

4.3 Communauté de micromammifères

Auteur : Thomas Ruys

En 2016, deux espèces de « micromammifères » avaient été choisies comme indicateurs du changement climatique : Le Pachyure étrusque (*Suncus etruscus*) et la Souris à queue courte (*Mus spretus*). Ces deux espèces fréquentent plutôt des habitats d'affinité méditerranéenne : terrains chauds, herbeux, rocailleux, haies, lisières de pinèdes, murs de pierres sèches, lits asséchés des rivières pour la première ; végétations buissonnantes et herbacées des terrains cultivés, jardins, vergers, garrigues et forêts claires pour la seconde. Un changement climatique, allant vers un scénario de réchauffement, comme le souligne la synthèse de Le Treut *et al.* 2013 : « *L'Aquitaine est une des régions de France où le réchauffement risque d'être le plus fort.* », devrait donc contribuer à favoriser l'expansion ces deux espèces. Or, leur détection par l'analyse de pelotes de réjection ou par la capture s'est révélée très difficile et aléatoire. Le conseil scientifique indique, pour le bilan 2016, que la méthode de capture CMR n'apparaît pas pertinente pour le suivi au vu du faible nombre d'individus. De plus, l'indice d'abondance serait fortement lié à l'effort de capture. Le conseil scientifique valide donc un protocole basé sur la récolte de pelotes de réjection de l'Effraie des clochers mais en prenant en compte cette fois-ci les communautés de « micromammifères » sur l'ensemble de la Nouvelle-Aquitaine. Les petits mammifères répondent plus vite aux changements globaux (y compris aux changements climatiques) car ils s'adaptent mieux en comparaison aux grands mammifères (MCCAIN & KING, 2014 ; HETEM *et al.*, 2014).

L'idée est donc d'observer et de comparer l'évolution des aires de répartition des espèces et/ou des communautés d'espèces, en fonction de leurs optimums écologiques. En effet, si les conditions environnementales évoluent vers des périodes plus sèches (« réchauffement global »), les espèces ayant des optimums écologiques dans ce sens devraient mieux s'adapter et donc accroître, par exemple, leur aire de répartition. En Nouvelle-Aquitaine, ce phénomène pourrait se traduire par un gradient sud-nord avec une remontée des espèces de milieux « chauds » vers le nord.

L'objectif est donc de raisonner sur des transects nord-sud en région Nouvelle-Aquitaine en échantillonnant régulièrement à des latitudes différentes des sites à Effraie des clochers (*Tyto alba*) afin d'y récolter et d'analyser des pelotes de réjection. En effet, l'Effraie des clochers est un rapace nocturne, largement réparti en France (en-dessous de 800 m d'altitude), qui est un prédateur généraliste de micromammifères. Parmi les rapaces, cette chouette est la plus opportuniste, tant dans ses habitats de chasse que dans ses proies en fonction toutefois de leur fréquence relative et de leur abondance annuelle. La méthode d'analyse des pelotes de réjection reste la moins intrusive et offre une bonne représentativité de la diversité de ces petits mammifères au sein d'un territoire de chasse de l'Effraie des clochers (LIBOIS *et al.*, 1983 ; COLARDELLE, 2010).

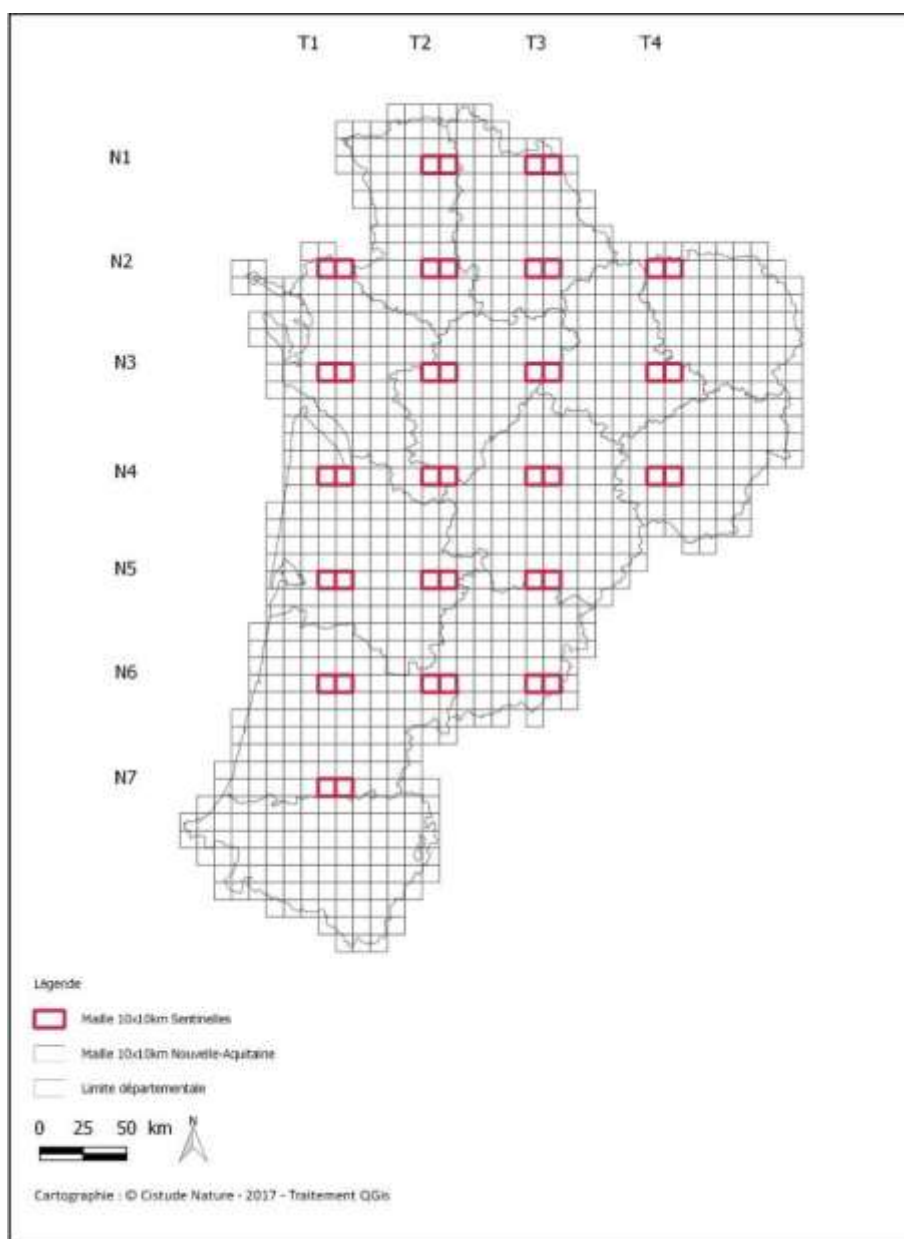
4.3.1 Matériel et méthodes

- *Sélection des sites*

Pour essayer de mettre en évidence ce gradient et les possibles glissements d'aires de répartition d'espèces, un échantillonnage par niveau a été mis en place en Nouvelle-Aquitaine, principalement basé sur les gradients latitude (nord-sud) et longitude (est-ouest).

Des transects virtuels ont été définis en fonction de la surface de l'aire globale d'étude, à savoir la région Nouvelle-Aquitaine : quatre transects (T) (trois de 300 km et un de 150 km de long) dans le sens nord-sud. Chaque transect a une largeur de 20 km (2 mailles de 10 kmx10 km). Pour chaque transect, 7 niveaux (N) de latitudes sont définis environ tous les 50 km, 3 niveaux pour celui de 150 km, ce qui fait un total de 21 points d'analyse (T1N1 à T4N3) (Fig. 86). Un niveau pour un transect correspond à deux mailles, donc à une zone de 20x10 km.

L'objectif est de ramasser 100 à 120 pelotes/niveau (soit 50 à 60 pelotes/maille de 10x10 km) afin d'avoir une bonne représentativité en proies. Un pré-travail cartographique est réalisé afin de repérer les secteurs de prospection les plus favorables à la présence de l'Effraie des clochers (ruines, églises, bâtiments isolés, etc.). Ce pré-travail cartographique est complété par la consultation des données existantes dans différentes bases de données (Cistude Nature et Faune-Aquitaine).



Localisation des mailles 10x10 km pour la recherche des pelotes de réjection en Transect (T) et Niveau (N)

Fig. 86. Répartition des mailles pour la prospection des pelotes de réjection en Nouvelle-Aquitaine.

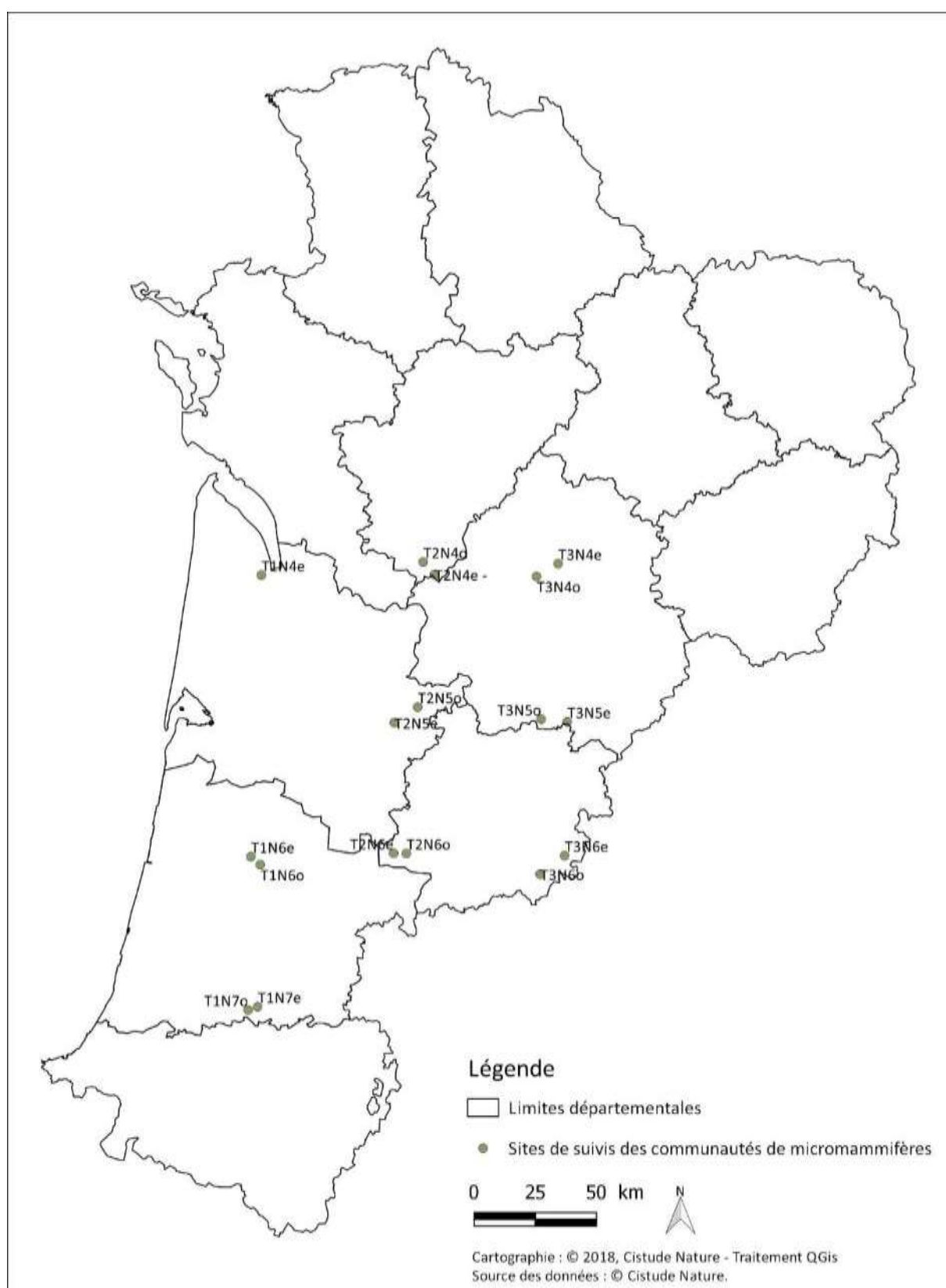
• *Description des sites choisis*

La technique consiste à se rendre sur les secteurs préalablement définis sur cartes. Si les secteurs ne sont pas favorables (grillage sur les églises ne permettant pas la présence de chouette, pas de bâtiments abandonnés, etc.) les prospections se poursuivent par des parcours dans la maille de 10x10 km afin de repérer des éléments remarquables (ruines, églises, bâtiments isolés, etc.) dans lesquels l'Effraie des clochers pourrait séjourner.

Au cours d'une prospection dans une maille, si un site positif est découvert avec suffisamment de pelotes, ce site sera retenu pour être à nouveau prospecté les années suivantes (Tab. XL, Fig. 87).

Tab. XL. Liste et type de sites de récolte de pelotes de réjection en 2017

ID_Trans	ID_maille	X_WGS84	Y_WGS84	Dpt	Commune	Type habitat
T1N4e	E039N646	■	■	33	Pauillac	pigeonnier
T1N4o	E039N646	■	■	33	Cissac-Medoc	Pas trouvé de site (2 passages)
T1N5e	E039N640	■	■	33	Marcheprie	Pas trouvé de site (3 passages)
T1N5o	E040N640	■	■	33	Saucats	Pas trouvé de site (3 passages)
T1N6e	E039N634	■	■	40	Luglon	airial écomusée de Marquèze
T1N6o	E040N634	■	■	40	Sabres	ancienne grange en bois
T1N7e	E040N628	■	■	40	Amou	vieille petite grange visible de la route
T1N7o	E039N628	■	■	40	Amou	ancienne grange en pierre
T2N4e	E045N646	■	■	17	Martron	ruine
T2N4o	E046N646	■	■	16	Yviers	Ancien moulin a vent
T2N5e	E045N640	■	■	33	Sauveterre de Guyenne	église
T2N5o	E046N640	■	■	33	Pellegrue	ruine
T2N6e	E045N634	■	■	47	Allons	grange pierre maison en rénovation
T2N6o	E046N634	■	■	47	Houeilles	maison abandonnée en bord de chemin
T3N4e	E052N646	■	■	24	Agonac	clocher
T3N4o	E051N646	■	■	24	La Chapelle-Gonaguet	Prieure de Merlande
T3N5e	E052N640	■	■	24	Rampieux	maison abandonnée en bord de route
T3N5o	E051N640	■	■	24	Saint-Leon-d'Issigeac	ancien pigeonnier
T3N6e	E052N634	■	■	47	Tayrac	ruine près de la route
T3N6o	E051N634	■	■	47	Sauveterre-saint-Denis	grange pierre



Sites de suivis des communautés de micromammifères :
Situation géographique des sites d'études en Nouvelle-Aquitaine

Fig. 87. Situation géographique des sites de suivis micromammifères.

• *Définition et positionnement des points d'échantillonnage*

Un site correspond à un point d'échantillonnage de récoltes de pelotes de réjection d'Effraie des clochers dans des ruines, églises, bâtiments isolés, etc (Fig. 88, Annexe 13). L'objectif est donc de récolter les pelotes de réjection toujours sur le même site d'année en année afin de minimiser les biais d'échantillonnage et de maximiser la standardisation du protocole.



Site de suivis de la communauté de Micromammifères :
T1N4e (Gironde, Pauillac)

Fig. 88. Exemple de situation de point d'échantillonnage de récoltes de pelotes de réjection d'Effraie des clochers.

- ***Méthode de relevés et détermination des espèces***

Les pelotes récoltées doivent être les plus fraîches possibles afin d'éviter des mélanges d'âges et ainsi biaiser les résultats en s'appuyant sur des crânes anciens, non représentatifs de l'état actuel de la situation. Une des solutions consiste à balayer les sites après chaque récolte.

Chaque site est géoréférencé et les pelotes récoltées sont placées dans un sac hermétique avec une fiche commémorative (lieu de récolte, coordonnées GPS, date, etc.). Si le total des deux sites/niveau excède 120 pelotes, un sous-échantillonnage est réalisé. Si le total des deux sites/niveau est inférieur à 100 pelotes, un troisième site complémentaire est nécessaire sur le même niveau. Les pelotes sont analysées en laboratoire après 24 h au congélateur.

En 2017, seul le secteur géographique correspondant à l'ex-Aquitaine a été prospecté, soit 20 mailles de 10x10 km. Au total, 17 mailles ont révélé au moins un site de récolte de pelotes de réjection. Sur ces 17 sites, 46 % (N=8) étaient des maisons abandonnées, 18 % (N=3) des granges en pierres ou en bois, 18 % (N=3) des églises ou prieurés, 12 % (N=2) des anciens pigeonniers et 6 % (N=1) un ancien moulin (Fig. 89 et Tab. XL).

Les espèces sont déterminées à l'aide d'une clé de détermination (FCPN & GMHL, 2011) et grâce à l'utilisation d'une loupe binoculaire x10 pour valider les détails anatomiques des crânes.

- ***Conditions météorologiques requises***

Aucune condition météorologique particulière n'est requise. Les prospections peuvent se faire par tout temps. Il faut toutefois être vigilant afin de minimiser les dérangements des individus sur les sites de récolte de pelotes. Un passage annuel rapide en étant le plus discret possible est à privilégier.

- ***Nombre de campagne de relevés***

Dans le meilleur des cas, seul un passage par an est nécessaire par secteur (maille) pour récolter les pelotes. Parfois, il est nécessaire de parcourir une seconde fois une maille pour l'explorer plus finement en cas d'échec lors du premier passage (pas de site favorable contacté). Au-delà de deux passages sans pelotes, la maille est abandonnée et la recherche se poursuit sur une maille adjacente.

- ***Fiche de relevés***

Chaque site possède une fiche descriptive rappelant diverses informations de localisation (commune, lieu-dit, coordonnées géographiques, etc.), des informations sur la récolte de pelotes (nombre de pelotes, type d'habitat, remarques, etc.), ainsi qu'une carte et une photographie du lieu de récolte (Fig. 89). Une fiche de renseignement est aussi complétée lors de l'analyse des pelotes de réjection (Annexe 14).

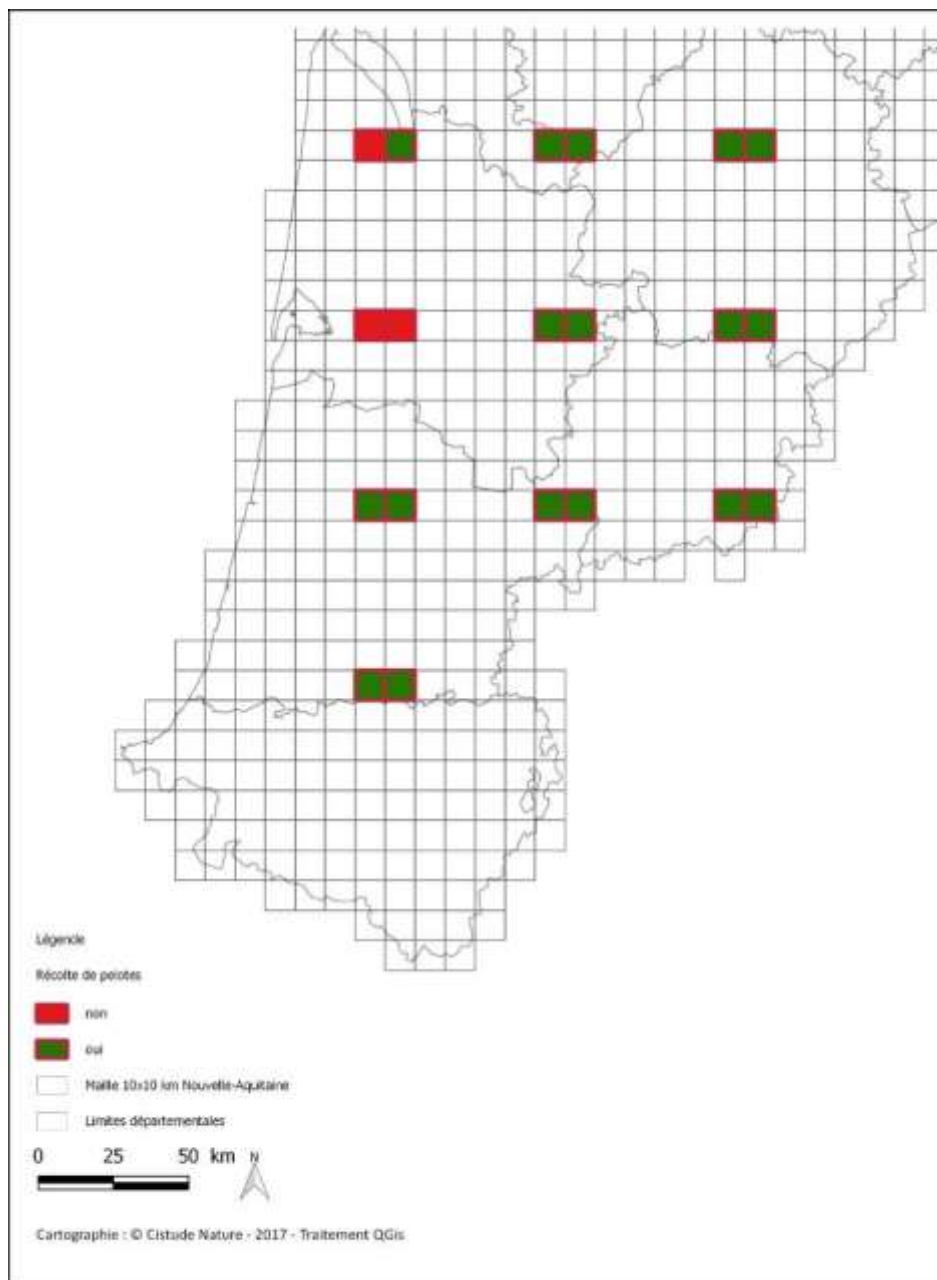


Fig. 89. Exemple d'une maison abandonnée, gîte de l'Effraie des clochers

4.3.2 Résultats exploratoires

En 2017, les suites de la réorganisation des régions françaises ont permis de prospecter uniquement le territoire de l'Aquitaine (et non de la Nouvelle-Aquitaine). Les prospections se sont déroulées de juin à septembre 2017 sur environ 12 jours au total mais avec 6 jours de préparation cartographique. Les analyses de pelotes se sont elles aussi échelonnées entre juillet et octobre 2017 sur environ 5 jours.

Au total 17 mailles sur 20 prospectées ont permis la récolte de pelotes de réjection, 17 sites ont pu donc être identifiés avec présence d'Effraie des clochers. Trois mailles n'ont donc pas permis la récolte de pelotes malgré des prospections approfondies. Il s'agit de trois mailles en Gironde dans les secteurs de Cissac-Médoc (E040N646), Biganos (E039N640) et Saucats (E040N640) (Fig. 90).



Résultats des mailles prospectées en 2017

Fig. 90. Résultats de la récolte de pelotes en Aquitaine en 2017

Le nombre de pelotes récoltées s'élèvent à 793 pour 1 679 proies identifiées soit une moyenne de 2,1 proies par pelote.

Au total, 14 espèces ont été identifiées avec une présence en nombre d'individus très variable allant de 496 pour le Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*) à 2 pour la Musaraigne pygmée (*Sorex minutus*) (Tab. XLI).

Tab. XLI. Résultats de l'analyse des pelotes de réjection 2017

Espèce	Nombre d'individus	Pourcentage
Mulot sylvestre	476	28,4
Campagnol des champs	384	22,9
Crocidure musette	310	18,5
Campagnol agreste	208	12,4
Campagnol roussâtre	137	8,2
Musaraigne couronnée	112	6,7
Campagnol des Pyrénées (Gerbe)	16	1
Souris domestique	9	0,5
Crocidure des jardins	4	0,2
Campagnol terrestre	3	0,2
Rat noir	3	0,2
Pachyure étrusque	3	0,2
Crossope aquatique	2	0,1
Musaraigne pygmée	2	0,1

En analysant le Tab. XLI, six espèces occupent 97 % des résultats en pourcentage, et deux espèces plus de 50 % (Mulot sylvestre et Campagnol des champs *Microtus arvalis*).

La Crocidure musette et la Musaraigne couronnée pourraient être des indicateurs à approfondir. Ces deux espèces, présentes en nombre dans les pelotes, sont plus sensibles à leur environnement que des rongeurs par exemple (Ruys & Couzi, 2015). Si ces deux espèces sont isolées, il est obtenu le tableau suivant un gradient nord-sud (niveaux 4 à 7) (Tab. XLII).

Tab. XLII. Résultats plus précis sur *C. russula* et *S. coronatus*

ID carre	Nb proies	C. russula	% relatif	Moy % relatif	S. coronatus	% relatif	Moy % relatif
T1N4	132	24	18,2	20,2	11	8,3	9,4
T2N4	197	55	27,9		24	12,2	
T3N4	315	46	14,6		24	7,6	
T1N5	0	0	0	19,0	0	0	3,6
T2N5	119	19	16,0		5	4,2	
T3N5	259	57	22,0		8	3,1	
T1N6	82	14	17,1	16,7	5	6,1	6,1
T2N6	181	30	16,6		18	9,9	
T3N6	203	32	15,8		12	5,9	
T1N7	191	33	17,3		5	2,6	

Aucune tendance ne semble s'afficher quant à la répartition de ces deux espèces. L'interprétation est difficile compte-tenu du faible nombre de données et du fait qu'il s'agit de la première année d'exploitation.

En fonction des sites par niveau (maille de 20 x 10 km), le nombre de pelotes récoltées oscille entre 56 (en excluant le niveau négatif (c.à.d. sans pelote trouvée dans les deux mailles juxtaposées) et 126, pour un nombre de proies compris entre 82 et 315 (Tab. XLIII).

Tab. XLIII. Répartition des résultats par niveau

ID niveau	Département	Nb de pelotes	Nb de proies
T1N4	33	60	132
T1N5	33	0	0
T1N6	40	56	82
T1N7	40	103	191
T2N4	16	76	197
T2N5	33	79	119
T2N6	47	70	181
T3N4	24	126	315
T3N5	24	113	259
T3N6	47	110	203

4.3.3 Discussion

L'objectif de 2017 était de réaliser une première année de récolte de pelotes sur l'Aquitaine (soit 20 mailles de 10x10 km) en attendant de développer des partenariats avec d'autres structures en Limousin et Poitou-Charentes.

Trois mailles n'ont pas permis de trouver de sites pour la récolte de pelotes de réjection. Ces trois secteurs disposent de peu de bâtiments adéquats (grange, bâtiment abandonné, etc.) limitant les gîtes potentiels pour l'Effraie des clochers. A cela s'ajoute la difficulté d'accéder à certains bâtiments par refus des propriétaires ou lorsque le propriétaire n'habite pas sur place.

Un sous-objectif était d'atteindre au moins 100 pelotes récoltées pour deux mailles juxtaposées pour des questions de représentativité en nombre de proies. Or, il apparaît que seules quatre mailles remplissent ces conditions. Au-delà de la difficulté de trouver un site à Effraie des clochers (temps de recherche conséquent), s'ajoute le fait de trouver suffisamment de pelotes sur les sites identifiés et que ceux-ci soient toujours fréquentés par un individu pour assurer le dépôt de nouvelles pelotes. C'est ici certainement la critique majeure à apporter sur le protocole : la dépendance à l'Effraie des clochers. Cette dépendance implique plusieurs conséquences qui influent sur le succès de recherche et de récolte :

- Gîte adéquat pour l'Effraie des clochers (présence d'un toit, peu de dérangement, ouvertures).
- Présence effective d'un individu.
- Pérennité de cet individu ou d'autres individus pouvant utiliser le gîte (renouvellement des populations).
- Evolution d'origine anthropique de l'habitat autour du gîte modifiant la composition en « micromammifères ».
- Pérennité du gîte pour les récoltes futures (dégradation naturelle avec le temps, destruction, rénovation d'habitats, pose de grillage anti-pigeons, etc.).

Cependant, afin de réaliser une étude globale sur les communautés de micromammifères sur un territoire aussi vaste que la Nouvelle-Aquitaine, la méthode d'échantillonnage adéquat reste l'analyse de pelotes de réjection d'Effraie des clochers, prédateur opportuniste et généraliste de micromammifères.

Parmi l'ensemble des espèces identifiées, trois pourraient être considérées comme indicateurs biologiques du changement climatique : le Pachyure étrusque (milieux chauds et secs), le Crossope aquatique *Neomys fodiens* (milieux humides) et la Musaraigne pygmée *Sorex minutus* (milieux frais et humides). Cependant, leur faible représentativité dans les pelotes limite pour le moment toute analyse. Dans une moindre mesure, la préférence de la Musaraigne couronnée (*S. coronatus*) va plutôt pour des territoires les plus frais et les plus humides, au même titre que la Musaraigne pygmée, même si des cartes prédictives de modélisation tempèrent ce fait en Aquitaine (RUYS & COUZI, 2015). La Crocidure musette (*C. russula*) semble prendre peu à peu le territoire de la Musaraigne pygmée et son expansion, constatée en Europe, pourrait être expliquée par le réchauffement climatique (RUYS & COUZI, 2015). Pour ces deux dernières espèces, les résultats de 2017 n'indiquent aucune tendance sur un gradient nord-sud par exemple qui pourrait être liée aux paramètres environnementaux.

Pour les Rongeurs, mis à part la Souris à queue courte, il est difficile de s'appuyer sur des espèces remarquables car aucune de celles-ci ne semble liée à un type d'habitat ou de conditions environnementales qui pourraient servir d'espèces bio-indicatrices. Le Campagnol des champs (*Microtus arvalis*) et le Campagnol agreste (*M. agrestis*) sont deux espèces largement réparties dans tous les milieux en Aquitaine (RUYS & COUZI, 2015). Le Campagnol agreste (*M. agrestis*) peut se retrouver dans les milieux humides mais il n'y est pas dépendant.

Cette première réflexion sur l'utilisation des espèces et communauté d'espèces chez les « micromammifères » comme indicateur biologique du changement climatique doit être approfondie pour mieux révéler les espèces clés en explorant plus en profondeur la bibliographie existante. Il faudra cependant que les « quantités » d'individus trouvés dans les pelotes de réjection soient suffisantes pour être statistiquement robustes. Ce fait rejoint la première difficulté de la dépendance à l'Effraie des clochers et donc de l'état de ses populations et de ses habitats. Le fait de passer par cette espèce pour l'échantillonnage de la Nouvelle-Aquitaine reste toutefois indispensable. Il est ici nécessaire de réfléchir sur l'investissement à apporter : plus de mailles à prospecter, plus de sites/pelotes par maille en espérant avoir plus de proies représentatives, plus de personnes à engager dans la démarche.