

Analyse de la présence des micromammifères dans les pelotes de réjection d'Effraie des clochers en Bretagne administrative de 2005 à 2025 en vue de l'évaluation du degré de menace des espèces



Septembre 2026

COFINANCÉ PAR
UNION EUROPÉENNE



L'Europe s'engage
en Bretagne





Groupe Mammalogique Breton -www.gmb.bzh

Maison de la Rivière - 29450 Sizun

tél. : 02 98 24 14 00

Courriel : contact@gmb.bzh

Analyse de la présence des micromammifères dans les pelotes de réjection d'Effraie des clochers en Bretagne administrative de 2005 à 2025 en vue de l'évaluation du degré de menace des espèces

Franck Simonnet, Josselin Boireau, Pascal Rolland, François Séité

Septembre 2026

Le GMB remercie toutes les personnes ayant contribué à la collecte et à l'analyse des pelotes, en particulier les bénévoles, contribuant ainsi grandement à la connaissance des micromammifères en Bretagne.

Table des matières

Introduction	3
Aspects méthodologiques	3
Résultats antérieurs	4
Analyse statistique sur la période 1959-2023	4
Comparaison globale 2005-2014 versus 2016-2024	5
Comparaison entre les périodes « Atlas » (2005-2014) et « Observatoire » (2015-2025) ..	6
Comparaison à l'échelle de la maille	7
Comparaison à l'échelle des lots de pelotes	12
Synthèse des résultats	14
Comparaison spécifique à la Crocidure leucode	15
Bibliographie.....	19
Annexes	20

Le Groupe Mammalogique Breton remercie vivement les 428 personnes ayant participé à la collecte et à l'analyse des pelotes de réjection d'Effraie des clochers au cours des 20 dernières années en Bretagne :

ABADIE Léa, ABIVEN Thomas, ADURIZ Jacques, ALLENOU Jean, AMIEUX Nicolas, AMPEN Nicolas, PENVERN Julien, ANDORIN Paul, LE GALL Esteban, MASSON Alexandre, MOREAU Bastien, ANGEBAUD Sébastien, ANGOT Dorian, ANGOT Dorian, BLANDIN Emeline, CHENAVAL Nicolas, FERTIL Albin, JOANIN Macha, THOMAS Mathilde, ANGOT Dorian, ROLLAND Pascal, ANOTTA Jean-Philippe, AUFFRET Dominique, AUFFRET Dominique, FAVRE Audrey, AUFRERE Quentin, BÂCHE Anne-France, BARBOSA Emilie, BARRE Marion, BARTHS Florian, BEAUVAIS Dominique, BELKACEMI Anya,, BELLANGER Yannick, BELLION Marc, BELLION Pascal, BELOUARD NadEge, BENJAMIN Knaebel, BERTHELOT Hugues, BESCOND Yvon, BESNARD Anne-Laure, BEYSSEY Caroline, BIEGALA Ladislav, BITHOREL Benoît, BLANCHARD Jean-Luc, BLOND Cyrille, BLY Régis, BOILLOT Sarah, BOIREAU Josselin, BONJEAN Anouck, BONNEFOI S., BONNOT Léa, BOUCHARD Hervé, BOUCHE Vincent, BOUDARD Sylvia, BOULANGER Aymeric, BOULLIER Sylvain, BOUROULLEC Yvan, BRETAGNE Gilles, BRIARD Nicolas, BRILLAND Yann, BRULE Guillaume, BRUNO L., BUTET Alain, CABEL Michel, CADIOU Didier, CAPP N., CARNET Mathurin, CATROUX Hubert, CAUDAN Morgane, CAVALON Constance, CHAILLOUX Louis, CHAMPION Mikaël, CHANU Cédric, CHAPUIS Martine, CHARPENTIER Jean-François, CHATAIGNERE Laurent, CHATEIGNER Jean-Luc, CHAUT Jean-Jacques, CHENAVAL Nicolas, CHERPITEL Thomas, CHEVALIER A., CHOQUENE Guy-Luc, CITOLEUX Jacques, CLEAC'H Estelle, CLEC'H Didier, CLOAREC Philippe, COCHARD Guillaume, COCHET Jean-Marie, COEFFEL J.-P., COLIN Célia, COLLEAUX Fanch, COLOMBER , CORAY Yann, CORNEC Alain, CORRE David, COSMAO M., COULOMB Yannig, COURANT Sylvain, COURONNE Henri-Claude, COZIC Erwan, CRABOT A., CREIGNOU Marie-Line, CRIAUD Sophie, CSABAI Emmanuelle, DAGORN Charlotte, DALLEMAGNE Hervé, DANDE M., DAVID Yves, DAVY P., DE COQUEREAUMONT Patrick, DE KERGARIOU Goulven, DEFERNEZ Lucie, DEFERNEZ Philippe, DELACOUR Ernest, DELANOE Claire, DELIGNIERE Juliette, DENIAUD Yann, DEROUCH Mathieu, DEROUCH-BOISTARD Emilie, DESNOS Alain, DESNOS Martine, DEVEAU Sylvain, DEWISME Antoine, DEWYNTER Baudouin, DIEMERT François, DOYEN Maëlle, DUBESSY Adrien, DUBOS Claude, DUBOS Thomas, DUGUE Maël, DUIZET Thierry, DUTHION Guillaume, E REST Guy, EMILY O., ERBS Florence, EUZEN Maxime, FAUCHON Samuel, FAVRE Audrey, FEVRIER Yann, FLAMMER Patrice, FLEURY Ludovic, FLOC'H Chloé, FORGES Aurélie, GAGER Yann, GAMARDE Mickaël, GANTIER Steve, GARRIN Maël, GAUDICHON Clovis, GAUTIER Pascal, GAUTIER Sébastien, GENIN Jean-Claude, GENS Hadrien, GERARD Natacha, GERGAUD Antoine, GICQUEL Roland, GICQUEL Sylvain, GILARD Clément, GLINEC Jean-François, GOASGUEN Yann, GOLFIER Lucie, GOSSELIN Fanny, GOURAUD Clément, GOURVIL Pierre-Yves, GREMILLET Xavier, GUDIN Grégoire,

GUEGUEN Ségolène, GUENAN H., GUENIN Jean-Claude, GUERIN Stéphane, GUILLET Didier, GUILLOU Jean-Yves, GUILLOU Mickaël, GUILLOUZOUIC Gwenaël, GUIREC Scolan,, GUYONNET Benjamin, GUYOT Hervé, HAMON Jeannine, HAMON Patrick, HAMON Robert, HEMERY François, HERLEDAN Vincent, HEUGAS Tiphaine, HINAULT Mickael, HOLDER Emmanuel, HÔTELIER Evane, HOTTE Joël, HUBERT Philippe, HUTEAU Julien, INGERT Sergueï, INIZAN Marie, INIZAN Marie-Béatrice, JAFFRE Denis, JAFFRE Mikaël, JAFFRE Y., JONCOUR Guy, JORIGNE Bastien, JOUAN Guillaume, JOUBERT A., JOUET Guy, JOURBREL Yolande , KERBOEHAU G., KERBOETHAU Marina, KERBOEUF Jean-Yves, KERDAVID Youenn, KING Robin, KNAEBEL Benjamin, LACHAUD Aurélia, LACHAUX Xavier, LAFOND Jan-Pierre, LAGRANGE Ilse, LAIZET Guillaume, LALLIER Mirenxu, LAOUANAN Yann, LASNE Stevens, LAURAND Sandrine, LAURENT Patrice, LAVENEZ M., LE BERRE Josselin, LE BIHAN Olivier, LE BON Pierre-Yves, LE BORGNE Marie, LE BRIS Michel, LE CAMPION Sandrine, LE CELLIER M., LE COEUR Youenn, LE DOUGET Yannick, LE DU Patrick, LE FLOC'H Corentin, LE FRANC Hugue, LE GALL Enora, LE GALL Esteban, LE GALL Yves, LE GLUHER Franck, LE GOAS B., LE GOFF Romain, LE HERVE Quentin, LE HOUDEDEC Arnaud, LE HUITOUZE Serge, LE HYARIC Pauline, LE LAY Marie, LE LIEVRE Quentin, LE MAIRE Marc, LE MAO Patrick, LE MENER Ronan, LE MOINE Daniel, LE MOUEL Arnaud, LE PART Bernard, LE PROVOST F., LE REST Guy, LE ROCH Gilles, LE SERGENT Tiphaine, LE TORT Pierre, LE VIOL Vincent, LEBORGNE Marie, LECELLIER M., LECLERE Laure, LEDAN David, LEFEBVRE Clémence, LEFRANC Agathe, LEHY Catherine, LELANT Vanessa, LELIEVRE Quentin, LEMOINE Murielle, LEMORE Jacques, LEROYER Claude, LESTRE Ronan, LETORT Pierre, L'HELGOUAL'CH Alexandre, LIDOU Marie-Aude, LIOTO Christian, LIVOIR Brice, LONCLE Nicolas, LOUIS J.-Y., LOUSSARN Albin, LOUSSOUARN Albin, LOZAC'H Nicolas, MAHE G., MAILLARD Willy, MANAC'H Jean-Yves, MARCHAND Agathe, MARCOUX Alicia, MARIAUX Françoise, MARTIN Alain, MARTIN Julien, MASSON Alexandre, MAUGUIN PAUL, MAZEAU Antoine, MAZO Gabriel, MEAR M., MEHAULT Laura, MELEC Damien, MELEC Dominique, MENAGE Matthieu, MERCERON Michel, MERCIER Jacqueline, MERCIER Laurent, MEVEL Jean-Yves, MICHEL Jean-Claude, MICHEL Virginie, MOAL Gaël, MOALIC Julien, MONTAGNE Basile, MONTAGNE Bastien, MONTFORT Didier, MOREAU Bastien, MOREAU Gil, MOREAU T., MOREL Régis, MOULIN Aline, MULLIE A., MUSUMECI Aurélie, MUTEAU J., NEAU Anaëlle, NEDELEC Erwan, NEDELEC Ronan, NICOLAS Bruno, NICOLAS Nadine, NOEL Frédéric, NOEL Olivier, NORMAND Brice, NUSSBAUM Sandra, NUSSBAUM Sandra,, observateurs, OGER François, OUISSE Mickael, PAILLUSSON Isabelle, PAIN Dominique, PEILLON Adrien, PELLION F., PENARD Olivier, PENAUD Hubert, PENVERN Julien, PERCHEC Soraya, PERREIRA Véronique, PETIT Jacques, PICARD Lionel, PICHON David, PIERRE Annick, PILLIER Jonathan, PINEL Laure, PIRIOU Marie, PLOQUIN Hugo, POEZEVARA Théo, PONDAVEN Philippe, Pouliquen Elisabeth, POULIQUEN Henri, POUPELIN Maxime, POUPELIN Nicolas, PRIOU Steven, PRIOUL Yoan, PRIOUL Yoann, PRIOUL Yoannnn, PROUFF Boris, PROUST Charline, PUSTOC'H Pierrick, QUELENEC Thierry, QUENOT Fanch, QUENOT François, QUENTIN Hervé, QUERO Valentin, QUINTIN Y., QUISTINIC Katell, RACINE Antoine, RADIGOIS Mathis, RADIGOIS Thomas, RAITIERE Willy, RANNON Guillaume, RANNOU Etienne, RAPILLIARD MARC, RAULT Pierre-Alexis, RAYNAUD Mireille, REEB S., REMON Jonathan, RICHERT Martin , RIOUALEN Jean-Marc, RIOUALEN Marc, ROBERT Sonia, ROCHE Laurence, ROLLAND David, ROLLAND Guillaume, ROLLAND Pascal, ROOS Aly, ROUAULT Henri-Pierre, ROUBICHOU Elodie, ROULLAUD J.-P., ROY Emilie,, ROZEC Xavier, RUBENS Florence, RUNTZ G., SAINT-UNIAI , SALAUN Denis, SALAUN Lénaïg, SALAUN Loïc, SALUD Marie, SAMUEL Gautier, SARREY David, SCHNELL , SEITE François, SERENT Philippe, SIMONNET Franck, SINOT Baptiste, SMITH Kieron, SOLTESZ Fanny, SOUBIGOU Elisabeth, SOUBIGOU Régis, SOURDIN Nicolas, SOURDRILLE Kévin, SOURGET Gérard, STIEVENART Pierre, TANGUY Laure, TANOUX D., TARIDEC Alexis, THARRAULT Jean, THIAUX Yves, THOMAS Claude, THOMAS Grégory, THORON Yves, THOUMY François, TORUBIA L., TOUZALIN Frédéric, TOUZE Camille, TREBAOL Rémi, TRECUL Patrick, TREPOS Olivier, TROADEC Viviane, VALENCE Lou, VANTORRE Tristan, VARRY Boris, VASSEUR Thierry, VERGER Johan, VERON Véronique, VIAUD Alexis, VIDO Michel, VIEU Pascal, VILLALON Sonia, Volée de Piafs , WILLIAMS Dominique, YANNICK Jacky, ZERATHE P.

Introduction

Dans le cadre de la **révision de la liste rouge des Mammifères menacés de Bretagne**, afin d'affiner l'évaluation concernant les micromammifères, il est apparu nécessaire d'examiner les résultats d'analyse de pelotes de réjection d'Effraie des clochers obtenus depuis la fin de la réalisation de l'Atlas des Mammifères de Bretagne (Simonnet 2015) et de les comparer avec ceux obtenus alors.

Deux travaux menés au préalable servent de point de départ à cet examen : une analyse statistique dégagant des tendances d'évolution de la fréquence relative de chaque espèce de 1959 à 2023 d'une part, et d'autre part une 1^{ère} comparaison globale (échelles départementale et régionale) réalisée pour le Groupe Petits Mammifères du GMB.

Aspects méthodologiques

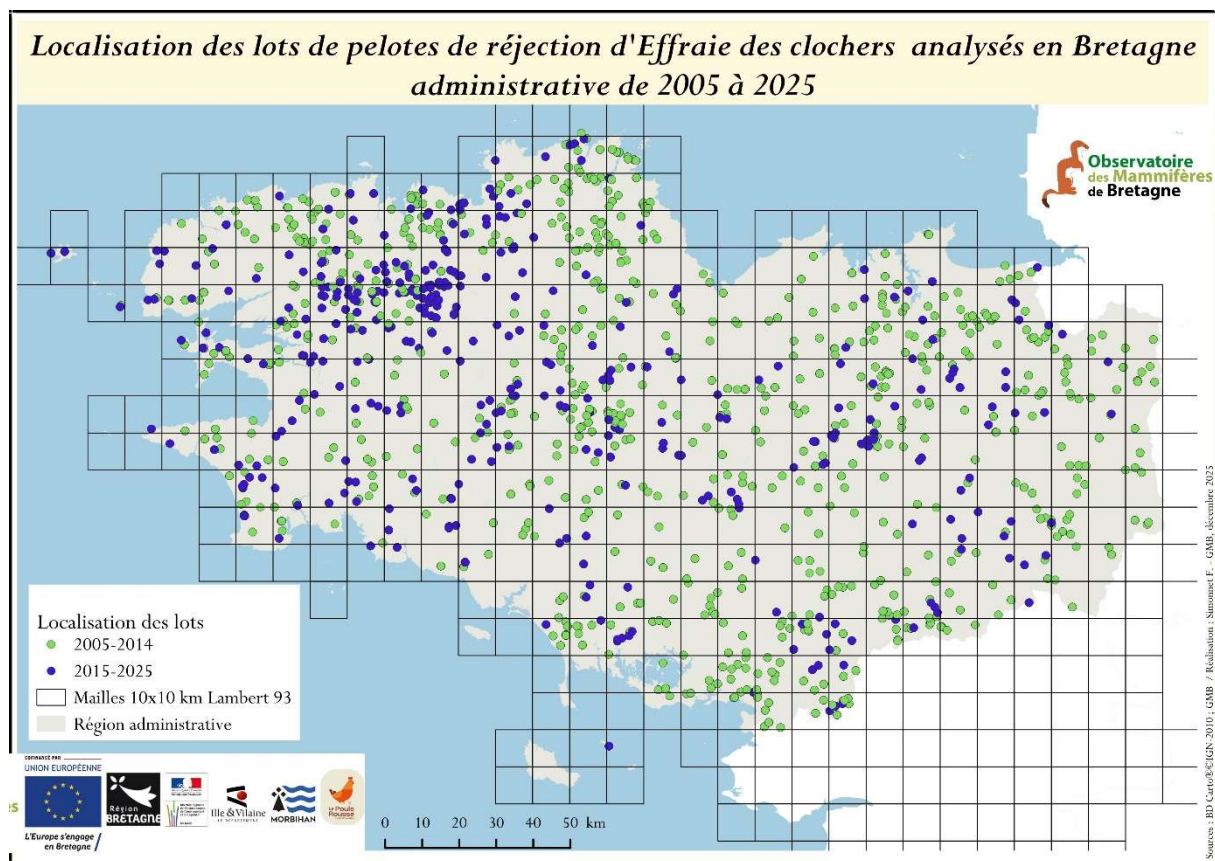
Le terme « **micromammifères** » est appliqué ici aux espèces terrestres de Mammifères dont le poids est inférieur à 100 grammes. En Bretagne administrative, elles appartiennent aux ordres des Rongeurs et des Eulipotyphes et concernent 14 espèces. L'analyse des crânes contenus dans les pelotes de réjection de l'Effraie des clochers (*Tyto alba*) est à ce jour la méthode d'inventaire la plus intéressante et exhaustive pour ces espèces.

Lors de la réalisation de l'Atlas des Mammifères de Bretagne, un protocole précis avait été établi afin d'encadrer les analyses de pelotes. Ce protocole ne prend en compte que les pelotes récoltées entières, non délitées de façon à s'assurer un matériel récent et homogène. Le dénombrement des proies a été effectué par pelote et basé sur le calvarium (crâne sans les mandibules). En outre, la conservation des crânes d'espèces rares ou présentant des difficultés d'identification avait été mise en place pour vérification. L'ensemble des pelotes récoltées sur un site donné et à une date donnée, constitue ce que l'on nomme un « **lot de pelotes de réjection** ».

L'Effraie des clochers chasse avant tout en milieu ouvert. Aussi, les espèces davantage liées aux boisements (Campagnol roussâtre, Crocidure leucode, Musaraigne pygmée sont moins fréquemment capturées).

Pour la réalisation de l'Atlas, la collecte de pelotes s'est déroulée de 2005 à 2014 et des efforts importants ont été menés afin de couvrir l'ensemble du territoire (la Bretagne dite historique à cinq départements) de façon à peu près homogène. Il en a résulté une couverture satisfaisante (voir carte ci-dessous).

Depuis 2015, la collecte des pelotes a été effectuée de façon beaucoup plus aléatoire et opportuniste. Il en résulte une **répartition très hétérogène** qui introduit **des biais** quant aux habitats et aux aires de répartition échantillonnées. En particulier, un nombre très important de pelotes ont été collectées dans le nord Finistère à partir de 2018 (voir carte ci-dessous).



Concernant la Bretagne administrative, objet de la présente analyse, l'analyse de pelotes de réjection d'Effraie des clochers sur la période 2005-2014 (période « Atlas ») avait permis la détermination de 119 695 proies. Sur la période 2015-2025, ce sont 281 421 proies qui ont été identifiées dans les quatre départements, soit un total de **401 116 proies**.

Résultats antérieurs

Analyse statistique sur la période 1959-2023

Dans le cadre de l'Observatoire des Mammifères de Bretagne, en 2024, une étude statistique des données issues de l'analyse des pelotes de réjection de l'Effraie des clochers a été menée sur les cinq départements de la Bretagne dite historique (Lebreton 2024). Elle a permis d'identifier des **tendances d'évolution de la fréquence relative de chaque espèce**. La fréquence relative est définie comme le pourcentage que représente une espèce parmi toutes les proies contenues dans le lot considéré. Cette analyse a concerné **2 105 lots** de pelotes.

Des modèles statistiques dits « linéaires mixtes » ont été appliqués pour identifier les effets sur la fréquence relative des éléments suivants : le site (et ses environs), la longitude, la distance au littoral, l'analyseur, et le temps. L'intégration de la longitude permet de prendre en compte l'effet péninsule ainsi que la progression vers l'ouest d'une espèce, le Campagnol des champs. Celle de l'analyseur permet d'atténuer les biais liés à de très nombreuses analyses effectuées dans des secteurs précis par une même personne.

Le tableau ci-dessous synthétise les principaux résultats ainsi obtenus. Ceux-ci mettent en évidence une **diminution de la fréquence relative** dans le temps pour **six espèces**. Il s’agit globalement d’espèces davantage liées aux milieux frais ou humides. Les espèces plus généralistes apparaissent stables ou en progression. Il est à noter qu’aucune tendance significative n’a été mise en évidence concernant la Crocidure leucode, pourtant liée à des milieux frais et humides en Bretagne, en raison de son aire de répartition plus restreinte et de biais liés à l’échantillonnage (un nombre de proies considérablement plus important a été analysé dans sa zone de présence après 2015 – voir la partie consacrée à cette espèce).

Tableau 1 : tendances d’évolution temporelle de la fréquence relative des micromammifères dans les pelotes de réjection de l’Effraie des clochers de 1959 à 2023 et variables explicatives des variations géographiques (Lebreton 2024)

Espèce ¹	Effet du site	Effet longitude	Effet côte	Evolution temporelle ²
<i>Sorex minutus</i> Musaraigne pygmée (-22%)	x	x	-	↘***
<i>Sorex coronatus</i> M. couronnée (-13%)	-	x	-	↘***
<i>Neomys fodiens</i> Crossope aquatique (-4,4%)	x	x	x	↘*
<i>Crocidura leucodon</i> Crocidure bicolore	x	x	x	→
<i>Crocidura russula</i> Crocidure musette	-	x	x	↗*
<i>Clethrionomys glareolus</i> Camp. roussâtre	x	x	-	→
<i>Microtus agrestis</i> Campagnol agreste	-	x	-	↗***
<i>Microtus arvalis</i> Campagnol des champs	x	x	-	↗***
<i>Microtus subterraneus</i> C. souterrain (-7,5%)	-	x	-	↘***
<i>Apodemus sylvaticus</i> Mulot sylvestre	-	x	-	↗***
<i>Micromys minutus</i> Rat des moissons (-20%)	x	x	-	↘***
<i>Mus musculus</i> Souris grise (-28%)	x	-	x	↘***
<i>Musccardinus avellanarius</i> Muscardin	x	-	-	→

¹ Ne sont prises en compte que les espèces dont le poids minimum adulte est inférieur à 50 g et dont la répartition en Bretagne n’est pas localisée à de petites zones

² *** : effet très significatif, * : effet significatif.

Le pourcentage indique la régression sur dix ans

Comparaison globale 2005-2014 versus 2016-2024

Une première comparaison entre les périodes « Atlas » (2005-2014) et « Observatoire » (2016-2024) a été effectuée à l’échelle régionale et départementale par le Groupe Petits Mammifères du GMB (Fauchon 2025). Elle a concerné, pour les quatre départements de la Bretagne administrative, **549 lots** de pelotes et **204 896 proies**. Cette comparaison fait apparaître des évolutions dans la fréquence relative de chaque espèce entre les deux périodes (voir tableau ci-dessous).

Tableau 2 : Evolution de la fréquence relative des espèces de micromammifères dans les pelotes de réjection de l'Effraie des clochers entre 2005-2014 et 2016-2024 par département et à l'échelle régionale (d'après Fauchon 2025).

	Côtes d'Armor		Finistère		Ille et Vilaine		Morbihan		Fréquence relative 2005-2014	Fréquence relative 2016-2024	Evolution régionale	Evolution de la moyenne par département
Campagnol des champs	-3,2%	↘	0,4%	→	-2,3%	↘	7,8%	↗	28,1%	7,1%	-21,0%	0,7%
Campagnol agreste	0,4%	→	-4,9%	↘	3,4%	↗	-4,0%	↘	13,9%	18,5%	4,7%	-1,3%
Campagnol souterrain	-1,2%	↘	1,3%	↗	0,04%	→	-5,2%	↘	9,3%	14,3%	5,0%	-1,3%
Campagnol roussâtre	-0,3%	→	1,6%	↗	0,02%	→	-0,5%	→	2,9%	4,2%	1,3%	0,2%
Mulot sylvestre	7,4%	↗	5,8%	↗	4,0%	↗	-5,3%	↘	19%	26,9%	7,9%	3%
Souris grise	-0,3%	→	-0,2%	→	-0,1%	→	-0,4%	→	0,4%	0,3%	-0,2%	-0,2%
Rat des moissons	-0,1%	→	1,3%	↗	-0,3%	→	-1,5%	↘	2,2%	3,3%	1,1%	-0,1%
Musaraigne couronnée	-1,8%	↘	-2,2%	↘	-3,6%	↘	-10,3%	↘	11,1%	13,8%	2,7%	-4,5%
Musaraigne pygmée	0,7%	→	0,2%	→	-0,6%	→	-1,2%	↘	1,5%	2,3%	0,8%	-0,2%
Crossope aquatique	-0,2%	→	-0,2%	→	-0,03%	→	-0,3%	→	0,3%	0,3%	-0,02%	-0,2%
Crocidure musette	-1,2%	↘	-3,0%	↘	-0,6%	→	-3,1%	↘	10,8%	8,3%	-2,5%	-1,9%
Crocidure leucode	-0,1%	→	-0,1%	→			-0,1%	→	0,2%	0,3%	0,1%	-0,1%
Nombre de proies analysées en 2016-2024	27 785		147 313		17 343		12 455		-	204 896	-	-

Il est à noter que la différence de pression d'observation entre les deux périodes augmente la fréquence relative des espèces liées aux milieux frais et humides, ce qui explique la diminution de celle d'espèces pourtant en progression (Campagnol des champs, Musaraigne musette). La moyenne par département permet d'atténuer ce biais, en particulier le poids du Finistère qui représente 71,9 % des proies.

On note des évolutions variables selon les départements, vraisemblablement en raison d'une variabilité importante des habitats échantillonnés, et de situations départementales disparates. Il est notable cependant que la **Musaraigne couronnée** soit en diminution dans tous les départements, pour une moyenne de -4,5%.

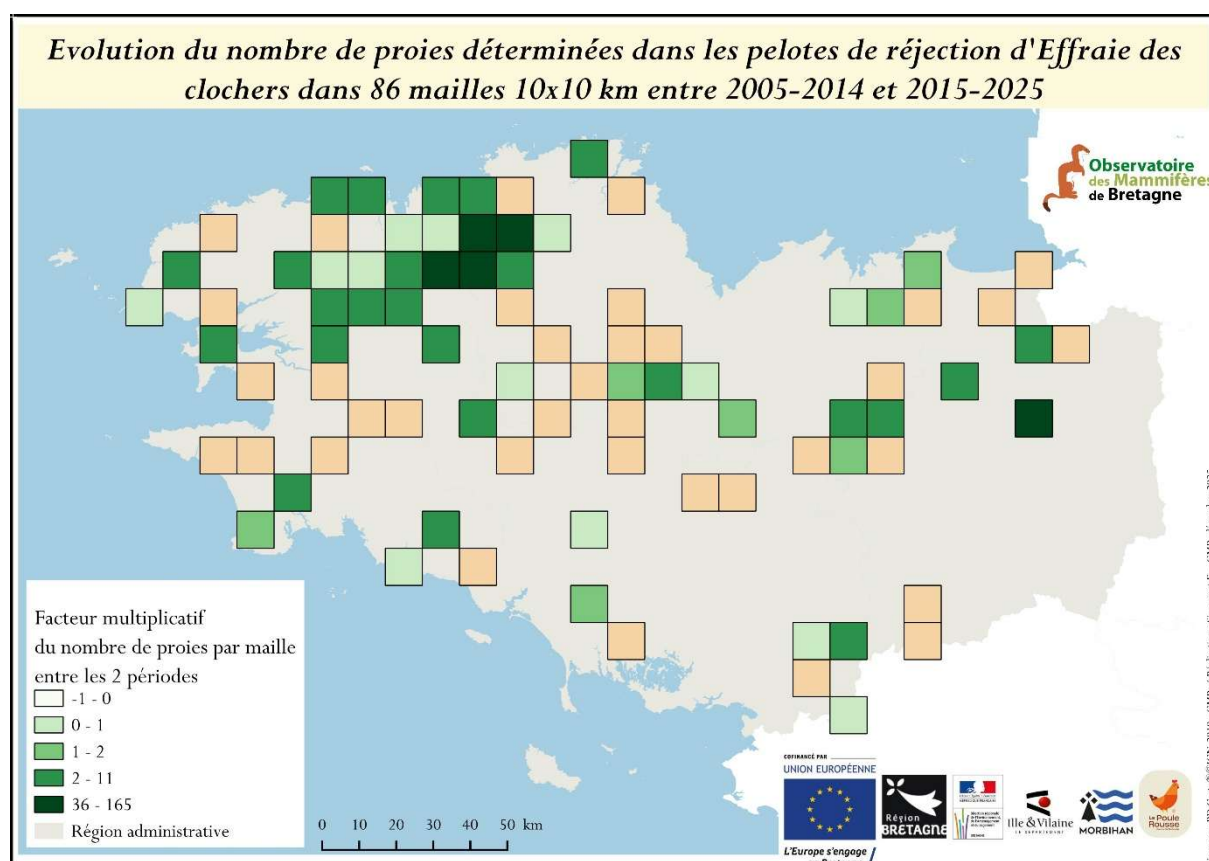
Comparaison entre les périodes « Atlas » (2005-2014) et « Observatoire » (2015-2025)

Afin de compléter ces analyses globales, et **d'atténuer ou contourner le biais lié à la forte disparité géographique de la collecte après 2015**, deux analyses à une échelle plus fine ont été effectuées : celle de la maille 10x10 km et celle des lots. En plus de la **fréquence relative**, celle de la **fréquence d'occurrence** (c'est-à-dire la fréquence d'apparition d'une espèce donnée dans les lots ou les mailles) a été comparée, concernant **sept espèces**, les six présentant une tendance négative dans l'analyse statistique et la Crocidure leucode, espèce classée « Vulnérable » lors de l'établissement de la précédente liste rouge (Simonnet *et al.* 2015).

Ces analyses ont concerné la comparaison de **645 lots** de pelotes de réjection (281 421 proies) collectées entre 2015 et 2025 et **1058 lots** collectés entre 2005 et 2014 (122 233 proies).

Comparaison à l'échelle de la maille

En 1^{er} lieu, une comparaison par maille 10x10 km Lambert 93 a été effectuée. Seules les **mailles continentales** ayant fait l'objet de **l'identification d'au moins 100 proies** à chacune des deux périodes ont été retenues. Un ensemble de **86 mailles** de référence a ainsi été retenu. 36 d'entre elles présentent une diminution du nombre de proies analysées et 50 une augmentation (voir carte ci-dessous). Pour chacune des sept espèces, la fréquence relative dans chaque maille a été calculée. De plus, ont été dénombrées, pour chaque espèce, les mailles où celle-ci n'a été identifiée qu'à une seule des deux périodes, ainsi que celles où sa fréquence relative a augmenté ou diminué.



Ainsi, la **fréquence relative de chaque espèce par maille** a été comparée (voir cartographies en annexe), et la **proportion de mailles** avec augmentation ou de diminution de celle-ci calculée (voir tableau 3). Afin de diminuer encore les biais (d'une part le « biais finistérien » susmentionné, mais aussi le fait que le choix du site de collecte au sein d'une maille peut fortement influencer sur les résultats du fait de milieux de chasse de l'Effraie différents), un second calcul a été effectué en **excluant 18 mailles** montrant une évolution de la fréquence relative supérieure à un facteur 2 pour au moins une des sept espèces (voir tableau 4).

Tableau 3 : Evolution entre 2005-2014 et 2015-2025 de la fréquence relative de sept espèces de micromammifères sur 86 mailles présentant au moins 100 proies déterminées à chaque période

Nombre de mailles où	L'espèce est présente			L'espèce « apparaît »	L'espèce disparaît (d)	La fréquence relative de l'espèce augmente	La fréquence relative de l'espèce diminue (e)	% mailles avec évolution négative (d) + (e) (c)	Fréquence relative moyenne sur les mailles où l'espèce est présente		Evolution de la fréquence relative moyenne sur les mailles où l'espèce est présente
	2005- 2014 (a)	2015- 2025 (b)	2005- 2014 (c)						2005- 2014	2015- 2025	
<i>Microtus subterraneus</i> - Campagnol souterrain	86	86	86	0	0	45	41	48%	12,24%	13,02%	+6,3%
<i>Micromys minutus</i> - Rat des moissons	80	72	84	4	12	28	40	62%	2,05%	1,80%	-12,5%
<i>Mus musculus</i> - Souris grise	54	47	72	18	25	9	20	63%	0,68%	0,43%	-36,6%
<i>Neomys fodiens</i> - Crossope aquatique	59	57	79	20	22	13	24	58%	0,63%	0,40%	-36,7%
<i>Sorex coronatus</i> - Musaraigne couronnée	86	85	86	0	1	18	67	79%	16,01%	9,95%	-37,8%
<i>Sorex minutus</i> - Musaraigne pygmée	81	78	84	3	6	24	51	68%	2,01%	1,68%	-16,3%
<i>Crocidura leucodon</i> - Crocitude leucode	35	24	43	8	19	4	12	72%	1,03%	0,48%	-53,2%

Tableau 4 : Evolution entre 2005-2014 et 2015-2025 de la fréquence relative de sept espèces de micromammifères sur 68 mailles présentant au moins 100 proies déterminées à chaque période et ne présentant pas d'évolution de plus de 200% pour une des espèces

Nombre de mailles où	L'espèce est présente			L'espèce « apparaît »	L'espèce disparaît (d)	La fréquence relative de l'espèce augmente	La fréquence relative de l'espèce diminue (e)	% mailles avec évolution négative (d) + (e) (c)	Fréquence relative sur les mailles où l'espèce est présente		Evolution de la fréquence relative sur les mailles où l'espèce est présente
	2005- 2014 (a)	2015- 2025 (b)	2005- 2014 (c)						2005- 2014	2015- 2025	
<i>Microtus subterraneus</i> - Campagnol souterrain	68	68	68	0	0	33	35	51%	12,88%	12,99%	+0,9%
<i>Micromys minutus</i> - Rat des moissons	62	55	66	4	11	16	35	70%	2,13%	1,59%	-25,6%
<i>Mus musculus</i> - Souris grise	42	38	57	15	19	6	17	63%	0,71%	0,34%	-52,5%
<i>Neomys fodiens</i> - Crossope aquatique	50	44	64	14	20	9	21	64%	0,66%	0,37%	-44,2%
<i>Sorex coronatus</i> - Musaraigne couronnée	68	67	68	0	1	13	54	81%	16,11%	9,94%	-38,3%
<i>Sorex minutus</i> - Musaraigne pygmée	64	60	66	2	6	17	41	71%	2,02%	1,54%	-23,7%
<i>Crocidura leucodon</i> - Crocidure leucode	30	19	36	6	17	4	9	72%	0,97%	0,54%	-44,7%

Sur les 86 mailles de référence, on observe qu’une **majorité de mailles** où l’espèce a été contactée montrent une **diminution de la fréquence relative** pour toutes les espèces excepté le Campagnol souterrain. La proportion atteint 79 % pour la Musaraigne couronnée.

Si l’on considère les 68 mailles présentant une plus grande stabilité dans la répartition des proies, cette proportion est d’un peu moins des $\frac{2}{3}$ pour la Souris grise et la Crossope aquatique, et d’au moins 70% pour les autres espèces.

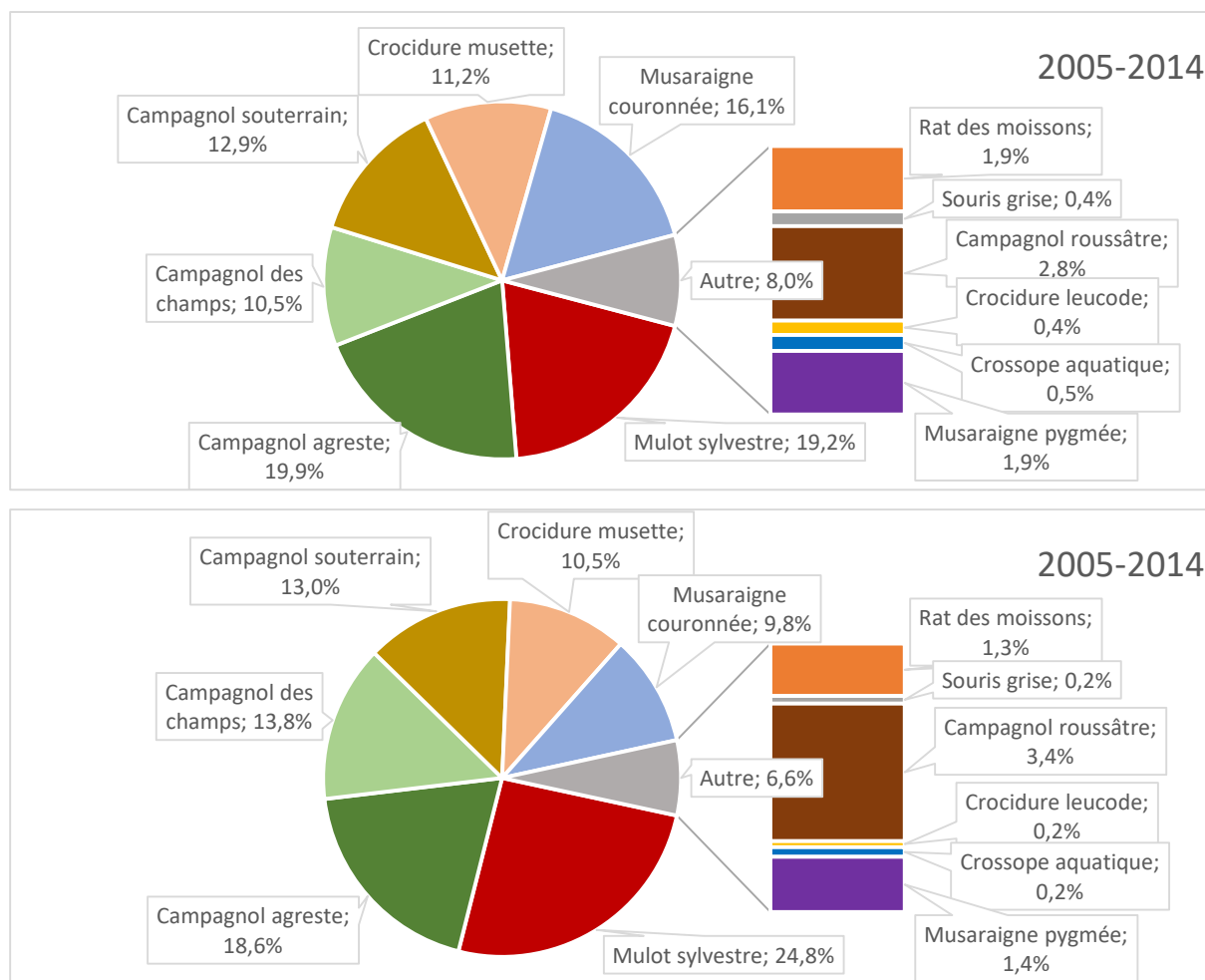
Il est à noter que **ces évolutions ne semblent pas ou partiellement seulement dues à la progression de la Crocidure musette et du Campagnol des champs**. En effet, la fréquence relative de ces deux espèces dans les mailles où elles sont présentes augmente peu ou diminue dans l’échantillon considéré (voir tableau ci-dessous).

Tableau 5 : Evolution de la fréquence relative moyenne dans leur maille de présence de deux espèces de micromammifères en progression en Bretagne dans deux sélections de mailles représentatives

Espèce	Fréquence relative moyenne dans la sélection de 86 mailles			Fréquence relative moyenne dans la sélection de 68 mailles		
	2005-2014	2015-2025	Evolution	2005-2014	2015-2025	
<i>Crocidura russula</i> - Crocidure musette	10,9 %	11 %	+1,4 %	11,2 %	10,5 %	-5,7 %
<i>Microtus arvalis</i> - Campagnol des champs	17,7 %	15,8 %	-10,6 %	15,9 %	10,6 %	-4,4 %

Un effet de la progression du **Campagnol des champs** joue cependant un rôle puisque sa fréquence moyenne dans l’ensemble des mailles augmente de l’ordre de 30 % (voir en annexe). Il est à noter que la fréquence relative moyenne par maille augmente nettement pour deux espèces communes de rongeurs des milieux fermés, le Mulot sylvestre et le Campagnol roussâtre, montrant que l’augmentation du Campagnol des champs ne suffit pas à expliquer les changements chez les autres espèces (voir graphique ci-dessous).

Fréquence relative moyenne par maille des micromammifères dans 68 mailles présentant au moins 100 proies déterminées à chaque période et ne présentant pas d'évolution de plus de 200% pour une des espèces aux deux périodes considérées



Dans les deux sélections de mailles, la **fréquence relative moyenne** des mailles où l'espèce est détectée **diminue pour toutes les espèces excepté le Campagnol souterrain**. Cette baisse varie de $\frac{1}{8}$ à $\frac{1}{2}$ pour l'ensemble de 86 mailles et de $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ pour l'ensemble de 68 mailles. Cette baisse est supérieure sur l'ensemble de 68 mailles excepté pour la Crocitude leucode.

Il apparaît ainsi que la diminution de la fréquence relative du **Campagnol souterrain** détectée lors de l'analyse statistique n'est pas mise en évidence ici. Cette différence peut être due au biais d'échantillonnage et/ou à une diminution moindre que pour les autres espèces et non repérable sur la période considérée. Pour toutes les autres espèces, la **diminution est confirmée**, ou mise en évidence en ce qui concerne la **Crocitude leucode**. On note cependant une plus grande instabilité des résultats (voir le nombre de mailles où l'espèce « apparaît » ou « disparaît ») pour la Crossope aquatique et la Souris grises qui sont plus rarement capturées par l'Effraie.

Comparaison à l'échelle des lots de pelotes

Parallèlement, une analyse des résultats à l'échelle des lots de pelotes analysés contenant **au moins 100 proies** a été effectuée (640 lots sur les deux périodes cumulées, 353 pour la 1^{ère} et 287 pour la 2^e). Deux valeurs ont été calculées pour chaque période et chacune des six espèces présentant un déclin d'après l'analyse statistique ainsi que la *Crocitude leucode* :

- la fréquence relative moyenne de l'espèce dans les lots où elle est présente
- la fréquence d'occurrence dans les lots (pourcentage des lots présentant des restes de l'espèce concernée).

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après.

On observe que la **fréquence relative moyenne** diminue pour toutes les espèces exceptées le Rat des moissons et le Campagnol souterrain. La **fréquence d'occurrence** diminue pour le Rat des moissons, la Souris grise, la Musaraigne couronnée et la Musaraigne pygmée. Notons que l'augmentation de l'occurrence de la *Crocitude leucode* peut résulter d'une recherche de lots active dans sa zone de présence.

Notons également que, dans ces 640 lots, la fréquence relative des deux espèces en progression à l'échelle régionale, la **Crocitude musette** et le **Campagnol des champs**, diminue (passant respectivement de 11,7% à 10,4% et de 21,6% à 16,2% dans les lots où elles sont présentes) du fait du biais d'échantillonnage. Ainsi, les diminutions observées chez les autres espèces ne sont pas dues à la progression de ces deux-là.

Tableau 6 : Evolution de la fréquence relative et de la fréquence d'occurrence de sept espèces de micromammifères dans les lots de pelotes contenant au moins 100 proies déterminées entre 2005-2014 et 2015-2025

Espèce	Fréquence d'occurrence dans les lots			Fréquence relative moyenne dans lots où l'espèce est présente		
	2005-2014 (n=353)	2015-2025 (n=287)	Evolution	2005-2014 (n=81 381)	2015-2025 (n=267 619)	Evolution
<i>Microtus subterraneus</i> - Campagnol souterrain	98,6 % (348)	100 % (287)	+1,4 %	11,99 %	13,2 %	+9,9 %
<i>Micromys minutus</i> - Rat des moissons	82,7 % (292)	76,7 % (220)	-7,3 %	2,33 %	2,4 %	+3,3 %
<i>Mus musculus</i> - Souris grise	47,0 % (166)	39,0 % (112)	-17,0 %	0,96 %	0,58 %	- 39,6 %
<i>Neomys fodiens</i> - Crossope aquatique	50,1 % (177)	52,6 % (151)	+4,9 %	0,87 %	0,50 %	- 41,8 %
<i>Sorex coronatus</i> - Musaraigne couronnée	99,7 % (352)	98,6 % (283)	-1,1 %	14,76 %	11,1 %	- 24,8 %
<i>Sorex minutus</i> - Musaraigne pygmée	85,8 % (303)	78,7 % (226)	-8,3 %	2,27 %	2,13 %	- 6,5 %
<i>Crocitude leucodon</i> - Crocitude leucode	22,4 % (79)	25,8 % (74)	+15,2 %	1,25 %	0,65 %	- 47,8 %

Concernant les six espèces pour lesquelles un déclin a été mis en évidence dans l'analyse statistique (Lebreton 2024), le tableau ci-dessous synthétise les résultats de ces trois analyses complémentaires.

Les résultats concernant le **Campagnol souterrain** ne sont pas en concordance avec ceux de l'analyse statistique (-0,78 % par an). Cette espèce montre des signes de **stabilité** entre les périodes 2005-2014 et 2015-2025. La fréquence relative dans les lots où l'espèce est présente est même en augmentation de près de 10%. Ce résultat peut cependant résulter du biais lié à de nombreux lots collectés dans des zones favorables, en particulier dans les Monts d'Arrée. Ainsi, il est possible que la diminution mise en évidence par l'analyse statistique ne soit visible qu'à l'échelle de plusieurs décennies ou soit masquée dans la comparaison en raison d'un échantillonnage biaisé.

Les résultats concernant le **Rat des moissons** sont globalement concordants avec un déclin. Sa fréquence d'occurrence dans les lots de pelotes passe de 82,7% à 76,7%, sa fréquence relative diminue dans 62% des mailles de présence et de plus de 25% sur 68 mailles de référence.

Les résultats concernant la **Souris grise** sont également concordants avec tous les indicateurs à la baisse. Cependant, la grande variabilité de la fréquence relative de cette espèce dans les pelotes (voir notamment le nombre de mailles avec « apparition/disparition » dans le tableau 4) amène à prendre ces résultats avec prudence.

Les résultats concernant la **Crossope aquatique** montrent tous les indicateurs à la baisse excepté la fréquence d'occurrence dans les lots de pelotes. Cependant, la répartition géographique de ces lots avec un grand nombre dans les Monts d'Arrée explique probablement ce résultat. La diminution de l'ordre de 40% de la fréquence relative dans les lots de présence et dans les mailles de référence est concordante avec la diminution observée dans l'étude statistique (-0,45% par an)

Synthèse des résultats

Tableau 7 : Synthèse des indicateurs d'évolution de la fréquence relative et de la fréquence d'occurrence de sept espèces de micromammifères dans les pelotes de réjection d'Effraie des clochers entre 2005-2014 et 2015-2025

	Départements avec baisse de la fréquence relative	Evolution de la fréquence relative départementale moyenne	Evolution de la fréquence relative à l'échelle de 86 mailles ¹	Evolution de la fréquence d'occurrence dans les lots	Evolution de la fréquence relative moyenne dans les lots où l'espèce est présence	Evolution de la fréquence relative moyenne lorsque l'espèce est présente dans 68 mailles de référence ²
<i>Microtus subterraneus</i> - Campagnol souterrain	22 : -1,2% 56 : -5,2%	-1,3%	stable	+1,4 %	+9,9 %	+0,9%
<i>Micromys minutus</i> - Rat des moissons	56 : -1,5%	-0,1%	Diminution dans 62 % des mailles	-7,3 %	+3,3 %	-25,6%
<i>Mus musculus</i> - Souris grise	Baisse < 1% dans tous les départements	-0,2%	Diminution dans 63 % des mailles	-17,0 %	-39,6 %	-52,5%
<i>Neomys fodiens</i> - Crossope aquatique	Baisse < 1% dans tous les départements	-0,2%	Diminution dans 58 % des mailles	+4,9 %	-41,8 %	-44,2%
<i>Sorex coronatus</i> - Musaraigne couronnée	22 : -1,8% 29 : -2,2% 35 : -3,6% 56 : -10,3%	-4,5%	Diminution dans 79 % des mailles	-1,1 %	-24,8 %	-38,3%
<i>Sorex minutus</i> - Musaraigne pygmée	35 : -0,6% 56 : -1,2%	-0,2%	Diminution dans 68 % des mailles	-8,3 %	-6,5 %	-23,7%
<i>Crocridura leucodon</i> - Crocidure leucode	Baisse < 1% dans tous les départements	-0,1%	Diminution dans 72 % des mailles	+15,2 %	-47,8 %	-44,7%

¹ 86 mailles 10x10 km pour lesquelles au moins 100 proies ont été identifiées à chacune des périodes. Le pourcentage est calculé sur le nombre de mailles où l'espèce en question a été repérée.

² 68 mailles 10x10 km pour lesquelles au moins 100 proies ont été identifiées à chacune des périodes et ne présentant pas d'évolution de plus de 200% pour une des espèces

Les résultats concernant la **Musaraigne couronnée** sont les plus remarquables : l'espèce montrent presque systématiquement les plus importants niveaux de diminution. Sa fréquence relative est en diminution dans près de 80% des mailles, en moyenne d'environ 38% alors que de nombreux lots proviennent de l'Ouest de la Bretagne où il s'agit de l'espèce de Musaraigne dominante. La progression de la Crocidure musette et du Campagnol des champs qui peuvent devenir des proies dominantes de l'Effraie ne peut expliquer qu'une petite part de cette diminution. La récurrence des résultats en baisse alors même que l'échantillonnage favorise cette espèce concorde avec le résultat de l'analyse statistique (-1,4% par an).

Les résultats concernant la **Musaraigne pygmée** vont dans le même sens que ceux de la Musaraigne couronnée, généralement dans une moindre mesure (excepté l'occurrence dans les lots qui diminue de 8%). Cette espèce qui fréquente volontiers les boisements et les herbes hautes est moins souvent capturée par l'Effraie ce qui peut expliquer cette différence. Compte tenu de l'échantillonnage qui favorise les milieux favorables à cette espèce particulièrement liée à l'humidité, ces résultats sont concordants avec l'analyse statistique (-2,5% par an).

Enfin, les résultats concernant la **Crocidure leucode** sont plus contrastés. Si la fréquence d'occurrence augmente, vraisemblablement en raison d'une forte proportion de lots analysés situés dans sa zone de présence, la fréquence relative diminue dans 72% des mailles de présence, et diminue en moyenne de 45 à 50% à l'échelle des mailles de référence ou des lots. Ce résultat est inquiétant et amène à quelques investigations complémentaires.

Comparaison spécifique à la Crocidure leucode

Afin de préciser l'analyse concernant la Crocidure leucode, une **analyse plus fine des mailles** 10x10 km où cette espèce a été repérée dans les pelotes de réjection a été menée. L'évolution de la fréquence relative de l'espèce a été classée selon plusieurs catégories, au regard du nombre de proies déterminées (tableau 8).

Tableau 8 : Evolution de la fréquence relative de la Crocidure leucode sur les 43 mailles 10x10 km ayant fait l'objet de la détermination d'au moins 100 proies à chacune des périodes et où l'espèce a été repérée.

Evolution du nombre de proies →	En baisse	Stable (variation < 20%)	En hausse de 25 à 75%	En forte hausse (x2 à x50)
Disparition de la maille	13	1		5
Diminution de la fréquence relative	1		3	8
Augmentation de la fréquence relative	1	1		2
« Apparition » dans la maille	1		2	5

Ce tableau met en évidence que, si 13 disparitions peuvent être considérées comme non significatives car le nombre de proies identifiées est en forte baisse (81,4 % en moyenne), la fréquence de l'espèce se dégrade dans 16 mailles alors que l'échantillonnage y est meilleur. La même analyse en ne retenant **que les Soricidés identifiés** (Tableau 9), et donc en examinant la fréquence relative de l'espèce parmi ceux-ci (approche qui permet de s'affranchir de la progression du Campagnol des champs) amène à retenir **28 mailles**, en supprimant celle où la baisse du nombre de Soricidés en forte (-65,1 %).

Tableau 9 : Evolution de la fréquence relative de la Crocidure leucode parmi les Soricidés sur 28 mailles 10x10 km ayant fait l'objet de la détermination d'au moins 100 proies à chacune des périodes et où l'espèce a été repérée où le nombre de proies analysés n'a pas fortement baissé.

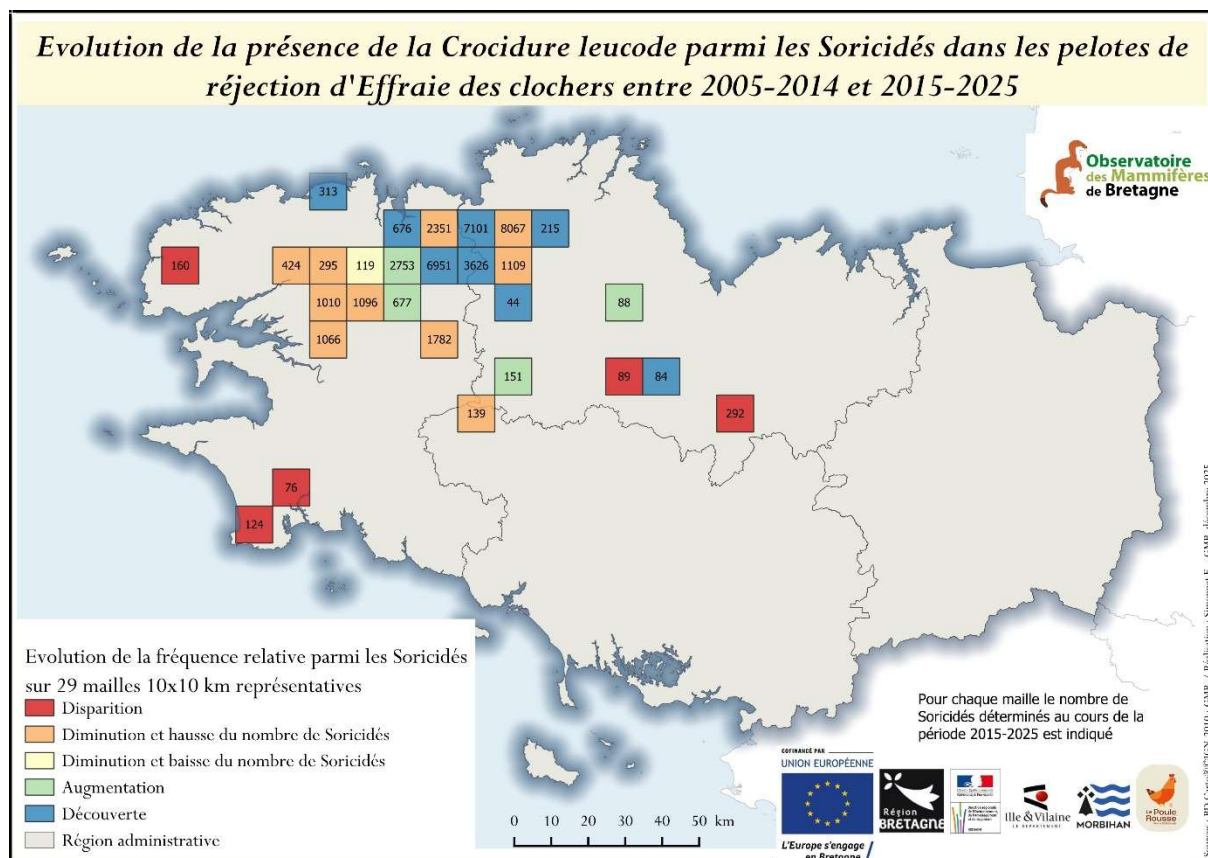
Evolution du nombre de Soricidés →	En baisse	En hausse <100%	En forte hausse (x2 à x40)
Disparition de la maille	1	1	3
Diminution de la fréquence parmi les Soricidés	1	3	7
Augmentation de la fréquence relative parmi les Soricidés	1	2	1
« Apparition » dans la maille	1	1	6

Cette analyse fait apparaître une dégradation de la situation dans 16 mailles alors que l'échantillonnage est en progression sur 14 d'entre elles. Sur les 28 mailles considérées:

- l'espèce n'est plus retrouvée sur 5 mailles, alors que trois d'entre elles montrent un nombre de Soricidés identifiés au moins doublé,
- La fréquence de l'espèce est en baisse sur 11 mailles, alors que le nombre de Soricidés identifiés est en hausse sur 10 d'entre elles,
- La fréquence de l'espèce augmente sur 4 mailles : cette augmentation est réduite, et n'est même pas visible (diminution) si l'on fait la somme des crânes concernés (voir en Annexe)
- L'espèce est découverte sur 8 mailles sur lesquelles le nombre de Soricidés identifiés est en hausse pour 7 d'entre elles, et en forte hausse pour 6 d'entre elles

Si l'on ne considère que **les 20 mailles représentatives où l'espèce avait été trouvée au cours de la période 2005-2014, sa fréquence diminue sur 16 d'entre elles (80%)**.

La répartition géographique de ces **28 mailles** pouvant être considérées comme significatives montre que la fréquence relative de l'espèce dans les pelotes diminue plus fortement sur les marges de répartition (voir carte ci-dessous).

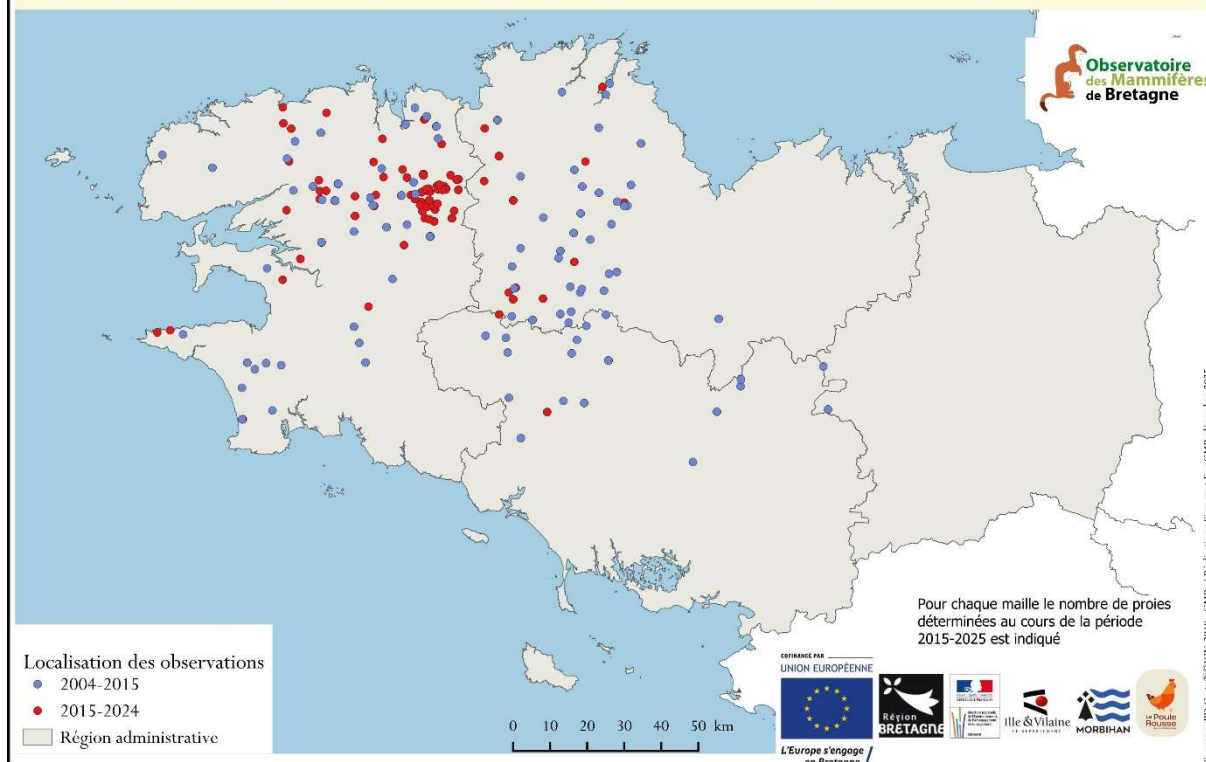


Globalement, au cours de la période 2005-2014, 262 crânes de Crocidure leucode ont été comptabilisés parmi 37 651 proies sur 35 mailles, soit une fréquence relative de 0,70 %. Au cours de la période 2015-2025, ce sont 370 crânes parmi 84 354 sur 24 mailles, soit une fréquence relative de 0,44 %. La **baisse de la fréquence relative** sur les mailles de présence est de **37 %**.

Si l'on ne considère que les Soricidés (12 702 crânes en 2005-2014 et 22 733 en 2015-2025), le pourcentage représenté par la Crocidure leucode passe de 2,06 % à 1,63%, soit une **baisse de la fréquence relative parmi les Soricidés** sur les mailles de présence de **21,1 %**.

Si ces résultats doivent être relativisés en raison d'un échantillonnage non homogène après 2015 et parce que cette espèce est assez fortement liée aux milieux boisés en Bretagne (la fermeture des fonds de vallées peut amener à une moindre capture par l'Effraie sans que l'espèce ne diminue), ils suggèrent que la régression de l'espèce observée antérieurement entre la 2^e partie du XX^e siècle et la période 2004-2015 (Rolland 2015) se poursuit, au moins sur la périphérie de son aire de présence. La cartographie (ci-dessous) des données (issues de pelotes d'Effraie ou collectées par une autre méthode) entre 2005 et 2024, bien qu'influencée par une collecte de pelotes d'Effraie moins bien répartie, concorde avec cette hypothèse.

Localisation des données de présence de la Crocidure leucode de 2005 à 2024

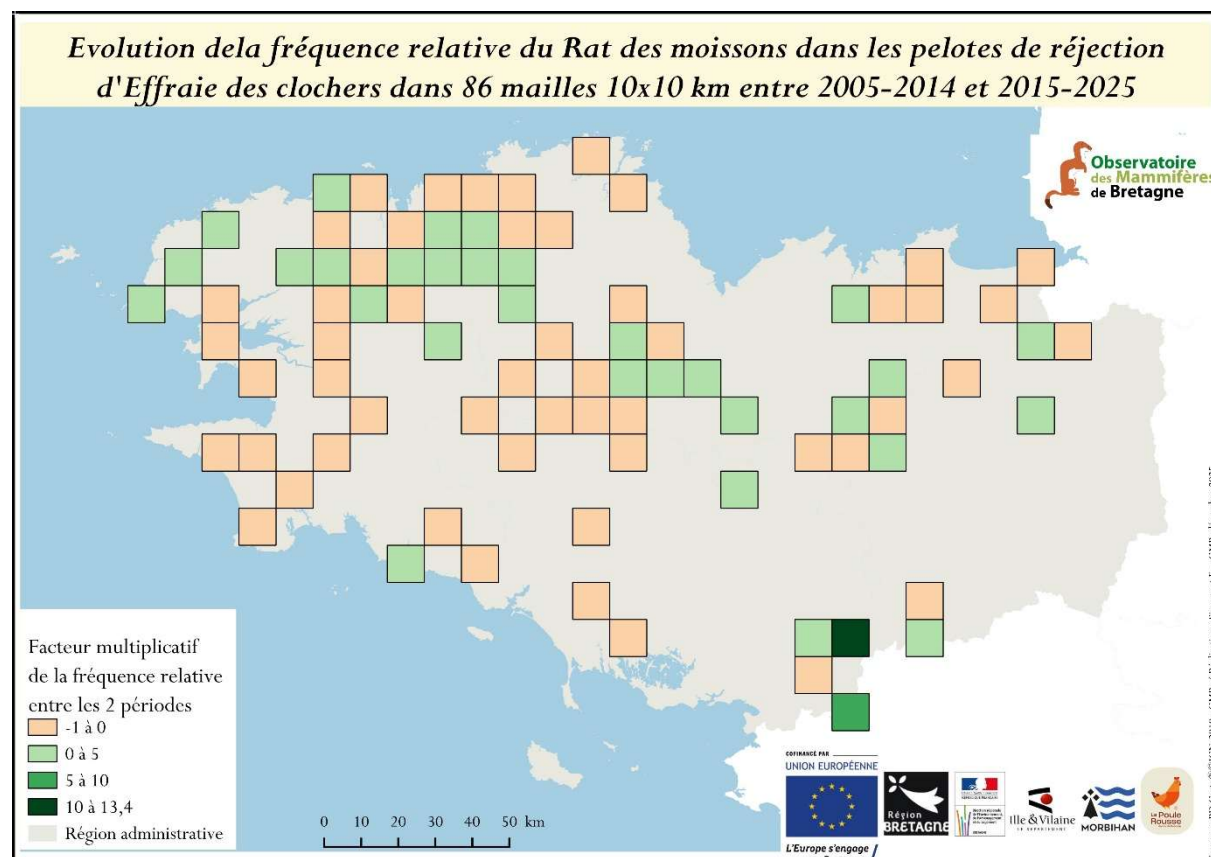
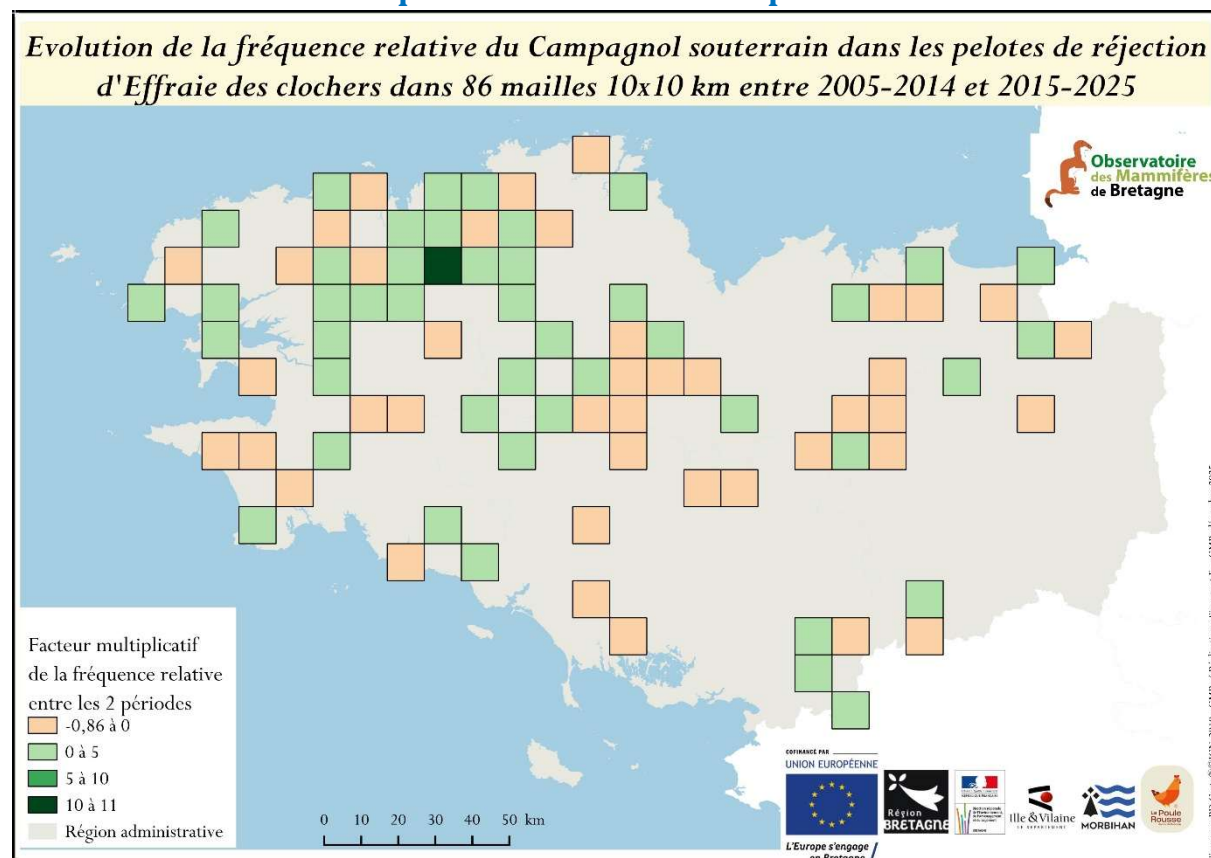


Bibliographie

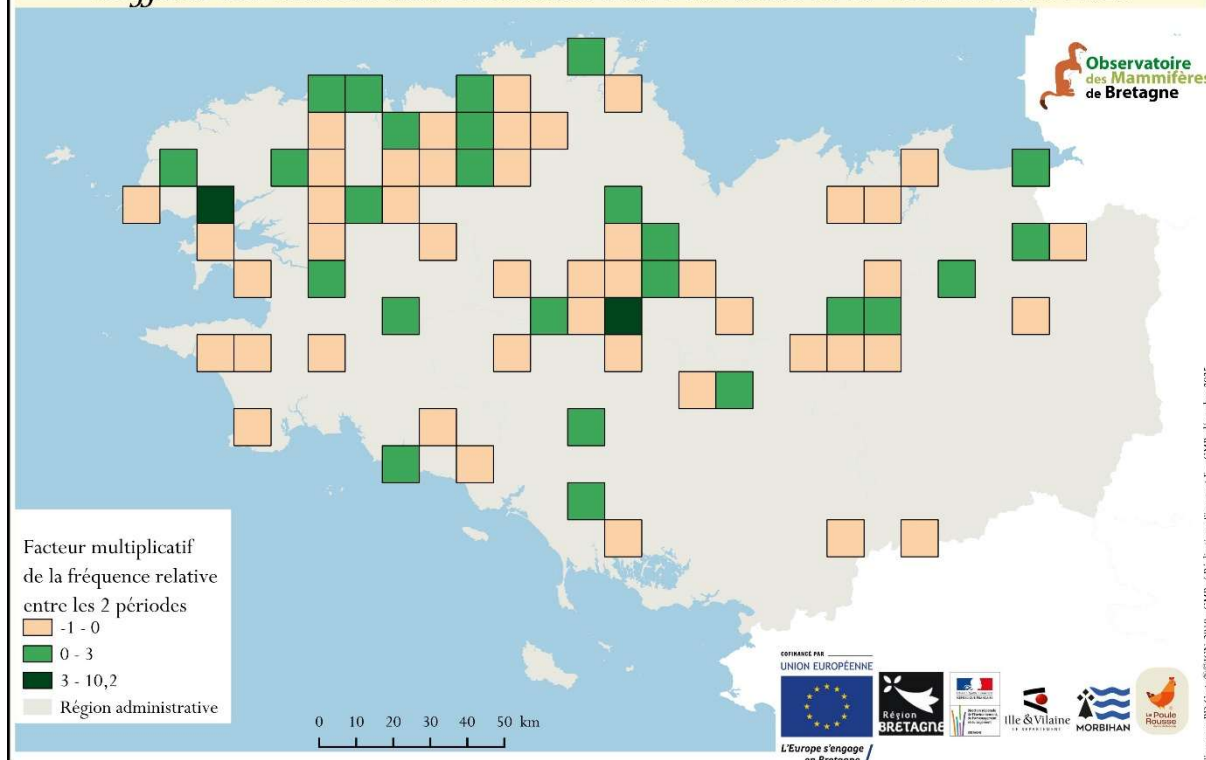
- FAUCHON M. 2025. **Résultats de l'analyse des pelotes de réfection de l'Effraie des clochers - Période du 01/01/2016 au 31/12/2024 – *Tyto alba*.**
Document de travail – V1, 8 p.
- LEBRETON M. 2024. [Suivi des populations de micromammifères bretons grâce à l'analyse statistique de données de pelotes de réjection de la Chouette Effraie.](#) Institut Agro Rennes-Angers, Groupe Mammalogique Breton, Sizun, 16 p.
- ROLLAND P. 2015 – Crocidure leucode. In Simonnet F. (coord.) **Atlas des Mammifères de Bretagne**. Locus Solus, Lopérec, pp. 106-107.
- SIMONNET F., DUBOS T., HASSANI S. 2017. [Les Mammifères menacés en Bretagne](#)
In Siorat F., Le Mao P., Yesou P. (Coords.) **Conservation de la faune et de la flore: Listes rouges et responsabilité de la Bretagne**. *Penn ar Bed* n°227: 18-29.

Annexes

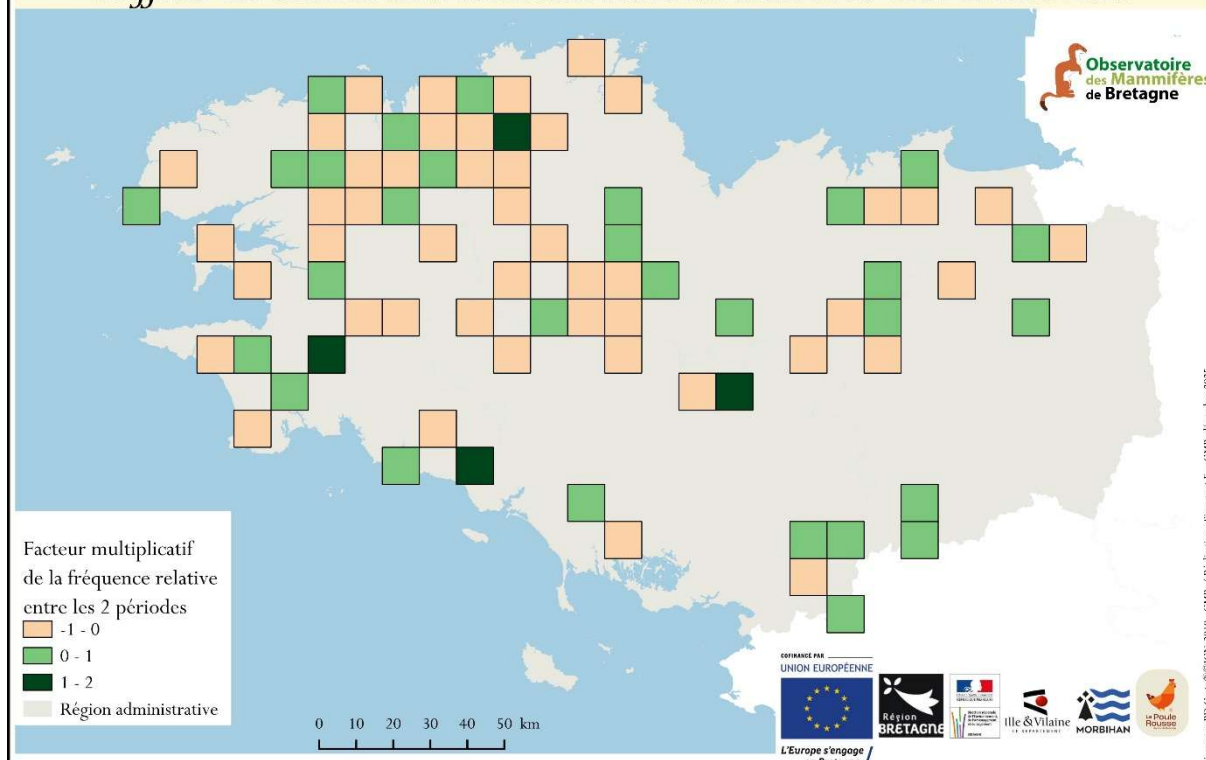
Annexe 1 - Cartes de fréquence relative des 7 espèces examinées



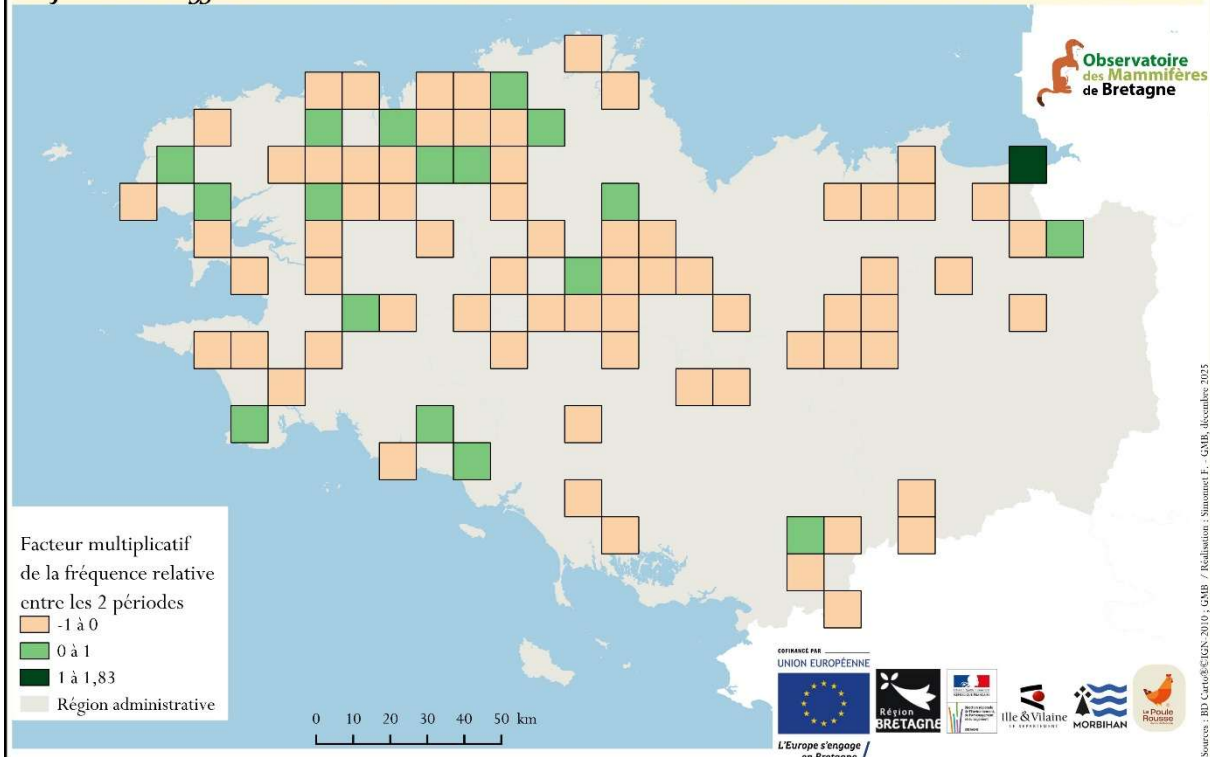
Evolution de la fréquence relative de la *Souris grise* dans les pelotes de réjection d'Effraie des clochers dans 86 mailles 10x10 km entre 2005-2014 et 2015-2025



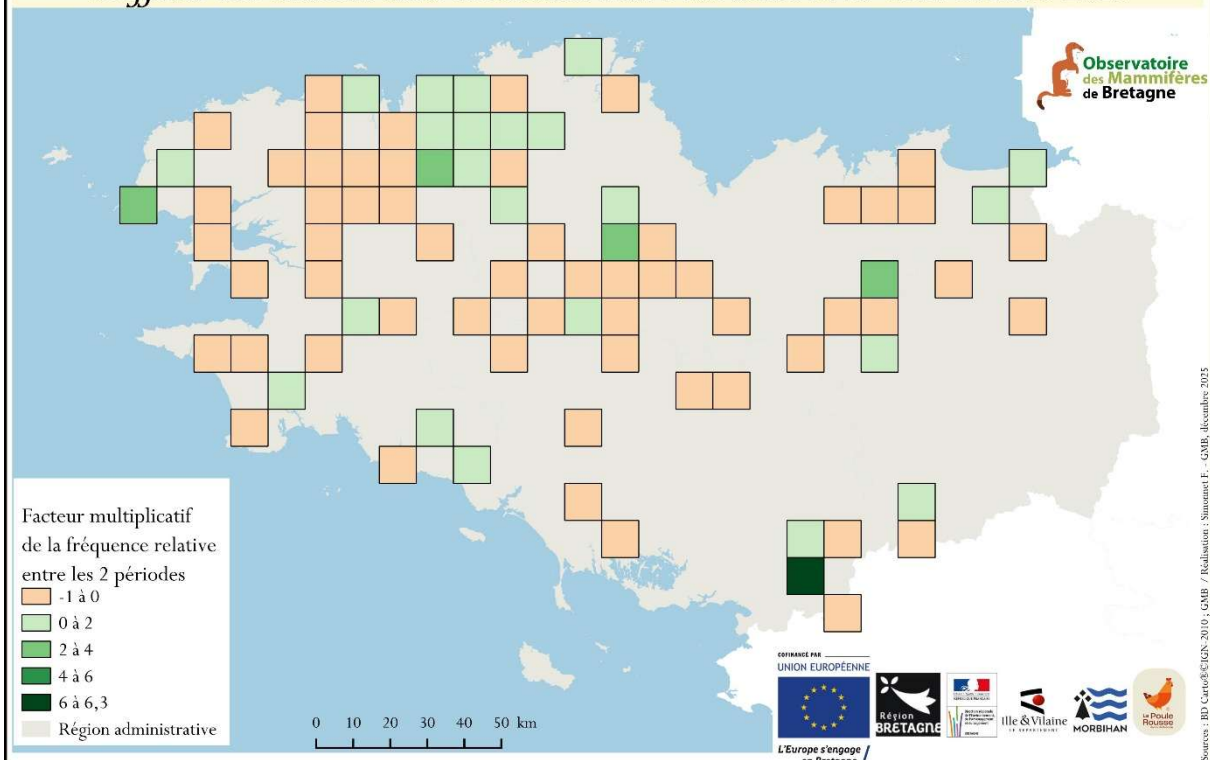
Evolution de la fréquence relative de la *Crossope aquatique* dans les pelotes de réjection d'Effraie des clochers dans 86 mailles 10x10 km entre 2005-2014 et 2015-2025



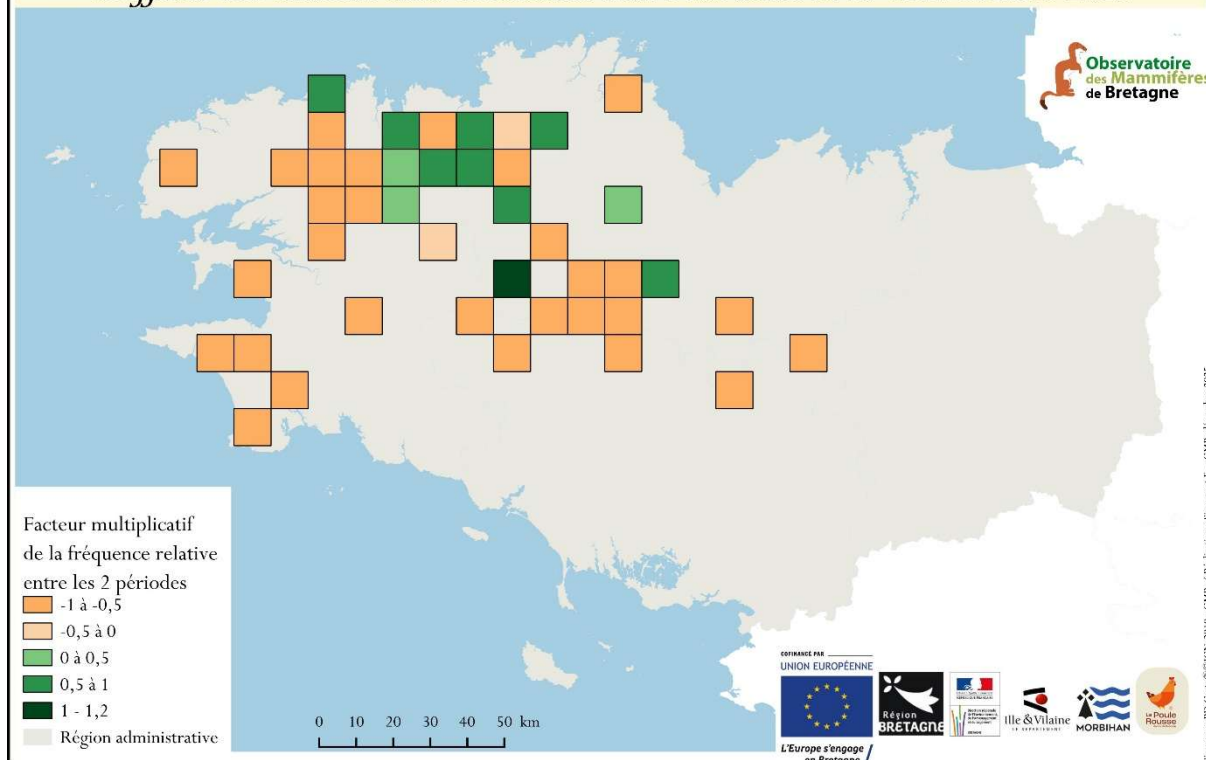
Evolution de la fréquence relative de la Musaraigne couronnée dans les pelotes de réjection d'Effraie des clochers dans 86 mailles 10x10 km entre 2005-2014 et 2015-2025



Evolution de la fréquence relative de la Musaraigne pygmée dans les pelotes de réjection d'Effraie des clochers dans 86 mailles 10x10 km entre 2005-2014 et 2015-2025



Evolution de la fréquence relative de la Crocidure leucode dans les pelotes de réjection d'Effraie des clochers dans 86 mailles 10x10 km entre 2005-2014 et 2015-2025



Annexe 2 – Fréquence relative des micromammifères dans 86 mailles 10x10 km ayant fait l'objet de l'analyse d'au moins 100 proies à chaque période considérée

	2005-2014			2015-2025			Evolution de la fréquence globale	Evolution de la fréquence moyenne
	Nb crânes	% global	% moyen ¹	Nb crânes	% global	% moyen ¹		
<i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)	11952	19,4%	19,6%	53354	26,3%	24,7%	35,3%	26,0%
<i>Arvicola sapidus</i> Miller, 1908	67	0,1%	0,1%	235	0,1%	0,1%	6,3%	-49,0%
<i>Clethrionomys glareolus</i> (Schreber, 1780)	1805	2,9%	2,8%	6230	3,1%	3,3%	4,6%	15,8%
<i>Crocidura leucodon</i> (Hermann, 1780)	262	0,4%	0,4%	370	0,2%	0,1%	-57,2%	-67,9%
<i>Crocidura russula</i> (Hermann, 1780)	6923	11,2%	10,9%	19511	9,6%	11,0%	-14,6%	1,4%
<i>Micromys minutus</i> (Pallas, 1771)	1236	2,0%	1,9%	5765	2,8%	1,5%	41,3%	-21,3%
<i>Microtus agrestis</i> (Linnaeus, 1760)	12856	20,9%	20,1%	42505	20,9%	18,2%	0,2%	-9,6%
<i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1778)	6021	9,8%	10,7%	12894	6,3%	13,6%	-35,1%	27,2%
<i>Microtus subterraneus</i> (de Selys-Longchamps, 1836)	7838	12,7%	12,2%	29802	14,7%	13,0%	15,2%	6,3%
<i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758	236	0,4%	0,4%	475	0,2%	0,2%	-39,0%	-44,8%
<i>Muscardinus avellanarius</i> (Linnaeus, 1758)	14	0,0%	0,0%	38	0,0%	0,0%	-17,8%	-80,0%
<i>Neomys fodiens</i> (Pennant, 1771)	267	0,4%	0,4%	517	0,3%	0,3%	-41,3%	-38,8%
<i>Sorex coronatus</i> Millet, 1828	10680	17,4%	16,0%	27092	13,3%	9,8%	-23,1%	-38,6%
<i>Sorex minutus</i> Linnaeus, 1766	1388	2,3%	1,9%	4331	2,1%	1,5%	-5,5%	-19,4%
	61545			203119				

¹ Il s'agit de la moyenne des pourcentages par maille. Cela permet de lisser les biais dûs à la disparité du nombre de proies par maille. Les résultats varient davantage entre les deux pourcentages calculés au cours de la période 20015-2025 en raison d'un important biais d'échantillonnage

Annexe 3 – Fréquence relative des micromammifères dans 68 mailles présentant au moins 100 proies déterminées à chaque période et ne présentant pas d'évolution de plus de 200% pour une des espèces

	2005-2014			2015-2025			Evolution de la fréquence globale	Evolution de la fréquence moyenne
	Nb crânes	% global	% moyen ¹	Nb crânes	% global	% moyen ¹		
<i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)	9303	19,3%	19,2%	33569	25,1%	24,8%	30,4%	29,2%
<i>Arvicola sapidus</i> Miller, 1908	55	0,1%	0,1%	187	0,1%	0,1%	22,8%	-29,5%
<i>Clethrionomys glareolus</i> (Schreber, 1780)	1441	3,0%	2,8%	3992	3,0%	3,4%	0,1%	19,4%
<i>Crocidura leucodon</i> (Hermann, 1780)	233	0,5%	0,4%	201	0,2%	0,2%	-68,8%	-64,7%
<i>Crocidura russula</i> (Hermann, 1780)	5297	11,0%	11,2%	12292	9,2%	10,5%	-16,2%	-5,8%
<i>Micromys minutus</i> (Pallas, 1771)	1001	2,1%	1,9%	3469	2,6%	1,3%	25,2%	-34,2%
<i>Microtus agrestis</i> (Linnaeus, 1760)	10521	21,8%	19,9%	28954	21,7%	18,6%	-0,6%	-6,2%
<i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1778)	4078	8,4%	10,5%	9252	6,9%	13,8%	-18,0%	31,4%
<i>Microtus subterraneus</i> (de Selys-Longchamps, 1836)	6432	13,3%	12,9%	20675	15,5%	13,0%	16,1%	0,8%
<i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758	201	0,4%	0,4%	288	0,2%	0,2%	-48,2%	-57,4%
<i>Muscardinus avellanarius</i> (Linnaeus, 1758)	11	0,0%	0,0%	8	0,0%	0,0%	-73,7%	-90,5%
<i>Neomys fodiens</i> (Pennant, 1771)	230	0,5%	0,5%	345	0,3%	0,2%	-45,8%	-51,0%
<i>Sorex coronatus</i> Millet, 1828	8417	17,4%	16,1%	18092	13,5%	9,8%	-22,3%	-39,2%
<i>Sorex minutus</i> Linnaeus, 1766	1094	2,3%	1,9%	2392	1,8%	1,4%	-21,0%	-28,6%
	48314			133716				

¹ Il s'agit de la moyenne des pourcentages par maille. Cela permet de lisser les biais dûs à la disparité du nombre de proies par maille. Les résultats varient davantage entre les deux pourcentages calculés au cours de la période 20015-2025 en raison d'un important biais d'échantillonnage

Annexe 3 – Nombre de crânes de Crocidure leucode identifiés et fréquence relative parmi les Soricidés de l'espèce sur les 28 mailles représentatives du fait du nombre de proies analysées à chaque période.

Maille Lambert93	Nb Crocidure leucode 2005-2014	Nb Crocidure leucode 2015-2025	Nb Soricidés 2005-2014	Nb Soricidés 2015-2025	Evolution du Nombre de Soricidés	Fréquence Crocidure leucode 2005-2014	Fréquence Crocidure leucode 2015-2025	Evolution de la Fréquence de la Crocidure leucode	Commentaire sur l'évolution
E022N681	2	5	102	151	48,0%	0,4%	0,8%	117,1%	Progression
E019N684	3	33	328	2753	739,3%	0,4%	0,4%	3,6%	Progression
E019N683	5	19	375	677	80,5%	0,5%	0,6%	18,2%	Progression
E025N683	9	6	156	88	-43,6%	2,0%	2,5%	23,0%	Progression
E017N686		2	52	313	501,9%	0,0%	0,2%	100,0%	Apparition
E019N685		1	563	676	20,1%	0,0%	0,0%	100,0%	Apparition
E020N684		128	28	6951	24725,0%	0,0%	0,5%	100,0%	Apparition
E021N684		30	27	3626	13329,6%	0,0%	0,2%	100,0%	Apparition
E021N685		9	57	7101	12357,9%	0,0%	0,0%	100,0%	Apparition
E022N683		3	147	44	-70,1%	0,0%	2,5%	100,0%	Apparition
E023N685		1	104	215	106,7%	0,0%	0,1%	100,0%	Apparition
E026N681		1	34	84	147,1%	0,0%	0,2%	100,0%	Apparition
E017N684	9	1	272	295	8,5%	1,2%	0,1%	-92,7%	Diminution
E020N685	44	11	2322	2351	1,2%	0,7%	0,1%	-81,0%	Diminution
E022N685	1	31	195	8067	4036,9%	0,2%	0,1%	-39,3%	Diminution
E021N680	3	4	73	139	90,4%	2,3%	0,7%	-70,3%	Diminution
E017N683	5	6	93	1010	986,0%	1,5%	0,2%	-89,3%	Diminution
E016N684	6	5	75	424	465,3%	2,4%	0,3%	-88,5%	Diminution
E017N682	6	9	282	1066	278,0%	0,8%	0,3%	-60,9%	Diminution
E020N682	7	27	481	1782	270,5%	0,3%	0,3%	-14,6%	Diminution
E022N684	8	26	422	1109	162,8%	1,0%	0,5%	-53,5%	Diminution
E018N683	30	10	295	1096	271,5%	3,4%	0,2%	-92,7%	Diminution
E018N684	8	1	202	119	-41,1%	1,3%	0,1%	-91,1%	Diminution
E013N684	1	0	40	160	300,0%	0,7%	0,0%	-100,0%	Disparition
E016N678	1	0	35	76	117,1%	0,7%	0,0%	-100,0%	Disparition
E028N680	1	0	319	292	-8,5%	0,1%	0,0%	-100,0%	Disparition
E015N677	5	0	31	124	300,0%	2,5%	0,0%	-100,0%	Disparition

Analyse de la présence des micromammifères dans les pelotes de réjection d'Effraie des clochers en Bretagne administrative de 2005 à 2025 en vue de l'évaluation du degré de menace des

E025N681	5	0	79	89	12,7%	2,0%	0,0%	-100,0%	Disparition
----------	---	---	----	----	-------	------	------	---------	-------------