bourg de Vay). Une prospection sur la rive Ouest de l'étang de Clégreuc avait été réalisée lors du mois de juin 2020 à la recherche d'indices. Aucun indice de présence n'avait été détecté, les milieux favorables ayant déjà été fortement piétinés. Il est à noter que les deux îlots centraux du plan d'eau n'avaient à ce jour pas fait l'objet de prospections, faute de moyen d'accès. Le site laissait donc apparaître **d'importantes surfaces d'habitats favorables au Campagnol amphibie sans pour autant qu'il soit présent avec des densités élevées.**

Un diagnostic du parcellaire de l'ENS a été réalisé le 13 octobre 2020. L'ensemble des parcelles ont été prospectées afin de localiser celles favorables au Campagnol amphibie (*Carte 1*). Les zones favorables se situent pour l'essentiel le long des rives du plan d'eau. Six prairies adjacentes (moyennement favorables) présentent des mares ou des rus favorables au Campagnol amphibie. Lors de cet inventaire, l'espèce a été contactée uniquement autour du plan d'eau (*Carte 2*).



Diagnostic du parcellaire et de la présence du Campagnol amphibie sur l'ENS Etang de Clégreuc

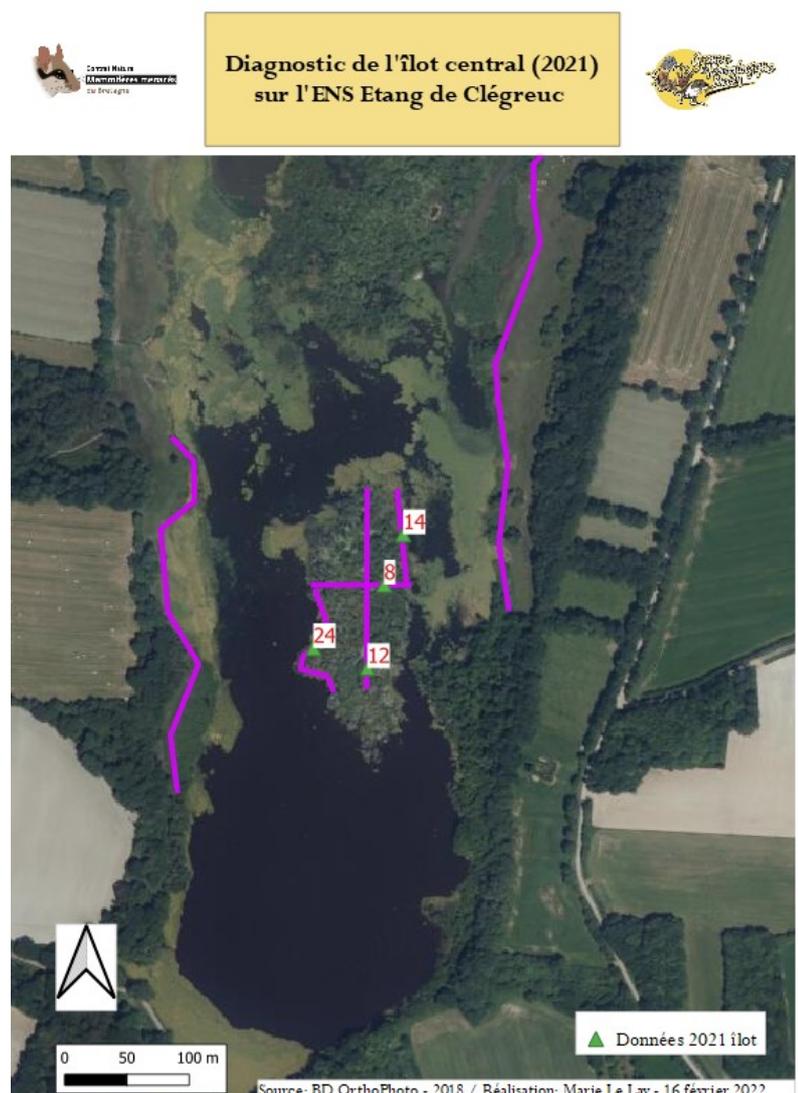


Carte 2: Localisation des parcelles favorables au Campagnol amphibie ainsi que des données collectées. (GMB ; MLL - 2021)

La densité de crotties reste très faible, seulement 6 crotties frais ont été relevés sur l'ensemble des zones de dénombrements prospectées (900 m), soit 0,6 crotties pour 100 m (1 crottier trouvé sur le transect Ouest long de 300 m et 5 sur celui de l'Est de 600 m de long). Cependant, les coulées et les réfectories sont présents en grandes quantités.

Dans la seconde année du programme (2021, *Carte 2*) une prospection de la ceinture du plan d'eau, des rus et prairies adjacentes a été réalisée le 17 juin 2021 en compagnie de Nicolas Prou, agent ENS du site. Le Campagnol amphibie n'a été retrouvé qu'au niveau des deux fossés présents au Nord de l'ENS et au niveau de la queue d'étang au Nord-Est. Un ancien crottier a été découvert sur le fossé Est et environ 6 crotties frais sur le fossé Ouest. Sur la queue d'étang, au moins 2 crotties frais ont été observés. Cependant la prospection reste difficile sur cette zone en raison de la densité de végétation. Les zones favorables présentes autour du plan d'eau à l'Ouest de la zone d'étude étaient toujours favorables au moment de la visite. Néanmoins, les zones Est du plan d'eau présentaient un niveau d'eau élevé et les zones favorables déterminées en 2020 étaient noyées. Aucun crottier n'a donc été détecté sur les rives Est et Ouest en 2021. **La densité de crotties reste donc très faible sur l'ENS, avec seulement 9 crotties relevés sur l'ensemble des zones de dénombrements prospectées (1200 m), soit 0,7 crotties pour 100 m.**

En 2021 lors de la visite, le niveau du plan d'eau était très haut, dû à la nouvelle stratégie de gestion des niveaux d'eau sur l'ENS. Cette hauteur d'eau a possiblement poussé les populations de Campagnol amphibie à se réfugier sur les parties hautes du site (fossés et queue d'étang). Ce niveau d'eau explique donc probablement l'absence de l'espèce à l'Est de la zone. Cependant elle ne permet pas d'expliquer son absence à l'Ouest du site d'étude. A l'heure actuelle, il est difficile d'expliquer son absence dans cette zone (difficulté de prospection à cause de la densité de végétation, piétinement du au bétail). Un suivi régulier du Campagnol amphibie sur le site pourrait permettre d'en apprendre plus sur ces déplacements en fonctions des saisons et de déterminer les raisons de son absence à l'Ouest du site.



En Octobre 2021, une prospection en kayak a été réalisée sur l'étang afin de rechercher le Campagnol amphibie sur les îlots, jamais visité jusqu'ici (*Carte 3*). Un total de **58 crottiers** ont été relevé sur cette partie de l'ENS (431 m prospecté), soit **une densité élevée de 13,4 crottiers pour 100 m**. Ce même jour, une prospection du **tronçon Est de l'étang a été réalisé, 16 crottiers** ont pu être dénombré soit **une densité moyenne de 2,6 crottiers pour 100m**.

Malgré la quasi absence de données historiques, il semblerait, d'après ces 2 années de prospection, que l'étang de Clégreuc abrite une population importante de Campagnol amphibie, qui navigue en fonction des saisons à travers les différents éléments favorables du site. Une étude plus poussée de télémétrie pourrait permettre d'identifier plus solidement les déplacements des individus sur le site.

Travaux réalisés, en cours ou à réaliser en faveur de l'espèce :

En 2020 plusieurs préconisations de gestions avaient été proposées :

- Mettre en défend une partie des berges de l'étang (représentées en rouge sur la Carte 4) sur une largeur d'environ 3 m autour du plan d'eau afin d'empêcher l'accès à la ceinture hygrophile pour les bovins. Une fauche des deux berges clôturées sera à envisager tous les 3 ans en alternance afin d'éviter le développement de ligneux.
- Mettre en défend deux fossés situés au nord de l'étang (en bleu ; Carte 4) sur un mètre de large afin de laisser la végétation hygrophile se développer davantage sans piétinement. Une fauche des deux fossés clôturés sera à envisager tous les 3 ans en alternance afin d'éviter le développement de ligneux.
- Limiter la charge à 1,2 UGB par hectare sur les prairies adjacentes au cours d'eau.
- Clôturer les zones favorables (*en bleu, Carte 4*) non protégées sur les parcelles adjacentes. Maintenir et entretenir les clôtures déjà en place. Un entretien de la végétation sur ces mares sera à envisager tous les 3 ans en alternance afin d'éviter le développement de ligneux.



Ces propositions ne sont que des premières préconisations et **pourront être amenées en discussion avec le gestionnaire de l'ENS et les agriculteurs concernés** exploitant la zone, notamment sur les périodes et le nombre de bêtes maximum en pâturage. Ces propositions pourront ainsi évoluer pour prendre en compte les contraintes pouvant exister pour les exploitants agricoles.

Par la suite, un **contrôle de la fermeture du milieu** doit être assuré pour ne pas laisser les arbustes prendre le dessus sur la végétation hygrophile. En fonction du type de clôture retenu (mobile ou fixe) cette intervention se fera de manière manuelle ou mécanique.

Le calendrier établi en 2020 proposait une mise en place des clôtures au cours de l'hiver 2020-2021. Au moment de la visite (17 juin 2021) **aucune clôture n'avait été mise en place**, et les négociations autour de ces propositions de gestion étaient toujours en négociation avec l'exploitant. Cependant la nouvelle stratégie de gestion des niveaux de l'étang a entraîné une présence de l'eau sur les parcelles pâturées plus longue que les autres années. Du fait de ces parcelles encore inondées au mois de juin, les vaches n'ont pas pu être mise en pâturage dans ces prairies au moment de la visite.

A ce moment du programme, les préconisations de gestions établies en 2020 sont toujours d'actualité et la mise en défend des zones à protéger devra être réalisée au plus vite afin de valider ou non ces méthodes de gestion.

Présentation du suivi effectué :

Un suivi de l'occupation du site par le Campagnol amphibie devra être conduit, au moins annuellement au printemps durant les deux années (2022 et 2023) qui suivront les aménagements réalisés.

4/ Ferme des Mille et une cornes à Guenrouët (44) – bassin versant de l’Isac :

Présentation de la situation du Campagnol amphibie sur le bassin versant :

Le nord-ouest de la Loire-Atlantique est un secteur où l’espèce est encore assez présente. Le bassin de l’Isac offre même des secteurs avec des densités importantes localement pour l’espèce (marais de Redon, zone de Notre-Dame-des Landes). L’Isac est ainsi mitoyen d’autres bassins versants offrant de belles capacités pour le Campagnol amphibie comme le bassin du Brivet, de la Vilaine ou encore du Gesvres. Il est également mitoyen du bassin du Don où l’espèce est plus rare et localisée.

Présentation du site et des milieux :

La ferme des Mille et une cornes est à proximité directe du Canal de Nantes à Brest et est traversée par le ruisseau du Gué. D’une surface de 54 hectares, elle est composée principalement de prairies mésophiles. Elle comporte néanmoins quelques zones favorables à l’espèce, composées de mares et de petites zones humides associées.

Présentation de la situation initiale du Campagnol amphibie sur le site :

Trois secteurs de la ferme sont a priori favorables au Campagnol amphibie. Celui-ci-ci n’a été trouvé qu’une fois sur une seule des trois zones (mare avec quelques joncs en bordure). Les deux autres zones favorables sont constituées pour l’une d’un petit ru avec alternance de zones en jonçaises et de saules et pour l’autre d’un bassin d’épuration créé en 2020, qui présente pour partie des berges en pentes douces sur lesquelles devraient pouvoir se développer des habitats intéressants.



Travaux réalisés, en cours ou à réaliser en faveur de l’espèce :

En 2021, les berges de la mare de la zone avec présence de l’espèce ont été mise en défend. Sur d’autres secteurs de la ferme, 8 mares ont été créées par l’exploitant durant l’année. Il est prévu durant l’année 2022 que l’exploitant engage une Obligation Réelle Environnementales (ORE) sur la ferme et il est également envisagé de boucher les collecteurs de drains sur près de 18ha.

Présentation du suivi effectué :

Aucun suivi effectué en 2021 si ce n’est l’accompagnement du GMB dans le cadre du conventionnement de la ferme avec le réseau Paysan de Nature ©. Suivi des différentes zones dont les nouvelles mares créées prévues au printemps 2022.

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

Rappel des objectifs

Cette étude a pour objectif principal d'étudier les capacités de dispersion de l'espèce et l'impact de la fragmentation de ses habitats. Des opérations de **capture** de cette espèce protégée (avec les autorisations réglementaires nécessaires) ont été réalisées afin :

- D'équiper des individus de **colliers émetteurs** et de suivre leurs déplacements,
- De **prélever des poils** dans le but d'étudier le **profil génétique** des individus et d'identifier d'éventuelles distances génétiques entre différentes populations du bassin versant,
- Secondairement d'évaluer la **densité des populations** (la technique de capture-marquage-recapture a été utilisée à cette fin) et de la comparer avec la densité de crottiers.

Sites d'étude

A partir du repérage effectué en 2020 (voir bilan 2020), quatre secteurs d'étude ont été identifiés. Des prospections complémentaires et des rencontres de propriétaires ont été effectuées pour déterminer les sites de capture.

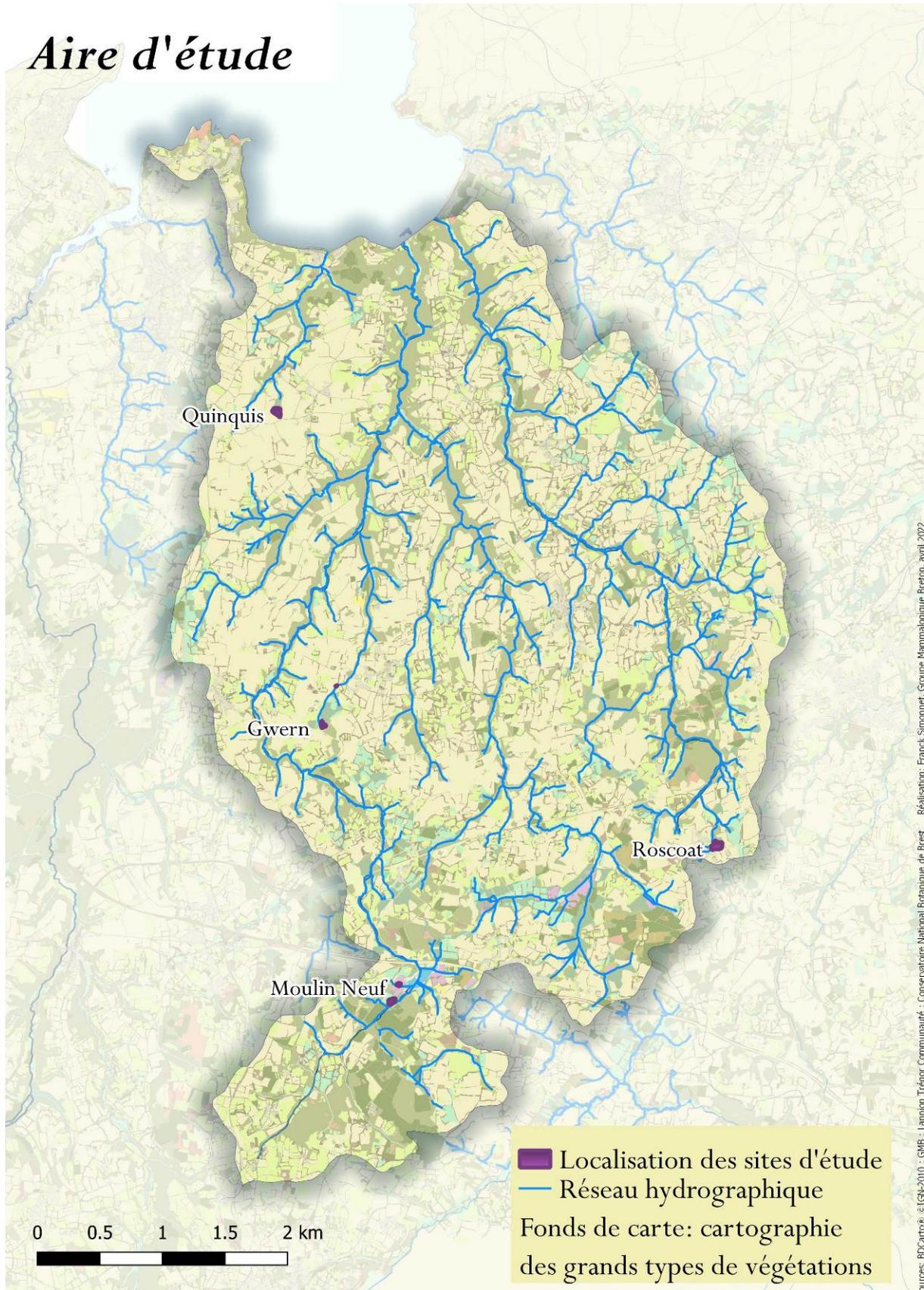
Ainsi, **quatre sites d'étude** ont été définis :

- Moulin Neuf : Prairies humides situées en arrière de la queue de l'étang du Moulin Neuf à Plounérin, en amont du cours du Yar,
- Roscoat : Prairies humides situées sur les sources du Roscoat à Lanvellec,
- Gwern : Ce site est situé sur les sources d'un affluent du cours moyen du Yar à Plufur. il est composé de deux sous-sites séparés de 650 mètres : une mégaphorbiaie en bord de ruisseau et un complexe d'étangs et de friches humides.
- Quinquis : prairie humide située sur la source du ruisseau du Quinquis à Plestin-les-Grèves.

Le site du Gwern a été sélectionné pour compléter l'échantillonnage pour l'analyse génétique mais n'a pas fait l'objet de pose de colliers émetteurs. Sur le site de Moulin Neuf, deux parcelles ont fait l'objet de captures.

Afin d'étudier les déplacements des individus, il a été recherché des sites où le type de gestion pouvait induire un dérangement et donc une émigration des individus. Cette configuration n'a finalement été véritablement possible que sur le site de Moulin Neuf où un pâturage équin est en place.

Aire d'étude





Prairie humide du site de Moulin Neuf



Prairie humide et ruisseau du site du Roscoat



Prairie humide du site du Quinquis



Mégaphorbiaie du site du Gwern

Méthode

Capture

Les campagnols amphibies ont été capturés à l'aide de **cages pliantes** de type « ratière » BTTM™ appâtées avec de la pomme et de la carotte (Rigaux & Charruau 2007, Thomas 2019). L'ajout de boulettes de farine et beurre de cacahuète a été testé afin d'apporter davantage d'aliments énergétiques mais celles-ci ont été délaissées. Les cages ont été pré-appâtées durant deux nuits avant leur amorce (Simonnet *et al.* 2022). Elles ont été disposées à intervalles irréguliers car systématiquement à proximité d'un crottier frais. Du foin sec a été disposé dans les cages afin d'apporter une protection contre le froid et l'ensoleillement. En complément, des herbes et des sacs en plastiques ont été disposés sur les cages. Des planches de bois ont été disposées sous les cages dans les lieux les plus humides afin d'isoler les animaux de l'humidité.



Les opérations de capture ont été planifiées sur la base de 5 nuits de piégeage avec un relevé matin et soir (Rigaux & Charruau 2007, Thomas 2019). En pratique, elles ont été menées **pendant 3 à 5 nuits** selon les sites et l'objectif et ont fait l'objet de diverses adaptations visant à limiter la mortalité, en particulier celle engendrée par des recaptures répétées (Simonnet *et al.* 2022) : augmentation de la fréquence et modification des horaires des relevés (notamment en fonction de la météo), interruptions du piégeage ou des fermetures de certains pièges (voir en annexe 1).

Site	Parcelle	Période	Nombre de pièges	Nb de nuits-pièges	Nb de relevés
Moulin Neuf	Parcelle 11	23 – 25 mai & 28 – 29 mai	42	126	8
	Parcelle 13	23 – 25 mai	21	42	4
Roscoat		21 – 24 juin	20	55	6
Gwern		22 – 25 juin & 27 – 28 juin	22	86	7
Quinquis		21 – 24 juin	40	123	6

Les individus ont été **marqués à l'aide d'une coupe de poils** sur l'arrière-train, de façon à les reconnaître individuellement⁹. Ils ont été sexés, et une estimation de l'âge en deux catégories (juvéniles/(sub)adultes) a été effectuée à partir du poids et de l'état reproducteur.



© Emilie Barbosa

Sexage d'un individu de Campagnol amphibie

⁹ Des crayons pour le bétail ont également été testés mais les marques s'effaçaient très rapidement, ne permettant pas la reconnaissance des individus.

Radiopistage

Les émetteurs ont été sélectionnés sur la base d'un compromis entre leur poids, leur mode de fixation, leur durée d'émission (autonomie) et leur puissance d'émission. Notre choix s'est porté sur deux modèles d'émetteurs de marque Telenax™ :

- VHF transmitters TXE-116C poids 10.2 g : fixation par collier de type « cerflex » en plastique – activation magnétique – Fréquence d'émission entre 150.000 et 151.000 Khtz. Distance réception du signal en conditions idéales : 20 km. Autonomie : 4 mois.
- VHF transmitters TXE-006C poids 3.1g : fixation par collier de type « cerflex » en plastique – activation magnétique – Fréquence d'émission entre 150.000 et 151.000 Khtz. Distance réception du signal en conditions idéales : 8 km. Autonomie : 80 jours.

Le suivi télémétrique a été effectué sur une base quotidienne, avec des variations selon les circonstances :

- 2 à 3 relevés par jour en début de suivi ou lors de déplacements des animaux
- Tous les 1 à 3 jours sauf exceptions lorsque les animaux se cantonnaient dans une parcelle.

En fin de suivi, les animaux ont été recapturés pour être déséquipés, notamment lorsque le signal d'émission faiblissait.



Radiopistage (récepteur VHF et antenne râteau) et collier émetteur (3.1 g)



Pose d'un collier émetteur

Analyses génétiques

Afin d'explorer les différences et similitudes génétiques des individus présents sur les 4 sites, des **prélèvements de poils avec bulbes** ont été effectués sur l'arrière-train des animaux capturés. Lorsque plusieurs jeunes individus de poids moyen étaient capturés dans un même secteur sur un site, un seul d'entre eux a été envoyé pour analyse, à partir du postulat qu'il s'agissait de fratries probables (il n'était pas judicieux de fournir plusieurs individus d'une même portée).



Prélèvement de poils avec bulbes pour analyse génétique

Résultats

Capture-Marquage-Recapture

Un total de 136 captures de Campagnol amphibie ont eu lieu, concernant 67 individus (voir tableau ci-dessous). Les résultats de recapture seront analysés ultérieurement afin d'estimer les densités. Le tableau suivant récapitule les principaux résultats par site.

Site	Nombre de pièges	Nombre de captures	Succès de capture (nb indiv./100 nuit-piège)	Nombre d'individus	Nombre de crottiers
Moulin Neuf	61	82	43	28	185
Roscoat	20	11	22,8*	8	14
Gwern	22	20	19,8*	15	47
Quinquis	40	23	30,5*	16	90

* Les résultats sont à analyser plus finement pour prendre en compte les recaptures d'un même individu lors de deux relevés successifs et les rapporter à une pression par nombre de nuits.

Quelques autres espèces ont été capturées : campagnols roussâtres, campagnols agrestes et mulots sylvestres.

Le succès de capture, variant de **20 à 40 individus environ par 100 nuit-pièges est très bon**. A titre de comparaison, il variait de 3 à 22,4 lors de précédentes opérations (Simonnet *et al.* 2020). Plutôt qu'une forte densité de l'espèce, il indique une **très bonne efficacité de notre méthodologie de piégeage**.

En revanche, **6 cas de mortalité** dans les cages-pièges sont à déplorer (voir en annexe). L'adaptation de la méthode de relevé au cours des opérations a permis de ne plus avoir de cas de mortalité lors des derniers jours hormis l'action d'un prédateur.



© Lucie Golfier

Campagnol amphibie capturé dans une râtière

Radiopistage

12 individus ont été équipé d'un collier émetteur, 5 femelles et 7 mâles. Deux mâles sont morts en raison de la manipulation et 10 ont fait l'objet d'un suivi. Le suivi a duré entre 6 et 60 jours (30 en moyenne).

N° indiv.	Emetteur	Fréquence	Sexe	Âge	Date pose	Lieu Pose	Date fin	Durée suivi (jours)
MA1	K241	510.6	Mâle	Adulte	24/05/2021	Moulin Neuf	25/05/2021	1
FA1	K235	271.2	Femelle	Adulte	24/05/2021	Moulin Neuf	16/06/2021	23
MS1	K232	151.6	Mâle	Sub-adulte	24/05/2021	Moulin Neuf	23/07/2021	60
MJ1	K239	431.6	Mâle	Juvenile	24/05/2021	Moulin Neuf	08/06/2021	15
FA2	K238	390.3	Femelle	Adulte	28/05/2021	Moulin Neuf	03/06/2021	6
MA4	K240	472.2	Mâle	Adulte	28/05/2021	Moulin Neuf	04/06/2021	7
MA3	K236	311.2	Mâle	Adulte	12/07/2021	Roscoat	12/07/2021	21
FA3	K234	231.7	Femelle	Adulte	26/07/2021	Roscoat	26/07/2021	33
FA4	K237	351.0	Femelle	Adulte	02/08/2021	Quinquis	02/08/2021	42
MS2	K238	390.3	Mâle	Sub-adulte?	10/08/2021	Quinquis	21/08/2021	48
FS1	K233	191.1	Femelle	Sub-adulte?	04/08/2021	Quinquis	22/08/2021	42
MA5	K240	472.2	Mâle	Adulte	01/08/2021	Quinquis	01/08/2021	26

Survie des individus : Trois individus sont morts des suites d'une prédation, cinq ont été déséquipés lors d'une recapture, le devenir de deux est incertain.

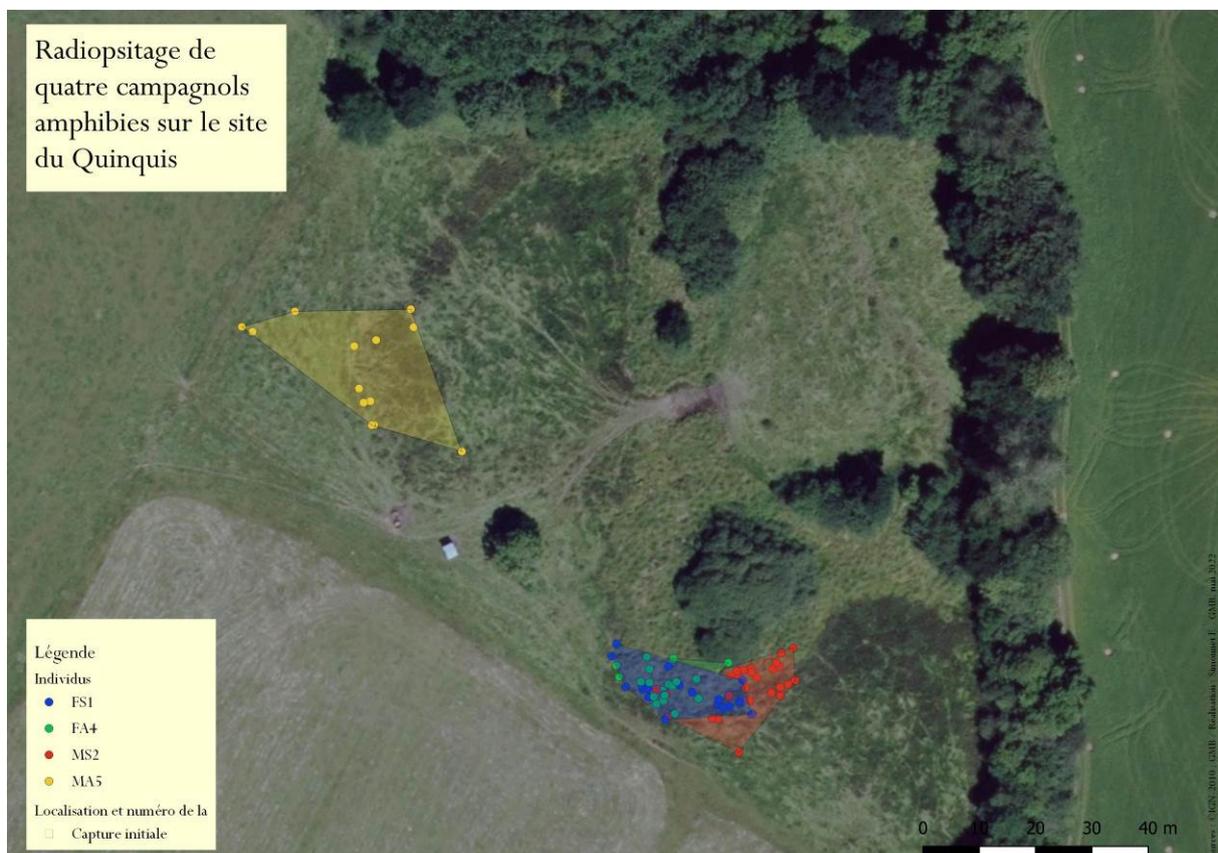
Déplacements : 6 individus sont restés dans la parcelle où ils ont été capturés (sites du Quinquis et du Roscoat). Trois ou quatre individus ont quitté la parcelle du Moulin Neuf à partir de la mise en pâturage par les chevaux. Il est à noter qu'un comptage de crottiers a été effectué le 6/07 après un mois de pâturage par les chevaux. Il s'est élevé à 37 contre 165 avant pâturage.



Site du Quinquis : Cette parcelle est habituellement pâturée tardivement par des bovins. Il n'a pas été possible de mettre en place un pâturage prolongé pendant la durée du suivi télémétrique, hormis une ouverture temporaire de la zone le 20 juillet, avec un piétinement très modéré. Les quatre individus, une femelle et un mâle adultes et une femelle et un mâle supposés sub-adultes au début du suivi **se sont donc cantonnés dans la parcelle**. La cartographie des localisations permet de visualiser leurs domaines vitaux respectifs et de calculer leurs tailles minimales (119 à 510 m²). Elle met en évidence un chevauchement important des zones d'activité. Les domaines vitaux des deux mâles sont de taille supérieure à ceux des femelles. Il est à noter que l'individu MA4, celui ayant le plus grand domaine vital mesuré (pour une durée de suivi inférieure) fréquentait un habitat différent : alors que les 3 autres individus fréquentaient essentiellement la magnocariçaie, celui-ci fréquentait la jonchaie. Cette différence d'habitat peut être un facteur influençant la taille du domaine vital. A l'issue du suivi, les deux individus adultes accusaient une perte de poids. Dans le cas de la femelle (-35 g), il s'agit probablement d'une mise-bas. Les deux individus supposés sub-adultes avaient pris du poids (10 à 15 g).

Taille des domaines vitaux des différents individus suivis

Individu	Surface du DV	Sexe	Âge	Durée suivi	Nb loc.	Circonstances de la fin du suivi
MS2	248.6 m ²	Mâle	Sub-adulte (?)	48 jours	36	Recapture et enlèvement du collier suite à perte d'émission
FA4	119.4 m ²	Femelle	Adulte	42 jours	24	Recapture et enlèvement du collier suite à section de l'antenne par l'animal
FS1	198.5 m ²	Femelle	Sub-adulte (?)	60 jours	27	Recapture et enlèvement du collier suite à section de l'antenne par l'animal
MA5	509.2 m ²	Mâle	Adulte	26 jours	15	Recapture et enlèvement du collier suite à section de l'antenne par l'animal





Le site du Quinquis avec la magnocariçaie à droite et la jonchaie au fonds à gauche
(la photographie a été prise au niveau du piège 15, vers le nord)

Site du Roscoat : Les parcelles concernées ont été soumises au pâturage bovin en cours de suivi. Les deux animaux équipés fréquentaient essentiellement deux drains exclus de pâturage, à l'exception d'une berge d'une portion de drain. Il s'agissait **d'une femelle et d'un mâle adultes**. Les deux individus ont utilisé deux portions de drains de **25 à 30 mètres** séparées l'un de l'autre par une cinquantaine de mètres de drain peu favorable (rive boisée sur la majeure partie). Les deux individus ont été capturés sur la portion Ouest (berge non protégée par une clôture). La femelle a migré vers la portion Est après son relâché (23 juin). Elle est revenue dans la portion Ouest un peu plus d'une semaine après (entre le 1^{er} et le 5 juillet). Le mâle s'est décalé d'une vingtaine de mètres après sa capture. Il a rejoint la portion Est au bout de quelques jours. Son collier a été retrouvé dans une coulée au bout de 3 semaines. Quant à la femelle, sa localisation n'a plus bougé à partir du 26 juillet, date de mise en pâture de la prairie. Nous ne savons pas si elle a perdu son collier dans une galerie souterraine ou si elle y est morte.



Pâturage sur le site du Roscoat

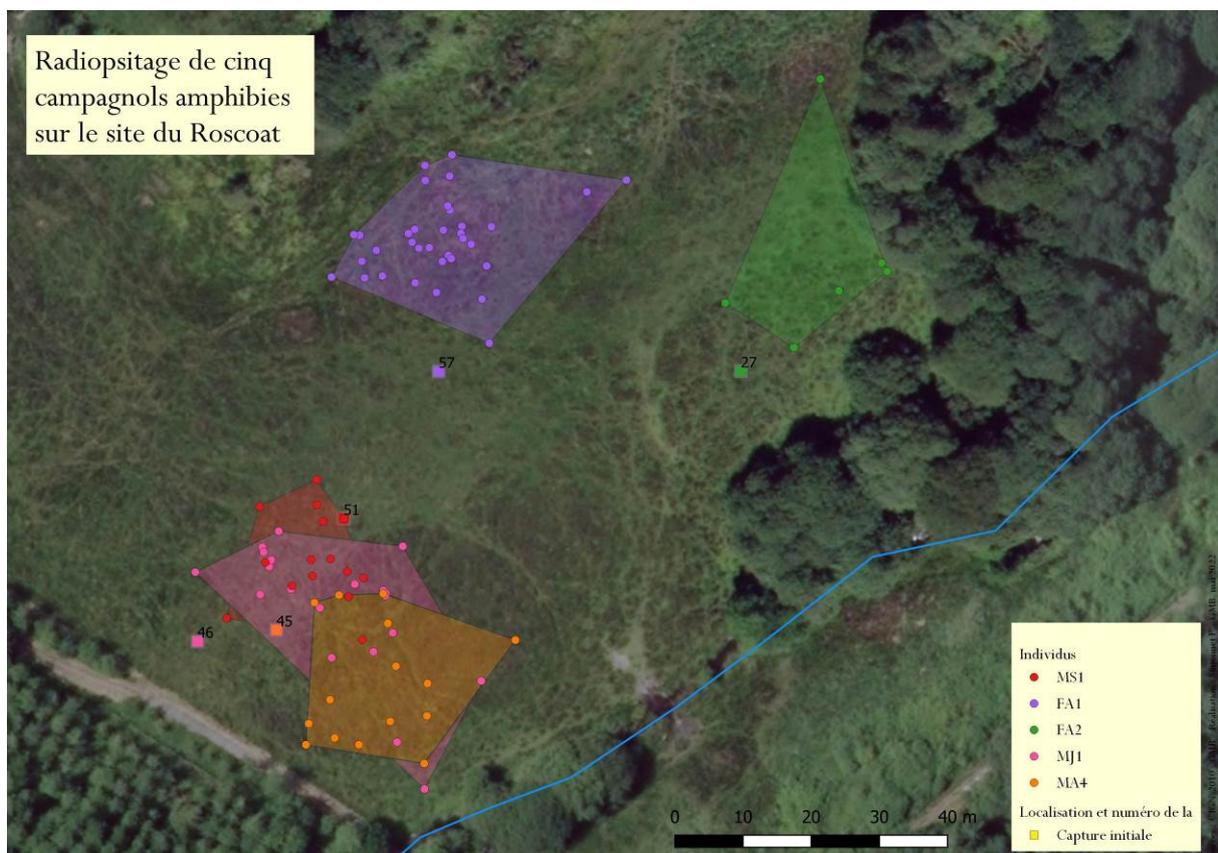


Portion Ouest du drain fréquenté par les deux individus

Site du Moulin Neuf : Cinq individus, 2 femelles adultes, un mâle adulte, un mâle supposé sub-adulte et un mâle juvénile ont été équipés de colliers émetteurs. Tous les individus ont décalé leur zone d'activité par rapport à la localisation du piège de leur capture. L'un des mâles adultes est mort dans un piège suite à une tentative de recapture. Les quatre autres **ont quitté la parcelle** ou ont été retrouvés à distance. La cartographie des localisations (ci-dessous) permet de visualiser leurs domaines vitaux respectifs avant émigration de la parcelle et de calculer leurs tailles minimales (325 à 680 m²). Comme sur le Quinquis, certains domaines vitaux se chevauchent largement. Le domaine vital de l'individu juvénile apparaît particulièrement grand. Il semblait moins cantonné que les autres. Celui des deux femelles adultes est étendu. Cependant, dans les deux cas, une zone d'activité principale plus restreinte apparaît.

Taille des domaines vitaux avant émigration des différents individus suivis

Individu	Surface du DV	Sexe	Âge	Durée suivi avant émigration	Nb loc.	Circonstances de la fin du suivi dans la parcelle
FA1	679.2 m ²	Femelle	Adulte	22 jours	34	Quitte le site vers l'Est 14 jours après la mise en pâturage
MS1	326.6 m ²	Mâle	Sub-adulte (?)	14 jours	15	Quitte le site vers le Nord-Est 5 jours après la mise en pâturage
MJ1	795.3 m ²	Mâle	Juvénile	8 jours	20	Quitte le site quelques heures avant la mise en pâturage
FA2	462.4 m ²	Femelle	Adulte	5 jours	7	Quitte le site le soir de la mise en pâturage
MA4	540.4 m ²	Mâle	Adulte	7 jours	15	Mortalité dans un piège





Un cheval camarguais sur la parcelle 11 du Moulin Neuf

L'individu juvénile MJ1, montrant davantage de déplacements dans la parcelle que les autres, est le premier à l'avoir quitté. Il a rejoint le cours du Yar le 2 juin, après 9 jours de suivi, et **migré vers l'amont**. Sa localisation n'a pu être effectuée que 5 jours plus tard, dans un jardin particulier, sous des palettes de pavés (photo ci-dessous), à **750 mètres** de distance. Son état de décomposition n'a pas permis d'observer d'indices de la cause de sa mort, mais selon toute vraisemblance, il a été **tué par le chat** de la maison (il a pu s'abriter sous les palettes après avoir été blessé ou y être jeté). Il est à noter que ce jardin se situe en bordure de la première zone d'habitat favorable en amont du site de départ (une magnocariçaie).





Cadavre de l'individu trouvé après démontage des palettes



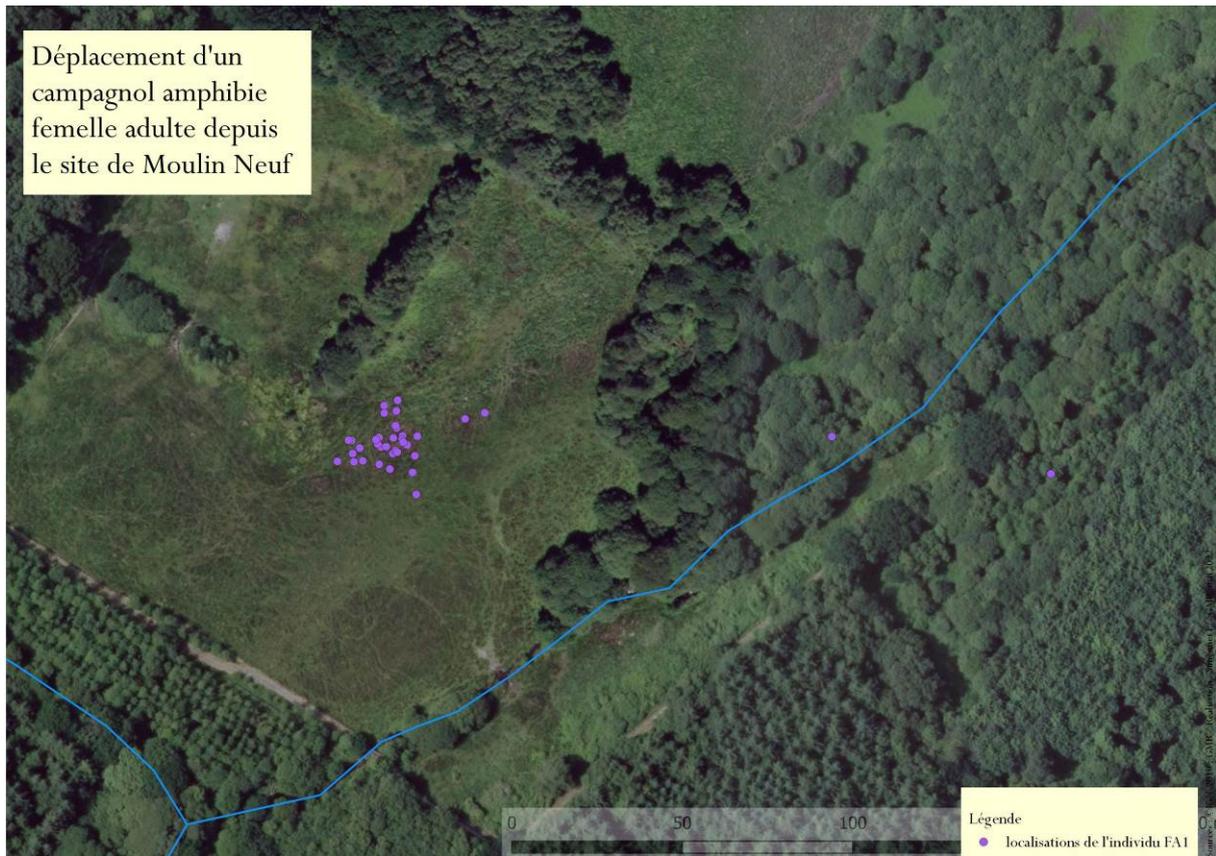
La femelle FA2 n'a pas été retrouvée dans la parcelle d'origine **le lendemain de sa mise en pâture**. Des signes de déplacement vers l'aval avaient été notés la veille. Elle a été retrouvée morte à une distance de **300 mètres** au bord de la queue d'étang. Sa situation au sol, à découvert, dans un milieu peu favorable à l'espèce et la présence de saignements dans le nez laissent supposer qu'un **rapace** a pu la capturer puis la lâcher à cet endroit. Une autopsie de cet individu sera réalisée.





Habitat où l'animal a été retrouvé mort

La femelle FA1 est restée dans la parcelle pendant deux semaines à partir de l'arrivée des chevaux. Une hypothèse pour expliquer cette période de maintien plus longue que pour d'autres individus pourrait être l'élevage d'une portée en cours. Le 17 juin au matin, elle est repérée en déplacement dans le boisement humide bordant le Yar, vers l'aval, à 130 mètres de sa zone habituelle d'activité. Le soir-même, son collier est localisé sous un tas de branches, 60 mètres plus loin. La pose d'un piège photographique révélera qu'il s'agit du gîte d'une femelle suitée de Putois d'Europe. Celle-ci a donc tué la femelle campagnol amphibie dans la journée pour l'amener à ses petits.

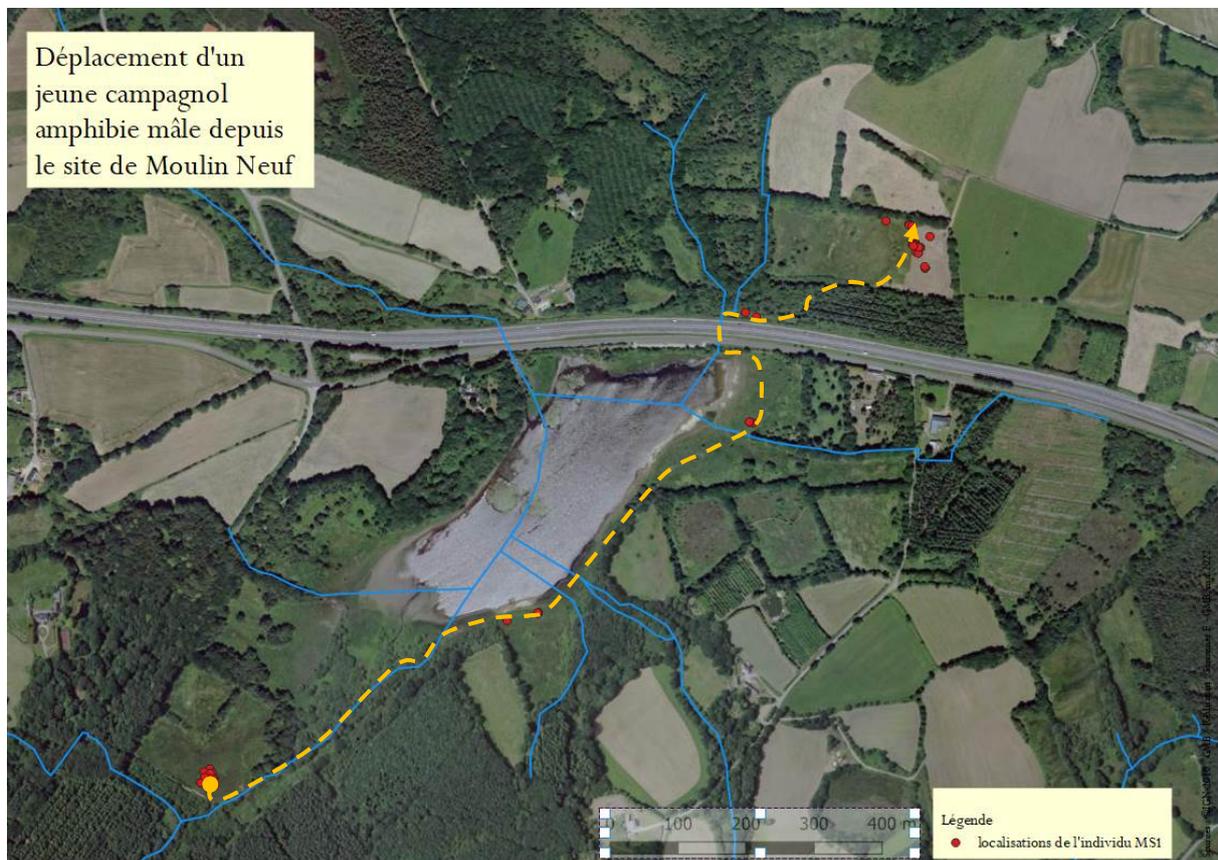


Gîte de Putois sous lequel le collier a été retrouvé



Photos de Putois d'Europe (adulte et jeunes) prises à proximité du gîte identifié

Enfin, le **jeune mâle** supposé sub-adulte MS1, pesant 150 g à la première capture, a émigré de la parcelle le 6 juin, soit 4 jours après l'arrivée des chevaux. Au cours de la première nuit, il a parcouru près de 500 mètres à vol d'oiseau, vers l'aval. Il fait halte environ 48h dans un habitat moyennement favorable. Le 9 juin, il est retrouvé 450 mètres plus loin, dans une zone à la végétation favorable mais trop sèche. Le lendemain, 10 juin, il est localisé au nord de la RN 12, route à 2x2 voies, dans un habitat assez peu propice en bordure de cette voie. Il l'a franchie via une buse hydraulique. Le 11 juin, il a rejoint une prairie humide située à 250 mètres de là. Cette prairie ne constitue pas en elle-même un habitat très favorable, mais la densité de la végétation permet à l'individu d'y rester. En outre, un drain abrite un habitat typique, déjà occupé par d'autres individus. L'animal demeure dans la prairie jusqu'à sa fauche le 19 juillet, fréquentant une zone d'environ 150 m². Il se réfugie alors en bordure de parcelle jusqu'à son déséquipement après qu'il ait rongé l'antenne de son émetteur. Au final, en 5 jours, il a migré à 1300 mètres à vol d'oiseau de son point de départ (et lieu de naissance probable) et effectué un parcours d'au moins 1600 mètres.





Habitat de la première zone de pause (7-8 juin)



Habitat de la deuxième zone de pause (9 juin)



Buse hydraulique empruntée pour traverser la RN12



Passage d'un autre individu à la sortie de la buse hydraulique quelques jours plus tard



Habitat de pause le long de la RN12 (10 juin)



Prairie « de destination » de l'individu



Habitat de refuge après la fauche de la prairie (lisière de la haie à droite)

Analyses génétiques

Les captures effectuées sur les quatre sites nous ont permis de récolter 53 prélèvements de poils. Le tableau ci-dessous présente le nombre de prélèvements génétique obtenus sur chacun des sites.

Site	Nombre de pièges	Nombre de captures	Nombre d'individus	Nombre de prélèvements génétique
Moulin Neuf	61	82	28	20
Roscoat	20	11	8	7
Gwern	22	20	15	11
Quinquis	40	23	16	15

L'analyse génétique des 53 prélèvements a été réalisé dans le courant du printemps 2022. Leurs résultats méritent encore des analyses et des précisions. Cependant, les premiers résultats montrent une structuration génétique en deux ou trois groupes distinctes. Parmi ces groupes, celui affilié aux individus provenant du site du Quinquis se différencie nettement. Les autres groupes affiliés aux individus provenant des sites du Moulin neuf, du Roscoat et de Gwern sont peu différenciés entre eux. Ces résultats pourraient-êtré le résultat d'échanges réguliers d'individus entre ces trois sites. Au contraire le site du Quinquis serait beaucoup plus isolé des autres groupes avec cependant un risque très faible de consanguinité (richesse allélique et indice Fis). Des compléments d'analyse seront apportés dans le bilan de l'année 3.

Bilan des actions 6 et 7 et perspectives :

Malgré des résultats encore partiels concernant les analyses des résultats de recapture et la génétique des populations, **l'action 7 est finalisée**. Les résultats obtenus nous permettent de tirer les conclusions suivantes :

- Le Campagnol amphibie pour peu qu'il y soit obligé possède à priori de **bonnes capacités de dispersion**.
- Les phases de dispersion engendrées par un dérangement génèrent cependant des comportements et choix de sites « étapes » qui exposent les individus à un **risque très important de prédation**.
- Les premiers résultats des analyses génétiques à l'échelle d'un bassin versant suggèrent **l'existence de possibles isolats génétiques temporaires** sur les réseaux hydrographiques les plus isolés. **Sur le bassin versant concerné cet isolat temporaire n'est pas de nature à remettre en cause la pérennité de l'espèce.**

Ces informations additionnées aux **travaux en cours de l'action 6** (gestion des sites et suivi de l'évolution des populations) vont nous permettre **d'enrichir le guide de gestion favorable à l'espèce** qui sera finalisé lors de l'année 4 dans le cadre de **l'action 10**.

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

L'Hermine comme le Putois sont deux espèces particulièrement discrètes et délicates à mettre en évidence et actuellement, les données provenaient essentiellement d'observations opportunistes (individus vivants ou morts). Le travail bibliographique réalisé en 2020 a permis de réaliser les premiers tests des méthodes identifiées en 2021. Ainsi, cette seconde année a été consacrée à tester la détection du Putois grâce à la pose de tunnels à poils et à empreintes et celle de l'Hermine grâce à l'utilisation de tunnels capteurs de poils.

1/ Tests de méthode de détectabilité du Putois d'Europe

En 2020, les recherches bibliographiques avaient permis d'identifier plusieurs méthodes parmi lesquelles celles se basant sur la méthode des 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 était définie comme « particulièrement recommandée » pour le suivi du Putois. En 2021, le GMB a décidé de tester principalement cette méthode.

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 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*).

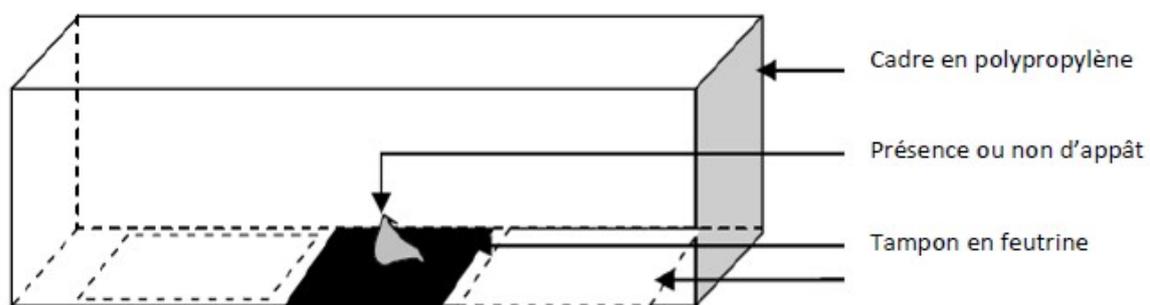
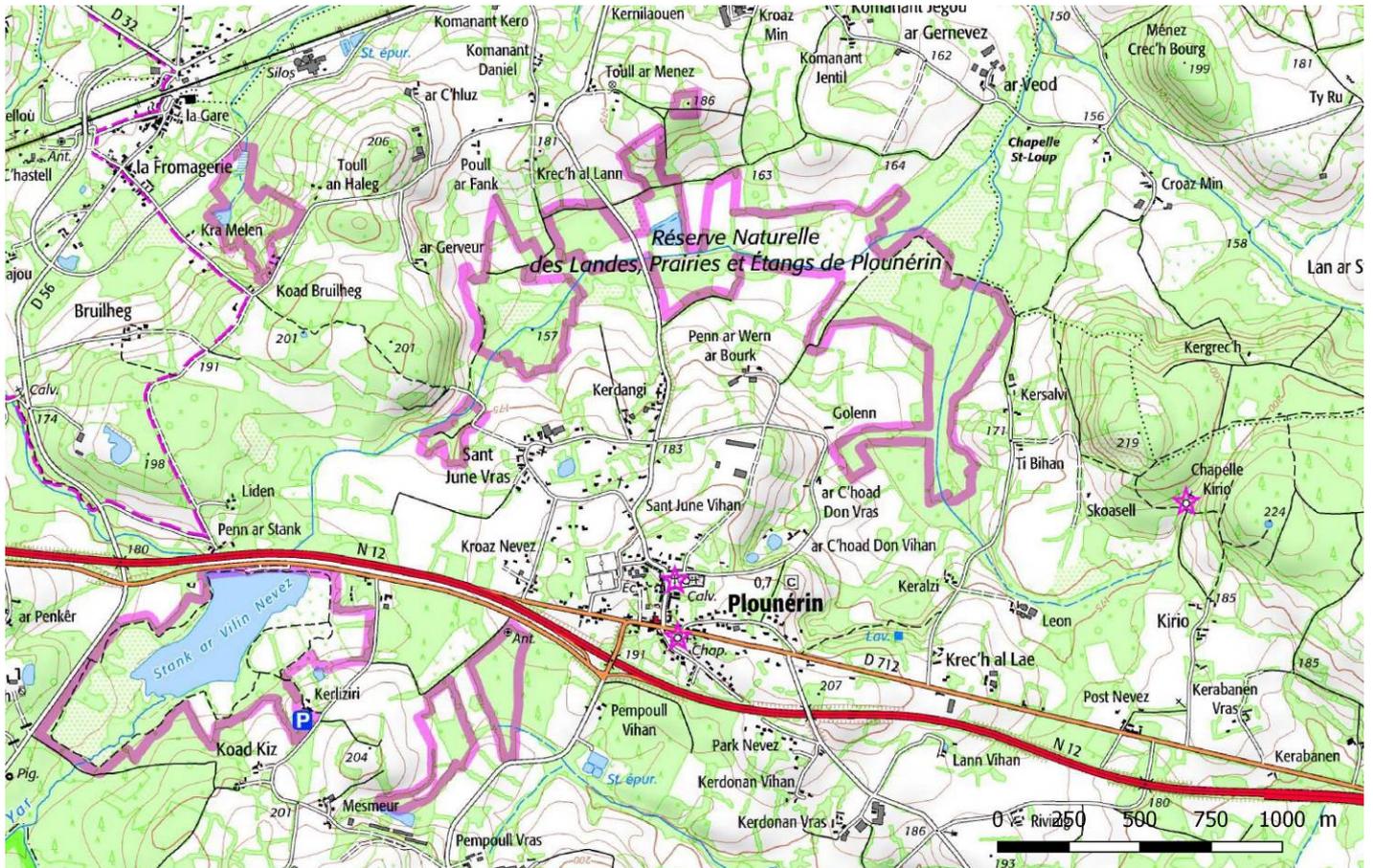


Schéma et photographie d'un tunnel à trace. Source : A. Savouré-Soubelet

Site d'étude

La Réserve Naturelle Régionale (RNR) des landes, prairies et étangs de Plounérin, située au cœur du Trégor rural dans les Côtes d'Armor, offre une multitude d'habitats potentiellement favorables au Putois d'Europe. Trois secteurs ont été sélectionnés dans le territoire de la Réserve :

- L'Étang du Moulin Neuf : bord d'étang et de cours d'eau
- Le Liden : boisement
- Lann Droën : complexe de prairies et boisements humides et ripisylve



Protocoles

Le GMB a décidé de tester à la fois les tunnels développés par le GREGE (capteurs de poils et d'empreintes) et ceux par Wildcare (capteurs d'empreintes) et mis en place trois protocoles de pose.

- **L'Étang du Moulin Neuf** : linéaire de 14 tunnels (7 GREGE + 7 Wildcare) en alternance tous les 50 m,
- **Le Liden** : surfacique de 12 tunnels (6 GREGE + 6 Wildcare) en alternance tous les 50 m,
- **Lann Droën** : linéaire de 14 tunnels (7 GREGE + 7 Wildcare) + 1 piège-photographique en alternance tous les 100 m.

Chaque dispositif (tunnel ou piège-photographique) était disposé dans une situation propice et appâté avec des morceaux de lapin ou de l'huile de saumon. L'appât était disposé soit à l'intérieur du tunnel dans une coupelle ou à l'extérieur, dans une boule à thé, afin de tester également un appât visuel. Il est à noter qu'un piège-photographique a également été installé au niveau d'un tunnel GREGE (Étang du Moulin Neuf) et Wildcare (Le Liden).



Tunnel GREGE avec appât extérieur



Tunnel Wildcare avec appât intérieur



Les dispositifs ont été posés durant 7 semaines avec un contrôle hebdomadaire. L'ensemble (appât, encre/révélateur, état des feuilles, etc.) était vérifié et chaque élément était remplacé au besoin. Les feuilles avec de nombreuses empreintes étaient consignées avec la date, le numéro du tunnel et le site de pose. De même pour les languettes à poils (uniquement présentes dans les tunnels GREGE) pour lesquelles seul un relevé intermédiaire a été mis en place.

Pour chaque relevé, était noté : le type d'empreintes, le nombre de feuilles et de languettes à poils relevés, l'état de l'appât, de l'encre, l'action réalisée et éventuellement des remarques.

L'analyse génétique des prélèvements effectués a été réalisée par l'Université de Liège, et le GREGE a apporté son concours pour le prélèvement et le conditionnement des poils et l'examen des résultats des analyses génétiques.

Résultats

Lors des relevés, les empreintes observées dans les tunnels ont été classées en trois grandes catégories :

- micromammifères (Campagnols, Mulot, Musaraignes, etc.)
- Hermine/Belette,
- Putois/Vison (Putois d'Europe ou Vison d'Amérique)
- Martre/Fouine

Ainsi deux sites ont permis d'attester du passage de carnivores dans les tunnels à empreintes.

Espèces identifiées selon la technique :

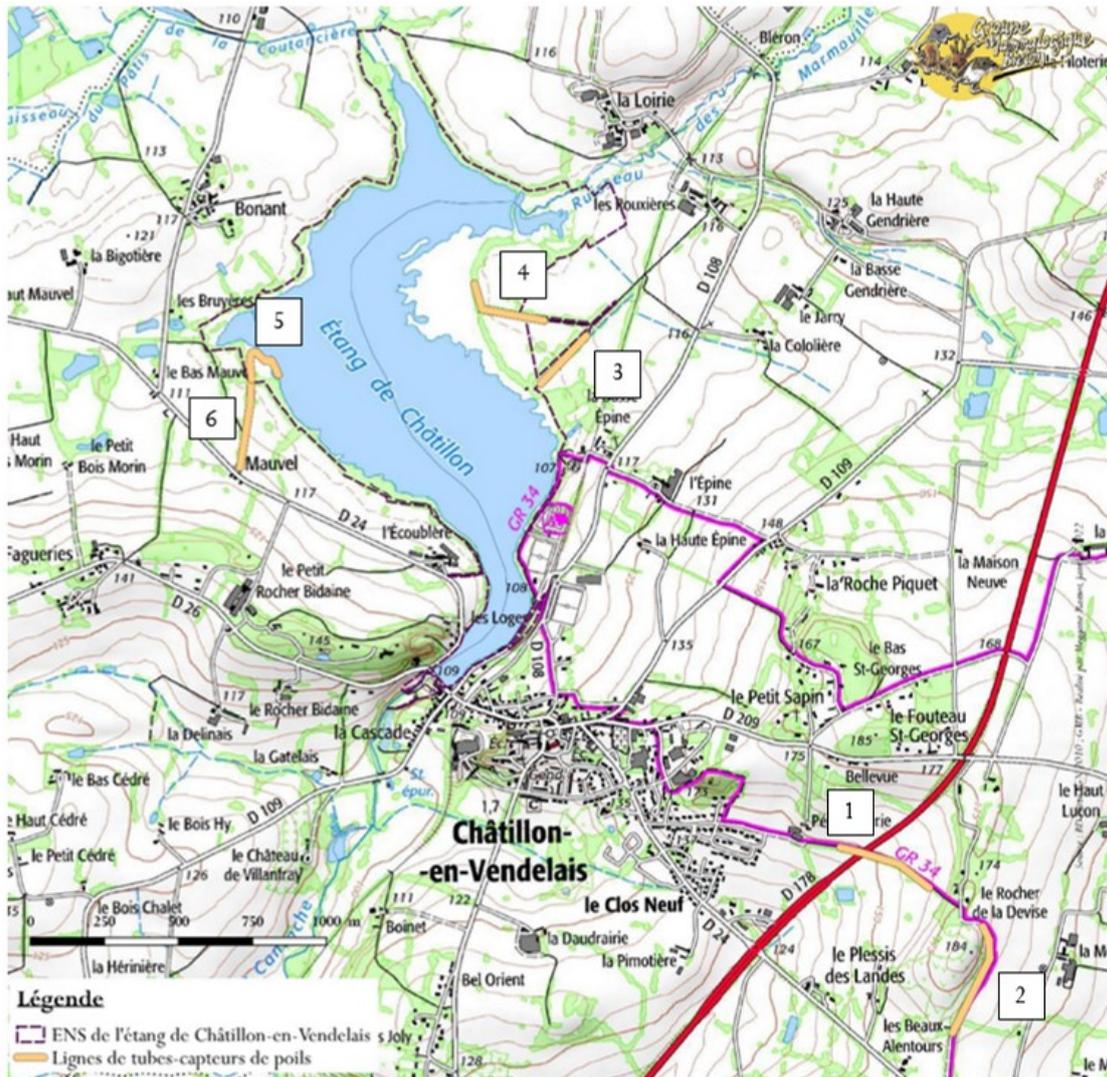
	identification par les empreintes	identification génétique (fèces ou poils)	identification par piège-photographique
L'Étang du Moulin Neuf	Micromammifères, Belette/Hermine), Putois/Vison	Campagnol amphibie, Belette, Vison d'Amérique	Mulot sylvestre, Musaraignes spp., Martre des pins, Campagnol spp.
Le Liden	Micromammifères	Martre des pins	Mulot sylvestre, Musaraignes spp., Campagnol spp., Sanglier
Lann Droën	Micromammifères, Putois/Vison	Putois d'Europe, Vison d'Amérique, Campagnol roussâtre, Crocidure leucode et Crossope aquatique	Martre des pins

Site	Empreintes	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Étang du Moulin Neuf	<u>Micromamm.</u>	10	13	11	13	12	8	13
	Hermine/Belette	0	0	2	1	2	3	1
	Putois/Vison.	0	0	0	0	0	3	0
Le Liden	<u>Micromamm.</u>	0	8	12	11	10	10	11
	Hermine/Belette	0	0	0	0	0	0	0
	Putois/Vison	0	0	0	0	0	0	0
Lann Droën	<u>Micromamm.</u>	2	11	14	13	12	12	14
	Hermine/Belette	0	0	0	1	0	0	0
	Putois/Vison	0	0	0	0	0	1	1

L'étude a permis de noter une utilisation des tunnels à empreintes par les mustélidés (Herminette et Puton). Couplée à de l'analyse génétique et à l'utilisation de pièges-photographiques, ce sont au total 8 espèces de mammifères qui ont été identifiées. Si l'espèce ciblée a pu être identifiée, ce protocole a toutefois nécessité beaucoup de logistique rendant difficile sa répétabilité.

2/ Tests de détectabilité de l'Hermine

L'Hermine est considérée comme rare depuis le milieu du XX^e siècle. Le jeu de données du GMB ne compte ainsi que 93 observations de l'espèce depuis 10 ans dont près des deux tiers se concentrent en Nord-Finistère (41%) et dans la partie Est de l'Ille-et-Vilaine (20%).



Protocole

Un premier repérage cartographique puis sur le terrain, a permis de positionner six lignes de dix tubes-capturs de poils dans des milieux supposés propices à l'espèce tels que des linéaires de haies, de clôture, des lisières. Deux types d'agencements des tubes ont été testés (voir ci-dessous) avec un espacement de 20 ou 30 m entre chaque dispositif. Les tubes ont été posés début juillet pour quatre semaines, avec un contrôle intermédiaire au bout de quinze jours. L'analyse génétique des prélèvements effectués a été réalisée par l'Université de Liège, et le GREGE a apporté son concours pour le prélèvement et le conditionnement des poils et l'examen des résultats des analyses génétique. Le matériel prélevé a été rassemblé par ligne.



Ligne	Espacement (en m)	Descriptions du milieu
1	20	haie avec sous étage (châtaignier, chêne, roncier, érable) entre prairie & chemin de randonnée
2	20	petit talus avec haie entre chemin de randonnée & prairie & un peu culture de maïs
3	20	longe talus d'une prairie non fauchée lors de la pose puis fauchée (premier relevé)
4	20	longe fossé prairie pâturée
5	30	prairie humide d'un côté, prairie mésophile de l'autre
6	30	haie buissonnante entre prairies mésophiles puis prairie mésophile/chemin agricole

Résultats

Les tunnels-captateurs de poils ont permis de collecter du matériel exploitable génétiquement et d'identifier six espèces de mammifères sauvages : la Belette d'Europe, quelques rongeurs : le Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*), le Campagnol souterrain (*Microtus subterraneus*) et le Campagnol roussâtre (*Myodes glareolus*) et deux espèces de Musaraignes : la Crocidure musette (*Crocidura russula*) et la Musaraigne des jardins (*Crocidura suaveolens*)¹⁰. L'Hermine n'a pas été détectée. Compte-tenu de la découverte d'un cadavre de l'espèce en 2016 à proximité immédiate des lignes et du caractère expérimental de la méthode, cette non-détection de l'espèce ne démontre pas son absence de la zone mais peut suggérer une présence diffuse (localisée et/ou faible densité).

Ligne	Mulot sylvestre	Campagnol roussâtre	Campagnol souterrain	Crocidure musette	Musaraigne des jardins ⁹	Belette d'Europe
1	x	x		x		
2	x					
3	x					
4	x	x				x
5	x	x				
6	x		x	x	x	

Discussion et conclusions

Notons que le taux de captation est relativement bon puisque nous avons 41 plaquettes collectées sur 115 (deux tubes ayant disparu ainsi qu'une plaquette ayant été remplacée), soit un taux de captation de 35%. Le diamètre des tunnels, plus important que ceux utilisés pour le protocole Crocidure leucode, a pour but de limiter la contamination par des poils de micromammifères. Cette première phase de test ne laisse pas apparaître de différence significative entre la présence d'appât ou non bien que la Belette ait été contactée dans un tunnel

¹⁰ Il existe un doute sur l'identification de cette espèce dans ce secteur où sa présence n'est pas recensée par ailleurs. Des examens complémentaires sont nécessaires

avec appât. Avec un seul site testé, nous ne pouvons pour l'instant pas tirer de conclusions. C'est pourquoi la même opération sera répétée en 2022, en Nord-Finistère, à Keremma.

Les pièges photographiques ou *mostelabox*

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 (Gourvennec *com.pers.*, Gourvennec-Firmin 2018).

Phase de test des pièges-photographiques

Deux mostelaboxes ou boîtes avec des pièges-photographiques ont été construites au printemps 2021. Les premiers tests sont en cours et bien que ni l'Hermine, ni la Belette n'aient été contactées, ils ont permis de contacter musaraignes et Mulot sylvestre. Les deux boîtes sont actuellement posées dans la Réserve Naturelle de la Baie de Saint-Brieuc, au niveau des Dunes de Bon Abri. Les résultats seront présentés dans le bilan 2022.



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

Empreintes

Il est à noter qu'en parallèle le GMB essaye, avec l'aide des centres de soins de la faune sauvage, de constituer un jeu d'empreintes de référence d'Hermine (et de Belette) afin de pouvoir un jour utiliser ce type d'indice pour mieux détecter l'espèce. Pour cela, des tunnels à empreintes Wildcare avec du charbon végétal ont été fournis aux structures volontaires. A ce jour, deux centres de soins (Ermus (74) et Le Tichodrome (38)) nous ont faits parvenir des empreintes d'Hermine et Belette qu'ils ont accueilli en soins.



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

1/ Le Putois :

Suite à cette première année de test de la méthode des tunnels à empreintes, méthode particulièrement lourde, il a été décidé de tester une autre méthode se basant sur la réalisation de transects à la recherche d'indices de présence (fèces) qui seront ensuite envoyés au GREGE pour analyses génétique afin de déterminer l'espèce. Ces recherches de fèces seront couplées à de la pose de pièges photos.

2/ L'Hermine :

Comme souligné précédemment, il a été convenu qu'en 2022, les tests pour les deux protocoles se poursuivraient avec le protocole des tunnels à poils au niveau du site de Keremma, en Nord-Finistère. Ces dispositifs seront à nouveau installés en ligne, espacés d'une dizaine de mètres, appâtés avec des morceaux de lapin (Mc Aney 2010) et posés durant au moins 4 semaines, avec un relevé intermédiaire. En parallèle, les boîtes avec pièges-photographiques vont être posées autant que possible dans différents secteurs en continuant d'être appâtées avec du lapin.

Empreintes :

Un protocole a été rédigé (basé sur celui de la LPO) et transmis aux structures volontaires susceptibles d'accueillir Hermine et/ou Belette en soins.



Agir pour les mammifères sauvages de Bretagne et leurs habitats

Récupération d'empreintes d'Hermine vivante (ou autre mammifères) en vue de la création d'un jeu d'empreintes de référence
(se base sur le protocole mis en place par la LPO dans le cadre de la mission Hérisson)

Tuto vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=LYApNaC4MNO>

Le colis contient :

- Tunnel
- Plaque de suivi amovible
- 2 sardines de fixation (qui servent uniquement pour fixer le dispositif en extérieur)
- Un pot de poudre de charbon

Il faudra ajouter à cela :

- 8 trombones en métal
- Des feuilles de papier A4
- De l'huile végétale
- Du ruban de masquage (utilisé pour les travaux de peinture)
- Un pinceau ou une petite éponge

Assembler alors le tunnel comme indiqué dans la notice fournie.

Comment préparer mon encre ?

1. Préparer un petit bocal avec un couvercle. Versez-y 2 cuillères à café de poudre de charbon.
2. Ajoutez-y délicatement de l'huile végétale (tournesol, arachide, colza, ...) en remuant jusqu'à l'obtention d'un liquide bien lisse (ressemblant à de l'encre de Chine).
3. C'est prêt.

Préparer la plaque amovible

1. Munissez-vous la plaque de suivi amovible. Fixez 2 feuilles de papier A4 à chaque extrémité de la plaque de suivi à l'aide de 8 trombones. Décaler les feuilles légèrement vers le centre de la plaque (d'environ 5cm), cela les protégera en cas de pluie.
2. Collez 2 morceaux de ruban de masquage (largeur totale minimale de 10 cm) à la plaque de suivi du côté « appât ». Attention à bien laisser un espace entre le ruban de masquage et les feuilles de papier afin d'éviter que le papier n'absorbe l'huile par capillarité.
3. À l'aide d'un pinceau ou d'une petite éponge, étalez de l'encre sur le ruban de masquage. Prenez soin de ne pas en étaler jusqu'aux bords du ruban pour éviter les coulures.

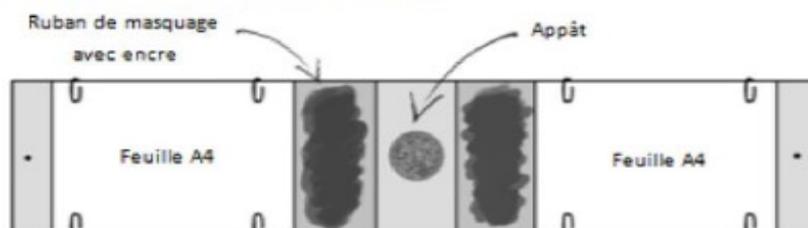
Une fois que tout est prêt, installer la plaque amovible dans le tunnel. Selon les possibilités, soit laisser le tunnel pour que l'animal y aille naturellement, soit faire passer l'animal dans le tunnel.

Récupérer ensuite les feuilles marquées. Ne pas hésiter à en faire plusieurs.

Laisser sécher.

Puis envoyer à cette adresse : Groupe Mammalogique Breton, Maison de la Rivière, 29 450, Sizun.

En précisant les informations sur l'animal ayant laissé les empreintes (mâle ou femelle, jeune ou adulte, éventuellement poids et toutes remarques qui vous sembleraient utiles), la date et le lieu.



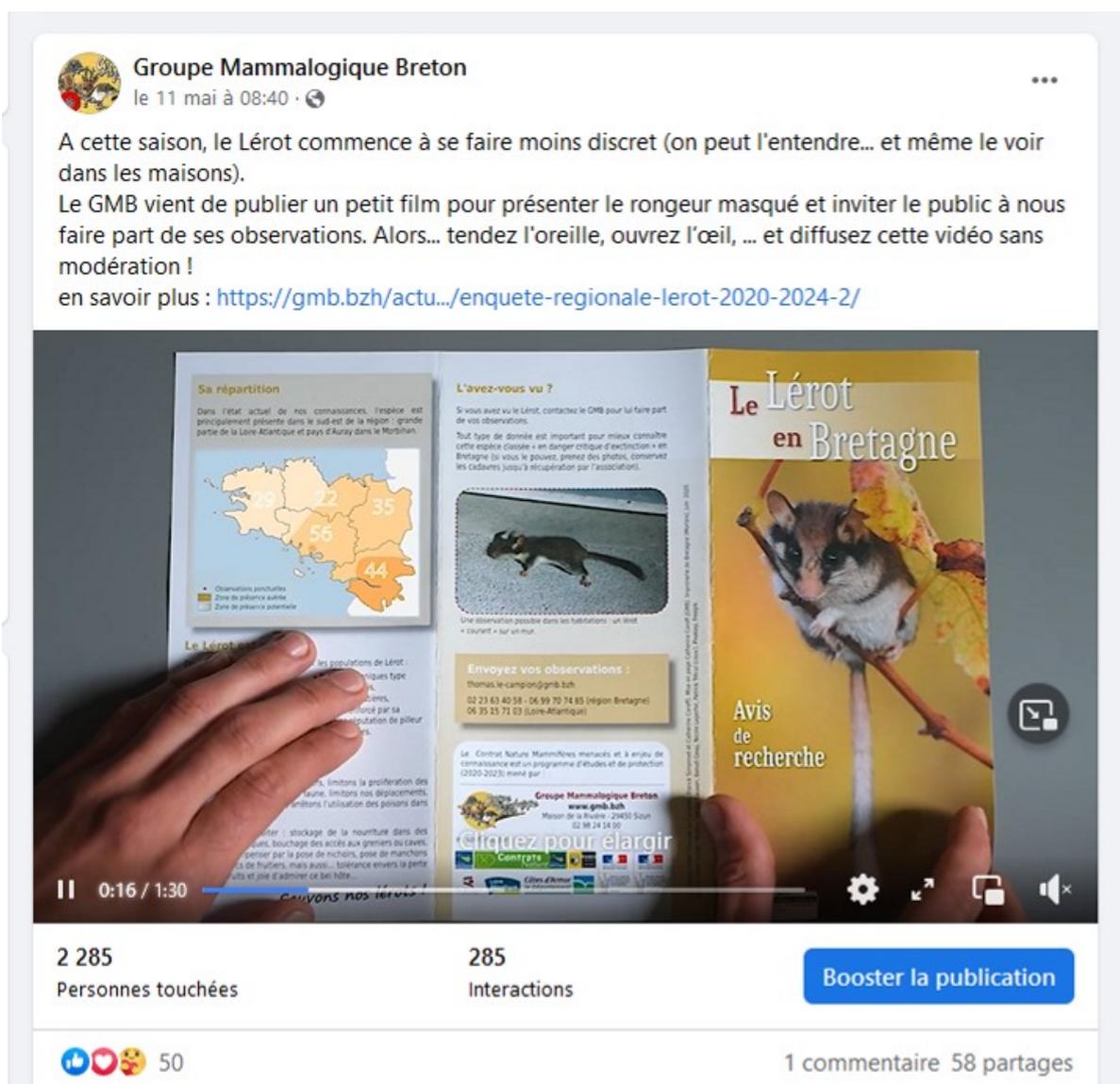
Bilan des actions 8 et 9 et perspectives

Cette année visait principalement à réaliser les premiers tests des méthodes identifiées durant la première année de ce Contrat Nature. Plusieurs méthodes (tunnels à empreintes, tunnels capteurs de poils, *mostelabox*, pièges-photographiques) ont ainsi été testées. L'année 2022 devrait permettre d'affiner les protocoles et les méthodes.

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 2021 nous a permis de produire un **film de présentation du Lérot**. Cet outil en format court (1min 30) est adapté aux réseaux sociaux. Il est actuellement en cours de diffusion et nous espérons par ce biais récolter des témoignages supplémentaires sur la présence de cette espèce en Bretagne.



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 équipes de l'Association de mise en valeur des sites naturels de Glomel (AMV), les chargés de missions et d'entretien des ENS du Département d'Ille-et-Vilaine et les chargés de missions de Cœur Emeraude.

Nous remercions particulièrement David Menanteau et toute l'équipe de la Réserve Naturelle Régionale de Plounérin pour le soutien logistique, l'aide de terrain, la disponibilité et la facilitation lors de l'étude sur le Campagnol amphibie. Merci en particulier à Nicolas Bourdreaux pour son aide précieuse sur Qfield et à Marine Ihuel pour son volontarisme sur le terrain.

Merci à nos partenaires Vivarmor nature, Faune Loire-Atlantique, LPO Loire-Atlantique, Groupe Naturalistes de Loire-Atlantique, Bretagne Vivante, LPO Morbihan, ONIRIS pour la mise à disposition de leurs données, informations ou de leurs outils de communication. Merci également à Alice Mouton, Lise-Marie Pigneur, Johan Michaux (Université de Liège pour leurs précieux conseils sur l'étude de la génétique des populations des Gliridés et du Campagnol amphibie) 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 nombreux agriculteurs (Jean Geffroy, Hervé Guélou, Jean-François Glinec, Jean-Yves Guillou, Erwan et Sophie Le Rolland Alexandre Michel, Léo Parrel et beaucoup d'autres) pour leur participation, accueil, autorisation de visite ou de pose de nichoirs sur leur propriétés et parcelles.

Morgane **Abbas**, Emilie **Barbosa**, Gérald **Blariaux**, Lucie **Blot**, Morgane **Boileau**, Isis **Burke**, Maxime **Chapelle**, Amélie **Chastagner**, Philippe **Defernez**, Aliya **Dubos**, Amin **Dubos**, Nathalie **Dubos**, Souad **Dubos**, Solène **Félix**, Christele **Giboire**, Alain **Gromas**, Frédéric **Guyomard**, Mewan **Hamard**, Marine **Ihuel**, Anne **Juton Pinson**, Gwenaëlle **Klimenko**, Emma **Ledanois**, Jean-Pierre **Le Leer**, Ronan **Le Mener**, Paloma **Manso**, Virginie **Michel**, Basile **Montagne**, Sarah **Morfan**, Ronan **Nedelec**, Pascal **Rolland**, Anouk **Vacher**.

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. Groupe Mammalogique Breton. 51 p.

Boulanger A, 2012. Etude Léroty *Eliomys quercinus* dans la région Nord – Pas-de-Calais – Synthèse 2012. Groupe ornithologique et naturaliste du Nord – Pas-de-Calais. 12 p.

Calenge C., Chadoeuf J., Giraud C., Huet S., Julliard R., Monestiez P., Piffady J., Pinaud D. & Ruet 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.

Dochy O, 2017. Le léroty Plan d'actions transfrontalier – projet TEC!. 30 p.

Fournier-Chambrillon C., Bout C., Ruys T., Caublot G., Cheron A., Dorfiac M., Palussière L., Saillard M., Simonnet F., Queleñec 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.

Rigaux P. & Charruau P. 2007. *Le Campagnol amphibie Arvicola sapidus dans le bassin versant de la Sioule (Allier, Puy-de-Dôme et Creuse), état de la population, influence de facteurs naturels et anthropiques, et apport général l'étude des populations.* Groupe Mammalogique Auvergne, rapport d'étude, 55p.

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.

Simonnet F., Ramos M., Trubert C., O. Florin., Le Campion T. & T. Dubos. 2020. *Estimation de la population de Campagnol amphibie de l'Espace Naturel Sensible de la tourbière de Landemarais (35).* Groupe Mammalogique Breton, Département d'Ille-et-Vilaine, Sizun, 17 p.

Simonnet F., Ramos M., Trubert C., O. Florin., Le Campion T. & T. Dubos. 2022. Étude de la population du Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) de Landemarais (35) par capture-marquage-recapture. Actes des deuxièmes rencontres nationales petits mammifères. *Arvicola* (2022): 88-99.

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.

Thomas B. 2019. *Les Campagnols aquatiques du genre Arvicola en Normandie : Biométrie et génétique des populations – Bilan des études 2016-2018*. Groupe Mammalogique Normand, Région Normandie, Agence de l'Eau Seine-Normandie, Union Européenne, 78 p.+annexes.

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

6. Annexes

Annexe 1 : Captures de Campagnol amphibie : modalités des opérations – Franck Simonnet – Groupe Mammalogique Breton

Annexe 2 : Cas de mortalité de campagnols amphibiés lors des opérations de capture et de radiopistage – Franck Simonnet – Groupe Mammalogique Breton

Annexe 1 : Captures de Campagnol amphibie : modalités des opérations

Modalités de relevé des pièges par site dans le but de limiter les risques de mortalité liés à des recaptures ou un trop long temps de contention dans les pièges.

Opération mai 2021 – site de Moulin Neuf

Modalités de départ : piégeage pendant 5 nuits avec relevés matin et soir (Rigaux & Charruau 2007, Thomas 2019)

Site	Date	Horaire	Action	Mortalité constatée	Mesures d'adaptation
Moulin Neuf	21 mai	Pose des cages		-	
	23 mai	16-18h	Armement des cages	-	Equipement d'un pochon plastique en prévision de la pluie
	24 mai	9h-12h30	1 ^{er} relevé	0	-
		19h-20h30	2 ^e relevé	0	-
	25 mai	9h-12h30	3 ^e relevé	3	Renforcement en foin sec et en appât carotte
		18h30-20h	4 ^e relevé	1 avortement	Fermeture de toutes les cages pour une pose de 48h et passage à 4 relevés/24h, dont un à l'aube et un au crépuscule
	26 mai	Retrait des cages de la parcelle 13		-	
	27 mai	Réappât parcelle 11		-	
	28 mai	6h-6h30	Armement des cages	-	
		10h-12h30	5 ^e relevé	0	-
		15h-16h30	6 ^e relevé	0	-
		21h-22h30	7 ^e relevé	0	Fermeture des pièges pour la nuit
	29 mai	5h-6h	Armement des cages	-	
		10h-12h30	8 ^e relevé	-	
		Démontage			

Opération juin 2021 – sites de Gwern, Quinquis et Roscoat

Modalités de départ : Piégeage sur 5 nuits avec alternance de périodes de piégeage de 36h et de « repos » (fermeture des pièges) de 36h et 3 relevés par 24h

Date	Site	Horaire	Action	Mortalité constatée	Mesures d'adaptation
18 juin	R & Q	Pose des cages		-	
20 juin	G	Pose des cages		-	
21 juin	R & Q	5h30-6h30	Armement	-	Equipement d'un pochon plastique en prévision de la pluie
	R	10h30-11h15	1 ^{er} relevé	0	-
	Q	11h15-12h		0	-
	R	19h30-20h30	2 ^e relevé	0	-
Q	21h-22h	0		-	
22 juin	R	5h30-6h15	3 ^e relevé	0	Fermeture des cages (pluie prévue)
	Q	6h45-8h30		0	
	G	13h15-14h30	Armement	-	-
	G	20h15-21h15	1 ^{er} relevé	0	-
23 juin	G	5h15-6h15	2 ^e relevé	0	Fermeture des cages
	R & Q	6h30-7h45	Armement	-	
	R	14h30-15h30	3 ^e relevé	0	-
	Q	16h-17h		1	Mise en place contrôle crépusculaire
	R	21h30-22h30	4 ^e relevé	0	-
	Q	21h-21h30		0	-
R & Q	22h30-23h	Contrôle crépusculaire pour libérer les animaux repris (avec fermeture de la cage et des deux avoisinantes)			
24 juin	R	4h45-5h45	5 ^e relevé et démontage		
	Q	5h-6h30			
	G	7h-8h30	Armement	-	-
	G	13h30-15h	3 ^e relevé	0	-
	G	20h45-21h30	4 ^e relevé	1	-
G	21h30-23h	Contrôle crépusculaire pour libérer les animaux repris (avec fermeture de la cage et des deux avoisinantes)			
25 juin	G	5h-6h30	5 ^e relevé	0	-
	G	9h30-10h30	6 ^e relevé et démontage	0	-
	G	12h40-13h40	Redéploiement 20 cages sur la mégaphorbiaie		
27 juin	G	16h30-18h	Armement	-	-
		22h30-23h30	7 ^e relevé	0	-
28 juin		5h45-6h20	8 ^e relevé et démontage	0	-

Annexe 2 : Cas de mortalité de campagnols amphibies lors des opérations de capture et de radiopistage

Le tableau ci-dessous liste les cas de mortalité constatés au cours de l'étude

Date	Site	Sexe	Âge	Poids	Cause de la mort	Remarques
25/05	Moulin Neuf	Femelle	Adulte	190 g	Capture	Mort dans cage-piège suite à 3 captures et nuit froide
25/05	Moulin Neuf	Mâle	Adulte	200 g	Capture	Mort dans cage-piège suite à pose de collier émetteur (patte avant coincée dedans) et nuit froide
25/05	Moulin Neuf	Femelle	Adulte	180 g	Capture	Mort dans cage-piège lors de la première capture et nuit froide
03/06	Moulin Neuf	Femelle	Adulte	175 g	Prédation (radiopistage)	Prédation probable (oiseau proie)
05/06	Moulin Neuf	Mâle	Adulte	250 g	Capture	Mort dans cage-piège suite à plusieurs captures en tentant de capturer un autre individu au collier émetteur défectueux
08/06	Moulin Neuf	Mâle	subadulte	120g	Prédation (radiopistage)	Prédation probable (chat)
16/06	Moulin Neuf	Femelle	Adulte	180 g	Prédation (radiopistage)	Prédation par Putois
22/06	Roscoat	?	Juvenile		?	Trouvé mort au sol entre deux cages
22/06	Quinquis	Femelle	Adulte	150 g	Capture + Manipulation	Tentative de pose d'un collier émetteur – malaise puis mort
23/06	Quinquis	?	Juvenile	16 g	Faim	Très probable mort suite à la mort de la mère (cas précédent)
23/06	Quinquis	?	Juvenile	18 g	Faim	Très probable mort suite à la mort de la mère (cas précédent)
23/06	Quinquis	Femelle	Adulte	170 g	Capture	Mort dans cage-piège suite à 2 captures et après-midi chaude et ensoleillée
24/06	Gwern	Femelle	Juvenile	105 g	Capture	Animal victime d'un prédateur à travers la cage