Annexes

Annexe 1 – Précipitations moyennes annuelles

Annexe 2 – Températures moyennes annuelles

Annexe 3 - Comparaison du climat avec les autres îles de la Méditerranée

Annexe 4 – Musaraigne des jardins - *Crocidura gueldenstaedtii* - U Topuragnu

Annexe 5 - Pachyure étrusque - *Suncus etruscus* - U Topuragnu

Annexe 6 - Hérisson d'Europe - *Erincaeus europaeus* - U Ricciu

Annexe 7 – Souris domestique - *Mus musculus* - U Tuparellu o U tupicchju

Annexe 8 – Mulot sylvestre - *Apodemus sylvaticus* - U Topu campagnolu

Annexe 9 – Rat noir - *Rattus rattus* - U Topu

Annexe 10 – Rat surmulot - *Rattus norvegicus* - U Topu

Annexe 11 – Lérot - *Eliomys quercinus* - A ghjira uchjata o U topu mascaratu

Annexe 12 – Loir gris – *Glis glis* – A Ghjira

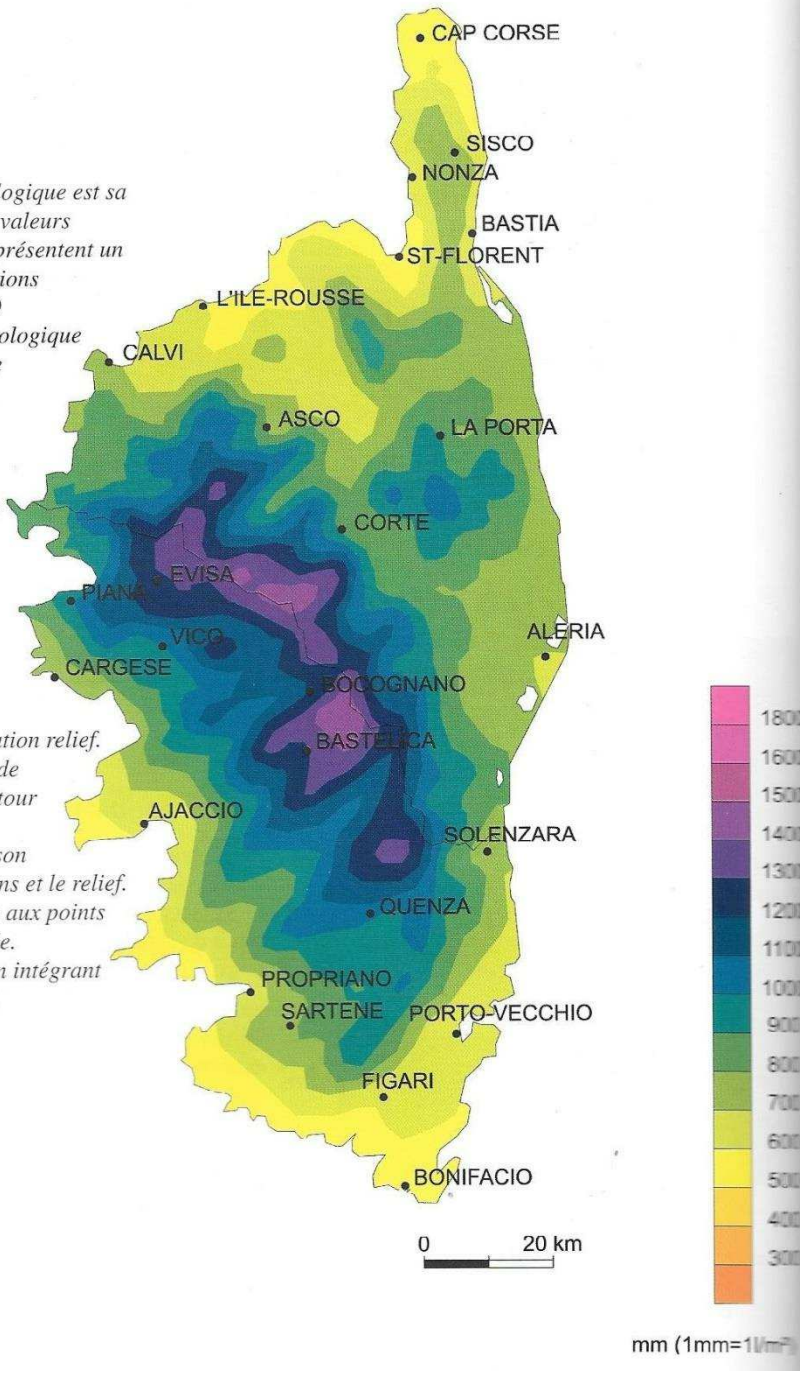
Annexe 13 – Belette d'Europe – *Mustela nivalis* – A Bellula

- Annexe 1 -

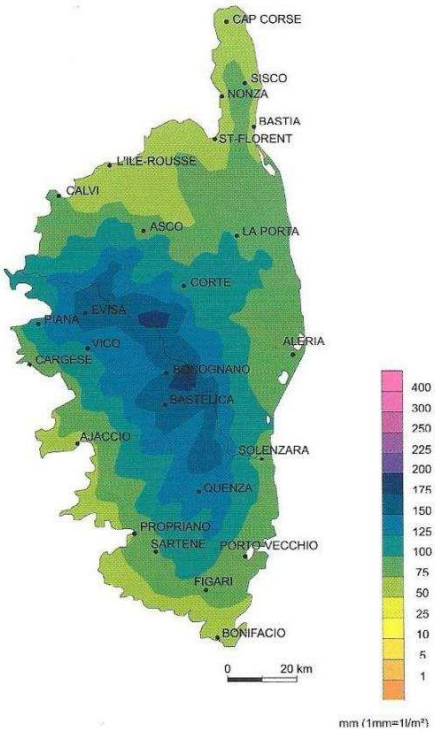
CORSE
PRÉCIPITATIONS MOYENNES ANNUELLES
Moyennes 1961 - 1990

Notion de normale
La « normale » d'un paramètre météorologique est sa moyenne sur une période de 30 ans. Les valeurs normales servent de références ; elles représentent un état moyen. Ici la normale des précipitations est calculée sur la période de 1961-1990 fixée par l'O.M.M. (organisation météorologique mondiale). Cette hauteur d'eau moyenne annuelle est exprimée en millimètre. (1 mm = 1 litre d'eau par mètre carré).

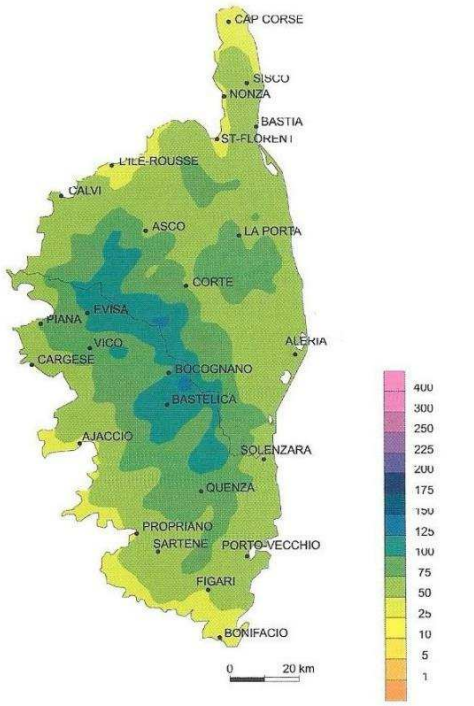
***Méthode AURELHY** (Analyse Utilisant le RELief pour l'HYdrométéorologie). La seule interprétation des valeurs enregistrées aux points de mesures ne permet pas un bon ajustement de la cartographie de la pluviométrie. Aussi pour améliorer la cartographie des précipitations il est fait appel à la méthode AURELHY qui utilise l'information relief. Elle s'appuie sur un modèle numérique de terrain utilisé par l'IGN et s'articule autour des trois points :*
- *reconnaissance automatique de la liaison statistique existant entre les précipitations et le relief.*
- *utilisation optimale de cette statistique aux points où l'on ne dispose pas de valeur mesurée.*
- *génération d'une carte de précipitation intégrant au mieux les effets locaux dus au relief.*



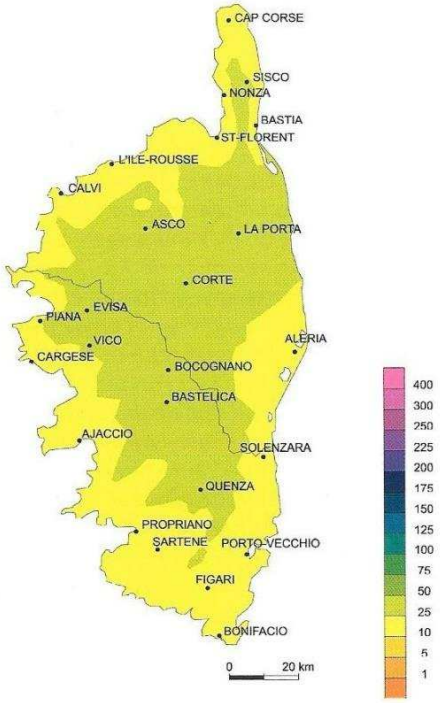
PRÉCIPITATIONS MOYENNES - EN HIVER
1961 - 1990



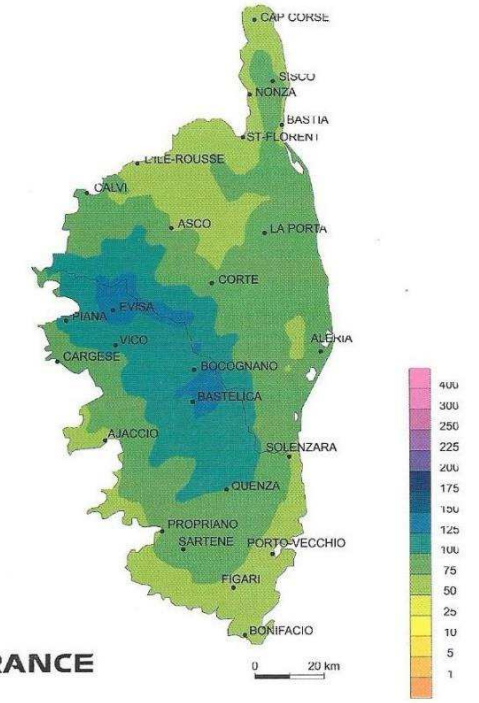
PRÉCIPITATIONS MOYENNES - AU PRINTEMPS
1961 - 1990



PRÉCIPITATIONS MOYENNES - EN ÉTÉ
1961 - 1990



PRÉCIPITATIONS MOYENNES - EN AUTOMNE
1961 - 1990

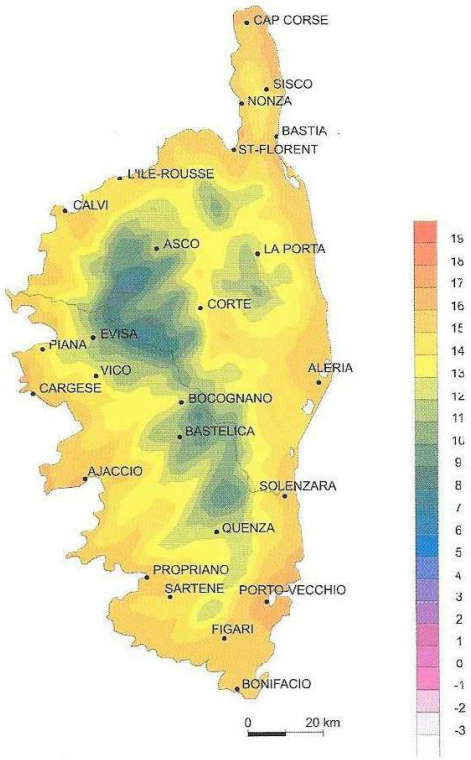


METEO FRANCE

- Annexe 2 -

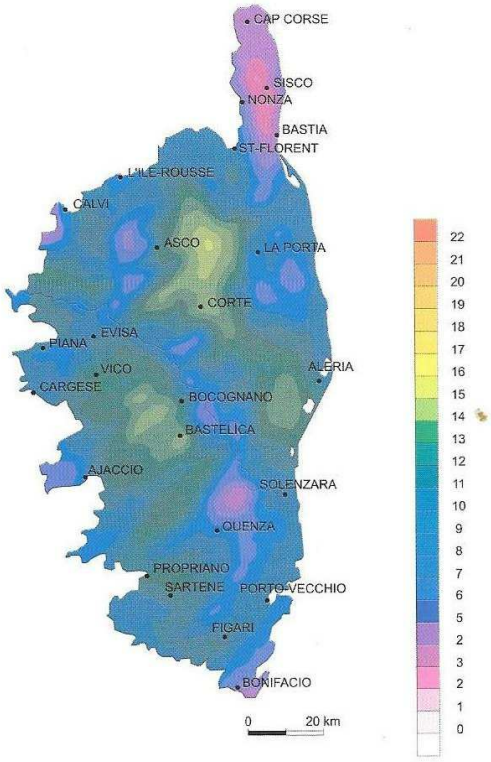
Cartographie de la température

Températures moyennes annuelles



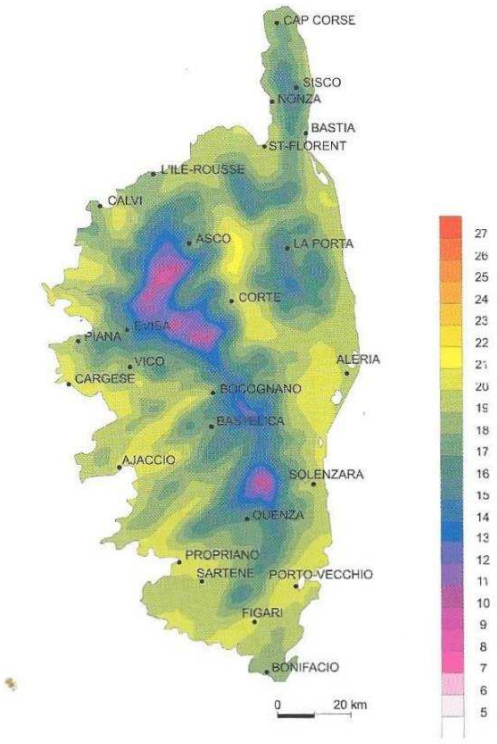
La carte des températures moyennes annuelles de la Corse indique clairement toute l'influence du relief. La moyenne annuelle s'étend de 15-16 °C en zone côtière à 8-9 °C en haute montagne. Point besoin d'un oeil exercé pour repérer la ligne de crêtes principale des montagnes corses, celle qui porte les plus hauts sommets du Monte Cintu au nord-ouest à l'Incudine au sud-est. Par contre, on remarquera le "passage thermique" bien marqué du col de Vizzavona ainsi que les reliefs qui balisent la "dépression centrale", versants du Monte Astu et des sommets de la Castagniccia.

Amplitudes annuelles



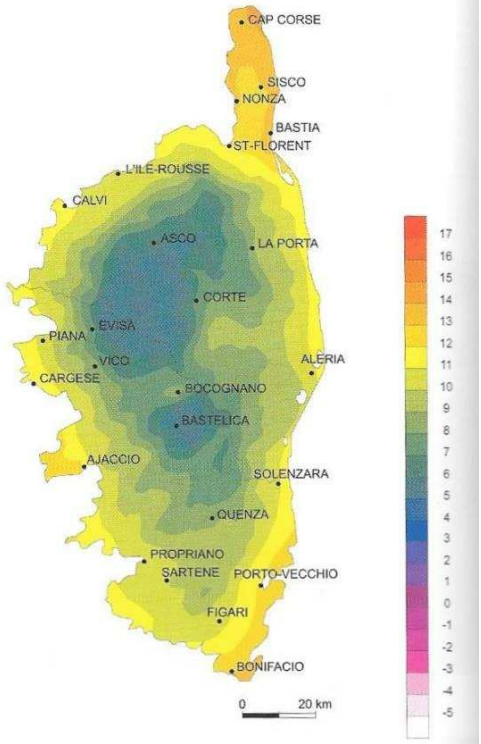
L'analyse des amplitudes annuelles est indispensable à une bonne connaissance du régime thermique. C'est la différence entre la température maximale et la température minimale relevées au cours d'une même journée. On remarque que la proximité de la mer limite cette amplitude, comprise entre 4 et 6 °C et qu'au niveau des reliefs, les valeurs sont légèrement supérieures, entre 6 et 8 °C. Par contre les plaines encaissées ou les hautes vallées accusent une amplitude très élevée, de 14 à16 °C.

Températures maximales annuelles



La moyenne des températures maximales annuelles est soumise à deux influences. L'une concerne le relief : en effet, du littoral où elle atteint 21 à 23 °C, la moyenne décroît rapidement pour être voisine de 10-12 °C en haute montagne. L'autre est l'influence de la fréquence du rythme de la brise marine : elle relativise les températures maximales par un apport d'humidité et limite une bonne partie de la frange côtière à des valeurs maximales moyennes de 18 à 20 °C. Quand les deux facteurs se conjuguent, encaissement du relief et absence de la brise marine, apparaissent les fortes moyennes de la "dépression centrale" (bassins de Ponte-Leccia et de Corte) et de la dépression de Figari.

Températures minimales annuelles



La moyenne des températures minimales annuelles s'étage de 12-14 °C en bord de mer, à 6-8 °C en zone de montagne. Les températures minimales apparaissent généralement en fin de nuit, voire au lever du jour, moment où le refroidissement terrestre est à son maximum. La carte montre bien que la mer, omniprésente, joue un rôle régulateur en particulier dans le Cap Corse et sur l'extrême sud-est de l'île car les brises, en brassant l'air dans les basses couches, réduisent l'amplitude thermique. La nébulosité intervient également : en effet, un ciel bien dégagé la nuit entraîne une forte déperdition de chaleur du sol et donc un refroidissement important de l'air dans les basses couches.

~ Annexe 3 ~

Comparaison du climat avec les autres îles de la Méditerranée

Pour rappel, en Corse : la température moyenne (T°m) est égale à 16 °C en zone côtière et à 12 °C en montagne ; le total annuel des pluies (P.tot) est égal à 650 mm en zone côtière et à 1 350 mm en montagne ; le nombre de jours de pluie (Nb j/P) est égal à 51 jours en zone côtière et à 84 jours en montagne.

ILE	ETE	AUTOMNE	HIVER	PRINTEMPS
BALEARES T°m 16,6°C P.tot. 486 mm Nb j/P 56	Temp. plus chaudes Temp. minimales identiques Régime des pluies identique	Températures identiques Relativement moins humide	Températures identiques Moins humide	Températures très proches Moins humide
SARDAIGNE T°m 16,3°C P.tot. 476 mm Nb j/P 55	Amplitude diurne plus accentuée Plus sec	Températures voisines Plus sec	Températures proches Deux fois moins de pluie	Températures plus fraîches Plus sec
SICILE T°m 18,5°C P.tot. 776 mm Nb j/P 76	Températures plus élevées Plus sec	Températures plus élevées Régime des pluies identique	Températures plus fortes (la nuit) Pluies plus importantes	Températures proches Régime des pluies identique
MALTE T°m 18,9°C P.tot. 508 mm Nb j/P 54	Temp. minimales plus fortes Plus sec	Temp. voisines (plus fortes la nuit) Régime des pluies proche	Températures un peu supérieures Légèrement plus pluvieux	Températures plus chaudes Plus sec
CORFOU T°m 17,4°C P.tot. 1076 mm Nb j/P 80	Températures plus chaudes Régime des pluies proche	Températures voisines Pluies plus abondantes	Températures très voisines Pluies plus importantes	Températures voisines Pluies plus importantes
CRETE T°m 18,8°C P.tot. 703 mm Nb j/P 63	Températures plus fortes (la nuit) Beaucoup plus sec	Températures plus élevées Pluies moins fortes sauf en novembre	Temp. proches supérieures la nuit Plus pluvieux et plus humide	Températures plus élevées Plus sec
CHYPRE T°m 19°C P.tot. 359 mm Nb j/P 31	Temp. nettement plus élevées Beaucoup plus sec	Temp. voisines (plus fortes le jour) Beaucoup plus sec	Températures un peu supérieures Régime des pluies identique	Températures plus chaudes Beaucoup plus sec

~ Annexe 4 ~

Musaraigne des jardins – *Crocidura gueldenstaedtii* – U Topuragnu

1/ Systématique, répartition et nomenclature

1.A/ Systématique

Ordre : *Eulipotyphla*

Famille : *Soricidae*

Sous-Famille : *Crocidurinae*

Genre : *Crocidura*

Espèce : *Crocidura gueldenstaedtii* (Pallas, 1811)

Sous-espèce : *Crocidura gueldenstaedtii gueldenstaedtii* (Pallas, 1811)

Chez les Soricidés, on retrouve en Europe deux sous-familles, l'une originaire d'Afrique et/ou d'Asie tropicale (Crocidurinés = les Musaraignes à dents blanches) et une originaire d'Amérique du Nord (Soricinés = les Musaraignes à dents rouges). Cette dernière ne pénètre pratiquement pas en région méditerranéenne et pas du tout en Afrique.

En Europe occidentale, trois espèces de Crocidures sont présentes :

- *Crocidura gueldenstaedtii* (Pallas, 1811), nouvelle nomenclature de *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811)
- *Crocidura russula* (Hermann, 1780)
- *Crocidura leucodon* (Hermann, 1780)

1.B/ Répartition et nomenclature

Il faut noter que ces quinze dernières années, la systématique des Musaraignes a vu de nombreuses modifications et/ou nouveautés. Compte tenu des difficultés d'identification et de la complexité taxonomique, les cartes de répartition sont souvent revues. Malgré de nombreux travaux, les limites sont encore imprécises et les avis controversés, particulièrement pour les îles méditerranéennes où le statut a beaucoup varié.

Cependant, la génétique révolutionne aujourd'hui la taxonomie, surtout parmi les espèces de petite taille à large répartition et peu mobiles. Ainsi la répartition supposée de la Crocidure des jardins, *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) (Figure 1), dans tout le Paléarctique de l'Espagne à la Corée (Hutterer, 1993) a été réduite à l'Europe de l'Est et l'Asie après la reconnaissance spécifique de *Crocidura shantungensis* du Sud-Est de la Sibérie à la Corée (Hutterer, 2005) et de *Crocidura gueldenstaedtii* dans l'Europe occidentale (Dubey et *al.*, 2007) (Figure 2).

En France, la Musaraigne des jardins a une aire de répartition comprenant le pourtour méditerranéen, la Corse, la côte Atlantique jusqu'à la basse Normandie. A l'intérieur des terres, sa répartition suit à peu près les vallées du Rhône, de la Loire et de la Gironde. Son homologue, *C. russula*, est considéré comme une espèce « concurrente » même si on retrouve dans certains secteurs les deux espèces en sympatrie.

Figure 1 : répartition de *C. suaveolens*
(Source : Burgin et *al.*, 2018)

Figure 2 : répartition de *C. gueldenstaedtii*
(Source : Burgin et *al.*, 2018)

Grâce aux analyses de marqueurs génétiques, de nombreuses espèces et sous-espèces de Crocidures ont été décrites. Selon les auteurs, le rang d'espèce et sous-espèce est d'ailleurs discuté.

Une première étude de Vogel et *al.* (2003), a d'abord révélé une différence nette entre spécimens d'Espagne, d'Italie et Grèce et du Turkmenistan, proche de la localité-type (lieu de piégeage du spécimen décrit) de *C. suaveolens.*

Bannikova et *al.* (2006), d'après l'analyse de l'ADN nucléaire et mitochondrial, affirment l'existence de deux lignées distinctes au sein de *C. suaveolens* : la lignée orientale et la lignée occidentale qui, pour eux, doit être traitée comme une espèce distincte, *C. mimula*.

Dubey et *al.* (2006) parlent plutôt de groupes génétiques. Ces auteurs ont un échantillonnage élargit à la plupart des îles méditerranéennes en 2007 (Dubey et *al.*, 2007). Ils leur attribuent alors un statut sub-spécifique :

- *C. s. iculisma* pour le clade incluant les spécimens de Bretagne, Provence, Espagne, Grande-Bretagne et Ligurie,
- *C. s. mimula* pour le clade regroupant tous les spécimens d'Europe centrale et orientale, de la Suisse à la Bulgarie.

En Italie les deux taxa sont parapatriques et la majeure partie du territoire est occupée par *C. s. mimula* (Castiglia et *al.,* 2017).

En ce qui concerne les Crocidures de Corse, le statut taxonomique a beaucoup varié. Miller (1912) a d'abord décrit *Crocidura cyrnensis,* Raynaud et Heim de Balsac (1940) décrivent ensuite une nouvelle espèce qu'ils nomment *Crocidura corsicana*, ce qui amènera Ellermann et Morrison-Scott (1966) à rattacher la première à *Crocidura caudata* Miller, 1901, sous-espèce *cyrnensis* et la seconde à *Crocicudra russula* sous-espèce *corsicana*.

En 1954, Kahmann et Kahmann ne considèrent plus qu'une seule espèce, *Crocidura russula cyrnensis*, ce que confirme Saint-Girons (1973) en accord avec Toschi (1959).

Rattachée par Richter (1970) à *Crocidura gueldenstaedtii*, elle est ensuite considérée par Vesmanis (1976) et Hutterer (1981) comme une *Crocidura suaveolens* alors que d'autres auteurs en font toujours une sous-espèce de *Crocidura russula*.

Les études biochimique, caryologique et morphologique de Catalan et Poitevin (1981) ont permis de régler définitivement le statut de la Musaraigne de Corse, qui se rattache donc à *Crocidura suaveolens*.

Mais voilà que les spécimens de Corse inclus dans les analyses par Dubey et *al.* (2006) et surtout Dubey et *al.* (2007) avec 29 spécimens collectés du Nord au Sud de l'île, sont regroupés dans un clade avec les *C. s. gueldenstaedtii* du Nord et de l'Est de Turquie et Georgie mais aussi de Syrie occidentale, Israël et Iran occidental, Crête et Minorque. Ce résultat suggère une introduction historique dans ces îles méditerranéennes depuis l'Asie Mineure. Ce qui est sûr, c'est que les Crocidures de Corse ont une origine différente de celles de France continentale.

Les populations de Musaraignes du groupe *C. suaveolens* ont d'abord été décrites comme des espèces distinctes :

- *C. s. cyrnensis* Miller, 1907 pour la Corse
- *C. s. balearica* pour Minorque
- *C. s. caneae* pour la Crète

Aujourd'hui, selon les auteurs, Bannikova et *al.* (2006), Burgin et al. (2018), Dubey et *al.* (2007) les Crocidures des jardins de France continentale pourraient être *Crocidura suaveolens iculisma*, *C. gueldenstaedtii iculisma, C. mimula iculisma* ou encore *C. iculisma*.

Afin de trancher, le Handbook of the Mammals of the World (Burgin et *al*., 2018), présente :

- *Crocidura suaveolens* concerne l'Europe de l'Est (à partir de la Russie) et regroupe 3 sous-espèces (C*. s. suaveolens ; C. s. ilenseis et C. s. pamirensis*).
- *Crocidura gueldenstaedtii* concerne l'Europe de l'Ouest, centrale et méridionale et regroupe 4 sous-espèces (*C. g. gueldenstaedtii, C. g. iculisma, C. g. mimula* et *C. g. cypria*)

Pour les Crocidures des jardins de Corse, elles pourront donc être dénommées *Crocidura suaveolens gueldenstaedtii* ou *C. gueldenstaedtii gueldenstaedtii* (la sous-espèce du Proche-Orient). La forme décrite de Corse, *C. s. cyrnensis* Miller, 1907 ne serait donc pas assez différente pour être retenue comme sous-espèce.

Il pourrait donc y avoir deux espèces de Crocidure des jardins en France, voire trois si *iculisma* et *mimula* sont élevées au rang spécifique et si *C. mimula*, présente en Suisse (Gordevio), atteint la Haute-Savoie.

D'après Burgin et *al*. (2018), les populations de Corse appartiennent à la sous-espèce nominale : *C. gueldenstaedtii gueldenstaedtii* (la sous-espèce du Proche-Orient), alors que les populations de France métropolitaine appartiennent aux sous-espèces *C. gueldenstaedtii iculisma* et *C. gueldenstaedtii mimula*, qui sont autochtones.

En conclusion, la structure taxonomique du groupe des *Crocidura suaveolens* et *Crocidura gueldenstaedtii* est complexe et implique de nombreuses espèces et sous-espèces régulièrement revues.

a) Répartition dans le bassin méditerranéen

Le tableau ci-dessous (Tableau 1) permet de faire un point sur les espèces présentes dans d'autres îles du bassin méditerranéen et sur le continent.

Tableau 1 : répartition des Crocidures dans le bassin méditerranéen et Europe

	Crocidures du groupe des *suaveolens*	**Autres**
Îles		
Îles Baléares		
Minorque	*C. g. gueldenstaedtii*	
Majorque		*C. russula*
Ibiza		*C. pachyura*
Corse	*C. g. gueldenstaedtii*	
Sardaigne		*C. pachyura*
Archipel Toscan	*C. g. mimula*	
Sicile		*C. sicula*
Pantelleria		*C. pachyura*
Malte + Gozo		*C. sicula*
Crète	*C. g. gueldenstaedtii*	*C. zimmermanni*
Chypre	*C. g. cypria*	
Continent		
Europe occidentale	*C. g. iculisma*	*C. leucodon* *C. russula*
Europe centrale et méridionale	*C. g. mimula*	*C. leucodon*
Italie	*C. g. iculisma* *C. g. mimula*	*C. leucodon*
Grèce	*C. g. mimula*	*C. leucodon*

Un constat important qui se dégage de ce tableau est l'absence totale de coexistence entre *C. russula* et *C. gueldenstaedtii* sur une même île.

On remarque cependant la présence de deux espèces en Crète (*C. gueldenstaedtii* (= *C. s. canaea* (Payne, 1995) et *C. zimmermanni*). Ce phénomène est très rare puisqu'une tendance à l'allopatrie était en effet jusque-là observée sur les îles en ce qui concerne la présence des Crocidures. Celui-ci peut s'expliquer par une introduction relativement récente de *C. gueldenstaedtii* sur cette île (il y a à peine 5 500 ans), provoquant une régression de *C. zimmermanni*. Or cette dernière semble être le seul exemple connu de la survie d'un des mammifères endémiques du Pléistocène des îles méditerranéennes (Palomo et *al.*, 2016 ; Payne, 1995).

En France continentale, il est noté un fort déclin de *C. gueldenstaedtii* face à l'introduction de *C. russula*. Les processus de compétition et d'exclusion sont en cours et, sur les îles, ils aboutissent souvent à la disparition de l'espèce la moins compétitive. Une étude de Cosson et *al.* (1996) menée

sur 32 îles du littoral de Bretagne a permis de préciser la répartition et la morphologie des deux espèces en milieu insulaire. Les deux espèces s'excluent mutuellement sur chaque île mais peuvent occuper des îles très proches d'un même archipel.

On remarque également que deux îles très proches peuvent abriter des espèces différentes (Sardaigne et Corse ou encore les îles Baléares). La Musaraigne présente en Sardaigne était autrefois considérée comme une *C. russula*, aussi appelée *C. ichnusae* et a finalement été attribuée à l'espèce *C. pachuyra* présente en Afrique du Nord, à Ibiza et Pantelleria.

Poitevin (1984) a émis l'hypothèse que le substrat (siliceux ou calcaire) pouvait expliquer les répartitions qui paraissent aléatoires dans les îles, laissant finalement supposer que le milieu détermine la réussite de colonisation par l'une ou l'autre espèce.

Il est à noter que jusqu'à 2012, aucune Crocidure n'était connue sur Majorque. La présence de *C. russula* a en effet été récemment confirmée par Bover et *al.* (2012).

La présence récente de *C. gueldenstaedtii* en Crète et *C. russula* à Majorque témoigne clairement d'introductions involontaires engendrées par l'intensité des échanges intercontinentaux.

2/ Date et origine d'arrivée

Sa date d'arrivée sur l'île reste floue car les restes fossiles sont difficiles à trouver. Sanges et Alcover (1980) signalent la présence de la Crocidure en Sardaigne dès le 4ème millénaire a.v. J.C. Mais il est possible que l'arrivée de la Crocidure des jardins en Corse soit plus récente (Pascal et Vigne, 2003).

Les fossiles indiquent une introduction à Minorque, en Corse et en Crète il y a au moins 3 000-4 000 ans, et à Chypre dès 10 000 ans (Reumer et Payne, 1986 ; Payne, 1995 ; Vigne, 1999). Vogel et *al.* (1986) ont démontré une étroite affinité entre des échantillons de l'Est de la Turquie et de la Crète, ce qui suggère une origine turque pour cette dernière.

La présence de *C. gueldenstaedtii* en Corse est attestée 3 000 ans avant J.C, mais l'introduction est estimée à 4 700 ans avant J.C (Vigne et *al.*, 1997 ; Vigne, 1999). Date confirmée par Dubey et *al.*, (2007) qui affirme que l'introduction aurait eu lieu 4 000 ans avant J.C. (entre 3 300 ans avant J.C. correspondant au Néolithique moyen et 4 800 ans avant J.C. correspondant au Pré-Néolithique).

Elle coïncide avec le premier signalement du Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus)* synanthropique et du Hérisson (*Erinaceus europaeus)* en Corse. Elle est donc plus jeune que la première colonisation de la Corse par l'homme, datée d'il y a 10 500 ans (Costa et *al.*, 2003), et le début de la colonisation Néolithique, qui a eu lieu pendant la première moitié du 8ème millénaire avant J.C. Mais de façon intéressante, elle se situe bien avant l'augmentation des échanges commerciaux entre l'Est et l'Ouest à l'époque Minoenne (Cucchi et *al.*, 2005), et avant la colonisation phénicienne des îles méditerranéennes du Moyen-Orient, qui a eu lieu il y a environ 3 200 ans (Negbi, 1992).

L'influence de l'Homme sur les distributions actuelles des Crocidures, telle que déterminée par le processus de néolithisation du bassin méditerranéen, est très marquée. Toutes ces îles méditerranéennes ont servi pendant des siècles, de relais commerciaux et furent au carrefour de diverses civilisations. Les Carthaginois ont régulièrement séjourné à Ibiza et en Sardaigne ; et les Grecs et les Phéniciens en Corse et à Minorque (Luciani, 2004).

Les populations de Musaraignes insulaires de Minorque, de Corse et de Crète semblent toutes avoir des origines différentes et uniques. Ce qui suggère la colonisation de chaque île à partir de localités différentes.

L'étude de Dubey et *al.* (2007) permet de clarifier l'origine des Musaraignes du groupe *C. suaveolens* insulaires et l'histoire de la population dans leur répartition méridionale. Ainsi, il est apparu que les échantillons provenant de petites îles ou de celles proches du continent, c'est-à-dire les Musaraignes de Porquerolles, d'Elbe en Italie et de Lesvos en Grèce, semblent appartenir au même clade que la population continentale proche.

En effet, l'association étroite de nombreuses espèces de *Crocidura* aux maisons de ferme (Genoud et Hausser, 1979) rend très plausible un transfert accidentel avec des biens agricoles. Il a été démontré expérimentalement que l'introduction d'un seul couple dans des îles d'habitat entraînait la présence de descendants dans plus de 50 % des cas (Vogel, 1999).

Les auteurs font également une découverte de grande importance, les Musaraignes de Chypre sont considérées comme appartenant au groupe rare des taxons de mammifères insulaires reliques du Pléistocène et auraient donc survécu jusqu'à nos jours, à côté des espèces éteintes telles que l'hippopotame chypriote endémique et la faune éléphante (Simmons, 1991 ; Simmons et Jochim, 1999). Avant la présente étude, seules la Musaraigne crétoise *C. zimmermanni* (Vogel et *al.* 1986), la Musaraigne sicilienne *C. sicula* (Vogel et *al.*, 1990a et b) et la souris chypriote *Mus cypriacus* (Bonhomme et *al.*, 2004 ; Cucchi et *al.*, 2006) étaient connues pour avoir survécu à la colonisation holocène des îles méditerranéennes par les hommes.

La Musaraigne présente en Sardaigne *C. pachuyra* aurait été introduite à partir d'une zone englobant l'est de l'Algérie et la Tunisie (Brändli et *al.*, 2005 ; Cosson et *al.*, 2005).

3/ Description et critères d'identification

Son pelage dorsal est gris-brun sans limite nette avec le ventre grisâtre. Les individus âgés présentent une teinte brun-roux. Le pelage d'hiver est plus long que celui d'été. La queue est munie de longs poils tactiles et est plus longue en proportion que les autres Crocidures.

Son nom « suaveolens » (odeur suave), lui fut donné en référence à ses sécrétions odorantes, répulsives vis-à-vis des carnivores qui ont un rôle dans le repérage mutuel des individus et l'appréciation de leur état sexuel.

La longévité est estimée entre 12 et 24 mois (Palomo et *al.*, 2016).

Il a été observé des phénomènes de torpeur (hypothermie réversible, estivation), assurant une réduction des besoins énergétiques lors des phases d'inactivité ou lorsque les conditions environnementales sont défavorables (basses températures, absence de ressource alimentaire) (Magnanou, 2005).

3.A/ Biométrie

Alors que sur le continent européen cette espèce mesure environ 55 à 68 mm (longueur tête + corps), 31 à 43 mm pour la queue et pèse 3 à 5,4 g, les individus corses mesurent entre 61 et 77 mm, leur queue 40 à 50 mm et pèsent 9 à 13 g (Fons 1988 ; Salotti, 2004 ; Fons et Magnanou, 2004).

Chez les Soricidés, les différences morphologiques sont considérées comme ténues et le critère préférentiel donné pour la détermination des Crocidures a souvent été la taille. En fait, si les critères biométriques sont utilisables pour identifier certaines espèces sympatriques, ils s'avèrent inutiles pour déterminer les individus de taille intermédiaire, et ils conduisent à une identification erronée des populations insulaires.

Afin de résoudre le problème posé par l'identification de ces populations insulaires, plusieurs auteurs ont fait des recherches morphométriques (Vesmanis et *al.*, 1980) mais sans succès.

3.B/ Habitat

La Musaraigne des jardins fréquente des habitats extrêmement divers, allant de la steppe aux forêts claires en passant par les régions de culture, les prairies et les abords de rivières et des zones humides. Elle affectionne tout particulièrement les murets de pierres sèches situés en bordure de vignes abandonnées et recolonisées par la végétation. Elle pénètre parfois dans les maisons.

Le froid intense, la sécheresse ou l'humidité excessive lui sont défavorables.

Les milieux à recouvrement végétal important, avec un sol stable et couvert de litière sont les plus fréquentés par les Musaraignes des jardins. Mais il faut savoir que la fréquentation de certains milieux varie suivant les saisons.

En Corse, elle montre une certaine hygrophilie et occupe les milieux relativement humides, en particulier, le long des torrents d'altitude, dans des biotopes qui sont, sur le continent, fréquentés par les Sorex (Fons, 1987). L'activité de cette Musaraigne et pour 18 % diurne (Poitevin, 1984), alors que sur le continent elle apparaît strictement nocturne.

La Crocidure a été capturée aussi bien dans la région de Galéria et Calca au Nord-Ouest de l'île, que dans la ripisylve et la vallée du Fango, jusqu'à Tuarelli, Pirio et Montestremo. Elle vit également au pied des murets de soutènements des oliveraies en terrasses de Chiuni et Chiornia. Elle est présente en altitude, à Evisa en sous-bois de châtaigneraies et vers le col de Verghju où elle atteint 1 200 m en sous-bois de Pins laricio, mais aussi à Corte et dans la Restonica où elle monte jusqu'à 1 300m. En bord de mer, elle a été capturée sur toute la côte occidentale : réserve naturelle de Scandola, Girolata, Porto, Tiuccia, Sartène, Ajaccio, Propriano. Elle a également été observée dans la région de Bonifacio et du cap Perusato à Porto-Vecchio, Ghisonaccia, Aléria et près des étangs d'Urbinu sur la côte Orientale et de Biguglia (Fons et Magnanou, 2004).

D'après l'étude de Libois (1984) qui regroupent des données de pelotes et de piégeages en Corse, les résultats confirment le tempérament hygrophile de l'espèce et son intérêt pour les milieux à couvert végétal peu élevé : maquis bas et, dans une moindre mesure, landes et pelouses. Il semble qu'elle préfère les zones à climat ni trop arrosé ni trop rigoureux en hiver.

Kahmann et Kahmann (1954) indiquent qu'elle évite les terrains trop secs et qu'elle recherche particulièrement ceux qui ne sont pas soumis à des variations extrêmes de la température quotidienne. Sa densité augmente au voisinage de l'eau libre et des peuplements humains, notamment le long des murets de pierres sèches. Kahmann et Einlechner (1959) font les mêmes constatations en Sardaigne. Beaucournu et *al.* (1964) l'ont principalement piégée dans des milieux humides, aulnaies de bord de rivière, riche en ronces et en fougères aigle.

En Corse, plusieurs auteurs s'accordent à dire que *Crocidura gueldenstaedtii* présente une amplitude d'habitat plus grande (Libois, 1984) notamment puisqu'on la trouve de 0 à 1 300 mètres d'altitude (Salotti, 1984, 2004) et sans doute jusqu'à 1 800 m (Kahmann et Kahmann, 1954), confirmé par les piégeages réalisés par Fons et Croset (cité dans Poitevin, 1984).

3.C/ Alimentation

Son régime alimentaire est composé presque exclusivement d'Invertébrés : Arthropodes, Gastéropodes, Annélides. La consommation de cadavres de petits Mammifères est attestée en hiver quand les proies habituelles sont moins disponibles.

Les petits insectes à corps mou constituent une part importante de son alimentation (Vlasák et Niethammer, 1990).

3.D/ Prédateurs

Son principal prédateur est la Chouette effraie, rapace nocturne, mais certains rapaces diurnes (Faucons et Milans) peuvent également en consommer.

Elle est quasiment toujours présente dans le régime de l'effraie et représente la troisième espèce/proie rencontrée, en importance numérique pour la Corse (Fons, 1987).

Elle est une proie occasionnelle pour les Carnivores (Belette, Renard et Chats sauvage et domestique) qui n'apprécient guère son odeur et pour les serpents (Couleuvre verte et jaune).

3.E/ Reproduction

En région méditerranéenne, la saison de reproduction des Crocidures commence en février-mars et se poursuit jusqu'en septembre-octobre mais décroît en intensité au cours de l'été (Fons, 1975 ; Lopez-Fuster, 1983 ; Poitevin, 1984). Une étude de Fons et *al.*, 1997 portant sur la comparaison de populations de Musaraigne des jardins de Corse et du continent montrent que la saison de reproduction dure de mars à octobre et est similaire dans les deux régions. La maturité sexuelle serait atteinte dès la première année. Après une période de gestation de 27 à 28 jours, la femelle met bas de 2 à 6 jeunes. La lactation dure environ 21 jours en moyenne. Le nombre de portée par an serait de 2 à 5 par an (Fons, 1988).

4/ Variations caractéristiques au milieu insulaire

Les populations insulaires de Musaraigne des jardins se distinguent souvent de leurs congénères continentaux par leur grande taille (Poitevin et *al.*, 1987 ; Fons et Magnanou, 2004 ; Salotti, 2004). *C. gueldenstaedtii* est affectée de gigantisme sur Porquerolles, Minorque et la Corse. Poitevin et *al.* (1986) et Libois (1984), constatent également un élargissement de la niche écologique des individus insulaires portant sur de nombreux aspects : habitat, régime alimentaire et rythme nycthéméral. Fons et *al.* (1997) ont démontré une diminution de fécondité des populations de Corse et de Porquerolles. Ces différences se maintiennent après trois générations en laboratoire, ce qui suggère que ces modifications ne sont pas simplement dues à la plasticité phénotypique mais qu'il existe un certain déterminisme génétique (Fons et *al.*, 1997 ; Fons et Magnanou, 2004).

Les individus de C. gueldenstaedtii de Corse présentent également un mélanisme très prononcé Fons et Magnanou, 2004).

4.A/ Variations phénotypiques

Quelques auteurs se sont consacrés aux variabilités morphologiques des Soricidés en Europe. Zidarova et Popov (2018) a notamment étudié la variabilité morphométrique du crâne et de la mâchoire inférieure de 6 espèces de Musaraignes dont *C. suaveolens*, de Bulgarie, de Roumanie, de Hongrie et d'Autriche.

En ce qui concerne le milieu insulaire, Poitevin (1984) a comparé les populations méditerranéennes de Corse, Minorque et Ibiza à ceux du Languedoc. Ses résultats montrent un fort accroissement de la taille pour tous les caractères analysés pour les individus de Corse et de Minorque, La population de Minorque étant cependant plus petite. Cette augmentation est de l'ordre de 11 % dans le sens Corse-Continent, 6,4% Minorque-Continent, et 5% dans le sens Corse-Minorque. Pratiquement toutes les dimensions montrent un accroissement mais avec une exagération au niveau du crâne et de la queue.

Cependant, les études morphologiques et génétiques précédemment menées chez les Musaraignes se basaient sur des comparaisons entre populations insulaires et populations continentales proches (France, Espagne, Italie…). Or, ces populations insulaires sont originaires du Moyen-Orient, distinctes de celles de l'Ouest de l'Europe.

Magnanou (2005) met en effet en avant l'importance de comparer les morphologies des individus insulaires avec les populations continentales sources. Ainsi, selon ces résultats, en comparant des individus de Corse et de Minorque avec des individus du Moyen-Orient, il apparaît toujours une augmentation de taille pour les individus des deux îles, plus marquée à Minorque. Ce qui est en accord avec le fait que le gigantisme semble plus prononcé sur les petites îles (Michaux et *al.*, 2002).

Les Musaraignes des jardins des îles de l'Atlantique et de la Manche (Cosson et *al.*, 1996), montrent également une tendance au gigantisme.

Le gigantisme insulaire ne toucherait pas toutes les espèces. Il serait donc liée à la fois, à l'absence de compétiteurs et à l'élargissement de la niche. La taille du corps évoluerait pour optimiser le succès de l'espèce dans une niche particulière. Mais toutes les îles n'offrent pas une diversité des conditions écologiques suffisantes pour qu'il y ait élargissement de niche. C'est ce qui pourrait expliquer, d'une part, que l'augmentation de taille soit différente entre les populations de Corse et de Minorque, et d'autre part, que *C. russula* n'augmente pas de taille sur les îles. L'augmentation de taille observée dans les lignées fossiles des *Nesiotites* (*Episoriculus*) des îles de Méditerranée occidentale semble en être une autre preuve.

Vigne et Marinval-Vigne (1990) ont suivi l'évolution métrique de *C. gueldenstaedtii* depuis sa date d'arrivée en Corse et constatent une augmentation brutale de sa taille, contemporaine de l'intensification de l'anthropisation du milieu.

4.B/ Variations physiologiques

a) Fécondité

La notion de fécondité s'exprime en fonction de deux paramètres : le nombre de jeunes par cycle reproducteur (comptage d'embryons) et le nombre de cycles reproducteurs (comptage des cicatrices utérines) dans la vie de la femelle (Dubey et *al.*, 2007).

Une théorie classiquement admise, énonçait une augmentation de la fécondité selon la latitude et où les longitudes chez les Soricidés européens (Dubey et *al.*, 2007).

Ainsi, d'Ouest vers l'Est, le chiffre moyen de jeunes par portée varie de 2,9 (îles Scilly) à 5,1 (Pays de l'Est). De même, l'augmentation du nombre de jeunes par portée paraît évidente et varie du Sud vers le Nord de 2,2 (Corse) à 4,9 (Allemagne). Mais ces informations englobent toutefois sans discrimination, les données obtenues chez les populations insulaires et continentales.

Si les portées des femelles corses sont comparées à celles des femelles continentales, une différence significative du nombre d'embryons par portée apparaît. Elle tendrait tout de même à montrer une diminution de fécondité chez *Crocidura gueldenstaedtii* en Corse.

D'après une étude de Fons et *al.*, (1997), le nombre moyen d'embryons chez les femelles sauvages corses est plus bas (moyenne 2,6, n = 62) que chez les femelles du continent (moyenne 4,6, n = 173). Dans des conditions ordinaires d'élevage en captivité, la différence entre les populations insulaires et continentales s'est maintenue et est restée significative (taille médiane des portées : Corse 2,4 ; continent 4,5). Ces différences reflètent un déterminisme génétique propre. Les résultats obtenus durant plusieurs années sur le terrain et confirmés par de nombreux élevages de populations continentales et insulaires (Sardaigne, Corse, Porquerolles, Archipel des Baléares), démontrent une stabilité du nombre de jeunes par portées en condition continentale et une diminution de la fécondité qui reste un phénomène propre aux populations insulaires.

Les résultats sur les animaux nés en laboratoire, ont montré que :

- L'augmentation de la taille corporelle de *C. gueldenstaedtii* en Corse est associée à une diminution de la taille des portées ;
- ce changement est corrélé à une augmentation de la taille des petits à la naissance ; ils sont presque deux fois plus lourds que ceux des Musaraignes du continent (continent : 0,42 - 0,65 g ; Corse : 0,9 - 1,0 g ; précision f 0,01 g) (Fons, 1988).
- De plus, chez les Musaraignes corses, on observe une diminution considérable de l'énergie allouée à la gestation : la masse totale d'une portée représente 50% de celle de la mère sur le continent contre seulement 18% en Corse ;
- ces changements, qui sont contrôlés génétiquement, sont survenus récemment (date d'introduction relativement récente)

Deux éléments de preuve suggèrent que les pressions sélectives affectant la taille du corps et la taille de la portée sont relativement indépendantes (Genoud et Perrin, 1994). Tout d'abord, la relation entre ces deux caractères est positive sur le continent et négative sur les îles. Deuxièmement, le schéma observé en Corse, grande taille corporelle et faible fécondité, n'est pas général ; toutes les populations insulaires de *C. gueldenstaedtii* ne sont pas caractérisées par une grande taille, bien que leur fécondité soit toujours réduite. Cette divergence a également été observée chez les espèces de Muridae (Granjon et Duplantier, 1989 ; Adler et Levins, 1994). Par exemple, une augmentation de la taille du Rat noir (*Rattus rattus)*, n'a été observée que sur les îles méditerranéennes de moins de 1 500 hectares, alors que la diminution de la taille des portées était constante et sans rapport avec la taille des îles (Cheylan, 1986).

4.C/ Les causes de ces modifications

D'après Fons et *al.* (1997), il y a deux façons d'interpréter cette réponse originale en milieu insulaire :

1) La première postule que, (comme la mésange bleue au début de la saison de reproduction (Blondel et *al.* 1990)), à une certaine période de l'année*, C. gueldenstaedtii* en Corse a du mal à satisfaire ses besoins énergétiques et est obligé de s'attaquer à des proies plus grosses, qui à leur tour sélectionnent pour une augmentation de leur propre taille. Dans cette hypothèse, les changements évolutifs observés résulteraient de l'adaptation à des conditions de vie défavorables.

2) La seconde hypothèse considère que l'absence des concurrents habituellement rencontrés sur le continent permet à *C. gueldenstaedtii* d'atteindre une grande taille en Corse et de réduire l'énergie allouée à la gestation. Les changements évolutifs observés seraient alors issus des nouvelles interactions sociales qui apparaissent dans les populations de mammifères lorsque la densité est élevée et stable dans le temps.

Ces deux hypothèses peuvent être correctes, et ne s'excluent pas : les facteurs écologiques pourraient jouer un rôle majeur pendant la colonisation, tandis que les mécanismes comportementaux de régulation pourraient équilibrer l'avantage sélectif des individus les plus prolifiques dans les populations insulaires sédentaires (Fons et *al.*, 1997).

En effet, d'après Magnanou (2005), les causes évolutives de ces modifications phénotypiques et physiologiques sont d'ordres multiples et agissent certainement de façon concomitante :

- l'absence de compétition avec *C. russula* ;
- la réduction des pressions de prédation ;
- une modification de l'abondance des ressources sur l'île.

L'éthologie et la physiologie comparées d'animaux issus de différentes situations sur le terrain peuvent aider à répondre à ces questions.

Ainsi, le modèle de la Musaraigne de Corse semble particulièrement intéressant pour analyser comment des mécanismes sélectifs peuvent fonctionner à différents niveaux et conduire à l'émergence de systèmes plus complexes.

On peut, au demeurant, se demander quels sont les causes et les conséquences génétiques de telles modifications ; autrement dit, quel est leur devenir évolutif (Poitevin, 1984).

5/ État des populations

5.A/ Dynamique démographique

En situation insulaire, l'évolution démographique de *Crocidura gueldenstaedtii* ressemble à celle qu'observait Rood (1965) aux îles Scilly où les effectifs sont maximum en juillet. Quand des différences sont notées, elles sont essentiellement dues à l'intensité de la reproduction et à son étalement au cours d'un cycle ; comme le notait déjà Fons (1975), la reproduction peut commencer plus ou moins tôt et s'arrêter en juillet ou en septembre, ce qui décale d'autant le maximum d'abondance. Dans une étude de piégeage menée par Fons de 1968 à 1972 à Banyuls-sur-Mer, le pic maximum des captures de Musaraignes des jardins se situe en avril-mai (Fons, 2002).

Dans l'étude de Poitevin (1984), en Corse, la population de Musaraigne des jardins était à son minimum en janvier (n = 2), augmentant jusqu'en juillet, puis diminuant en octobre.

5.B/ Structure génétique

La structure génétique de certaines populations de Crocidures a été étudiée par Catalan et *al.* (1988) et Maddalena et Vogel (1990) et montrent que la variabilité génétique intrapopulationnelle (Ht) est forte sur les îles, ce qui paraît être une caractéristique des populations insulaires de Crocidures surtout sur les grandes îles (Corse Ht = 8,6% et Ibiza Ht = 3,5%, et d'après Catzeflis (1984) : Chypre Ht = 5,9%, Sardaigne Ht = 8,2%). L'interprétation de ces variabilités semble difficile à donner entre les facteurs stochastiques et sélectifs.

5.C/ Evolution

Aujourd'hui, il semble que *C. gueldenstaedtii*, jadis largement répandue en France ait progressivement perdu du terrain dans la partie occidentale de son aire de répartition, au profit de *C. russula* actuellement majoritaire dans la plupart des régions (Libois et *al.*, 1999).

L'étude de Cosson et *al.* (1996), qui analyse des variables géographiques et humaines des îles atlantiques, montre que l'homme, par l'intermédiaire de ses activités, semble être responsable de la substitution de l'espèce autochtone *C. gueldenstaedtii* par l'espèce *C. russula*.

Crocidura russula semble favorisée par les biotopes xériques de garrigues alors que *C. gueldenstaedtii* fréquente principalement en France méditerranéenne les régions les plus humides ou les plus forestières.

Déjà fortement étayée sur le continent, l'existence d'une compétition entre les deux espèces se confirme avec plus d'acuité encore sur les îles.

a) En Corse

En l'absence de *Crocidura russula*, il est admis que *Crocidura gueldenstaedtii* occupe en Corse tous les biotopes dévolus aux deux espèces sur le continent. Aucune information sur l'évolution des populations de *Crocidura gueldenstaedtii* en Corse n'est disponible actuellement.

6/ Protection

L'espèce est protégée par l'annexe III de la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne 1979).

D'après la liste de l'U.I.C.N. (Union Internationale pour la Conservation de la Nature), l'espèce est répandue et commune dans toute son aire de répartition, sans menace majeure, est donc classée comme « Préoccupation mineure », au niveau mondial, européen et méditerranéen (Palomo et *al.*, 2006). Au niveau national, l'espèce est inscrite dans la catégorie « quasi menacée » considérant que c'est une espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises (Tableau 2).

Tableau 2 : liste rouge (source : www.iucnredlist.org)
LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) ; ↘ : En diminution

Nom Scientifique	***Crocidura gueldenstaedtii***
Nom commun	Musaraigne des jardins
Liste rouge mondiale (2016)	LC
Liste rouge européenne (2007)	LC
Liste rouge méditerranéenne (2008)	LC
Liste rouge nationale (2017)	NT
Tendance nationale (2017)	↘

6.A/ Menaces

Les atlas régionaux les plus récents ou en cours d'élaboration font état de diminutions sensibles du nombre d'observations et d'une réduction de son aire de répartition. L'intensification des pratiques agricoles, marquée notamment par l'utilisation abondante de pesticides, et la compétition avec la Crocidure musette (*C. russula)*, qui tendrait à l'évincer des milieux ouverts, semblent être les principales causes de cette régression. Ce déclin préoccupant, a conduit à classer l'espèce dans la catégorie "Quasi menacée", alors qu'elle n'était qu'en "Préoccupation mineure" dans la précédente édition de la Liste rouge nationale. La situation réelle de *Crocidura gueldenstaedtii* pourrait cependant s'avérer encore plus inquiétante, rendant nécessaires le renforcement des connaissances et la mise en œuvre d'une démarche globale destinée à enrayer son déclin.

Ainsi la S.F.E.P.M a mis en place une enquête afin de collecter les données auprès des associations régionales et naturalistes volontaires :

1- Une compilation de données de présence, toutes sources confondues (dont pelotes) sur deux périodes, 1960-2010 et 2011-2019 (voire 2020) ;

2- Une compilation des seules données i) animal vivant ou mort récent et ii) restes osseux en bouteilles ou cannettes, avec indication du biotope, pour améliorer les connaissances sur les habitats fréquentés.

Bibliographie

Adler G.H. et Levins R., 1994. The island syndrome in rodent populations. *Q. Rev. Biol.* 69 : 473-490.

Bannikova A.A., Lebede V.S., Kramerov D.A. et Zaitsev M.V., 2006. Phylogeny and systematics of the *Crocidura suaveolens* species group : corroboration and controversy between nuclear and mitochondrial DNA markers. *Mammalia, 70* (1-2) : 106-119.

Beaucournu J. C., Rault B. et Beaucournu-Saguez F., 1964. Contribution à l'étude des siphonaptères de la Corse. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 89 : 737-754.

Blondel J., Perret P. et Maistre M., 1990. On the genetical basis of the laying-date in an island population of blue tits. *J. Evol. Biol.* 3 : 469-475.

Brändli L., Handley L-JL., Vogel P. et Perrin N., 2005. Evolutionary history of the greater white-toothed shrew (*Crocidura russula*) inferred from analysis of mtDNA, Y, and X chromosome markers. *Molecular phylogenetics and evolution* 37 : 832-44.

Bonhomme F, Orth A, Cucchi et *al.*, 2004. A new species of wild mice on the island of Cyprus. *Comptes Rendus Biologies*, 327 : 501-507.

Bover P., Parpal L., Pons J. et Alcover J.A., 2012. Evidence for a recent introduction of *Crocidura russula* (Mammalia, Eulipotyphla, Soricomorpha) in Mallorca (Balearic Islands, western Mediterranean Sea). *Mammalia* 76 : 113-116.

Burgin C., He K., Haslauer R., Sheftel B., Jenkins P., Ruedi M., Hintsche S., Motokawa M., Hinckley A. et Hutterer R., 2018. 284. Güldenstädt's white-toothed shrew *Crocidura gueldenstaedtii*. In : D.E. Wilson et R.A. Mittermeier (eds) : *Handbook of the mammals of the World*. 8. Insectivores, sloths and colugos. Lynx, Barcelona, 710 p.

Castiglia R., Annesi F., Amori G., Solano E. et Aloise G., 2017. The phylogeography of *Crocidura suaveolens* from southern Italy reveals the absence of an endemic lineage and supports a Transdriatic connection with the Balkanic refugium. *Hystrix, It. J. Mammal.,* 28(1) : 104-106.

Catalan J. et Poitevin F., 1981. Les Crocidures du midi de la France : leurs caractéristiques génétiques et morphologiques ; la place des populations corses. *C.R. Acad. Sci. Paris, Sér.* III, 292 (17) : 1017-1020.

Catalan J., Poitevin F., Fons R., Guerasimov S. et Croset H., 1988. Biologie évolutive des populations ouest-européennes de Crocidures (*Mammalia, Insectivora.* III. Structure génétique des populations continentales et insulaires de *Crocidura russula* (Hermann, 1780) et de *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811). *Mammalia* 52 (3) : 387-400.

Catzeflis F., 1984. *Systématique biochimique, taxonomie et phylogénie des Musaraignes d'Europe* (Soricidae, Mammalia). Thèse, Lausanne.

Cheylan G., 1984. Les mammifères des îles de Provence et de Méditerranée occidentale: un exemple de peuplement insulaire non équilibré? *Revue d'Ecologie-La Terre et la Vie*, 39 : 37-54.

Cheylan G., 1986. *Facteurs historiques, écologiques et génétiques de l'évolution de populations méditerranéennes de* Rattus rattus *(L.) : Discussion des modèles de spéciation*. Thèse d'Etat, Université de Montpellier, 94 p.

Costa L, Vigne JD, Bocherens H et *al.*, 2003. Early settlement on Tyrrhenian islands (8th millennium c*al.* bc): Mesolithic adaption to local resources in Corsica and Northern Sardinia. In: *Mesolithic on the Move*. Colloque International UISPP: Meso2000, Stockholm, Septembre 2000, (eds Krindgen H, Knutsson K, Larsson L et *al.*) : 3-10.

Cosson J.F., Pascal M. et Bioret F., 1996. Origine et répartition des Musaraignes du genre crocidura dans les îles bretonnes. *Vie et Milieu*, 46 (3/4) : 233-244.

Cosson JF, Hutterer R, Libois R et *al.*, 2005. Phylogeographical footprints of the Strait of Gibraltar and Quaternary climatic fluctuations in the western Mediterranean: a case study with the greater white-toothed shrew, Crocidura russula (Mammalia: Soricidae). Molecular Ecology, 14, 1151-1162.

Cucchi T, Vigne JD et Auffray JC., 2005. First occurrence of the house mouse (*Mus musculus domesticus* in the Western Mediterranean : a zooarchaeological revision of subfossil occurrences. *Biological Journal of the Linnean Society*, 84 : 429-445.

Cucchi T, Orth A, Auffray JC et *al.*, 2006. A new endemic species of the subgenus *Mus* (*Rodentia, Mammalia*) on the Island of Cyprus. *Zootaxa*, 1241 : 1-36.

Dubey S., Zaitsev M., Cosson J.F., Abdukadier A. et Vogel P., 2006. Pliocene and Pleistocene diversification and multiple refugia in a Eurasian shrew (*Crocidura suaveolens* group). Mol. Phylogenet. *Evol.,* 38 (3) : 635-647.

Dubey S., Cosson J.F., Magnanou E., Vohralik V., Benda P., Frynta D., Hutterer R., Vogel V. et Vogel P., 2007. Mediterranean populations of the Lesser white-toothed shrew (*Crocidura suaveolens* group) : an unexpected puzzle of Pleistocene survivors and prehistoric introductions. *Mol. Ecol*., 16(16) : 3438-3452.

Ellerman J.R. et Morrison-Scott T.C.S., 1966. *Checklist of Palearctic and Indian Mammals, 1758 –1946*. 2d Trustees British Museum (Natural History). London.

Fons R., 1975. Premières données sur l'écologie de la Pachyure étrusque *Suncus etruscus* (Savi, 1822) - Comparaison avec deux autres Crocidurinés, *Crocidura russula* (Hermann, 1780) et *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) (Insectivore, *Soricidae*). *Vie et Milieu 25* (C) : 315 -359.

Fons R., 1984. La Crocidure des Jardins *Crocidura suaveolens*. In : *Atlas des Mammifères de France. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères,* Paris : 46-47.

Fons R., 1987. Les insectivores. In : *Les Mammifères en Corse, espèces éteintes et actuelles*. Parc Naturel Régional de la Corse, Ajaccio : 31-37.

Fons, R. 1988. Ordnung Insektenesser. In *Grzimeks Enzyklopadie Saugetiere* : 421-532.

Fons R., Poitevin F., Catalan J. and Croset H., 1997. Decreasein litter size in the shrew Crocidura suaveolens (Mammalia,Insectivora) from Corsica (France): Evolutionary response to insularity ? *Can. J. Zool*. 75: 954-958.

Fons R., 2002. *Notice de titres et travaux scientifiques*. Université P. et M. Curie (Paris 6), 109 p.

Fons R et Magnanou E., 2004. Processus évolutifs liés à l'insularité: le cas des micromammifères et de leurs helminthes parasites en Corse. In : *Encyclopaedia Corsicae*, vol 1 : 418-455.

Genoud M., Hausser J., 1979. Ecologie d'une population de Crocidura russula en milieu rurale montagnard (Insectivora, Soricidae). *Terre et Vie*, 33 : 539-554.

Genoud M., et Perrin N. 1994. Fecundity versus offspring size in the greater white-toothed shrew, *Crocidura russula. J. Anim. Ecol*. 63: 328-336.

Granjon L. et Duplantier J.M. 1989. Biogeographie insulaire et contraintes écologiques: le cas des rongeurs des îles du Saloun (Senegal). *Acta Oecol.* 10 : 135-147.

Hutterer R., 1981. Der Status von *Crocidura ariadne* Pieper, 19 79 (*Mammalia, Soricidae*). *Bonn. Zool. Beitr*., 32 : 3-12.

Hutterer R., 1993. Order *Insectivora*. in : D.E. Wilson et D.M. Reeder (eds) *: Mammal species of the World. A taxonomic and geographic reference.* Second edition. Smithsonian Inst. Press, Wahington - London, 69-130.

Hutterer R., 2005. Order *Soricomorpha*. in : D.E. Wilson et D.M. Reeder (eds) : *Mammal species of the World. A taxonomic and geographic reference*. Third edition. The Johns Hopkins University Press, Baltimore : 220-311.

Kahmann H. et Kahmann E., 1954. La Musaraigne de Corse. *Mammalia* 18 : 129-158.

Kahmann H. et Einlechner J., 1959. Bionomische Untersuchungen an der Spitzmaus (*Crocidura*) der Insel Sardinien. *Zoologischer Anzeiger*, 162 : 63-83.

Libois, R. M., 1984. Le régime alimentaire de la chouette effraie. *Cahiers d'Ethologie Appliquée* 4 : 1-202.

Libois, R., Ramalhinho, M.G. et Fons, R. 1999. Crocidura suaveolens. In: A.J. Mitchell-Jones, G. Amori, W. Bogdanowicz, B. Kryštufek, P.J.H. Reijnders, F. Spitzenberger, M. Stubbe, J.B.M. Thissen, V. Vohralík and J. Zima (eds), *The Atlas of European Mammals,* pp. 1-484. Academic Press, London, UK

Lopez Fuster M.J., 1983. *Sobre los generos* Sorex *Linnaeus, 1758,* Suncus *Ehrenberg, 1883 y* Crocidura *Wagler, 1832 (*Insectivora, Soricidae*) en el Nordeste de la Peninsula lberica*. Thèse de doctorat, Barcelone, 338 p.

Luciani D., 2004. Sarrasins. In : *Encyclopaedia Corsicae :* 1140-1156.

Maddalena T. et Vogel P., 1990. Relations génétiques entre Crocidures méditerranéennes : le cas des Musaraignes de Gozo (Malte). *Vie et Milieu* 40 (2/3) : 119-123.

Magnanou E., 2005. *Micromammifères, helminthes et insularité : Evolution des traits d'histoire de vie du rat noir (*Muridae*) et deux Musaraignes (*Crocidurinae*) sur les îles ouest-méditerranéennes*. Thèse Doctorat, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Montpellier, 179 p.

Michaux J. R, Goüy de Bellocq J., Sarà M. et Morand S., 2002. Body size increase in insular rodent populations: a role for predators ? *Global Ecology & Biogeography* 11 : 427-436.

Negbi O., 1992. Early Phoenician presence in the Mediterranean islands : a reappraisal. *American Journal of Archaeology* 96 : 599-615.

Palomo, L., Krystufek, B., Amori, G. et Hutterer, R. 2016. *Crocidura suaveolens*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016, 8 p.

Pascal M. et Vigne J.-D., 2003. La Musaraigne des jardins : *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811). In : Pascal, M., Lorvelec, O., Vigne, J.-D., Keith, P. et Clergeau, P. *Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et extinctions.* Rapport INRA/CNRS/MNHN: 267-268.

Payne S., 1995. The Small Mammals, Appendix 5.1. In: *Kommos : an Excavation on the South Coast of Crete*, Vol. I (eds Shaw JW, Shaw MC) : 278-290. Princeton University Press, Princeton.

Poitevin F., 1984. *Biogéographie et écologie des Crocidures méditerranéennes (Insectivores, Soricidés)* Crocidura russula *(Hermann, 1780) et* Crocidura suaveolens *(Pallas, 1811). Importance de la compétition interspécifique dans la compréhension de leurs distributions.* Thèse, 3ème cycle, U.S.T.L., Montpellier, 97 p.

Poitevin F., Bayle P. et Courtin J., 1990. Mise en place des faunes de micromammifères (Rongeurs, Insectivores) dans la région méditerranéenne française au post-glaciaire. *Vie et Milieu* 40 : 144-149.

Raynaud A. et Heim de Balsac H., 1940. Contribution à l'étude des micromammifères de la Corse et description d'une nouvelle espèce de Crocidure insulaire : *Crocidura corsicana*. *Bull. Soc. Zool. France*, 65 : 216-232.

Reumer JWF et Payne S., 1986. Notes on the *Soricidae (Insectivora, mammalia*) from Crete II : The shrew remains from Minoan and classical Kommos. *Bonner Zoologische Beiträge*, 37 : 173-182.

Richter R., 1970. Systematisch-taxonomische Untersuchungen an paleark tischen Wimperspitzmlusen der Gattung *Crocidura* (Ill). Zur Taxonomie und Verbreitung der palearktischen Crociduren (*Mammalia, Insectivora, Soricidae*). *Zool. Abh. Dresden* 31 (17) : 293-304.

Rood J.P., 1965. Observations on population structure, reproduction and molt of the Scilly shrew. *J. Mammal.*, XLVI : 426-433.

Saint-Girons M.-C., 1973. *Les Mammifères de France et du Benelux* (Faune Marine Exceptée). Doin, Paris, 481 p.

Salotti M., 1984. *Atlas régional des mammifères sauvages de la Corse.* S.F.E.P.M., D.R.A.E., Ajaccio, 43 p.

Salotti M., 2004. Les Mammifères sauvages terrestres. In : *Encyclopaedia Corsicae*, vol 1 : 739-748.

Sanges M. et. Alcover J.A., 1980. Noticia sobre la microfauna vertebrada holocenica de la grotta Su Guanu o Gonagosula (Oliena, Sardenya). *Endins* 7 : 57-62.

Simmons AH., 1991. Humans, island colonization and Pleistocene extinctions in the Mediterranean : the view from Akrotiri Aetokremnos, Cyprus. *Antiquity,* 65 : 857-869.

Simmons AH., 1999. *Faunal Extinction in an Island Society*. Pygmy Hippopotamus Hunters of Cyprus (ed. Jochim MA) : 1-81. Plenum, New York.

Toschi A. et Lanza B., 1959. *Fauna d'Italia. Mammalia*. Caldenini, Bologna, 485 p.

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

Vesmanis I., 1976. Zun Identität des Typus-Exemplares von *Crocidura corsicana* Raynaud et Heim de Balsac, 1940, im Vergleich mit *Crocidura cyrnensis* Miller, 1907 (*Mammalia - Insectivora*). B*onn. Zool. Beitr.,* 27 : 164-171.

Vesmanis I. et Hutterer R., 1980. Nachweise von *Erinaceus, Crocidura* und *Microtus* für die Insel Elba, Italien. Z. Säugetierk., 45 (4) : 251-253.

Vigne J.D. et Marinval-Vigne M.C., 1990. Nouvelles données sur l'histoire des Musaraignes en Corse (*Insectivora, Mammalia*). *Vie et Milieu*, 40 (2-3) : 207-212

Vigne J.D., Bailon S. et Cuisin J., 1997. Biostratigraphy of amphibians, reptiles, birds and mammals in Corsica and the role of man in the Holocene faunal turnover. *Anthropozoologica*, 25-26 : 587-602.

Vigne J.D., 1999. The holocene history of the European vertebrate fauna. In : *Archäologie in Eurasien* (ed. Benecke N) : 295-322. Deutsches Archäologisches Institut, Berlin.

Vlasák P. et Niethammer P., 1990. *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) - Gartenspitzmaus. In J. Niethammer and F. Krapp (eds), *Handbuch der Säugetiere Europas*. Band 3/I, *Insectivora*, Primates, Aula Verlag, Wiesbaden.

Vogel P., 1999. Colonisation capacity of the greater white toothed shrew *Crocidura russula :* an experimental study. *Säugetierkundliche Mitteilungen*, 44 : 37-47.

Vogel P., Maddalena T. et Catzeflis F., 1986. A contribution to the taxonomy of shrews (*Crocidura zimmermanni* and *C. suaveolens*) from Crete and Turkey. *Acta Theriologica*, 31 : 537-545.

Vogel P., Maddalena T. et Schembri P.J., 1990. Cytotaxonomy of shrews of the genus *Crocidura* from mediterranean islands. *Vie et milieu* 40 (2/3) : 124-129.

Vogel P., Schembri P.J., Borg M. et Sultana J., 1990. The shrew (*Crocidura sp*.) of Gozo, a probable survivor of the Pleistocene fauna of Mediterranean Islands. *Zeitschrift für Säugetierkunde,* 55 : 357-359.

Vogel P., Cosson J.F. et López-Jurado L.F., 2003. Taxonomic status and origin of the shrews (*Soricidae*) from the Canary islands inferred from a mtDNA comparison with the European Crocidura species. *Mol. Phylogenet. Evol.,* 27(2) : 271-282.

Zidarova S. A. et Popov V., 2018. Patterns of craniometric variability of six common species of shrews (*soricidae: crocidura, neomys, sorex*). *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 64 (3) : 259-276.

SITES INTERNET :

https://www.small-mammals.org

https://www.iucnredlist.org

www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019/

- Annexe 5 -

Pachyure étrusque – *Suncus etruscus* – U Topuragnu

1/ Systématique, répartition et nomenclature

1.A/ Systématique

Ordre : *Eulipotyphla*

Famille : *Soricidae*

Sous-Famille : *Crocidurinae*

Genre : *Suncus*

Espèce : *Suncus etruscus* (Savi, 1822)

Sous-espèce : *Suncus etruscus etruscus* (Savi, 1822)

1.B/ Répartition

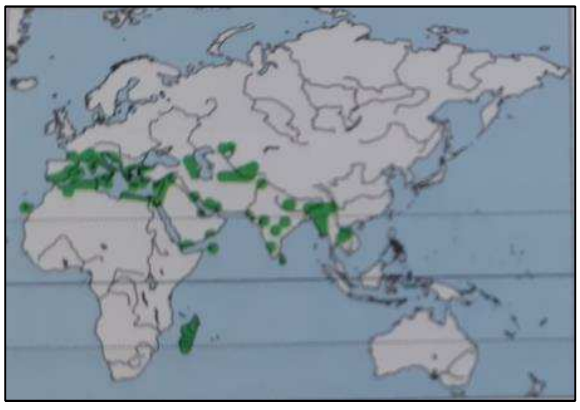
La vaste aire de répartition de la Pachyure étrusque couvre le Nord de l'Afrique, le Sud de l'Europe, et se prolonge en Asie jusqu'au sous-continent indien et au Yunnan en Chine (Wilson et Reeder, 1993) .

En France, elle est caractéristique de la région méditerranéenne, remontant vers le Nord les vallées de la Garonne et du Rhône et faisant une incursion vers l'ouest, en Charente (Fons, 1985 ; Fons et Saint-Girons, 1981).

La répartition géographique de cette espèce suit celle du chêne-vert (*Quercus ilex*), le végétal et l'animal semblent avoir ici les mêmes exigences écologiques d'ordre climatique. Sa limite altitudinale en France se situe autour de 800 à 1 000 mètres d'altitude.

La présence de l'espèce n'est attestée à ce jour que sur deux îles françaises de Méditerranée, Porquerolles et la Corse (Fons et *al.*, 1993). Elle est également présente en Sardaigne, Sicile et en Italie continentale. Les individus de Sardaigne appartiennent à la sous-espèce *Suncus etruscus pachyurus* Küster, 1835, et sont plus grands que ceux du Sud de l'Europe (Mitchell Jones et *al.*, 1999 ; Kahmann et Einlechner, 1959).

Figure 1 : répartition de *Suncus etruscus*
(Source : Burgin et *al.*, 2018)



Plusieurs sous-espèces sont référencés à travers le monde (Burgin et *al.*, 2018) :

- *S. etruscus etruscus* Savi, 1822 en Europe et Caucase ;
- *S. etruscus bactrianus* Stroganov, 1958 au Tajikistan ;
- *S. etruscus madagascariensis* Coquerel, 1848 à Madagascar ;
- *S. etruscus micronyx* Blyth, 1855 en Himalaya ;
- *S. etruscus nanula* Stroganov, 1941 en Uzbekistan ;
- *S. etruscus nudipes* Blyth, 1855 au Nord Est de l'Inde ;
- *S. etruscus perrottetti* Duvernoy, 1842 au Sud de l'Inde.

a) Répartition dans le bassin méditerranéen

Elle est présente sur de nombreuses îles du bassin méditerranéen et en Europe méridionale (Tableau 1).

Tableau 1 : répartition de *Suncus etruscus* dans le bassin méditerranéen et Europe

	Suncus etruscus
Îles	
Îles Baléares	
Minorque	Absente ?
Majorque	*Suncus etruscus etruscus* (Savi, 1822)
Ibiza	Absente ?
Corse	*Suncus etruscus etruscus* (Savi, 1822)
Sardaigne	*Suncus etruscus pachyurus* Küster, 1835
Archipel Toscan	*Suncus etruscus etruscus* (Savi, 1822)
Sicile	*Suncus etruscus etruscus* (Savi, 1822)
Pantelleria	*Suncus etruscus etruscus* (Savi, 1822)
Malte + Gozo	*Suncus etruscus etruscus* (Savi, 1822)
Crète	*Suncus etruscus etruscus* (Savi, 1822)
Chypre	*Suncus etruscus etruscus* (Savi, 1822)
Continent	
Europe méridionale	*Suncus etruscus etruscus* (Savi, 1822)
Italie	*Suncus etruscus etruscus* (Savi, 1822)
Grèce	*Suncus etruscus etruscus* (Savi, 1822)

En 2008, Pinya et *al.* ont mis en évidence la présence de S*uncus etruscus* sur l'île de Majorque. Au cours des 50 dernières années, S*uncus etruscus* a colonisé une grande partie de celle-ci. Les analyses du réseau d'haplotypes soutiennent l'hypothèse d'un événement de colonisation unique et récent d'une population de source unique mais inconnue. Les informations génétiques disponibles suggèrent que les populations du Nord-Est de la péninsule ibérique (Catalogne) et du Sud-Ouest de la France (Camargue) comme la source la plus plausible de la lignée trouvée à Majorque. La distribution récente et étendue de *Suncus etruscus* sur cette île est caractéristique d'une population à croissance rapide en phase de colonisation invasive, ce qui indique qu'elle a trouvé à Majorque des conditions écologiques favorables à son développement (Pinya et *al.*, 2018).

2/ Date et origine d'arrivée en Corse

Elle est assurément absente de l'île durant le Tardiglaciaire et le début de l'Holocène jusqu'à la fin du V^{ème} millénaire avant J.C. au moins. Les données entre le IV^{ème} et II^{ème} millénaire font défaut (Pascal et Vigne, 2003).

La date de la première attestation de sa présence est comprise entre le VII^{ème} ème et le V^{ème} siècle avant J.-C, mais a sans doute été introduite fortuitement par l'Homme avant cette date (Pascal et Vigne, 2003).

D'après Vigne, elle côtoie les deux autres espèces de musaraignes, la Musaraigne des jardins *C. gueldenstaedtii (=suaveolens)*, introduite fortuitement par l'Homme et la Musaraigne Corse *Episoriculus corsicanus*, endémique de l'île et éteinte depuis (Vigne et *al.*, 1997 ; Vigne, 1999).

La date de son arrivée sur l'île reste hypothétique car, comme pour la Crocidure des jardins, les restes fossiles de l'espèce dans les fouilles des sites archéologiques corses sont absents. D'après Joleaud (1926) et et Tobien (1935), la Pachyure serait arrivée au Pléistocène moyen mais ces observations ne s'appuient sur aucun fossile. Ce n'est qu'en 1938 qu'elle a été signalée pour la première fois par Rode (Vigne, 1988).

L'hypothèse avancée par Sanges et Alcover (1980) pencherait plutôt pour une arrivée post-glaciaire puisque ces derniers notent l'apparition de la Pachyure en Sardaigne au IV^{ème} millénaire avant J.C.

L'homme est fortement soupçonné d'avoir joué un rôle dans cette introduction, notamment par l'intermédiaire de la navigation. L'origine de cette introduction en Corse n'est pas documentée.

3/ Description et critères d'identification

Sa petite taille et sa très faible détectabilité font d'elle une espèce peu connue. La plupart des éléments de connaissance en France ont été publiés par Roger Fons dans les années 70.

Son pelage passe du gris au brun avec l'âge, il est plus clair sur le ventre, sans ligne de démarcation nette.

Véritable modèle en biologie, ce petit animal présente des aspects de sa physiologie montrant des particularités uniques :

- Consommation en oxygène très importante (la plus élevée de tous les mammifères) ;
- Battement cardiaque compris entre 900 et 1 400 par minute ;
- Cœur dont le poids est proportionnellement deux fois plus élevé que chez tous les autres mammifères ;
- Nombre de globules rouges dépassant 18 millions (5 millons chez l'homme) pour un microlitre de sang ;
- Des mouvements respiratoires pouvant atteindre 880 par minute ;
- Des état d'hypothermie réversibles (Fons et *al.*, 1997) ;
- Niveau de métabolisme énergétique très élevé ;

Dans une étude de Fons et Sanit-Girons (1981), le rythme d'activité est étudié. Il apparaît polyphasique mais, loin de circuler de jour comme de nuit, comme pouvait le laisser supposer sa petite taille et son métabolisme élevé, la Pachyure semble être crépusculaire et surtout nocturne en

captivité, avec un maximum d'activité peu avant le lever du soleil. Ceci semble vérifié dans la nature car dans leur étude, aucune capture diurne n'a été faite.

Il est arrivé qu'en été, l'animal reste volontairement à l'abri, sans nourriture pendant plus de 8 heures consécutives (Fons, 1975). Cette observation est surprenante chez un mammifère d'aussi petite taille mais correspond à un phénomène de torpeur (hypothermie réversible, estivation), assurant une réduction des besoins énergétiques lors des phases d'inactivité ou lorsque les conditions environnementales sont défavorables (Magnanou, 2005).

Il existe des périodes dans la vie de *Suncus etruscus* pendant lesquelles l'horaire est profondément modifié : l'activité devient arythmique au moment des mues, et aussi lors de la sénilité qui apparaît très tôt (16 mois). Pendant ces 2 périodes, on observe une activité polyphasique irrégulière et la Pachyure peut circuler de jour comme de nuit.

La durée de vie précise des animaux dans leur milieu naturel est difficile, voire impossible à établir, en particulier pour les micromammifères. Seule, la technique de capture et recapture permet d'obtenir quelques renseignements et c'est ce que l'équipe de Fons a fait sur les trois Crocidurinées de la région Méditerranéenne : *Suncus etruscus, Crocidura russula* et *Crocidura gueldenstaedti (C. suaveolens)***.**

D'après Fons (1979), les Pachyures étrusques ne dépassent pas l'âge de 16 à 18 mois dans la nature. Les animaux en captivité voient la période de leur vie fortement prolongée puisque le record établi par une femelle est de 32 mois et 11 jours, et de nombreux individus des deux sexes vivent régulièrement de 28 à 30 mois.

3.A/ Biométrie

Avec un poids variant de 1,5 à 2 grammes, une longueur corporelle comprise entre 40 et 50 millimètres et une queue longue de 25 à 30 millimètres, la Pachyure étrusque et le plus petit mammifères terrestres vivant dans le monde (Fons, 1975, 1988 ; Fons et *al.*, 2007).

3.B/ Habitat

En France, la Pachyure étrusque occupe une diversité de milieux chauds et relativement secs. Elle est sensible à l'humidité du sol et aux basses températures. Elle se trouve dans les pelouses sèches garrigues, les cultures et vignes en terrasse, les murets de pierres sèches qui soutiennent, en région méditerranéenne, les cultures locales (vignes abandonnées, oliveraies, suberaies), les coteaux ensoleillés, les zones pierreuses, les ruines et jardins, etc.

Fons et Saint-Girons (1981) ont étudié l'espèce pendant plus de 12 ans dans la région de Banyuls-sur-Mer et ont capturé plus de 400 individus (près de 200 000 « nuits-pièges »), toujours près des murets. Les conditions microclimatiques y constituent en effet un milieu favorable car les fortes amplitudes du climat méditerranéen s'y trouvent tamponnées. Ce phénomène est en liaison avec la structure des pierres, leur épaisseur et leur amoncellement. De plus, ces murets fournissent aux Pachyures des voies de circulation souterraines qu'elles seraient incapables de creuser, de nombreuses proies et un abri vis-à-vis des prédateurs. Enfin, ils satisfont les besoins thigmotactiques (en lien avec le toucher) de cette espèce lithophile. Du fait de cette liaison aux murets, les Pachyures disposent d'un espace vital linéaire. L'étendue de leur territoire est encore mal connue.

Les observations en captivité montrent que l'intolérance intraspécifique n'est pas absolue. Après une période d'intolérance très vive avec attaques de la part du résident et manifestations de soumission de la part de l'intrus, les combats cessent et l'entente s'établit progressivement.

En Corse, d'après l'inventaire de Salotti (1984), la Pachyure est connue aux quatre coins de l'île (de 0 à 810 m d'altitude) d'après l'analyse des pelotes de réjection de la Chouette effraie, mais préfère les basses collines ensoleillées et semble absente des zones montagneuses.

Sur l'île, le grand nombre de murets de pierres sèches, liés aux pratiques culturales locales, est propice à la présence de l'espèce. Dans les années 80, des pièges posés au pied des murets, dans les terrasses d'oliveraies, à mi-pente des collines de la vallée du Fangu ont permis de capturer 15 individus (Fons, 1987).

Fons et Magnanou (2004), font référence à des captures dans différentes localités de la vallée du Fango (Montestremo, Chiuni, Chiornia, Tuarelli, abords de Pirio), mais également dans les anciennes terrasses de culture du vallon d'Elbo, dans la Réserve Naturelle de Scandola.

D'après les données de piégeage de l'étude de Libois (1984), en Corse, *Suncus etruscus* préfère les milieux à couvert végétal peu élevé mais, contrairement à la musaraigne des jardins, est influencée par l'altitude : son optimum à ce point de vue se situe dans les régions moyennement hautes, à climat plutôt sec et pas trop contrasté thermiquement. En plaine, malgré des milieux et un climat en apparence favorables, ce petit insectivore est plutôt rare : peut-être dû à l'absence de murets en pierres sèches dont l'importance pour cette musaraigne paraît capitale (Kahmann et Altner, 1956).

3.C/ Alimentation

La Pachyure étrusque avale deux fois son propre poids de nourriture par jour. Le besoin impérieux de nourriture répond aux besoins énergétiques dû à son métabolisme élevé, notamment pour compenser les pertes de chaleur dues à sa physionomie (petit volume et grande surface de peau). Elle prend donc environ 22 repas en 24h et alterne pour cela, des courtes phases de repos et de chasse (Geraets, 1972).

L'éventail du régime alimentaire est très large, elle peut capturer des proies aussi grosses qu'elle, à savoir : criquet, grillons, sauterelles, coléoptères mais également insectes divers, vers de terre, divers arthropodes, myriapodes, larves de toute nature). De façon plus anecdotique, elle peut consommer les portées de rongeurs (souris), des lézards et de jeunes couleuvres.

Grande consommatrice d'insectes, c'est une collaboratrice bénévole et acharnée de nos cultures.

Elle détecte sa nourriture grâce à son odorat très fin et à ses nombreuses et longues vibrisses (Fons, 1975).

Lorsque la ressource alimentaire se fait rare ou que la température descend en dessous de 6°C, elle entre en léthargie.

3.D/ Prédateurs

En Corse, son principal prédateur est la Chouette effraie, rapace nocturne, mais certains rapaces diurnes (Faucons et Milans) peuvent également en consommer.

La Pachyure est régulièrement rencontrée dans le régime de l'effraie en Corse, mais son abondance varie d'un échantillon à l'autre (Fons, 1987 ; Libois, 1984).

Elle est une proie occasionnelle pour les Carnivores (Belette, Renard et Chats sauvage et domestique) et les serpents (Couleuvre verte et jaune).

3.E/ Reproduction

La période de reproduction se situe entre février-mars et septembre-octobre et la maturité sexuelle est tardive, bien que sa durée de vie soit comprise entre un an et 18 mois. En effet, d'après Fons, *Suncus etruscus* ne se reproduit que la deuxième année de sa vie (Fons, 1973, 1975).

Après une gestation de 28 jours, la femelle met bas 2 à 5 petits de 0,2 g. Le sevrage intervient 20 à 21 jours après la naissance. Pendant les premiers jours, la femelle déplace ses petits dans sa gueule, et dès le 9ème jour, avec l'ouverture du conduit auditif, « la caravane » est utilisée.

En captivité, il est arrivé qu'une femelle gestante allaite une portée précédente.

Un maximum de 6 portées successives a été obtenu en captivité, et couvre toute la période présumée d'activité sexuelle.

4/ Variations caractéristiques au milieu insulaire

Les recherches biochimiques des années 1980 ont rapportées que la Pachyure étrusque de Corse est la copie conforme de son homologue continentale, avec une coloration plus foncée. En effet, la Pachyure étrusque de Corse ne manifeste pas de tendance au gigantisme comme c'est le cas pour la Musaraigne des jardins, *Crocidura gueldenstaedti* (Fons, 1987).

5/ État des populations

5.A/ Dynamique démographique

Dans une étude de piégeage menée par Fons de 1968 à 1972 à Banyuls-sur-Mer, le pic maximum des captures de Pachyure étrusque se situe en juin (Fons, 2002).

5.B/ Evolution

En Europe, elle tend à être moins commune que les autres musaraignes vivant dans la même zone, comme l'indiquent à la fois les expériences de piégeage et les analyses de pelotes (Libois et Fons, 1999). Le piégeage n'est pas aussi efficace pour capturer cette espèce car la musaraigne est trop petite. L'espèce est considérée comme rare en Jordanie. En Azerbaïdjan, l'espèce est considérée comme rare dans les semi-déserts et les steppes des contreforts et des montagnes. Elle figure dans le Red Data Book de Géorgie (1982) en tant qu'espèce rare ou menacée. Dans un statut préliminaire des mammifères terrestres d'Oman, l'espèce était « Data Deficient » (Aulagnier et *al.,* 2017).

a) En Corse

Aucune information sur l'évolution des populations de *Suncus etruscus* en Corse, n'est disponible actuellement.

6/ Protection

L'espèce est protégée par l'annexe III de la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne 1979).

D'après la liste de l'U.I.C.N. (Union Internationale pour la Conservation de la Nature), l'espèce est classée dans la catégorie "préoccupation mineure" au niveau mondial et national (Tableau 2), en raison de sa large distribution, de sa population présumée importante, de sa présence dans un

certain nombre de zones protégées, de sa tolérance à un certain degré de modification de l'habitat et du fait qu'il est peu probable qu'elle décline assez rapidement pour être classée dans une catégorie plus menacée (Aulagnier et *al.,* 2017).

Tableau 2 : liste rouge (source : www.iucnredlist.org)
LC : Préoccupation mineure ; → : En diminution

Nom Scientifique	***Suncus etruscus***
Nom commun	Pachyure étrusque
Liste rouge mondiale (2017)	LC
Liste rouge européenne (2007)	-
Liste rouge nationale (2017)	LC
Tendance nationale (2017)	→

6.A/ Menaces

Il n'y a pas de menace majeure pour cette espèce (Aulagnier et *al.,* 2017).

Bibliographie

Aulagnier S., Hutterer R., Jenkins P., Bukhnikashvili A., Kryštufek B. et Kock D. 2017. *Suncus etruscus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2017.*

Burgin C., He K., Haslauer R., Sheftel B., Jenkins P., Ruedi M., Hintsche S., Motokawa M., Hinckley A. et Hutterer R., 2018. 185. Etruscan shrew *Suncus etruscus*. In : D.E. Wilson et R.A. Mittermeier (eds) : *Handbook of the mammals of the World*. 8. Insectivores, sloths and colugos. Lynx, Barcelona, 710 p.

Fons R., 1973. Modalités de la reproduction et développement postnatal en captivité chez *Suncus etruscus* (Savi 1822). *Mammalia*, 37 (2) : 288-324.

Fons R., 1975. *Contribution à la connaissance de la Musaraigne étrusque* Suncus etruscus (*Savi, 1822)*. Thèse Doct. Sciences, Univ. Paris VI, Paris, 189 p.

Fons R., 1979. Durée de vie chez la Pachyure étrusque, *Suncus etruscus* (Savi, 1822) en captivité. *Z. Säugetierkunde* 44 : 241-248.

Fons R., 1985. La Musaraigne étrusque ou Pachyure *Suncus etruscus*. In : A*tlas des Mammifères de France*. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères -Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris : 48-49.

Fons R., 1987. Les insectivores. In : *Les Mammifères en Corse, espèces éteintes et actuelles*. Parc Naturel Régional de la Corse, Ajaccio : 31-37.

Fons, R. 1988. Ordnung Insektenesser. In *Grzimeks Enzyklopadie Saugetiere* : 421-532.

Fons R et Magnanou E., 2004. Processus évolutifs liés à l'insularité: le cas des micromammifères et de leurs helminthes parasites en Corse. In : *Encyclopaedia Corsicae*, vol 1 : 418-455.

Fons R. et Saint-Girons M.C., 1981. Le système espace-temps de la Pachyure étrusque*, Suncus etruscus* (Savi, 1822). Actes du 4ème colloque de la SFEPM 18 et 19 oct 1980 : 15-16.

Fons R., Saint-Girons M.C, Orsini P., Clara J.P. et Olivier J., 1993. Nouvelles données sur les mammifères de l'île de Porquerolles (Var France). *Science Report, Port Cros National Park*, Fr, 15 : 171-176.

Fons R., Jürgens K.D., Morichon D. et Feliu C., 2007. Le plus petit mammifère du monde, la musaraigne étrusque (*Suncus etruscus* Savi, 1822). XXXème colloque international de mammalogie. Les mammifères et les massifs montagneux : 89.

Fons R., 2002. *Notice de titres et travaux scientifiques*. Université P. et M. Curie (Paris 6), 109 p.

Geraets A., 1972 - Aktivitätsmuster und Nahrungsbedarf bei *Suncus etruscus*. *Bonn. Zool. Beitr.,* 23 : 181-196.

Joleaud L., 1926. Les Mammifères. *In : Histoire du peuplement de la Corse. Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. Corse*, 45 : 35-107.

Kahmann H. et Altner H., 1956. Die Wimperspitzmaus *Suncus etruscus* Savii, 1822, auf der Insel Korsika und ihre circummediterrane Verbreitung. *Säugetierkdl. Mitt. Stuttgart* 4 : 72-81.

Kahmann H. et Einlechner J., 1959. Bionomische Untersuchungen an der Spitzmaus (*Crocidura*) der Insel Sardinien. *Zoologischer Anzeiger*, 162 : 63-83.

Libois, R. M., 1984. Le régime alimentaire de la chouette effraie. *Cahiers d'Ethologie Appliquée* 4 : 1-202.

Libois R. et Fons R. 1999. *Suncus etruscus*. In: A. J. Mitchell-Jones, G. Amori, W. Bogdanowicz, B.

Kryštufek P.J.H. Reijnders F., Spitzenberger M., Stubbe J.B.M., Thissen V., Vohralík et Zima J. (eds), *The Atlas of European Mammals*. Academic Press, London, UK, 484 p.

Magnanou E., 2005. *Micromammifères, helminthes et insularité : Evolution des traits d'histoire de vie du rat noir (*Muridae*) et deux musaraignes (*Crocidurinae*) sur les îles ouest-méditerranéennes*. Thèse Doctorat, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Montpellier, 179 p.

Mitchell Jones A.J, Amori G., Bogdanowicz W., Krystufek B., Rejinders J.H., Spitzenberg F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohralik V. et Zima J., 1999. *The Atlas of European mammals*. Societas Europaeas Mammalogica, London.

Pascal M. et Vigne J.-D., 2003. La Pachyure étrusque : *Suncus etruscus* (Savi, 1822). In : Pascal, M., Lorvelec, O., Vigne, J.-D., Keith, P. et Clergeau, P. *Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et extinctions.* Rapport INRA/CNRS/MNHN : 268-269.

Pinya S., Canyelles X., López-Fuster M.J., Trenado S. et Cuadrado E., 2008. Nota sobre la presencia de *Suncus etruscus* (Savi, 1822) en las Islas Baleares. *Orsis* 23: 133-135.

Pinya S., Bover P., Jurado-Rivera J.A., Trenado S., Parpal L., Ferriz I., Talavera A., Hincley A., Pons J., Lopez-Fuster M.J. et Alcover J.A., 2018. Recent island colonization by an introduced shrew in the western Mediterranean. *Hystrix* 29 (2) : 232-235.

Salotti M., 1984. *Atlas régional des mammifères sauvages de la Corse.* S.F.E.P.M., D.R.A.E., Ajaccio, 43 p.

Sanges M. et. Alcover J.A., 1980. Noticia sobre la microfauna vertebrada holocenica de la grotta Su Guanu o Gonagosula (Oliena, Sardenya). *Endins* 7 : 57-62.

Tobien, H., 1935. Über die pleistoznen und postpleistozanen Prolagus formen Korsikas und Sardiniens. *Ber. Ger. Naturf. Freiburgi* Br., 34: 253-344.

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

Vigne J.-D., 1988. *Les Mammifères post-glaciaires de Corse*, *étude Archéozoologique*. *XXVIe suppl. à Gallia Préhistoire*. Éd, CNRS Paris, 334p.

Vigne J.D., Bailon S. et Cuisin J., 1997. Biostratigraphy of amphibians, reptiles, birds and mammals in Corsica and the rôle of man in the Holocene faunal turnover. *Anthropozoologica*, 25-26 : 587-604.

Vigne, J.D., 1999. The large « true » Mediterranean islands as a model for the Holocene human impact on the European vertebrate fauna ? Recent data and new reflections. In : Benecke, N. (ed.), *The Holocene History of the European Vertebrate Fauna*. Modern Aspects of Research-Berlin, 295-322.

Wilson Don E. et Reeder DeeAnn M. (Eds), 1993. *Mammals species of the world*. Smithsonian Institut Press, Washington & Londres : 1207 p.

SITES INTERNET :

https://www.small-mammals.org
https://www.iucnredlist.org
www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019/

~ Annexe 6 ~

Hérisson d'Europe - *Erincaeus europaeus* - U Ricciu

1/ Systématique, répartition et nomenclature

1.A/ Systématique

Ordre : *Eulipotyphla*

Famille : *Erinaceidae*

Genre : *Erinaceus*

Espèce : *Erincaeus europaeus* Linnaeus, 1758

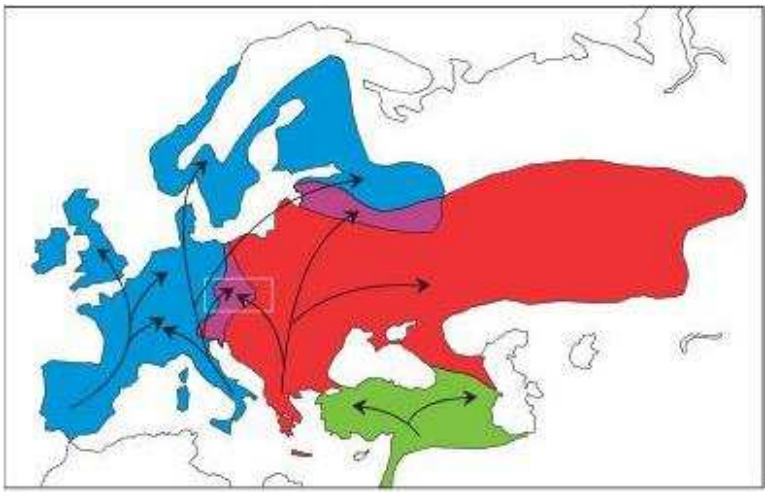
Sous-espèce : *Erincaeus europaeus italicus* Barrett-Hamilton, 1900

1.B/ Répartition et nomenclature

Récemment, trois espèces du genre *Erinaceus* ont été reconnues dans le Paléarctique occidental (Aulagnier et *al.*, 2009) dont les répartitions sont présentées sur la Figure 1.

- Le Hérisson d'Europe occidentale ou à poitrine brune (*Erincaeus europaeus* Linnaeus, 1758) qui habite l'Europe de l'Ouest et son aire de répartition s'étend en Scandinavie, dans les républiques baltes et dans le Nord de la Russie.
- Le Hérisson des Balkans ou à poitrine blanche du Nord (*Erinaceus roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900) qui couvre l'Europe de l'Est et la région pan-méditerranéenne et est probablement originaire du refuge des Balkans.
- Le Hérisson oriental ou à poitrine blanche du Sud (*E. concolor* Martin, 1837) qui comprend l'Asie mineure et le Levant, mais il est isolé de l'aire de répartition de *E. roumanicus* par le détroit du Bosphore et les montagnes du Caucase (Seddon et *al.*, 2002).

Figure 1 : Distribution d'*Erincaeus europaeus* (bleu), *E. roumanicus* (rouge) et *E. concolor* (vert) dans le Paléarctique occidental (source : Bolfikova et Hulva, 2012)



L'actuelle aire de répartition du Hérisson d'Europe s'étend de l'Europe de l'Ouest au Royaume-Uni, en Irlande, dans le sud de la Scandinavie, ainsi qu'en Estonie et dans le Nord de la Russie. Elle inclut

les péninsules Ibérique, Italienne et Istrienne. L'espèce est actuellement présente en Irlande et en Grande-Bretagne, ainsi qu'en Corse, en Sardaigne et en Sicile. Hors d'Europe, elle a été introduite en Nouvelle-Zélande (Wilson et Reeder, 1993).

D'après l'étude de Seddon et *al*. (2001), trois clades monophylétiques appelées E1, E2 et E3 ont été révélés :

- E1 regroupent les échantillons de Corse, Italie, Nord de l'Europe, Autriche, Suisse, Allemagne, Pays-Bas, Scandinavie et Estonie ;
- E2 les échantillons d'Europe occidentale, de l'Espagne vers le Nord en passant par la France, les Pays-Bas et le Royaume-Uni et l'Irlande ;
- Et E3 est limité à la Sicile.

Ces données confirment les résultats de Santucci et *al.* (1998), qui regroupaient déjà dans un clade, les échantillons d'Italie, de Corse, d'Allemagne et de Suède. Le seul spécimen de Corse est d'ailleurs attribué à l'haplotype italien.

La répartition de ces clades correspondrait à l'expansion vers le Nord de chacune des trois régions de refuge de la péninsule ibérique, des Apennins et des Balkans (Santucci et *al.*, 1998).

Les populations de Corse, des Alpes et des franges orientales de la France appartiennent à un clade issu de sujets ayant colonisé l'Europe moyenne à partir de la péninsule italique et du Sud-Est de la France, alors que toutes les autres populations de France et des îles Britanniques appartiennent à un clade nettement distinct, issu de la colonisation de l'Europe occidentale à partir de la péninsule ibérique et du Sud-Ouest de la France.

Ces résultats sont à affiner car cette division claire des séquences d'*E. europaeus* en trois clades mitochondriaux, contrastent avec le pool génétique nucléaire homogène que présente l'espèce.

Certains auteurs distinguent des sous-espèces (le Hérisson de l'Europe de l'Ouest (*Erincaeus europaeus europaeus*), le Hérisson du Portugal (*Erincaeus europaeus hispanicus*), le Hérisson sarde (*Erincaeus europaeus italicus*) ainsi que *Erincaeus europaeus koreensis* ou *Erincaeus europaeus transcaucasius)* ; d'autres auteurs parlent d'espèce monotypique et considèrent donc qu'il n'y a pas de sous-espèces (Best*,* 2018).

D'après les critères de Miller (1912) et de Jammot (1974), les restes fossiles du Hérisson en Corse appartiennent à *E. europeaeus*. Si on reprend la notion de sous-espèce, tous les individus de France continentale appartiennent à la sous-espèce nominale *Erincaeus europaeus europaeus* Linnaeus, 1758. Le statut du Hérisson de Corse en revanche, n'est pas encore parfaitement clair. L'attribution sub-spécifique est délicate bien que tous les restes fossiles sont assez petits pour rentrer dans l'intervalle de variation d'*E. e. italicus* (Vigne, 1988) qui, d'après Saint Girons (1969), peuplerait l'île. Plusieurs auteurs ont en effet émis l'hypothèse que le Hérisson de Corse pourrait appartenir à la sous-espèce *Erincaeus europaeus italicus* Barrett-Hamilton, 1900, qui habite l'Italie continentale et la Sardaigne, mais faute d'un matériel suffisant, 4 exemplaires dans l'étude de Saint-Girons 1969 et un seul dans les études de Berggren et *al.* (2005) ; Seddon et *al.* (2001) et Santucci et *al*. (1998), l'hypothèse reste à prendre avec des précautions.

2.B/ Répartition dans le bassin méditerranéen

Dans le bassin méditerranéen, quatre espèces sont référencées :

- le Hérisson d'Europe (*Erincaeus europaeus)* ;
- le Hérisson des Balkans (*Erinaceus roumanicus) ;*
- le Hérisson oriental (*Erinaceus concolor) ;*
- le Hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus* (Lereboullet, 1842)).

Tableau 1 : répartition des *Erinaceus* dans le bassin méditerranéen et Europe

	Erinaceus	**Autre**
Îles		
Îles Baléares		
Minorque		*A. algirus* (Lereboullet, 1842)
Majorque		*A. algirus* (Lereboullet, 1842)
Ibiza		*A. algirus* (Lereboullet, 1842)
Corse	*E. europaeus italicus* Barrett-Hamilton, 1900	
Sardaigne	*E. europaeus italicus* Barrett-Hamilton, 1900	
Archipel Toscan	*E. europaeus italicus* Barrett-Hamilton, 1900	
Sicile	*E. europaeus italicus* Barrett-Hamilton, 1900	
Malte + Gozo		*A. algirus* (Lereboullet, 1842)
Crète	*E.roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900	
Chypre		*Hemiechinus auritus* (Gmelin, 1770)
Continent		
Europe méridionale	*E. europaeus europaeus* Linnaeus, 1758	
Italie	*E. europaeus europaeus* Linnaeus, 1758	
Grèce	*E. roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900	

2/ Date et origine d'arrivée en Corse

Sa présence en Europe est avérée au Pléistocène supérieur, et peut-être même au Pléistocène moyen (Kurtén, 1968). Mais sur le massif corso-sarde, cette espèce n'a jamais été mentionnée au Pléistocène. Son apparition sur l'île ainsi qu'en Sardaigne, semblerait dater du Post-glaciaire (Néolithique). La présence de *E. europaeus* en Corse est attestée dès le 4ème millénaire avant J.-C. (Vigne, 1988 ; Pascal et Vigne, 2003). Elle coïncide avec le premier signalement du Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus)* et de la musaraigne des jardins (*C. gueldenstaedtii)* en Corse.

L'hypothèse d'une introduction anthropique est la plus vraisemblable. Cependant, il paraît peu probable que des Hérissons aient pu s'introduire clandestinement sur une embarcation néolithique, il faut donc envisager un transport volontaire par l'Homme. La signification du Hérisson pour les néolithiques reste, à ce jour, un mystère, mais la présence précoce de cette espèce en Corse et en Sardaigne peut être un témoin de relations particulières avec ce petit animal.

3/ Description et critères d'identification

Bien que principalement nocturne et crépusculaire, son aspect caractéristique est connu de tous. Le haut de la tête et le dos sont couverts de piquants brun-noir avec la base et la pointe blanchâtres, longs de deux à trois centimètres, d'un millimètre d'épaisseur et dont le nombre peut aller jusqu'à 7 000. Le reste du corps, notamment la partie ventrale, porte des poils grossiers. Le museau est assez pointu, terminé par un groin noir. Son corps est court et arrondi, la queue courte et les oreilles peu saillantes. Les pattes ont chacune cinq pelotes digitales et cinq griffes. Le centre de la poitrine est toujours brun foncé (Fons, 1987 ; Salotti, 1984).

Certains affirment en connaître de variétés : le « nez de cochon » et le « nez de chien ». L'observation est correcte, mais l'interprétation est fausse. Il s'agit en réalité de la même espèce. « Le nez de chien » correspond à des individus venant de passer plusieurs mois en léthargie. La perte de poids subi pendant l'hibernation leur donne au réveil un faciès effilé, vaguement canin. A l'automne au contraire, le Hérisson, prêt à passer l'hiver, est gras et sa face s'épanouit en groin d'où « le nez de cochon » (Fons, 1987 ; Salotti, 1984).

Véritable hibernant, le Hérisson disparaît dès les premiers froids sous un tas de paille ou de branchages, pour y vivre de ses réserves.

Ce que l'on ignore généralement c'est que le Hérisson peut aussi tomber en léthargie estivale, parfois plusieurs mois, si la saison est particulièrement chaude et sèche. C'est régulièrement le cas dans les régions méditerranéennes (Jourde, 2013).

3.A/ Biométrie

Les adultes pèsent entre 500 et 1 400 grammes, pour une moyenne entre 500 à 800 grammes. Les mâles sont plus lourds que les femelles (Fons, 1987).

La durée de vie d'un Hérisson ne dépasse rarement 5 à 7 ans, la moyenne étant plutôt de 3 ans.

3.B/ Habitat

Le Hérisson d'Europe fréquente une grande diversité d'habitats. Il recherche les milieux qui lui permettent de trouver des refuges diurnes au sec, souvent situés dans des haies, des ronciers ou des tas de branches, et des espaces ouverts pour ces chasses nocturnes (Jourde, 2013). Il montre ainsi une prédilection pour les milieux de type pelouse de prairies dans le paysage agricole comme dans les zones urbaines ou périurbaines (Groupe Mammalogique Breton, 2015).

Il construit un nid d'environ 50 centimètres de diamètre qui prend généralement la forme des monticules de feuilles situées dans des haies, des boisements ou encore dans des anfractuosités rocheuses, des cabanes de jardin, sous des tas de bois. L'hibernation du Hérisson, contrairement à ce qu'on pense, n'est pas continue et la plupart des animaux changent de nids pendant l'hiver (Groupe Mammalogique Breton, 2015).

Lors de ses pérégrinations nocturnes, il peut parcourir entre un et deux kilomètres en moyenne. Ces distances semblent cependant plus réduites en ville qu'en milieu rural (Groupe Mammalogique Breton, 2015).

En Corse, du maquis dense de l'Agriate, aux oliveraies et maquis dégradés de la vallée du Fangu et aux champs et vignobles de la plaine orientale, le Hérisson occupe, les milieux les plus variées. Animal essentiellement crépusculaire et nocturne, une litière de feuilles mortes, une racine d'arbre,

un roncier, lui suffisent pour dormir tout au long de la journée. Il n'est pas rare de le rencontrer dans les jardins, voire dans les villages car il accepte d'être nourri régulièrement.

En ce qui concerne l'altitude, il est cité sur le continent comme localement abondant de 0 à 1 200 m et jusqu'à 2 010 m à proximité des lieux habités en été, dans les Alpes (Aulagnier et *al.,* 2009).

En Corse, d'après Salotti (1984), il est très abondant entre 0 et 500 m d'altitude, il occupe presque toute l'île, n'évitant que la haute montagne. Il a toutefois été observé à 1 400 m d'altitude mais cela reste exceptionnel.

Bien qu'ils puissent parcourir 2 à 3 km par nuit, les domaines vitaux des Hérissons adultes sont de 20 à 30 hectares pour les mâles, et de 10 hectares pour les femelles, et s'étendent temporairement pendant la saison des amours. Les juvéniles ne se dispersent pas loin lorsqu'ils atteignent l'indépendance et quittent leur nid natal et les adultes semblent rester dans la même zone tout au long de leur vie (Morris, 2014).

3.C/ Alimentation

Sa dentition est celle d'un insectivore primitif, mais en réalité son régime est relativement omnivore comprenant certes beaucoup d'invertébrés tels que les lombrics, les limaces et les escargots, divers insectes, parfois des petits vertébrés tels que les lézards, les batraciens et de petits mammifères, mais ne dédaignant pas les fruits bien mûrs ou une assiette de pâtes au fromage préparée pour le chien. En fait, il est très opportuniste et sait profiter de toutes les ressources alimentaires disponibles momentanément en abondance (Berthoud, 2005).

Il repère sa nourriture grâce à son ouïe et son odorat très développés. De façon plus occasionnelle, il ne dédaignera pas les œufs d'une nichée située au sol, quelques déchets laissés par l'homme ou encore la gamelle du chat (Groupe Mammalogique Breton, 2015).

3.D/ Prédateurs

Le principal prédateur bien connu du Hérisson, mais absent de Corse, est le blaireau. On retrouve également le renard, le chien, le sanglier, quelques grands rapaces et l'homme par sa chasse, mais aussi par ses activités.

En effet, confiant dans l'armure dissuasive que la nature lui a donnée et qui a protégée l'espèce depuis des millénaires, le Hérisson n'a pas su s'adapter face à un ennemi nouveau et implacable qu'est la voiture. Le Hérisson paye en effet un lourd tribut à l'automobile.

La chasse du Hérisson est également bien connue et en Corse. D'après Salotti (1984), quelques personnes chassaient encore le Hérisson pour le consommer, dans le Fium'Orbu et à Casamozza, avec des chiens spécialisés dans la recherche de Hérisson. En ce qui concerne les pratiques culinaires, il est possible de le faire cuire directement dans les braises ou sous la cendre, enveloppé totalement de terre glaise, farci d'épices ou d'herbes. Certains ouvrages de cuisine décrivent les pratiques culinaires traditionnelles à base de Hérisson (Poli, 1998).

En Corse, Jaffe (1995) fait un point sur le savoir populaire et les représentations du Hérisson en Corse. Beaucoup en ont déjà consommé même si sa protection entraine une certaine réticence à l'avouer. Les bergers d'antan vouaient une telle sympathie et un tel respect qu'il n'était pour eux, pas question de le chasser. Il se dit même que le Hérisson aidait les bergers pour choisir le moment de la transhumance. Il fait également allusion à un conte (Massignon, 1963) qui illustre le côté malin du

Hérisson, intitulé « A Volpe è u Ricciu » dans lequel « Cumpare Ricciu » et « Cummare Volpe » sont représentés.

3.E/ Reproduction

La reproduction a lieu de mars à octobre. La gestation dure 5 à 6 semaines. On le dit capable d'avoir deux nichées par année, mais, dans les régions à climat continental, la reproduction du Hérisson est sévèrement régulée par le climat. Une femelle peut se reproduire dès le premier printemps suivant sa naissance, mais dans la majorité des cas, la première nichée n'arrive pas à se développer car la femelle est encore trop inexpérimentée. Dans ce cas elle va recommencer pendant l'été avec plus de succès. Il est plutôt reconnu que la maturité sexuelle est atteinte à 2 ans. La portée est en moyenne de 4 petits et plus rarement 5 ou 6. Une femelle qui a réussi sa nichée ne se reproduit pas régulièrement l'année suivante car elle doit reconstituer ses réserves de graisses, indispensables pour affronter le jeûne de l'hiver, et réussir une nouvelle nichée (Berthoud, 2005).

Ainsi le taux de reproduction de l'espèce est relativement faible pour un mammifère, mais cette natalité basée sur l'économie d'énergie est compensée par une organisation sociale complexe qui devrait normalement assurer une meilleure survie des jeunes individus (Berthoud, 2005).

En Corse, dans l'Atlas réalisé par Michèle Salotti en 1984, une observation de bébés au mois d'août est notée. Certains auteurs admettent effectivement que certaines femelles ont une deuxième portée en août.

4/ Variations caractéristiques au milieu insulaire

4.A/ Variations phénotypiques

D'après Fons (1987) et Fons et Magnanou (2004), les animaux corses paraissent plus foncés, presque gris noir.

D'après Salotti (2004), ses dimensions corporelles et crâniennes, plus faibles que celles des Hérissons de France continentale, le rapprochent de la sous-espèce italienne (*Erincaeus europaeus italicus).* Par exemple, la longueur condylobasale, c'est-à-dire la mesure de la distance entre les condyles occipitaux et le rostre, est de 54,9 millimètres de moyenne en Corse contre 59,1 mm sur le continent.

5/ État des populations

5.A/ Dynamique démographique

Il s'agit en général d'une espèce commune et très répandue, bien qu'à des altitudes plus élevées et plus au nord.

Dans certaines parties de son aire de répartition, il tend à être relativement rare (Lapini, 1999). Il n'y a aucune preuve de déclin de la population dans la plupart des régions de son aire de répartition.

5.B/ Evolution

Aucune information sur l'évolution des populations d'*Erinaceus europaeus* en Corse n'est disponible actuellement.

6/ Protection

L'espèce est protégée par l'annexe III de la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne 1979). Elle est également inscrite à la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français (2007) : Article 2. La loi le protège et interdit sa capture.

D'après la liste de l'U.I.C.N. (Union Internationale pour la Conservation de la Nature), l'espèce est commune et abondante dans toute sa vaste aire de répartition. Par conséquent, elle est considérée comme une préoccupation mineure au niveau mondial, européen, méditerranéen et national (Amori, 2016) (Tableau 2).

Tableau 2 : liste rouge (source : www.iucnredlist.org)
LC : Préoccupation mineure ; ? : Inconnue.

Nom Scientifique	***Erincaeus europaeus***
Nom commun	Hérisson d'Europe
Liste rouge mondiale (2016)	LC
Liste rouge européenne (2016)	LC
Liste rouge méditerranéenne (2008)	LC
Liste rouge nationale (2017)	LC
Tendance nationale (2017)	?
Liste rouge de la Sardaigne	LC

En Sardaigne, le Hérisson occupe 11,6% du territoire disponible (Amori et *al.*, 2014). Contrairement aux espèces précédentes, il est très probable que le Hérisson ait une répartition beaucoup plus capillaire sur le territoire régional et que sa superficie soit considérablement sous-estimée. Par conséquent, il est considéré comme « préoccupation mineure » en Sardaigne.

6.A/ Menaces

D'après Amori (2016), il n'y a pas de menace majeure pour cette espèce dans la plupart de son aire de répartition. L'impact de la mortalité routière sur les populations de Hérissons restent relativement méconnu. Elle peut être estimé, dans certains pays entre 12 et 18% de la population totale (Jourde, 2013). D'une manière générale, un pic de mortalité routière est souvent constaté lors de la période de reproduction. Pour certains auteurs il est peu probable que cela entraîne un déclin de la population (Huijser, 1999 ; Verkem et *al*. 2003), pour d'autres, cette hécatombe journalière devient préoccupante pour la survie de l'espèce (Fons, 1987).

Cependant, beaucoup d'auteurs (Rasmussen et *al.*, 2020 ; Best, 2018) font part de leur inquiétude face à l'importante fragmentation de son habitat qui créé de micro-habitats artificiels et simplifiés par sa faible biodiversité, qui augmentent les risques de mortalité de l'espèce par différents facteurs :

- un taux de parasitisme plus élevé ;
- un taux de contamination par les polluants maximum ;
- une mortalité routière toujours plus importante ;
- une forte prédation sur les jeunes animaux (chat, chien, fouine) ;
- une diminution de la diversité génétique pouvant menacer les populations.

Bibliographie

Amori G., 2016. *Erincaeus europaeus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016*.

Amori G., Luiselli L., Giuliano M., Casula P., 2014. *Distribuzione, diversità e abbondanza di micromammiferi associati ad habitat forestali in Sardegna*. Report tecnico C.N.R. 38 p.

Aulagnier S., Haffner P., Mitchell-Jones A.J., Moutou F. et Zima J., 2009. *Mammals of Europe, North Africa and the Middle East*. A&C Black Publisher Ltd: London.

Berggren K.T, Ellegren H., Hewitt G.M. et Seddon J.M., 2005. Understanding the phylogeographic patterns of European hedgehogs, *Erinaceus concolor* and *E. europaeus* using the MHC. *Heredity* 95 : 84-90.

Berthoud G., 2005. Le Hérisson européen (*Erincaeus europaeus* L.). Le courrier des épines drômoises n°125 FRAPNA Drôme, mars-avril 2005.

Best T., 2018. 1. West European Hedgehog *Erincaeus europaeus*. In : D.E. Wilson et R.A. Mittermeier (eds) : *Handbook of the mammals of the World*. 8. Insectivores, sloths and colugos. Lynx, Barcelona, 710 p.

Bolfikova B. et Hulva P., 2012. Microevolution of sympatry : landscape genetics of hedgehogs *Erincaeus europaeus* and *E. roumanicus* in Central Europe. *Heredity.* 108 (3) : 248–55.

Fons R., 1987. Les insectivores. In : *Les Mammifères en Corse, espèces éteintes et actuelles*. Parc Naturel Régional de la Corse, Ajaccio : 31-37.

Fons R et Magnanou E., 2004. Processus évolutifs liés à l'insularité: le cas des micromammifères et de leurs helminthes parasites en Corse. In : *Encyclopaedia Corsicae*, vol 1 : 418-455.

Groupe Mammalogique Breton, 2015. *Atlas des mammifères de Bretagne*. Locus Solus. 303p.

Huijser, M.P., 1999. Human impact on populations of hedgehogs *Erincaeus europaeus* through traffic and changes in the landscape : a review. *Lutra* 42 : 39-56.

Jaffe A., 1995. U ricciu, le marginal. In *La chasse en Corse* (Simonpoli P., éd.). Parc Naturel Régional de la Corse, Ajaccio, 597p : 191-194.

Jaffe A., 1995. U ricciu, le marginal. In : Simonpoli P. *La chasse en Corse*. P.N.R.C. 191-195.

Jourde P., 2013. *Le Hérisson d'Europe*. Delachaux & Niestlé, Paris, 207 p.

Kurtén B., 1968. *Pleistocene Mammals of Europe*. Weidenfeld and Nicolson, London, 317 p.

Lapini L., 1999. *Erincaeus europaeus*. In: A.J. Mitchell-Jones, G. Amori, W. Bogdanowicz, B. Kryštufek, P.J.H. Reijnders, F. Spitzenberger, M. Stubbe, J.B.M. Thissen, V. Vohralík, and J. Zima (eds), T*he Atlas of European Mammals.* Academic Press, London.

Massignon G., 1963. *Contes Corses*. C.N.R.S. Aix-en-Provence, Ophrys.

Morris P., 2014. *Hedgehogs*. Stansted, Essex: Whittet Books Ltd.

Pascal M. et Vigne J.-D., 2003. Le Hérisson d'Europe : *Erincaeus europaeus* Linné, 1758. In : Pascal, M., Lorvelec, O., Vigne, J.-D., Keith, P. et Clergeau, P. *Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et extinctions.* Rapport INRA/CNRS/MNHN : 264-265.

Poli F., 1998. *Toute la cuisine corse - Tutta a cucina corsa*. Editions du Rocher, 128 p.

Rasmussen S.L., Nielsen J.L., Jones O.R., Berg T.B. et Pertoldi C., 2020. Genetic structure of the European hedgehog (*Erincaeus europaeus*) in Denmark. PLoS ONE 15 (1), 21p.

Saint-Girons M.C., 1969. Notes sur les mammifères de France. VIII. Données sur la morphologie et la répartition de *Erincaeus europaeus* et *Erinaceus algirus. Mammalia* 33 (2) : 206-218.

Salotti M., 1984. *Atlas régional des mammifères sauvages de la Corse.* S.F.E.P.M., D.R.A.E., Ajaccio, 43 p.

Salotti M., 2004. Les Mammifères sauvages terrestres. In : *Encyclopaedia Corsicae*, vol 1 : 739-748.

Santucci F., Emerson B.C., Hewitt G.M., 1998. Mitochondrial DNA phylogeography of European hedgehogs. *Mol Ecol* 7 : 1163-1172.

Seddon J.M., Santucci F., Reeve N.J. et Hewitt G.M., 2001. DNA footprints of European hedgehogs, *Erincaeus europaeus* and *E. concolor* : Pleistocene refugia, postglacial expansion and colonization routes. *Mol. Ecol.* 10 : 2187-2198.

Seddon J.M., Santucci F., Reeve N. et Hewitt G.M., 2002. Caucasus mountains divide postulated postglacial colonization routes in the white-breasted hedgehog, *Erinaceus concolor*. *J.E. vol Biol* 15: 463-467.

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

Vigne J.-D., 1988. Biogéographie insulaire et anthropozoologie des sociétés néolithiques méditerranéennes : Hérisson, renard et micromammifères. *Anthropozoologica*, 8 : 31-52.

Verkem, S., De Maeseneer, J., Vandenddriessche, B., Verbeylen, G. and Yskout, S. 2003. Zoogdieren in Vlaanderen. *Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002. Natuurpunt Studie & JNM-Zoogdierenwerkgroep, Mechelen & Gent, België.*

Wilson Don E. et Reeder DeeAnn M. (Eds), 1993. *Mammals species of the world*. Smithsonian Institut Press, Washington & Londres : 1207 p.

SITES INTERNET :

https://www.small-mammals.org

https://www.iucnredlist.org

www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019/

~ Annexe 7 ~

Souris domestique – *Mus musculus* – U Tuparellu o U tupicchju

1/ Systématique, répartition et nomenclature

1.A/ Systématique

Ordre : *Rodentia*

Famille : *Muridae*

Sous-Famille : *Murinae*

Genre : *Mus*

Espèce : *Mus musculus* Linnaeus, 1758

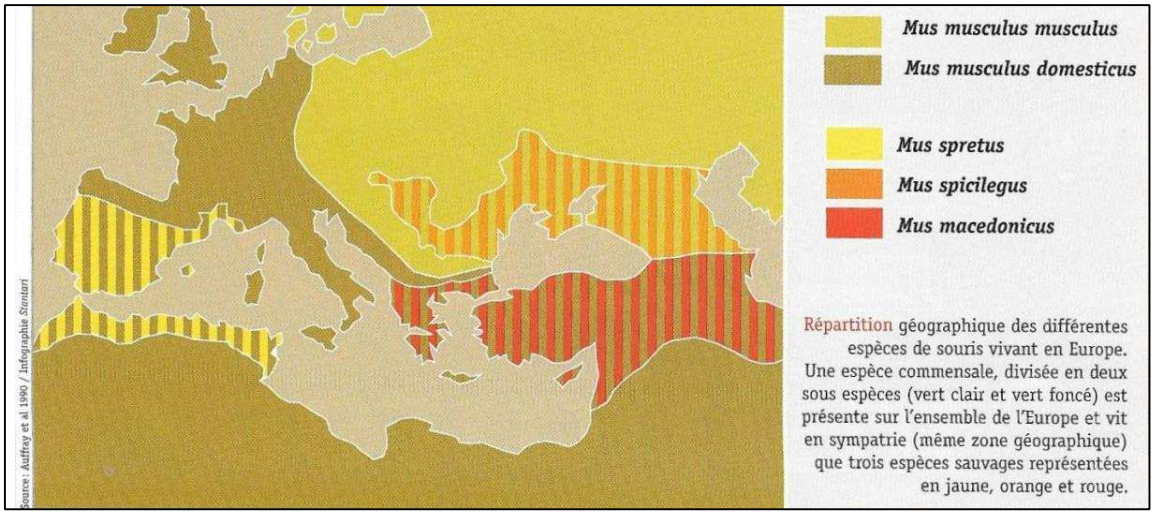
Sous-espèce : *Mus musculus domesticus* Schwarz & Schwarz, 1943

1.B/ Répartition et nomenclature

Le genre *Mus* comprend au moins 38 espèces réparties en 4 sous-genres : deux concernant l'Asie (*Coelomys, Pyromys*), un l'Afrique (*Nannomys*) et le quatrième l'Eurasie (*Mus*) qui regroupe 4 espèces en Europe (Le Louarn et Quéré, 2003) (Figure 1) :

- la souris de Macédoine (*Mus macedonicus* Petrov et Ruzic, 1983 (Kryštufek et Vohralík, 2016)) ;
- la Souris grise (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) ;
- la Souris des steppes (*Mus spicilegus* Petényi, 1882 (Coroiu et *al*., 2016)) ;
- la Souris d'Afrique du Nord ou à queue courte (*Mus spretus* Lataste, 1883) ;
- la Souris de Chypre (*Mus cyprianus* Cucchi et *al*., 2006 (Bonhomme et *al*., 2004 ; Amori, 2017)).

Figure 1 : répartition géographique des différentes espèces de souris vivant en Europe
(Source : Auffray et *al.,* 1990a in Cucchi, 2006)



Deux espèces sont présentes en Europe Sud occidentale, mises en évidence par les méthodes biochimiques (Britton et *al.,* 1976) et caractérisées d'un point de vue morphologiques (Darviche et Orsini, 1982) :

- *Mus spretus*, la souris à queue courte qui vit uniquement à l'état sauvage dans la région soumise au bioclimat méditerranéen ; elle y occupe les milieux les plus arides (Orsini et *al.,* 1982 ; Aulagnier, 2016) ;
- *Mus musculus,* la souris domestique qui est trouvée à l'état commensal dans toute l'Europe occidentale, mais qui vit également à l'état sauvage dans des biotopes humides en région méditerranéenne.

Les analyses morphologiques, puis biochimiques ont montré que seule la souris domestique était présente en Corse où elle vit à l'état sauvage et commensal (Orsini, 1987). *Mus spretus* est en effet absente. Les hypothèses de cette absence sont à rapprocher au phénomène d'allopatrie constatée également chez les Crocidures en milieu insulaire (cf. annexe 4 : *Crocidura gueldenstaedtii*).

D'après diverses études menées sur les interactions intra et inter spécifiques chez les Souris sauvages du Sud de la France (Cassaing, 1982, 1984 ; Cassaing et Croset, 1985), il s'avère que *M. m. domesticus*, domine *M. spretus* par sa relative insensibilité au stress qui lui permet, seule, de se reproduire en situation de compétition dès lors qu'elle bénéficie par ailleurs de conditions écologiques favorables (nourriture et eau douce en abondance). Une étude expérimentale dans des enclos de grande taille menée par Orsini et *al*. (1982) a permis de confirmer qu'en présence de *M. m. domesticus*, *M.* spretus cesse de se reproduire alors que la première en revanche double ses effectifs et occupe une majorité de l'espace disponible. Ces contraintes comportementales ont pour résultat de minimiser le recouvrement des niches et de cantonner les deux espèces dans leurs zones écologiques optimales, chacune restant génétiquement capable d'occuper le biotope de sa concurrente en son absence, dans les îles par exemple (Fons, 2002 ; Cassaing et Croset, 1985).

Mus musculus était à l'origine une espèce paléarctique, mais grâce à son étroite association avec l'homme, elle a été largement diffusée dans le monde entier (Musser et Carleton, 2005). L'espèce est répandue sur tous les continents, sauf l'Antarctique, et s'est établie en Amérique du Nord et du Sud, en Afrique subsaharienne, en Australie et dans de nombreuses îles océaniques (Macholán 1999 ; Musser et *al.,* 2016) (Figure 2).

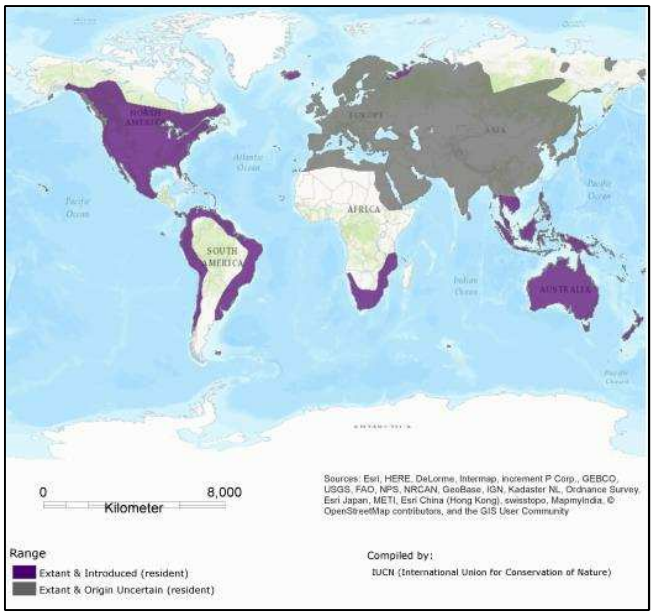


Figure 2 : répartition de *Mus musculus*
(Source : Musser et *al.,* 2016)

En raison de son vaste domaine vital, de la variété des conditions écologiques dans lesquelles elle se trouve et de son histoire évolutive complexe, la Souris domestique présente une grande variation de la couleur de son pelage et d'autres caractères morphologiques comme la longueur du corps ou de la queue (cf. 3/ Description et critères d'identification). Par conséquent, sa systématique a suscité de nombreux débats depuis longtemps. Sa morphologie conservatrice typique des rongeurs muridés et son apparence plutôt discrète ont été la source de nombreuses confusions taxonomiques dans le passé. Son génome a été un des premier à avoir été séquencé, et cette espèce a été intensément étudiée comme modèle d'évolution (Denys et *al.,* 2017).

Les trois sous-espèces largement acceptées et de plus en plus traitées comme des espèces distinctes par certains auteurs sont (Wilson et Reeder 2005 ; Carretero et *al*., 2017 ; Bonhomme et Orth, 2017) (cf. Figure 3) :

- *Mus musculus musculus* (Linnaeus, 1758), dans l'Est de l'Europe, Centre de l'Asie et en Chine, qui a été la première à être décrite et qui occupe la plus grande partie de l'Europe du Nord et de l'Asie ;
- *Mus musculus domesticus* (Schwarz et Schwarz, 1943) qui occupe l'Europe occidentale, l'Afrique du Nord, la péninsule arabique et le Moyen-Orient et qui a été transportée par l'homme en Amérique, en Australie et dans les pays du Pacifique Sud.;
- *Mus musculus castaneus* (Waterhouse, 1843) qui se trouve à Madagascar, Kenya, Pakistan, Inde et Sud-Est de l'Asie.

Deux sous-espèces supplémentaires ont été reconnues plus récemment (Wilson et Reeder 2005) :

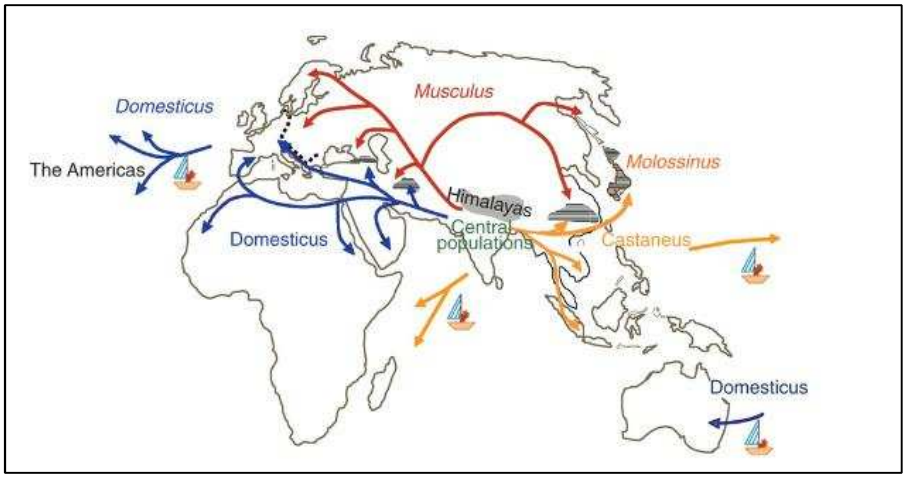
- *Mus musculus bactrianus* (Blyth, 1846), qui prédomine en Asie du Sud-Ouest et centrale, Iran, au Pakistan et en Inde ;
- *Mus musculus gentilulus* Thomas, 1919 la souris domestique pygmée dans la péninsule Arabe et Madagascar (Prager et *al*., 1998).

De nombreux autres noms de sous-espèces ont été donnés aux Souris domestiques, mais ils sont désormais considérés comme des synonymes des cinq sous-espèces. D'autres auteurs font références à d'autres lignées non nommés, une du Centre de l'Iran, une du Sud Est de l'Iran, et une du Nepal (Denys et *al*., 2017).

Certaines populations sont des hybrides de différentes sous-espèces, notamment la souris domestique japonaise (*Mus musculus molossinus)* sur les îles du Japon, est généralement considérée comme un hybride entre *musculus* et *castaneus* (Carretero et *al*., 2017). *M. m. castaneus* et *M. m. domesticus* sont également connus pour avoir formé des populations hybrides dans de nombreux endroits tels que les îles hawaïennes et en Californie. Ces événements d'échange de gènes, renforcés par les activités humaines, justifient que *Mus musculus* soit considéré comme une seule espèce polytypique, malgré l'isolement reproductif partiel de certains de ses composants (Bonhomme et Orth, 2017).

Figure 3 : Répartition géographique des trois principales sous-espèces périphériques de l'espèce complexe *Mus musculus*.

Les flèches représentent les voies de migration plausibles hors du berceau de l'espèce pendant son rayonnement en plusieurs étapes. Les populations centrales désignent un ensemble hétérogène de taxons vivant là où l'on pense que l'espèce ancestrale est originaire. Dans les lignes hachurées, les zones de contacts secondaires. (Source : Bonhomme et Orth, 2017).



Mus m. domesticus, occupant l'Europe de l'Ouest depuis l'Age de Bronze, y est séparée de *M. m. musculus* par une étroite zone d'hybridation allant du Danemark à la Bulgarie (cf. Figure 1).

Seule la sous-espèce *M. m. domesticus* est reconnue pour la France, l'espèce nominale, *M. m. musculus* n'étant présente que dans l'Est de l'Europe. Ainsi le nom vernaculaire de Souris domestique est désormais retenu pour *M. m. domesticus* alors qu'on réserve celui de Souris grise à la sous-espèce *M. m. musculus* (Le Louarn et Quéré, 2003).

a) Répartition dans le bassin méditerranéen

Mus musculus domesticus occupe une grande partie du bassin méditerranéen et des îles.

Tableau 1 : répartition de *Mus* dans le bassin méditerranéen et Europe

	Mus musculus	**Autres**
Îles		
Îles Baléares		
Minorque	*Mus m. domesticus*	*Mus spretus*
Majorque	*Mus m. domesticus*	*Mus spretus*
Ibiza	*Mus m. domesticus*	*Mus spretus*
Corse	*Mus m. domesticus*	
Sardaigne	*Mus m. domesticus*	*Mus macedonicus*
Archipel Toscan	*Mus m. domesticus*	
Sicile		
Pantelleria		
Malte + Gozo		
Crète	*Mus m. domesticus*	
Chypre	*Mus m. domesticus*	*Mus cypriacus*
Continent		
Europe occidentale	*Mus m. domesticus*	
Europe centrale et méridionale	*Mus m. musculus* *Mus m. domesticus*	
Italie	*Mus m. domesticus*	
Grèce	*Mus m. domesticus*	*Mus macedonicus et Mus spicilegus*

2/ Date et origine d'arrivée

La diversité spécifique est importante chez cette espèce et plusieurs groupes phylogénétiques ont été identifiés (élevées parfois au rang d'espèces par certains auteurs comme vu précédemment) qui ont divergé dans le sous-continent Indien il y a 500 000 ans à partir d'un ancêtre commun (*Mus musculus*) (Le Louarn et Quéré, 2003).

L'étude phylogénétique de Suzuki et *al*. (2013) établi l'Asie du Sud-Ouest comme lieu d'origine probable de *M. musculus* et la région de l'Iran, de l'Afghanistan, du Pakistan et du Nord de l'Inde, comme région ancestrale de *Mus castaneus*. Bonhomme et Orth (2017) confirment que les reconstitutions phylogéographiques de la genèse nucléaire ou mitochondriale indiquent que la radiation primaire de *M. musculus* s'est produite dans la partie centrale de l'Eurasie, du Moyen-Orient au sous-continent indien du Nord.

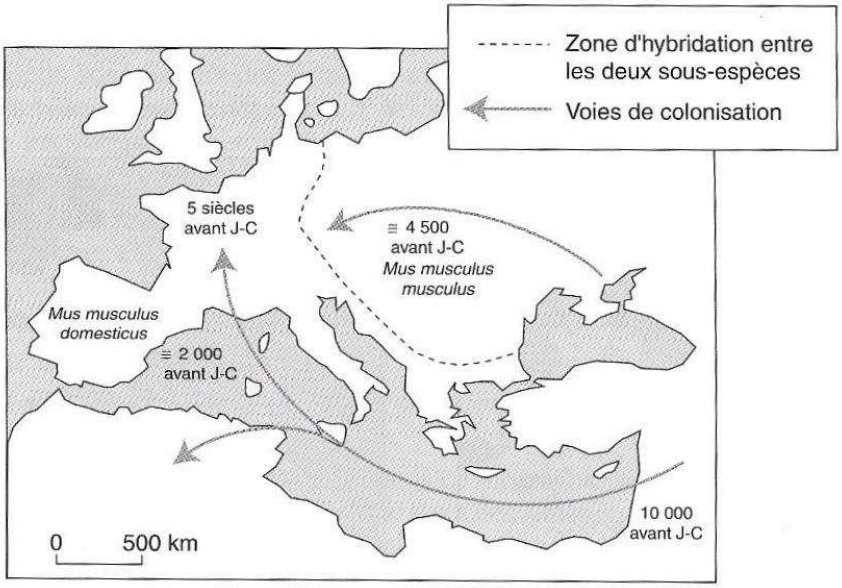
Après sa différenciation initiale, l'histoire de l'évolution de *Mus musculus* s'est poursuivie en raison de la caractéristique remarquable de l'association avec l'homme. Probablement en raison de son origine steppique, elle a montré une excellente préadaptation pour tirer profit du stockage des céréales au début du Néolithique. Puis, lorsque la révolution agricole a commencé, elle s'est lancée dans une nouvelle expansion de son aire de répartition par le commensalisme, qui a conduit les formes locales déjà bien différenciées à la périphérie de son aire de répartition initiale, à s'établir sur toute la planète au cours des 12 000 dernières années. Cela s'est produit au moins trois fois indépendamment, donnant lieu à l'expansion de la sous-espèce périphérique désormais bien reconnue : *M. m. domesticus* qui s'est établie à l'ouest du Proche-Orient (Croissant fertile) vers l'Europe et la Méditerranée (Bonhomme et Orth, 2017).

La Souris domestique a accompagné les premières migrations des groupes humains néolithiques vers l'Ouest, y compris au-delà des mers, comme en témoigne sa présence dès la fin du 9ème millénaire à Chypre (Cucchi et *al.,* 2002). Cependant, contrairement à toute attente, sa progression marque un fort retard par rapport à la diffusion de la culture Néolithique en Europe puisqu'elle n'y apparaît qu'à la fin du 3ème millénaire avant J.-C., demeurant toujours strictement inféodée à l'Homme et au développement de ses activités agricoles (Auffray, 1988 ; Auffray et *al.,* 1988). C'est ainsi que, si l'élevage et l'agriculture sont apparus au 6ème millénaire avant J.C. en France continentale, la première attestation certaine de la présence de la Souris domestique (Bouches-du-Rhône) y remonte seulement à l'Âge du Bronze, au 3ème millénaire avant J.C. (Mistrot et Vigne, 1996-1997).

Cependant, Poitevin et *al.* (1990) ont avancé les dates néolithiques de 6 000 et 4 000 ans avant J.C. relatives à deux sites, l'un de Provence et l'autre du Languedoc, controversées par certains auteurs (Pascal et Vigne, 2003).

Au Néolithique, l'espèce était présente en Israël et son expansion suit probablement les foyers du peuplement humain dans tout l'Europe. Les Souris commensales sont en effet transportées passivement sur terre comme sur mer, sur de courte comme sur de longue distance. Il y aurait eu deux voies de développement en Europe de l'Ouest : une sur le pourtour méditerranéen, de port en port, par les transports maritimes, une autre par voie terrestre via l'Europe centrale (Figure 4).

Figure 4 : Voies et dates de colonisation de l'Europe de l'Ouest par la Souris (M*us musculus domesticus* et *Mus musculus musculus*) d'après Auffray et *al.,* 1990a



(Source : Le Louarn et Quéré, 2003)

Cucchi et Vigne (2006) ont étudié les données zooarchéologiques récentes qui ont permis de décrypter les principaux facteurs de l'évolution humaine impliqués dans l'origine du comportement commensal de la souris domestique et dans son processus d'invasion dans toute la Méditerranée. Deux facteurs sont reconnus comme les principales forces motrices du commensalisme chez la souris domestique : l'essor des pratiques agricoles (champs cultivés, stockage des céréales à grande échelle) et la dispersion par l'homme des plantes cultivées. Ces facteurs ont accru l'attrait de l'écosystème anthropique ainsi que les vecteurs de diffusion des souris par transport passif.

La Souris domestique a suivi avec précision le cours de la diffusion Néolithique à partir de son noyau Proche-Oriental. L'invasion biologique de la Souris domestique à Chypre est directement liée à la colonisation néolithique de l'île car elle s'est produite dans les premiers établissements néolithiques (9ème millénaire avant J.C. ; Cucchi et *al.*, 2002). Néanmoins, à l'exception de cette île, la néolithisation de la Méditerranée entre le 9ème et le 6ème millénaire avant J.C. n'a pas représenté le vecteur d'invasion de la Souris domestique pour les autres grandes îles et l'Europe. En dehors du noyau proche-oriental (y compris Chypre) du processus de néolithisation où la diffusion de la Souris domestique a été rapide, la colonisation de la Méditerranée orientale a été plus lente. À cette époque en effet, le trafic maritime n'est pas suffisamment important pour implanter des populations de Souris d'un bout à l'autre de la Méditerranée. Cucchi et *al.* (2005), émettent également l'hypothèse d'une compétition avec le Mulot sylvestre, peut-être plus adapté au paysage avec moins de changements anthropiques que l'Europe occidentale, freinant ainsi l'établissement de la Souris domestique, notamment en Corse.

Ce sont donc les expansions commerciales et démographiques des Phéniciens et des Grecs au cours du dernier millénaire avant J.C. (Âge du Fer) qui ont été les vecteurs et qui ont permis à la Souris domestique de franchir clandestinement les barrières écologiques qui empêchaient auparavant son invasion vers l'Ouest. Sa progression s'effectue en quelques siècles.

La Souris domestique apparaît donc en Crète à partir du milieu du 2ème millénaire avant J.C. et ne colonisera pas les îles du bassin occidental de la méditerranée avant l'Âge du Fer (1er millénaire

avant J.C.). Elle est attestée en Corse et aux Baléares au 6ème siècle avant J.C. (entre le 9ème et 5ème siècle avant J.C ; Vigne et Valladas, 1996), soit près de 8 000 ans après Chypre (Cucchi, 2006). En Corse, l'arrivée de la Souris domestique est renseignée de façon précise grâce au site de Monte-di-Tuda (Haute-Corse). Une date qui nous permet de penser que son introduction est directement liée à la colonisation grecque de la Corse (Cucchi, 2006). Les fouilles archéologiques révèlent qu'entre le 6ème et le 3ème siècle, la Corse est entrée dans les principaux axes de communication antiques au centre de la route maritime qui reliait la Corse à la Méditerranée occidentale ainsi qu'à la Méditerranée orientale jusqu'en Phénicie. La Souris domestique a ainsi été massivement déplacée en Corse comme passagers clandestins du commerce maritime antique.

Le succès des colonisations insulaires par les petits mammifères commensaux dépend de l'ampleur du flux migratoire et de la disponibilité d'une niche écologique pour les nouveaux migrants. L'exemple de la colonisation de la Souris domestique en Corse semble particulièrement significatif.

3/ Description et critères d'identification

La Souris domestique, après l'homme, est le mammifère le plus répandu sur terre (Boursot et *al.,* 1996). Cette omniprésence est la conséquence de sa forte relation écologique avec l'homme, à savoir le commensalisme (*commensa* = mange à la même table).

Elle développe, notamment sur le pourtour de la Méditerranée, des populations sauvages ou d'extérieur, ce qui amène encore bien des confusions avec la Souris à queue courte (*Mus spretus*), d'autant que la coloration ventrale de la Souris à queue courte est identique à la forme sauvage de la Souris domestique. Elle s'en distingue uniquement par le rapport longueur tête + corps/longueur de la queue qui est un bon critère de différenciation des deux espèces. Ce rapport est nettement plus élevé chez la Souris à queue courte (1,3) que chez la Souris domestique (< 1,1). Des critères crâniens et dentaires peuvent également permettre de distinguer les deux espèces dans les pelotes des rapaces (Le Louarn et Quéré, 2003).

Deux formes de Souris domestique sont distinguées en France (Faugier et *al*., 2002) :

- une forme commensale (morphe *domesticus*) qui présente un ventre de couleur gris-brun sans démarcation nette avec la couleur du dos, au Nord de la région méditerranéenne ;
- une forme sauvage (morphe *brevirostris*) qui présente un ventre de couleur blanc pur contrastant avec le dos gris-brun et qui vit principalement hors des constructions humaines en région méditerranéenne, en Italie mais aussi dans les environs de Genève.

Dans chaque population, il existe cependant toute une graduation dans les colorations du pelage pas toujours aussi tranchées. Les populations commensales du Midi présentent des colorations variant entre ces deux extrêmes.

Aucune différence morphologique (Darviche, 1978) ou biochimique (Britton, 1978) significative n'a été trouvée entre ces souris qui sont de fait actuellement considérées comme deux morphes.

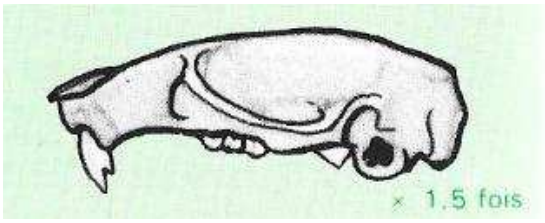
Les Souris de Corse ont la même coloration que celles du midi de la France : dos gris-brun voire fauve (Salotti, 1984) et ventre blanc pur à beige très clair, depuis la bouche jusqu'aux organes génitaux. Elles se distinguent donc aisément des Souris du Centre et du Nord de la France au dos gris foncé et au ventre gris La partie supérieure des pieds postérieurs est blanche et l'extrémité des membres antérieurs est gris fauve avec l'intérieur des cuisses gris-clair (Salotti, 1984 ; Orsini, 1987).

Les Souris se différencient des Mulots entre autre par le profil des incisives supérieurs et par sa taille plus petite. Les yeux sont moins saillants et les oreilles proportionnellement moins longues. La queue est munie de rares poils clairsemés et très fins qui laissent voir les anneaux écailleux (150 à 205). Les Souris n'ont pas la faculté d'autotomie caudale contrairement au Mulot. Les pieds postérieurs ne sont pas aussi allongés par rapport aux antérieurs que chez le Mulot sylvestre et il n'y a pas de tache jaunâtre sur le cou (Le Louarn et Quéré, 2003 ; Salotti, 1984).

Dans les pelotes de réjection, la Souris se distingue du Mulot par son échancrure aux incisives supérieures, par la forme de la plaque zygomatique et pas la présence d'un petit orifice à la base de celle-ci (cf. Figure 5 ; Orsini, 1987).

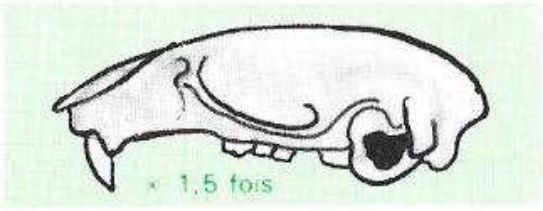
Figure 5 : Représentation crânienne et dentaire de la Souris (a) et du Mulot (b)

a) Souris



Incisive supérieure échancrée et plaque zygomatique bien délimitée

b) Mulot



Incisive supérieure jamais échancrée et plaque zygomatique fusionnée avec l'os maxillaire

En ce qui concerne la durée de vie, plusieurs auteurs signalent une longévité de moins de 18 mois (les femelles vivraient plus longtemps que les mâles ; Faugier et *al*., 2002).

3.A/ Biométrie

D'après Saint-Girons (1973), la longueur de la tête plus corps varie de 61 à 109 mm et selon Orsini (1982), de 61 à 90 mm pour des spécimens du Sud de la France. Faugier et *al*. (2002) parle d'un poids variant de 12 à 22 g en moyenne.

Il existe un nombre important d'informations sur la biométrie des Souris en général mais très peu concernant les Souris de Corse, mises à part celles de l'atlas (Salotti, 1984) réalisées sur 2 mâles (Tableau 2).

Tableau 2 : mesures biométriques de *Mus musculus domesticus*

	Longueur tête + corps (T+C) en mm	Longueur queue (Q) en mm	Hauteur du pavillon de l'oreille en mm	Longueur du pied postérieur en mm	Source
M. m. domesticus (Corse, n=2)	76-85	75-80	13	18-20	Salotti (1984)
M. m. domesticus (Corse, n= non renseigné)	78	73	13	17	Saint-Girons (1973) in Salotti (2004)
M. m. domesticus (Commensale/continent, n=non renseigné)	61-109	110	9-15	56-96	Le Louarn et Quéré (2003)

Les Souris de Corse possèdent des caractéristiques biométriques qui permettent de les différencier des autres populations : par leur taille corporelle, elles se rapprochent des populations du midi de la France, mais possèdent de plus grandes dimensions dentaires probablement lié à l'absence de la Souris à queue courte (*Mus spretus*) (Orsini, 1987 ; cf. 4/Variations caractéristiques au milieu insulaire).

3.B/ Habitat

Les Souris domestiques sont généralement commensales et se trouvent dans un très large éventail d'habitats artificiels, notamment les maisons, les dépendances agricoles et d'autres types de bâtiments. Dans certaines parties de son aire de répartition naturelle, elle maintient des populations sauvages dans des habitats extérieurs tels que les terres arables, les pâturages, les dunes de sable côtières, les marais salants et les bords de route broussailleux (Macholán, 1999 ; Wilson et Reeder, 2005). C'est une espèce très répandue et abondante, sauf dans certains habitats extrêmes (haute altitude) (Macholán 1999).

Auffray et *al.* (1988) expliquent le caractère commensal de la Souris domestique non seulement par les ressources trophiques et l'ambiance tempérée que lui offre l'habitat humain, mais aussi par le rôle d'abri de cet habitat qui induit une réduction de la compétition et de la prédation à son égard (Pascal et Vigne, 2003).

La forme sauvage de la Souris domestique est plus nomade et peut exploiter des milieux plus ouverts que la Souris à queue courte. Elle peut reconstituer ses populations après des mouvements de migration grâce à des comportements sociaux facilitant les contacts inter-individuels. Elle est en compétition directe avec le Mulot sylvestre pour la colonisation en extérieur de nouveaux habitats. Selon les auteurs (Le Louarn et Quéré, 2003), la Souris domestique apparaît moins compétitrice que ce dernier, tandis que pour d'autres (Granjon et Cheylan, 1988), c'est le Mulot sylvestre qui s'est adapté à la forte colonisation d'habitats de la Souris par une ségrégation spatiale.

Les souris vivent en groupes familiaux. L'intolérance intraspécifique est faible à l'intérieur du groupe mais il s'établit une hiérarchisation aussi bien des mâles que des femelles. En revanche, l'agressivité est nette vis-à-vis d'intrus appartenant à d'autres groupes, même s'il peut y avoir des échanges entre les populations commensales et sauvages. L'odeur de l'urine, abondamment répandue sur le domaine fréquenté, joue un rôle important dans la vie sociale (Le Louarn et Quéré, 2003).

Les souris présentent un paradoxe : ces animaux vivent dans des groupes sociaux fortement cohésifs et sont également des colonisateurs experts (ce qui permet une relatviement rapide circulation des gènes). Ainsi, d'un côté les groupes sociaux résistent fortement aux immigrants et d'un autre côté l'activité exploratoire importante et les facilités de colonisation, indiquent l'habileté à la dispersion bien connue chez cette espèce (Faugier et *al*., 2002).

La sélection de l'habitat est différente selon le sexe (Faugier et *al*., 2002). La taille des domaines vitaux et les distances de déplacements semblent liées aux variations dans le temps et l'espace des ressources alimentaires et à la plus ou moins grande complexité de l'habitat (Le Louarn et Quéré, 2003).

L'activité est principalement crépusculaire et nocturne en toutes saisons. Il est toutefois remarqué des pointes d'activité tout au long du nycthémère avec un maximum de mouvements en fin d'après-midi (Le Louarn et Quéré, 2003).

En Corse, la Souris domestique, exclusivement commensale sur le continent, présente des populations sauvages qui occupent de nombreux milieux aussi bien arides (maquis), qu'humides (bordure d'étang, embouchure de rivière). Elle est non seulement présente dans le cœur des grandes agglomérations, mais elle est aussi très commune dans la nature où elle peut vivre en extérieur jusqu'à 1 200 mètres d'altitude en faciès humide de préférence, à végétation basse (Salotti, 1984 ; Orsini, 1987). En plus de l'altitude, sa fréquence dépend de la surface des milieux à végétation basse :

champs cultivés et maquis bas principalement. Elle affiche en outre un tempérament nettement hygrophile (Libois, 1984 ; Salotti, 1984 ; Beaucournu et *al.,* 1964). La Souris est, avec le Rat Noir, le mammifère le plus abondant de Corse. Cette dernière est particulièrement abondante dans les parties basses de la Corse.

Les résultats de Granjon et Cheylan (1988) montrent en effet que le Rat noir et la Souris domestique ont une répartition semblable, ils sont particulièrement abondants dans les zones humides littorales, où leurs fréquences sont comparables (0,058 et 0,054 ind/nuits pièges). Ces chiffres diminuent rapidement dans les maquis de l'étage collinéen, où le Rat est près de quatre fois plus abondant que la Souris, puis ces deux espèces disparaissent progressivement vers 1 000 m d'altitude.

Les Souris qui mènent une vie sauvage creusent des galeries dans la terre comprenant une chambre principale à environ 20 cm de profondeur et des chambres à provisions. Le nid est fait d'herbes sèches (Faugier et *al*., 2002).

3.C/ Alimentation

La nourriture des populations sauvages est essentiellement végétale alors que les populations commensales consomment tout ce qui leur tombe sous la dent même des substances très indigestes, telles que du savon ou de la paraffine (Louarn et Quéré, 2003 ; Orsini, 1987).

Réputée granivore, de récents travaux montrent que son régime alimentaire peut comporter une part importante, voire, se constituer exclusivement d'invertébrés, tout particulièrement en milieu insulaire (Le Roux et *al.,* 2002).

3.D/ Prédateurs

Les prédateurs principaux des Souris sont les petits carnivores et les rapaces.

En Corse, le prédateur redoutable de la Souris est la Chouette effraie qui, comme elle, habite les biotopes ouverts des étages méditerranéen et supra méditerranéen. Les résultats montrent une nette prédominance, partout dans le biome méditerranéen, de la Souris domestique dans le régime alimentaire de la Chouette effraie (Cheylan, 1976). En ce qui concerne les îles, notamment la Corse, celui-ci parait moins diversifié que sur le continent, avec une prédominance encore accrue de *Mus musculus* (78 % en Corse (Charvin, 1974 ; Thiollay, 1966)). Ces résultats sont en accord avec l'étude de Libois (1984), dans le cadre de sa thèse concernant l'étude du régime alimentaire de la Chouette effraie en Corse.

En Corse, d'autres espèces peuvent être des prédateurs (Renard, Belette, Chats ; Orsini, 1987).

3.E/ Reproduction

D'après Fons et Saint-Girons (1993), la Souris domestique *(Mus musculus)*, comme le Rat noir (*Rattus rattus),* se reproduit l'été et se trouve au repos l'hiver à l'inverse du Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*). Ainsi ce décalage temporel du cycle démographique de la Souris par rapport au Mulot est également rencontré en Italie par Boitani et *al.* (1985) dans un milieu littoral où vit également *R. rattus*. Pour ces auteurs, ce mécanisme aurait pour but de réduire la compétition entre les deux espèces et aurait donc un caractère adaptatif. Ces observations rejoignent celles faites par Granjon et Cheylan (1988) à travers leur étude concernant la coexistence de ses trois espèces en Corse.

Cependant ces observations sont controversées puisque d'après Orsini (1987), chez les populations sauvages en Corse, la reproduction s'étend de septembre à juin et est arrêtée pendant les mois de

juillet et d'août qui constituent la mauvaise saison pour les populations méditerranéennes (manque d'eau et de nourriture durant les fortes chaleurs).

En revanche, chez les populations commensales, la saison de reproduction peut durer toute l'année, si le milieu et les conditions sont favorables ; avec une moindre intensité l'hiver.

Le nombre de portées par an serait lié à la disponibilité en nourriture et le nombre de petits par portée serait lié à des facteurs thermiques. En un an, une femelle peut avoir 5 à 10 portées de quatre à huit jeunes en moyenne pour les populations commensales. En extérieur, il peut y avoir 3 portées par an, la reproduction est saisonnière avec un maximum en mai-juin, elle est arrêtée en hiver, sauf dans le Midi de la France où elle se poursuit jusqu'à décembre.

Le taux de reproduction peut paraître assez élevé, toutefois, il existe une régulation interne de la densité des populations. Lorsque les souris deviennent trop nombreuses, il est observé une fécondité plus faible avec une taille des portées réduite et un nombre des embryons qui avortent plus important (Le Louarn et Quéré, 2003 ; Faugier et *al*., 2002).

4/ Variations caractéristiques au milieu insulaire

Des changements de régime alimentaire et d'habitat sont documentés ; alors que sur le continent, *M. m. domesticus* est surtout une espèce commensale avec des populations extérieures rares, dans la zone méditerranéenne et notamment en Corse, la Souris domestique affiche des populations extérieures fréquentes. Sur des îles comme la Corse, en réussissant à étendre sa niche, la Souris domestique serait même soupçonnée d'être un concurrent du Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus)* dans les plaines humides (Orsini 1982 ; Libois 1984 ; Granjon et Cheylan 1988). Libois (1984) a en effet montré que l'extension de l'amplitude d'habitat de *Mus musculus domesticus* en Corse ne faisait aucun doute : pour deux stations écologiquement équivalente l'Indice d'Amplitude d'Habitat de Piélou (1969) est égal à 2,49 dans les Pyrénées-Orientales contre 3,54 en Corse.

Il a également été mis en évidence une réduction du domaine vital avec des déplacements et des mouvements de dispersion moins importants (Navajas y Navarro et *al*., 1989 ; Le Louarn et Quéré, 2003) ainsi que des modifications de la période de reproduction et de la taille des portées.

4.A/ Variations phénotypiques

Les Souris de Corse possèdent des caractéristiques biométriques qui permettent de les différencier des autres populations : elles ne présentent pas de différences de taille corporelle et crânienne par rapport aux Souris continentales du midi de la France, mais possèdent de plus grandes dimensions dentaires (Darviche, 1978). Ce phénomène est observé chez la souris à queue courte. Or, cette dernière est absente de Corse et l'on peut concevoir que, si la Souris domestique de Corse a acquis une rangée dentaire de taille sensiblement égale à celle de *Mus spretus*, cette allométrie est interprétable comme une conséquence de la vie sauvage, sans concurrence avec *M. spretus* (Orsini, 1982 ; 1987 ; Orsini et Cheylan, 1988). De plus, il semblerait que *Mus musculus domesticus* ait élargi sa niche écologique vers les biotopes arides en raison de l'absence de la Souris à queue courte (Orsini, 1987 ; Libois, 1984).

Renaud et Auffray (2010) ont comparé plusieurs populations de Souris domestiques en Corse et sur un îlot voisin (Piana) par rapport à celles du continent (Sud de la France et Italie). Ces derniers se sont concentrés sur l'étude de la taille et la forme de l'os mandibulaire expliquant que celui-ci est impliqué dans la mastication en tant que zone d'insertion des muscles, pivot de la mâchoire et

porteur des dents incisives et jugales, et peut être un indicateur de la taille du corps (Renaud, 2005), donc pertinente pour un aspect important de l'évolution insulaire. Cette étude a mis en évidence une différenciation au niveau de la mandibule des souris de Corse, de Sardaigne et de Piana, avec pour ces dernières, une augmentation de la taille.

Des conditions très différentes ont en effet caractérisé la population piégée sur le petit îlot de Piana. Sur cet îlot, à quelques centaines de mètres de la Corse, une très petite population affichant une taille corporelle supérieure à celle des Souris continentales et corses a été documentée (Navajas y Navarro, 1986) mais semble s'être éteinte quelques années plus tard (Granjon et Cheylan 1988). La population de souris qui était estimée à 12 individus au moment du piégeage ne s'est en effet apparemment pas reconstituée après cette campagne (Navajas y Navarro et Britton-Davidian 1989).

4.B/ Variations physiologiques

a) Reproduction et fécondité

Certains auteurs signalent un décalage de la période de reproduction et une diminution de la fécondité (taille des portées) (Le Louarn et Quéré, 2003 ; Fons et Saint-Girons, 1993). Navajas y Navarro et Britton-Davidian (1989) observent que chez les populations insulaires, l'effort de reproduction est réduit (période d'élevage réduite, maturation tardive des femelles, nombre limité de femelles ayant accès à la reproduction) mais la période de reproduction est allongée par rapport aux populations continentales.

b) Comportement

La démographie et la dispersion d'une population sauvage de Souris domestique ont été étudiées sur l'île de Corse et comparées à celles d'une population continentale du Sud de la France par Navajas y Navarro et *al*. (1989). Si la densité suit la même tendance chez les deux populations en termes de période d'effectifs maximums et minimums, la population continentale a des fluctuations d'effectifs plus importantes et la densité moyenne est moins élevé que sur l'île. Les déplacements sont significativement réduits sur l'île, où la souris apparait plus sédentaire, sauf en automne.

Dans le Sud de la France, où la Souris domestique se trouve en sympatrie avec la Sourie à queue courte (*Mus spretus*), l'étude de la répartition écologique (Orsini et *al*., 1982) montre qu'elle occupe préférentiellement des habitats plus humides que *M. Spretus*. Bien que par ses caractéristiques physiologiques *M. m. domesticus* paraisse moins apte à occuper les biotopes secs (Sicard et *al*., 1985), elle a été trouvée dans le Sud de la Corse dans les Garrigues sèches sur calcaire, comparables aux milieux occupés par M. spretus sur le continent. L'utilisation de ces biotopes sur les îles a été également montrée en Sardaigne (Orsini, 1982) et aux îles Baléares (Alcover, 1979). Ces observations, comme celles de Libois (1984), confirment un élargissement de la gamme des biotopes occupés par la Souris domestique en Corse.

c) Densité

Aussi bien sur le continent qu'en Corse, les densités sont maximales en automne-hiver et minimales en été, avec une densité moyenne plus élevée (Navajas y Navarro et Britton-Davidian 1989).

Les résultats de densités obtenus lors de sessions de piégeage en Corse, dans le vallon d'Elbo varient entre 3 et 23 individus par hectare contre 0,5 à 7 en petite Camargue (Granjon et Cheylan, 1988 ; Le Louarn et Quéré, 2003). Par comparaison avec des données continentales obtenues également dans

les environs de Montpellier (Sud de la France), il apparaît que les densités de *Mus musculus* sont nettement plus abondantes en Corse que sur le continent.

Les variations annuelles d'effectifs observées chez la Souris à Elbo sont néanmoins du même type que dans les populations continentales (Orsini, 1979 ; 1982 ; Boitani et *al*. 1985 ; Navajas y Navarro 1986, Navajas y Navarro et *al*., 1989 ; Granjon et Cheylan, 1988).

4.C/ Les causes de ces modifications

Renaud et Auffray (2010) ont étudié plusieurs facteurs pour expliquer les changements phénotypiques (taille corporelle et forme de la mandibule) chez les souris domestiques en milieu insulaire. Les différences observées sur la population de souris domestiques de l'îlot de Piana peuvent s'expliquer par l'absence probable d'un flux de gènes soutenu en provenance de la Corse voisine notamment par le caractère inhospitalier et l'absence d'établissement humain permanent sur ce dernier. Ainsi, la taille de l'îlot et la taille concomitante de la population rendent la dérive génétique probable. En outre, de fortes pressions sélectives ont pu se produire en raison de la réduction de la diversité de l'habitat et des types de nourriture par rapport à la Corse, la végétation de l'îlot n'étant composée que de genévriers, de buissons de lentisques et de plantes herbacées halophiles (Granjon 1986 ; Navajas y Navarro 1986).

Les modèles étaient cependant contrastés entre les grandes îles Corse et Sardaigne, et ce petit îlot. Cette divergence indique que des processus différents agissent à des échelles spatiales et temporelles différentes.

La direction du changement de forme entre les souris Corses et les souris Piana correspondrait en outre, à la direction du changement observé entre les souris de laboratoire élevées avec une nourriture de consistance différente (boulettes de rongeurs régulières dures contre même nourriture en gelée), ce qui suggère un rôle possible de la plasticité phénotypique dans la différentiation sur Piana. Ainsi, le changement de forme de la mandibule sur Piana peut être, au moins en partie, le résultat de la nourriture disponible sur ce petit îlot inhabité. Sa végétation est composée d'herbes et de végétation halophile. Les souris, confrontées à une compétition intense avec le Rat noir (*Rattus rattus*)(Navajas y Navarro 1986), ont probablement adopté un régime alimentaire composé en grande partie de plantes halophiles tendres, ou même d'invertébrés comme cela a été documenté dans certaines îles aux environnements extrêmes (Smith et *al.*, 2002), provoquant ainsi un changement plastique de la mandibule similaire à celui des souris nourries avec un régime mou ou dur.

La plasticité a été préconisée comme une composante de la différentiation insulaire, permettant une adaptation rapide aux conditions locales (Losos et *al.*, 2001). Une plasticité accrue pourrait même avoir été sélectionnée sur les îles, comme un moyen de s'adapter à la variété des environnements (Aubret et *al.*, 2004). À long terme, elle peut conduire à un changement héréditaire dû au processus d'assimilation génétique (Badyaev 2005 ; Parsons et Robinson 2006).

La plasticité et l'allométrie sont deux processus qui impliquent un remodelage osseux en réponse à la consistance de la nourriture ou à la croissance (Renaud et Auffray, 2010). Ainsi, les résultats suggèrent des différences dans l'importance relative des processus qui peuvent influencer la forme mandibulaire en fonction de la taille des îles colonisées. Une évolution et une plasticité plus rapides peuvent être plus évidentes dans les petites populations souvent éphémères vivant sur de petites îles.

Comparer les directions des changements morphologiques attribuables à différents facteurs pour expliquer la divergence entre les populations reste spéculatif mais peut apporter un soutien plus fort à certaines hypothèses. Des études incluant davantage de populations insulaires documentant divers contextes écologiques seraient nécessaires pour approfondir les interactions complexes qui sous-tendent la divergence insulaire, y compris le rôle relatif de l'adaptation et de la dérive.

En ce qui concerne les modifications démographiques et comportementales (densité et dispersion), Navajas y Navarro et *al*. (1989) suggèrent que les changements des conditions environnementales n'ont pas nécessairement une action directe sur les mécanismes régissant la démographie et la dispersion de la population Corse, et qu'ils seraient plutôt liés à des facteurs sociaux et à des mécanismes de régulation intrinsèques à la population.

Ainsi, l'effort de reproduction est souvent réduit, par suite de modification d'un ou plusieurs traits biologiques ; période d'élevage réduite, maturation tardive des femelles, nombre limité de femelles participant à la reproduction, taille réduite des portées. Cette réduction de l'effort de reproduction serait une réponse à la situation de confinement, et concernerait donc les petites îles. La réduction de la taille des portées observée en Corse (Navajas y Navarro et Cheylan, 1986) pourrait ainsi s'expliquer par la fragmentation du peuplement de souris ; par contre l'allongement de la période de reproduction, qui agit en sens inverse par rapport à la densité, serait imputable à la modification globale des conditions écologiques, notamment une période prolongée des ressources alimentaires disponibles.

5/ État des populations

5.A/ Dynamique démographique

Dans les habitats commensaux, l'activité reproductrice toute l'année entraine des densités plus élevées mais plus stables que dans les populations sauvages (Faugier et *al*., 2002).

Aussi bien sur le continent qu'en Corse, les densités sont maximales en automne-hiver et minimales en été. Il apparaît que les abondances de la Souris sont plus élevées en Corse que dans des biotopes similaires du Midi de la France et d'Italie (cf. 4/ Variations caractéristiques du milieu insulaire).

En France, les populations sauvages ne développent pas de fluctuations d'abondance fortes ni de pullulations, contrairement à celles de Californie ou d'Australie (Le Louarn et Quéré, 2003).

5.B/ Structure génétique

Il existe deux grands types de populations de souris, les unes à caryotype standard (2N = 40), les autres à caryotype variable 2N = 22 à 39, nommées aussi populations robertsoniennes. Cette variation du caryotype est due à l'apparition et à la fixation de fusions de deux chromosomes au niveau de leur centromère, entraînant une réduction du nombre chromosomique (de une à neuf chez la Souris) (Faugier et *al*., 2002). Ces races chromosomiques sont géographiquement limitées et s'hybrident rarement avec des populations voisines. C'est un exemple emblématique de différenciation génétique rapide qui s'est produite en très peu de temps, quelques centaines ou milliers d'années (Bonhomme et Orth, 2017).

Des populations de souris robertsoniennes ont été observées en Italie, en Tunisie, en Allemagne, en Espagne, en Grèce et au Nord de l'Ecosse, et plus récemment en Belgique, en Suisse et en France (dans les Alpes et en Alsace ; Faugier et *al*., 2002 ; Le Louarn et Quéré, 2003 ; Denys et *al.,* 2017 ;

Navajas y Navarro et Britton-Davidian, 1989). Ces modifications robertsoniennes ne modifient ni le taux, ni la nature de la variabilité des souris (Britton-Davidian et *al*., 1989).

Les populations commensales de Souris sont généralement considérées comme isolées les unes des autres et, de par leur subdivision en unités de reproduction de petite taille, soumises à de forts effets de dérive génétique. La structure de ces populations a été mise en avant par de nombreux auteurs comme l'un des facteurs majeurs favorisant la fixation des fusions Robertsoniennes (Rb) chez la Souris domestique (*Mus musculus domesticus)* (Auffray et *al.,* 1990b), mais le fait d'être commensale n'est pas une condition suffisante pour devenir robertsonienne.

Par ailleurs, la variabilité génétique de la Souris domestique est très importante, ce que Berry (1981) relie à sa forte capacité d'adaptation à des environnements différents.

5.C/ Étude parasitologique

Sur le plan épidémiologique, la Souris domestique est réputée réservoir et vectrice de divers pathogènes ayant un impact potentiel sur la santé humaine et vétérinaire (la tularémie, les salmonelloses, les leptospiroses…). À titre d'exemple, elle constitue en Guadeloupe le principal réservoir contaminant de la bactérie *Leptospira interrogans*, sérogroupe *Icterohaemorrhagiae*, agent de la leptospirose (Michel, 2001).

6/ Protection

Sur le plan juridique, la Souris domestique ne jouit d'aucun statut de protection.

D'après la liste de l'U.I.C.N. (Union Internationale pour la Conservation de la Nature), l'espèce est répandue et abondante faisant même partie des cents espèces les plus invasives au monde pour la diversité biologique (disparition de la faune autochtone et homogénéisation de la biodiversité) ainsi que pour les activités humaines et la santé (Lowe et *al.,* 2000), d'où son classement dans la catégorie des préoccupations mineures, au niveau mondial, européen et méditerranéen (Musser et *al.,* 2016) (Tableau 3).

Tableau 3 : liste rouge (source : www.iucnredlist.org)
LC : Préoccupation mineure ; → : Stable

Nom Scientifique	***Mus musculus domesticus***
Nom commun	Souris domestique
Liste rouge mondiale (2016)	LC
Liste rouge européenne (2006)	LC
Liste rouge méditerranéenne (2008)	LC
Liste rouge nationale (2017)	LC
Tendance nationale (2017)	→

6.A/ Menaces

Les populations de Souris inféodées à l'habitat humain font l'objet d'opérations de destructions au moyen d'appâts additionnés d'anticoagulant. Ces opérations sont réalisées par des professionnels à la demande de structures municipales, départementales ou de particuliers. La vente libre de diverses préparations permet au particulier de procéder lui-même à ces opérations. L'usage répété, et la plupart du temps non contrôlé, de la lutte chimique a engendré la sélection de populations résistantes aux diverses générations d'anticoagulants.

Bibliographie

Alcover J.A., 1979. *Els Mamifers de les Balears*. Moll, Majorque. 192p.

Amori, G. 2017. *Mus cypriacus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017.

Aubret F., Shines R. et Bonnet X., 2004. Adaptive developmental plasticity in snakes. *Nature* 431 : 261-262.

Auffray J.-C., 1988. *Le commensalisme chez la Souris domestique : origine, écologie et rôle dans l'évolution chromosomique de l'espèce*. Thèse USTL, Montpellier : 170 pp.

Auffray J.-C., Tchernov E. et Nevo E., 1988. Origine du commensalisme chez la souris domestique (*Mus musculus domesticus*) vis-à-vis de l'homme. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 307 : 517-522.

Auffray J.C., Vanlerberghe F. et Britton-Davidian J., 1990a. The house mouse progression in Eurasia : a palaeontological and archaeozoological approac h. *Biological J. of the Linnean Society* 41: 13-25.

Auffray J.C., Belkhir J., Cassaing J., Britton-Davidian J. et Croset H., 1990b. Outdoor occurrence in robertsonian and standard populations of the house mouse. Vie et Milieu 40 (2/3) : 111-118.

Aulagnier S., 2016. Mus spretus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016.

Badyaev A.V., 2005. Stress-induced variation in evolution : from behavioural plasticity to genetic assimilation. *Proc. R. Soc. Lond. B* 272 : 877-886.

Beaucournu J. C., Rault B. et Beaucournu-Saguez F., 1964. Contribution à l'étude des siphonaptères de la Corse. *Bull. Soc. Zool. Fr*., 89 : 737-754.

Berry R., 1981. Town mouse, country mouse : adaptation and adaptability in *Mus domesticus* (*M. musculus domesticus*). *Mammal Rev.,* 11 : 91-136.

Boitani L., Loy A. et Molinari P., 1985. Temporal and spatial displacement of two sympatric rodents (*Apodemus sylvaticus* and *Mus musculus*) in a mediterranean coastal habitat. *Oikos* 45 : 246-252.

Bonhomme F, Orth A, Cucchi T., Hadjisterkotis E., Vigne J.D. et Auffray J.C., 2004. Découverte d'une nouvelle espèce de souris sur l'île de Chypre. *Comptes Rendus Biologies*, 327 : 501-507.

Bonhomme F. et Orth A., 2017. *Mus musculus*. 4 p.

Boursot P., Din W., Anand R. et *al.,* 1996. Origin and radiation of the house mouse: mitochondrial DNA phylogeny. *J Evol Biol* 9 : 391-415.

Britton J., 1978. *Premières données sur la structure génétique du complexe d'espèces* Mus musculus *L. dans le bassin méditerranéen*. Thèse Doct. 3ème Cycle, Univ. Sci. Tech. Languedoc, Montpellier, 72 p.

Britton J., Pasteur N. et Thaler L., 1976. Les souris du midi de la France, caractérisation génétique de deux groupes de population sympathiques. C.*R. Acad. Sc. Paris* 283 (sér. D) : 515-518.

Britton-Davidian J., Nadeau J.H., Croset H. et Thaler L., 1989. Genetic differentiation and origin of Robertsonian populations of the House mouse (Mus musculus domesticus Rutty). Genet. Res., 53 : 29-44.

Carretero A., Ruberte J., Navarro M. et Otaegui P., 2017. Morphological Mouse Phenotyping, Academic Press, *Science direct* : 1-6.

Cassaing J., 1982. Les populations sauvages de Souris du Midi de la France (*Mus musculus domesticus* et *Mus spretus*) : approche étho-ecologique et conséquences évolutives. Doct. 3e cycle. Montpellier.

Cassaing J., 1984. Interactions intra- et interspécifiques chez les souris sauvages du Midi de la France, *Mus musculus* et *Mus spretus* : conséquences sur la compétition entre les deux espèces. *Biol. Behav*. 4 : 281-293.

Cassaing J. et Croset H., 1985. Organisation spatiale, compétition et dynamique des populations sauvages de souris (*Mus spretus* Lataste et *Mus musculus domesticus* Rutty) du Midi de la France, *Z. Säugetierkunde*, 50 : 271-284.

Charvin, J., 1974. Analyse de 60 pelotes de réjection de Chouette efraie Tyto alba provenant de Corse. *Jean le Blanc*, 13 : 21.

Cheylan G., 1976. Le régime alimentaire de la chouette Effraie Tyto alba en Europe méditerranéenne. *La Terre et la vie*, 30(4) : 565-579.

Coroiu I., Kryštufek B. et Vohralík V., 2016. *Mus spicilegus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016.

Cucchi T., 2006. Des souris et des insulaires. *Stantari* 4 : 29-35.

Cucchi, T. et Vigne J.-D., 2006. Origin and diffusion of the house mouse in the Mediterranean. *Human Evolution*. 21 : 95-106.

Cucchi T., Vigne J.-D., Auffray J.-C., Croft P. et Peltenburg E., 2002. Introduction involontaire de la Souris domestique (*Mus musculus domesticus*) à Chypre dès le Néolithique précéramique ancien (fin IX e et VIII e millénaire av. J.-C.). English abridged version. *Comptes Rendus Palevol* 1 : 235-241.

Cucchi T., Vigne J.D. et Auffray J.C., 2005. First occurrence of the house mouse (*Mus musculus domesticus* in the Western Mediterranean : a zooarchaeological revision of subfossil occurrences. *Biological Journal of the Linnean Society*, 84 : 429–445.

Cucchi T., Orth A., Auffray J.C., Renaud S., Fabre L., Catalan J., Hadjisterkotis E., Bonhomme F. et Vigne J.D., 2006. A new endemic species of the subgenus *Mus* (*Rodentia, Mammalia*) on the Island of Cyprus. *Zootaxa*, 1241 : 1-36.

Darviche D., 1978. *Approche morphologique de la biosystématique à la lumière de la génétique biochimique des populations. Application aux genres* Mus *et* Apodemus (Mammalia, Rodentia). Thèse de 3ème cycle, Montpellier, 191 p.

Darviche D. et Orsini P., 1982. Critères de différenciation morphologique et biométrique de deux espèces de souris sympatriques : *Mus spretus* et *Mus musculus domesticus*. *Mammalia*, 43 : 205-217.

Denys C., Taylor P., Burgin C., Aplin K., Fabre P.H., Haslauer R., Woinarski J., Breed B. et James M., 2017. 532. House Mouse *Mus musculus*. In : D.E. Wilson et R.A. Mittermeier (eds) : *Handbook of the mammals of the World*. 6. Rodents II. Lynx, Barcelona, 1008 p.

Faugier C., Causse M., Butet A et Aulagnier S., 2002. Insectivores et Rongeurs de France : La Souris domestique – *Mus musculus domesticus* Rutty, 1772.

Fons R., 2002. *Notice de titres et travaux scientifiques*. Université P. et M. Curie (Paris 6), 109 p.

Fons R. et Saint-Girons M.C., 1993. Le cycle sexuel chez le Mulot sylvestre, *Apodemus sylvaticus* (L., 1758), (Muridae) en région méditerranéenne. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 58 : 38-47.

Granjon L., 1986. Évolution allopatrique chez les muridés : mécanismes éco-éthologiques liés au syndrome d'insularité chez *Mastomys* et *Rattus*. Thèse Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, 163 p.

Granjon L. et Cheylan G., 1988. Mécanismes de coexistence dans une guilde de muridés insulaires (*Rattus rattus, Apodemus sylvaticus* et *Mus musculus domesticus*) en Corse : conséquences évolutives. *Zoologish Saügetierkunde*, 53, 301–316.

Kryštufek B. et Vohralík V., 2016. *Mus macedonicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016.

Le Louarn H., Quéré J.P., 2003. *Les Rongeurs de France – Faunistique et biologie*. INRA 256 p.

Libois R.M., 1984. Le régime alimentaire de la chouette effraie. *Cahiers d'Ethologie Appliquée* 4 : 1-202.

Le Roux V., Chapuis J.-L., Frenot Y. et Vernon P., 2002. Diet of the house mouse (*Mus musculus*) on Guillou Island, Kerguelen archipelago, Subantarctic. *Polar Biology* 25, 49-57.

Losos J.B., Schoener T.W., Warheit K.I. et Creer D., 2001. Experimental studies of adaptive differentiation in Bahamian Anolis lizards. *Genetica* 112 / 113 : 399-415.

Lowe S., Browne M., Boudjelas S. et *al.,* 2000. 100 of the world's worst invasive alien species database : the invasive species specialist group (ISSG).

Macholán M., 1999. *Mus musculus.* Academic Press, London, UK.

Michel V., 2001. *Épidémiologie de la leptospirose zoonose : étude comparée du rôle de différentes espèces de la faune sauvage et de leur environnement*. Thèse Université C. Bernard Lyon I : 223 pp + 65 pp d'annexes.

Mistrot V. et Vigne J.-D., 1996-97. L'apport des micromammifères. In : Les niveaux de l'Age du bronze du Mourre de la Barque à Jouques (Bouches-du-Rhône) - Première analyse du mobilier et reconstitution paléoenvironnementale (S. Renault dir.). *Doc. Archéol. Méridionale*, 19-20 : 49-51.

Musser G.G. et Carleton M.D., 2005. Superfamily Muroidea. In : D.E. Wilson and D.A. Reeder (eds), *Mammal Species of the World : a geographic and taxonomic reference*, pp. 894-1531. The John Hopkins University Press, Baltimore, USA.

Musser G., Hutterer R., Kryštufek B., Yigit N. et Mitsain G., 2016. *Mus musculus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016*.

Navajas y Navarro M., 1986. *Facteurs sélectifs et stochastiques de la différenciation de populations insulaires de* Mus musculus domesticus. Thèse 3ème cycle, Univ. Montpellier.

Navajas y Navarro M. et Cheylan G., 1986. Evolution des populations insulaires de *Mus musculus domesticus* et *Rattus rattus*. Coll. Nat. CNRS « Biologie des Populations ». Univ. Lyon I : 442-446.

Navajas y Navarro, M. et J. Britton-Davidian. 1989. Genetic structure of insular Mediterranean populations of the house mouse. *Biological Journal of the Linnean Society* 36 : 377-390.

Navajas y Navarro, M., Cassaing J. et Croset H., 1989. Démographie et dispersion d'une population sauvage insulaire de *Mus musculus domesticus* : comparaison avec une population continentale. *Z. Säugetierkunde* 54 : 286-295.

Orsini P., 1979. Notes sur les souris de Provence. *Annales Soc. Sci. Nat. Arch.* Toulon et Var, 31 : 168-173.

Orsini P., 1982. *Facteurs régissant la répartition des souris en Europe : intérêt du modèle souris pour une approche des processus évolutifs*. Thèse 3ème Cycle, USTL, Montpellier.

Orsini P., 1987. Les Rongeurs. In : *Les mammifères en Corse*. Ed Parc Nat. Rég. de la Corse, Ajacciu : 96-114.

Orsini P. et Cheylan G., 1988. Les Rongeurs de Corse : modifications de taille en relation avec l'isolement en milieu insulaire. *Bulletin d'Ecologie* 19 (2-3) : 411-416.

Orsini P., Cassaing J., Duplantier J.M. et Croset H., 1982. Premières données sur l'écologie des populations naturelles de souris *Mus spretus* et *Mus musculus domesticus* dans le Midi de la France. *Rev. Ecol. (Terre et Vie*), 36 : 321-335.

Orsini P., Cassaing J., Duplantier J.-M. et Croset H., 1982. Premières données sur l'écologie des populations naturelles de souris, *Mus spretus* Lataste et *Mus musculus domesticus* Rutty, dans le midi de la France. *Revue d'Ecologie* (*Terre Vie*), 36 : 322-336.

Parsons K.J. et Robinson B.W., 2006. Replicated evolution of integrated plastic responses during early adaptive divergence. *Evolution* 60 : 801-813.

Pascal M. et Vigne J.-D., 2003. La Souris domestique : *Mus musculus* Linné, 1758. In : Pascal, M., Lorvelec, O., Vigne, J.-D., Keith, P. et Clergeau, P. *Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et extinctions.* Rapport INRA/CNRS/MNHN : 314-316.

Piélou E.C., 1969. *An introduction to mathematical Ecology*. New York ; Wiley-InterScience.

Poitevin F., Bayle P. et Courtin J., 1990. Mise en place des faunes de micromammifères (Rongeurs, Insectivores) dans la région méditerranéenne française au post-glaciaire. *Vie et Milieu* 40 : 144-149.

Prager E.M., Orrego C. et Sage RD., 1998. Genetic variation and phylogeography of central Asian and other house mice, including a major new mitochondrial lineage in Yemen. *Genetics*. 150 (2) : 835–61.

Renaud S., 2005. First upper molar and mandible shape of wood mice (*Apodemus sylvaticus*) from northern Germany : ageing, habitat and insularity. *Mamm Biol* 70 : 157-170.

Renaud S. et Auffray J.C., 2010. Adaptation and plasticity in insular evolution of the house mouse mandible. *J. Zool. Syst. Evol. Res*. 48(2), 138–150.

Saint-Girons M.-C., 1973. Les Mammifères de France et du Benelux (Faune Marine Exceptée). Doin, Paris, 481 p.

Salotti M., 1984. *Atlas régional des mammifères sauvages de la Corse.* S.F.E.P.M., D.R.A.E., Ajaccio, 43 p.

Sicard B., Navajas y Navarro M., Jacquart T., Lachiver I. et Croset H., 1985. Métabolisme hydrique de populations de *Mus musculus domesticus*, Rutty 1972, et *Mus spretus*, Lataste 1883, soumises à divers régimes alimentaires. *C.R. Acad. Sc. Paris 300*, III : 699-704.

Smith V.R., Avenant N.L. et Chown S.L., 2002. The diet and impact of house mice on a sub-Antarctic island. *Polar. Biol.* 25 : 703-715.

Suzuki H., Nunome M., Kinoshita G., Aplin K.P., Vogel P., Kryukov A.P., Jin M.L., Han S.H., Maryanto I., Tsuchiya K., Ikeda H., Shiroishi T., Yonekawa H. et Moriwaki K., 2013. Evolutionary and dispersal history of Eurasian house mice *Mus musculus* clarified by more extensive geographic sampling of mitochondrial DNA. *Heredity* : 1-16

Thiollay 1966. Note sur le régime de Tyto alba et Athene noctua en Corse. *L'Oiseau et R.F.O.,* 36 : 282-283.

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

Vigne J.-D., 1982. Nouvelles données sur le peuplement de la Corse par les rongeurs subactuels et actuels. *Mammalia*, 46 (2) 261-264.

Vigne J.D. et Valladas H., 1996. Small mammal fossil assemblages as indicators of environmental change in Northern Corsica during the last 2500 years. *J. Archaeol. Sci.* 23 : 199-215.

SITES INTERNET :

https://www.small-mammals.org

https://www.iucnredlist.org

www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019/

~ Annexe 8 ~

Mulot sylvestre – *Apodemus sylvaticus* – U Topu campagnolu

1/ Systématique, répartition et nomenclature

1.A/ Systématique

Ordre : *Rodentia*

Famille : *Muridae*
Sous-Famille : *Murinae*

Genre : *Apodemus*

Espèce : *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758)
Sous-espèce : *Apodemus sylvaticus milleri* de Beau, 1926

1.B/ Répartition et nomenclature

Dans le monde, 21 espèces de Mulot du genre *Apodemus* sont référencées dont 8 en Europe :

- le Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758)) le plus largement répandu en Europe (Schlitter et *al.*, 2016) ;
- le Mulot à collier (*Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834)) (Amori et *al.*, 2016b). On le trouve en sympatrie avec le Mulot sylvestre, il est d'ailleurs difficilement différenciable de ce dernier sur critères morphologiques ;
- le Mulot rupestre (*Apodemus mystacinus* (Danford & Alston, 1877)) en Crète et les îles de la mer Egée (Amori et *al.*, 2016a) ;
- le Mulot des Balkans (*Apodemus epimelas* (Nehring, 1902)) dans l'Europe de l'Est (Kryštufek et Vohralík, 2016) ;
- le Mulot alpestre (*Apodemus alpicola* Heinrich, 1952) dans l'arc Alpin (Meinig, 2016) ;
- le Mulot des steppes (Apodemus witherbyi (Thomas, 1902)) dans l'Europe de l'Est (Est de la Grèce) (Bukhnikashvili et *al.*, 2016) ;
- le Mulot pygmée (*Apodemus uralensis* (Pallas, 1811)) dans l'Europe de l'Est (Kryštufek et *al.*, 2016) ;
- le Mulot rayé (*Apodemus agrarius* (Pallas, 1771)) dans l'Europe centrale et orientale (Kaneko et *al.*, 2016).

En France continentale le Mulot sylvestre et le Mulot à collier sont présents et seul le premier est présent en Corse et dans les autres îles de la méditerranée occidentale (Orsini, 1987).

En effet, en Corse, bien que Kahmann (1969) ait remarqué certaines particularités morphologiques, ce n'est que depuis le début des années quatre-vingt que l'appartenance du Mulot de Corse à l'espèce *sylvaticus* est bien établie (Thaler et *al.*, 1980 ; Benmedhi et *al.*, 1980 ; Salotti 1985).

L'actuelle aire de répartition du Mulot sylvestre couvre l'Afrique du Nord-Ouest et l'Europe jusqu'à l'Ukraine et la Biélorussie (Figure 1). En Afrique, il est présent au Nord, le long de la plaine côtière et dans les montagnes de l'Atlas. Il également présent en Islande, sur les îles britanniques et dans de nombreuses îles méditerranéennes, par exemple les îles de la mer Égée, la Grèce, certaines îles de

l'archipel Toscan, la Sardaigne et la Corse. (Wilson et Reeder, 2005). Il occupe actuellement la quasi-totalité du territoire continental de la France et est présent sur de nombreuses îles de la Manche et de l'Atlantique (Pascal et Vigne, 2003 ; Schlitter et *al.*, 2016).

A. sylvaticus a survécu aux glaciations du Quaternaire dans la péninsule ibérique, d'où il a recolonisé presque toute l'Europe à la fin de la dernière glaciation (Michaux et *al.*, 2005).

Figure 1 : répartition de *A. sylvaticus*
(Source : Denys et *al.*, 2017)

L'interprétation des sous-espèces en France se heurte à de grandes difficultés en raison du polymorphisme de sa taille de sa couleur. Saint-Girons (1966), distinguait quatre sous-espèces :

- *A. s. sylvaticus* la plus répandue sauf dans les Pyrénées et les Alpes ;
- *A. s. dichrurus* en région méditerranéenne ;
- *A. s. callipides* dans le massif central et les Pyrénées ;
- *A. s. clanceyi* dans les Basses-Alpes.

Des études plus récentes (Gemmeke et *al.*, 1987 ; Michaux et *al.,* 1996a et b ; Michaux et *al.*, 1998b) basées sur le polymorphisme de restriction de l'ADN mitochondrial et les variations enzymatiques ont permis une révision biogéographique taxonomique. Ainsi a été mise en évidence une dichotomie très nette entre les populations situées de part et d'autre des alpes qui jouent le rôle de barrière géographique (Butet et Paillat, 1997).

Toutes les populations occidentales, des Pyrénées à la Scandinavie, incluant la Grande-Bretagne et l'Irlande, peuvent désormais être rattachées à la sous-espèce nominale *A. s. sylvaticus* (Butet et Paillat, 1997).

Les populations des îles Tyrrhéniennes et d'Italie ont une origine commune et peuvent être regroupées dans une même sous-espèce *A. s. milleri* (De Beau, 1926). *A. s. clanceyi* devenant un synonyme (Michaux et *al.*, 1996a).

L'ensemble du territoire français serait donc occupé par la sous-espèce nominale *A. s. sylvaticus* (Linnaeus, 1758), à l'exception de la Corse occupée par *A. s. milleri*.

a) Répartition dans le bassin méditerranéen

Plusieurs sous-espèces d'*Apodemus sylvaticus* ont été décrites dans le bassin méditerranéen occidental et sur les îles méditerranéennes, notamment sur la base de leur grande taille (Michaux et *al.*, 1996a et b ; Michaux, 1998b) :

- *A. s. sylvaticus* pour la péninsule ibérique, la France, la Belgique, la Grande-Bretagne et la Scandinavie ;
- *A. s. milleri* pour la péninsule italienne et les grandes îles de la mer tyrrhénienne (Corse et Sardaigne) ;
- *A. s. ilvanus* (Kahmann et Niethammer, 1971) sur l'île d'Elbe ;
- *A. s. hermani* (Feiten et Storch, 1970) sur Pantelleria ;
- *A. s. eivissensis* (Alcover et Gosalbez, 1988) sur l'île d'Ibiza ;
- *A. s. frumentariae* (Sans-Coma et Kahmann, 1977) sur Formentera ;
- *A. s. dichrurus* Rafinesque, 1814, en Sicile et l'île de Marettimo ;
- *A. s. hayi* pour la Tunisie.

Aujourd'hui il est décrit réellement trois lignées génétiques très différentes (Michaux, comm pers) :

- une reprenant les populations d'Italie, des Balkans et des îles de la Méditerranée occidentale et orientale (dont Corse, Sardaigne, Elbe et Crête) correspondant à *A. s. milleri* ;
- une autre lignée correspond aux populations de l'Ouest de l'Europe, du Sud de l'Espagne au Sud de la Suède, incluant la France, l'Allemagne… correspondant à *A. s. sylvaticus* ;
- et une troisième lignée reprenant uniquement les Mulots de Sicile et des petites îles environnantes (Marettimo etc) correspondant à *A. s. dichrurus.*

Au sein de ces grandes lignées, les différences morphologiques s'expliqueraient surtout par des adaptations aux conditions environnementales, et toutes les sous espèces précédemment décrites au sein de ces lignées seraient donc surtout des écotypes.

Au niveau de leur ADN mitochondrial, les animaux de Sicile sont nettement différenciés de tous les autres groupes européens étudiés. Le Mulot sicilien a été considéré comme une espèce distincte, *A. dichrurus* par Von Lehmann et Schaeffer (1976) mais Michaux et *al.* (1998a) proposent de maintenir la distinction au niveau subspcéfique, à savoir *A. sylvaticus dichrurus.* Sur le plan morphométrique, les Mulots de Sicile sont semblables à ceux d'Italie péninsulaire et de Sardaigne, ce que Sara et Casamento (1995) avaient déjà mis en évidence. Ils concluaient cependant à une proximité plus importante avec les animaux de Sardaigne qu'avec ceux d'Italie continentale (Michaux et *al.*, 1996a et b). Ils sont également différents des Mulots d'Afrique du Nord (Tunisie). La question de leur origine n'est cependant pas résolue (Michaux et *al.*, 1996a et b).

Tableau 1 : répartition d'*Apodemus* dans le bassin méditerranéen et Europe

	A. sylvaticus	**Autres**
Îles		
Îles Baléares		
Minorque	*A. s. sylvaticus*	
Majorque	*A. s. sylvaticus*	
Ibiza	*A. s. eivissensis* ou *A. s. sylvaticus* selon les auteurs	
Corse	*A. s. milleri*	
Sardaigne	*A. s. milleri*	
Archipel Toscan	*A. s. milleri ou ilvanus* (Kahmann et Niethammer, 1971) selon les auteurs	
Sicile	*A. s. dichrurus* Rafinesque, 1814	
Pantelleria	*A. s. hermani* (Feiten & Storch, 1970) ou *A. s. milleri* selon les auteurs	
Malte + Gozo		
Crète	*A. s. milleri*	*A. mystacinus*
Chypre	Absent	
Continent		
Europe occidentale	*A. s. sylvaticus*	*A.flavicollis*
Europe centrale et méridionale	*A. s. sylvaticus*	*A. flavicollis*
Italie	*A. s. sylvaticus* *A. s. milleri*	*A. flavicollis* *A. agrarius*
Grèce	*A. s. milleri*	*A. flavicollis* *A. agrarius* *A. epimelas* *A. witherbyi*

2/ Date et origine d'arrivée

Le Mulot sylvestre est présent en Europe occidentale, y compris en France continentale, depuis le Pliocène (Chaline, 1972).

Durant la première partie du Néolithique, avant que la Souris domestique (*Mus musculus*), n'envahisse la France, processus qui a débuté aux alentours de l'Âge du Bronze, au 3ème millénaire avant J.-C., le Mulot sylvestre occupait probablement la niche commensale que la Souris occupe actuellement (Mistrot et Vigne, 1996-97 ; Pascal et Vigne, 2003).

En Corse, le Mulot sylvestre est absent des faunes pléistocènes. Sur cette île, ses restes les plus anciens sont datés de la fin du Néolithique, au 3ème ou 4ème millénaire avant J.-C. (Vigne, 1988), époque où la Souris domestique n'était probablement pas encore présente (Vigne, 1999). Il aurait été en effet le premier rongeur a occupé l'île (Vigne 1983 ; Orsini et Cheylan, 1988). Au début de la période antique, sous l'effet de la concurrence exercée par la Souris domestique et le Rat noir (*Rattus rattus)*, présents alors, le Mulot sylvestre fréquentait surtout le maquis bas, la Souris domestique les zones de végétation basse et le Rat noir les zones plus forestières (Vigne et Valladas, 1996). Cette partition écologique des milieux fréquentés et exploités par ces trois muridés allochtones est encore observable de nos jours sur l'île (Granjon et Cheylan, 1988).

Le Mulot sylvestre est donc une espèce autochtone de la partie continentale de la France méridionale. Il aurait envahi spontanément sa partie septentrionale au début de l'Holocène et a été introduit en Corse au plus tard au 3ème millénaire avant J.-C. et peut-être un peu plus tard sur certaines îles de l'Atlantique (Ouessant, Archipel de Molène) (Pascal et Vigne, 2003).

Apodemus sylvaticus, bien que n'étant pas à considérer, à proprement parler, comme un commensal de l'Homme, est connu par sa tendance à fréquenter les champs de céréales et surtout les meules de paille (Saint-Girons 1973). Il est donc très vraisemblable que ce Mulot ait été amené en Corse lors d'une importation de paille ou de grain (Vigne, 1983).

Sur le plan génétique, une étude des patrons de restriction de l'ADN mitochondrial et du polymorphisme enzymatique (Michaux et *al.*, 1996b) a révélé une séparation nette entre les populations du Nord-Ouest de l'Europe très homogènes (France, Belgique, Allemagne, Grande Bretagne) et les populations tyrrhéniennes (Italie péninsulaire, Corse, Sardaigne, Elbe). La limite entre ces deux groupes se situe au niveau de la chaîne alpine. L'origine italienne des Mulots de Corse, de Sardaigne et d'Elbe est ainsi prouvée (Michaux et *al.*, 1996b).

L'étude de Michaux (1996b) a également permis de tirer les conclusions suivantes :

- une origine Sud européenne pour les Mulots actuels du nord de l'Europe selon l'hypothèse que durant la dernière glaciation, le Mulot aurait probablement disparu du Nord de l'Europe à la suite de conditions climatiques trop sévères. Au terme de la glaciation, l'espèce aurait pu recoloniser l'ensemble de ces régions à partir de populations « refuges » situées dans le bassin méditerranéen occidental (sud de la France, péninsule ibérique). Cette hypothèse rejoint la théorie « des refuges » qui explique également les caractéristiques génétiques actuelles de plusieurs autres espèces européennes de mammifères notamment le Lérot (Filipucci et *al.,* 1988) ;
- une barrière naturelle entre les populations d'Italie et celles de l'Ouest de l'Europe, la chaîne des Alpes jouant le rôle de barrière biogéographique infranchissable pour le Mulot (Michaux et *al.,* 1996a) du fait de la grande divergence génétique observée entre les animaux d'Europe de l'Ouest et ceux de la péninsule italienne (sous-espèce *A. s. milleri*) ;
- une origine italienne pour les Mulots des îles de la mer Tyrrhénienne. La grande proximité génétique observée entre les Mulots de Corse, de Sardaigne, d'Elbe et d'Italie péninsulaire ne laisse aucun doute quant à la parenté étroite de ces populations et la colonisation récente de ces îles (au plus 5 000 ans). Au contraire, les Mulots de l'archipel des Baléares, de Porquerolles, de Port-Cros et des petites îles atlantiques ont sans conteste une origine Ouest européenne ;
- une différence notable entre Mulots d'Afrique du Nord et leurs homologues européens ;
- une origine encore inconnue pour les Mulots de Sicile mais génétiquement différent. En effet, cette population est génétiquement très différente de toutes les autres populations européennes et elle correspond très probablement à une relique ayant été séparée depuis plusieurs centaines de milliers d'années des autres populations.

L'analyse ADN mitochondrial effectuée chez le Mulot de Corse, montre l'origine continentale italienne de cette espèce (Michaux et al, 1996b et Magnanou, 2005).

3/ Description et critères d'identification

Ce qui permet de distinguer la souris du Mulot sont ses grandes oreilles et ses gros yeux proéminents, mais cela reste délicat. Les pavillons des oreilles dépassent largement du pelage. La queue est constituée en moyenne de 143 anneaux (120-170). Elle est par ailleurs couverte de poils courts clairsemés sur toute sa longueur, ce qui distingue le Mulot de la Souris qui présente une queue glabre. Contrairement à la Souris, le Mulot présente comme les Gliridés, la faculté de perdre le fourreau de peau de l'extrémité de sa queue, phénomène d' « autotomie caudale » et on trouve fréquemment des individus à la queue tronqué en milieu naturel (Butet et Paillat, 1997 ; Orsini, 1987).

La confusion reste possible pour les individus jeunes, de petite taille et de couleur grise : seules la capture de l'animal et la mesure du pied permettront alors un diagnostic certains (pied du Mulot : 24,7 mm (sans les ongles) contre 16,9 mm pour la souris) (Orsini, 1987).

La couleur du dos des adultes varie du gris au fauve. Le ventre est gris pâle, parfois très clair presque blanc avec une ligne de démarcation nette sur les flancs (Salotti, 1984). Il est dit que la couleur du pelage s'éclaircit du Nord au Sud (Husson, 1954 ; Green, 1977). La poitrine est parfois marquée d'une tache fauve de taille variable (Butet et Paillat, 1997 ; Salotti, 1984).

Dans les pelotes de réjection de chouette effraie, le Mulot se distingue de la souris par ses dents nettement plus fortes (rangée dentaire inférieure = 4,00 mm chez le Mulot, contre seulement 3,2 mm chez la Souris), par l'absence de tubercule T7 à la première molaire supérieure, le profil de l'incisive supérieure et par la forme de sa plaque zygomatique (Orsini, 1987 ; Butet et Paillat 1997).

Il est pratiquement impossible de reconnaître au coup d'œil, le Mulot Sylvestre de Corse de celui du continent (Orsini, 1987). Cependant, une étude statistique, réalisée sur une trentaine d'individus, montre que la population de Corse est de taille nettement plus grande (Darviche, 1978). De plus, Kahmann (1969) a remarqué chez les Mulots corses, la présence de cinq racines à la première molaire supérieure, contre quatre chez ceux du continent. Les grandes dimensions du Mulot corse le font ressembler au Mulot à collier bien qu'il en soit génétiquement différent (Benmehdi, 1979).

Alcantara (1991) rapporte une relation significative de la taille corporelle avec la latitude. Les individus de 18 à 20 g au Nord, augmentent régulièrement de taille vers le Sud jusqu'à 30 grammes. Cette augmentation de la taille corporelle est en désaccord avec la loi générale de Bergmann mais est corrélée aux zones de sympatrie et d'allopatrie de l'espèce avec le Mulot à collier (*A. flavicollis*) (Butet et Paillat, 1997).

Cette espèce est connue pour être typiquement nocturne en toutes saisons (Orsini, 1987). Certains auteurs ont signalé un rythme diphasique pendant les nuits d'hiver (pic d'activité avant l'aube et après le crépuscule) faisant place à un rythme monophasique pendant les nuits d'été (du crépuscule jusqu'au milieu de la nuit) (Saint-Girons, 1959 ; Gurnell, 1975 et Greenwood, 1978). Selon la disponibilité des ressources alimentaire, le rythme d'activité peut varier (augmentation de l'activité lors d'une baisse de ressources) (Grodzinski, 1962). Le temps d'activité des mâles serait plus important que celui des femelles (Butet et Paillat, 1997).

3.A/ Biométrie

Le Mulot sylvestre, avec un poids moyen de 23 grammes pour les adultes, est un peu plus grand qu'une souris (16g) (Butet et Paillat, 1997).

Le dimorphisme sexuel est peu marqué, les femelles sont légèrement plus petites que les mâles (Butet et Paillat, 1997).

Les mesures biométriques de Salotti (1984) et de Bontempi et Casale (1999) d'*Apodemus sylvaticus* sont référencées dans le Tableau 2. Il faut cependant noter que les mesures sont prises sur peu d'échantillons et/ou sont relativement anciennes. Les divergences dans les résultats obtenus peuvent émaner des différences dans les méthodes de mesures (effet observateur). Les données relatives au poids pour le Mulot de Corse sont lacunaires, Bontempi et Casale (1999) notent entre 38 et 40 g.

Tableau 2 : mesures biométriques d'*Apodemus sylvaticus*

	Longueur tête + corps (T+C) en mm	Longueur queue (Q) en mm	Hauteur du pavillon de l'oreille en mm	Longueur du pied postérieur en mm	Source
A. sylvaticus milleri **(Corse)** **n=6** **n=5**	 85-102 87-105	 75-104 90-105,1	 13-15 (n=3) 15,7-17,1	 14-26 22,9-28	 Salotti (1984) Bontempi et Casale (1999)
A. sylvaticus milleri **(n=non renseigné)**	105	90	15	24	Saint-Girons (1973) in Salotti (2004)
A. sylvaticus sylvaticus **(n=non renseigné)**	71-104	75-101	14-18	19-24	Le Louarn et Quéré (2003)

3.B/ Habitat

De nombreux auteurs ont signalé la diversité des milieux fréquentés par cette espèce (Saint-Girons, 1973 ; Spitz, 1974 ; Le Louarn et Quéré, 2003 ; Schlitter et *al.*, 2016). En montagne, le Mulot est présent jusque vers 2 500 mètres. Il est même signalé jusqu'à 3 300 m dans le Haut Atlas (Schlitter et *al.*, 2016). C'est l'espèce ubiquiste par excellence présentant certainement la plus forte valence écologique au sein de la guilde des rongeurs (Orsini, 1981).

Le caractère ubiquiste du Mulot commun (*Apodemus sylvaticus*) n'est pas une donnée nouvelle. Il transparaît implicitement dans les résultats de nombreux travaux et plusieurs auteurs ont souligné la souplesse d'adaptation de cette espèce et son «ubiquité écologique» tant en Europe centrale (Zejda, 1965) qu'occidentale (Birkan, 1968) et insulaire (Delany, 1970). Une approche de ses impératifs écologiques réalisée par l'analyse factorielle (Spitz, 1974) a en outre montré la liaison entre la fréquence du Mulot et la densité des arbustes feuillus.

Quant à l'accroissement de la densité avec l'hétérogénéité du milieu on peut concevoir, comme le suggère M. Birkan (1968), qu'une alternance d'espaces «libres» et couverts (buissons...) constitue une structure favorable à un animal sauteur qui apprécie la proximité d'abris. Un milieu complexe apporte également la nourriture variée dont il peut avoir besoin. Un certain degré d'hétérogénéité peut donc être regardé comme un caractère favorable à la présence du Mulot (Tressier, 1975).

Il a été montré que certains milieux (« biotopes permanents ») peuvent accueillir une population pendant tout le cycle annuel et donc satisfaire des exigences trophiques larges. Il s'agit de milieux dont la phénologie et l'abondance de la production de graines est très étalée dans le temps, où la disponibilité des proies animales est satisfaisante et où encore, l'espèce peut disposer de ressources de remplacement. C'est le cas de certains milieux arbustifs ou arborescents présentant diverses strates de végétation avec des espaces libres au sol. L'exploitation de la diversité spatiale des ressources est alors rendu possible par le grand domaine vital de ce rongeur et sa grande capacité d'exploitation verticale des diverses strates (Saint-Girons, 1960). Lorsque les biotopes sont plus

« temporaires », ils sont colonisés pendant une durée déterminée (période de fructification par exemple), puis abandonnés quand les ressources ne sont plus exploitables. Ce type de biotope implique alors des déplacements importants de populations d'un biotope vers l'autre. De nombreux auteurs ont mis en évidence cette capacité de déplacement à longue distance chez cette espèce (Zejda, 1965 ; Watts, 1970 ; Brown, 1966 ; Eldridge, 1971). Il est ainsi très souvent constaté un abandon des zones boisées au printemps parallèlement à une colonisation des milieux plus ouverts qui constituent alors des milieux plus propices. À l'automne, la colonisation des espaces boisés dépend étroitement de la production des semences.

Le Mulot utilise des terriers pour s'abriter et stocker des réserves de nourriture (Butet et Paillat 1997).

En ce qui concerne l'étendue du domaine vital de l'espèce, les opinions sont variables. Des mesures réalisées dans divers biotopes fournissent une fourchette allant de 300 m² à 15 000 m² pour les mâles et de 350 à 8 000 m² pour les femelles. Mais ces dimensions sont fonctions du biotope et des ressources alimentaires disponibles.

La territorialité est peu marquée chez cette espèce. Le fort recouvrement des domaines vitaux l'atteste clairement. Celle-ci s'exprime pendant la période de reproduction durant laquelle une hiérarchie de dominance s'installe. Pendant l'hiver, les Mulots montrent une grande tolérance intraspécifique (Saint-Girons, 1960).

En ce qui concerne la Corse, il y a très peu de données concernant le domaine vital du Mulot. D'après Orsini (1987) et Salotti (1984 ; 2004), le Mulot est réparti dans toute l'île occupant des biotopes très variés du bord de mer aux rocailles de haute montagne (2 100 m). Il fréquente les endroits boisés. Son abondance relative dans les différents étages de végétation apparaît moins importante en Corse qu'en Provence. C'est seulement à l'étage subalpin et en milieu ouvert qu'il apparaît nettement plus abondant qu'en Provence. Cette différence est liée, selon Orsini (1987), à l'absence de campagnols en Corse, ces derniers, limitant très certainement l'abondance de Mulots à l'étage subalpin de Provence.

D'après l'étude de Granjon et Cheylan (1988), le Mulot semble particulièrement souffrir de la présence du Rat noir en captivité à l'origine d'une ségrégation spatio-temporelle, confirmant les faits observés dans le milieu naturel, où le décalage des cycles démographiques (cf. 5.A/ Dynamique démographique) permet cette coexistence, de même que la possibilité d'occuper des micro-habitats différents. La répartition d'*A. sylvaticus* apparaît en effet, inversée par rapport à celle du Rat noir et de la Souris domestique. Ces résultats correspondent étroitement avec ceux obtenus par l'examen des pelotes de réjection de la Chouette effraie (*Tyto alba*) réalisé par Libois (1984), ou la fréquence du Mulot apparaît trois fois plus faible dans les pelotes recueillies en-dessous de 500 m qu'en dessus de cette altitude, alors que l'inverse est vrai pour les deux autres Muridés (Granjon et Cheylan, 1988).

D'après l'étude de Libois (1984), le Mulot sylvestre en Corse, se rencontre de l'étage méditerranéen au subalpin. Il semble néanmoins, peu abondant en plaine, à l'étage méditerranéen. Sa fréquence augmente au fur et à mesure que croissent l'altitude et la surface des milieux couverts de forêts et de maquis hauts (Kahmann et Brotzler, 1956 ; Beaucournu et *al.*, 1964)). Alors qu'en Provence continentale, l'abondance du Mulot décroit régulièrement avec l'altitude : la densité de l'espèce est maximale dans les milieux méditerranéens et minimale dans l'étage subalpin (Orsini 1981). De même dans les Pyrénées-Orientales, où l'abondance des Mulots, est plutôt typique des localités situées

dans les collines subméditerranéennes plus boisées, qui font la transition entre la plaine et l'étage montagnard (Libois et *al.*, 1993 et Libois, 1984).

Ainsi, plusieurs études concernant la répartition altitudinale et les densités et variations d'abondance du Mulot permettent d'émettre l'hypothèse que la distribution du Mulot en Corse est influencée par celle du Rat noir, dont la répartition est certainement, dans l'île, plus homogène que sur le continent, et les densités plus élevées (Orsini et Cheylan, 1988 ; Granjon et Cheylan, 1988 ; Libois, 1984 ; Orsini, 1981).

Par exemple, il semblerait qu'*A. sylvaticus,* présent à Elbo, abandonne les milieux les plus fermés pour se retrouver dans les milieux intermédiaires et même ouverts. Cela est possible grâce à ses capacités à vivre dans des habitats très divers ce que confirme ici sa grande amplitude d'habitat, qui n'est cependant pas supérieure en Corse à ce qu'elle est sur le continent, contrairement aux deux autres Muridés (Libois 1984). C'est là encore le rat noir qui semble à l'origine de la répartition observée du Mulot dans cette zone d'étude (Granjon et Cheylan, 1988).

De plus, en ce qui concerne les déplacements, ceux du Mulot en Corse sont particulièrement faibles par rapport à ce qui a été observé dans un milieu continental similaire, et avec le même protocole: (Distance Maximale de Recapture = 16 m à Elbo, 37 m vers Montpellier, Sud de la France, Orsini 1982).

Etant donné sa répartition, une autre espèce aurait pu être suspectée d'entrer en concurrence avec le Mulot, c'est le Lérot. Cependant, la faible interférence du Lérot avec le Mulot en Corse est assez claire. Dans les milieux montagnards et subalpins où Rat noir et Souris font défaut, les populations de Lérots sont plus denses qu'à faible altitude mais cela n'empêche pas les densités de Mulots d'y être plus importantes également (Orsini, 1981; Granjon et Cheylan, 1988; Orsini et Cheylan, 1988). Le Lérot n'intervient donc que faiblement dans le niveau de concurrence interspécifique (Michaux et al 1996b).

Cette capacité d'adaptation à des environnements variés est liée à une grande flexibilité de ses traits d'histoire de vie. Parmi les petits mammifères, le Mulot sylvestre est considéré comme l'espèce pionnière des milieux temporaires ou nouvellement créés. Il a de plus une forte capacité de dispersion, les individus se déplaçant d'une source de nourriture à l'autre et occupant les terrains laissés libres par vagues successives.

L'étude de la dynamique de recolonisation post-incendie confirme ces observations, le Mulot (*Apodemus sylvaticus*) reste l'espèce pionnière des zones brûlées sur l'île comme sur le continent. Mais cette recolonisation post-incendie est due à la présence de mâles sub-adultes mobiles et non reproducteurs (Fons et *al.*, 1988).

3.C/ Alimentation

Cette espèce est fondamentalement granivore. Parmi les graines et fruits les plus souvent mentionnés dans la littérature, on trouve le noisetier, le frêne, le hêtre, l'érable, les pins, le chêne, l'orme, la ronce, l'églantier, le sureau, l'aubépine, le fusain, le sorbier, le prunellier…. ainsi que les céréales cultivées. La nourriture d'origine animale est utilisée pour compenser l'absence des graines. Plusieurs groupes d'invertébrés terrestres peuvent être consommés (lombrics, escargots, arraignées, myriapodes, insectes…). Les écorces n'apparaissent qu'à l'automne dans le régime et toujours en très faibles quantités, contrairement à certains autres rongeurs (Butet et Paillat 1997).

D'une manière générale, les individus adoptent une stratégie d'optimisation énergétique dans leur sélection des ressources trophiques au cours du cycle annuel (Butet 1990).

En effet, d'après une étude plus poussée de Butet (1988), le régime alimentaire du Mulot est basé fondamentalement sur les graines et les proies animales. Ces deux catégories réunies représentent au minimum 50% du régime et dans de nombreux cas avoisinent 90%. La prédominance de graines est souvent la règle mais un régime essentiellement insectivore n'est pas à exclure (Obretel et Holisova, 1979). L'autre partie est représentée par des parties végétatives de plantes et organes végétaux. Dans certains cas, une fraction du régime alimentaire reste indéterminée.

Le spectre alimentaire au cours du cycle annuel a également été étudié. En fonction des saisons, il apparaît que la rupture du stock de graines dans le milieu à la fin de l'hiver se trouve compensée par une ingestion plus importante de proies animales.

Il semble que les organes végétaux sélectionnés à la fin de l'hiver (bourgeons (Watts, 1968), fructifications des bryophytes (Butet, 1986), période critique puisque les proies animales, encore rares, ne permettent pas de compenser la faible disponibilité des graines, répondent à des caractéristiques nutritives particulières.

L'étude a permis de conclure que l'espèce développait une stratégie d'utilisation des ressources basée sur une maintenance élevée de la qualité nutritive, assurée principalement par la consommation de graines et de proies animales (Butet, 1990).

Le Mulot sylvestre est plus ou moins connu pour sa faculté à développer une stratégie alimentaire au travers de la complémentarité des milieux. Ceci explique sa capacité à coloniser des milieux très divers en accord avec le caractère d'ubiquité et de grande valence écologique qui lui est généralement reconnu (Zejda, 1965), à l'exception toutefois des milieux très ouverts qui se singularise par l'absence de graines en raison du pâturage.

En Corse, les données concernant le régime alimentaire du Mulot, sont rares. Bien qu'essentiellement végétale (graines, fruits secs et charnus) la nourriture du Mulot comprend aussi quelques invertébrés (insectes, araignées) (Orsini, 1987).

3.D/ Prédateurs

Les principaux prédateurs du Mulot en Corse sont le renard, la belette et la chouette effraie (Orsini, 1987). Butet et Paillat (1997) rajoutent les serpents.

D'après Orsini (1987), le pourcentage du Mulot dans le régime alimentaire de la Chouette effraie est souvent plus faible qu'en Provence. Cela s'explique par le fait que celle-ci chasse essentiellement dans les milieux ouverts de basse altitude où le Mulot est rare en corse.

Cependant, les résultats de l'étude de Libois (1984) montrent que le régime de l'oiseau en Corse repose essentiellement sur deux rongeurs : le Mulot et la souris qui représentent plus de la moitié du menu de la Chouette avec des proportions relatives variables.

3.E/ Reproduction

Le Mulot sylvestre montre une plasticité de son cycle reproducteur assez unique au sein de l'ordre des rongeurs. Le cycle s'adapte remarquablement aux conditions environnementales et notamment trophiques (Fons et Saint-Girons 1993).

Dans toute l'aire de répartition européenne au Nord de la région méditerranéenne, la période de reproduction s'étale de mars à octobre, c'est entre février et juillet qu'il est le plus actif dans la

majeure partie du pays. La reproduction hivernale apparaît principalement quand les ressources trophiques sont abondantes et les températures clémentes. Les individus des deux sexes entre en activité sexuelle en liaison avec leur époque de naissance. Les individus né au printemps, dont la croissance est rapide, sont capables de se reproduire au cours de l'été, les individus nés en été, dont la croissance est plus lente, n'entrent en activité sexuelle qu'au printemps de l'année suivante (Butet et Paillat 1997).

Le nombre de jeunes par portée varie de deux à neuf (4,5 en moyenne). Il est maximal en juin-juillet et minimal au printemps. Il existerait en effet une liaison entre la taille des portées et la durée de la saison de reproduction (Fons et Saint-Girons, 1993).

En région méditerranéenne (Afrique du Nord, Corse et Catalogne), le cycle est inversé et les individus entrent en activité sexuelle de septembre à février, puis sont en repos sexuels du printemps à l'été (Bernard, 1969 ; Sans-Coma et Gosalbez, 1976 ; Kowalski, 1985 ; Fons et Saint-Girons, 1993).

Une étude réalisée par Fons et St Girons (1993), traitant du cycle sexuel du Mulot, a en effet montré qu'en région méditerranéenne, et notamment en Corse, le Mulot développe une « réponse stratégique » en inversant la période de reproduction. Cette adaptation est liée au milieu et notamment à la disponibilité de la nourriture qui dépend, elle-même, des conditions climatiques.

La reproduction d'hiver est manifeste car au début du printemps, les populations sont à leur maximum de densité et comprennent un grand nombre de jeunes individus. Les auteurs n'attribuent en aucun cas cette inversion du cycle d'activité sexuelle, au syndrome d'insularité, puisque le même phénomène se produit dans les régions côtières du Nord de la méditerranée (Roussillon, Catalogne) comme du Sud (Maroc, Algérie, Tunisie). Ils font en revanche l'hypothèse de l'influence d'une forte concurrence avec le Rat noir et la Souris domestique rejoignant ainsi les observations faites par Granjon et Cheylan (1988).

Cependant, pour les populations de montagne, il est supposé que l'inversion des cycles de reproduction n'est pas systématique et la reproduction de celles-ci aurait donc lieu d'avril à septembre en Corse comme sur le continent (Orsini, 1987).

La gestation dure 25 à 26 jours et les 2 à 9 jeunes par portée sont sevrés à l'âge de trois semaines et sont capables de se reproduire au cours de leur première année (Orsini, 1987).

4/ Variations caractéristiques au milieu insulaire

En Corse, d'après Granjon et Cheylan (1988), le Mulot sylvestre représenterait le meilleur candidat à une différenciation insulaire notamment par sa répartition, très étendue mais fractionnée, liée notamment à la concurrence avec le Rat noir, entrainant sans doute une réduction des flux géniques.

4.A/ Variations phénotypiques

Pour certains auteurs les Mulots de Corse montrent un accroissement de la taille corporelle (Orsini et Cheylan, 1988; Libois et *al.*, 1993 ; Granjon et Cheylan, 1988). Cependant, les points de comparaison situés en France continentale utilisés par ces auteurs, n'étaient pas adéquats puisque Michaux et *al.* (1996) ont montré que les Mulots corses appartiennent à un ensemble génétique différent. Les observations de Michaux et *al.* (1996b) indiquent qu'il n'y a aucun accroissement de taille des animaux corses et sardes par rapport à leurs «parents» italiens. Il faut noter que la région d'origine des Mulots de Sardaigne et de Corse serait légèrement différente au regard des allèles caractéristiques (Salotti, 2004).

Sur Elbe et Porquerolles, en revanche, une tendance très nette à l'accroissement de taille est perceptible, et un développement de l'appareil masticateur particulier est avéré à savoir rangées dentaires plus longues, massif dentaire plus large (Libois et Fons, 1990), comme sur d'autres îles de faible superficie : Formentera (Sans Coma et Kahmann, 1977), Ibiza (Alcover et Gosalbez, 1988), Pantelleria (Feiten et Storch, 1970) et Marettimo (Alcover et Gosalbez, 1988). Ce phénomène de gigantisme constaté sur des petites îles pourrait toutefois ne pas être général. En effet, les Mulots de l'île de Port Cros, pourtant isolés depuis au moins aussi longtemps que ceux de Porquerolles (distance génétique du même ordre de grandeur), ne semblent pas touchés par ce phénomène. La faiblesse de l'échantillon examiné (n = 7) doit toutefois inciter à la prudence.

Les petites divergences génétiques observées entre les types mitochondriaux des Mulots de l'île d'Elbe et d'Italie d'une part (Michaux et *al.*, 1996a et b) et ceux de Porquerolles et de France continentale d'autre part, tendent à montrer que le gigantisme présent en milieu insulaire ne résulterait pas d'une dérive génétique consécutive à un effet fondateur (Berry et *al.*, 1967), mais bien de variations de facteurs environnementaux.

Comme le soulignent Gould et Mc Fadden (2004) pour le gigantisme, il est indispensable d'effectuer, en préalable, une phylogénie ou une phylogéographie avant de conclure qu'un taxon est géant du fait de son évolution en milieu insulaire. Le cas du Mulot sylvestre en Corse est un très bon exemple dans ce domaine.

5/ Etat des populations

L'espèce est répandue et abondante dans une grande partie de son aire de répartition, et les populations semblent être stables (Schlitter et *al.*, 2016).

En Corse, aucun état des populations relatif au Mulot sylvestre, n'est à ce jour existant.

5.A/ Dynamique démographique

D'après Fons et Saint Girons (1993), en Corse (Scandola), comme en Catalogne et dans le Tell algérien, la densité atteint son minimum en automne. Elle commence à augmenter au début de l'année pour atteindre un maximum en avril. Les mâles sont actifs de septembre à février et le repos est total de mai à juillet. On trouve des femelles en gestation d'octobre à décembre et en lactation de décembre à février. On peut donc en déduire l'existence d'une période de repos estivale suivi d'une activité hivernale. En revanche, en altitude, la reproduction se poursuit en été (Fons et Saint Girons, 1993).

D'après une autre étude, dans le Sud de la France (Montpellier) et en Camargue, les Mulots montrent des pics de densité essentiellement hivernaux (Orsini, 1982 ; Jamon, 1986). Les auteurs suggèrent que le Rat noir est responsable du décalage du cycle démographique du Mulot par rapport à ce qu'il est habituellement dans les biotopes méditerranéens continentaux où *Rattus rattus* est absent (Orsini, 1982 ; Jamon, 1986 ; Granjon et Cheylan, 1988).

Densités et variations d'abondance

Il est dit que la densité de la population du Mulot sylvestre peut fluctuer de plus de dix fois entre les années d'abondance maximale et minimale, mais il n'y a pas de cycles réguliers (Montgomery 1999). Il semble très abondant et, par endroit, peut être considéré comme une espèce nuisible (Schlitter et *al.*, 2016). Les dégâts du Mulot consistent en des consommations sans conséquence des bourgeons et des jeunes pousses, et surtout de consommation de semences forestières, qu'ils accumulent dans

des caches qu'ils aménagent. Ce comportement favorise la dissémination des semences, puisqu'il n'est pas rare qu'elles germent à l'intérieur des réserves (Caroulle F., et Baubet O., 2007).

En ce qui concerne la Corse, les résultats de densités obtenus lors de sessions de piégeage dans le vallon d'Elbo (Granjon et cheylan, 1988) varient entre 1 et 12 individus par hectare. Par comparaison avec des données continentales obtenues dans les environs de Montpellier (entre 9 et 28 individus par hectares), il apparaît que les densités d'*A. sylvaticus* sont plus faibles en Corse (Granjon et Cheylan, 1988 ; Orsini, 1982).

5.B/ Structure génétique

Les résultats de Michaux et *al.* (2003) donnent une image claire de l'impact des glaciations du Quaternaire sur la structure génétique et géographique du Mulot sylvestre. Les analyses indiquent une plus grande variabilité génétique des Mulot sylvestre dans les péninsules méditerranéennes par rapport au Nord de l'Europe, ce qui suggère un rôle des premières en tant que régions de refuge pour ce petit mammifère. Un modèle original de colonisation post-glaciaire est proposé, où les populations de refuge ibériques et du sud de la France ont colonisé presque toutes les régions européennes. La population sicilienne semble être très différenciée et très variable. Cela souligne l'importance de cette île en tant que "point chaud" pour la diversité génétique intraspécifique du Mulot sylvestre.

a) En Corse

Aucune information sur l'évolution des populations d'*Apodemus sylvaticus* en Corse, n'est disponible actuellement.

6/ Protection

Sur le plan juridique, le Mulot sylvestre ne jouit d'aucun statut de protection.

D'après la liste de l'U.I.C.N. (Union Internationale pour la Conservation de la Nature), l'espèce est très répandue et abondante dans toute son aire de répartition, Il n'y a pas de menaces majeures ni de suspicion de déclin. Elle est donc considérée comme une Préoccupation mineure, au niveau mondial, européen, méditerranéen et national (Tableau 3) (Schlitter et *al.*, 2016).

Tableau 3 : liste rouge (source : www.iucnredlist.org)

LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) ; → : Stable

Nom Scientifique	***Apodemus sylvaticus***
Nom commun	Mulot sylvestre
Liste rouge mondiale (2016)	LC
Liste rouge européenne (2006)	LC
Liste rouge méditerranéenne (2008)	LC
Liste rouge nationale (2017)	LC
Tendance nationale (2017)	→

6.A/ Menaces

Il n'y a pas de menace majeure pour cette espèce, bien que la pollution par le plomb et les produits agrochimiques puisse avoir des impacts négatifs localisés (Schlitter et *al.*, 2016).

En Corse, le Rat noir peut-il être considéré comme une menace ?

Bibliographie

Alcover J.A. et Gosalbez J., 1988. Estudio comparado de la fauna de micromamiferos de las Isias Baléares y Pitiusas. *Bull. Ecol.* 19 (2-3) : 321-328.

Amori G., Hutterer R., Kryštufek B., Yigit N., Mitsain G. et Muñoz L.J.P., 2016a. *Apodemus mystacinus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016.*

Amori G., Hutterer R., Kryštufek B., Yigit N., Mitsain G. et Palomo L.J. 2016b. *Apodemus flavicollis. The IUCN Red List of Threatened Species 2016*.

Angerbjörn A., 1986. Gigantism in island populations of wood mice (*Apodemus sylvaticus*) in Europe. *Oikos* 47 : 47-56.

Beaucournu J. C., Rault B. et Beaucournu-Saguez F., 1964. Contribution à l'étude des siphonaptères de la Corse. Bull. Soc. Zool. Fr., 89 : 737-754.

Benmehdi F., 1979*. Premier apport de la génétique biochimique des populations à la systématique des Mulots (genre* Apodemus, Rodentia*) de France et de quelques autres régions*. Thèse 3ème cycle. Montpellier II. 57p.

Benmehdi F., Britfon-Davidian J. et Tualer L., 1980. Premier apport de la génétique biochimique des populations à la systématique des Mulots de France continentale et de Corse. *Biochem. Syst. Ecol*., 8, 309-315.

Bernard J., 1969. Les Mammifères de Tunisie et des régions voisines. *Bull. Fac. Agronomie* 24-25 : 41-172.

Birkan M., 1968. Répartition écologique et dynamique des populations d'*Apodemus sylvaticus* et *Clethrionomys glareolus* en pinède de Rambouillet. *Terre Vie*, 22 : 111-145.

Bontempi N. et Casale J.F., 1999. Le Loir dans la haute vallée du Taravo. ONF – Division d'Ajaccio, 51 p.

Bukhnikashvili A., Shenbrot G. et Sozen M., 2016. *Apodemus witherbyi. The IUCN Red List of Threatened Species 2016.*

Brown L.E., 1966 ; Home range and movements of small mammals. *Symp. Zool. Soc. Lond*. 18 : 111-142.

Butet A., 1986a. Régime alimentaire d'une population de mulots sylvestres (*Apodemus sylvaticus* L., 1758), dans une lande xéro-mésophile en cours de recolonisation. *Bull. Ecol*., 17 : 21-37.

Butet A., 1988. Régime alimentaire et utilisation de l'espace chez le Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*). Comparaison avec d'autres micro-rongeurs. X*IIème colloque francophone de mammalogie de la S.F.E.P.M. « Les mammifères dans le bocage* ». Nantes : 24-33.

Butet 1990. Teneur azotée des ressources et choix trophiques du Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*) dans un système oligotrophe. *Can. J. Zool.* 68 : 26-31.

Butet A. et Paillat G., 1997. Insectivores et Rongeurs de France : Le Mulot sylvestre – *Apodemus sylvaticus* (Linné, 1758). *Arvicola Tome* IX (2) : 7-23.

Caroulle F. et Baubet O., 2007. Les rongeurs en forêt : dégâts et méthodes de lutte. In *Actes du XXVIIIème Colloque Francophone de Mammologie de la S.F.E.P.M*. « Les Mammifères forestiers » : 46-55.

Chaline J., 1972. Les Rongeurs du Pléistocène moyen et supérieur de France. CNRS Ed. Paris : 410 p.

Darviche, D., 1978. Approche morphologique et biométrique de la biosystématique à la lumière de la génétique biochimique des populations. Application aux genres mus et apodemus (Mammalia, Rodentia). Doc 3e cycle. Montpellier : 191 p.

Delany M.J., 1970. Variation and Ecology of island populations of the long tailed field mouse (*Apodemus sylvaticus* (L.). *Symp. Zool. Soc. Land*., 26 : 283-295.

Denys C., Taylor P., Burgin C., Aplin K., Fabre P.H., Haslauer R., Woinarski J., Breed B. et James M., 2017. 510. Long-tailed Field Mouse *Apodemus sylvaticus*. In : D.E. Wilson et R.A. Mittermeier (eds) : *Handbook of the mammals of the World*. 6. Rodents II. Lynx, Barcelona, 1008 p.

Eldridge, 1971. Some observations on the dispersion of small mammals in hedgerows. *J. Zool. Lond.* 165 : 530-534.

Felten H. et Storch G., 1970. Kleinsäuger von den italienischen Mittelmeer-Inseln Pantelleria und Lampedusa. *Senckenberg. Biol.* 51 : 159-173.

Filippucci M. G., Nevo E., Radina E. et Capanna E., 1988. Evolutionary genetics and systematics of the Garden dormouse, *Eliomys* Wagner, 1840. 2. Allozyme diversity and differenciation of chromosomal races. *Boll. Zool.,* 55 : 47-54.

Fons R., Grabulosa I., Saint Girons M.C., Galan-Puchades M.T. et Feliu C., 1988. Incendie et cicatrisation des écosystèmes méditerranéens. Dynamique du repeuplement en micromammifères. *Vie et Milieu* 38 (3-4) : 259-280.

Fons R. et Saint-Girons M.C., 1993. Le cycle sexuel chez le Mulot sylvestre, *Apodemus sylvaticus* (L., 1758), (Muridae) en région méditerranéenne. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 58 : 38-47.

Gemmeke H., Radkte M. et Nietfiammer I., 1987. Zur innerartlichen Proteinvariation bei der Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*). *Z. Saugetierk*., 52 : 242-247.

Gould G.C. et Mc Fadden B.J., 2004. Gigantism dwarfism, and Cope's rule : « Nothing in evolution makes sense without a pylogeny ». *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 285 : 219-227.

Granjon L. et Cheylan G., 1988. Mécanismes de coexistence dans une guilde de muridés insulaires (*Rattus rattus, Apodemus sylvaticus* et *Mus musculus domesticus*) en Corse : conséquences évolutives. *Zoologish Saügetierkunde*, 53, 301-316.

Green, 1977. Melanism in the Wood mouse (*Apodemus sylvaticus)*. *J. Zool. Lond.,* 182 : 157-159.

Greenwood P.J., 1978. Timing of activity of the bank vole *Clethrionomys glaerolus* and the Wood mouse *Apodemus sylvaticus* in a deciduous woodland. *Oikos* 31 : 123-127.

Grodzinski W., 1962. Influence of food upon the diurnal activity of small rodents. In : *Proceedings of the International Symposium of Theriology, Mammal Investment. Brn*o. : 134-140.

Gurnell J., 1975. Notes on the activity of wild wood mice, *Apodemus sylvaticus* in artificial enclosures. *J. Zool. Lond.* 175 : 219-229.

Husson A.M., 1954. On a melanistic specimen of the Long tailed field mouse *Apodemus sylvaticus* (L). Mammalia, 18 : 329-330.

Jamon, M., 1986. The dynamics of Wood mouse (*Apodemus sylvaticus*) populations in the Camargue. *J. Zool. Lond*. 208, 569-582.

Kahmann H., 1969. Die Alveolenmuster der Oberkieferzahnreihe der Waldmaus, Hausratte und Hausmaus aus Populationen der groben Tyrrhenischen Inseln. *Z. Säugetierkde*. 34 : 164-183.

Kahmann, H. et Brotzler A., 1956. Die Ernährung der Schleiereule (*Tyto alba*) und das Bild der Verbreitung kleiner Säugetiere auf der Insel Korsika. *Biol. Zbl.* 75 : 67-83.

Kahmann H. et J. Niethammer, 1971. Die Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*) auf der Insel Elba. *Senckenberg Biol*. 52 : 381-392.

Kaneko Y., Kryštufek B., Zagarondnyuk I., Vohralík V., Batsaikhan N., Avirmed D. et Sukhchuluun G., 2016. *Apodemus agrarius. The IUCN Red List of Threatened Species 2016.*

Kowalski K., 1985. Annual cycle of reproduction in *Apodemus sylvaticus* in Algeria. *Acta Zool. Fennica* 173 : 85-86.

Kryštufek B. et Vohralík V., 2016. *Apodemus epimelas*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016*.

Kryštufek B., Sozen M. et Bukhnikashvili A., 2016. *Apodemus uralensis. The IUCN Red List of Threatened Species 2016*.

Le Louarn H., Quéré J.P., 2003. *Les Rongeurs de France – Faunistique et biologie*. INRA 256p.

Libois R.M., 1984. Le régime alimentaire de la chouette effraie. *Cahiers d'Ethologie Appliquée* 4 : 1-202.

Libois R.M. et Fons R., 1990. Le Mulot des îles d'Hyères : un cas de gigantisme insulaire. *Vie et Milieu* 40 : 217-222.

Libois R.M., Fons R. et Bordenave D., 1993. Mediterranean small mammals and insular syndrome : Biometrical study of the long-tailed field mouse (*Apodemus sylvaticus*) (*Rodentia-Muridae*) of Corsica. *Bonn. Zool. Beiträge* 44 : 147-163.

Meinig, H. 2016. Apodemus alpicola. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016.

Michaux, 1998. Biogéographie du Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*) dans le bassin méditerranéen occidental : étude génétique de l'origine des peuplements et microévolution en milieu insulaire. *Arvicola* 1998 Tome X n°1 : 5-6.

Michaux J.R., Filippucci M.G., Libois R.M., Fons R. et Matagne R.F., 1996a. Biogeography and taxonomy of *Apodemus sylvaticus* (the woodmouse) in the Thyrrhenian region: enzymatic variations and mitochondrial DNA restriction pattern analysis. *Heredity* 76: 267-277.

Michaux J.R., Libois R., Fons R,. 1996b. Différenciation génétique et morphologique du Mulot, *Apodemus sylvaticus,* dans le bassin méditerranéen occidental. *Vie et Milieu* 46 : 193-203.

Michaux J.R., Sara M., Libois R.M. et Matagne R., 1998a. Is the woodmouse (*Apodemus sylvaticus*) of Sicily really a ''separate'' species ? *Belgian J. Zool.* 128 : 211-214.

Michaux J.R., Libois R., Ramalhinho M.G. et Maurois C., 1998b. On the mtDNA restriction patterns variation of the iberian wood mouse (*Apodemus sylvaticus*): comparison with other west Mediterranean populations. *Hereditas* 129 : 187-194.

Michaux J.R., Libois R. et Filippucci M.G., 2005. So close and so different : comparative phylogeography of two small mammal species, the Yellow-necked fieldmouse (*Apodemus flavicollis*) and the Woodmouse (*Apodemus sylvaticus*) in the Western Palearctic region. *Heredity* 94 : 52-63.

Mistrot V. et Vigne J.-D., 1996-97. L'apport des micromammifères. In : *Les niveaux de l'Age du bronze du Mourre de la Barque à Jouques (Bouches-du-Rhône) - Première analyse du mobilier et reconstitution paléoenvironnementale* (S. Renault dir.). *Doc. Archéol. Méridionale*, 19-20 : 49-51.

Obretel R. et Holisova V., 1979. The food eaten by *Apodemus sylvaticus* in a spruce monoculture. Folia zoologica, 29 : 21-32.

Orsini P., 1981. Premiers échantillonnages de micromammifères en Provence. *Mammalia* 45 : 187-197.

Orsini, P., 1982. *Facteurs régissant la répartition des souris en Europe: intérêt du modèle souris pour une approche des processus évolutifs*. Thèse 3eme cycle. USTL Montpellier.

Orsini P., 1987. Les Rongeurs. In : *Les mammifères en Corse*. Ed Parc Nat. Rég. de la Corse, Ajacciu : 96-114.

Orsini P. et Cheylan G., 1988. Les rongeurs de Corse : modifications de taille en relation avec l'isolement en milieu insulaire. *Bulletin d'Ecologie* 19 (2-3) : 411-416.

Pascal M. et Vigne J.-D., 2003. Le Mulot sylvestre : *Apodemus sylvaticus* (Linné, 1758). In : Pascal, M., Lorvelec, O., Vigne, J.-D., Keith, P. et Clergeau, P. *Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et extinctions.* Rapport INRA/CNRS/MNHN : 313-314.

Saint Girons M.C., 1959. Les caractéristiques du rythme d'activité chez quelques petits Mammifères. *Mammalia,* 23 : 245-276.

Saint Girons M.C., 1960. Espace vital et comportement territorial chez Apodemus sylvaticus, Clethrionomys glareolus et Microtus agrestis. Relation avec les pullulations cycliques. *Vie et Milieu 11 :* 233-260.

Saint Girons M.C., 1966. Etude du genre *Apodemus* Kaup, 1829, en France J. *Mammalia* 30: 547-600.

Saint-Girons M.-C., 1973. *Les Mammifères de France et du Benelux (Faune Marine Exceptée).* Doin, Paris, 481 p.

Salotti M., 1985. Comptes rendus. *Bulletin de la Société des Sciences historiques et naturelles de la Corse* n°649 (3ème et 4ème trimestres) : 109-166.

Salotti M., 1984. *Atlas régional des mammifères sauvages de la Corse.* S.F.E.P.M., D.R.A.E., Ajaccio, 43 p.

Salotti M., 2004. Les Mammifères sauvages terrestres. In : *Encyclopaedia Corsicae*, vol 1 : 739-748.

Sans-Coma V. et Gosalbez J., 1976. Sobre la reproduction de *Apodemus sylvaticus* L., 1758 en el nordeste iberico. *Miscelanea Zoologica* 3 : 227-233.

Sans-Coma V. et Kahmann H., 1977. Die Waldmaus der Pityuseninsel Formentera. *Saugetierkdl. Mitt.* 19: 363-365.

Sara M. et Casamento G., 1995. Morphometrics of the wood mouse (*Apodemus sylvaticus*, Mammalia, Rodentia) in the Mediterranean. *Boll. Zool.,* 62, 313-320.

Schlitter D., Van der Straeten E., Amori G., Hutterer R., Kryštufek B., Yigit N. ET Mitsain G., 2016. *Apodemus sylvaticus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016.*

Spitz F., 1974. Répartition détaillée des Rongeurs en forêt. In : *Ecologie Forestière*, Gauthiers-Villars, Paris : 353-357.

Thaler L., Benmehdi F. et Britton-Bavidian J., 1980. Premier apport de la génétique biochimique des populations à la systématique des Mulots de France continentale et de corse. *Biochem. Syst. Ecol.* 8 : 309-315.

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

Vigne J.D., 1983. Le remplacement des faunes de petits Mammifères en Corse, lors de l'arrivée de l'Homme. *Actes Coll. L'Homme, facteur biogéographique*. *C.R. Soc. Biogéogr*., 59 (1) : 41-51.

Vigne J.-D., 1988. *Les Mammifères post-glaciaires de Corse*, *étude Archéozoologique*. *XXVIe suppl. à Gallia Préhistoire*. Éd, CNRS Paris, 334 p.

Vigne, J.D., 1999. The large « true » Mediterranean islands as a model for the Holocene human impact on the European vertebrate fauna ? Recent data and new reflections. In : Benecke, N. (ed.), *The Holocene History of the European Vertebrate Fauna*. Modern Aspects of Research-Berlin, 295-322.

Vigne J.-D. et Valladas H., 1996. Small Mammal Fossil Assemblages as Indicators of Environmental Change in Northern Corsica during the Last 2500 Years*. J. Archaeol. Sci*., 23 : 199-215.

Von Lehmann E. et Schaeffer H.E., 1976. Kreuzungsergebnisse mit Waldmausen (*Apodemus*) der Insel Sizilien. *Siiugertierkdl. Mitt*., 24 : 180-184.

Watts C.H.S., 1968. The foods eaten by wood mice (*Apodemus sylvaticus*) and bank voles (*Clethrionomys glareolus*) in Wytham Woods, Berkshire. *J. Anim. Ecol*., 37 : 25-41.

Watts C.H.S., 1970. Long distance movement of bank voles and wood mice. *J. Zool. Lond*. 161 : 247-256.

Wilson D.E. et Reeder D.M., 2005. *Mammal Species of the World*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, USA.

Zejda J., 1965. Habitat of the Long-tailed field mouse (A. sylvaticus L.) in the Lowland region. Zool. Listy 14 : 301-316.

SITES INTERNET :

https://www.small-mammals.org

https://www.iucnredlist.org

www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019/

- Annexe 9 -

Le Rat noir – *Rattus rattus* – U Topu

1/ Systématique, répartition et nomenclature

1.A/ Systématique

Ordre : *Rodentia*

Famille : *Muridae*

Sous-Famille : *Murinae*

Genre : *Rattus*

Espèce : *Rattus rattus* Linnaeus, 1758

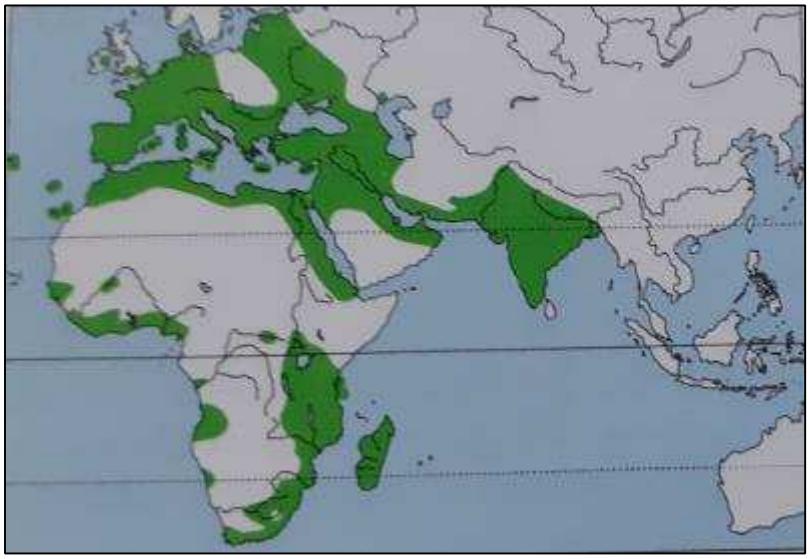
1.B/ Répartition et nomenclature

Riche de 56 espèces dans le monde, le genre *Rattus* est l'un des plus importants et présente deux espèces en Europe représentant les plus grands Murinés européens.

- le Rat noir (*Rattus rattus*) ;
- le Rat Surmulot (*Rattus norvegicus*).

Le Rat noir occupe toute la France, y compris la Corse. Native de la péninsule Indienne, cette espèce s'est répandue dans le monde entier depuis les dernières glaciations à la faveur des activités humaines. Après une extension dans toute l'Europe de l'Ouest, elle est actuellement surtout abondante en région méditerranéenne (Le Louarn et Quéré, 2003). Dans les îles Britanniques ses populations ont aussi fortement décliné et sa présence est limitée aux ports et à quelques îles (Figure 1).

Figure 1 : répartition de *Rattus rattus*
(Source : Denys et *al.*, 2017)



a) Répartition dans le bassin méditerranéen

Rattus rattus occupe une grande partie du bassin méditerranéen et est présent sur la quasi-totalité des îles, tout comme *Rattus norvegicus*. Le Rat noir est en effet très répandu dans les îles méditerranéennes et peut même être la seule espèce de rongeur occupant les plus petites d'entre elles (Le Louarn et Quéré, 2003).

Rattus rattus est connu sur 34 des 125 îlots couverts de végétation au large de la Corse (Guyot 1989, Guyot et *al.*, 1992).

2/ Date et origine d'arrivée

Comme la Souris domestique (*Mus musculus domesticus*), le Rat noir est originaire d'Asie (Sud, Sud-Est) d'où il s'est répandu en Inde, puis au Moyen-Orient, il y a plusieurs dizaines de milliers d'années (Pascal et Vigne, 2003 ; Cheylan, 1987).

Son apparition en Europe est récente puisqu'elle ne remonte qu'à l'époque romaine. Les témoignages avérés les plus anciens de la présence de l'espèce en région méditerranéenne proviennent d'Egypte et remontent au milieu du 2ème millénaire avant J.C. (Audouin-Rouzeau et Vigne, 1994). Par la suite, c'est principalement en commensal de l'Homme, que le Rat noir s'est dispersé sur le pourtour de la Méditerranée, mais à une date relativement récente et, semble-t-il, partout postérieure à la fin du Néolithique. Il pourrait alors avoir fait des incursions précoces et sans lendemain, comme le suggère un vestige du Lac de Neuchâtel, daté de l'Âge du Bronze (Roguin et Studer, 1991).

Le Rat noir peut être considéré comme l'espèce la plus représentative des mastocénoses insulaires méditerranéennes. S'adaptant à une très grande variété des milieux, il est présent et abondant dans tous les biotopes insulaires situés dans les étages bio-climatique méditerranéen (< 500m d'altitude). Le succès de sa colonisation est d'ailleurs pas limitée à la région méditerranéenne et son implantation à très rapidement réussi dans toutes les îles du monde où il a été introduit par l'homme, notamment dans le Pacifique (Fons et Magnanou, 2004).

Dans le contexte insulaire de la Corse, la séquence sédimentaire du Monte di Tuda a récemment montré que le Rat noir a fait son apparition sur l'île à une date comprise entre 393 et 151 avant J.C. (Vigne et Valladas, 1996 ; Vigne, 1996). D'autres données montrent que cette date vaut probablement pour toute la Méditerranée occidentale ainsi que pour le continent (Armitage et *al.*, 1984 ; Audoin-Rouzeau et Vigne, 1994).

L'époque de son arrivée se situe donc entre le 4ème et le 2ème siècle avant J.-C. pour la Corse (Vigne et Valladas, 1996), les Baléares (Sanders et Reumer, 1984) et Pompéi (Hirst, 1953). Sanges et Alcover (1980) notent l'arrivée du Rat noir en Sardaigne aux environs de 3 500 avant J.C. mais cette datation est toujours en débat (Audoin-Rouzeau et Vigne, 1994).

Dès le 1er siècle après J.-C., il fait son apparition en Europe occidentale non méditerranéenne où il reste cantonné dans divers foyers urbains portuaires et le long des principales voies de communication, en particulier fluviales (Audouin-Rouzeau et Vigne, 1994, 1997). Cette répartition laisse penser que beaucoup de ces populations n'ont perduré que grâce à un flux constant d'immigrants entretenu par le commerce de denrées alimentaires (Vigne, 1998) et que c'est au sein de ces métapopulations que s'est parfaite son adaptation locale qui a permis sa forte expansion du début du second millénaire de notre ère. En effet, à partir du bas Moyen Âge, la fréquence d'apparition du Rat noir dans le produit des fouilles archéologiques augmente fortement : à partir du

11ème siècle, 90 % des contextes livrent des restes de l'espèce et, à partir du 14ème siècle, ce sont 100 % des contextes dont la microfaune a été examinée qui livrent des restes de Rats noirs (Audoin-Rouzeau et Vigne, 1994).

D'après Atkinson (1985), le Rat noir appartient au trio de *Rattus* (*R. exulans*, *R. Rattus* et *R. norvegicus* par ordre chronologique) que l'Homme a introduit, volontairement (*R. exulans*) ou non (*R. rattus* et *R. norvegicus*) au cours des 3 000 dernières années sur 82 % des îles ou archipels du globe. Ces introductions ont toutes généré de profondes modifications de la composition et du fonctionnement des peuplements animaux et végétaux d'accueil (Palmer et Pons, 1996 ; 2001). Elles ont provoqué, ou contribué à la disparition de nombreux taxons autochtones ou endémiques. En France, les études documentées relatives à l'impact du Rat noir sur les peuplements végétaux et animaux autochtones ne portent que sur des milieux insulaires méditerranéens et principalement sur l'avifaune marine (Daycard et Thibault, 1990 ; Thibault, 1995a et b ; Martin et *al.*, 2000)et sur son rôle de propagateur d'espèces végétales allochtones comme les *Carpobrotus* sur les îles du littoral méditerranéen de la France (Bourgeois, 2002) (cf. 5/ Etat des populations).

3/ Description et critères d'identification

Deux espèces de Rats sont présentes en Corse : le Rat noir (*Rattus rattus*) omniprésent et le Surmulot (*Rattus norvegicus*), aussi appelé rat des villes, localisé dans les grandes agglomérations (Ajaccio et Bastia) (Cheylan, 1987).

Les critères de détermination des deux espèces sont : la couleur, la taille, la longueur de la queue et de l'oreille. Dans le cas d'un jeune, ou si l'animal n'est pas entier, le nombre d'anneaux de la queue, qui reste relativement constant quel que soit l'âge de l'animal, est un excellent critère pour séparer les deux espèces. Aussi, les parties inférieures du Surmulot sont toujours grises, alors qu'elles sont toujours blanches chez le Rat noir de Corse (morphe *frugivorus* ; Cheylan, 1987).

Le Rat noir improprement nommé car il n'est jamais noir sous nos climats, est un rongeur de taille un peu plus faible que celle du Rat surmulot. Il s'en distingue particulièrement par les dimensions relatives de la queue, toujours plus longue que la dimension tête et corps. Le nombre des anneaux de la queue atteint 200 à 260. Il possède également une tête plus fine, un museau plus pointu, des oreilles plus longues et plus ou moins glabres, des pieds plus courts, des poils plus longs et une fourrure plus brillante que le Rat surmulot (Le Louarn et Quéré, 2003 ; Fons et Magnanou, 2004).

Trois formes basées sur la coloration sont régulièrement rencontrées, mais tous les intermédiaires existent :

- à ventre blanc exclusiement sauvage (morphe *frugivorus*) ;
- à ventre gris commensal et sauvage (morphe *alexandrinus*) ;
- mélanique (morphe *rattus*).

Le morphe à ventre blanc est très largement dominant dans les populations méditerranéennes, alors que la forme mélanique, de loin la plus rare, ne se rencontre que sur le continent (Provence, Lombardie, Toscane, Bulgarie). La forme commensale à ventre gris, assez fréquente en Provence, se retrouve dans plusieurs îles mais rare en Toscane, elle devient très rare en Corse et disparaît complètement dans les petites îles.

Commensal, le Rat noir est toujours présent près de l'homme et de ses activités en France continentale. Il vit également à l'état sauvage en Corse. Dans le milieu naturel, c'est une espèce

essentiellement forestière qui niche très souvent dans les troncs, à quelques mètres du sol voire dans des terriers (Vigne, 1982).

Les quelques restes des 15 et 16ème siècles étudiés par Vigne (1988), ont des dimensions qui correspondent bien à celles mesurées sur les populations de France continentale par Saint-Girons (1973). Mais elles sont nettement plus petites que celles du Rat actuel de Corse fournies par Kahmann et Haedrich (1957a) et Cheylan (1982). Si ce petit nombre de mesures est significatif, il témoigne peut-être de l'accroissement de taille qu'a subi cette espèce entre la fin du Moyen Âge et l'époque actuelle. Cette évolution, mise en évidence par Cheylan (1982) sur toutes les petites îles provençales, est aussi sensible, à un moindre degré, en Corse.

L'activité est essentiellement nocturne.

Le Rat peut parcourir des distances importantes ; jusqu'à 300m de leur terrier d'après Smith et *al.* (1993), Cheylan (com. pers). Sur Lavezzi, Granjon et Cheylan (1987) ont mis en évidence des déplacements maximum de 115 mètres et seulement 38m ± 28,9 pour Elbo (Réserve de Scandola). Il apparaît généralement que les déplacements des mâles sont plus importants que ceux des femelles, et que les déplacements des juvéniles sont inférieurs à ceux des adultes (Cheylan et Granjon 1984).

Le domaine vital étudié par Granjon et Cheylan (1987) est estimé entre 0,3 et 0,7 ha sur Lavezzi. Aucune autre donnée n'a été trouvée pour la Corse (hors petites îles).

La durée de vie du Rat noir est estimée à 16 mois (Cheylan et Clamens, 1985). Il semblerait que les populations micro-insulaires seraient plus longévives (Cheylan, 1986).

3.A/ Biométrie

Quelle que soit l'origine des fondateurs ayant colonisé ces îlots, une forte sélection s'opère sur le phénotype, aboutissant à des populations assez homogènes dont la taille est toujours supérieure à 170 mm (T+C). Ce « gigantisme » se manifeste dans toutes les îles de surface inférieure à 1 500 ha, les populations des grandes îles (> 1 500 ha) ayant des tailles moyennes généralement < 170 mm (T+C) (Cheylan, 1986 ; Granjon et Cheylan, 1990a).

Les mesures biométriques de *Rattus rattus* en Corse, comparées aux données des populations continentales et d'îlots, sont référencées dans le Tableau 1**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**. Les divergences dans les résultats obtenus pour le Rat noir de Corse, peuvent émaner des différences dans les méthodes de mesures (effet observateur). D'après Cheylan (1986) le poids des Rats noirs de Corse s'étale de 103 à 184 grammes.

Tableau 1 : mesures biométriques de *Rattus rattus*

	Longueur tête + corps (T+C) en mm	Longueur queue (Q) en mm	Hauteur du pavillon de l'oreille en mm	Longueur du pied postérieur en mm	Source
Rattus rattus **(Corse, n=73)**	152-182				
Rattus rattus **(Corse, n=5)**	170-200	180-220	-	33-40	Salotti (1984)
Ratus rattus **(Corse, n=non renseigné)**	159	211	22	35	Saint-Girons (1973) in Salotti (2004)
Ratus rattus **(continent, n=non renseigné)**	163-230	171-280	20-24	31-43	Le Louarn et Quéré (2003)
Rattus rattus **(îlots Lavezzi, n=22)**	166-204				

3.B/ Habitat

Le Rat noir est arboricole d'origine. Dans sa forme commensale, il occupait par le passé les toits en chaume. Bon grimpeur, il s'établit aujourd'hui dans les combles, laissant les parties basses et humides au Rat surmulot du fait de la compétition interspécifique entre les deux espèces. C'est aussi le rat des navires (90% des Rats trouvés sur les bateaux étaient des Rats noirs) qui, au temps de la marine en bois, le transportèrent dans tous les ports du monde. Il fréquente également les meules, les entrepôts.

Son biotope naturel peut être observé dans la zone méditerranéenne : à l'état sauvage, il est lié aux zones forestières, surtout à la forêt de feuillus, et mène une vie essentiellement arboricole (Le Louarn et Quéré, 2003).

Le Rat noir construit un gros nid sphérique, formé d'un assemblage de débris végétaux à plusieurs mètres de hauteur. Dans les constructions, il l'abrite dans un recoin obscur des combles.

En Corse, le Rat noir est très abondant et omniprésent de 0 à 1 000 m, des greniers aux arbres du maquis (Salotti, 2004 ; Beaucournu et *al.*, 1964). Il est signalé jusqu'à 1 080 m à la maison forestière d'Aïtone, mais à cette altitude, il n'apparaît que des individus commensaux, quoique Kahmann et Haedrich (1957), signalent un nid dans un Saule à 900 m à Asco. Libois (1984) l'a également piégé à de nombreuses reprises jusqu'à cette altitude. Son abondance décroît rapidement au-dessus de 500 m et le maquis littoral peut être considéré comme son biotope favori (Cheylan, 1987). Il est particulièrement abondant dans les boisements de feuillus bordant les rivières, notamment près des embouchures. Il semble en effet apprécier les milieux humides mais cette tendance est loin d'être aussi forte que chez le Rat surmulot (Kahmann et Haedrich, 1957b), *Crocidura* ou chez *Mus musculus* (Libois, 1984 ; Salotti 1985). Son indice de capture est le plus élevé dans les forêts et maquis hauts d'altitude faible mais c'est dans les îlots qu'il est le plus abondant.

Les résultats de Granjon et Cheylan (1988) montrent que le Rat noir et la Souris domestique ont une répartition semblable, ils sont particulièrement abondantes dans les zones humides littorales, où leurs fréquences sont comparables (0,058 et 0,054 ind/nuits pièges). Ces chiffres diminuent rapidement dans les maquis de l'étage collinéen, où le Rat est près de quatre fois plus abondant que la Souris, puis ces deux espèces disparaissent progressivement vers 1 000 m d'altitude.

En altitude, il est possible que son extension soit contrecarrée par des conditions climatiques trop rudes, ses exigences thermiques étant malgré tout assez nettes, laissant alors la place au Mulot sylvestre et aux Gliridés (*Eliomys quercinus* et *Glis glis*), du moins en Corse. En effet, la très bonne adaptation du Rat noir et la compétition interspécifique pourraient être à l'origine de la rareté du Lérot en dessous de 1 000m et de la quasi-absence du Loir en dehors des hêtraies (Salotti, 2004).

Granjon et Cheylan (1988) émettent l'hypothèse que la distribution du Mulot en Corse est influencée par celle du Rat noir, dont la répartition est plus régulière que sur le continent, et les densités plus élevées.

Kahmann et Haedrich (1957a) le trouvent particulièrement abondant dans les lagunes côtières, le long des cours d'eau et dans les bâtiments en ruines. Insistant sur son mode de vie arboricole, ils mentionnent comme milieux les plus typiques : maquis à *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*, vignoble, cultures fruitières, aulnaies, châtaignerais, suberaies, de même que roselières, massifs *d'Arundo donax*, villages, dépôts et annexes portuaires.

Le Rat noir construit des petits nids dans les buissons du maquis, d'une taille intermédiaire entre ceux du Lérot et ceux de l'écureuil. Généralement, ces nids sont situés assez bas, contrairement à ceux de l'écureuil qui est absent en Corse. Kahmann et Haedrich (1957a) donnent une hauteur moyenne de deux mètres pour 32 nids trouvés à Biguglia et précisent qu'ils sont rarement situées à plus de 3-5m, bien qu'ils signalent des nids à 12, 17 et même 60 m dans un Eucalyptus.

Dans les petites îles et îlots

Face au succès de sa colonisation dans toutes les îles du monde où il a été introduit par l'homme, cette espèce constitue un matériel remarquable pour l'étude de certains phénomènes évolutifs, particulièrement les adaptations aux conditions de survie dans des îlots où aucun autre mammifère n'a pu durablement se maintenir. C'est en effet de loin le mammifère qui s'accommode le mieux à des conditions de survie les plus réduites. En région méditerranéenne, dès que la superficie dépasse 0,5 ha, il colonise les îlots satellitaires (Fons et Magnanou, 2004) et peut être considéré comme l'espèce dominante et caractéristique du maquis.

La prospection de 68 îles du littoral provençal et corse (Cheylan, 1988) a donné les résultats suivants sur la répartition des rongeurs :

- aucune espèce de mammifère n'est présente sur les îlots mesurant 0,2 hectare ou moins ;
- *Rattus rattus* est présent partout dès que la surface de l'île est supérieure à 2 hectares (sauf exception) et peuple dans certains cas des îlots dont la superficie n'est que de 0,3 hectare.

C'est de loin l'espèce la plus répandue, suivi de *Mus musculus*, dont la répartition est bien moins large, car elle n'existe pas dans les plus petits des îles de moins de 5 ha. Les autres espèces de rongeurs n'apparaissent que lorsque la surface de l'île est élevée ; dans le bassin occidental de la Méditerranée, *Apodemus sylvaticus* n'apparaît qu'au-delà de 10 km² environ (Port-Cros = 6,4 km² et Marettimo = 12 km² sont les deux plus petit des îles habitées), tandis qu'*Eliomys quercinus* nécessite des îles encore plus étendues (les plus petits des îles où on le trouve sont Lipari = 38km² et Formentera = 82km²). Ces deux dernières espèces sont généralement plus rares dans les biotopes insulaires que sur le continent, contrairement au Rat noir, qui domine dans toutes les îles (Alcover, 1979 ; Kahmann et Von Frish, 1955).

En ce qui concerne les habitats, les analyses des localisations de Rats noirs suivis par télémétrie sur les îles d'Hyères par Cassaing et *al.* (2005) montrent que les individus ne manifestent globalement aucune préférence pour un certain type d'habitat. Par contre, sur Porquerolles, si on considère l'ensemble des individus, trois habitats sont préférentiellement fréquentés : le maquis dominé par la Bruyère arborescente (*Erica arborea*) et l'Arbousier (*Arbutus unedo*), l'oléo-lentisque et les formations présentant du *Carpobrotus*. Le maquis à Bruyère constitue un milieu relativement pauvre en ressources végétales pour les Rats par l'absence ou rareté de la Filaire à feuilles étroites (*Phyllerea angustifolia*), du Myrte (*Myrtus communis*) et du Genévrier de Phénicie (*Juniperus lycia*), plantes dont les baies sont appréciées par les rongeurs (Cheylan 1988 et obs. pers.). La présence régulière des Rats noirs dans cet habitat ne peut donc s'expliquer par une préférence alimentaire végétale mais plutôt par la consommation des invertébrés de la litière ou la construction de leur nid dans les buissons. Dutson (1973) décrit en effet que *Rattus rattus* utilise les buissons de mûrier (*Rubus discolor*) comme gîte en Californie. Sur Riou, Thomas (com. pers.) a observé des nids au cœur de buissons de Pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*).

La répartition des captures montre qu'à Lavezzi les Rats noirs habitent préférentiellement les amoncellements de blocs de granit et s'aventurent peu dans les prairies (Cheylan et Granjon, 1987).

Une étude de Cheylan et Granjon (1985), a porté sur la localisation des terriers par pistages fluorescents un certain nombre de terriers de Rats noirs à Port-Cros ont ainsi été localisé. Dans cette station où domine la yeuseraie et le maquis à *Erica arborea* et *Arbutus unedo*, les terriers sont généralement situés au pied d'arbres ou de souches, ou bien au niveau des amas de rochers. Il semble généralement n'avoir qu'une seule ouverture. En plus d'un abri, ils doivent représenter également des lieux de réserve de prise de nourriture, comme le montrent les nombreux restes trouvés à l'intérieur.

Sur l'île de Piana, des individus suivis par radio-tracking (Granjon et Cheylan, 1989) ont été localisés, dans des zones sableuses à *Junniperus phoenicae*.

Dans toutes les îles de taille moyenne à petite (< 1 500 ha), les terriers apparaissent ainsi être les sites préférentiels de repos, de stockage de réserves, de prise de nourriture et probablement de mise bas et d'élevage des jeunes.

Un autre type de « construction » a été découverts dans des îlots au Nord de la Sardaigne : il s'agit d'amas de végétaux et déchets divers (tumulus) pouvant atteindre plusieurs kilogrammes au sein desquels sont construits les nids où naissent les petits. Construits près de rochers, ils sont essentiellement constitués de végétaux secs plus ou moins décomposés auxquelles sont mêlés des os, des plumes et des morceaux de plastique (Granjon et Cheylan, 1990b).

3.C/ Alimentation

Le régime alimentaire comprend surtout des aliments d'origine végétale. Les populations sauvages se nourrissent de fruits, graines, bourgeons et y ajoutent parfois des invertébrés (Arthropodes, Myriapodes, Gastéropodes) et même de petits vertébrés. Sur les îles méditerranéennes, le Rat noir peut devenir carnivore et causer des dégâts sur les populations d'oiseaux (Le Louarn et Quéré, 2003).

Le régime alimentaire du Rat noir dans les îles méditerranéennes a été détaillé par Cheylan (1988). Il apparaît une très grande variabilité dans le comportement alimentaire de l'espèce dans les îles, qui reflète étroitement les disponibilités locales en nourriture. Le Rat semble être en effet l'espèce ayant le régime alimentaire le plus varié dans la région du littoral provençal et Corse, se nourrissant d'un grand nombre d'espèces végétales, ainsi que des partis les plus diverses (parties germinales, rhizomes, feuilles ou écorces) de plantes de différentes familles. Le Rat noir a de ce fait une amplitude alimentaire globalement très supérieure à celle des autres rongeurs méditerranéens.

Dans le maquis, il consomme des baies, des glands de chênes, des bourgeons floraux et des pignes de pins. En Corse, son régime alimentaire comprend également des invertébrés (Fons et Magnanou, 2004 ; Vigne, 1982 ; Kahmann et Caglar, 1970). Les insectes, les myriapodes et les escargots représentent en effet environ 20 % de son régime alimentaire en Corse (Cheylan, 1987 ; 1988).

Dans les petites îles et îlots

Sur les îlots à la végétation rare, il déterre les bulbes d'aulx sauvages et « broute » les dactyles (graminées). Au printemps, il fait des provisions de fleurs et de carottes sauvages. Les noyaux d'olives régurgités par les goélands lui fournissent une nourriture abondante toute l'année (Cheylan, 1982). Aussi, les Rats amassent dans les îlots des réserves de nourriture (constituées surtout de Composées) qui lui permettent de profiter plus longtemps des végétaux annuels à biomasses élevées dont ils n'exploiteraient autrement qu'une très faible quantité ; ce comportement, n'a pas été observé dans les grandes îles et n'est pas signalé ailleurs dans la littérature (Cheylan, 1988).

Une étude de Cassaing et *al.* (2005) sur les îles d'Hyères, montre que la végétation et les invertébrés (notamment les insectes, les myriapodes et les crustacés terrestres comme les cloportes) pourraient globalement expliquer à eux-seuls la totalité du régime alimentaire de ces rongeurs sur ces îles. Sur Riou les déchets ramenés par les goélands peuvent également entrer dans la composition de la diète. Ces auteurs mettent en évidence une part des mollusques marins et des Puffins négligeable remettant en cause l'existence d'une prédation régulière de l'ensemble de la population de Rats sur les puffins. Cette conclusion est toutefois à nuancer, face au petit échantillon étudié.

Il semble que les besoins hydriques de cette espèce soient réduits et qu'elle puisse consommer, le cas échéant de l'eau salée en petites quantités (Norman et Baudinette, 1969) ce qui lui permet, avec l'eau stockée dans les végétaux mis en réserve, de subsister plusieurs mois dans des îlots complètement dépourvues d'eau douce pendant la plupart de l'été. Cette hypothèse pourrait expliquer la fréquentation privilégiée des formations végétales présentant une forte densité de *Carpobrotus*. En effet, cette plante succulente est très attractive pour le Rat, car les parties charnues sont gorgées d'eau, fournissant ainsi une source hydrique alternative pendant l'été. De la sorte, Norman et Baudinette (in Norman, 1970) ont montré que *Rattus rattus* obtient de l'eau de la végétation environnante et que la distribution de l'espèce en Australie se limite aux aires offrant de l'eau ou une végétation succulente. Les travaux de Delgado Garcia (2000) aux Canaries, confirment également que certains fruits sont exploités préférentiellement, apportant plus d'eau que d'autres (contenue dans la pulpe surtout). De plus, les fruits de *Carpobrotus* constituent une ressource particulièrement importante dans le régime alimentaire des Rats de Porquerolles, comme en témoignent l'amoncellement de pieds entassés dans des caches et l'énorme quantité de graines retrouvées dans les fèces.

3.D/ Prédateurs

En Corse, le Rat noir est consommé par plusieurs prédateurs, notamment la Chouette effraie, le Renard, la Belette, le Chat et la Couleuvre verte et jaune (Cheylan, 1987). L'homme représente également un prédateur important par la lutte qu'il mène envers les populations commensales.

Il faut néanmoins noter que les prédateurs naturels sont surtout efficaces contre les juvéniles, car les adultes, courageux et agressifs en même temps que circonspects, peuvent déjouer les attaques des prédateurs. Cependant ils restent moins agressifs et plus faciles à capturer que les Rats surmulots.

Dans les petites îles et îlots

Les Rats noirs n'ont quasiment aucun prédateur dans les petites îles et îlots (Cheylan, 1987).

3.E/ Reproduction

À travers l'étude de Cheylan et Granjon (1987), l'examen de 264 individus capturés en Corse au cours de 9 mois (aucun échantillon n'est disponible en mai, septembre et décembre) montre que les juvéniles sont notés au cours de tous les mois, sauf février. Leur nombre est particulièrement élevé en janvier, d'avril à juillet et en octobre. L'examen des femelles gestantes confirme le pic des naissances du mois de décembre et de la fin du printemps.

Kahmann et Haedrich (1957a) signalent également pour différentes localités de Corse, la présence de jeunes en septembre et en avril.

À Pantelleria, Felten et Storch (1969) notent une femelle gestante en septembre, et à Ibiza, Alcover (1983) trouve une femelle gestante en avril et une en septembre.

L'étude la plus complète sur la reproduction du Rat noir dans une île méditerranéenne a été réalisée à Chypre par Watson (1950), qui a examiné 1 358 individus repartis sur tous les mois de l'année en 1947-1948. D'après le nombre de femelles gestantes, il apparaît trois pics de reproduction, l'un en décembre, l'autre de mars à mai et le dernier en août-septembre, mais tous les mois de l'année, sauf janvier ont fourni des preuves de gestations.

Ces données correspondent étroitement avec celles obtenues en Corse, confirmant l'absence totale de reproduction en janvier, et les pics de naissance de décembre, de mars à juin et de septembre.

Dans les constructions où les populations commensales trouvent abri et nourriture, la saison de reproduction peut néanmoins se poursuivre toute l'année (Cheylan, 1987).

Cependant, les périodes de reproductions du Rat noir et de la Souris (cf. annexe 7) sont controversées selon les auteurs. D'après Fons et Saint-Girons (1993) qui ont étudié dans des conditions rigoureusement identiques les périodes de reproduction du Mulot sylvestre, de la Souris domestique et du Rat noir dans la nature en Corse, le Rat noir (*Rattus rattus),* comme La Souris domestique *(Mus musculus*) se reproduit essentiellement l'été et se trouve au repos l'hiver à l'inverse du Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*). Décalage temporel du cycle démographique de la Souris par rapport au Mulot également rencontré en Italie par Boitani et *al.* (1985) dans un milieu littoral où vit *R. rattus*. Pour ces auteurs, ce mécanisme aurait pour but de réduire la compétition entre les deux espèces et aurait donc un caractère adaptatif rejoignant les observations de Granjon et Cheylan (1988) à travers leur étude concernant la coexistence de ces trois espèces en Corse.

La durée de gestation est de 21 jours. Il peut y avoir 3 à 5 portées par an dans la nature et parfois 10 nouveaux-nés, dont en moyenne 5 à 7 survivent. Dans les petites îles méditerranéennes, les populations sont moins fécondes ; elles le sont plus dans les groupes commensaux (Le Louarn et Quéré, 2003). En effet, alors que sur le continent, les Rats noirs sont parmi les animaux les plus prolifiques, les Rats corses et plus généralement insulaires, n'élèvent en moyenne que cinq petits par portée contre sept à huit dans le Nord de l'Europe. Les jeunes commencent à quitter le nid à l'âge d'un mois. Sur les îles, la maturité sexuelle est atteinte plus tard que sur le continent et la plupart des femelles ne se reproduisent sans doute pas avant d'avoir cinq ou six mois (Cheylan, 1987).

Dans les petites îles et îlots

Sur les petites îles, d'après Cheylan (1986), la période de reproduction serait bien moins étalée et se concentrerait de mars à juillet.

4/ Variations caractéristiques au milieu insulaire

Les modifications de *Rattus rattus* liées au milieu insulaire doivent être présentées à deux échelles différentes :

- au niveau de la « grande » île que représente la Corse (> 1 500 ha) ;
- au niveau micro-insulaire (petites îles et îlots satellitaires).

4.A/ Au niveau de la Corse

a) Variations phénotypiques

Granjon et Cheylan (1990a), à travers leur étude des mensurations corporelles et squelettiques (crâne, mandibule, os longs), constatent que le Rat noir accuse une réduction de taille en Sardaigne et en Corse, allant de ce fait à l'encontre du « syndrome insulaire » (Maganou, 2005).

En effet, les données obtenues par Cheylan (1986) sur trois populations continentales sont homogènes et ne diffèrent pas significativement entre elles (Provence : Tête + Corps = 175,1 (n=21) ; Tunisie 174,2 (n=6) ; Toscane : 173,1 (n=21)) ; alors que les individus de Sardaigne et de Corse sont caractérisés par une taille corporelle de l'ordre de 160 mm, inférieure aux populations continentales mais également très inférieures aux populations des îles et îlots corso-sardes (jusqu'à 190 mm ; cf. 4.B/ Au niveau des petites îles et îlots) dont elles représentent les probables sources de colonisation. Sur les « grandes » îles méditerranéennes (Sicile, Sardaigne, Corse, Majorque et Minorque), il est même observé une forte corrélation négative entre la surface de l'île et la longueur Tête + Corps.

Les résultats d'Orsini et Cheylan (1988) confirment que les Rats noirs de Corse sont plus petits que ceux du continent en ce qui concerne la taille corporelle et les mensurations crâniennes, par contre, ils mettent en évidence des rangées dentaires de taille comparable aux individus continentaux, traduisant ainsi un accroissement relatif de la taille des dents par rapport au reste du corps.

Ces tendances amènent à discuter du problème du gigantisme insulaire. D'après Granjon et Cheylan (1990a) l'explication serait à relier avec un maintien d'une communauté de prédateurs et compétiteurs sur les grandes îles (Corse et Sardaigne), assez riche pour constituer une pression de sélection assez forte contre l'augmentation de taille du Rat noir. En effet, même si le nombre de prédateurs est inférieur à ce qu'il est sur le continent, la compensation de densité pouvant affecter ces espèces prédatrices ainsi que leur éventuel élargissement alimentaire (compensation de l'absence des Microtidés par une consommation plus importante des Muridés par rapport au continent), peut représenter une pression importante. En revanche, la compétition interspécifique semblerait moins explicative notamment du fait de sa supériorité sur les autres espèces (*Apodemus sylvaticus* et *Mus musculus* ; Granjon et Cheylan, 1988).

b) Variations physiologiques

Modifications de traits biologiques, démographiques et sociaux

Dans une étude réalisée dans la Réserve Naturelle de Scandola (Haute-Corse), Granjon et Cheylan (1988) abordent le problème de la coexistence entre trois espèces de Muridés (*Rattus rattus*, *Apodemus sylvaticus* et *Mus musculus domesticus*), et montrent l'élargissement de niche important du Rat noir, en particulier au niveau de l'utilisation de l'habitat. Cet aspect a déjà été abordé par Libois (1984) qui observe que ce dernier double pratiquement son amplitude d'habitat par rapport aux indices observés dans les Pyrénées-Orientales.

Par ailleurs, l'amplitude du régime alimentaire a été également mise en évidence chez cette espèce dans ces environnements insulaires (Cheylan, 1988).

Localisation des nids

En ce qui concerne la localisation des « refuges » chez R*attus rattus*, une nette différence entre le continent et les petites îles est mise en évidence (Granjon et Cheylan, 1990b ; Cheylan et Clamens, 1985). En Espagne (Faus et Vericad, 1981), en Provence (Cheylan, 1979) et en Italie continentale (Thaler, comm pers), le Rat noir est essentiellement arboricole, et ses nids sont aériens. Cette tendance a été confirmée en Camargue ou le schéma d'utilisation des nichoirs fait nettement ressortir le « préférendum altitudinal » de cette population. La position aérienne des nids de *Rattus rattus* sur le continent est sans doute le résultat de la pression de prédation importante au sol, mais également de la compétition interspécifique du fait du cortège de rongeurs présents en région continentale mais absent dans les îles.

La situation observée en Corse se rapproche nettement de celle rencontrée sur le continent : Kahmann et Haedrich (1957a) mentionnent en effet la découverte de 81 nids dont 32 à hauteur moyenne de 2 mètres, les autres étant généralement situés entre 3 et 5 mètres de haut, et jusqu'à 12 à 17 mètres. La persistance de ce comportement nettement arboricole du Rat noir en Corse suggère donc le maintien des pressions de sélection analogues à celles existant sur le continent.

Rythme d'activité

La répartition temporelle de l'activité est également un élément susceptible d'être soumis à sélection sous l'effet des pressions nouvelles associées aux environnements insulaires. Les résultats présentés dans l'étude de Granjon et Cheylan (1988) en Corse, indiquent qu'à une échelle individuelle, l'activité des Rats insulaires est plus étalée au cours des 24 heures que celle des individus continentaux. Les résultats de terrain semblent montrer qu'une certaine activité diurne existe dans les populations insulaires, ce qui irait dans le sens des prédictions théoriques.

Reproduction

En ce qui concerne la période de reproduction, il apparaît peu de variations dans la saison de reproduction entre les différentes grandes îles méditerranéennes.

Le nombre de cicatrices par femelle ne diffère pas statistiquement lorsque l'on compare la Corse et les îles Lavezzi, de même que lorsque l'on compare la Provence et la Toscane. En revanche, la différence est significative quand on compare îles et continent, ce qui illustre, là encore, la réduction de fécondité enregistrée dans les îles. En prenant pour base six petits par portée, les femelles insulaires portent donc en moyenne deux fois dans la vie, tandis que les femelles continentales porteraient en moyenne trois fois. Daniel (1972) obtient des résultats comparables en Nouvelle-Zélande.

Densité et comportement

En ce qui concerne la Corse, Granjon et Cheylan (1988), mettent en évidence des densités plus importantes que sur le continent, entre 3 et 14 individus par hectare pour la Corse (Réserve de Scandola) contre des chiffres ne dépassant pas 3 individus/ha en Camargue. En ce qui concerne les petites îles et îlots, Cheylan et Granjon (1987) obtiennent des résultats de l'ordre de 8 à 37 individus/ha sur Lavezzi.

Selon Granjon et Cheylan (1988), les effectifs de Rats noirs seraient maximums en fin d'automne-début d'hiver. Dans d'autres îles méditerranéennes, les densités de cette espèce semblent en général assez fortes en hiver, en présence ou non d'autres Muridés ; la saison de reproduction est beaucoup plus étalée en Corse que dans les petites îles (Cheylan 1986), ce qui permet au Rat noir de voir sa population se reconstituer plus rapidement que celle des deux autres espèces étudiées (Mulot et Souris).

Les données concernant le Rat noir sur le continent montrent une grande variabilité des cycles de densité. Les populations de *R. rattus* semblent subir d'importantes variations d'effectifs dans les îles grandes à moyennes, alors qu'elles paraissent plus stables dans les petites îles (Granjon, 1987).

4.B/ Au niveau des petites îles et îlots

Quatre années d'études menées sur R*attus rattus* dans les îles Lavezzi par Cheylan et Granjon (1987) ont montré que ces populations se distinguent de la population Corse par leur morphologie, leur génétique, leur écologie et leur biologie.

Cheylan (1986) a étudié à travers sa thèse, les facteurs historiques, écologiques et génétiques de l'évolution des populations méditerranéennes de *Rattus rattus*, sur l'archipel des îles d'Hyères, la côte occidentale de la Corse et l'archipel des îles Lavezzi (Bouches de Bonifacio).

Ainsi, il décrit que les populations micro-insulaires de Rats tendent vers une stratégie démographique de type K : réduction du nombre de portées et du nombre d'embryons, maturité sexuelle retardée, saison de reproduction plus courte, espérance de vie allongée (Cheylan, 1986).

D'autres caractères particuliers ont été mis en évidence :

- un élargissement de la niche écologique, notamment au niveau de l'alimentation ;
- un accroissement des densités ;
- du fait des fortes densités, une activité des individus plus étalée, et en partie diurne ;
- pour la même raison, diminution de l'agressivité et donc des interactions agonistiques au sein de la population.

a) Variations phénotypiques

En comparant les variations de taille observées entre une grande île et ses îlots satellites, il est constaté un accroissement assez constant, variant de 7,1 à 14,5 % pour la taille et 30,9 à 58,2 % pour le poids (Cheylan, 1986). Les tailles les plus importantes ont été observées dans les îles Cerbicale (T+C = 205 mm pour les mâles et 192 mm pour les femelles), dépassant de 14 % la taille moyenne des Rats des îles des Bouches de Bonifacio et de 21,5 % les Rats de Corse, notamment ceux de Bonifacio (Granjon et *al.*, 1992).

Quelle que soit l'origine des fondateurs ayant colonisé ces îlots, une forte sélection s'opère sur le phénotype, aboutissant à des populations assez homogènes dont la taille est toujours supérieure à 170 mm (T+C). Ce « gigantisme » se manifeste dans toutes les îles de surface inférieure à 1 500 ha, les populations des grandes îles (> 1 500 ha) ayant des tailles moyennes généralement inférieure à 170 mm (T+C) (Cheylan, 1986 ; Granjon et Cheylan 190a).

Ces observations rejoignent les résultats obtenus dans le cadre des études biométriques (crâne, mandibule, os longs) dans lesquelles les populations de Rats noirs des petites îles et îlots méditerranéens sont affectés par du gigantisme insulaire et non ceux des grandes îles (Fons et Magnanou, 2004 ; Granjon et Cheylan, 1990a ; Orsini et Cheylan (1988) et de Granjon et Cheylan 1990a), ce qui a également été constaté chez le Mulot sylvestre, *Apodemus sylvaticus* (cf. annexe 8).

Comme évoqué précédemment, d'après Granjon et Cheylan (1990a) l'explication serait à relier avec les pressions sélectives sur le Rat noir moins importantes sur les petites îles ; le gigantisme insulaire apparaissant finalement comme une réponse adaptative constante dans les îles de moins de 1 500 ha.

b) Variations physiologiques

Modifications de traits biologiques, démographiques et sociaux

Localisation des nids

Dans les îles moins grandes, même boisées comme les îles d'Hyères, l'activité et la localisation des refuges (terriers, tumulus) du Rat noir sont essentiellement terrestres. La réduction, voire l'absence de prédation et de compétition interspécifique dans les petites îles (Cheylan, 1986) sont

probablement à invoquer pour expliquer cette différence par rapport aux situations continentale et corse.

Reproduction

La période de reproduction est bien moins étalée dans les petites îles, où tous les jeunes naissent de mars à juillet, sauf exception (Cheylan 1986). Cette différence est donc indépendante du climat, puisqu'elle se produit même lorsque l'isolement n'est que de quelques dizaines de mètres (Cheylan et Granjon, 1987). La saison de reproduction beaucoup plus restreinte dans les petites îles expliquent en partie la stabilité des populations dans le temps (Granjon, 1987).

Densité et comportement

Dans les petites îles méditerranéennes, inférieure à quelques centaines d'hectares, où le Rat noir est souvent la seule espèce de mammifères présente (Cheylan, 1984, 1986), les densités atteignent des valeurs très au-delà de celles observées sur le continent (de l'ordre de 8 à 37 individus/ha sur Lavezzi ; Cheylan et Granjon, 1985 ; 1987 ; Granjon, 1987). Dans les îles de Marseille ou les îles corso-sardes, 20 Rats noirs par hectare représentent une densité régulièrement observée, et ces chiffres semblent relativement stables. Tandis que, dans les grandes îles (Corse, mais également Port-Cros, 640 ha), les densités dépassent rarement 15 ind/ha, et leurs fluctuations peuvent être très importantes (Cheylan et Granjon 1985, Granjon et Cheylan 1987). Granjon et *al.* (1992) observent les abondances les plus élevées par rapport à la Corse et à la Provence, sur les 4 principales îles Cerbicale.

D'après Gliwicz (1980), les fortes densités rencontrées généralement dans les populations insulaires de rongeurs, associées à la réduction des possibilités de dispersion du fait du confinement, doivent conduire à une augmentation de la fréquence des contacts interindividuels, et à partir de là, à une organisation différente des populations insulaires ou bien à la sélection d'individus plus résistants aux fortes intensités d'interactions. En principe, les conséquences d'un accroissement potentiel de la compétition intra-spécifique lié à l'augmentation des densités précitées s'accompagnent classiquement de stress social débouchant souvent sur une augmentation de l'agressivité interindividuelle. Or dans le cas des populations de Rats noirs, c'est l'inverse qui est constaté.

Cette tendance générale à la diminution des interactions agonistiques correspond sans doute à une meilleure reconnaissance interindividuelle. Elle est probablement à relier en partie à la plus grande familiarité et au plus fort degré d'apparentement entre les individus (Rowe et Redfern, 1969 ; Parmigiani et Brain, 1983). Les violentes réactions enregistrées de la part des résidents envers les individus introduits dans un des îlots corses (Granjon et Cheylan, 1989) et souvent observées en conditions de laboratoire chez *Rattus rattus, Rattus norvegicus* et *Mus musculus*, confirment l'importance de ces phénomènes de reconnaissance interpopulationnels et interindividuels. En effet, Granjon et Cheylan (1989) ont observé et démontré expérimentalement ce comportement en introduisant délibérément cinq Rats noirs (quatre mâles et une femelle) capturés dans les environs de Bonifacio, dans une île voisine (Piana de Lavezzi) où des populations de Rats étaient déjà installées. Ces individus ont été suivis par radio-tracking et trois des quatre mâles ont été retrouvés morts quelques heures après leur libération, ce qui montre les preuves des agressions conspécifiques. Les deux autres individus ont été perdus au bout de deux jours.

Ces densités élevées sont donc permises par une agressivité réduite et une réduction de la fécondité qui compense l'allongement probable de l'espérance de vie. En permettant à l'espèce de construire des populations plus importantes à surface égale, l'augmentation de densité réduit les risques de

destruction de la population et permet son évolution éventuelle, renforcée par le rejet des immigrants qui essaient de s'intégrer dans ces groupes probablement bien structurés. Ces comportements de tolérance accrue entre individus et une meilleure utilisation des ressources permettent une augmentation notable de la densité des populations insulaires.

Impact sur les flux de gènes

D'après les informations précédentes, le succès de colonisation peut paraître rare sur les petites îles et être fonction du flux d'immigration (dépendant de la distance entre l'île et la source de colonisation), et de l'intensité de la réaction des résidents (dépendant de la densité et de la structure de la population en place). Toutefois, le maintien de la diversité et l'absence de différenciation génétique importante des populations de Rats noirs de ces îles corso-sardes suggère qu'un certains flux génique subsiste, associé à des mécanismes démographiques et sociaux dans ces populations. Les résultats de Granjon et Cheylan (1989) laissent penser que le flux génique, correspondant aux évènements de colonisation réussis, se produit principalement pendant les périodes de faible densité de population sur les îles, périodes pendant lesquelles l'intégration de nouveaux individus est à la fois plus facile et plus « influente » en termes génétiques.

D'après l'étude de Cheylan (1986), il est admis que les îlots situés à moins de 50 m d'une source de colonisation reçoivent en moyenne 2 immigrants par mois (10 dans l'année) ; ceux situés entre 50 et 100 m reçoivent 0,3 immigrants par mois (1 ou 2 dans l'année) ; enfin ceux situés à plus de 100 m n'ont reçu aucun immigrant durant la période étudiée. Il est toutefois précisé que cette immigration est vraisemblablement irrégulière et dépend des variations d'abondances interannuelles.

D'une manière générale, l'étude par électrophorèse des protéines de la variabilité génétique de ces populations a révélé un polymorphisme accru par rapport à la population Corse, ainsi qu'une double origine probable (Corse et Sarde) de ces animaux. Par ailleurs, ceux-ci sont différenciés par un certain nombre d'allèles nouveaux qui montrent que cette population est relativement ancienne (Cheylan 1986). Ces populations micro-insulaires se sont donc révélées particulièrement intéressantes d'un point de vue évolutif, puisque la différenciation a pu s'effectuer en un temps très bref.

5/ État des populations

Actuellement présent sur l'ensemble du territoire de la France (Cheylan, 1984), le nombre et l'effectif de ses populations continentales auraient décliné récemment, peut-être lié à la compétition avec le Surmulot (*Rattus norvegicus*). En effet, d'après Saint-Girons (1980), le Rat noir pourrait être considéré comme menacé dans certaines régions de France. Avec les progrès de l'hygiène, l'emploi de raticides, le développement des constructions en béton, sa présence se fait en effet discrète en Europe occidentale, bien qu'il puisse être localement abondant (Sud de la France et Corse).

5.A/ Dynamique démographique

a) Dans les petites îles et îlots

Dynamique démographique et impact sur d'autres espèces

Il a été mis en évidence plusieurs sortes de nuisances sur des espèces faunistiques et floristiques liées à la présence des Rats noirs en système micro-insulaire.

L'impact du Rat noir sur les oiseaux marins est maintenant bien documenté et reconnu comme une cause d'extinction majeure des populations locales (Atkinson 1985 ; Courchamp et *al.* 2003 ; Lorvelec et Pascal, 2005). En effet, il apparaît par exemple que sur les îles où les Rats sont présents, Pétrel

tempête (*Hydrobates pelagicus*) et Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*) sont significativement absents et que le Puffin cendré (*Calonectris diomedea)*, le Martinet pâle (*Apus pallidus*), le Pigeon biset (*Columba livia*) et le Puffin Yelkouan (*Puffinus puffinus)* présentent une densité plus faible (Thibaut, 1995a et b).

Pourtant, les résultats et avis demeurent contrastés selon les études et la question de la prédation reste alors controversée en termes d'importance quantitative. Certains auteurs (Smith et *al.*, 1993 ; Seto et Conant, 1996) ont en effet montré la faible influence des Rats sur les oiseaux qui ne constitueraient qu'une source de nourriture supplémentaire pendant la saison de reproduction pour les individus vivant à proximité de l'aire de nidification. C'est ce qu'ont démontré Cassaing et *al.*, (2005) grâce à des analyses isotopiques du régime alimentaire du Rat noir sur les îles d'Hyères ou Drever et *al.* (2000) sur une population de Souris (*Peromyscus keeni*) d'une île canadienne.

La flore peut également être menacée, c'est le cas du Silène velouté (*Silene velutina Pourret)* de l'île du Toro (Lanza et *al.*, 1983) ou favorisée (*Carpobrotus*). En effet, l'impact du Rat noir sur les écosystèmes micro insulaires se traduit par une exploitation intensive de certaines plantes comme source alternative d'eau (Norman et Baudinette *in* Norman, 1970 ; Delgado Garcia, 2000) ou comme abri et source de nourriture, tel que les buissons de mûrier (*Rubus discolor*) en Californie (Dutson 1973). Sur les îles provençales, *Carpobrotus*, plante grasse invasive communément appelée "griffe de sorcière", satisferait les besoins du rongeur en eau et en éléments nutritifs par consommation des graines pendant l'été. Sa dissémination s'en trouverait ainsi favorisée.

Enfin, le Rat profiterait de la présence sur les îles des Goélands leucophées (*Larus cachinnans*), en consommant les restes rapportés des décharges à ciel ouvert par les oiseaux et la végétation nitrophile développée par l'important dépôt de guano au niveau des sites de nidification (Vidal et *al.*, 1998 ; Cassaing et *al.*, 2005).

Impact de l'abondance des Rats

Les très fortes densités de Rats observées sur ces petites îles aggravent leur impact même si ces densités fluctuent d'une année sur l'autre. La densité estimée est de 19,6 individus/hectare sur Lavezzu et de 21/ha sur son îlot satellite, ce qui est très supérieur aux valeurs estimées en Corse et sur le continent (Cheylan et Granjon, 1987). Bien que la prédation d'œufs et de poussins semble marginale dans le régime alimentaire du Rat noir dans les îlots de Provence et de Corse (73 à 99 % du contenu stomacal est constitué de matière végétale, Cheylan, 1985), les fortes densités atteintes localement par les Rats suffisent à expliquer localement l'échec presque complet de la reproduction de certains oiseaux (Puffins cendrés et Puffins Yelkouan) (Thibault, 1995a et b). Ces fortes densités sont accentuées en Mai-Juin par une période de reproduction de *Rattus* plus courte et plus synchronisée sur les petites îles que sur des îles plus grandes (Cheylan et Granjon, 1987). La période d'incubation de ces oiseaux coïncide avec ce pic de plus forte densité dont les conséquences sont aggravées par diminution de la production végétale. Une relation entre baisse des ressources végétales et apprentissage de la recherche de ponte ou de poussins par les Rats a d'ailleurs été suggérée (Atkinson, 1985).

Une étude comparative de Penloup et Martin (1995) sur l'impact des Rats noir sur les colonies de Martinets pâle a été réalisée sur quatre localités ; deux colonisées par les Rats (Lavezzi et un de ses îlots satellites) et deux dépourvues de Rats (Porragia et Sperduto). Celle-ci a montré que le niveau global de prédation est deux fois plus important sur les îlots colonisés par les Rats (93% contre seulement 47 % en l'absence de Rats) et confirment que leur présence limite la distribution et

l'abondance des Martinets pâles dans l'archipel des Lavezzi en réduisant les sites de nidification possibles aux failles dont l'accès est difficile.

Moyens de contrôle

Les effets néfastes de l'introduction du Rat noir sur les espèces d'oiseaux de l'archipel méditerranéen ont conduit à la décision de mener des campagnes d'éradication. Cependant, cette lutte n'est pas aisée car le Rat noir présente une résistance particulière par apprentissage et par défense physiologique. Il est donc souvent utilisé conjointement plusieurs méthodes ; piégeage et empoisonnement.

Néanmoins, l'efficacité de ces campagnes est avérée : sur les îles Lavezzi, le succès de reproduction du Puffin cendré d'une valeur moyenne de 0,44 établi sur 22 années de contrôle, passe à 0,85 pour les deux années qui ont suivi l'opération d'éradication de 2 000 (Pascal et *al.*, 2008).

En Corse, plusieurs actions de dératisation par piégeage et empoisonnement, ont ainsi été menées :

- sur Lavezzi en 1989, 1992, 1993, 1994 et en 2000 ;
- sur les îles du Toro en juillet 1990 et en 1991-1992.

Les îles du Toro (îles Cerbicale) possèdent, en dépit de leur faible superficie, une grande valeur biologique conférée par leur éloignement de la côte et l'absence de prédateurs pour les Puffins et les Martinets pâles. En effet, le Rat noir était autrefois absent, au moins jusqu'en 1986 (Delaugerre et Brunstein, 1987). Mais en juillet 1989, malheureusement, des Rats noirs ont été trouvés sur Grand Toro et Toro Piccolo (Bretagnolle et Thibault 1990), introduits accidentellement ou volontairement. Jusqu'en 1995 (Thibault, 1995), l'éradication semble être un succès, mais une recolonisation n'est pas impossible car l'accostage n'est pas réglementé sur Toro.

J.C. Thibault (1995) propose dans sa thèse, des stratégies en fonction de la superficie des îles, passant par un « contrôle » des Rats noirs. Une dératisation totale apparaît pour lui matériellement possible à réaliser, comme le montrent les succès rencontrés en Nouvelle-Zélande pour l'éradication du Surmulot (R*attus norvegicus*) d'une île de 170 ha (Taylor et Thomas, 1993), de la Souris grise (*mus musculus*) et du Rat polynésien (*R. exulans*) sur des îles de près de 200 ha (Veitch et Bell, 1990), mais, dans le cas des îlots de la Corse, une dératisation « définitive » ne paraît pas judicieuse quand le débarquement des personnes est autorisé et donc les risques de recolonisation par les Rats élevés.

Aussi, d'après Cheylan (1986) dans les îlots situés à moins de 100 mètres d'une source potentielle d'immigration, les Rats sont à nouveau présents entre 8 et 15 mois après l'éradication de la population. Ces observations confirment donc qu'une distance de 500 m constitue la limite des capacités de dispersion naturelle des Rats en mer et que la colonisation des îlots plus éloignés ne peut être qu'exceptionnelle (ou lié au transport par bateaux).

Le cas de l'archipel des Lavezzi

Une étude génétique d'Abdelkrim et *al.*, (2009), utilisant huit marqueurs microsatellites, a révélé une partie de la dynamique de population de Rats noirs de Lavezzi. Tout d'abord, il a été démontré que la population de Rats était génétiquement stable et comme le suggèrent les données paléontologiques, établies depuis longtemps. Ensuite, il apparaît que les Rats sont susceptibles de nager assez régulièrement entre l'île principale et les îlots, puisqu'aucune différenciation génétique claire n'a été détectée entre eux. Ce résultat est assez surprenant puisque le Rat noir n'est pas connu pour ses capacités de nage. Cheylan (1986) fait néanmoins référence à des capacités de nage pour *Rattus rattus* de 50 minutes d'affilée (expériences de Jackson et Strecker in Storer, 1962). Ainsi, plutôt que

d'avoir une vision classique des rongeurs selon laquelle une île représente une population, il semble que les Rats noirs de l'archipel de Lavezzi ne forment qu'une méta-population unique. Si une telle dynamique de métapopulation sur les îles est courante pour les bons dispersants tels que les oiseaux, elle l'est moins pour les mammifères terrestres. Enfin, sur l'île principale, une structure génétique cryptique a été observée entre la partie Nord et le reste de l'île. Ce résultat est en corrélation avec l'observation de comportements de prédation particuliers observés uniquement dans cette partie de l'île. En effet, des preuves de prédation directe d'oiseaux ont été mises en évidence. De tels changements dans les comportements de prédation ont été démontrés récemment par l'introduction de Souris (*Mus musculus*) sur l'île de Gough, se nourrissant de poussins de deux espèces d'oiseaux de mer (Wanless et *al.*, 2007). La limitation de la dispersion et de l'isolement entre individus apparentés pourrait expliquer pourquoi les adaptations locales et les comportements uniques tels que les comportements de prédation particuliers observés dans la partie Nord de l'île ne sont observés que dans une zone très spécifique au lieu d'être généralisés et transmis à l'ensemble de la population. Il semble en effet qu'une dispersion limitée sur l'île principale ait entraîné une augmentation locale des liens entre les individus. Une telle limitation de la dispersion pourrait être une réponse à une densité élevée, diminuant le niveau des comportements agressifs entre les individus apparentés comme évoqué précédemment.

Cassaing et *al.* (2005), apportent également, à travers leur étude isotopique du régime alimentaire, la preuve d'une certaine variabilité phénotypique de nature comportementale au sein des populations insulaires de Rats.

5.B/ Structure génétique

Dans son aire de répartition originelle d'Extrême-Orient, le caryotype du Rat noir est caractérisé par 2n = 42, (Yosida et *al.*, 1971). Deux fusions centriques (fusions robertsoniennes ; cf. annexe 7) apparues en Inde ont réduit ce complément à 2n = 38, correspondant au type océanien, le plus répandu à travers le monde, sauf à Ceylan (2n = 40) et dans les montagnes de Ghâtes et du piedmont de l'Himalaya (2n = 42) où subsistent des populations primitives.

La race chromosomique à caryotype réduit s'est répandue par voie naturelle dans le Moyen-Orient et en Méditerranée, puis dans le monde entier (Amérique du Nord et du Sud, Afrique, Océanie).

En Europe, l'analyse de populations de France, Angleterre, Suisse et Italie a montré un caryotype standard à 2n = 38 (Capanna et Civitelli, 1971). Les populations du Sud de l'Espagne présentent en revanche un polymorphisme dû à l'apparition de 1 à 3 chromosomes surnuméraires (Ladron de Guevara et Diaz de la Guardia, 1981).

L'étude cytologique de 9 *R. rattus* collectés à Cavallo en mars 1985 a révélé un caryotype standard (2N = 38) non polymorphe (Cheylan, 1986), comparable à celui des populations insulaires de Caprera (Sardaigne), du Giglio et de Giannutri (archipel toscan) (Capanna et Civitelli, 1971).

La perte de variabilité génétique et une différenciation accrue sont des caractéristiques attendues des populations insulaires. Ce schéma peut se produire à travers différents processus stochastiques liés à l'isolement géographique (Nei et *al.*, 1975 ; Sirkkomaa, 1983), dont les plus courants sont l'effet fondateur et la dérive génétique.

Bien que le Rat noir ait été largement étudié d'un point de vue caryologique, on dispose de peu d'estimations de la variabilité génétique.

En ce qui concerne la Corse, Granjon et Cheylan (1990b) et Cheylan et *al.* (1998) remarquent une forte structuration génétique du Rat noir et interprètent ce phénomène par le morcellement des populations lié au relief escarpé de l'île.

En 1998, Cheylan et *al.*, ont mis en évidence une faible diversité génétique dans les peuplements de Rats noirs des îles méditerranéennes. Or, selon Patton et *al.* (1975), cette faible diversité génétique est une propriété spécifique de l'espèce plutôt que le résultat d'effets de fondation. Dès lors, les grandes capacités adaptatives de ce rongeur seraient imputables à sa plasticité phénotypique.

a) À large échelle

L'étude de Libois et *al.*, (1996) menée sur 52 Rats noirs provenant de différentes îles méditerranéennes (Sicile, Sardaigne, Corse, Lavezzi, Elbe, Porquerolles) et atlantiques (Açores, Ré, Oléron) a permis d'aborder le problème de l'origine des immigrants. Leur caryotype a été déterminé et leur ADN mitochondrial isolé pour être comparé à celui de souches continentales européennes (Espagne) et africaines (Tunisie, Bénin). Les résultats laissent entendre une colonisation de l'Europe et de l'Afrique par des lignées différentes. Tous les caryotypes déterminés comptent 38 chromosomes correspondant au caryotype « océanien » (Yosida et *al.*, 1969 ; 1971 ; 1974 ; Yosida, 1971). Les résultats indiquent qu'il n'y a aucune différence significative entre les individus continentaux européens ou africains et ceux des îles, tant atlantiques que méditerranéennes. Il est donc vraisemblable que le statut taxonomique des populations dont sont issus les échantillons soit le même partout.

Tous les niveaux de divergence génétique mis en évidence par l'étude de l'ADN mitochondrial demeurent largement en deçà des valeurs habituellement observées entre espèces (plus de 10 %) ou entre sous-espèces (de l'ordre de 4 à 5 %). Du point de vue de leurs patrons de restriction, les populations de Rats noirs d'Europe de l'Ouest testées ici sont très semblables entre elles. Le niveau de divergence est extrêmement faible mais, rapporté à l'échelle du temps, il indique néanmoins que certains des Rats qui ont envahi l'Europe appartenaient à des lignées mitochondriales distinctes puisque leur divergence remonte au moins à plusieurs dizaines de milliers d'années. Entre les Rats africains et les européens, la divergence est faible également (0,32 % pour la plupart).

L'étude conclut qu'au vu des faibles divergences génétiques observées, il serait téméraire d'élever certaines populations étudiées au rang de sous-espèce en dépit de caractères morphologiques particuliers : différences de coloration, taille plus grande (Açores : Ramalhinho et *al.*, 1996 ; îlots corses : Granjon et Cheylan, 1990 a et b ; Vigne et *al.*, 1993) ou plus petite (Corse : Orsini et Cheylan, 1988 ; Afrique : données personnelles).

b) Au sein du bassin méditerranéen

Dans l'étude de Cheylan et *al.*, (1998), les effets de la géographie insulaire (isolement et superficie) sur le niveau et la répartition de la variance génétique ont été étudiés chez les populations de Rats noirs des îles et îlots de la Méditerranée occidentale. L'influence des modes de colonisation sur la structure génétique de ces populations est examinée en relation avec l'expansion relativement précisément datée du Rat noir dans cette région (Vigne, 1992). Ces grands traits sont présentés ci-après.

Diversité génétique

Même si les niveaux de variabilité génétique étaient faibles chez le Rat noir, l'étude de ces populations insulaires méditerranéennes a clairement montré que, par rapport aux populations continentales, aucune réduction de la diversité génétique ne s'est produite dans les îles.

Elle a même atteint des niveaux étonnamment élevés dans le groupe des petites îles (à l'exclusion des îles Lavezzi qui a montré une réduction de la variabilité allozymatique, probablement due aux effets fondateurs et à la dérive génétique) par rapport à celle des grandes îles (Corse et Sardaigne), en particulier dans les îles Tyrrhéniennes, où non seulement les populations des petites îles ne présentent aucune réduction de la variabilité due aux processus stochastiques, mais leur variabilité est accrue par rapport à celle des grandes îles grâce à l'ajout de plusieurs nouveaux allèles.

Ces résultats ne sont pas en accord avec les conséquences génétiques prévues de la structure de la population insulaire, qui entraînent une diminution de la variabilité génétique à l'intérieur des îles et une augmentation de la différenciation génétique inter-îles (Kilpatrick, 1981). Comme ce n'est manifestement pas le cas dans la plupart des îles méditerranéennes étudiées ici (Cheylan et *al.*, 1998), des caractéristiques supplémentaires telles que les processus de colonisation, la structure et la dynamique de la population contribuent probablement à une telle structure génétique.

Modèles de différenciation et de colonisation

L'analyse de la divergence des allozymes a montré que les populations de Rats noirs de Corse, de Sardaigne et de leurs îlots voisins formaient un groupe génétiquement homogène, qui était lui-même étroitement lié à la population italienne de Zanica (Cheylan et *al.*, 1998). Ce groupe d'îles tyrrhéniennes se différencie clairement des îles d'Hyères (à l'exception de la population de Porquerolles). Bien que Port-Cros et Le Levant soient plus étroitement liés à la population continentale de Banyuls qu'à tout autre échantillon, le niveau de divergence est plus élevé entre ces deux îles et avec le continent qu'au sein du groupe tyrrhénien. La colonisation et/ou les schémas de migration peuvent expliquer ces différences. La position géographiquement éloignée des îles de la mer Tyrrhénienne par rapport au continent suggère que la colonisation par le Rat noir s'est très probablement faite par introduction humaine.

Les deux ensembles d'îles (Tyrrhénienne et Hyères) sont probablement les sites d'introductions passives continues, soit par le biais de la navigation de plaisance et/ou du trafic commercial. Toutefois, la différenciation génétique observée au sein des îles d'Hyères et entre celles-ci et le complexe corse-sarde plaide en faveur d'un faible taux de migration effective à longue distance. Ainsi, les introductions historiques multiples et l'origine géographique de la colonisation expliquent au mieux les schémas de différenciation entre les groupes d'îles Tyrrhéniennes et d'Hyères. Toutefois, ces processus ne peuvent à eux seuls expliquer le maintien ou l'augmentation des niveaux de variabilité génétique dans certaines des plus petites îles, ce qui laisse supposer que d'autres facteurs tels que des taux réduits d'extinction/de recolonisation et/ou des taux élevés de migration inter-îles se produisent (McCauley, 1991 ; Gaggiotti, 1996).

Structure de la population des Rats des îles

Au sein de ce petit groupe d'îles, la relation entre la taille de l'île et l'hétérozygotie moyenne de sa population suggère que les caractéristiques démographiques pourraient bien jouer un rôle dans le maintien de la variabilité génétique. Des analyses écologiques et comportementales ont montré que des modifications sociales ont eu lieu dans ces populations, impliquant une tolérance inter-individuelle accrue et conduisant à des densités de population stables et élevées (Granjon, 1987 ; Granjon et Cheylan, 1990b), comme c'est le cas pour d'autres espèces de rongeurs (Adler et Levins, 1994). En revanche, ces adaptations démographiques sont beaucoup moins prononcées en Corse et en Sardaigne, où la concurrence interspécifique et la diversité des prédateurs sont importantes, alors qu'elles sont absentes ou réduites dans les petites îles (Cheylan, 1984 ; Granjon et Cheylan, 1988 ; Thibault et *al.*, 1992 ; Vigne, 1992). Les différences de pressions sélectives entre les populations des

petites et des grandes îles sont également documentées par la taille corporelle qui est considérablement réduite chez les Rats de Corse par rapport à celle des individus des petites îles et du continent (Orsini et Cheylan, 1988 ; Granjon et Cheylan, 1990a).

Ainsi, sur les petites îles, l'établissement de populations stables et de haute densité limiterait l'ampleur des fluctuations de l'abondance, en réduisant la probabilité d'extinction et contribuerait à maintenir la diversité génétique plus efficacement que dans les grandes îles caractérisées par des tailles de population locale plus instables et plus petites. Si la réduction des probabilités d'extinction due aux ajustements démographiques explique le mieux les schémas de diversité liés à la taille dans ces îles, la disparité des niveaux de différenciation entre les ensembles insulaires d'Hyères et Tyrrhéniens indique que des différences dans les schémas de migration peuvent exister. Alors que de faibles taux de migration inter-îles expliqueraient de manière adéquate les populations d'Hyères très différenciées, la parenté génétique au sein des populations insulaires des Bouches-de-Bonifacio suggère qu'un mouvement inter-îles efficace se produit, entraînant une structure de métapopulation. Bien que l'on ait observé des interactions agressives entre les résidents et les individus envahissants (Granjon et Cheylan, 1989), une migration efficace pourrait avoir lieu pendant les périodes de faible densité.

Comme déjà évoqué précédemment, la recolonisation après le retrait expérimental de la population entière de Rats de certaines petites îles s'est produite en quelques mois dans les îles les moins isolées (< 100 m), et en un peu plus d'un an dans les plus isolées (> 100 m) (Cheylan, 1986). Ces résultats suggèrent que des taux de migration et/ou de recolonisation relativement élevés peuvent conduire à un flux intermittent de gènes parmi les populations habitant des îles géographiquement proches, et contribuer à contrecarrer les pertes de variabilité et à réduire la différenciation (Gaggiotti, 1996). L'étude des populations de Rats noirs des îles Tyrrhéniennes fournit donc des preuves empiriques suggérant que la diversité génétique peut être maintenue avec plus de succès et d'efficacité dans une série interconnectée de populations fragmentées dans l'espace et à haute densité (îles des Bouches-de-Bonifacio) que dans une grande île (Corse).

5.C/ Étude parasitologique

Le Rat noir, connu pour avoir été le « rat pesteux » du Moyen-Âge au 18ème siècle (Audouin- Rouzeau et Vigne, 1997 ; Fons et *al.*, 2007), encore que cette interprétation soit parfois relativisée (Beaucournu, 1995), a été découvert, en Corse, porteur du trématode (*Fasciola hepatica*) appelée la grande douve du foie (Mas-Coma et *al.*, 1987, 1988). C'est dans l'embouchure du Fango (Haute-Corse) que *Fasciola hepatica*, agent pathogène de la distomatrose hepato-bilaire a été pour la première fois trouvé chez le Rat noir. Parasite habituel du bétail domestique (ovins, caprins, bovins), la grande douve du foie était surtout trouvé chez Lagomorphes et les Marsupiaux, seuls hôtes définitifs sauvages. L'éventuel impact de ces pathogènes sur les faunes autochtones est méconnu, les travaux d'épidémiologie ayant été confinés à ce jour et pour l'essentiel aux milieux urbains et périurbains. Les seuls travaux récents en France ont été réalisés par Michel (2001) sur l'île d'Ouessant qui a identifié sur les 33 adultes d'un échantillon de 60 *R. rattus*, 6 sujets séropositifs au sérogroupe *Icterohaemorrhagiae* de *Leptospira interrogans* (Pascal et Vigne, 2003).

Plus récemment, des travaux sur l'étude des tiques et de leurs pathogènes ont été entrepris à l'Université de Corse. Cicculi et *al.* (2019) ont étudié la présence et la caractérisation moléculaire des *Anaplasmataceae, Rickettsia spp*. et *Borrelia burgdorferi* sensu lato (sl) chez les espèces de tiques

collectées en Corse de mai à septembre 2016, sur des bovins (*Bos taurus*), des moutons (*Ovis aries*) et des rongeurs (*Rattus rattus*).

Ixodes ricinus a été la seule espèce de tiques collectées chez les rongeurs.

L'étude a permis de mettre en évidence la première détection de l'ADN de *B. burgdorferi* sl, agent causal de la borréliose de Lyme (Grech-Angelini, 2020), dans des tiques prélevées sur des Rats noirs en Corse. Le taux de détection de *B. burgdorferi* sl (15%) rapporté dans cette étude était similaire à celui rapporté pour *I. ricinus* prélevé sur des rongeurs en Italie (14,7 %) (Pascucci et *al.*, 2015) et se situait dans la fourchette des études précédentes réalisées en France, en Irlande et en Autriche, qui ont trouvé un taux de détection de *B. burgdorferi* sl chez des espèces de petits mammifères allant de 2,3 % à 24 % (Gray et *al.*, 1999 ; Marsot et *al.*, 2011).

6/ Protection

Sur le plan juridique, le Rat noir ne jouit d'aucun statut de protection.

D'après la liste de l'U.I.C.N. (Union Internationale pour la Conservation de la Nature), l'espèce est répandue et abondante, souvent considérée comme ravageur. Bien qu'il y ait eu des déclins de population dans certaines parties de l'aire de répartition européenne, il est estimé que ceux-ci ne s'approchent pas du seuil du critère de déclin de la population de la liste rouge de l'UICN (30 % sur 10 ans ou 3 générations, selon la plus longue des deux périodes). L'espèce est donc classée comme préoccupation mineure au niveau mondial et européen mais la tendance nationale est notée en diminution (Krystufec, 2016 ; UICN et *al.*, 2017) (Tableau 2).

Tableau 2 : liste rouge (source : www.iucnredlist.org)
LC : Préoccupation mineure ; ↘ : En diminution

Nom Scientifique	***Rattus rattus***
Nom commun	Rat noir
Liste rouge mondiale (2016)	LC
Liste rouge européenne (2006)	LC
Liste rouge nationale (2017)	LC
Tendance nationale (2017)	↘

6.A/ Menaces

Les populations du Rat noir inféodées à l'habitat humain font l'objet d'opérations de destructions au moyen d'appâts additionnés d'anticoagulants. Sur le territoire français, les mesures de gestion prises à l'encontre de l'espèce en milieu naturel ont toutes été conduites en milieu insulaire (cf. 5.A/Dynamique démographique). Il s'agit d'opérations de régulations (Daycard et Thibault, 1990) et d'éradications par lutte chimique (Thibault, 1992 ; Vidal et Zotier, 1998), ou par emploi successif du piégeage et de la lutte chimique (Pascal et Lorvelec, 2000 ; Pascal et *al.*, 1996 ; Pascal et Chapuis, 2000 ; Yésou et *al.*, 2013).

La concurrence avec le Rat Surmulot est de plus en plus soupçonnée d'être la cause d'une diminution des populations de Rats, comme évoqué précédemment (cf. 5/ État des populations).

Bibliographie

Abdelkrim J., Pascal M. et Samadi S., 2009. Genetic structure and functionning of alien ship rat populations from a Corsican micro-insular complex. *Biol. Invasions* 11 (3) : 473-482.

Adler G.H. et Levins R., 1994.The island syndrome in rodent populations. *Quaterly Review of Biology 69* : 473-490.

Alcover J.A., 1979. *Els Mamifers de les Balears*. Moll, Majorque. 192 p.

Alcover J.A., 1983. *Contribució al coneixement dels mammífers de les Balears i Pitiiises : Carnivora, Rodentia*. Tesi doctoral, Barcelona 723 pp.

Armitage P., West B. et Steedman K., 1984. New evidence of Black Rat in Roman London. The London Archaeologist 4, 14 : 375-383.

Atkinson I.A.E., 1985. The spread of commensal species of *Rattus* to oceanic islands and their effects on island avifaunas. *ICPB Technical publication* n° 3 : 35-81.

Audouin-Rouzeau F. et Vigne J.-D., 1994. La colonisation de l'Europe par le Rat noir (*Rattus rattus*). *Revue de Paléobiologie*, 13 (1) : 125-145.

Audouin-Rouzeau F. et Vigne J.-D., 1997. Le Rat noir (*Rattus rattus*) en Europe antique et médiévale : les voies du commerce et l'expansion de la peste. A*nthropozoologica*, 25-26 : 399-404.

Beaucournu J.C., 1995. À propos du vecteur de la peste en Europe occidentale au cours de la deuxième pandémie. Bulletin de la Société Française de Parasitologie, 13 (2) : 233-252.

Beaucournu J.C., Rault B. et Beaucournu-Saguez F., 1964. Contribution à l'étude des siphonaptères de la Corse. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 89 : 737-754.

Boitani L., Loy A. et Molinari P., 1985. Temporal and spatial displacement of two sympatric rodents (*Apodemus sylvaticus* and *Mus musculus*) in a mediterranean coastal habitat. *Oikos* 45 : 246-252.

Bourgeois K., 2002. Analyse du rôle des vertébrés dans la dissémination et la germination des *Carpobrotus ssp.* (*Aizoaceae*), végétaux exotiques envahissants du littoral méditerranéen. Diplôme d'Études Approfondies Biosciences de l'environnement, Chimie et Santé Université d'Aix- Marseille III : 37 p.

Bretagnolle, V., et Thibault J. C., 1990. Nouvelles données sur le statut et la distribution du Pétrel tempête (*Hydrobates pelagicus*) en Corse. *Travaux Scientifiques Parc Naturel Régional & Réserves Naturelles de Corse* 28 : 41-54.

Buckle AP, Smith RH (eds)., 1994. Rodents pests and their control. CAB International, Wallingford.

Capanna E. et Civitelli M.V., 1971. On the chromosomic polymorphism of *Rattus rattus*. A study on West European populations. *Experientia* 27 : 583-584.

Cassaing J., Derré, Moussa I., Parghentanian, Bocherens H., et Cheylan G., 2005. Le régime alimentaire du Rat noir sur les îles d'Hyères analysé par la biochimie isotopique et les contenus stomacaux. *Scientific reports of the Port-Cros National Park*.

Cheylan G., 1979. *Recherches sur l'organisation du peuplement de Vertébrés d'une montagne méditerranéenne : la Sainte Victoire, Bouches-du-Rhône*. Thèse Univ., Paris VI, 250 p.

Cheylan G., 1982. *Les adaptations écologiques et morphologiques de* Rattus rattus *à divers environnements insulaires méditerranéens: étude d'un cas d'évolution rapide*. DEA, USTL Montpellier, 62 p.

Cheylan G., 1984. Les Mammifères des îles de Provence et de Méditerranée occidentale : un exemple de peuplement insulaire non équilibré ? *Rev. Ecol. (Terre Vie*) 39 : 37-54.

Cheylan G., 1985. La prédation exercée par le Rat noir *Rattus rattus* sur les oiseaux de mer nicheurs dans les îles méditerranéennes. Oiseaux marins nicheurs du Midi et de la Corse. *Annales du CROP*, 2 : 27-29.

Cheylan G., 1986. *Facteurs historiques, écologiques et génétiques de l'évolution de populations méditerranéennes de* Rattus rattus*. Discussion des modèles de spéciation.* Thèse Etat, USTL Montpellier.

Cheylan G., 1987. Les Rongeurs. In : *Les mammifères en Corse*. Ed Parc Nat. Rég. de la Corse, Ajacciu : 96-114.

Cheylan G., 1988. Les adaptations écologiques de *Rattus rattus* à la survie dans les îlots méditerranéens (Provence et Corse). *Bull. Ecol*. 19 : 417-426.

Cheylan G. et Clamens A., 1985. Réserve Naturelle de Scandola. Etude des micromammifères sur quadrat (6ème mission) - 10-16 juillet 1985, 8 p.

Cheylan G. et Granjon L., 1985. Ecologie d'une population de Rats noirs *Rattus rattus* à Port-Cros (Var). Méthodologie et premiers résultats obtenus sur quadrat. *Sei. Rep. Port-Cros natl. Park*, Fr. 11 : 109-130.

Cheylan G et Granjon L., 1987. Ecologie du Rat noir à Lavezzi (Corse du sud) : abondances, déplacements et reproduction. *Trav. Sci. Parc rég. Rés. Nat. Corse* 12 : 71-91.

Cheylan G., Granjon L. et Britton-Davidian J., 1998. Distribution of genetic diversity within and between Western Mediterranean island populations of the black rat Rattus rattus (L. 1758). *Biological Joumal of the Linnean Society*, 63 : 393-408.

Cicculli V., Capai L., Quilichini Y., Masse S., Fernández-Alvarez A., Minodier L., Bompard P., Charrel R. et Falchi A., 2019. Molecular investigation of tick-borne pathogens in ixodid ticks infesting domestic animals (cattle and sheep) and small rodents (black Rats) of Corsica, France. Ticks and tick-borne diseases, 10 : 606-613.

Courchamps F., Chapuis J.-L. et Pascal M., 2003. Mammal invaders on islands : impact, control and control impact. *Biological Review* 78 : 347-383.

Daniel M.J., 1972. Bionomics of the Ship Rat Rattus rattus in a New-Zealand indigenous forest. *New Zealand Journal of Scien*ce 15: 313-341.

Daycard L. et Thibault J.-C., 1990. Gestion de la colonie de Puffin cendré (*Calonectris diomedea*) de l'île Lavezzi (Corse) : une expérience de dératisation. *Travaux Scientifique du Parc Naturel Régional et des Réserves Naturelles de Corse*, 28 : 55-71.

Delaugerre M. et Brunstein D., 1987. Observations sur la flore et la faune de plusieurs îlots du sud de la Corse (archipels des Lavezzi, des Cerbicale et côte sud-orientale). *Trav. sci. Parc nat. Rés. nat. Corse* 12 : 1-17.

Delgado García J.M., 2000. Selection and treatment of fleshy fruits by the Ship Rat (*Rattus rattus* L.) in the Canarian laurel forest. *Mammalia* t 64 (1) : 11-18.

Denys C., Taylor P., Burgin C., Aplin K., Fabre P.H., Haslauer R., Woinarski J., Breed B. et James M., 2017. 660. Roof Rat *Rattus rattus*. In : D.E. Wilson et R.A. Mittermeier (eds) : *Handbook of the mammals of the World*. 6. Rodents II. Lynx, Barcelona, 1008 p.

Drever M.C., Blight L.K., Hobson K.A., et Bertram D.F., 2000. Predation on seabird eggs by Keen's mice (*Peromyscus keeni*): using stable isotopes to decipher the diet of a terrestrial omnivore on a remote offshore island. *Canadian Journal of Zoology 78* : 2010-2018.

Dutson V. J., 1973. Use of the Himalayan blackberry Rubus discolor by the roof rat in California. *California Vector Views 20* : 59-68.

Faus F.V. et Vericad, 1981. Sobre nidos aeros de rata negra, *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) en el naranjal Saguntino (Valencia). *Mediterranea 5* : 67-96.

Felten H. et Storch G., 1970. Kleinsäuger von den italienischen Mittelmeer-Inseln Pantelleria und Lampedusa. *Senckenberg. Biol.* 51 : 159-173.

Fons R et Magnanou E., 2004. Processus évolutifs liés à l'insularité: le cas des micromammifères et de leurs helminthes parasites en Corse. In : *Encyclopaedia Corsicae*, vol 1 : 418-455.

Fons R. et Saint-Girons M.C., 1993. Le cycle sexuel chez le Mulot sylvestre, *Apodemus sylvaticus* (L., 1758), (Muridae) en région méditerranéenne. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 58 : 38-47.

Fons R., Mas Coma S., Feliu C., Magnanou E., Valero A., Miquel J., Morichon D., 2007. Rat noir (*Rattus rattus*) et Grande Douve du Foie (*Fasciola hepatica*) (*Trematoda*) en Corse. XXXème colloque international de Mammalogie. Les mammifères et les massifs montagneux : 93.

Gaggiotti O.E., 1996. Population genetic models of source-sink metapopulations. *Theoretical Population Biology* 50 : 178-208.

Gliwicz J., 1980. Island populations of rodents : their organization and functionning. *Biol. Rev*. 55: 109-138.

Granjon L., 1987. *Evolution allopatrique chez les Muridés : mécanismes éco-éthologiques liés au syndrome d'insularité chez* Mastomys *et* Rattus. Unpublished D. Ph Thesis, Université Montpellier 11, France.

Granjon L. et Cheylan G., 1988. Mécanismes de coexistence dans une guilde de Muridés insulaires (*Rattus rattus, Apodemus sylvaticus* et *Mus musculus domesticus*) en Corse : conséquences évolutives. *Zoologish Saügetierkunde*, 53 : 301-316.

Granjon L. et G. Cheylan, 1989. Le sort de Rats noirs (*Rattus rattus*) introduits sur une île, révélé par radio-tracking. *C.R. Acad. Sc., Paris*, t. 309, sér. III : 571-575.

Granjon L. et Cheylan G., 1990a. Différenciation biométrique des Rats noirs (*Rattus rattus*) des îles ouest-méditerranéennes. *Mammalia* 54 : 213-232.

Granjon L. et Cheylan G., 1990b. Adaptations comportementales des Rats noirs *Rattus rattus* des îles ouest-méditerranéennes. *Vie Milieu* 40 : 189-195.

Granjon L. et Cheylan G., 1993. Difftrenciation génétique, morphologique et comportementale des populations de Rats noirs *Rattus rattus* (L.) des îles d'Hyères (Var, France). *Scientific reports of the Port-Cros national park, France 15* : 153-170.

Granjon L., Cheylan G., Duryadi D., Piraud N. et Ganem G. 1992. Premières données sur l'écologie et l'évolution des populations de Rats noirs (*Rattus rattus*, L. 1758) des îles Cerbicales (Corse du sud). *Trav. Sc. Parc Nat. Rég. et Rés. Nat. Corse*. 39: 97-111.

Gray J.S., Kirstein F., Robertson J.N., Stein J., Kahl O., 1999. Borrelia burgdorferi sensu lato in Ixodes ricinus ticks and rodents in a recreational park in south-western Ireland. *Exp. Appl. Acarol. 23* : 717-729.

Grech-Angelini S., 2020. Tiques et agents pathogènes transmis en Corse, milieu insulaire méditerranéen. Thèse, Université de Paris-Est, 262 p.

Guyot l., 1989. Les îlots satellites de la Corse. Patrimoine naturel et conservation. *AGENC*, Bastia. 28p+annexes.

Guyot l. Muracciole M. and Thibault, l.-C. 1992. Les îlots satellites de la Corse. Patrimoine naturel et conservation. *Bull. Soc. His. et Nat. Corse* (661): 315-334.

Hirst L.F., 1953. The conquest of plague. A study of evolution of epidemiology. Oxford.

Kahmann H. et Haedrich B., 1957a. Eine Untersuchung an *Rattus rattus* L.1758 (Mammalia, Rodentia) auf der Insel Korsika. *Zool. Anz.* 158 : 233-257.

Kahmann H. et Haedrich B., 1957b. *Rattus norvegicus* Erxleben, 1777 auf der Insel Korsika. *Mammalia* 21 : 50-52.

Kahmannn H. et Caglar M., 1970. Die Pflanzenkost der Hausratte, *Rattus rattus* (Linnaeus 1758) in Mittelmeergebeit. *Saügetierkdl. Mitt*., 18 : 45-52.

Kahmann H. et Von Frisch O., 1955. Die Schlafmäuse (*Glirinae*) auf der Insel Korsika. *Zool. Anz.* 155 : 11-20.

Kilpatrick C.W., 1981.Genetic structure of insular populations. In : Smith M.H., Joule J., eds. *Mammalian Population Genetics*. Athens, Georgia : 28-59.

Krystufek B., Palomo L., Hutterer R., Mitsain G. et Yigit N. 2016. *Rattus rattus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016.

Ladron de Guevara R.G. et Diaz de la Guardia R., 1981. Frequency of chromosome polymorphism for pericentric inversions and B-chromosomes in Spanish populations of *Rattus rattus frugivorus*. *Genetics* 57 : 99-103.

Lanza B., Borri M., Poggesi M. et Ricceri C., 1983. Sulla corologia della Silene velutina Pourret ex Loiseleur (*Caryophyllaceae*). *Natura* (Milano) 74: 74-78.

Le Louarn H., Quéré J.P., 2003. *Les Rongeurs de France – Faunistique et biologie*. INRA 256 p.

Libois R.M., 1984. Le régime alimentaire de la chouette effraie. *Cahiers d'Ethologie Appliquée* 4 : 1-202.

Libois. R, Torrico J., Ramalhinho M.G., Michaux J., Fons R. et Mathias M.L., 1996. Les populations de Rats noirs insulaires de l'Ouest de l'Europe. Essai préliminaire de caractérisation génétique (caryotype et ADN mitochondrial). *Vie Milieu*, 46 (3/4) : 213-218.

Lorvelec O. et Pascal M., 2005. French alien mammal eradication attempts and their consequences on the native fauna and flora. *Biol Invasions* 7 : 135-140.

Magnanou E., 2005. *Micromammifères, helminthes et insularité : Evolution des traits d'histoire de vie du Rat noir (*Muridae*) et deux Musaraignes (*Crocidurinae*) sur les îles ouest-méditerranéennes*. Thèse Doctorat, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Montpellier, 179 p.

Martin J.-L., Thibault J.-C. et Bretagnolle V., 2000. Black Rats, island characteristics and colonial nesting birds in the Mediterranean : current consequences of an ancient introduction. *Conservation Biology*, 14 : 1452-1466.

Marsot M., Sigaud M., Chapuis J.L., Ferquel E., Cornet M., Vourc'h G., 2011. Introduced Siberian chipmunks (Tamias sibiricus barberi) harbor more-diverse Borrelia burgdorferi sensu lato genospecies than native bank voles (Myodes glareolus). *Appl. Environ. Microbiol.* 77 : 5716-5721.

Mas-Coma S., Fons R., Feliu C., Bargues M.D., Valero M.A. et Galan-Puchades M.T., 1987. Conséquences des phénomènes liés à l'insularité dans les maladies parasitaires : la grande douve du foie (Fasciola hepatica) et les Muridés en Corse. Bull. Soc. Neuchâtel Sc. Nat. 110 : 57-62.

Mas-Coma S., Fons R., Feliu C., Bargues M.D., Valero M.A. et Galan-Puchades M.T., 1988. Small mammals as a natural definitive host of the liver fluke (Fasciola hepatica) (L. 1758) (Trematoda, Fasciolidae). A review and two records of epidemiological interest on the island of Corsica. Rivista Parassitologia 5 : 73-78.

McCauley D.E., 1991. Genetic consequences of local population extinction and recolonization. *Trends in Ecology and Evolution* 6 : 5-8.

Michel V., 2001. *Épidémiologie de la leptospirose zoonose : étude comparée du rôle de différentes espèces de la faune sauvage et de leur environnement*. Thèse Université C. Bernard Lyon I : 223 p + 65 p d'annexes.

Nei M., Maruyama T. et Chakraborty R., 1975. The bottleneck effect and genetic variability in populations. *Evolution* 29 : 1-10.

Norman F.I. et Baudinette R.V., 1969. Water economy and salt balance in an insular population of *Rattus rattus*. *Journal of Mammalogy,* 50 : 487-493.

Norman F.I., 1970. Food preferences of an insular population of *Rattus rattus. J. Zool., Lond*. 162: 493-503.

Orsini P. et Cheylan G., 1988. Les rongeurs de Corse : modification de taille en relation avec l'isolement en milieu insulaire*. Bull. Ecol*. 19 : 411-416.

Palmer M. et Pons G.X., 1996. Diversity in western Mediterranean islets : effects of rat presence on a beetle guild. *Acta OEcol*., 17 : 297-305.

Palmer M. et Pons G.X., 2001. Predicting rat presence on small islands. *Ecography*, 24 : 121-126.

Parmigiani S. et Brain P.F., 1983. Effects of residence, aggressive experience and intruder familiarity on attack shown by male mice. *Behav. Process*. 8 : 45-57.

Pascal M. et Chapuis J.-L., 2000. Éradication de mammifères introduits en milieux insulaires : questions préalables et mise en application. *Revue d'Ecologie (Terre & Vie*), Suppl.7 : 85-104.

Pascal M. et Lorvelec O., 2000. Compte rendu de l'opération d'éradication des populations *de Rattus rattus* de l'île Lavezzu (Parc International Marin des Bouches de Bonifacio, Corse-du-Sud) et de 16 de ses îlots satellites (15 oct - 15 nov 2000). INRA, Rennes & Parc International Marin des Bouches de Bonifacio, Ajaccio : 13 p.

Pascal M. et Vigne J.-D., 2003. Le Rat noir : *Rattus rattus* (Linné, 1758). In : Pascal, M., Lorvelec, O., Vigne, J.-D., Keith, P. et Clergeau, P. *Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et extinctions.* Rapport INRA/CNRS/MNHN : 320-323.

Pascal M., Siorat F., Cosson J.-F. et Burin des Roziers H., 1996. Éradication de populations insulaires de Surmulot (Archipel des Sept-Îles - Archipel de Cancale : Bretagne, France). *Vie et Milieu - Life & Environment,* 46 (3/4) : 267-283.

Pascal M., Thibault J.-C., Lorvelec O., Bretagnol V. et Culioli J.-M., 2008. Improving the breeding success of a colonial seabird : a cost-benefit comparison of the eradication and control of its rat predator. *Endangered Species Research,* 4 : 267-276.

Pascucci I., Di Domenico M., Dall'Acqua F., Sozio G., Camma C., 2015. Detection of Lyme disease and q fever agents in wild rodents in Central Italy. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 15 : 404-411.

Patton J.L., Yang S.Y. et Myers P., 1975. Genetic and morphologic divergence among introduced rat populations *Rattus rattus* of Galapagos archipelago, Ecuador. *Systematical Zoology* 24 : 296-310.

Penloup A. et Martin J.L., 1995. Conséquences de la prédation des nids par le Rat noir (*rattus rattus*) sur la distribution du Martinet pale (*Apus pallidus*) dans les bouches de Bonifacio. *Travaux scientifiques du Parc Naturel Régional et des réserves naturelles de Corse* Fr, 56 : 49-69.

Ramalhinho M.G., Mathias M.L., Santos-Reis M.M., Libois R., Fons R., Petrucci-Fonseca F., OOM M.M. et Collares-Pereira M., 1996. First approach on the skull morphology of the black rat (*Rattus rattus*) from Terceira and Sào Miguel islands (Azores archipelago). *Vie Milieu.* 46 (3/4) : 245-251.

Roguin L. de et Studer J., 1991. Le Rat noir à l'Âge du Bronze final. *Rev. Paléobiol*., 10, 1 : 79-83.

Rowe F.P. et Redfern R., 1969. Aggressive behaviour in related and unrelated wild house mice (*Mus musculus domesticus* L.). Ann. Appl. Biol. 64 : 425-431.

Saint-Girons M.-C., 1973. *Les Mammifères de France et du Benelux (Faune Marine Exceptée).* Doin, Paris, 481 p.

Saint-Girons, M.C., 1980. Les mammifères menacés de la faune de France. *C.R. Soc. Biogeogr*. 489 : 23-30.

Salotti M., 1985. Le régime de la chouette effraie en Corse. Extraits de thèse de R.M. Libois. *Bulletin de la Société des Sciences historiques et naturelles de la Corse* n°649 (3ème et 4ème trimestres) : 109-158

Salotti M., 2004. Les Mammifères sauvages terrestres. In : *Encyclopaedia Corsicae*, vol 1 : 739-748.

Sanders, E.A.C. et Reumer J.W., 1984. The influence of pre-historic and Roman migrations on the vertebrate fauna of Menorca (Spain). *Brit. Archeol. Rep. Int. Ser*. 229 : 119-144.

Sanges M. et Alcover J. A., 1980. Noticia sobre la microfauna vertebrada holocènica de la Grotta Su Guanu o Gonagosula (Oliena, Sardenya). *Endins* 7 : 57-62.

Seto N.W.H. et Conant S., 1996. The Effects of Rat (*Rattus rattus*) Predation on the Reproductive Success of the Bonin Petrel (*Pterodroma hypoleuca*) on Midway Atoll. *Colonial Waterbirds, 19*(2), 171-185.

Sirkkomaa S., 1983. Calculations on the decrease of genetic variation due to the founder effect. *Hereditas* 99 : 11-20.

Smith, P., Berdoy, M., Smith, R.H. et Macdonald, D.W., 1993. A new aspect of resistance in wild Rats : benefits in the absence of poison. *Functional Ecology*, 7, 190–194.

Storer T.I. éd., 1962. Pacific island rat ecology. Bernice P. Bishop Museum Bull.n°225. Honolulu, Hawaï, 274p.

Taylor R.H. et Thomas B.W., 1993. Rats eradicated from rugged Breaksea Island (170 ha), Fiordland, New Zealand. *Biol. Conserv* 65 : 191-198.

Thibault J.-C., 1992. Eradication of the Brown Rat from the Toro Islets (Corsica) : remarks about an unwanted colonizer. *Avocetta* (16) : 114-117.

Thibault J.-C., 1995a. Effect of the predation by the black rat *Rattus rattus* on the breeding success of cory's shearwater *Calonectris diomedea* in Corsica Islands. *Marine Ornithology* (23) : 1-10.

Thibault J.-C., 1995b. *Puffins cendrés et Rats noirs sur le sur les îlots de Corse : une histoire commune non désirée*. Thèse EPHE, Montpellier : 137 p.

Thibault J.C., Patrimonio O. et Torre J., 1992. Does the diurnal raptor community of Corsica (Western Mediterranean) show insular characteristics ? *Journal of Biogeography* 19 : 363-373.

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

Veitch C.R. et Bell B.D., 1990. Eradication of introduced animals from the islands of New Zealand. In Ecological restoration of New Zealand Islands, Towns D.R., Daugherty C.H. & Atkinson I.A.E. Ed., Conserv. Sei. Publ. Wellington 2 : 137-146.

Vidal P. et Zotier R., 1998. Réhabilitation écologique des îles de Marseille (France) : une expérience de dératisation. In : *Écologie des oiseaux marins et gestion intégrée du Littoral en Méditerranée* (Walmsley J.G., Goutner V., El Hili A. & Sultana J. Eds). 4ème symposium méditerranéen des oiseaux marins. Association " les amis des oiseaux " & MEDMARAVIS, Arc Edition, Tunis : 122-133.

Vidal E., Médail F. et Tatoni T., 1998. Is the yellow-legged gull a superabundant bird species in the Mediterranean? Impact on fauna and flora, conservation measures and research priorities. *Biodiversity and Conservation*, 7 (8) : 1013-1026.

Vigne J.-D., 1982. Nouvelles données sur le peuplement de la Corse par les rongeurs subactuels et actuels. *Mammalia*, 46 (2) 261-264.

Vigne J.-D., 1988. *Les Mammifères post-glaciaires de Corse, étude Archéozoologique*. *XXVIe suppl. à Gallia Préhistoire*. Éd, CNRS Paris, 337 p.

Vigne J.D., 1992. Zooarcheology and the biogeographical history of the mammals of Corsica and Sardinia since the last Ice Age. *Mammal Review* 22 : 87-96.

Vigne J.D. 1996. Did man provoke extinctions of endemic large mammals on the mediterranean islands? *Journal of Mediterranean Archaeology* 9, 1 : 117-120

Vigne J.-D., 1998. *Anthropisation et évolution des communautés de vertébrés dans le bassin méditerranéen et en Europe tempérée : approche archéozoologique des relations naturelles et culturelles entre l'homme et les animaux au Tardiglaciaire et à l'Holocène*. Habilitation à Diriger des Recherches, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier II.

Vigne J.D. et Valladas H., 1996. Small mammal fossil assemblages as indicators of environmental change in Northern Corsica during the last 2500 years. *J. Archaeol. Sci.* 23 : 199-215.

Vigne J.D., Cheylan G., Granjon L. et. Auffray J.C., 1993. Evolution ostéométrique de *Rattus rattus* et de *Mus musculus domesticus* sur de petites îles : comparaison de populations médiévales et actuelles des îles Lavezzi (Corse) et de Corse. *Mammalia* 57 (1) : 85-98.

Wanless R.M., Angel A., Cuthbert R.J., Hilton G.M. et Ryan P.G., 2007. Can predation by invasive mice drive seabird extinctions? *Biol. Lett.* 3 : 241-244.

Watson J.S (1950) - Some observations on the reproduction of *Rattus rattus*. *Proceedings of the Zoological Society of London* 120 : 1-12.

Yésou P., Lorvelec O., Bernard F., Claise M. et Le Cras A., 2013.L'éradication des Rats sur de petites îles au profit de la biodiversité. Faune sauvage n°301, 4ème trimestre : 18-21.

Yosida, T.H., 1971. Karyotypic differences of black Rats*, Rattus rattus*, collected in various localities of East and Southeast Asia and Oceania. *Chromosoma* 33 : 252-267.

Yosida, T.H., Tsuchiya K., Imai H. et Moriwaki K., 1969. New chromosome type of black rat, *Rattus rattus*, collected in Oceania and hybrids between Japanese and Australian Rats. *Jap. J. Genet*.44 : 89-91.

Yosida, T.H., Kato H., Tsuchiya K. et Moriwaki K., 1971. Karyotpes and serum transferrin patterns of hybrids between Asian and Oceanian black Rats, Rattus rattus. *Chromosoma* 34 : 40-50.

Yosida, T.H., Kato H., Tsuchiya K., Sagai T. et Moriwaki K., 1974. Cytogenetical surgery of black Rats, *Rattus rattus*, in Southwest and central Asia, with special regard to the evolution of relationship between three geographical types. *Chromosoma* 45 : 99-109.

SITES INTERNET :

https://www.small-mammals.org

https://www.iucnredlist.org

www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019/

~ Annexe 10 ~

Le Rat surmulot – *Rattus norvegicus* – U Topu

1/ Systématique, répartition et nomenclature

1.A/ Systématique

Ordre : *Rodentia*

Famille : *Muridae*

Sous-Famille : *Murinae*

Genre : *Rattus*

Espèce : *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769)

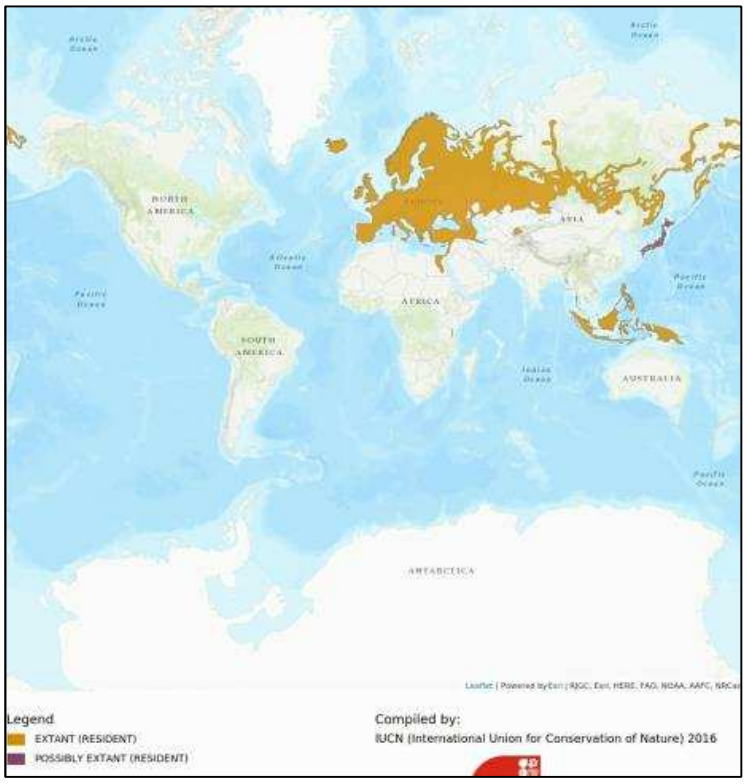
1.B/ Répartition et nomenclature

Riche de 56 espèces dans le monde, le genre *Rattus* est l'un des plus importants et présente deux espèces en Europe représentant les plus grands Murinés européens.

- le Rat noir (*Rattus rattus*) ;
- le Rat Surmulot ou Surmulot (*Rattus norvegicus*).

Le Rat surmulot est présent dans le monde entier en tant qu'espèce introduite (Figure 1) et occupe actuellement le territoire français dans sa totalité (Cheylan, 1984). Abondant dans l'ensemble des agglomérations en commensal de l'Homme, il est présent dans de nombreux d'habitats « naturels » hors de la zone méditerranéenne, tout particulièrement dans les milieux humides.

Figure 1 : répartition de *Rattus norvegicus*
(Source : Ruedas, 2016)



2/ Date et origine d'arrivée

Contrairement au Rat noir, le Rat surmulot ne provient pas des forêts tropicales, mais des steppes froides du Nord de la Chine, Sud-Est de la Sibérie et de certaines parties du Japon (Cheylan, 1987 ; Ruedas, 2016 ; Denys et *al.*, 2017). Il apparaît en Europe bien plus tard que son cousin, il n'est signalé sur notre continent qu'au 16ème siècle, et se répand très rapidement au cours du 18ème siècle.

Il n'aurait atteint l'Europe centrale et occidentale qu'après 1 700 si l'on se fie aux textes des naturalistes du 18ème siècle. Cependant, la découverte d'un site toscan daté du 14ème siècle après J.-C. et riche en restes de Rats surmulots (Clark et *al.*, 1989) laisse ouverte l'éventualité de l'implantation de petites populations en Europe occidentale avant cette date. La date d'arrivée du Rat surmulot en Occident est fixée autour du 18ème siècle, époque à laquelle la science a été en mesure de distinguer les diverses espèces de *Rattus*, c'est pourquoi il reste nécessaire de considérer avec prudence les quelques rares mentions et témoignages archéologiques qui feraient remonter cet évènement au Moyen Âge (Cheylan, 1984). Néanmoins, les données des naturalistes du 18ème siècle donnent suffisamment de précisions sur les dates d'arrivée de l'espèce dans les grands ports d'Europe du Nord, puis d'Amérique, pour qu'on ne puisse nier qu'une phase d'invasion décisive est intervenue à ce moment (Vigne et Villié, 1995). Paris aurait été touchée peu après 1750 (Pascal et Vigne, 2003).

Il est difficile de préciser la date d'arrivée du Rat surmulot en Corse, car le seul ensemble faunique suffisamment récent pour pouvoir révéler des restes de cette espèce probablement apparue en Europe au milieu du 18ème siècle, est extrêmement peu documenté. Néanmoins, un crâne de Rat surmulot (*Rattus norvegicus*) aété trouvé dans une épave de galion du 18ème siècle après J.C. découverte au large des côtes nord de la Corse (Vigne, 1995 ; Cucchi et Vigne, 2006).

3/ Description et critères d'identification

Deux espèces de Rats sont présentes en Corse : le Rat noir (*Rattus rattus*) omniprésent et le Surmulot (*Rattus norvegicus*), aussi appelé Rat d'égout ou Rat brun des villes, localisé dans les grandes agglomérations (Ajaccio et Bastia) (Cheylan, 1987). On suppose que les fortes densités du Rat noir limitent l'expansion du Rat surmulot qui reste alors confiné dans les grandes agglomérations.

Sa biologie a été très peu étudiée à l'état sauvage en région méditerranéenne. Il est abondant dans les rizières de Camargue, du delta de l'Ebre.

Reconnaitre le Rat noir du Surmulot est aisé. Le Surmulot est plus grand, son dos est gris foncé et son ventre est gris clair. Les parties inférieures du Surmulot sont toujours grises, alors qu'elles sont toujours blanches chez le Rat noir de Corse (morphe *frugivorus* ; Cheylan, 1987). Son museau est obtus et sa queue plus courte que sa longueur de tête + corps. Ses pieds, légèrement palmés, font de lui un excellent nageur. Il est localisé aux zones humides littorales et aux égouts des villes. Dans le cas d'un jeune, ou si l'animal n'est pas entier, le nombre d'anneaux de la queue, qui reste relativement constant quel que soit l'âge de l'animal, est un excellent critère pour séparer les deux espèces.

Le Rat surmulot est sédentaire pour peu qu'il dispose de sources de nourriture suffisantes et d'accès facile. La taille des domaines vitaux autour des exploitations agricoles est fonction du sexe (ils sont plus grands chez les mâles), du stade de développement des cultures et de la disponibilité alimentaire. Ainsi des déplacements moyens de 600 m pour les mâles et de 340 m pour les femelles ont été notés dans des parcelles cultivées. Ces déplacements se réduiraient à quelques dizaines de mètres en milieu urbain. Comme ceux du Rat noir, ils sont fonction de la disponibilité alimentaire et du milieu occupé. Il est susceptible d'effectuer des excursions hors de son domaine vital, sur plusieurs kilomètres (Le Louarn et Quéré, 2003). En effet, Taylor (1978) a observé chez *Rattus*

norvegicus, des excursions à longue distance, au-delà de la zone d'activité habituelle de l'animal, lié à un changement dans la source d'alimentation principale.

Les Rats surmulots sont nocturnes mais peuvent également présenter une faible activité diurne dans le cas d'une forte densité. En fait, les individus dominants dans la hiérarchie sont surtout nocturnes et ce sont les animaux de rang faible qui, ne pouvant se présenter aux sources de nourriture qu'en l'absence des rats de rang élevé, manifestent une activité diurne. Les horaires individuels peuvent être ainsi complètement inversés (Le Louarn et Quéré, 2003).

L'espérance de vie est très courte et la grande majorité des Rats surmulots ne dépassent pas 1 an (Le Louarn et Quéré, 2003).

3.A/ Biométrie

Les mesures biométriques de *Rattus norvegicus* en Corse, reposent sur très peu d'échantillons (Tableau 1). Le poids est donné entre 231 et 475 g (Le Louarn et Quéré, 2003).

Tableau 1 : mesures biométriques de *Rattus norvegicus*

	Longueur tête + corps (T+C) en mm	Longueur queue (Q) en mm	Hauteur du pavillon de l'oreille en mm	Longueur du pied postérieur en mm	Source
Rattus norvegicus (Corse, n=1)	200	168	19	38	Salotti (1984)
Ratus norvegicus (Corse, n=non renseigné)	232	185	19	-	Saint-Girons (1973) in Salotti (2004)
Ratus norvegicus (continent, n=non renseigné)	190-265	160-205	16-20	41-45	Le Louarn et Quéré (2003)

3.B/ Habitat

Il est bien difficile de décrire le ou les biotopes préférentiels du Rat surmulot. Il est en effet ubiquiste et se trouve à peu près partout pour peu que le biotope présente une certaine humidité puisqu'il est terrestre et aquatique. Toutefois, c'est aussi un commensal de l'homme dont il colonise les habitations. Depuis le début de l'ère du béton, il est moins fréquent dans les habitations, mais il fréquente encore les caves et les réseaux d'égouts, en plein Paris. Il colonise également les habitations rurales, les paillers et peut aussi vivre complètement indépendant, en plein air. C'est ainsi qu'on le trouve fréquemment le long des rivages marins, dans les estuaires et près des berges des cours d'eau et des lacs. Il s'y creuse des refuges souterrains mais un nid peut être trouvé au sol. Celui-ci est pourtant le plus souvent souterrain ou abrité dans l'angle d'une construction, dans un tas de bois ou du fourrage (Le Louarn et Quéré, 2003).

Les terriers sont très ramifiés, pourvus de plusieurs chambres d'habitation et de magasins de nourriture. Le terrier est creusé à une profondeur de 30-40 cm et les sorties débouchent particulièrement au voisinage des bâtiments (69 %), moins à l'intérieur de ceux-ci. Le nid est garni d'herbes, de fibres végétales, de paille, voire de papier (Le Louarn et Quéré, 2003).

Cette espèce est curieusement très rare en Corse. Elle n'est mentionnée pour la première fois dans cette île qu'en 1910 et 1911, d'après des spécimens pris près d'Ajaccio et qui figurent dans les collections du Museum de Paris (Saint-Girons, 1973). Par la suite, il n'a été retrouvé dans cette localité qu'en 1983. Cependant J. Alesandri signale un individu dans le golfe de Lava, au Nord d'Ajaccio en 1982. En 1957, Kahmann et Haedrich, capturent un spécimen au Nord de Bastia dans un biotope très sec. En été 1982, dans le but de l'Atlas Régional des Mammifères sauvages de Corse (Salotti, 1984), J.C. Cuenca, piège sur les bords de l'étang de Biguglia et capture dix-sept exemplaires

de Surmulot. Hélas, aucune mesure n'est effectuée et aucun reste conservé. En Mars 1984, M. Salotti met en place 17 pièges sur les bords de l'étang, sans succès. Seulement 3 Rats noirs seront capturés mais aucun Rat surmulot.

Sa répartition est localisée (Cheylan, 1982) à quelques zones très sèches (Kahmann et Haedrich, 1957), et aux deux grandes agglomérations corses ; Bastia et Ajaccio, seuls milieux où la niche du Rat noir, pourtant très élargie, ne s'étend pas. En effet, contrairement à ce qu'on observe sur le continent (Saint-Girons, 1973), en Corse tout se passe comme si le Rat noir prenait largement le dessus sur le Surmulot même si d'après Salotti (2004), ce dernier serait en extension. Ce phénomène est peut-être caractéristique de l'insularité car finalement le Rat noir se retrouve sur l'ensemble des petites îles provençales où il n'y a jamais de Surmulot (Cheylan, 1982), mais il est sans doute aussi en rapport avec la faible urbanisation (Vigne, 1988).

3.C/ Alimentation

L'alimentation est très variée et les Rats surmulots peuvent dévorer et aussi souiller de leur urine et de leurs crottes tout ce qui se présente. Toutefois, ils sont plus volontiers carnivores que le Rat noir. Le Rat surmulot mange des graines ou des légumes dans les silos, de la paille et du blé dans les meules, de la viande dans les entrepôts frigorifiques, bref tout ce qui est consommable dans le voisinage de l'homme. Il n'épargne ni le papier ni la laine. Si les Rats surmulots envahissent une île, tout disparaît : œufs, oisillons et même adultes. Les crustacés sont mangés le long des rivages, les poissons sur les berges et aussi les petits mammifères sauvages. On estime actuellement qu'il serait responsable de la disparition d'une vingtaine d'espèces d'oiseaux dans le monde (Le Louarn et Quéré, 2003). Le Rat surmulot fait des provisions.

Dans les élevages, les Rats surmulots peuvent s'attaquer aux porcelets, aux agneaux. Il est même cité le cas d'éléphants qui furent attaqués dans un jardin zoologique et dont les blessures aux pattes, infectées, entrainèrent la mort. À New York, plus de 500 personnes par an étaient mordues dans les années 60 et encore plus de 200 personnes au début des années 80. Les victimes de ces morsures sont surtout des « sans domicile fixe » diabétiques ou alcooliques, du fait de l'insensibilité de leurs extrémités (Le Louarn et Quéré, 2003).

Par des techniques classiques d'analyse des fèces et contenus stomacaux, Drummond (1960) a montré des changements saisonniers du régime alimentaire chez *Rattus norvegicus* par des changements d'abondance de types de nourriture disponibles.

3.D/ Prédateurs

Le comportement agressif de ce rongeur fait souvent reculer les prédateurs. Les chiens et chats domestiques n'en détruisent que peu et seulement des jeunes. Les adultes sont sans doute trop difficiles à maîtriser. Les rapaces en capturent quelques-uns, mais surtout des jeunes. Ainsi, l'homme a dû se préoccuper des pullulations de rats par piégeage et empoisonnement (Le Louarn et Quéré, 2003).

3.E/ Reproduction

Lorsque les conditions du milieu sont favorables, l'abri assuré et la nourriture abondante, les Rats surmulots peuvent se reproduire pratiquement toute l'année, comme c'est le cas pour les populations commensales ou de laboratoire (Le Louarn et Quéré, 2003).

Cependant, dans la nature, l'activité sexuelle ne se manifeste qu'au printemps, en été et en automne. On trouve un maximum de femelles gestantes au printemps et un second à l'automne. La

maturité sexuelle est atteinte très tôt : entre 50 et 60 jours. La durée de gestation est de 22 jours. Le nombre moyen d'embryons se situe entre 7 et 8 et le nombre de portées est très variable. On en compte généralement 3 à 5 dans la nature, mais en captivité ce nombre est largement dépassé. Les jeunes sont nidicoles. Si la mère vient à mourir pendant l'allaitement, il n'est pas rare de voir une autre femelle élevant sa portée dans le même nid adopter les jeunes et les nourrir avec les siens.

Une curiosité de la reproduction mérite d'être notée. On a plusieurs fois signalé l'existence de « Rois des Rats ». Ce sont des groupes de quelques individus du même âge qui sont reliés par la queue. Celles-ci sont soudées les unes aux autres suivant un processus qui n'a pas été encore tout à fait élucidé mais qui est peut-être lié au grand nombre de jeunes coexistant dans le même nid souvent souillé et humide. Les individus se développement normalement et souvent survivent un certain temps. Ce phénomène ne semble pas propre au Rat surmulot ; on le rencontre également chez le Rat noir, la Souris et le Mulot (Le Louarn et Quéré, 2003).

4/ Variations caractéristiques au milieu insulaire

L'introduction récente et les localisations extrêmement réduites n'ont révélées aucune différence morphologique ou anatomique pour l'instant entre les exemplaires capturés en Corse et ceux des continents voisins (Salotti, 1985).

5/ État des populations

Dans les habitats humains, l'espèce fait des dégâts aux stocks alimentaires, aux structures et être réservoir et vecteurs de divers pathogènes. En raison de ses fortes capacités d'adaptation, de son régime alimentaire éclectique et plastique, de son fort taux de reproduction et de son comportement agressif, le Rat surmulot est considéré comme l'élément du trio de *Rattus* que l'Homme a introduit dans 82 % des îles du monde, le plus dangereux pour le fonctionnement de ses écosystèmes d'accueil (Atkinson, 1985).

Son impact sur les peuplements animaux de ses écosystèmes d'accueil n'est documenté, en France, que pour le milieu insulaire. Cette documentation a été établie à l'occasion d'opérations d'éradication. Quatre années après l'élimination du Rongeur de l'ensemble des îles de l'Archipel des Sept-Îles (1994) en Bretagne, l'indice d'abondance des populations de la forme Ouest européenne (Taberlet et *al.*, 1998) de la Musaraigne des jardins (*Crocidura suaveolens),* a été multiplié par 16 (Pascal et *al.*, 1998) et l'effectif des populations d'Orvets (*Anguis fragilis)* a fortement progressé sans qu'il soit possible de fournir une évaluation quantifiée de cette progression.

Pendant les 4 années suivant l'élimination du Rat surmulot de l'île de Trielen (Archipel de Molène, 1996), le nombre de couples nicheurs de 13 espèces d'oiseaux terrestres est resté stable alors que ceux du Pipit maritime (*Anthus petrosus)*, du Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes)*, et de l'Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), tous trois insectivores, ont respectivement été multipliés par 6, 3 et 2 (Kerbiriou et *al.*, 2004).

5.A/ Dynamique démographique

La très bonne adaptation du rat noir à son environnement en Corse pourrait empêcher le Surmulot de s'étendre (Salotti, 1985).

5.B/ Étude parasitologique

Les travaux relatifs au portage par le Rat surmulot de parasites, bactéries et virus en milieu naturel sont rares pour la France. Ceux abordant l'impact de ces pathogènes sur la faune des écosystèmes

d'accueil sont inexistants. Ménard et *al.* (2000), signalent l'absence de *Fasciola hepatica* sur un ensemble de 65 *R. norvegicus* collectés à l'embouchure de la Loire.

Sur le complexe insulaire Ouessant-Molène, Michel (2001) signale une forte prévalence sérologique (12/17 et 42/92 respectivement) et bactériologique (17/26 et 34/52 respectivement) du sérogroupe *Icterohaemorrhagiae* de la bactérie *Leptospira interrogans* responsable de la leptospirose sur les îles de Molène et d'Ouessant, et son absence au sein des populations de Surmulots des îles de Trielen et de l'îlot Chrétien dépourvues de collections d'eau douce (prévalence : 0/123).

Pisanu (1999) a mis en évidence la capture de 9 espèces d'endoparasites monoxènes par les populations de Rats surmulots de Trielen et de l'îlot Chrétien (N=178), 5 d'entre elles étant représentées par des adultes, et, parmi ces dernières, 4 par des adultes fertiles. Au nombre des captures figurent des parasites aviaires. On peut s'interroger sur le rôle du Rat surmulot, qui, présent sur l'île toute l'année contrairement aux oiseaux marins qui ne la fréquentent que pendant la période de reproduction, est susceptible d'y entretenir de fortes populations de parasites et ainsi avoir une forte incidence sur le succès reproducteur d'oiseaux marins.

6/ Protection

Sur le plan juridique, le Surmulot ne jouit d'aucun statut de protection.

D'après la liste de l'U.I.C.N. (Union Internationale pour la Conservation de la Nature), l'espèce est répandue et abondante, souvent considérée comme ravageur. L'espèce est donc classée comme préoccupation mineure au niveau mondial. Pas de référence au niveau européen ni de tendance nationale car c'est une espèce considérée encore comme exogène (Ruedas, 2016 ; UICN et *al.*, 2017) (Tableau 2).

Tableau 2 : liste rouge (source : www.iucnredlist.org)
LC : Préoccupation mineure.

Nom Scientifique	***Rattus norvegicus***
Nom commun	Rat surmulot
Liste rouge mondiale (2016)	LC
Liste rouge européenne	-
Liste rouge nationale	-
Tendance nationale	-

6.A/ Menaces

Les populations de Rats surmulot inféodées à l'habitat humain font l'objet d'opérations de destructions au moyen d'appâts additionnés d'anticoagulant motivée non seulement par les dégâts causés aux denrées stockées, mais aussi par son rôle en pathologie humaine.

Contre l'impact sur les faunes autochtones insulaires, des opérations d'éradication ont été menées, notamment, sur 18 îles de 6 archipels de Bretagne entre 1994 et 2002 selon une méthode décrite par Pascal et *al.* (1996a) et en application de la stratégie exposée par Pascal et Chapuis (2000) (cf. annexe 9 - *Rattus rattus*).

Bibliographie

Atkinson I.A.E., 1985. The spread of commensal species of *Rattus* to oceanic islands and their effects on island avifaunas. *ICPB Technical publication* n° 3 : 35-81.

Cheylan G., 1984. Le Rat surmulot, *Rattus norvegicus*. In : *Atlas des Mammifères sauvage de France*. S.F.E.P.M. et S.F.F. Muséum National d'Histoire Naturel de Paris ed. : 188-189.

Cheylan G., 1982. *Les adaptations écologiques et morphologiques de* Rattus rattus *à divers environnements insulaires méditerranéens: étude d'un cas d'évolution rapide*. DEA, USTL Montpellier, 62 p.

Cheylan G., 1987. Les Rongeurs. In : *Les mammifères en Corse*. Ed Parc Nat. Rég. de la Corse, Ajacciu : 96-114.

Clark G., Costantini L., Finetti A., Giorgi J., Jones A., Reese D., Sutherland S. et Whitehouse D., 1989. Food refuse from Tarquinia. *Papers of the British School at Rome*, 57 : 201-321.

Cucchi, T. et Vigne J.-D., 2006. Origin and diffusion of the house mouse in the Mediterranean. *Human Evolution*. 21 : 95-106.

Denys C., Taylor P., Burgin C., Aplin K., Fabre P.H., Haslauer R., Woinarski J., Breed B. et James M., 2017. 659. Brown Rat *Rattus norvegicus*. In : D.E. Wilson et R.A. Mittermeier (eds) : *Handbook of the mammals of the World*. 6. Rodents II. Lynx, Barcelona, 1008 p.

Drummond, D., 1960. The Food of *Rattus norvegicus* Berk. in an Area of Sea Wall, Saltmarsh and Mudflat. *Journal of Animal Ecology, 29* (2), 341-347

Kahmann H. et Haedrich B., 1957. *Rattus norvegicus* Erxleben, 1777 auf der Insel Korsika. *Mammalia* 21 : 50-52.

Kerbiriou C., Pascal M., Le Viol I. et Garoche J., 2004. Conséquences sur l'avifaune terrestre de l'île de Trielen (Réserve Naturelle d'Iroise, Bretagne) de l'éradication du rat surmulot (*Rattus norvegicus*). *Rev. Ecol. (Terre Vie)* volume 59 : 319-329.

Le Louarn H., Quéré J.P., 2003. *Les Rongeurs de France – Faunistique et biologie*. INRA 256 p.

Ménard A., L'Hostis M., Leray G., Marchandeau S., Pascal M., Roudot N., Michel V. et Chauvin A., 2000. Inventory of wild rodents and lagomorphs as natural hosts of *Fasciola hepatica* on a farm located in a humid area in Loire Atlantique (France). *Parasite,* 7 : 77-82.

Michel V., 2001. *Épidémiologie de la leptospirose zoonose : étude comparée du rôle de différentes espèces de la faune sauvage et de leur environnement*. Thèse Université C. Bernard Lyon I : 223 p + 65 p d'annexes.

Pascal M. et Chapuis J.-L., 2000. Éradication de mammifères introduits en milieux insulaires : questions préalables et mise en application. *Revue d'Ecologie (Terre & Vie*), Suppl.7 : 85-104.

Pascal M. et Vigne J.-D., 2003. Le Rat surmulot : *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769). In : Pascal, M., Lorvelec, O., Vigne, J.-D., Keith, P. et Clergeau, P. *Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et extinctions.* Rapport INRA/CNRS/MNHN : 318-320.

Pascal M., Siorat F., Cosson J.-F. et Burin des Roziers H., 1996. Éradication de populations insulaires de Surmulot (Archipel des Sept-Îles - Archipel de Cancale : Bretagne, France). *Vie et Milieu - Life & Environment,* 46 (3/4) : 267-283.

Pascal M., Siorat F. et Bernard F., 1998. Interactions between norway rats and shrews in Brittany Islands. *ALIENS*, Newletter of Invasive Species Specialist Group of the IUCN. Special Survival Commission, Newsletter 8 : 7.

Pisanu B., 1999. *Diversité, variabilité morphologique et rôle des Helminthes chez des Mammifères introduits en milieu insulaire*. Thèse de l'Université Rennes I. - Biologie : 89 p.

Ruedas, L.A. 2016. *Rattus norvegicus* (errata version published in 2020). The IUCN Red List of Threatened Species 2016.

Saint-Girons M.-C., 1973. *Les Mammifères de France et du Benelux (Faune Marine Exceptée).* Doin, Paris, 481 p.

Salotti M., 1984. *Atlas régional des mammifères sauvages de la Corse.* S.F.E.P.M., D.R.A.E., Ajaccio, 43 p.

Salotti M., 1985. Contribution à la connaissance des mammifères sauvages de la Corse : le Loir, le Surmulot, le Lérot. *Bulletin de la Société des Science historiques et naturelles de la Corse* n°649 (3ème et 4ème trim) : 89-106.

Salotti M., 2004. Les Mammifères sauvages terrestres. In : *Encyclopaedia Corsicae*, vol 1 : 739-748.

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

Taberlet P, Fumagalli L., Wust-Saucy A. G. & Cosson J.-F., 1998. Comparative phylogeography and postglacial colonization routes in Europe. *Molecular Ecology*, 7 : 453-464.

Taylor, K., 1978. Range of Movement and Activity of Common Rats (*Rattus norvegicus*) on Agricultural Land. *Journal of Applied Ecology, 15*(3) : 663-677.

Vigne J.D., 1988. *Les Mammifères post-glaciaires de Corse, étude Archéozoologique*. XXVIe suppl. à Gallia Préhistoire. Éd, CNRS Paris, 337 p.

Vigne J.D., 1995. Une preuve archéologique du transport d'animaux par bateau: le crâne du rat surmulot (*Rattus norvegicus*) de l'épave du "ça ira". In : Chenorkian R (ed) *L'Homme Méditerranéen*. Mélanges offerts à Gabriel CAMPS professeur émerite de l'Université de Provence. Publications de l'Université de Provence, Aix-en-Provence.

Vigne J.-D. et Villié, 1995. Une preuve archéologique du transport d'animaux par bateau : le crâne de Rat surmulot (*Rattus norvegicus*) de l'épave du " Ça Ira " (Saint-Florent, Haute Corse - fin du XVIIIème siècle). In : *L'Homme Méditerranéen. Mélange offert à Gabriel Camp* (Chenorkian R. Ed.). Publication de l'Université d'Aix-en-Provence : 411-416.

SITES INTERNET :

https://www.small-mammals.org

https://www.iucnredlist.org

www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019/

~ Annexe 11 ~

Lérot – *Eliomys quercinus* – A ghjira uchjata o U topu mascaratu

1/ Systématique, répartition et nomenclature

1.A/ Systématique

Ordre : *Rodentia*

Famille : *Gliridae*

Sous-Famille : *Glirinae*

Genre : *Eliomys*

Espèce : *Eliomys quercinus (*Linnaeus, 1766*)*

Sous-espèce : *Eliomys quercinus sardus* (Barrett-Hamilton, 1901)

1.B/ Répartition et nomenclature

Eliomys quercinus est endémique à l'Europe, où il était historiquement répandu du Portugal à l'Ouest jusqu'à l'Oural (Russie) à l'Est. L'aire de répartition de l'espèce se concentre uniformément à l'Ouest, tandis que les populations orientales sont dispersées et fragmentées. Il n'est pas limité à l'Europe occidentale puisqu'il est également présent dans de nombreuses îles méditerranéennes (Figure 1).

Figure 1 : répartition de *Eliomys quercinus*
(source : Holden et *al.*, 2016)

Il s'agit d'une espèce polytypique, et certaines populations insulaires sont des formes distinctives (Bertolino et *al.*, 2008). L'espèce a été introduite à l'époque romaine en Angleterre, mais ne s'y est pas maintenue (Filippucci, 1999 ; Wilson et Reeder, 1993).

Il est présent actuellement sur l'ensemble du territoire de la France à l'exception des îles de la Manche et de l'Atlantique, et rare en Bretagne (Baudouin, 1984 ; Le Louarn et Quéré, 2003).

La systématique du genre *Eliomys* fait encore l'objet de débats et d'opinions contradictoires. Pas moins de 28 noms ont été proposés depuis 1766 (Holden 1993), et Miller (1912) a reconnu cinq espèces existantes rien qu'en Europe (Krystufek et Kraft, 1997), alors qu'Ellerman et Morrison-Scott (1951) réduisent le nombre d'espèces à deux : *Eliomys quercinus* et *Eliomys melanurus*.

Divers auteurs ont considéré qu'une seule espèce, formée de trois lignées distinctes, ou sous-espèces, est présente en Europe : les lignées "*quercinus*", "*lusitanicus*" et "*melanurus*" (Corbet 1978 ; Kahmann et Thoms 1981 ; Niethammer 1959 ; Storch 1978). Ces lignées sont distinguées sur la base du schéma de coloration de la queue. Cependant, cette vision n'est pas universellement acceptée (Nadachowski et *al.*, 1978 ; Nader et *al.* 1982). À partir d'analyses caryologiques et de comparaisons électrophorétiques, Filippucci et *al.* (1988a, c) ont conclu à l'existence de deux espèces distinctes, à savoir :

- *E. quercinus* en Europe, y compris dans les îles méditerranéennes ;
- *E. melanurus* en Afrique du Nord et au Proche-Orient.

Cependant, Krystufek et Kraft (1997) ont collecté des échantillons de crânes dans toute l'Afrique du Nord et dans des parties de l'Europe de l'Est et de l'Ouest, et ont conclu que les animaux du Proche-Orient sont distincts de tous les autres. La frontière entre les aires de répartition du *quercinus* et du *mélanurus* se situe quelque part en Libye. Le genre *Eliomys* contient donc deux espèces, mais la question de leur répartition en Afrique fait toujours débat (Libois et *al.*, 2012).

En plus de la variation chromosomique observée chez *E. quercinus* (cf. 5.A/ Structure génétique), une grande variation morphologique est présente dans toute la distribution de cette espèce (Filippucci et *al.* 1988a ; Krystufek et Kraft, 1997). Cependant, cette diversité morphologique ne correspond pas aux différences chromosomiques, ce qui a conduit à des incertitudes concernant le statut taxonomique de certaines populations de Lérot (Cristaldi et Canipari, 1976 ; Filippucci et *al.*, 1988a).

L'histoire biogéographique et la structure génétique des populations de Lérots doivent donc être évaluées à l'aide de marqueurs moléculaires indépendants.

Gregoire et *al.* (2013), ont étudié les relations taxonomiques entre les populations de Lérots sur la base d'informations chromosomiques et mitochondriales. Ainsi, ils ont pu établir l'histoire phylogéographique de l'espèce, l'existence et la localisation d'anciennes régions de refuge pendant les périodes glaciaires du Quaternaire, les voies de colonisation de certaines îles méditerranéennes et le moment de la différenciation des lignées mitochondriales de *E. quercinus* et *E. melanurus*, par comparaison des données chromosomiques, mitochondriales et paléontologiques.

L'étude des relations entre les lignées mitochondriales et le caryotype ont révélé l'existence de 4 clades (Gregoire et *al.*, 2013) :

- le clade ibérique avec le caryotype ''ibérique'' à 48 chromosomes ;
- le clade italien avec le caryotype ''italien'' à 48 chromosomes ou le caryotype ''sarde'' à 50 chromosomes en Sardaigne ;
- le clade d'Europe occidentale, y compris toutes les populations d'Europe occidentale les plus septentrionales, avec le caryotype "ibérique" à 48 chromosomes, le caryotype hybride à 49 chromosomes ou le caryotype "nordique" à 50 chromosomes ;
- et le clade alpin avec les caryotypes à 52 ou 54 chromosomes.

Les résultats de cette étude montrent que la différenciation génétique des lignées mitochondriales *d'E. quercinus*, et des caryotypes correspondants, est antérieure aux glaciations du Quaternaire. Plusieurs sous-clades du clade ibérique ont divergé plus récemment, révélant que le processus de différenciation s'est poursuivi pendant les glaciations du Quaternaire. Les clades ibérique et d'Europe occidentale sont génétiquement éloignées, ce qui indique qu'elles n'ont pas divergé récemment l'une

de l'autre. Les variations chromosomiques au sein de chaque clade, peuvent être expliquées par le les translocations Robertsoniennes et d'autres réarrangements chromosomiques. Le caryotype de 48 chromosomes est considéré comme le caryotype ancestral en raison de sa prévalence dans le genre *Eliomys* et dans le genre apparenté *Dryomys* (Filippucci et *al.*, 1988a).

Filippucci et *al.* (1988b) et Grégoire et *al.* (2013) proposent que tous les Lérots européens appartiennent à l'espèce *E. quercinus* formée d'au moins 4 lignées pouvant être considérées comme des unités indépendantes sur le plan de l'évolution (Fraser et Bernatchez, 2001 ; Moritz, 1994).

Ces unités évolutives peuvent être en grande partie identifiées par leur caryotype ou par leur séquence mitochondriale, mais pas par des traits morphologiques, qui peuvent être le reflet d'adaptations locales des populations (Filippucci et *al.*, 1988a).

Chez *Eliomys quercinus*, plusieurs sous-espèces sont citées dans le monde (Ellerman et Morrison-Scott, 1951 ; www.glirarium.org ; www.catalogueoflife.org).

En France, 2 sous-espèces sont présentes :

- *Eliomys quercinus helleri* Janossy, 1962 en France ;
- *Eliomys quercinus sardus* (Barrett-Hamilton, 1901) en Corse et Sardaigne.

a) Répartition dans le bassin méditerranéen

Il est présent, et a été récemment recensé, dans plusieurs îles de la Méditerranée occidentale, telles que Minorque, Majorque, Formentera, la Corse, la Sardaigne, Capraia (Toscane), la Sicile, Lipari (archipel des Éoliennes), et sur les îles croates (Corbet, 1978 ; Alcover, 1988 ; Filippucci, 1999 ; Amori et Masseti, 1996 ; Masseti, 2005).

En 1961, Petter fait un point sur la distribution géographique des Lérots (*Eliomys*) dans la partie occidentale du bassin méditerranéen et notamment dans les îles Baléares (Tableau 1). Ces observations sont encore d'actualité si ce n'est que les espèces décrites sont aujourd'hui considérées comme des sous-espèces de *E. quercinus*. Il parle donc d'un Lérot (*Eliomys lusitanicus*) endémique dans le Sud et le Centre de la péninsule ibérique. Il fait également état d'un double endémisme dans les îles Baléares. Minorque, et probablement aussi Majorque, sont habitées par une petite forme bien différenciée, *E. gymnesicus*, dont les parentés avec la forme continentale *E. quercinus* ne font aucun doute. Les exemplaires connus de *E. gymnesicus* de l'île de Minorque présentent des caractères de réduction des dimensions générales, des pavillons auriculaire et des bulles tympaniques par rapport à *E. quercinus*.

Formentera, la plus méridionale de ces îles, est habitée par une autre forme de grande taille, *E ophiusae*, nettement apparentée à *E. lusitanicus*. Les exemplaires connus de *E. ophiusae* peuvent en effet être considérés comme des représentants de grande taille de l'espèce endémique dans le Sud de l'Espagne, *E. lusitanicus*.

Tableau 1 : répartition d'*Eliomys quercinus* dans le bassin méditerranéen et Europe

	Eliomys quercinus
Îles	
Îles Baléares	
Minorque	*Eliomys quercinus gymnesicus* (Thomas, 1903)
Majorque	*Eliomys quercinus gymnesicus* (Thomas, 1903)
Ibiza	*Absent*
Île Formentera	*Eliomys quercinus ophiusae* (Thomas, 1925)
Corse	*Eliomys quercinus sardus* (Barrett-Hamilton, 1901)
Sardaigne	*Eliomys quercinus sardus* (Barrett-Hamilton, 1901)
Archipel Toscan	*Eliomys quercinus* (pas de précision sub-spécifique)
Sicile	*Eliomys quercinus pallidus* (Barrett-Hamilton, 1899) *Eliomys quercinus dichrurus* (Rafinesque, 1814)
Pantelleria	?
Malte + Gozo	?
Crète	absent
Chypre	absent
Continent	
Europe occidentale	*Eliomys quercinus helleri* (Janossy, 1962)
Italie	*Eliomys quercinus pallidus* (Barrett-Hamilton, 1899) (Italie continentale et Sicile) *Eliomys quercinus dichrurus* (Rafinesque, 1814) (Sud de l'Italie et Sicile) *Eliomys quercinus liparensis* (Kahmann, 1960) (Île de Lipari)
Grèce	absent
Espagne	*Eliomys quercinus lusitanicus* (Reuvens, 1890)

2/ Date et origine d'arrivée en Corse

Le Lérot est apparu en France continentale sous sa forme actuelle au Pléistocène, lors de l'interglaciaire Mindel-Riss (Chaline, 1972).

Pour la Corse, Pecorini et *al.* (1974), s'appuyant sur l'hypothèse de filiation émise par Mein et Michaux (1970), proposent que *Eliomys truci* du Pliocène (Sardaigne) puisse être l'ancêtre du Lérot actuel corso-sarde. Cette hypothèse est tombée en désuétude et, en dehors de Joleaud (1926) qui place l'arrivée du Lérot au Pléistocène moyen sans le faire figurer dans la liste des espèces présentes à cette époque sur le massif corso-sarde, aucun auteur n'a jamais signalé *Eliomys* dans le Pléistocène supérieur des îles tyrrhéniennes (Michaux, 1971 ; Vigne, 1988).

Le Lérot a donc sans doute immigré récemment sur l'île, mais, en l'absence de fossile corse postglaciaire, il est bien difficile de préciser à quelle date. Certains auteurs s'accordent à dire que cette espèce à plus ou moins été chassée du maquis par la compétition avec le Rat noir (Alcover, 1979 ; Orsini, 1987), preuve d'une immigration antérieure à celle de ce dernier autrement dit avant le VIème siècle après J.C.

Etant absent des assemblages archéologiques datés de la fin du Néolithique récent du site de Monte Leone, il y apparaît pendant l'Âge du fer vers 1 000 avant J.-C. (Vigne, 1999), son introduction par

l'Homme se serait donc produite entre 4 400 et 1 000 ans avant J.C. (Vigne et *al.*, 1997 ; Pascal et Vigne, 2003).

Ces estimations sont en accord avec les résultats de Grégoire et *al.* (2003) concernant l'origine géographique des populations insulaires. Cette étude se base sur la proximité phylogénétique des haplotypes insulaires par rapport aux haplotypes continentaux. Le caryotype des individus insulaires était soit identique à celui de la population continentale dont ils étaient probablement originaires, soit différent due à une fission Robertsonienne. Ainsi il ressort de cette étude que l'île de Formentera a été colonisée par l'Espagne (comme le suggèrent Ramalhinho et Libois (2001)), et les populations de Corse et de Sardaigne sont originaires d'Italie ou de Dalmatie via la péninsule italienne. Les premières mentions *d'E. quercinus* en Sardaigne et Majorque datent de 4 000 ans avant J-C. et Minorque de 1 300-1 400 ans avant J.C. (Vigne et Alcover 1985). La différenciation phylogénétique de la population sarde est plus ancienne, et révèle que la population insulaire divergeait sur le continent avant la colonisation de l'île. Ces dates coïncident avec l'arrivée de l'homme dans ces îles (Alcover et *al.*, 1999 ; Traveset et *al.*, 2009). De plus, les mœurs du Lérot, vivant à proximité des habitations et hibernant fréquemment par petits groupes dans les réserves de nourriture de l'Homme (Saint-Girons, 1973), rendent vraisemblable une importation anthropique involontaire (Dobson, 1998 ; Ramalhinho et Libois, 2001).

3/ Description et critères d'identification

Le Lérot est un animal assez rare en Corse, petit rongeur très beau, très agile et très facile à reconnaître mais essentiellement nocturne. De taille intermédiaire entre le Mulot sylvestre et le Rat noir, il se distingue immédiatement de ces deux espèces grâce aux bandes noires qui ornent son museau jusqu'à l'arrière de l'oreille en englobant l'œil, donnant un aspect de « lunettes », et à sa queue poilue sur toute sa longueur, terminée par un pinceau de longs poils noirs puis blancs. Les vibrisses sont longues, les oreilles très grandes. Le dos est de couleur brun fauve ou brun rouge et le ventre blanc ou gris. La ligne de démarcation entre les deux est très nette (Orsini, 1987 ; Salotti, 2004 ; Vigne, 1982). Les pieds et les mains sont roses et blancs et présentent des bourrelets plantaires développés, signe d'une adaptation à la vie arboricole. Les Lérots de Corse et de Sardaigne (*Eliomys quercinus sardus*) sont caractérisés par une couleur nettement plus foncée et une taille peut-être plus petite que celle du continent (Fons et Magnanou, 2004).

Comme le Loir, le Lérot peut perdre le fourreau de peau de l'extrémité de sa queue (autotomie caudale).

Souvent actif avant la tombée de la nuit, ses mœurs sont principalement nocturnes avec un pic d'activité vers minuit. Toutefois, une activité diurne très irrégulière peut se manifester au printemps, probablement en lien avec la période de reproduction (Le Louarn et Quéré, 2003).

En Corse, la détermination des restes osseux de Lérot dans les pelotes de réjection de Chouette effraie, ne pose aucun problème car c'est le seul rongeur de l'île qui possède une « fenêtre » sur la partie postérieure de la mandibule (Orsini, 1987).

Comme le Loir, le Lérot hiberne en altitude à partir de fin octobre et jusqu'en mars ou avril (la durée de son hibernation varie avec l'altitude), souvent dans des habitations. Cependant, si, en plein été, la température extérieure baisse beaucoup, ce qui est quelquefois le cas à plus de 1000 m d'altitude, l'activité du Lérot se ralentit et les animaux peuvent présenter des phases de sommeil (Salotti, 2004). On sait peu de choses sur l'hibernation du Lérot corse, mais il est probable que les populations

d'altitude aient un cycle assez semblable aux populations alpines : la diminution de l'activité fin août, puis période de pré-hibernation en septembre-octobre et enfin, hibernation proprement dite d'octobre à mars-avril (Le Louarn et Quéré, 2003). Contrairement au Loir qui compte seulement sur ses réserves de graisse, le Lérot fait des réserves de nourriture avant d'entrer en hibernation. Généralement, les Lérots du même groupe familial se rassemblent pour passer l'hiver. Des réveils spontanés ont lieu au cours de l'hibernation, à des intervalles de 2 à 8 jours (Le Louarn et Quéré, 2003).

La prise alimentaire pré et post hibernation a bien été étudiée par Ambid et *al.* (1990) sur le continent. Il émet l'hypothèse que la chute de la prise alimentaire pré-hibernale favorise l'induction d'une hypoglycémie à l'origine d'une baisse de tonus sympathique, avec pour conséquence une diminution de la dépense énergétique elle-même responsable de la perte de l'homéothermie.

Il apparaît que pendant la période hibernale (octobre) les animaux qui avaient atteint leur poids corporel maximum en septembre maigrissent avant l'apparition des états de léthargie caractéristiques de l'hibernation. Ce phénomène est en relation avec la réduction spontanée de l'ingéré énergétique qui est minimum en octobre et novembre. Il semble exister une reprise progressive de l'alimentation à l'approche du réveil printanier. La période d'activité qui suit, peut se caractériser par un ingéré énergétique élevé d'avril à juin sans modification significative du poids corporel.

Il faut signaler en juillet une chute très nette de la prise alimentaire qui peut conduire à l'apparition de courtes phases d'hypothermie réversible caractéristique de l'estivation. Dès la troisième semaine d'août, le poids corporel des Lérots augmente sensiblement pour atteindre une valeur maximale en septembre. L'état d'obésité ainsi induit est la conséquence d'une augmentation de l'ingéré énergétique sur une courte période durant la fin du mois d'août et à une dépense énergétique diminuée. Dès octobre, pendant la période pré-hibernale, la prise énergétique chute de 18 % et induit une perte pondérale de 8 % avant l'hibernation. Pendant l'hiver, en raison de l'existence de phases de léthargie interrompues par des réveils périodiques, la prise alimentaire du lérot est variable et modifiée par le cycle d'hibernation.

La longévité est estimée entre 1 et 4 ans (GMB, 2015).

4.A/ Biométrie

Les quelques mesures biométriques de *Eliomys quercinus sardus* (Salotti, 2004 ; Orsini, 1987) sont référencées dans le Tableau 2.

Les données relatives au poids pour le Lérot sont lacunaires. Sur le continent, il est rapporté un poids de 60 à 120 grammes selon la saison (Le Louarn et Quéré, 2003).

Une étude d'Orsini et Cheylan (1988) révèle que les dimensions corporelles des cinq Lérots corses, comme chez les souris, sont inférieures à celles données par Saint-Girons pour les lérots continentaux. Mais ces différences peuvent être attribuées à la différence d'observateur, à l'échantillon faible ou encore à la méthode de mesure.

Tableau 2 : mesures biométriques d'*Eliomys quercinus*

	Longueur tête + corps (T+C) en mm	Longueur queue (Q) en mm	Hauteur du pavillon de l'oreille en mm	Longueur du pied postérieur e n mm	Source
***E. quercinus* helleri ***	108-156	97-147	15-24	23-32	Le Louarn et Quéré (2003)
E. quercinus sardus* (Corse)	122-130	110	-	-	Salotti (1984)

**Le nombre d'échantillon n n'est pas précisé*

4.B/ Habitat

La grande diversité de biotopes et la superficie de la Corse ont permis à cette espèce de trouver refuge, d'une part, dans les rochers et éboulis de l'étage méditerranéen à végétation dégradée et d'autre part, en altitude où le Rat noir est absent (étage sub-alpin) (Fons et Magnanou, 2004).

La répartition altitudinale est très étendue, du bord de mer au plus haut sommet de l'île puisqu'il a été observée aussi bien dans une bergerie de la basse vallée du Fangu, que dans l'aulnaie odorante de haute montagne, à la crête de Muratellu à 2 064 m d'altitude ou encore à 2 600 m au Monte Ritondu. Il est absent du maquis et rare entre 0 et 1 000 m, d'où il est probablement éliminé par le Rat noir (Orsini, 1987 ; Salotti, 2004). D'ailleurs, ce dernier aurait causé la disparition du Lérot dans l'île d'Ibiza aux temps historiques (Alcover, 1979).

L'étage montagnard, entre 1 000 et 2 000 m, à végétation de pins laricio puis à aulnes odorants paraît la zone la plus favorable à l'espèce. L'étude de Libois (1984) montre, en effet que le Lérot, en Corse, est peu fréquent en plaine, nettement mieux représenté en altitude où il semble favorisé par l'importance du couvert boisé ou des zones rocheuses.

On rencontre le lérot assez souvent dans les bergeries et les refuges d'altitude : l'habitat du lérot est souvent lié aux habitations humaines (Salotti, 2004). Kahmann et Von Frisch (1955) constatent en effet, qu'il est plus fréquent à proximité des endroits construits (villages, ruines) que dans les milieux non anthropisés dans lesquels il occupe les zones rocheuses, évitant les maquis mais vivant en forêt (Salotti, 1985). Cependant, d'après Salotti (1985), il est inconnu des habitants des villages où le Loir est présent.

Fons et Magnanou (2004) font référence à des captures aussi bien dans des trous d'arbres (chêne vert) de la vallée du Fango, que dans la forêt de Pirio, dans les nichoirs mis en place et suivis depuis de nombreuses années par Jacques blondel, ou encore vers le col de Verghio, dans les gorges de la Restonica ou dans des bergeries au-dessus de Corte. Bien qu'absent du maquis où il est probablement éliminé par le Rat noir (Granjon et Cheylan, 1988), il a été régulièrement capturé dans des affleurements rocheux du maquis de l'Agriate, sur la commune de Casta.

Dans un milieu méditerranéen brûlé, grâce à ses habitudes rupicoles et des états d'hibernation, Il montre, parmi tous les micromammifères présent, la meilleure réponse « préadaptative » au passage de l'incendie (Fons et Magnanou, 2004).

Sur le continent, il peut se rencontrer jusqu'à 2 500 voire 3 000 mètres d'altitude dans les Alpes et les Pyrénées, dans le sud de l'Espagne ou au Maroc (Le Louarn et Quéré, 2003 ; Libois et *al.*, 2012)). Il occupe de nombreux biotopes mais sa présence est favorisée par un substrat rocheux du fait de ses mœurs rupicoles et saxicoles. Il peut nicher dans les arbres même s'il s'installe préférentiellement

dans des abris existants tels que des troncs creux, des trous dans la roche ou les nichoirs pour oiseaux (Vigne, 1982).

Le nid est façonné d'herbes et garni de mousses, de feuilles, de poils ou de plumes (GMB, 2015).

Le Lérot est fidèle d'une année sur l'autre dans l'occupation d'un site où il vit en colonies plus ou moins lâches. Son domaine vital serait d'environ 500m² (GMB, 2015).

Dans les Hautes-Alpes, le biotope préférentiel comprend l'affleurement d'un substrat rocheux sur plus de 30% de la surface avec branches mortes et aiguilles de résineux ; moins de 10% de recouvrement en arbustes sous un boisement clairsemé d'essences diverses. Ce sont les éléments des strates inférieures qui ont le plus d'importance dans la définition de ce biotope, bien que le Lérot soit considéré comme un rongeur arboricole (Le Louarn et Quéré, 2003).

Le Lérot apparaît comme l'espèce la plus terrestre par rapport aux autres représentants de sa famille, davantage arboricoles, et est plus abondant dans les zones rocheuses, les vergers et les jardins (Bertolino, 2007 ; Bertolino et Cordero Di Montezemolo, 2007 ; Bertolino et *al.*, 2003 ; Filippucci 1999).

4.C/ Alimentation

Son régime alimentaire est omnivore et opportuniste avec une préférence pour la nourriture animale. Il adapte son régime aux ressources saisonnières : baies sauvages, noix, fruits en été et automne ; Vertébrés (micrommamifères, oiseaux, amphibiens), insectes, Gastéropodes et larves diverses au printemps (Gil-Delgado et *al.*, 2009, 2010). Ses longues incisives à croissance continue permettent au Lérot de ronger des graines de pins (Salotti, 2004).

Son régime alimentaire est beaucoup plus carnassier que celui du Loir et bien qu'adorant les fruits secs ou charnus, sa nourriture est à prédominance d'insectes (Orsini, 1987).

4.D/ Prédateurs

En Corse, le Lérot a les mêmes prédateurs potentiels que le Loir à savoir les petits carnivores (Belette, Renard et Chat sauvage), auxquels il faut ajouter la Chouette effraie (Tyto alba) qui en consomme près de 0,8 % dans son régime contre 0,34 % en Provence (Fons et Magnanou, 2004 ; Khamman et Frisch, 1955 ; Orsini, 1987 ; Salotti 2004).

Sa chair est consommée par l'homme dans certaines régions du monde (Carpaneto et Cristaldi, 1995).

4.E/ Reproduction

L'écologie du Lérot a surtout été étudiée sur le continent. La saison de reproduction débute dès l'éveil des femelles au printemps et se prolonge jusqu'au mois de septembre. Chez les populations de montagne, la maturation sexuelle commence vers la fin du sommeil hivernal (avril-mai) et les femelles mettent bas une seule portée de quatre jeunes en moyenne (de 2 à 7), après une gestation de 21 à 23 jours. Il est possible qu'en Corse, la douceur du climat permette aux populations de basse altitude, une période d'activité reproductrice plus longue et la mise bas de deux portées comme cela est le cas sur les îles de Majorque, Minorque et Cabrera aux Baléares (Alocver, 1979). En captivité, il a été possible d'avoir jusqu'à 3 portées annuelles (Orsini, 1987 ; Vigne, 1982).

La mise-bas semble avoir lieu en juin. La croissance des jeunes est très rapide. La taille adulte est atteinte en automne (Salotti 2004).

La maturité sexuelle serait atteinte à un an (GMB, 2015).

Selon une étude de la reproduction d'*Eliomys quercinus lusitanicus* en Espagne (Moreno, 1988), les mâles semblent sexuellement actifs de février à octobre, et les femelles gestantes et lactantes de mars à octobre. Les jeunes récemment sevrés sont trouvés en mars-juin et en septembre-octobre traduisant deux portées de taille moyenne de 5,54. L'auteur parle de cycle long pour l'espèce traduisant une adaptation au climat méditerranéen du Sud-Ouest de la Péninsule Ibérique.

4/ Variations phénotypique et adaptation au milieu insulaire

En milieu insulaire, cette espèce a subi d'assez importantes modifications, tant morphologiques (coloration et taille corporelle), que chromosomiques (le nombre de chromosomes pouvant varier de 48 à 54). Ces modifications phénotypiques et génotypiques ne seraient pas liées entre elles (Libois et *al.*, 2012 ; Gregoire et *al.*, 2013 ; Fons et Magnanou, 2004). En effet, chaque île possède des individus de taille différente ajustée, au cours du temps, aux conditions et pressions du milieu (concurrence avec les autres Rongeurs et sélection par les prédateurs), alors que la variation du nombre de chromosomes semble être plutôt le résultat de l'isolement sur une espèce présentant une grande variabilité chromosomique.

Ces modifications sont apparues rapidement car le Lérot est présent dans les îles de la Méditerranée occidentale, seulement depuis l'époque préhistorique. Les Lérots de Corse et de Sardaigne appartiennent, selon les données bibliographiques, à une sous-espèce particulière qui diffère du Lérot de France continentale par un certain nombre de caractères (Orsini, 1987 ; Vigne 1988 ; Fons et Magnanou, 2004) :

- Mensurations corporelles plus réduites (Longueur tête + corps = 12,2 cm au lieu de 13 cm sur le Continent)
- Mensurations dentaires plus grandes (rangée dentaire inférieure : 5,46 mm au lieu de 5,00 mm sur le Continent)
- Présence d'un anneau de poils noirs ceinturant la queue en son milieu
- Présence de 48 chromosomes (un seul individu a pu être examiné) comme l'Italie péninsulaire et la Sicile, contre 50 en Sardaigne et de 50 à 54 sur le continent.

La réduction de taille est faible, s'observe sur un échantillon très faible et par rapport aux Lérots du continent français (Orsini et Cheylan, 1988). Or pour vérifier cette modification phénotypique et l'attribuer au syndrome d'insularité, il faudrait comparer les mesures biométriques des Lérots corses avec celles des populations d'origine, c'est-à-dire celles d'Italie continentale (Magnanou, 2005).

5/ État des populations

Au cours des dernières décennies, l'Europe centrale, orientale et méridionale a connu un déclin de sa population, une contraction de son aire de répartition et des extinctions locales (Bertolino et *al.*, 2008). Certaines populations insulaires sont en déclin. L'espèce est désormais rare en Estonie, Lettonie, probablement éteinte en Lituanie (Juškaitis, 2003), rare également en Allemagne de l'Est et République tchèque (Andera, 1994) et Autriche voisine (Spitzenberger, 2002), et a complètement disparu de la partie slovaque des Carpates et de Croatie. Le dernier signalement en Roumanie remonte à plus de 20 ans. Dans le sud de l'Espagne, où il était autrefois abondant et en expansion, il est maintenant rare (Ruiz et Roman, 1999 ; Palomo et Gisbert, 2002). Au Portugal, un déclin de la

population est possible, bien que les causes et l'ampleur d'une telle réduction soient inconnues (Cabral et *al.*, 2005).

La plupart des déclins ont eu lieu au cours des 50 dernières années environ, et certains ont même été enregistrés récemment. Dans les parties de son aire de répartition où l'espèce est plus abondante, la densité de la population est généralement inférieure à 10 individus par hectare, bien que des densités exceptionnelles de 30 à 50 individus par hectare aient été enregistrées (Filippucci, 1999).

En Corse, actuellement, le Lérot est présent dans toute l'île bien que sa répartition et sa densité soient encore mal connues (Fons et Magnanou, 2004).

5.A/ Structure génétique

La structure génétique de la population *d'E. quercinus* disponibles à partir de données caryotypiques, montrent une diversité chromosomique exceptionnellement élevée par rapport aux autres *Gliridae* pour lesquels le nombre de chromosomes est plutôt stable (Libois et *al.*, 2012).

Ainsi, en Europe, quatre caryotypes sont connus, sans correspondance avec les morphotypes (Le Louarn et Quéré, 2003 ; Libois et *al.*, 2012) :

- 2N=48 : péninsule Ibérique, Italienne, les Balkans et les îles de la Méditerranée occidentale ;
- 2N=50 : Europe centrale et Sardaigne ;
- 2N=52 : Alpes centrales et orientales ;
- 2N=54 : à l'Ouest des Alpes.

Des populations avec des nombres différents de chromosomes peuvent vivre en sympatrie (dans les Alpes, parc national du Grand Paradis en Italie) (Cristaldi et Canipari, 1976), et des individus hybrides peuvent être trouvés (en Vendée, France), où des populations ibériques à 48 chromosomes et des populations d'Europe occidentale à 50 chromosomes entrent en contact.

Ces résultats suggèrent que les hybrides entre les populations aux caryotypes différents peuvent être viables et que la différenciation caryotypique ne correspond pas nécessairement à l'isolement reproductif ni à la différenciation génétique observée avec d'autres marqueurs moléculaires (comme pour la souris domestique de Madère (Forster et *al.,* 2009)).

5.B/ Evolution

a) En Corse

Aucune information sur l'évolution des populations d'*Eliomys quercinus* en Corse, n'est disponible actuellement.

6/ Protection

L'espèce est inscrite comme ''Quasi menacée'' sur la liste rouge mondiale et européenne des espèces menacées de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (U.I.C.N.) (Tableau 3) car les populations ont diminué au cours des 2-3 dernières décennies, en particulier dans la partie orientale de son aire de répartition. Elle est protégée par l'annexe III de la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne 1979).

L'espèce pourrait avoir disparu de près de 50 % de son ancienne aire de répartition au cours des 30 dernières années. Toutefois, il existe peu d'informations sur le taux de déclin actuel. Étant donné que les populations occidentales restent stables, la réduction globale au cours des 10 dernières années

est presque certainement inférieure à 30 % (le seuil de Vulnérabilité). Cependant, comme l'espèce connaît un déclin important et continu, dont la cause n'est pas comprise, elle est classée comme « Quasi menacée ». L'espèce a connu un déclin plus important que celui de presque tous les autres rongeurs en Europe (Bertolino et *al.*, 2008).

Dans la Méditerranée occidentale, les populations sont apparemment plus stables, bien que de nombreuses populations insulaires soient génétiquement différentes et que certaines d'entre elles connaissent un déclin. L'espèce est classée en « préoccupation mineure » à l'échelle de la région méditerranéenne et sur le territoire national. Une surveillance étroite des populations est cependant nécessaire. Les populations insulaires étant peut-être plus menacées que les populations continentales (Bertolino et *al.*, 2008).

En Sardaigne, le Lérot occupe 13% du territoire disponible (Amori et *al.*, 2014). Cette valeur étant supérieure au seuil indiqué par l'UICN pour les espèces menacées, il est considéré comme "quasi menacée" (NT : Near Threatened) au niveau régional (Amori et *al.*, 2014).

L'espèce reste parfois considérée comme un ravageur dans les vergers et lorsque les individus hibernent dans les maisons.

Tableau 3 : liste rouge de l'U.I.C.N. (source : www.iucnredlist.org)
LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) ; ? : Inconnue.

Nom Scientifique	***Eliomys quercinus***
Nom commun	Lérot
Liste rouge mondiale (2008)	NT
Liste rouge européenne (2008)	NT
Liste rouge méditerranéenne (2008)	LC
Liste rouge nationale (2017)	LC
Tendance nationale (2017)	?
Liste rouge de la Sardaigne	NT

7.A/ Menaces

Le déclin observé des populations peut être causé par l'augmentation de la monoculture agricole et l'utilisation de pesticides, qui réduisent la quantité de nourriture disponible pour le Lérot, et par la concurrence avec le Rat brun, *Rattus norvegicus* (Cristaldi et Canipari, 1976 ; Macdonald et Barrett 1993).

En effet, d'après Bertolino et *al.* (2008), il est suggéré qu'il est menacé dans certaines régions (notamment en Corse) par la concurrence directe du Rat brun (*Rattus norvegicus*) (Macdonald et Barrett, 1993). Cependant, en ce qui concerne la Corse, cette concurrence est très certainement exercée davantage par le Rat noir (R*attus rattus*), le surmulot (ou rat brun) étant peu abondant.

Bibliographie

Alcover J.A., 1979. *Els Mamifers de les Balears*. Editorial Moll, Palma de Mallorca, 192 p.

Alcover J.A., 1988. *Els mamìferos de les Balears*. Editorial Moll, Palma de Mallorca, 195 p.

Alcover J. A., Segui B. et Bover P., 1999. Extinctions and local disappearances of vertebrates in the western Mediterranean islands : 165-188 in *Extinctions in near time: causes, contexts, and consequences* (R. D. E. MacPhee and H. D. Sues, eds.). Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, New York.

Ambid L., Castan I., Atgie C.L. et Nibbelink M., 1990. Prise alimentaire et niveau de l'activité adrénergique périphérique chez un rongeur hibernant « le Lérot ». Vie et Milieu 40 (2/3) : 160-167.

Amori G. et Masseti M., 1996. Does the occurrence of predators on Central Mediterranean islands af fect the body size of micromammals ? *Vie et Milieu* 46 : 205-211.

Amori G., Luiselli L., Giuliano M., Casula P., 2014. Distribuzione, diversità e abbondanza di micromammiferi associati ad habitat forestali in Sardegna. Report tecnico C.N.R. 38 p.

Andera M., 1994. The present status of dormice in the Czech Republic. *Hystrix* (n.s) 6(1-2): 155-159.

Baudouin C., 1984. Le Lérot *Eliomys quercinus*. In : *Atlas des Mammifères de France*. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères - Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris : 154-155.

Bertolino S. 2007. Microhabitat use by garden dormice during nocturnal activity. *Journal of Zoology* (London) 272 : 176-182.

Bertolino S. et Cordero Di Montezemolo N., 2007. Garden dormouse (*Eliomys quercinus*) nest site selection in an alpine habitat. *Ethology Ecology & Evolution* 19 : 51-60.

Bertolino S., Amori G., Henttonen H., Zagorodnyuk I., Zima J., Juškaitis R., Meinig H. et Kryštufek B. 2008. *Eliomys quercinus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2008.

Bertolino S., Cordero N., et Currado I., 2003. Home ranges and habitat use of the garden dormouse (*Eliomys quercinus*) in a mountain habitat in summer. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 49 : 11-18.

Cabral M.J., Almeida J., Almeida P.R., Dellinger T., Ferrand de Almeida N., Oliveira M. E., Palmeirim J. M., Queiroz A. I., Rogado L. et Santos-Reis M. (eds)., 2005. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal.* Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

Carpaneto G.M. et Cristaldi M., 1995. Dormice and man : a review of past and present relations. *Histrix* (n.s.), 6, 1-2 : 303-330.

Chaline J., 1972. Les Rongeurs du Pléistocène moyen et supérieur de France. CNRS Ed. Paris : 410 p.

Corbet G.B., 1978. *The mammals of the Palaearctic region : a taxonomic review*. British Museum (Natural History), London.

Cristaldi M. et Canipari R., 1976. A propos de la caryologie du l´erot (*Eliomys quercinus*). Mammalia 40 : 475-488.

Dobson M., 1998. Mammal distributions in the western Mediterranean: the role of human intervention. *Mammal Reviews* 28 : 77-88.

Ellerman, J.R. et Morrison-Scott T.C.S., 1951. *Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946*. Lond., Brit. Mus. (Nat hist), 810 p.

Filippucci M.G., Simson S., Capanna E. et Nevo E., 1988a. The chromosomes of Israeli garden dormouse, *Eliomys melanurus* Wagner, 1840 (*Rodentia, Gliridae*). *Boll Zool* 55 : 31-33.

Filippucci M.G., Civitelli M.V. et Capanna E., 1988b. Evolutionary genetics and systematics of the garden dormouse, *Eliomys* Wagner, 1840. 1. Karyotype divergence. *Boll Zool* 55 : 35-45.

Filippucci M.G., Rodino E., Nevo E. et Capanna E., 1988c. Evolutionary genetics and systematics of the garden dormouse, *Eliomys* Wagner, 1840. 2. Allozyme diversity and differentiation of chromosomal races. *Boll Zool* 55 : 47-54.

Filippucci M.G., 1999. *Eliomys quercinus* (Linnaeus, 1766). In : *The atlas of European mammals*. (Mitchell-Jones A.J., Amori G., Bogdanowicz W., Krystufek B., Reijnders P.J.H., Spitzenberger F., Stubb M., Thissen J.B.M., Vohralik V. & Zima J. Edts.) Academic Press, London UK, San Diego USA : 299.

Fons R et Magnanou E., 2004. Processus évolutifs liés à l'insularité: le cas des micromammifères et de leurs helminthes parasites en Corse. In : *Encyclopaedia Corsicae*, vol 1. : 418–455.

Fraser D.J. et Bernatchez L., 2001. Adaptive evolutionary conservation : towards a unified concept for defining conservation units. *Molecular Ecology* 10 : 2741-2752.

Gil-Delgado J.A., Mira O., Viñals A., Gómez J., Banyuls N. et Vives-Ferrándiz C., 2010. Diet of the garden dormouse (*Eliomys quercinus* Linnaeus 1766) in orange groves : seasonal variation and use of available resources. *Mammalia* 74 : 147-151.

Gil-Delgado J.A., Tamarit R., Viñals A., Gómez J. et Vives-Ferrándiz C., 2009. Depredación sobre nidos, aves adultas y mamíferos por el lirón careto *Eliomys quercinus*. *Galemys* 21 : 3–11.

Granjon L. et Cheylan G., 1988. Mécanismes de coexistence dans une guilde de muridés insulaires (*Rattus rattus, Apodemus sylvaticus* et *Mus musculus domesticus*) en Corse: conséquences évolutives. *Zoologish Saügetierkunde*, 53, 301-316.

Grégoire C., Perez L., Libois R., Et Nieberding C.M., 2013. Phylogeography of the garden dormouse *Eliomys quercinus* in the western Palearctic region. *Journal of Mammalogy*, 94(1) : 202-217.

Groupe Mammalogique Breton, 2015. *Atlas des mammifères de Bretagne*. Locus Solus. 303 p.

Holden M.E. 1993. Family Myoxidae. In: Wilson DE, Reeder DAM (eds) Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference, 2nd edn. Smithsonian Institution Press, Washington, p 763–770.

Holden M. E., Juškaitis R. et Musser G. 2016. 28. European garden dormouse, *Eliomys quercinus*. In : D.E. Wilson et R.A. Mittermeier (eds) : *Handbook of the mammals of the World*. 6. Lagomorphs and Rodents I. Lynx, Barcelona, 987 p.

Joleaud L., 1926. Les Mammifères. *In : Histoire du peuplement de la Corse. Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. Corse*, 45 : 35-107.

Juškaitis R. 2003. New data on distribution, habitats and abundance of dormice (*Gliridae*) in Lithuania. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 49(1) : 55-62.

Kahmann H. et Von Frisch O., 1955. Die Schlafmäuse (*Glirinae*) auf der Insel Korsika. *Zool. Anz.* 155 : 11-20.

Kahmann H, Thoms G., 1981. Über den Gartenschläfer *(Eliomys*) in nordafrik anisch er Landern (*Mammalia, Rodentia*, *Gliridae*). *Spixiana* 4 : 191–228.

Krystufek B. et Kraft R., 1997. Cranial variation and taxonomy of the garden dormice (*Eliomys* Wagner, 1840) in the circum Mediterranean realm. *Mammalia* 61 : 411-429.

Le Louarn H., Quéré J.P., 2003. *Les Rongeurs de France – Faunistique et biologie*. INRA 256p.

Libois R.M., 1984. Le régime alimentaire de la chouette effraie. *Cahiers d'Ethologie Appliquée* 4 : 1-202.

Libois R., Ramalhinho M.G. et Rosoux R., 2012. Zoogeography of the chromosomal races of the garden dormouse, *Eliomys quercinus*, in France. *Acta Theriologica*, 57 (4) : 313–320.

Macdonald D. W. et Barrett P., 1993. *Mammals of Britain and Europe*. Collins, London, UK.

Magnanou E., 2005. *Micromammifères, helminthes et insularité : Evolution des traits d'histoire de vie du Rat noir (*Muridae*) et deux Musaraignes (*Crocidurinae*) sur les îles ouest-méditerranéennes*. Thèse Doctorat, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Montpellier, 179 p.

Masseti M., 2005. Natural and anthropochorous squirrels and dormice of the mediterranean region. *Hystrix It. J. Mamm*. (n.s.) 16 (1): 3-26.

Mein P. et Michaux J., 1970. Un nouveau stade dans l'évolution des Rongeurs pliocènes de l'Europe sud-occidentale. *C.R. Acad. Sc. Paris sér*. D., 270 : 2780-2782.

Michaux J., 1971. *Histoire de la faune de Rongeurs de l'Europe sud-occidentale au cours du Pliocène et du Pléistocène inférieur.* Thèse doctorat d'Etat. Univ. Sc. et Tech. Du Languedoc (Montpellier), 63 p.

Moreno S., 1988. Reproduction of Garden Dormouse *Eliomys quercinus lusitanicus*, in southwest Spain. *Mammalia* 52, 401-408.

Moritz C., 1994. Defining 'evolutionarily significant units' for conservation. *Trends in Ecology & Evolution* 9 : 373-374.

Nadachowki A., Rzebik-Kowalska B. et Kadhim A.H.H., 1978. The first record of *Eliomys melanurus* Wagner, 1840 (*Gliridae*, Mammalia) from Iraq. *Säugetierkdl Mitteil* 26 : 206-207.

Nader I.A., Kock D. et Al-Khalili A.K.D., 1982. *Eliomys melanurus* (Wagner, 1840) and *Praomys fumatus* (Peters,1878) from the kingdom of Saudi Arabia (*Rodentia,Mammalia*). *Senckenbergiana Biol* 63 : 313-324.

Niethammer J., 1959. Die nordafrikanischen Unterarten des Gartenschläfers (*Eliomys quercinus*). *Z Säugetierkde* 59 : 35-45.

Orsini P., 1987. Les Rongeurs. In : *Les mammifères en Corse*. Ed Parc Nat. Rég. de la Corse, Ajacciu : 96-114.

Orsini P. et Cheylan G., 1988. Les rongeurs de Corse : modifications de taille en relation avec l'isolement en milieu insulaire. *Bulletin d'Ecologie* 19 (2-3) : 411-416.

Palomo L.J. et Gisbert J., 2002. *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. SECEM-SECEMU, Madrid, Spain.

Pascal M. et Vigne J.-D., 2003. Le Lérot : *Eliomys quercinus* (Linné, 1766). In : Pascal, M., Lorvelec, O., Vigne, J.-D., Keith, P. et Clergeau, P. *Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et extinctions.* Rapport INRA/CNRS/MNHN : 323.

Ruiz G. et Román J., 1999. Desaparece el lirón careto atlántico (*Eliomys quercinus lusitanicus*) en Doñana ? *Resúmenes de las IV Jornadas Españolas de Conservacion y Estudio de Mamiferos*. Segovia.

Pecorini G., Rage J.-C. et Thaler L., 1974. La formation continentale du Capo Manu, sa faune de vertébrés pliocènes et la question du Messinien en Sardaigne. *Rend. Sernin. Fac. Sc. Univ. Cagliari* (suppl.), 43 : 305-319 .

Petter F., 1961. Les Lérots des îles Baléares et de l'Ouest de la région méditerranéenne (Rongeurs, *Myoxidae*). *Coll. Int. C.N.R.S. n°94. Le peuplement des îles méditerranéennes et le problème de l'insularité* (Banyuls-sur-Mer, 1959) : 97-102.

Ramalhinho M. G. et Libois R., 2001. The karyotype of the Formentera Island garden dormouse, *Eliomys quercinus ophiusae*. *Belgian Journal of Zoology* 131 : 83-85.

Saint-Girons M.-C., 1973. *Les Mammifères de France et du Benelux (Faune Marine Exceptée).* Doin, Paris, 481 p.

Salotti M., 1985. Contribution à la connaissance des mammifères sauvages de la Corse : le Loir, le Surmulot, le Lérot. *Bulletin de la Société des Science historiques et naturelles de la Corse* n°649 (3ème et 4ème trimestres) : 89-106.

Salotti M., 2004. Les Mammifères sauvages terrestres. In : *Encyclopaedia Corsicae*, vol 1 : 739-748.

Spitzenberger F., 2002. *Die Säugetierfauna Österreichs*. *Bundesministerium für Land-und Forstwirtschaft*. Umwelt und Wasserwirtschaft, Band.

Storch G., 1978. Familie *Gliridae* Thomas, 1897 – Schläfer. In: Niethammer J, Krapp F (eds) *Handbuch der Säugetiere Europas*. Nagetiere I Akad Verlagsgesellschaft, Wiesbaden : 201-280.

Traveset A., et *al.*, 2009. A review on the effects of alien rodents in the Balearic (western Mediterranean Sea) and Canary Islands (eastern Atlantic Ocean). *Biological Invasions* 11 : 1653-1670.

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

Vigne J.-D., 1982. Nouvelles données sur le peuplement de la Corse par les rongeurs subactuels et actuels. *Mammalia*, 46 (2) : 261-264.

Vigne J.-D., 1988. *Les mammifères post-glaciaires de Corse, étude archéozoologique*. XXVIème suppl. à Gallia Préhistoire, Éditions du CNRS, Paris : 337 p.

Vigne J.-D., 1999. The large "true" Mediterranean islands as a model for the Holocene human impact on the European vertebrate fauna ? Recent data and new reflections. In : T*he Holocene History of European Vertebrate Fauna. Modern Aspects and Research* (Benecke N. Ed.). Deutsches Archäologisches Institut Eurasien-Abteilung. Verlag Marie Leidorf GmbH Rahden/Westf. : 295-322.

Vigne J.D. et Alcover J.A., 1985. Incidence des relations historiques entre l'Homme et l'animal dans la composition actuelle du peuplement amphibien, reptilien mammalien des îles de Méditerranée occidentale. *110e Congrés Soc. Savantes Montpellier*, 2 : 79-91

Vigne J.-D., Bailon S. et Cuisin J., 1997. Biostratigraphy of Amphibians, Reptiles, Birds and Mammals in Corsica and the role of Man in the Holocene faunal turnover. *Anthropozoologica,* 25-26 : 587-604.

Wilson Don E. et Reeder DeeAnn M. (Eds), 1993. *Mammals species of the world*. Smithsonian Institut Press, Washington & Londres : 1207 p.

SITES INTERNET :

https://www.small-mammals.org

https://www.iucnredlist.org

www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019/

http://www.glirarium.org/bilch/arten.html

~ Annexe 12 ~

Loir gris – *Glis glis* – A Ghjira

1/ Systématique, répartition et nomenclature

1.A/ Systématique

Ordre : *Rodentia*

Famille : *Gliridae*

Sous-Famille : *Glirinae*

Genre : *Glis*

Espèce : *Glis glis (*Linnaeus, 1766*)*

Sous-espèce : *Glis glis melonii* Thomas, 1907

1.B/ Répartition et nomenclature

Glis glis a une distribution mondiale qui s'étend à travers l'Europe et le Nord de la Turquie jusqu'au Caucase, au Nord de l'Iran et le Turkménistan (Figure 1). En Méditerranée, il est présent du Nord de l'Espagne à l'Europe centrale et orientale, jusqu'en Lettonie au Nord et en Italie et dans la péninsule balkanique au Sud (Kryštufek, 1999). On le trouve sur un certain nombre d'îles méditerranéennes. La population des îles britanniques est le résultat d'une introduction en 1902 (Kryštufek, 1999 ; Battersby, 2005 ; Amori et *al.*, 2016).

Figure 1 : répartition de *Glis glis*
(source : Holden et *al.*, 2016)

Le Loir gris est apparu en France sous sa forme actuelle au début du Pléistocène moyen (Chaline, 1972) et, bien que limité à certains biotopes, il occupe actuellement une large partie du territoire national continental, à l'exception de la Bretagne (Baudoin, 1984).

Il existe plusieurs (entre 11 et 24) sous-espèces de Loir gris (*Glis glis*) dans le monde (Ellerman et Morrison-Scott, 1951 ; Kryštufek, 2010 ; www.glirarium.org ; www.catalogueoflife.org).

En France, 3 sous-espèces sont présentes :

- *Glis glis glis* (Linnaeus, 1766) en France continentale ;
- *Glis glis melonii* Thomas 1907 en Corse et en Sardaigne ;
- *Glis glis pyrenaicus* Cabrera 1908, sur le versant Nord des Pyrénées.

a) Répartition dans le bassin méditerranéen

G. glis a été signalé dans 16 îles de la Méditerranée (Elbe, Salina, Corse, Sardaigne, Sicile, Krk, Cres, Brač, Hvar, Korčula, Mljet, Lastovo, Corfou, Céphalonie, Andros, et Crète (Carpaneto et Cristaldi, 1995 ; Dimaki 1999 ; Storch 1978 ; Tvrtkovic et *al.* 1995).

Plusieurs sous-espèces sont référencées dans le bassin méditerranéen (Tableau 1) (Krystufec 2010 ; Ellerman et Morrison-Scott, 1951).

Tableau 1 : répartition de *Glis glis* dans le bassin méditerranéen et Europe

	Glis glis
Îles	
Îles Baléares	-
Minorque	-
Majorque	-
Ibiza	-
Corse	*Glis glis melonii* (Thomas, 1907)
Sardaigne	*Glis glis melonii* (Thomas, 1907)
Archipel Toscan	*Glis glis italicus* (Barrett-Hamilton, 1898)
Sicile	*Glis glis italicus* (Barrett-Hamilton, 1898) *Glis glis insularis* (Barrett-Hamilton, 1899)
Pantelleria	-
Malte + Gozo	-
Crète	*Glis glis argenteus* (Zimmermann, 1953)
Chypre	-
Continent	
Europe occidentale	*Glis glis glis* (Linnaeus, 1766)
Italie	*Glis glis italicus* (Barrett-Hamilton, 1898) *Glis glis abruttii (*Altobello, 1924) et *Glis italicus intermedius (*Altobello, 1920) dans les Abruzzes et Molise
Grèce	*Glis glis pindicus (*Ondrias, 1966)

Les populations siciliennes de *G. glis* montrent des signes d'isolement par rapport aux populations italiennes continentales (Hürner et *al.*, 2010). En effet, les résultats de l'étude d'Hürner et *al.*, 2010 ont montré 2 lignées génétiques différentes ; une ancienne population ancestrale (*Glis glis insularis* (Barrett-Hamilton, 1899)) et une plus récente (*Glis glis italicus* (Barrett-Hamilton, 1898)) issue d'une colonisation par une population continentale. Une hypothèse similaire a été proposée pour *A. sylvaticus* (Michaux et *al.*, 2003).

2/ Date et origine d'arrivée

La présence du loir en Corse n'a été mise en évidence qu'assez récemment, par Thomas (1907). Il a décrit la forme corse et en a fait une sous-espèce, *Glis glis melonii* (Vigne, 1988a).

La date d'arrivée de cette espèce soulève des interrogations face à la présence d'une espèce de Loir au Pléistocène en Sardaigne : *Tyrrhenoglis majori* Engesser, 1976 et d'un Loir au Néolithique dont la position taxonomique reste inconnue (Vigne, 1988a).

Se dessinent alors deux hypothèses :

- Soit *Tyrrhenoglis majori* a disparu sans descendance à la fin du Pléistocène moyen et *Glis glis* a été introduit involontairement par l'homme au Néolithique donnant la sous-espèce *melonii* lors d'une courte évolution Holocène ;
- Soit *Tyrrhenoglis majori* a évolué au Pléistocène supérieur et à l'Holocène en donnant une forme écologiquement très différente de celle du Pléistocène, mais morphologiquement proche de celle du continent par le jeu d'une convergence.

En Corse, où il n'a pas d'ancêtre connu au Pléistocène supérieur, il aurait été introduit avant la fin du Néolithique, ses restes sub-fossiles, les plus anciens, provenant des dépôts Chacolithiques de la plaine orientale de l'île, sont datés du 3ème millénaire avant J.-C. (Vigne, 1988a, b, 1999, 2003). Il est possible que son introduction ait été volontaire, le Loir gris ayant joué, et jouant encore un rôle important dans l'alimentation traditionnelle de plusieurs régions de l'aire Tyrrhénienne, en raison des qualités gustatives qui lui sont prêtées (Carpaneto et Cristaldi, 1995). Par ailleurs, d'après Masseti (2002), il a fait l'objet d'élevages en Italie pendant l'époque Romaine et probablement jusqu'au Moyen Âge.

Depuis l'époque de son introduction jusqu'au début des temps historiques, le Loir gris, qui semble alors répandu et abondant partout en Corse, fréquente les espaces couverts de végétation ligneuse, y compris ceux des plaines côtières. À partir de l'Antiquité classique, quand s'instaure la compétition avec le Rat noir (*Rattus rattus*) fraîchement débarqué, puis, surtout, à la suite des déboisements du 1er millénaire de notre ère (Vigne et Valladas, 1996), le Loir gris se réfugie dans les hêtraies d'altitude (Salotti, 1984, 1995).

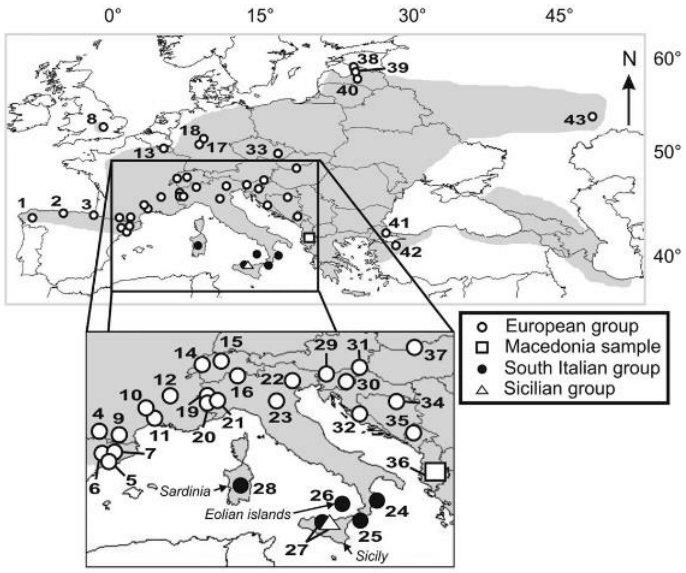
Malgré leur importance en tant que bio-indicateurs potentiels, les gliridés ont fait l'objet de peu d'études phylogéographiques à ce jour, si ce n'est celle d'Hürner et *al.* (2010), qui révèle la présence de 3 haplogroupes principaux aux distributions géographiques distinctes (Figure 2) :

- Une lignée européenne, s'étendant du Nord de l'Espagne, Nord de l'Italie et de la Turquie au Sud, à la Lettonie au Nord et au fleuve Volga (Russie) à l'Est ;
- Une lignée du Sud de l'Italie, limité au centre et au Sud de la Calabre, aux îles Eoliennes, à la Sardaigne et à la Sicile ;
- La troisième lignée correspondant à 3 individus de Sicile.

L'examen des données paléontologiques confirme la présence de régions de refuge pour *G. glis* dans les trois péninsules méditerranéennes (Ibérie, Balkans et Italie du Sud), bien que la diversité génétique soit globalement faible.

Figure 2 : Répartition géographique des groupes génétiques de Loir identifiés dans l'étude de Krystufec (2010).

L'importance du groupe du Sud de l'Italie suggère qu'il n'a pas contribué à la recolonisation postglaciaire européenne. Il semble plutôt que la recolonisation de l'Europe de *G. glis* soit venue des populations du Nord de l'Italie, de la péninsule ibérique ou des Balkans (Hürner et *al.*, 2010).



Hürner et *al.* (2010) confirme la séparation génétique de la population du Sud de l'Italie (Calabre, îles Eoliennes, Sardaigne et Sicile), confirmant ainsi la validité de la sous-espèce *G. g. italicus*, jouant un rôle de refuge glaciaire pour cette espèce, puisque des restes fossiles de *G. glis* ont été signalés en Calabre (Italie) à la fin des périodes glaciaires (il y a 12 100 ans - Fiore et *al.*, 2004). *Glis glis melonii* pour la Corse comme pour la Sardaigne, pourrait donc être originaire de cette région.

3/ Description et critères d'identification

Le Loir gris appartient à une famille de rongeur très ancienne. Il est le plus grand des Gliridés. Ce rongeur n'obéit d'ailleurs pas à la loi de Bergmann puisque les formes méridionales sont plus grandes que celle de l'Europe moyenne (Le Louarn et Quéré, 2003).

Rongeur élégant, l'aspect extérieur du Loir évoque celui d'un petit écureuil. Il est, comme lui, pourvu d'une longue queue touffue, mais les oreilles sont plus petites, arrondies, dépourvues de petits pinceaux de poils à l'extrémité et sa taille est beaucoup plus réduite. Les yeux saillants, noirs, sont entourés d'un liseré plus foncé (gris anthracite ou châtain foncé). Le museau est assez ramassé avec de longues vibrisses (6 cm). Son pelage doux et soyeux, est très épais. Sa couleur est uniformément grise sur le dos et la queue. Le ventre est progressivement plus clair, d'un blanc crémeux puis blanc (Fons et Magnanou, 2004 ; Salotti, 1985).

L'avant-bras et la jambe sont plus foncés sur leur partie externe. Le dessus des carpes et métacarpes, des tarses et métatarses est châtain foncé. Les doigts sont blancs. La queue, aplatie dorso-ventralement, est très large dès son attache. Toute la queue est plus foncée que le corps, l'extrémité distale étant encore progressivement plus foncée (gris anthracite, noire ou châtain foncé). La partie inférieure, médiane et proximale de la queue est blanche ou gris très clair (Salotti, 1985). Il n'y a pas de dimorphisme sexuel marqué.

Il présente la particularité de pouvoir perdre son fourreau cutané lorsque l'animal et saisi par son extrémité : les vertèbres caudales sont alors mises à nu se dessèchent et tombent (autotomie caudale) (Orsini, 1987).

La denture est typique de celle des rongeurs : incisives à croissance continue, barre, molaires râpeuses à crêtes transversales (Salotti, 2004 ; Orsini, 1987). En effet, les restes osseux du Loir se distinguent aisément de ceux des autres rongeurs de l'île par la présence de quatre molaires par demi-mâchoire (au lieu de 3 chez les muridés) et par l'absence de fenêtre à la partie postérieure de la mandibule, qui le distingue du Lérot.

Véritable hibernant, dès la fin de l'été, *a ghjira* ne stocke pas de nourriture avant l'hibernation mais accumule une grande quantité de graisse autour de son péritoine (jusqu'à 42% de sa masse totale qui peut atteindre 280 g en octobre). Pendant la période d'engraissement, *G. glis* mange des aliments riches en lipides et à forte teneur en acide linoléique (Fietz et *al.,* 2005). Il recherche un endroit abrité : trou d'arbre, anfractuosités de rochers, grenier ou construction humaine et entre en hibernation, roulé en boule, la queue rabattue sur son ventre et sa tête. L'hibernation commence début ou fin novembre, suivant les années et la précocité de l'hiver, et se termine en avril ou en mai (Fons et Magnanou, 2004 et Salotti, 1985, 1995 et Luccioni, 2010). Les Loirs s'éveillent dès que la température s'adoucit, et entrent aussitôt dans la période de reproduction.

Glis glis est capable des 3 formes distinctes de dormance qui sont basées sur le même mécanisme physiologique de régulation thermique et métabolique, mais qui diffèrent dans la durée. Chez *G. glis* captif, les périodes sont les plus courtes dans la torpeur quotidienne (3-21 h), intermédiaires dans l'estivation (69-106 h) et les plus longues dans l'hibernation (39-768 h). L'entrée en torpeur se produit de la même manière coordonnée pour l'hibernation, l'estivation ou la torpeur quotidienne (Elvert et Heldmaier 2005).

Les Loirs sont strictement nocturnes. Ils quittent leur abri peu après le coucher du soleil et le regagne avant l'aube. Le maximum d'activité se produit pendant la première partie de la nuit (Le Louarn et Quéré, 2003 ; Krystufec, 2010). Bien que nocturne, il arrive que le Loir soit observé durant la journée dans les caves et les grottes (Orsini, 1987).

Au début de l'été, dans les hêtraies, les Loirs débordent d'activité dès la tombée de la nuit et on peut les voir sauter de branches en branches et les entendre crier et grogner (Salotti, 2004).

L'espérance de vie adulte est de maximum 8 ans dans la nature (fourchette 6-12 ans (Pilastro et *al.,* 2003)) mais les animaux de plus de trois ans ne forment qu'une faible fraction de la population (< 10%) (Le Louarn et Quéré, 2003). L'âge maximum enregistré en captivité est de 9 ans (Vietinghoff-Riesch, 1960).

Cette durée de vie remarquable est liée à une stratégie de cycle de vie particulière et à la rareté des poussées de reproduction chez ces mangeurs de graines (Bieber et Ruf, 2009a).

Bieber et Ruf (2009a) ont constaté que, les années de non reproduction, une grande fraction de populations « disparaissait » (n'était plus capturée). C'est de là qu'ils ont découvert que les Loirs non reproducteurs retournent en dormance dans des terriers souterrains tout au long de l'été après des saisons actives courtes (< 2 semaines). Ainsi, les animaux passent jusqu'à plus de 10 mois par an en dormance. Cela dépasse la durée de dormance de tout autre mammifère dans des conditions naturelles. La dormance estivale n'est apparemment pas causée par des contraintes énergétiques, elle peut se produire chez des animaux en bonne condition, nourris *ad libitum* et sans stress

climatique. Les auteurs suggèrent que la torpeur, qui dure presque toute l'année, a évolué comme stratégie pour échapper aux prédateurs. Cette stratégie unique d'évitement des prédateurs contribue clairement à expliquer la longévité exceptionnellement élevée du Loir (Bieber et Ruf, 2009a).

3.A/ Biométrie

Les mesures biométriques de *G. glis glis, G. glis melonii* (Corse et Sardaigne) et *G. glis italicus* (Sicile et continent Italien) sont référencées dans le Tableau 2. Il faut cependant noter que les mesures sont prises sur peu d'échantillons et/ou sont relativement anciennes. Bontempi et Casale (1999b), lors de leur étude capturent 7 Loirs (1 adulte et 6 juvéniles), le poids de l'adulte est alors de 140 g.

La longueur totale d'un mâle adulte en Corse peut atteindre 35 centimètres dont 15 centimètres pour la queue (Salotti, 2004).

Tableau 2 : mesures biométriques de *G. glis glis, G. glis melonii* (Corse et Sardaigne) et *G. glis italicus* (Sicile et continent Italien)

	Longueur tête + corps (T+C) en mm	Longueur queue (Q) en mm	Hauteur du pavillon de l'oreille en mm	Longueur du pied postérieur en mm	Source
G. glis glis *	133-176	110-148	14-19	23-32	Le Louarn et Quéré (2003)
G. glis melonii (Corse) n=4 n=1	 170-200 180	 145-153 150	 19-20 16,5	 29-30 31	 Salotti (1993 ; 1995 ; 1984) Bontempi et Casale (1999b)
G. glis melonii (Sardaigne)*	154-165	134-142	20	30-32	Toschi (1965)
G. glis italicus (Sicile)*	155-190	140-190	18-22	Non Renseigné	Milazzo et *al.*, (2003)
G. glis italicus (Continent italien)*	175-215	170-190	24-27	30,5-35	Kahmann (1965) ; Santini (1983)

**Le nombre d'échantillon n n'est pas précisé*

3.B/ Habitat

Dans l'île, le Loir est très localisé et occupe préférentiellement les forêts des versants humides de l'étage montagnard (hêtraies) où il peut être localement abondant (Vizzavona et Cuscione) (Salotti 2004 ; Orsini, 1987 ; Fons et Magnanou, 2004 ; Bontempi et Casale, 1999a). On connaît mal sa répartition altitudinale en Corse, entre 1 000 et 1 600 mètres, mais des observations récentes témoignent de sa présence dans des biotopes différents, à plus basse altitude (noisetiers au-dessus de Guagnu vers 800 m, châtaigneraie de Castagniccia vers 400 m d'altitude), biotopes cependant humides (Salotti, 1985, 2004).

Dans sa répartition mondiale, il est enregistré du niveau de la mer jusqu'à 2 000 m (Kryštufek, 2010). En France, il ne dépasse guère 1 500 m d'altitude dans les Alpes mais atteint 2 000 m dans les Pyrénées Orientales (Orsini, 1987 ; Le Louarn et Quéré, 2003). Il peut vivre également en commensal de l'homme. Le Loir est certainement le rongeur dont les mœurs sont les plus mal connues en Corse (Orsini, 1987).

Sa rareté, voir son absence, dans les forêts de l'étage méditerranéen reste bien difficile à expliquer. L'hypothèse de la compétition avec le Rat noir (*Rattus rattus*) est fortement avancée. Ces deux espèces herbivores, frugivores et granivores, s'ignorent et occupent ainsi chacune la niche laissée

vacante par l'autre (Salotti 2004 ; Orsini, 1987 ; Fons et Magnanou, 2004). En effet, le Rat noir extrêmement abondant en Corse, pourrait l'empêcher d'occuper des biotopes plus bas en altitude.

Une autre hypothèse émise par Salotti (1985) est que le Loir, puisqu'il hiberne, solutionne difficilement sa régulation thermique. Il lui faut un biotope humide aux écarts de température limités, même pendant les périodes de sécheresse estivale et les hêtraies répondent à ces conditions de manière optimum.

Ce rongeur, organisé en groupes familiaux sédentaires, vit l'été dans les troncs d'arbres creux entre 2 et 6 mètres de hauteurs où il confectionne son nid avec des brindilles, des mousses et des feuilles. Le nid d'hiver est généralement placé plus bas, parfois même dans la terre sous de gros blocs rocheux ou au milieu des racines de châtaigniers (ceux-ci étant limitrophes de la hêtraie). Les indices d'un nid occupé peuvent être des feuilles vertes à l'entrée du nid, les abords des trous rongés, de l'urine le long du tronc, des excréments à l'entrée d'un trou, des feuilles de hêtre rongées en V ou de brindilles coupées au pied des arbres (Salotti, 1985 ; 1995 ; Bontempi et Casale, 1999a et b).

Il arrive qu'il fréquente du bâti situé dans la hêtraie (maison à Vizzavona ou bergeries d'altitude).

Dans le bassin du Taravu, il existe une hêtraie supraméditerranéenne, en contact avec le chêne vert (Quercus ilex) et le chêne pubescent (Quercus pubescens) dans laquelle le Loir est présent.

Marteau et Sarà (2015) ont étudié les préférences de l'espèce en matière d'habitats, le long d'un gradient altitudinal de la chaîne des Madonies, en Sicile, par la pose de nichoirs. Il s'avère que les populations de Loirs préfèrent s'établir dans les forêts mixtes de chênes à feuilles larges et à feuilles persistantes situées en dessous de 800-1 300 m d'altitude, que dans les hêtraies situées à plus haute altitude, et évitent les plantations de conifères. À l'intérieur de ces forêts, ils semblent préférer les chênaies monotypiques et mûres avec un couvert dense. Le Loir n'a, en effet, pas colonisé la zone d'échantillonnage dans la forêt de hêtres, malgré des traces de sa présence (appel nocturne en été et un individu retrouvé mort) (Marteau et Sarà, 2015 ; Sarà 2000 ; Milazzo et *al.,* 2003).

Contrairement à d'autres études menées en Europe centrale et septentrionale, qui ont montré l'importance écologique d'une strate arbustive bien développée (Ivashkina 2006, Sevianu et David 2012), dans leur zone d'étude, les Loirs ne fréquentent pas de parcelles de forêt à sous-bois dense.

Aussi, les Loirs éviteraient les nichoirs placés sur des arbres plus grands ; un résultat qui contredit ce que l'on trouve habituellement dans d'autres études sur les loirs (Schlund et *al.* 1997, Sarà et *al.*, 2003) et d'autres espèces arboricoles (Suzuki et Yanagawa, 2013). Il n'y a pas d'explication évidente pour une telle préférence négative dans les forêts des Madonies. Il s'agit probablement d'une conséquence indirecte de l'évitement des hêtraies et des plantations de conifères, car les pins et les hêtres sont relativement plus grands que les chênes.

Il a été également mis en évidence, que la taille et la disponibilité des nichoirs était importante dans l'installation de l'espèce (Marteau et Sarà, 2015). Le Loir ayant une préférence pour les grands nichoirs.

Les cavités de nidification à l'intérieur des troncs et des branches de taille comparable à celle des grands nichoirs ne se trouvent que dans les forêts matures et anciennes et pourraient devenir un facteur limitant dans les forêts tempérées ou boréales gérées pour l'exploitation forestière industrielle (Ecke et *al.,* 2002, Bogdziewicz et Zwolak, 2014), ainsi que dans les forêts méditerranéennes périodiquement soumises à de grands feux de forêt en été (Sarà et *al.,* 2006, Moreira et Russo, 2007).

Les arbres clés de la majorité des forêts de feuillus (Quercus et Fagus) sont des semenciers, qui produisent de gros glands ou faines, tous les 2 à 6 ans, alors que la production des années intermédiaires est faible, voire inexistante.

Pour comparaison, le milieu de prédilection de l'espèce en Rhône-Alpes est la forêt caducifoliée de plaine et, dans une moindre mesure, les forêts mixtes de l'étage montagnard (https://atlasmam.fauneauvergnerhonealpes.org).

Les Loirs semblent des animaux très sédentaires et leurs déplacements n'excéderaient pas 1 200 mètres (Le Louarn et Quéré, 2003 ; Ruf et *al.,* 2006 ; Morris et Hoodless, 1992). Ils vivent souvent à plusieurs dans le même nid, et leur territoire se limiterait à quelques centaines de mètres (Salotti, 1995). Toutefois, ils changent de nid de temps en temps mais la fidélité au domaine vital, surtout dans les plus favorables, est élevée (Le Louarn et Quéré, 2003). Les mâles ont un domaine vital beaucoup plus grand et utilisent plus de sites de nidification que les femelles (Scinski et Borowski 2008). Les distances parcourues peuvent être plus importantes dans une population à faible densité que dans une population à forte densité (Jurczyszyn et Zgrabczynska, 2007).

Le domaine vital en Europe continentale est de 0,15-0,76 hectares pour les femelles et de 0,82-7,0 hectares pour les mâles (Jurczyszyn 2006 ; Scinski et Borowski, 2008). La taille de ce domaine vital, dépend de la densité de population (Jurczyszyn et Zgrabczynska, 2007) et de la valeur énergétique de la ressource alimentaire, mais pas de l'activité de reproduction (Scinski et Borowski, 2008).

3.C/ Alimentation

Le Loir est généralement frugivore et granivore (fleurs, fruits sauvages ou cultivées, baies, châtaignes, noisettes, faînes) mais il ne dédaigne pas, à l'occasion, les insectes, mollusques, les œufs et les jeunes oiseaux (Orsini, 1987 ; Salotti, 2004). Les invertébrés (limaces, chenilles, pucerons, myriapodes et coléoptères) ne constituent cependant qu'un régime complémentaire et la prédation sur les vertébrés est inhabituelle (Holisova, 1968 ; Ognev, 1963).

En Corse, le régime alimentaire du Loir est méconnu, notamment à certaines saisons comme au printemps et pendant l'été. Les faînes doivent constituer l'aliment essentiel du Loir, souvent trouvés dans les nids, très rarement des châtaignes et peut-être noisettes et glands de chênes vert et pubescent.

Les faînes de hêtre sont une excellente source de nourriture, en particulier pour les jeunes et les femelles en lactation, car riche en énergie et en protéines (Bieber et Ruf, 2004).

Dans une forêt de chênes des Pyrénées, les fruits charnus (mûre, pomme, myrtille et sorbier) constituent l'essentiel de l'alimentation (46,5%) et sont consommés quel que soit le degré de maturité. Viennent ensuite les noix (glands et noisettes ; 37,0%), puis les feuilles et les fleurs (8,0%), les arthropodes (6,9%), les champignons (1,1%) et les mousses (0,5%). Les noix sont les plus répandues dans l'alimentation en septembre et octobre, et les arthropodes en juillet (Gigirey et Rey 1999).

Selon la saison, le régime alimentaire varie, consommant surtout des bourgeons et des feuilles voire même des écorces au printemps ; puis des fruits, baies, noisettes, glands et faînes en été et en automne (Ognev, 1963 ; Le Louarn et Quéré, 2003).

3.D/ Prédateurs

Le nombre de prédateurs du Loir en Corse est limité, en l'absence de certains ennemis potentiels comme la Chouette hulotte et le Hibou grand-duc qui en consomment sur le continent. Restent la Chouette effraie qui ne capture que très peu de Loirs car elle est très rare à cette altitude, et les carnivores (Renard, Belette et Chat sauvage), mais leur pression demeure encore mal connue (Fons et Magnanou, 2004). Son activité arboricole et ses nids très hauts le mettent à l'abri du renard (Salotti, 1985).

Selon Krystufec (2010), le Rat noir peut également être identifié comme un prédateur du Loir.

Un autre prédateur important pour le Loir est l'Homme.

En effet, les textes anciens témoignent de la consommation du Loir, chassé pour la finesse de sa chair. Les Romains l'élevaient et l'engraissaient dans des récipients appelés *gliraria*. L'écrivain naturaliste Pline l'Ancien, évoquait à ce propos « le goût immodéré des romains pour le loir ». Considérée comme un « met de roi », ce plat d'une grande délicatesse était réservé aux familles puissantes et fortunées. Cette tradition culinaire a survécu dans certaines régions d'Europe, la Croatie, la Sardaigne et la Corse (Orsini, 1987 ; Salotti, 2010). En Italie, la chasse était encore très répandue au XXe siècle (Carpaneto et Cristaldi, 1995) et *G. glis* est une espèce de gibier en Slovénie (saison de chasse du 1er octobre au 15 novembre) et en Croatie (16 septembre au 30 Novernbre) (Krystufek, 2007). Diverses techniques de chasse étaient pratiquées dans différents pays, mais principalement le piégeage et le tir.

La Corse garde le témoignage de cette consommation puisque de très anciennes techniques de chasse transmise au fil des générations persistent. Les Loirs sont encore aujourd'hui chassés dans le Haut Taravu et le Fium'Orbu. Ils l'étaient, au début du siècle dernier dans beaucoup d'autres régions de Corse : Bocognano, San Pietro di Venaco, Bastelica, Bavella, Conca… (Salotti, 1993, 1995). Bizarrement, cette pratique très ancienne est totalement inconnue de la grande majorité des insulaires, qui ignorent parfois même jusqu'à l'existence du Loir. Sa chasse dure 15 jours aux mois de septembre-octobre et nécessite une grande connaissance de la forêt, un sens aigu de l'observation et de solides qualités physiques (Luccioni, 2010). Chaque famille de chasseurs à son territoire de chasse. Une baguette, permet de sonder les cavités et de taper sur les troncs d'arbres. Ainsi, l'oreille plaquée contre l'écorce, le chasseur écoute la réaction de l'éventuelle locataire qui, dérangé, émet des grognements reconnaissables. Une fois localisé, la seule technique efficace reste l'enfumage. Des chiffons ou de la mousse enflammés, le plus souvent les chasseurs utilisent des pastilles de soufre qu'ils enflamment et introduisent dans le trou pour que la fumée se répande à l'intérieur de l'arbre. Un crochet de bois, « ancinu », permet d'attraper et d'extraire le rongeur de son nid.

Aujourd'hui, le tir se pratique également pour la chasse au Loir (comm. pers)

Le Loir peut être consommé rôti, cuit à la braise, en sauce ou même salée, comme la charcuterie. Un loir par convive suffit.

A Bastelica, était fabriquait de l'huile de Loir à des fins médicamenteuses (brûlures ou blessures).

La peau des Loirs capturés n'est pas utilisée.

L'impact de la chasse est peu connu mais pourrait être considérable ; par exemple, on estime que plus de 3 dortoirs par hectare peuvent être pris pendant les bonnes années en Slovénie (Krystufec, 2010).

D'après Fons et Magnanou (2004) et Salotti (1984), l'espèce est bien moins menacée par cette chasse traditionnelle que par la raréfaction grandissante de son habitat.

Cependant, aux vues des effectifs capturés, on peut se poser la question de l'impact sur les populations. Il faut noter qu'une bonne année à faînes, près de 400 à 500 Loirs pouvaient être prélevés dans un secteur. Ce nombre pouvait même être atteint en quelques journées seulement. On parle d'un record de 80 Loirs en un jour par un chasseur. En moyenne il est établi que les chasseurs prenaient entre 40 à 50 Loirs par journée. Ce qui ramène à plusieurs milliers de Loirs, dans la haute vallée de Taravu, chaque saison. Ce nombre est en diminution puisqu'aujourd'hui on estime à 1 millier le nombre total de captures.

3.E/ Reproduction

C'est au printemps, dès que la température s'adoucit que le Loir sort d'hibernation et entre dans sa période de reproduction.

La saison des amours se situe plutôt aux alentours de mai-juin en Corse (Salotti, 1984), entre la fin juin et le début juillet en Allemagne centrale (Bieber et Ruf, 2004) et entre le 15 juin et le 18 août en Europe et Turquie (Ozkan 2006). La gestation dure entre 20 et 30 jours (Ognev, 1963 ; Krystufek, 2007 ; Koenig, 1960). Les jeunes naissent autour de juillet-août en Corse et parfois même en septembre lors d'une deuxième portée (Salotti, 1984). En Allemagne, entre le 26 juillet et le 19 août (Schlund et Scharfe, 1997) et en Angleterre, 93 % des naissances ont lieu en août (Burgess et *al.*, 2003)

La taille moyenne des portées, basée sur le nombre d'embryons et de cicatrices placentaires, est de 5,0 en Moravie du Nord (Gaisler et *al.,* 1977) et de 5,8 en Slovénie (Krystufek, 2001). Le nombre moyen de juvéniles allaitants par femelle était de 4,75 (n = 44) dans le nord de l'Italie (Pilastro, 1992), de 4,9 (n = 24) en Slovénie (Krystufek, 2007), de 5,5 (n = 8) en Sicile (Milazzo et *al.* 2003), de 6,05 (n = 100) en Turquie européenne (Ozkan, 2006) et de 6,8 (n= 49) en Angleterre (Burgess et *al.,* 2003).

En Corse, il n'y a pas eu d'étude précise mais les portées sont en général de 2 à 8 jeunes (Salotti, 1995).

La taille moyenne des portées est plus élevée chez les femelles adultes que chez les jeunes d'un an (Ruf et *al.*, 2006), et ne diffère pas selon les années (Pilasto et *al.*, 2003) mais dépend de l'habitat (Ruf et *al.*, 2006 ; Schlund et Scharfe 1997).

Les femelles reproductrices proches partagent parfois le même nid et nourrissent leurs petits en commun (Marin et Pilastro, 1994).

À 16 jours, le pelage est bien développé, les yeux ouverts à 21-23 jours, et à 30 jours, ils peuvent quitter le nid (Jones-Walters et Corbet 1991).

Les Loirs se reproduisent parfois après leur première hibernation en Europe continentale (Ozkan, 2006 ; Pilastro, 1992), mais ne se reproduisent parfois pas avant la troisième année civile en Angleterre (Morris, 2004). Les femelles ne se reproduisent pas tous les ans (Le Louarn et Quéré, 2003).

Il a été mis en évidence que la durée de vie remarquable de l'espèce est liée à une stratégie du cycle de vie particulière et à la rareté des périodes de reproduction. La plupart des femelles (96 %) ne se reproduisent qu'une ou deux fois au cours de leur vie, principalement pendant les années ou la

ressource alimentaire est abondante, et des populations entières peuvent sauter la reproduction les années de faible disponibilité (Bieber et Ruf, 2009a).

Les fortes fluctuations de la disponibilité alimentaire peuvent avoir, en effet, une influence sur la reproduction (Krystufec, 2010). En effet, lorsque la disponibilité de nourriture à haute valeur énergétique est faible, le Loir peut sauter la reproduction pour éviter les coûts supplémentaires de la gestation et de l'allaitement (Bieber, 1998, Bieber et Ruf, 2009b ; Pilastro et *al.*, 2003). À l'inverse, les années fructueuses, le Loir semblerait pouvoir avoir deux portées par an, une en juin et une en septembre (Salotti, 1995, 2004).

D'après Marteau et Sarà (2015), en forêts méditerranéennes, les loirs synchronisent leur reproduction avec la production des glands de chênes et des faînes de hêtres, comme c'est le cas sous les latitudes septentrionales et tempérées (Pilastro et *al.,* 2003, Ruf et *al.*, 2006).

La taille et la disponibilité des nids peuvent influencer la reproduction, lorsque les ressources alimentaires la permettent, les adultes et les immatures étant plus nombreux dans les grands nichoirs.

4/ Variations caractéristiques au milieu insulaire

4.A/ Variations phénotypiques

En Corse, les Loirs constituent une population originale différente : taille plus grande, queue à moitié noire, plus riche en mélanine donc, d'où son nom latin : *Glis glis melonii* (Salotti, 2004).

La sous-espèce corse (*G. g. melonii*) est identique à celle de Sardaigne et diffère de la sous-espèce continentale par la queue plus foncée (noire ou châtain foncée) sur le tiers distal (Salotti, 1984 et 2004). Mais des études comparatives seraient nécessaires pour définir le statut taxonomique des individus corses (Fons et Magnanou, 2004 et Salotti, 1984).

Les gros Loirs vivant dans le parc régional des Madonies ont le motif de couleur typique (A/B sensu Kahmann, 1965) de la sous-espèce *italicus*, mais la biométrie corporelle a montré qu'ils étaient plus petits que ceux rapportés pour certaines populations continentales de la même forme. Le Loir Sicilien est cependant plus grand que *G. g. melonii* de Sardaigne (tableau 2). Des études génétiques sont nécessaires pour approfondir ces différences (Milazzo et *al.*, 2003).

5/ État des populations

5.A/ Dynamique démographique

Le Loir en Corse, peut, par rapport à d'autres populations animales, être considéré comme rare. Notamment par son exigence particulière à un biotope peu répandu.

Saint-Girons (1973), Cheylan (1982), Salotti (1984) et Orsini (1987) insistent sur la répartition réduite du Loir en Corse.

Il en est de même en Sardaigne ou d'après Amori et *al.* (2014), la répartition du Loir est très localisée.

Bien que l'intensité de la chasse ait fortement diminué au cours des 50 dernières années, une diminution des effectifs de Loirs est constatée (Salotti, 1985). De plus, la disparition de son biotope est préoccupante pour l'espèce, notamment le remplacement des hêtraies par les peuplements de pins laricci (Salotti, 1985).

En raison de l'absence de reproduction certaines années, la densité de population varie considérablement d'une année à l'autre (Krystufec, 2010).

La disponibilité en sites pour la construction de nids pourrait être un facteur limitant le développement des populations (Le Louarn et Quéré, 2003).

En Europe centrale, les densités de population typiques peuvent être d'environ 5 individus par hectare, bien que des densités de 20 à 22 individus par hectare aient été enregistrées (Kryštufek, 1999).

a) Méthodes d'études pour des estimations de densité

Les nichoirs de 30 x 10 x 15 cm avec un diamètre du trou d'entrée de 50-55 mm (Burgess et *al.*, 2003), sont utilisés pour la surveillance des populations dans différentes parties de l'aire de répartition (Milazzo et *al.*, 2003). Les "tubes de nid" sont une modification peu coûteuse des nichoirs (Morris 2004), mais les Loirs préfèrent les boîtes en bois (Bako et Hecker 2006). Le mois de juillet est proposé comme la période la plus appropriée pour entreprendre des estimations de la densité de la population adulte (Krystufek et *al.*, 2003 ; Schlund et Scharfe, 1997).

L'échantillonnage à distance par écoute le long d'un transect linéaire (environ 550 m de long) a été adopté dans l'évaluation de la densité de population (Hoodless et Morris, 1993). Les estimations sont 2,5 à 3,3 fois plus élevées que celles obtenues à partir de l'étude des nichoirs (Jurczyszyn 1995).

En Corse, il n'existe pas de programme d'étude spécifique au Loir. Les informations et connaissances ont été acquises en grande partie grâce à l'activité de chasse. Il faut noter qu'une étude a été menée dans le cadre d'un aménagement de la forêt domaniale de Sant'Antone en 1999 par Bontempi et Casale (1999a et b) afin de définir plus précisément sa biologie et son écologie. Les indices de présence et d'activité sont décrits et illustrés dans ce document.

5.B/ Evolution

Le Loir est rare et sa conservation est préoccupante dans le nord de son aire de distribution (Kryštufek, 2010), où les populations sont fragmentées et les densités faibles ; par exemple, en Lituanie (Juskaitis, 1995), en Lettonie (Pilats, 1995) et en Pologne (Jurczyszyn, 2001). Un programme de réintroduction a été lancé en Pologne en 1997 (Jurczyszyn, 2001).

L'actuelle régression des populations de Loirs paraît justifier, dès à présent, des mesures de protection de son biotope, et peut-être de l'espèce elle-même (Salotti, 1993).

a) En Corse

Aucune information sur l'évolution des populations de *Glis glis* en Corse, n'est disponible actuellement.

6/ Protection

L'espèce est protégée par l'annexe III de la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne 1979).

Selon les critères de l'IUCN, au niveau mondial et européen, le Loir est une espèce commune et répandue. Des déclins se produisent dans la partie la plus septentrionale de l'aire de répartition, mais dans la partie méridionale, elle est abondante et considérée comme une espèce nuisible. Par conséquent, elle est considérée comme une préoccupation mineure (Amori et *al.*, 2016) (Tableau 3).

Dans l'ensemble de la Méditerranée, l'espèce est commune et répandue, cependant les populations insulaires connaissent un certain déclin.

En Corse, l'espèce est inscrite à l'Orientation Générale OG1 : « Améliorer la connaissance et le suivi de certaines espèces de la faune sauvage et de ses habitats » des Orientations Régionales de Gestion de la Faune Sauvage et de l'Amélioration de la Qualité de ses Habitats (Pietri, 2010). Ces orientations régionales permettent, à partir d'un état des lieux initial, de dégager les axes d'une politique régionale en matière de faune sauvage et d'amélioration des habitats, dans le cadre d'une gestion durable des territoires, et en adéquation avec l'ensemble des politiques publiques d'aménagement et de développement.

Liste rouge de l'IUCN

Tableau 3 : liste rouge (source : www.iucnredlist.org)

LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) ; EN : En danger ; → : Stable

Nom Scientifique	***Glis glis***
Nom commun	Loir gris
Liste rouge mondiale (2016)	LC
Liste rouge européenne (2006)	LC
Liste rouge méditerranéenne (2008)	LC
Liste rouge nationale (2017)	LC
Tendance nationale (2017)	→
Liste Italie	LC
Liste Sardaigne	EN

Dans certains pays, *Glis glis* est à l'origine de dégâts importants. Les dégâts se produisent dans les vergers sur divers arbres fruitiers, notamment les pommes, les poires, les pêches, les raisins, les noisettes, les noix de Perse, les figues et les amandes (Carpaneto et Cristaldi, 1995 ; Morris, 2004 ; Ognev, 1963 ; Yigit et *al.*, 2001). Les pertes pour les cultures peuvent être considérables (Ognev, 1963 et Santini, 1993). Des mesures de contrôle sont mises en place en Angleterre, lorsque *G. glis* devient un problème économique (Jackson, 1994).

En Italie, le Loir a été classé comme une espèce "moins préoccupante" selon les critères de l'UICN (Rondinini et *al.*, 2013) ; néanmoins, les populations de *G. g. italicus* très différenciées génétiquement, que l'on trouve principalement en Sicile et dans le sud de l'Italie (Hürner et *al.* 2010), représentent des éléments importants de la biodiversité régionale à préserver (Marteau et Sarà, 2015).

En Sardaigne, le loir occupe 2,1% du territoire disponible (Amori et *al.*, 2014). Les lieux de présence sont également très isolés les uns des autres. Ces critères ont conduit à la classification de cette espèce, en Sardaigne, comme "en danger" (Amori et *al.*, 2014).

6.A/ Menaces

Les principales menaces sont l'exploitation forestière, l'intensification de l'agriculture, l'abandon de la culture des arbres fruitiers et le remplacement des forêts de feuillus par des plantations de conifères (Marteau et *al.*, 2015 ; Salotti, 1985). La chasse peut également représenter une menace.

L'espèce est protégée en Italie, mais elle est parfois chassée illégalement (Amori et *al.*, 2016).

En Corse, il est surtout mis en avant le problème de la gestion forestière à l'origine de la disparition de son biotope, notamment le remplacement des hêtraies par les peuplements de pins laricci (Salotti, 1985).

Bibliographie

Amori G., Hutterer R., Kryštufek B., Yigit N., Mitsain G., Muñoz L.J.P, Meinig H. et Juškaitis R. 2016. *Glis glis* (errata version published in 2017). *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016

Amori G., Luiselli L., Giuliano M., Casula P., 2014. Distribuzione, diversità e abbondanza di micromammiferi associati ad habitat forestali in Sardegna. Report tecnico C.N.R. 38 p.

Battersby J., 2005. UK Mammals : Species Status and Population Trends. First Report by the Tracking Mammals Partnership. JNCC / The Tracking Mammals Partnership.

Baudouin C., 1984. Le Loir, *Glis glis*. In : *Atlas des Mammifères de France*. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères - Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris : 152-153.

Bieber C., 1998. Population dynamics, sexual activity, and reproduction failure in the fat dormouse (*Myoxus glis*). *J. Zool. Lond.* 44 : 223-229.

Bieber C. et Ruf T., 2004. Seasonal timing of reproduction and hibernation in the edible dormouse (*Glis glis*). In : Barnes BM, Carey HV (eds) *Life in the cold : evolution, mechanism, adaptation, and application*. Biological Papers of the University of Alaska 27, Institute of Arctic Biology, University of Alaska : 113–125.

Bieber C. et Ruf T., 2009a. Summer dormancy in edible dormice (*Glis glis*) without energetic constraints. *Naturwissenschaften* 96 : 165-171.

Bieber C. et Ruf T. 2009b. Habitat differences affect life history tactics of a pulsed resource consumer the edible dormouse (*Glis glis*). *Popul. Ecol.* 51: 481-492.

Bogdziewicz M. et Zwolak R., 2014. Responses of small mammals to clear-cutting in temperate and boreal forests of Europe: a meta-analysis and review. *Eur. J. Forest Res*. 133 : 1-11.

Bontempi N., Casale J.F., 1999a. *Etude du loir corse en forêts domaniales de Sant'Antone et du Cuscione*. Rapport de stage de Maîtrise, Université de Corse, 33 p.

Bontempi N. et Casale J.F., 1999b. Le Loir dans la haute vallée du Taravo. ONF – Division d'Ajaccio, 51 p.

Burgess M., Morris P. et Bright P., 2003. Population dynamics of the edible dormouse (*Glis glis*) in England. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 49, supplement 1 : 27-31.

Carpaneto G.M. et Cristaldi M., 1995. Dormice and man : a review of past and present relations. *Histrix* (n.s.), 6, 1-2 : 303-330.

Chaline J., 1972. Les Rongeurs du Pléistocène moyen et supérieur de France. CNRS Ed. Paris : 410 p.

Cheylan G., 1982. *Les adaptations écologiques et morphologiques de* Rattus rattus *à divers environnements insulaires méditerranéens*. Diplôme d'Etudes Approfondies, U.S.T.L. Montpellier, 66 p.

Dimaki M., 1999. First record of the edible dormouse *Glis glis* (Linnaeus, 1766) from the Greek island of Andros. *Annales Musei Goulandris* 10 : 181-183.

Ecke F., Löfgren O. et Sörlin D., 2002. Population dynamics of small mammals in relation to forest age and structural habitat factors in northern Sweden. *J. Appl. Ecol.* 39: 781-792.

Ellerman, J.R. et Morrison-Scott T.C.S., 1951. *Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946*. Lond., Brit. Mus. (Nat hist), 810 p.

Elvert R., et Heldmaier G., 2005. Cardiorespiratory and metabolic reactions during entrance into torpor in dormice, *Glis glis*. *The Journal of Experimental Biology* 208 : 1373-1383.

Fietz, J., Pflug M., Schlund W., et Tataruch F., 2005. Influences of the feeding ecology on body mass and possible implications for reproduction in the edible dormouse (*Glis glis*). *Comparative Biochemistry and Physiology, B. Biochemistry and Molecular Biology* 175 : 45-55.

Fiore I., Pino Uria B. et Tagliacozzo A., 2004. L'exploitation des petits animaux au Paléolithique supérieur–Mésolithique en Italie : l'exemple de la Grotta del Santuario della Madonna de Praia a Mare (Cosenza, Italie). Pp. 417-430 in *Petits animaux et sociétés humaines : du complément alimentaire aux ressources utilitaires*. Actes des rencontres 23–25 octobre 2003. APDCA, Antibes, France.

Fons R et Magnanou E., 2004. Processus évolutifs liés à l'insularité: le cas des micromammifères et de leurs helminthes parasites en Corse. In : *Encyclopaedia Corsicae*, vol 1. : 418-455.

Gaisler J., Holas V. et Homolka M., 1977. Ecology and reproduction of *Gliridae* (Mammalia) in northern Moravia. *Folia Zoologica* 26 : 213-228.

Gigirey A., et Rey J.M., 1999. Feacal analysis of the edible dormouse (*Glis glis*) in the northwest Iberian Peninsula. *Zeitschrift fur Saugetierkunde* 64 : 376-379.

Holden-Musser M. E., Juškaitis R. et Musser G. 2016. 17. Fat dormouse, *Glis glis*. In : D.E. Wilson et R.A. Mittermeier (eds) : *Handbook of the mammals of the World*. 6. Lagomorphs and Rodents I. Lynx, Barcelona, 987 p.

Hoodless A. et Morris P.A., 1993. An estimate of population density of the fat dormouse (*Glis glis*). *Journal of Zoology* (London) 230 : 337-340.

Hurner, H., Krystufek B., Sarà M., Ribas A., Ruch T., Sommer R., Ivashkina V. et Michaux J.R., 2010. Mitochondrial phylogeography of the edible dormouse (*Glis glis*) in the western Palearctic region. *Journal of Mammalogy* 91 : 233-242.

Holisova V., 1968. Notes on the food of edible dormice (*Gliridae*). Zoologicke Listy 17 : 109-114.

Ivashkina V.A., 2006. Abundance and activity of the edible dormouse (*Glis glis* L) in the Zhiguli Mountains (Russia, Middle Volga Region). *Pol. J. Ecol*. 54: 337-344.

Jackson J.E., 1994. The edible or fat dormouse (*Glis glis*) in Britain. *Quarterly Journal of Forestry 88* : 119-125.

Jones-Walters L. M., et Corbet G.B., 1991. Genus *Glis*. : 264-267 in *The handbook of British mammals* (G. B. Corbet and S. Harris, eds.). 3rd ed. Blackwell Scientific Publishers, Oxford, United Kingdom.

Jurczyszyn M., 1995. Population density of *Myoxus glis* (L.) in some forest biotopes. *Hystrix* (N.S.) 6 : 265-271.

Jurczyszyn M., 2001. Reintroduction of the edible dormouse (*Glis glis*) in Sierakowski Landscape Park (Poland). Preliminary results. *Trakya University Journal of Scientific Research* B 2 : 111-114.

Jurczyszyn M., 2007. Hibernation cavities used by the edible dormouse, *Glis glis* (*Gliridae,* Rodentia). *Folia Zoologica* 56: 162-168.

Jurczyszyn M. et Zgrabczynska E., 2007. Influence of population density and reproduction on space use and spatial relations in the edible dormouse*. Acta. Theriologica* 52 : 181-188.

Juskaitis R., 1995. Distribution, abundance and conservation status of dormice (*Myoxidae*) in Lithuania. *Hystrix* (N.S.) 6 : 181-184.

Juškaitis, R. 2003. New data on distribution, habitats and abundance of dormice (*Gliridae*) in Lithuania. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 49(1): 55-62.

Kahmann H., 1965. Le loir (*Glis glis* L.) dans les monts Gargano Italie (Apulie). *Mammalia* 29 : 72-94.

Kryštufek B., 1999. *Glis glis*. In : A. J. Mitchell-Jones, G. Amori, W. Bogdanowicz, B. Kryštufek, P. J. H. Reijnders, F. Spitzenberger, M. Stubbe, J. B. M. Thissen, V. Vohralík and J. Zima (eds), *The Atlas of European Mammals* : 294-295. Academic Press, London, UK.

Krystufek B., 2001. Compartmentalisation of the body of a fat dormouse *Glis glis. Trakya University Journal of Scientific Research B* 2 : 95-106.

Krystufek B. 2007. Edible dormouse-characteristics and life. Pp. 43-89 in *Dormouse and man* (B. Krystufek and B. Flajsman, eds.). Ekoloski forum LDS, Ljubljana, Slovenia (in Slovene).

Krystufek B., 2010. *Glis glis* (Rodentia : *Gliridae*). *Mammalian species* 42 (865) :195-206.

Krystufek, B., Hudoklin A. et Pavlin D., 2003. Population biology of the edible dormouse *Glis glis* in a mixed montane forest in central Slovenia over three years. *Acta Zoologica Academiae Scientarum Hungaricae*, supplement 1 49 : 85-97.

Le Louarn H., Quéré J.P., 2003. *Les Rongeurs de France – Faunistique et biologie*. INRA 256 p.

Luccioni P.J., 2010. Tempi fà. Arts et traditions populaires (Tome 1). Ed. Albiana, 656 p.

Marin, G. et Pilastro A., 1994. Communally breeding dormice, *Glis glis*, are close kin. *Animal Behaviour* 47 : 1485-1487.

Marteau M. et Sarà M, 2015. Habitat preferences of edible dormouse, *Glis glis italicus* : implications for the management of arboreal mammals in Mediterranean forests. *Folia Zool*. 64 (2): 136-150.

Masseti M., 2002. *Uomini e (non solo) topi. Gli animali domestici e la fauna antropocora*. Firenze Univ. : 337 p.

Michaux J.R., Magnanou E., Paradis E., Nieberding C. et Libois R., 2003. Mitochondrial phylogeography of the woodmouse (*Apodemus sylvaticus*) in the western Palaearctic region. *Molecular Ecology* 12 : 685-697.

Milazzo A., Falletta W. et Sarà M., 2003. Habitat selection of fat dormouse (*Glis glis italicus*) in deciduous woodlands of Sicily. *Acta Zoologica Academiae Scientarum Hungaricae*, Supplement 149: 117-124.

Moreira F. et Russo D., 2007: Modelling the impact of agricultural abandonment and wildfires on vertebrate diversity in Mediterranean Europe. *Landsc. Ecol*. 22 : 1461-1476.

Morris P.A. et Hoodless A., 1992. Movements and hibernaculum site in the fat dormouse (*Glis glis*). *J. Zool. Lond.* 228: 685-687.

Morris P., 2004. *Dormice.* Whittet Books Ltd., Suffolk, United Kingdom.

Ognev S. I., 1963. M*ammals of the E.S.S.R. and adjacent countries. Mammals of Eastern Europe and northern Asia*. Vol. V. Rodents. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, Israel.

Orsini P., 1987. Les Rongeurs. In : *Les mammifères en Corse*. Ed Parc Nat. Rég. de la Corse, Ajacciu : 96-114.

Ozkan B., 2006. An observation on the reproductive biology of *Glis glis* (Linnaeus, 1766) (Rodentia ; *Gliridae*) and body weight gaining of pups in the Istranca Mountains of Turkish Thrace. *International Journal of Zoological Research* 2 : 129-135.

Pascal M. et Vigne J.-D., 2003. Le Loir gris : *Myoxus glis* (Linné, 1766). In : Pascal, M., Lorvelec, O., Vigne, J.-D., Keith, P. et Clergeau, P. *Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et extinctions.* Rapport INRA/CNRS/MNHN : 324.

Pietri C., 2010*. Orientations régionales corses* de gestion et de conservation de la *faune* sauvage et de *ses habitats*. OEC, Corte. 215 p. PNRC.

Pilastro A., 1992. Communal nesting between breeding females in a free-living population of fat dormouse (*Glis glis* L.). *Bolletino di Zoologia* 59 : 63-68.

Pilastro A., Tavecchia G. et Marin G., 2003. Long living and reproduction skipping in the fat dormouse. *Ecology* 84 : 1784-1792.

Pilats V., 1995. Dormice-their present status in Latvia. *Hystrix* (N.S.) 6 : 185-194.

Rondinini C., Battistoni A., Peraonace V. et Teofli C., 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati italiani.

Ruf T., Fietz J., Schlund W. et Bieber C., 2006. High survival in poor years : life history tactics adapted to mast seeding in the edible dormouse. *Ecology* 87 : 372-381.

Saint-Girons M.-C., 1973. *Les Mammifères de France et du Benelux (Faune Marine Exceptée).* Doin, Paris, 481 p.

Salotti M., 1984. A Ghjira, ou le loir de Corse. *Le Courrier de la Nature*, 89 : 31-35.

Salotti M., 1985. Contribution à la connaissance des mammifères sauvages de la Corse : le Loir, le Surmulot, le Lérot. *Bulletin de la Société des Science historiques et naturelles de la Corse* n°649 (3ème et 4ème trim.) : 89-106.

Salotti M., 1993. La chasse au Loir. *Bull. de la Soc. des Sci. historiques et naturelles de la Corse* n°663 : 95-109.

Salotti M., 1995. La chasse au Loir. In : *La chasse en Corse* (Simonpoli P., éd.). Parc Naturel Régional de la Corse, Ajaccio, 597p : 183-189.

Salotti M., 2004. Les Mammifères sauvages terrestres. In : *Encyclopaedia Corsicae*, vol 1 : 739-748.

Salotti M., 2010. La chasse au Loir. In : Tempi fà, arts et traditions populaires de Corse (Luccioni P.J., éd.). Albiana, Ajaccio, 643p : 84-85.

Santini L., 1983. I roditori italiani d'interesse forestale. *CNR AQ/I* 232: 89-109.

Sarà M., 2000. *Ghiri in Sicilia, Ecologia e conservazione*. Dora Markus Ed. Palermo, 122 p.

Sarà M., Falletta W. et Milazzo A., 2003. The effect of exposure and height of nest-boxes on grid colonization by the common dormouse (*Muscardinus avellanarius*). *Acta Zool. Hung.* 49 (Suppl. 1) : 167.

Sarà M., Bellia E. et Milazzo A. 2006: Fire disturbance disrupts co-occurrence patterns of terrestrial vertebrates in Mediterranean woodlands. *J. Biogeogr*. 33: 843-852.

Schlund W. et Scharfe F., 1997. Unterschiede zweier Siebenschlafer-Populationen (*Myoxus glis* L.) im Sconbuch in Abhangigkeit des Lebensraum. *Veroffentlichungen fur Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Wiirttemberg* 71-72 : 459-484.

Scinski M. et Borowski Z., 2008. Spatial organization of the fat dormouse *(Glis glis)* in an oak-hornbeam forest during the mating and post-mating season. *Mamm. Biol*. 73: 119-127.

Sevianu E. et David A., 2012. An estimate of population density of the fat dormouse *Glis glis*, movement and nest cohabitation in twobtypes of forests in the Transylvanian Plain (Romania). *Peckiana* 8 : 11-20.

Storch G., 1978. *Glis glis* (Linnaeus, 1766)-Siebenschläfer : 243-258 in *Handbuch der Säugetiere Europas*. Bd. 1, Rodentia 1 (J. Niethammer and F. Krapp, eds.). Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, Germany.

Suzuki K. et Yanagawa H., 2013. Effcient placement of nest boxes for Siberian fying squirrels Pteromys volans : effects of cavity density and nest box installation height. Wildlife. *Biol.* 19: 217-221.

Thomas O., 1907. On the occurrence of the Edible Dormouse (Genus *Glis*) in Sardinia. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 7^{e} sér., 19 : 444-445.

Toschi A., 1965. *Fauna d'Italia* (vol. 1). Mammalia: Lagomorpha, Rodentia, Carnivora, Ungulata, Cetacea. Calderini, Bologna, 647 p.

Tvrtkovic N., Dullc B. et Grubesic M., 1995. Distribution and habitats of dormice in Croatia. *Hystrix* 6 : 199-207.

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

Vietinghoff-Riesch A.F.V., 1960. Der Siebenschlafers (*Glis glis* L.). Monographien der Wildsaugetiere 14. *VEB Gustav Fischer Verlag*, Jena, Germany.

Vigne J.-D., 1988a. *Les mammifères post-glaciaires de Corse, étude archéozoologique*. XXVIème suppl. à Gallia Préhistoire, Éditions du CNRS, Paris : 337 p.

Vigne J.-D., 1988b. La faune mammalienne de Terrina IV (Corse). In : Terrina et le Terrinien, recherches sur le Chalcolithique de la Corse (G. Camps et *al.*, Éds.). École Française de Rome, Rome : 265-317.

Vigne J.-D., 1999. The large "true" Mediterranean islands as a model for the Holocene human impact on the European vertebrate fauna ? Recent data and new reflections. In : *The Holocene History of European Vertebrate Fauna. Modern Aspects and Research* (Benecke N. Ed.). Deutsches Archäologisches Institut Eurasien-Abteilung. Verlag Marie Leidorf GmbH Rahden/Westf. : 295-322.

Vigne J.-D. et Valladas H., 1996. Small Mammal Fossil Assemblages as Indicators of Environmental Change in Northern Corsica during the Last 2500 Years. J. Archaeol. Sci., 23 : 199-215.

Wilson Don E. et Reeder DeeAnn M. (Eds), 2005. Family *Gliridae*. Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference, 3rd ed., vol. 2, Johns Hopkins University Press, 2 142p.

Yigit N., Colak E., Sözen M. et Ozkurt S., 2001. Observations on the feeding biology and behaviour of the fat dormouse, *Glis glis orientalis* Nehring, 1903 (Mammalia : Rodentia) in captivity. *Zoology in the Middle East* 22 : 17-24.

SITES INTERNET :

https://www.small-mammals.org
https://www.iucnredlist.org
https://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019/
http://www.glirarium.org/bilch/arten.html
https://atlasmam.fauneauvergnerhonealpes.org/especes/rongeurs/loir-gris/

~ Annexe 13 ~

Belette d'Europe – *Mustela nivalis* – A Bellula

1/ Systématique, répartition et nomenclature

1.A/ Systématique

Ordre : *Carnivora*

Famille : *Mustelidae*

Sous-Famille : *Crocidurinae*

Genre : *Mustela*

Espèce : *Mustela nivalis* Linnaeus, 1766

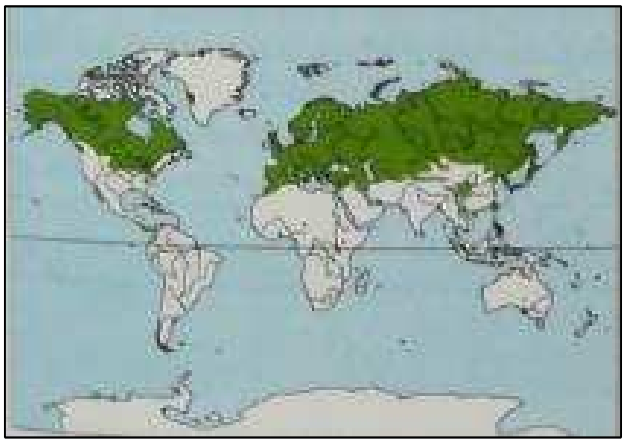
Sous-espèce : *Mustela nivalis boccamela* Bechstein, 1800

1.B/ Répartition et nomenclature

La Belette est un carnivore mustélidé holarctique. Dans le Paléarctique occidental, on la trouve en Grande-Bretagne, dans toute l'Europe continentale, au Proche-Orient et en Afrique du Nord-Ouest (Sheffield et King 1994 ; Tikhonov et *al.* 2008). L'espèce a également trouvé son chemin vers plusieurs îles de la mer Méditerranée, notamment la Crète, Malte, la Sicile, la Sardaigne, la Corse, Minorque et Majorque, et, dans l'océan Atlantique, les îles éloignées de Sao Miguel et Terceira dans l'archipel des Açores et Sao Tome dans le golfe de Guinée (Mathias et *al.,* 1998 ; De Marinis et Masseti 2003 ; Tikhonov et *al.,* 2008 ; Rodriguez et *al.*, 2017) (Figure 1).

En Europe le processus de recolonisation intervenu dès la fin du Pléistocène à partir des populations occidentales et durant la période postglacière a été le point de départ géographique de la différenciation intraspécifique de *M. nivalis* qui a conduit à une grande variabilité de taille et de poids organisée selon le gradient Nord (formes dites « naines ») et Sud (formes dites « grandes ») (Delattre, 1987).

Figure 1 : répartition de *Mustela nivalis*
(Source : Larivière et Jennings, 2009)



Neuf sous-espèces de *Mustela nivalis* ont été décrites à travers le monde et deux sous-espèces sont représentées en Europe (Larivière et Jennings, 2009) :

- *Mustela nivalis boccamela* Bechstein, 1800 concernant la Corse, l'Italie, le Portugal, la Sardaigne, la Sicile et l'Espagne.
- *Mustela nivalis vulgaris* Erxleben, 1777 concernant l'Ouest et le Centre de l'Europe.

A l'échelle de l'Europe, la systématique de la Belette est extrêmement confuse et controversée. Beaucournu et Grulich en 1968, présentent une description des critères de la Belette en Corse et la rattache à *Mustela nivalis boccamela* Bechstein, 1800. Mais son rang taxonomique a été discuté, *Mustela nivalis boccamela corsicana* ou *Mustela nivalis corsicana,* aux vues des divergences par rapport aux Belettes de Sardaigne ou encore d'Italie. Vigne (1988) conclut, avec Beaucournu et Grulich (1968), que la forme corse doit être appelée *M. nivalis boccamela* ou, si l'on veut tenir compte des « petites divergences », *M. n. boccamela corsicana* en reprenant le terme proposé par Cavazza (1908). En tout cas, le degré d'endémicité n'atteint pas, d'après Beaucournu et Grulich (1968), le rang de la sous-espèce.

a) Répartition dans le bassin méditerranéen

La Belette est signalée dans 12 îles de la Méditerranée, elle est le carnivore le plus commun, suivi par la martre (*Martes foina*) (De Marinis, 1996) (Tableau 1).

La présence de la Belette sur les îles méditerranéennes semble être liée au nombre d'espèces de proies (De Marinis et Masseti, 2003). En effet, d'après De Marinis (1996), le schéma de distribution de la Belette dans les îles méditerranéennes semble être lié au nombre d'espèces de proies potentielles supérieur à 5, à l'exception de Malte qui en compte 4. Le nombre élevé d'espèces de rongeurs n'est enregistré que pour les grandes îles, en fonction de la relation existant entre la richesse des espèces et la superficie de l'île, mais également son isolement (distance par rapport au continent).

La Belette n'habite donc que les îles de plus de 240 km². Les îles de moins de 100 km² abritant moins de 4 espèces de proies. L'Asinara de 51km² représente toutefois une exception, puisque la Belette y est présente. Mais cette île n'est distante que de 2 km de la Sardaigne, ce qui pourrait expliquer son nombre élevé de rongeurs.

Ibiza est la seule « grande » île (100 km²) de la Méditerranée occidentale et centrale où la Belette est absente (DeMarinis et Masseti, 2003). Elle est également absente de Chypre où elle a disparue, et des Açores (Aulagnier et *al.*, 2008).

Tableau 1 : répartition de *Mustela nivalis* dans le bassin méditerranéen et Europe

	Mustela
Îles	
Îles Baléares	
Minorque	*Mustela nivalis* Linnaeus, 1766
Majorque	*Mustela nivalis* Linnaeus, 1766
Ibiza	Absente
Corse	*Mustela nivalis boccamela* Bechstein, 1800
Sardaigne	*Mustela nivalis boccamela* Bechstein, 1800
Archipel Toscan	Absente
Sicile	*Mustela nivalis boccamela* Bechstein, 1800
Malte + Gozo	*Mustela nivalis* Linnaeus, 1766
Crète	*Mustela nivalis* Linnaeus, 1766
Chypre	Disparue
Continent	
Europe de l'Ouest et Centrale	*Mustela nivalis vulgaris* Erxleben, 1777
Italie	*Mustela nivalis boccamela* Bechstein, 1800
Grèce	*Mustela nivalis Linnaeus, 1766*

2/ Date et origine d'arrivée

Lorsqu'on parcourt la littérature concernant les faunes du Pléistocène corso-sarde, force est de constater que nulle part il n'est question de découverte des vestiges osseux de Belette. Pourtant Tobien (1935), à la suite de Joleaud (1926), fait arriver la Belette en Corse au Pléistocène moyen, par l'hypothèse d'un « pont toscan », comme pour la Pachyure étrusque (Vigne, 1988).

L'arrivée de la Belette en Corse restait alors jusqu'à récemment, un mystère. Il était seulement remarqué que la Belette était présente en Sardaigne au 18^{e} siècle puisque Cetti (1777) s'étend longuement sur sa description alors que les auteurs latins, Pline et Polybe, n'en font pas mention (Vigne, 1988).

Actuellement partout présente en France continentale (Delattre 1985, 1987), la seule hypothèse qui était faite était que la Belette a été introduite en Corse probablement assez récemment (Vigne et *al.*, 1997 ; Vigne, 1999). Et les faibles différences avec *M. n. boccamela* d'Italie poussaient à penser que la Belette Corse était originaire d'Italie (Vigne, 1988 ; Lebarbenchon et *al.*, 2006).

Des études phylogéographiques récentes (Lebarbenchon et *al.*, 2006, 2010 ; Rodriguez et *al.*, 2017) ont permis d'apporter des éléments de réponse sur les questions d'introduction de cette espèce dans les îles méditerranéennes et notamment en Corse.

D’une manière générale, les populations insulaires sont considérées comme le résultat d'une action humaine (Dutton 1994 ; Masseti 1995 ; Mathias et *al.* 1998), mais leur origine géographique et le moment de leur introduction restent méconnus. Les archives historiques sont absentes ou peu informatives, et les fossiles, bien que présents dans certaines des îles, manquent généralement de datation directe (Valenzuela et Alcover, 2013) et n'ont pas été analysés génétiquement. À notre connaissance, à l'exception peut-être de quelques îles de la mer Égée et de la mer Ionienne (De Marinis et Masseti 2003), il n'y a aucune preuve d'introduction moderne sur aucune des îles de la Méditerranée et de l'Atlantique (Rodriguez et *al.*, 2017).

Ainsi, l’étude de Rodrigues et *al.* (2017), présente la première analyse génétique, basée sur l'ADN mitochondrial et les microsatellites dans le but de déduire l'origine potentielle et l'histoire de l'introduction de ces populations insulaires. Cette étude s'appuie sur deux études antérieures, qui jusque-là étaient les plus complètes en ce qui concerne la phylogéographie de la Belette du Paléarctique occidental et qui ont porté sur des échantillons provenant de Crète, de Sicile, de Sardaigne, de Corse et de Minorque (Lebarbenchon et *al.*, 2006, 2010). Il s’est avéré que les échantillons provenant de Sicile, de Corse, de Sardaigne et de Minorque se sont regroupés avec des échantillons d'Europe orientale. Les auteurs ont conclu que les populations insulaires résultaient d'une intervention humaine qui aurait eu lieu au début du Néolithique.

Rodrigues et *al.* (2017), sont allés plus loin, en incluant des données de Majorque et de Malte, en augmentant considérablement la taille de l'échantillon pour la Crète et en étendant à la fois la taille de l'échantillon et la couverture géographique autour du bassin méditerranéen (Açores et São Tomé).

Les résultats font apparaître une séparation nette entre les Belettes de Sicile-Corse et de Malte-Sardaigne-Baléares, mais suggèrent que les deux groupes ont leurs ancêtres dans la Méditerranée orientale. Cette subdivision indique l'indépendance des deux historiques d'introduction, puisque la différenciation entre les populations introduites implique probablement une introduction à partir de sources différentes (Fitzpatrick et *al.*, 2012). L'indépendance des deux historiques d'introduction est cohérente avec la distribution géographique des types de couleur de pelage, puisque les Belettes du 1er groupe d'îles ont une coloration de pelage du type "*nivalis*", dans lequel la ligne de démarcation entre les couleurs marron supérieur et blanc inférieur est droite, tandis que les Belettes du second groupe d'îles ont un modèle de couleur "*vulgaris*" dans lequel la ligne de démarcation est irrégulière (Frank 1985 ; Abramov et Baryshnikov, 2000). La répartition géographique de ces deux types de base de coloration des Belettes semble avoir une certaine signification phylogéographique dans l'aire de répartition indigène de l'espèce (Frank, 1985 ; Zima et Cenevová, 2002), bien qu'il existe également des preuves de l'apparition indépendante du même motif de pelage dans différentes populations, et dans certaines régions, les deux types se rencontrent de manière sympatrique (Abramov et Baryshnikov, 2000). Compte tenu de la correspondance entre la subdivision génétique observée et la répartition géographique différentielle des colonies Grecques et Phéniciennes, et leur influence au cours du dernier millénaire avant J.-C. dans ces îles, il est proposé que les Belettes aient pu être introduites en Sicile et Corse par les Grecs et à Malte, Sardaigne et Baléares par les Phéniciens.

On sait aujourd’hui que les expansions commerciales et démographiques des Phéniciens et des Grecs ont permis la colonisation des îles de la Méditerranée occidentale par la Souris domestique (*Mus musculus*) (Cucchi et Vigne 2006 ; Cucchi, 2006), et peut-être le Rat noir (*Rattus rattus*) (Ruffino et Vidal, 2010). De plus, des textes de l'Antiquité classique montrent des preuves que les Belettes

étaient utilisées pour la lutte contre les rongeurs (Frank 1985 ; Masseti 1995 ; Faure et Kitchener, 2009).

En plus d'indiquer les origines orientales des Belettes dans les îles méditerranéennes, les données mitochondriales ont également révélé un lien généalogique étroit et inattendu entre certaines de ces populations et celles des Açores et de São Tomé. Les données microsatellites ont également confirmé la relation entre les Belettes de l'Atlantique et celles des îles de la Méditerranée. Compte tenu de la proximité géographique et des informations historiques, l'explication la plus parcimonieuse de l'origine des Belettes de l'Atlantique semble être l'introduction depuis les Baléares vers les Açores et de là vers São Tomé.

Enfin, le fait que les seuls fossiles connus de *M. nivalis* provenant de Chypre soient datés de la fin de l'âge du bronze ou du début de l'âge du fer (Lehmann et Nobis, 1979), période au cours de laquelle les échanges commerciaux et la présence des Phéniciens à Chypre s'intensifient (Negbi, 1992), peuvent être interprétés comme indiquant un transport de Belettes par les Phéniciens.

Prises ensemble, ces différentes sources de preuves, soutiennent l'idée que les Phéniciens et les Grecs pourraient avoir intentionnellement introduit des Belettes dans les îles de la Méditerranée, dans le but de contrôler les rongeurs commensaux après leur introduction clandestine. Cette proposition est en accord avec un âge maximum supposé de 3 000 ans (soit 1er millénaire av. J.C.) pour l'arrivée de la Belette en Corse (Vigne, 1992).

Pendant la période proposée ici pour l'introduction de la Belette dans les îles méditerranéennes (Age du Bronze, Age du fer), certaines de ces îles abritaient très peu de rongeurs autres que la souris domestique (Cucchi et Vigne, 2006 ; Traveset et *al*,. 2009 ; Ruffino et Vidal, 2010). Cette contrainte, ainsi que d'autres facteurs tels que la densité des proies de rongeurs, la disponibilité de proies appropriées autres que les rongeurs et la stochasticité démographique ou environnementale (Sax et Brown, 2000 ; Simberloff et Gibbons, 2004) ont déterminé le succès ou l'échec des introductions de Belettes. L'échec ou l'extinction des Belettes introduites dans l'Antiquité s'est produit par exemple à Chypre (Lehmann et Nobis, 1979 ; Rodriguez et *al.*, 2017).

3/ Description et critères d'identification

En retenant, comme caractéristique des différents groupes, leur type de pigmentation Von Frank (1985) distingue trois grands groupes de Belette :

- « nummidica » groupe relictuel limité à la frange Sud-Ouest de l'aire de répartition européenne ;
- « nivalis » Belette pygmée, liée aux milieux enneigés des zones alpines boréales ;
- « boccamela-vulgaris » distribuée dans les zones tempérées et méridionales.

Joleaud (1926), faisait déjà l'observation que les Belettes méditerranéennes (*M. nivalis boccamela*), qui n'ont pas le ventre blanc pur comme celle de l'Europe septentrionale (*M. nivalis vulgaris*) et sont de taille plus grande, se font surtout remarquer par la longueur de leur queue : elles rassemblent par ce caractère à l'Hermine et cela précisément dans les régions où ce dernier mustélidé fait défaut. Ces traits sont particulièrement marqués chez les Belettes de Corse, de Sardaigne, de Sicile, des Baléares, de Berbérie, du département du Var, d'Italie, de Crète et d'Egypte. Les Belettes de la péninsule ibérique sont à ce point de vue intermédiaire.

Ces observations sont confirmées et précisées plus tard par Salotti (1992) qui affirme que par sa taille et sa silhouette, la Belette corse fait plutôt penser à une Hermine. Son corps est très allongé et très mince. Ses membres sont courts. Sa queue est assez longue. Sa fourrure est luisante et unie de couleur châtaigne, claire ou foncée, sur le dos et la tête. Cette teinte s'étend aux côtés externes des 4 membres. La couleur ventrale est beaucoup plus variable allant du blanc au jaune orangé ou rosé (couleur saumon), la couleur orangé est la plus fréquente. Il y a aussi, sur le ventre, assez souvent, de larges taches brunes. La gorge est très fréquemment plus orange que le reste. La ligne de démarcation des flancs est toujours rectiligne. Sa queue est de couleur châtaigne terminée par un pinceau de poils de la même couleur ou blancs, le plus souvent foncés, voire noirs. Les doigts et les orteils sont le plus souvent blancs mais de nombreuses variations sont observées. On remarque que le polymorphisme de coloration semble très important chez la Belette corse : on y rencontre de nombreux pelages décrits par ailleurs (Dubray et *al*., 1987 ; Salotti, 1992). Et d'après salotti (1984), 3 observations de Belettes blanches ont été signalées rappelant les phénomènes de mue hivernale (totale ou partielle) mais soulevant la question de cas d'albinisme (Salotti, 1992).

La longueur des poils du corps est statistiquement supérieure à celle indiquée dans l'atlas des poils des mammifères Pyrénéens (Faliu et *al.*, 1979), de Suisse (Keller, 1981), ou d'Europe (Debrot et *al.*, 1982) avec une longueur comprise entre 0,7 et 1,6 cm (Spillmann, 1991).

« A bellula » représente dans l'île, le seul carnivore de la famille des mustélidés. En effet, l'Hermine, le Vison, le Putois, la Loutre, le Blaireau, la Fouine et la Martre sont absents de la faune actuelle de Corse (Dubray et *al*., 1987).

Le dimorphisme sexuel est très accentué chez les Belettes. Les mâles sont en moyenne un quart de fois plus grands que les femelles et ils possèdent une crête sagittale bien développée, absente chez les femelles (Dubray et *al*., 1987).

Ce dimorphisme concourt, avec la variabilité géographique évoquée précédemment, à déterminer un éventail de poids et de taille très large. En règle générale les Belettes nordiques sont de petite taille, à queue courte et à pieds relativement grands tandis que les Belettes méridionales, plus grandes, sont pourvus d'une queue plus longue (Beaucournu et Grulich, 1968). Chez certaines populations de Corse et de Sardaigne, le rapport longueur du corps/longueur de la queue se rapproche de celui observé chez l'Hermine (Delattre, 1987).

La forme très allongée des petits mustélidés permettrait à priori de supposer des déperditions énergétiques élevées.

Les petits mustélidés aurait ainsi, au cours de leur évolution, sacrifié leur « efficacité énergétique » à une meilleure « efficacité prédatrice ». La forme allongée de ces prédateurs, qui s'assortit d'une plus grande surface corporelle, serait le résultat d'une adaptation morphologique liée à leurs activités souterraines. Elle facilite leur évolution dans les galeries de rongeurs ou sous la couverture neigeuse et leur confère un avantage compétitif dans la recherche et la capture de ce type de proies. Cette adaptation s'accompagne cependant de contraintes dans le maintien de l'équilibre des dépenses énergétiques. Lorsqu'une Belette est active, la surface de son corps, exposée au refroidissement, est nettement plus importante que celle d'un animal de forme arrondie et de poids équivalent (Delattre, 1987).

Carnivores, elle chasse surtout la nuit, mais son activité diurne est également marquée. En effet, plutôt nocturne en automne et en hiver, et diurne au printemps, la Belette fait alterner des phases

de déplacement et de chasse d'une durée de 10 à 45 mn et des périodes de repos, s'arrêtant dans un des nombreux abris qu'elle a disséminés sur son territoire (Savelli, 2004).

En captivité, la longévité de la Belette varie de 6 à 8 ans ; dans la nature, en Corse, Savelli (2004) estime qu'elle n'excède pas 3 ou 4 ans. Les effectifs semblent être stables, avec une aire de répartition couvrant toute la Corse.

3.A/ Biométrie

A travers son aire de répartition, la taille de la Belette varie suivant les populations observées. Dans la partie Sud de cette aire et principalement en région méditerranéenne, on constate un accroissement de la taille par rapport aux formes nordiques (Dubray et *al.*, 1987 ; Delattre, 1987).

Lebarbenchon et *al.* (2006) confirment l'existence d'une importante distinction morphologique de taille entre les Belettes corses et les Belettes continentales du sud de la France en accord avec les données de Saint Girons (1973) et Salotti (1992).

Les mesures biométriques de *M. nivalis* (Corse et Sud de la France) sont référencées dans le Tableau 2.

Tableau 2 : mesures biométriques de *M. nivalis* (Corse et Sud de la France)

	Longueur tête + corps (T+C) en mm		Longueur queue (Q) en mm		Longueur du pied postérieur en mm		Poids en g		Source
***M. nivalis* (Corse)**	Mâles 220-285	Femelles 170-210	Mâles 68-100	Femelles 60-70	Mâles 350-450	Femelles 250-340	Mâles 170-295	Femelles 65-105	Salotti (1992 ; 2004)
n=28									
n=8	239-273		82-102		-		-		Lebarbenchon et *al.* (2006)
***M. nivalis* (Sud de la France) (n=10)**	195-239		55-73		-		-		Lebarbenchon et *al.* (2006)
***M. nivalis* (France continentale) (n=non précisé)**	Mâles 180-230	Femelles 160-190	40-65		-		Mâles 60-170	Femelles 35-90	Savouré-Soubelet et *al.* (2012)

n = nombre d'échantillon

3.B/ Habitat

La Belette est connue pour fréquenter quasiment tous types d'habitats susceptibles d'héberger des rongeurs (Delattre, 1987).

La taille de son domaine vital varie en fonction du sexe et de la disponibilité des ressources alimentaires mais reste comprise entre 10 et 30 hectares (Delattre, 1987).

Les études menées en Grande-Bretagne, en Nouvelle-Zélande, en France et en Suisse par de nombreux éthologistes, ont montré que le territoire d'une Belette varie entre 1 ha en Suisse et 110 ha en Ecosse dans un milieu pauvre en proies (Delattre, 1987).

En Corse, en raison de l'abondance des proies, les territoires varient de 8 à 40 ha en général d'après Savelli (2004).

La Belette est abondante dans toute la Corse, du bord de mer à la limite supérieure de l'étage montagnard (environ 1 500 m), sa répartition semble uniforme. Elle occupe des milieux très variés, ce qui explique sa grande répartition (bois, maquis, broussailles, haies) et habitent des trous de vieux murs, des galeries de terre et des cavités de vieux arbres (Dubray et *al*., 1987).

3.C/ Alimentation

La Belette a une préférence régulière pour les vertébrés supérieurs ; petits rongeurs, oiseaux, lagomorphes et éventuellement insectivores (taupes et musaraignes). Les amphibiens, reptiles, poissons et les invertébrés n'entrent que pour une part réduite dans le régime alimentaire qui ne comporte pas, en outre, de fraction végétale appréciable (Delattre, 1987).

Les fluctuations climatiques et saisonnières, la disponibilité des proies et leur taille déterminent la diversité des régimes alimentaires observés. Cependant, les rongeurs constituent invariablement la proie principale de la Belette (58 à 99%). Les proies secondaires doivent être considérées comme des proies de remplacement occasionnelles (Delattre, 1987).

La constitution de réserves de proies est souvent constatée à proximité des gîtes (Rubina, 1960). Ce comportement vient sans doute du fait de sa petite taille, qui ne lui permet pas de faire face à ces compétiteurs éventuels et son métabolisme qui l'oblige à faire des repas réguliers et fréquents (toutes les 3 ou 4 heures) (Delattre, 1987).

La consommation annuelle d'une famille est estimée entre 31 et 46 kg, soit entre 1 240 et 1 840 individus « équivalent petits rongeurs » (Capron et Ruette, 2011).

En Corse, la Belette se nourrit de rongeurs, rats, souris, mulots, lérots, loirs mais capture aussi beaucoup d'oiseaux, passereaux, merles, grives et des reptiles. Souvent observée dans les arbres où elle grimpe avec facilité, elle y déniche les oiseaux ou les rats dont les nids sont souvent aériens (Salotti, 2004). Elle peut attaquer des animaux beaucoup plus gros qu'elle (lapereaux, levrauts) (Dubray et *al*., 1987).

La maitrise d'un lapin paraît être un véritable exploit physique étant donné sa taille mais en Balagne, de nombreuses observations de cette chasse au lapin ont été réalisées (Savelli, 2004).

3.D/ Prédateurs

Par leur taille, les Belettes représentent des proies à la portée de presque tous les carnivores et rapaces. Mais le Renard roux est son prédateur naturel le plus souvent cité (Delattre, 1987).

Autrefois tolérée, voire attirée, près des habitations dans le but d'assurer la régulation des populations de rongeurs commensaux, elle a trouvé, après l'introduction du chat domestique, un animal qui l'a évincé de ce rôle et qui représente simultanément pour elle, un super-prédateur.

3.E/ Reproduction

Chez la Belette mâle la période d'activité sexuelle dure environ quatre mois (de début mars à début juillet) avec la pleine période des accouplements autour d'avril et mai (Danilov et Tumanov, 1972). Selon Hill (1939), la maturité sexuelle est atteinte dès l'âge de 4 mois pour les individus nés au printemps. Mais Danilov et Tumanov (1972), considèrent que la maturité sexuelle n'est jamais atteinte au cours de la première année (Delattre, 1987).

Chez les femelles, l'âge de la maturité sexuelle serait également de 4 mois environ, ce qui conduit à supposer que les femelles nées au printemps seraient susceptibles de se reproduire au cours de leur

année de naissance (King et Moors, 1979). La gestation dure 34 à 37 jours (moyenne de 35 jours) d'après les données de 13 gestations observées par Hartman, 1964 ; Heidt, 1970 ; East et Lockie, 1965. Deanesly (1944) laisse supposer qu'une femelle puisse élever 2 portées par an (Delattre, 1987).

Le nombre de jeunes par portée est assez mal connu, entre 2 et 10 en moyenne avec selon les observations de plusieurs auteurs, un maximum observé de 19 et un minumum de 4 (Delattre, 1987).

La biologie de la reproduction de la Belette en Corse est très peu connue. Un gîte avec des petits a été observé en avril à Corte (Salotti, 1984). La gestation dure 6 semaines environ. En général, on compte de trois à huit jeunes par portée, sevrés à 4 ou 5 semaines. Lorsque les proies sont abondantes, les Belettes peuvent se reproduire deux fois dans l'année et les jeunes femelles, l'année même de leur naissance (Dubray et *al.*, 1987). Sa reproduction semble être fortement influencée par la quantité de nourriture (Aulagnier et *al.*, 2008).

4/ Variations caractéristiques au milieu insulaire

4.A/ Variations phénotypiques

Les valeurs des mesures corporelles, crânienne, des os des membres et du baculum permettent d'affirmer que les Belette corses ont une taille particulièrement grande par rapport à leurs voisines de Provence (Saint-Girons, 1973 ; Beaucournu et Grulich, 1968), de Sardaigne (Beaucournu et Grulich, 1968) ou d'Afrique du Nord (Pocok, 1944 ; Panouse, 1957). Cette longue taille est associée à une longue queue et à une ligne de démarcation des flancs rectiligne.

La Belette de Corse ressemble globalement plus à une hermine de petite taille, qu'à une Belette.

Salotti (1992) la considère comme une population réellement originale puisque plus grande que sa voisine sarde et à la ligne de démarcation des flancs toujours rectiligne, ce qui n'est pas le cas pour la Belette de Sardaigne pour laquelle la ligne est parfois ondulée (Frechkop, 1963) ou du Sud de l'Europe (Saint-Girons, 1973 ; Beaucournu et Grulich, 1968 ; Aulagnier et *al.*, 2008 ; Salotti, 1992).

En Corse, une importante différenciation morphologique et morphométrique par rapport au Sud de la France a donc été observée par Beaucournu et Grulich (1968) et Salotti (1992). Une étude de Lebarbenchon et *al.* (2006) a ensuite montré une différenciation à la fois morphologique et génétique de *M. nivalis* entre la Corse et le sud de la France. Cependant, il est difficile de statuer sur le fait qu'elle exprime ou non le syndrome de gigantisme insulaire puisque l'étude comparative aurait plus de valeur si elle était réalisée sur les populations d'origine à savoir les Belettes du Moyen-Orient.

5/ État des populations

Les nombreuses lacunes subsistant dans le domaine de la biologie des populations de Belettes résultent d'un faible intérêt suscité jusqu'à présent pour les petits carnivores.

En Corse, des observations réalisées en Balagne, ont montrées que la myxomatose, en décimant les lapins, semblent avoir eu des conséquences sur les populations de Belettes (Savelli, 2004).

L'impact de l'espèce sur ses écosystèmes en Corse n'est pas spécifiquement documenté et ses populations n'y font pas l'objet d'opérations de gestion particulières (Pascal et Vigne, 2003).

5.A/ Dynamique démographique

Les populations de Belettes varient en fonction de l'abondance de proies. Elles ont en effet pour principale caractéristique démographique d'être dépendante de celles des campagnols des champs, leurs proies principales qui fluctuent en fonction du cycle pluriannuel dont le rythme varie de 2 à 4

ans selon les régions. La fluctuation des populations de Belette suit de façon synchrone celle des rongeurs. Cette adaptation démographique demande des capacités de reproduction rapide pour répondre numériquement à l'augmentation rapide des proies (Savouré-Soubelet et *al.*, 2012).

En Corse, ces fluctuations ne sont peut-être pas aussi marquées puisque les campagnols sont absents de l'île. Il existe très peu d'informations relatives à la dynamique de population des Belettes en Corse. Aucune information sur l'évolution des populations de *Mustela nivalis* en Corse, n'est en effet disponible actuellement.

6/ Protection

L'espèce est protégée par l'annexe III de la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne 1979).

D'après la liste de l'I.U.C.N. (Union Internationale pour la Conservation de la Nature), l'espèce est classée dans la catégorie des préoccupations mineures en raison de sa large distribution, de sa population présumée importante, de sa présence dans un certain nombre de zones protégées, de sa tolérance à un certain degré de modification de l'habitat et parce qu'il est peu probable qu'elle décline à un rythme proche de celui requis pour être classée dans une catégorie menacée ou même dans la catégorie "presque menacée" (McDonald et *al.*, 2019) (Tableau 3).

Tableau 3 : liste rouge (source : www.iucnredlist.org)
LC : Préoccupation mineure ; ? : Inconnue.

Nom Scientifique	***Mustela nivalis***
Nom commun	Belette d'Europe
Liste rouge mondiale (2015)	LC
Liste rouge européenne (2008)	LC
Liste rouge méditerranéenne (2006)	LC
Liste rouge nationale (2017)	LC
Tendance nationale (2017)	?

La Belette est une espèce très répandue qui est localement abondante dans au moins certaines parties de son aire de répartition. Bien que des déclins aient été observés au Royaume-Uni et soient suspectés dans d'autres parties de l'Europe, on ne pense pas qu'ils approchent le seuil du critère de déclin de la population de la liste rouge de l'I.U.C.N. (30 % en dix ans ou trois générations). Une surveillance est nécessaire, et si de nouvelles preuves suggèrent que les déclins sont d'une plus grande ampleur, l'espèce devrait être réévaluée (Tikhonov et *al.*, 2007).

6.A/ Menaces

La perception de la Belette par l'homme a connu au fil des temps diverses évolutions. Elle bénéficia parfois d'une image positive pour débarrasser des rongeurs des maisons, mais elle souffre le plus souvent, comme la majorité des mustélidés, d'une réputation négative. Elles figurent parmi les espèces chassables et susceptibles d'être classées « nuisibles » en raison des quelques dégâts qu'elle peut commettre dans les élevages (volailles, lapins) bien qu'une famille de belette mange, rappelons-le, plus de 1 200 rongeurs/an (Delattre, 1987).

La Belette est parfois victimes de collisions routières.

Bibliographie

Abramov A.V. et Baryshnikov G.F., 2000. Geographic variation and intraspecific taxonomy of weasel *Mustela nivalis* (*Carnivora, Mustelidae*). *Zoosystematica Rossica* 8 : 365-402.

Aulagnier S., Haffner P., Mitchell-Jones A.J., Moutou F. et Zima J., 2008. Gu*ide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Delachaux et Niestlé, Paris.

Beaucournu J. C. et Grulich I., 1968. A propos de la Belette de Corse. *Mammalia* 32 : 341-371.

Barret-Hamilton G. E. H., 1900. Note on the *Weasel Putorius* (Icfis) *nivalis* Lin., and some of its Subspecies . *Ann. Mag. Nat. Hist*., 5 : 41-50.

Capron G. et Ruette S., 2011. *Belette d'Europe* Mustela nivalis. In Prévost O. et Gailledrat M. (coord.) à classe des mammifères sauvages du Poitou-Charentes, Poitou-Charentes nature, Fontaine-le-Comte : 164-166.

Cavazza, F., 1909. Studien über die in Italien vorkommenden Wieselarten der Untergattung Arctogale. *Zool. Anz., 34* : 582-603.

Cetti F., 1777. *Appendice alla Storia Naturale dei Quadrupedi di Sardegna*. Sassari, 63 p.

Cucchi T., 2006. Des souris et des insulaires. *Stantari* n°4 : 29-35.

Cucchi T. et Vigne J.D., 2006. Origin and diffusion of the house mouse in the Mediterranean. *Hum. Evol.* 21 : 95-106.

Danilov P.I. et Tumanov I.L., 1972. Male reproductive cycles in the *Mustelidae*. In *King* (Some Soviet Research, 2 : 70-80).

Deanesly R., 1944. The reproductive cycle of the female weasel (Mustela nivalis). Proc. Zool. Soc. Lond., 114 : 339-349.

Debrot S., Fivaz G., Mermod C. et Weber J.M., 1982. *Atlas des poils des mammifères d'Europe*. Ed. Institut de zoologie de l'Université de Neufchâtel, 208 p.

Delattre P., 1985. La Belette *Mustela nivalis* In : *Atlas des Mammifères de France. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères* - Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris : 124-125.

Delattre P., 1987. La Belette (*Mustela nivalis*, Linné, 1766) et l'Hermine (*Mustela erminea*, Linné, 1758). In : *Encyclopédie des carnivores de France*. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Bohallard, Puceul, 73 p.

De Marinis A. M., 1996. The weasel (*Mustela nivalis*) on the Mediterranean region : a morphometric approach. *Vie et Milieu* 46 : 376.

De Marinis A. M. et Masseti M., 2003. The weasel (*Mustela nivalis*) on the Mediterranean islands. *Mamm. biol*. 68 : 181-186.

Dubray D., Salotti M. et Franceschi P., 1987. Les carnivores. In : *Les Mammifères en Corse, espèces éteintes et actuelles*. Parc Naturel Régional de la Corse, Ajaccio : 31-37.

Dutton J., 1994. Introduced mammals in São Tomé and Príncipe: possible threats to biodiversity. *Biodivers Conserv* 3 : 927–938.

East K. et Lockie D., 1965. Further observations on weasels (*Mustela nivalis*) and soats (*Mustela erminea*) born in captivity. *J. Zool. Lond*., 147 : 234-238.

Faliu L., Lignereux Y., Barrat J., Rech J. et Sautet J.Y., 1979. Etude en microscopie optique des poils (Pili) de la faune pyrénéenne sauvage en vue de leur détermination. *Zbl. Vet. Med. C. Anat. Histol. Embryol.* 8 : 307-317.

Faure E. et Kitchener A.C., 2009. An archaeological and historical review of the relationships between felids and people. *Anthrozoos* 22 : 221-238.

Fitzpatrick B.M., Fordyce J.A., Niemiller M.L. et Reynolds R.G., 2012. What can DNA tell us about biological invasions? *Biol Invasions* 14 : 245-253.

Frank F., 1985. Zur Evolution und Systematik der kleinen Wiesel (*Mustela nivalis* Linnaeus, 1766). *Z. Säugetierkd* 50 : 208-225.

Frechkop S., 1963. Notes sur les mammifères : De la Boccamele de Sardaigne. *Bull. Inst. Roy. Sc. Nat.* Belgique, 39 : 1-21.

Hartman L., 1964. Reproduction of the weasel (*Mustela nivalis* L.) in captivity. Sond. *Säugetierk. B.L.V.* Verlags. Munch., 13, 12 (2/3) : 90-91.

Heidt G.A., 1970. The least weasel (*Mustela nivalis* L.). Developmental biology in comparison with other north american Mustela. Michigan State Unv. Publ. Mus. *Biol., Series* 4 : 227-282.

Hill M., 1939. The reproductive cycle of the male Weasel (*Mustela nivalis*). *Proc. Zool. Soc. Lond*., 109 : 481-512.

Joleaud L., 1926. Les Mammifères. *In : Histoire du peuplement de la Corse. Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. Corse*, 45 : 35-107.

Keller A., 1981. Détermination es Mammifères de la Suisse par leur pelage : V. Carnivora. Revue Suisse Zool. 88 (3) : 803-820.

King C.M. et Moors P.J., 1979. The life history tactics of mustelids and their significance for predator control and conservation in New Zealand. *N. Z. J. Zool*., 6, 4 : 619-622.

Larivière S. et Jennings A.P., 2009. 50. Least Weasel *Mustela nivalis*. In : D.E. Wilson et R.A. Mittermeier (eds) : *Handbook of the mammals of the World*. Vol 1. Carnivores. Lynx, Barcelona, 728 p.

Lebarbenchon C., Poitevin F. et Montgelard C., 2006. Genetic variation of the weasel (*Mustela nivalis*) in Corsica based on mitochondrial control region sequences. *Mamm Biol* 71 : 164-171.

Lebarbenchon C., Poitevin F., Arnal V. et Montgelard C., 2010. Phylogeography of the weasel (*Mustela nivalis*) in the western-Palaearctic region : combined effects of glacial events and human movements. *Heredity* 105 : 449-462.

Lehmann E.V. et Nobis G., 1979. Subfossile Mauswiesel, Mustela nivalis Linne´, 1766 aus Enkomia-Alasia auf Zypern. Bonn. Zool. Beitr. 30 : 32-38.

Masseti M., 1995. Quaternary biogeography of the Mustelidae family on the Mediterranean islands. *Hystrix* 7:17-34.

Mathias M.L., Santos-Reis M., Petrucci-Fonseca F., Libois R., Fons R., Ferraz de Carvalho G., Oom M.M. et Collares-Pereira M., 1998. Mammals from the Azores islands (Portugal): an updated overview. *Mammalia 62* : 397–407.

Mazak V., 1970. Poznamky k problemu formy *Mustela minuta* (Pomel, 1853). *Lynx* 11 : 40-44.

McDonald R.A., Abramov A.V., Stubbe M., Herrero J., Maran T., Tikhonov A., Cavallini P., Kranz A., Giannatos G., KryStufek B. et Reid F. 2019. *Mustela nivalis* (amended version of 2016 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species 2019*.

Miller G.S., 1912. *Catalogue of the Mammals of Western Europe*. Brit. Museum. London.

Pascal M. et Vigne J.-D., 2003. La Belette d'Europe : *Mustela nivalis* Linné, 1766. In : Pascal, M., Lorvelec, O., Vigne, J.-D., Keith, P. et Clergeau, P. *Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et extinctions.* Rapport INRA/CNRS/MNHN: 283-284.

Rodrigues M., Bos A., Schembri P., Lima R., Lymberakis P., Parpal L., Cento M., Ruette S., Ozkurt S., Santos-Reis M., Merila J. et Fernandes C., 2017. Origin and introduction history of the least weasel (*Mustela nivalis*) on Mediterranean and Atlantic islands inferred from genetic data. *Biological Invasions*. 19 : 399-421.

Rubina M.A. 1960. Some features of weasel (Mustela nivalis L.) ecology based on observations in the Moscow region : Bjull. Otb. N.S. 65, 4 : 27-33.

Ruette S., Albaret M., Vandel J.M. et Léger F., 2008. *Suivi des petits Carnivores en France : analyse des données des carnets de bord récoltées entre 2001 et 2005 par les Services Départementaux de l'ONCFS*. Rapport interne ONCFS. 51p

Ruffino L. et Vidal E., 2010. Early colonization of Mediterranean islands by *Rattus rattus* : a review of zooarcheological data. *Biol. Invasions* 12 : 2389-2394.

Saint-Girons M.-C., 1973. Les Mammifères de France et du Benelux (Faune Marine Exceptée). Doin, Paris, 481 p.

Salotti M., 1984. *Atlas régional des mammifères sauvages de la Corse.* S.F.E.P.M., D.R.A.E., Ajaccio, 43 p.

Salotti M., 1992. Carnivores sauvages actuels de Corse in *Encyclopédie des carnivores de France*. S.F.E.P.M. XVème Colloque Francophone de Mammalogie « Les Carnivores » N° Spécial : 29-36.

Savelli, 2004. Ethologie des mammifères terrestres de Corse. In : *Encyclopaedia Corsicae*, vol 1 : 759-771.

Savouré-Soubelet A., Ruette S., Haffner P et Rousset G., 2012. *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, 45 p.

Sax D.F. et Brown J.H., 2000. The paradox of invasion. *Glob. Ecol. Biogeogr.* 9 : 363-371.

Sheffield S.R. et King C.M., 1994. *Mustela nivalis*. *Mammalian Species* 454 : 1-10.

Simberloff D. et Gibbons L., 2004. Now you see them, now you don't ! - population crashes of established introduced species. *Biol. Invasions* 6 : 161-172.

Spilmann P.L., 1991. *Atlas des poils des mammifères sauvages terrestres de Corse*. Mémoire de Maîtrise de Sciences et techniques, université de Corse, 31 p.

Tikhonov A., Cavallini P., Maran T., Kranz A., Herrero J., Giannatos G., Stubbe M., Conroy M.J., KryStufek B., Abramov A.V., Wozencraft C. et McDonald R.A., 2007. *Mustela nivalis*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2007.

Tobien, H., 1935. Über die pleistoznen und postpleistozanen Prolagus formen Korsikas und Sardiniens. *Ber. Ger. Naturf. Freiburgi* Br., 34: 253-344.

Traveset A., Nogales M., Alcover J.A., Delgado J.D., Lopez-Darias M., Godoy D., Igual J.M. et Bover P., 2009. A review on the effects of alien rodents in the Balearic (Western Mediterranean Sea) and Canary Islands (Eastern Atlantic Ocean). *Biol. Invasions* 11 : 1653-1670.

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

Valenzuela A. et Alcover J.A., 2013. Radiocarbon evidence for a prehistoric deliberate translocation: the weasel (*Mustela nivalis*) of Mallorca. *Biol Invasions* 15 : 717-722.

Vigne J.-D., 1988. *Les Mammifères post-glaciaires de Corse, étude Archéozoologique*. *XXVIe suppl. à Gallia Préhistoire*. Éd, CNRS Paris, 334 p.

Vigne J.D., 1992. Zooarchaeology and the biogeographical history of the mammals of Corsica and Sardinia since the last ice age. *Mamm. Rev.* 22 : 87-96.

Vigne, J.D., 1999. The large « true » Mediterranean islands as a model for the Holocene human impact on the European vertebrate fauna ? Recent data and new reflections. In : Benecke, N. (ed.), *The Holocene History of the European Vertebrate Fauna*. Modern Aspects of Research-Berlin, 295-322.

Vigne J.D., Bailon S. et Cuisin J., 1997. Biostratigraphy of amphibians, reptiles, birds and mammals in Corsica and the rôle of man in the Holocene faunal turnover. *Anthropozoologica*, 25-26 : 587-604.

Von Frank F., 1985. Zur Evolution und Systematik der Kleinen Wiesel (*Mustela nivalis* L.). *Z. Saüget.,* 50 : 208-225.

Zima J. et Cenevová E., 2002. Coat colour and chromosome variation in central European populations of the weasel (*Mustela nivalis*). *Folia Zool* 51 : 265-274.

SITES INTERNET :

https://www.small-mammals.org

https://www.iucnredlist.org

www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019/