

PLAN REGIONAL DE RESTAURATION DE LA BIODIVERSITE



PLAN REGIONAL DE RESTAURATION DU CHAT FORESTIER & DE LA MARTRE DES PINS



PLAN REGIONAL DE RESTAURATION
DU CHAT FORESTIER & DE LA MARTRE DES PINS
EN NORD - PAS DE CALAIS

Coordination : Vincent Cohez (CMNF), Cédric Vanappelghem (CEN)

Rédaction : Claire Poirson & Simon Dutilleul, Coordination Mammalogique du Nord de la France

Citation recommandée :

Poirson C., Dutilleul S. (2014) - Plan régional de restauration du chat forestier et de la martre des pins en Nord - Pas de Calais. Conseil Régional Nord - Pas de Calais.

Photos de couverture : Chat forestier T. Bracard ©, Martre des pins A. Achterberg ©

SOMMAIRE

<i>Préambule et remerciements</i>	6
<i>Résumé pour le chat forestier</i>	8
<i>Wildcat abstract</i>	8
<i>Introduction pour le chat forestier</i>	9
I. Etat des connaissances pour le chat forestier	11
1. Description générale	11
2. Systématique	14
3. Statuts	15
3.1. Statut légal.....	15
3.2. Statut de conservation	16
4. Règles régissant le commerce international	16
5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation des espèces	16
5.1 Reproduction	16
5.2. Structure et dynamique de population	17
5.2.1 Structure de population.....	17
Densité	17
Structure d'âge.....	18
Sex-ratio	18
5.2.2 Dynamique de population	18
Taux de natalité	18
Taux de mortalité.....	18
Espérance de vie et taux de survie.....	18
Dispersion	18
5.3. Régime alimentaire.....	19
5.4. Habitat naturel et de substitution	23
5.5. Prédation	27
6. Cartographie de répartition de l'espèce	28
6.1. Européenne	28
6.2. Nationale	29
6.3. Régionale	30
6.4 Régions voisines	33
7. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce	35
8. Informations relatives aux sites occupés par l'espèce	35
9. Pressions et menaces	35
10. Recensement de l'expertise mobilisable en région, en France ou à l'étranger	46
10.1 Organismes et personnes ressources	46
10.2 Méthodes de suivi	46
Pièges photographiques	46
Réculte de fèces.....	47
Pièges à poils et analyses génétiques	47
Radiopistage	48
11. Actions déjà réalisées	49
11.1 Au niveau national.....	49
11.2 Au niveau régional.....	50

12. Stratégies locales et régionales TVB.....	50
13. Aspects économiques.....	51
14. Aspects culturels.....	51
<i>Résumé pour la martre des pins.....</i>	<i>53</i>
<i>Pine marten abstract.....</i>	<i>53</i>
<i>Introduction pour la martre des pins.....</i>	<i>54</i>
II. Etat des connaissances pour la martre des pins.....	56
1. Description générale.....	56
2. Systématique.....	57
3. Statuts.....	58
3.1. Statut légal.....	58
3.2. Statut de conservation.....	59
4. Règles régissant le commerce international.....	60
5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation des espèces.....	60
5.1 Reproduction.....	60
5.2. Structure et dynamique de population.....	61
5.2.1 Structure de population.....	61
Densité.....	61
Structure d'âge.....	61
Sex-ratio.....	61
5.2.2 Dynamique de population.....	62
Taux de natalité.....	62
Taux de mortalité.....	62
Espérance de vie et taux de survie.....	62
Dispersion.....	63
5.3. Régime alimentaire.....	63
5.4. Habitat naturel et de substitution.....	72
5.5. Prédation.....	75
6. Cartographie de répartition de l'espèce.....	76
6.1. Européenne.....	76
6.2. Nationale.....	77
6.3. Régionale.....	79
6.4. Régions voisines.....	81
7. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce.....	83
8. Informations relatives aux sites occupés par l'espèce.....	83
9. Pressions et menaces.....	83
10. Recensement de l'expertise mobilisable en région, en France ou à l'étranger.....	88
10.1 Organismes et personnes ressources.....	88
10.2 Méthodes de suivi.....	89
Pièges photographiques.....	89
Tunnels à traces.....	89
Pistage dans la neige.....	90
Tubes capteurs de poils.....	90
Récolte de fèces.....	91
Radiopistage.....	92
11. Actions déjà réalisées.....	92

11.1 Au niveau national.....	92
11.2 Au niveau régional.....	93
12. Stratégies locales et régionales TVB.....	93
13. Aspects économiques.....	93
14. Aspects culturels.....	94
15. Eléments de connaissance à développer au niveau régional.....	95
<i>III Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme.....</i>	<i>96</i>
1. Récapitulatif des besoins optimaux des espèces.....	96
2. Stratégie à long terme.....	97
<i>IV Stratégie adoptée pour la durée du plan et actions à mettre en œuvre.....</i>	<i>99</i>
1. Durée du plan et objectifs opérationnels.....	99
1.1. Durée du plan.....	99
1.2. Objectif à long terme.....	99
1.3 Objectifs opérationnels.....	99
1.4 Actions à mettre en œuvre.....	100
<i>Fiches actions.....</i>	<i>103</i>
<i>Bibliographie.....</i>	<i>126</i>
<i>Liste des abréviations et sigles utilisés.....</i>	<i>143</i>
<i>Annexes.....</i>	<i>144</i>
<i>Liste des figures.....</i>	<i>151</i>

Préambule et remerciements

Afin de limiter la perte de biodiversité, le Conseil régional du Nord-Pas-de-Calais a mis en place une politique en faveur de l'environnement et de la biodiversité. Cette politique a pour objet de connaître, de protéger et de restaurer la biodiversité régionale mais aussi de sensibiliser le plus grand nombre à cette thématique.

En cohérence avec ses politiques et la politique nationale dans le cadre de la Stratégie nationale pour la biodiversité, la Région met en place un « Plan régional de restauration et de réintroduction de la biodiversité » sur le territoire régional. Il comprend les déclinaisons régionales de certains Plans nationaux d'Actions ; la mise en place des plans de réintroduction et la réalisation de plans de restauration régionaux.

Au regard de ce dernier point, Nord - Pas de Calais est pionnier puisque la volonté émane du Conseil régional et non d'un organisme spécifique. Cette initiative régionale bénéficie à l'ensemble de la biodiversité car elle permet de permettre la collaboration et la concertation d'experts de divers organismes.

Le Plan régional de restauration et de réintroduction de la biodiversité a pour but de cibler des actions spécifiques en faveur des espèces patrimoniales, en plus des actions sur les milieux.

Les espèces concernées sont les espèces menacées à l'échelle de la Région, voire un peu au-delà, et elles ont été sélectionnées selon leur intérêt patrimonial régional et l'absence de mesures spécifiques mises en place en leur faveur jusqu'à présent.

L'importance écologique des espèces a également été prise en compte.

Le deuxième lot concerne des mammifères forestiers, chat forestier et martre des pins, comptant parmi espèces ayant une importance écologique particulière, les espèces parapluie, dont la protection, au vu de l'étendue de leurs habitats et de leur sensibilité à la fragmentation favorisera un grand nombre d'autres espèces présentes sur les mêmes habitats.

Créée en 1993, la Coordination mammalogique du Nord de la France a été chargée de la rédaction de ce volet « mammifères forestiers ». Cette association de loi 1901 regroupe les naturalistes et scientifiques s'impliquant dans l'étude et la préservation des mammifères sauvages du Nord-Pas-de-Calais.

Pour leurs diverses contributions directes ou indirectes à ce plan régional de restauration, qu'elles concernent la connaissance et la protection des espèces, la mise à disposition gracieuse de bibliographie ou de photographies, ou des échanges sur le sujet, la CMNF tient à remercier :

- les associations naturalistes pour les données et informations transmises

Caublot Gaele (GMHL), De Bellefroid Marie des Neiges (LNE), Georgin Kevin (RenArd), le GORNA, Hallart Guenaël (Picardie Nature), Harter Nicolas (RenArd), Jacquot Emmanuelle (NatureMP), Leblanc Guillaume (LOANA), Leducq Isabelle (LPO FC), Lemarchand Charles (GMA), Maquinghen Yves (Picardie Nature), Morin Christophe (LPO FC), Pagès Damien

(GMA), Pischitta Rudy (GON), Plancke Sylvestre (CG77), Poimboeuf Cathy (FNE FC), Prevost Olivier (Poitou Charente Nature), Raydelet Patrice (Pôle grands prédateurs), Rideau Christophe (GMN), Roux Julie (GEPMA), Sane Fabien (ALEPE), Simmonet Franck (GMB), Varenne François (LPO Vendée), Zucca Maxime (Natureparif)

- les photographes amateurs ou professionnels qui ont permis d'illustrer le document

Achterberg Abraham, Amblard Christian, Bracard Teddy, Briot Michaël, Brétaudeau Michel, Cahez Fabrice, Corsin Jean-Louis, De Lestanville Henry, Flynn Maurice, Jakaitis Renatas, Lebois Elsa, Marry Noel, Mikussaar Tarmo, Riols Romain, Schmitt Jean-Louis, Sined Denis, Vaille-Cullière Nicolas

- les personnes des différentes structures sollicitées pour toutes les informations, réflexions ou documents transmis : Ambrosini Ariane (ASPAS), Artois Marc (Vetagrosup), Dermaux Bruno (ONF), Dhuiege Guillaume (PNR Avesnois), Fauvel Bruno (ONF), Germain Estelle (CROC), Helder Rémi (CERFE), Léger François (ONCFS et CNERA prédateurs -animaux déprédateurs), Marchal Adèle (ASPAS), Masquelier Julien (PNR Scarpe Escaut), Moutou François, Noblet Jean-François, Reynaud Madline (ASPAS), Riols Christian, Thurette Aurélien (PNR Avesnois), Tillon Laurent (ONF), Warnez Bertrand (ONCFS-SD Nord),

- les personnes des structures étrangères qui ont mis à notre disposition leur expérience précieuse sur les méthodes, projets et expériences

Bavin David (VWT), Bohn Christiane (BUND), Dalbeck Lutz (Biostation Dueren), De Somviele Bert (Bos+), De Vries Hisko (Observado), Hoerstermann Mark (BUND), Huvenne Patrick (LNE), Jadoul Gérard (ABS Solon), McPherson Jenny (VWT), Mike Daniels (The Macaulay Institute), Mölich Thomas (BUND), Nyssen Pierrette (Natagora), Quine Chris (Forest Commission Scotland), Ruiz Aritz (UPV/EHU), Scholz Friederike (BUND), Sheehy Emma (Irish squirrel and pine marten project), Simon Olaf (Institut für Tierökologie und Naturbildung), Smith Peter (Wildwood Trust), Thiel Christiane (Thiel Natur), Uhlisch Astrid (LNE), Van Den Berge (INBO), Vanonckelen Steven (LNE)

- la Région Nord-Pas-de-Calais

- l'ensemble des contributeurs au présent document

- tous les observateurs qui ont transmis des données via le SIRF ou Observado, et tous les participants bénévoles aux enquêtes régionales de diverses structures.

Résumé pour le chat forestier

Le chat forestier est un mammifère de taille moyenne, présent sur le continent européen, asiatique et en Afrique. Carnivore éclectique très discret, il est longtemps demeuré assez inconnu. De plus, très répandu puisque très lié aux massifs forestiers, il s'est ensuite raréfié sous la pression du développement humain. Aujourd'hui protégé au niveau européen et français, l'espèce ne fait pourtant pas l'objet d'un plan national d'actions.

Située en limite d'aire de répartition française, la Région Nord-Pas-de-Calais a mis en place un plan régional de restauration et de réintroduction de la biodiversité en cohérence avec la politique nationale. Les menaces principales concernent non pas la ressource alimentaire pour laquelle l'espèce semble assez plastique, mais plutôt la perte, la fragmentation ou la modification de la qualité de l'habitat favorable.

L'objectif général à long terme en région est d'assurer un état de conservation satisfaisant des espèces en permettant le maintien des populations actuelles et d'une connectivité effective entre elles, et de favoriser l'acceptation sociale des espèces. Pour cela, la stratégie du plan de restauration repose sur trois domaines, l'étude, la protection et la communication et sensibilisation. Sur les cinq années du plan de restauration, il s'agira de définir la répartition et les éléments de base de l'écologie des espèces en région préalable à la mise en place de mesures de conservation adaptées, de maintenir ou améliorer la qualité de leur habitat, tout en permettant une acceptation et une appropriation locale des espèces en vue d'une cohabitation optimale avec les activités humaines.

Wildcat abstract

The wildcat is a medium-sized mammal living in Europe, Asia and Africa. This elusive opportunistic carnivore has remained fairly unknown. In addition, he was as widespread as the forests he inhabited. He has then become rare, suffering from human pressure. Nowadays, he is protected in Europe and France, but to date, no action plan has been implemented on his behalf.

The Nord-Pas -de- Calais, on the edge of the French wildcat geographical range, has developed a regional restoration and reintroduction plan consistent with the national biodiversity policy. The main threats do not concern food resource - the wildcat seems indeed very eclectic - but rather the loss, fragmentation or alteration of suitable habitat.

The general long-term objective in Nord-Pas-de-Calais is to ensure a favourable conservation status to the wildcat, by maintaining current populations, and ensuring effective connectivity among them, and to promote social acceptance. To this aim, the strategy of the restoration plan is based on three action fields: study, protection, and communication and awareness. This five-year restoration plan will help to define the distribution and basic ecology of the species in Nord-Pas-de-Calais, prior to the implementation of appropriate conservation measures to maintain or improve the quality of their habitat, whilst promoting social acceptance and integration of the species as regards an optimal cohabitation with human activities.

Introduction pour le chat forestier

Le chat forestier est présent sur trois continents, l'Afrique, l'Asie et l'Europe, où il est d'abord apparu. L'espèce occupe probablement toute l'Europe il y a 13 000 ans et s'est ensuite répandue sur les autres continents où l'on rencontre aujourd'hui plusieurs sous-espèces qu'il a été difficile de différencier pendant longtemps (Driscoll *et al.*, 2007 ; Kitchener et Rees, 2009 ; Raydelet, 2009).

Au cours des siècles et plus spécialement des deux derniers, l'espèce a souffert de la pression humaine qui élimina graduellement ses populations par la destruction ou la déforestation qui le prive de ses habitats originels (Lozano et Malo, 2012).

Félin emblématique de la forêt et d'une nature sauvage, cette espèce était auparavant très commune mais si discrète que paradoxalement, la biologie et l'écologie du chat forestier restèrent longtemps méconnues et entourées de mystère.

Les premières vraies études menées sur le chat forestier en Lorraine dans la seconde moitié du XX^{ème} siècle modifièrent la perception de l'espèce et contribuèrent à faire reconnaître sa valeur patrimoniale. Elles permirent également de mettre en lumière une répartition fragmentée en populations isolées (Mitchell-Jones *et al.*, 1999 ; Stahl et Léger, 1992).

La biologie moléculaire a également apporté sa pierre à l'édifice en démontrant le caractère croissant du nombre d'hybridations avec le chat domestique, pouvant conduire à une perte d'identification de la lignée sauvage.

Face à ce constat et avec l'identification des menaces pesant sur l'espèce, la majorité des pays européens ont considéré le chat forestier comme une espèce menacée dans leurs pays respectifs, et l'espèce bénéficie d'une protection au niveau européen, et ce malgré une aire de répartition européenne assez étendue (Lozano et Malo, 2012).

Au niveau français, l'espèce ne fait pas l'objet d'un plan national d'actions, outil stratégique visant à assurer le maintien ou la restauration d'espèces menacées, ou faisant l'objet d'un intérêt particulier.

Située en limite d'aire de répartition française de l'espèce, la Région Nord-Pas-de-Calais a mis en place un plan régional de restauration et de réintroduction de la biodiversité en cohérence avec la politique nationale.

Les espèces ont été choisies selon des critères d'importance écologique, mais également de visibilité de l'espèce, et selon le contexte régional.

Les menaces principales concernent non pas la ressource alimentaire pour laquelle l'espèce semble assez plastique, mais plutôt la perte, la fragmentation ou la modification de la qualité de l'habitat favorable.

La Région Nord-Pas-de-Calais, urbanisée, industrielle et agricole est la région la moins boisée de France, avec moins de 9,4 % de sa surface couverte par la forêt (Observatoire régional de la biodiversité, 2011). De plus, le massif forestier régional est très fortement fragmenté en raison de la pression urbaine et des infrastructures de transport. La gestion plus "écologique" des forêts fait partie de la Stratégie nationale de la biodiversité.

Dans ce contexte, le plan régional de restauration a pour objectifs :

- de réaliser un bilan des connaissances disponibles sur le chat forestier en France et en région Nord-Pas-de-Calais, au niveau de sa répartition, de sa biologie et de son écologie, des menaces, et de ses besoins en termes de conservation ;
- de présenter les actions qui ont déjà été réalisées sur l'espèce en France et en région
- afin de proposer une série d'actions appropriées à la conservation du chat forestier en région Nord-Pas-de-Calais, selon trois axes de travail concernant la progression des connaissances régionales sur l'espèce (étude), l'accompagnement de l'expansion des populations par des mesures de conservation adaptées (protection), et l'amélioration de la perception de l'espèce par différents publics (sensibilisation et communication).

I. Etat des connaissances pour le chat forestier

1. Description générale

Le chat forestier d'Europe (*Felis silvestris Schreber, 1777*) était également appelé chat sauvage. La famille des félidés étant morphologiquement homogène, il est parfois difficile de différencier un chat forestier d'un chat domestique par exemple, surtout compte tenu de l'hybridation croissante entre les deux espèces qui donne des hybrides présentant parfois un phénotype¹ forestier. Ainsi, aucun critère morpho-anatomique fiable ne peut être retenu pour identifier avec certitude un chat forestier. Seules les analyses génétiques apportent une réponse indiscutable (Ruelle *et al.*, 2011). Le chat forestier se reconnaît à sa très grande stature et à la robustesse de ses membres, et sa silhouette est plus trapue que celle d'un chat domestique. Le poids de l'animal adulte a beaucoup été exagéré ; il varie en fonction des saisons, mais en moyenne, les mâles pèsent environ 5 kg et les femelles 3,5 kg (Stahl et Léger, 1992). Ce critère ne permet toutefois pas de le différencier du chat domestique. La longueur du corps est de 500 à 750 mm celle de la queue varie entre 210 et 350 mm (Dewey, 2005). L'espèce a cinq orteils aux pattes avant et quatre aux pattes arrière, et possède des griffes rétractiles (Dewey, 2005).

Il n'y a pas de dimorphisme sexuel de couleur, les deux sexes présentent le même pelage. Par contre, la femelle est un tiers plus légère que le mâle et sa tête est moins massive. La teinte du ventre et du poitrail est plus claire que celle du dos, plus grise. Trois phases peuvent être distinguées : grise (présence de blanc argenté), fauve clair (présence de jaune dans les zones claires), ou plus rarement sombre (présence de poils noirs, surtout en Ecosse). La longueur des poils du chat forestier est supérieure à celle des chats domestiques tigrés. Le menton et la gueule sont blanc-neige. L'iris est jaune ou verdâtre. L'intérieur des oreilles est recouvert de poils blancs, tandis que l'extérieur est brun fauve ou roux comme le museau, l'aine et l'intérieur des cuisses. La truffe est rosée cerclée de noir, les vibrisses sont blanches (Raydelet, 2009).

Malgré les risques de pollution génétique, des critères relativement fiables d'identification d'un chat forestier à partir du pelage sont retenus (Condé, 1979 ; Stahl & Léger, 1992 ; Beaumont *et al.*, 2001 ; Léger *et al.*, 2008), et voir Figure 1 :

1. queue longue (supérieure ou égale à la demi longueur du corps), épaisse, tronquée ou en forme de cône à son extrémité, annelée avec un manchon terminal noir, précédé d'au moins deux anneaux noirs complets, nets et bien visibles, non reliés entre eux au dessus de la queue ; eux même précédés d'autres anneaux plus fins et plus ou moins discernables (voir aussi Figure 3).
2. quatre rayures noires allant de la région frontale jusqu'à l'espace cervical, celles de l'intérieur sont plus épaisses que les externes ; une cinquième ligne plus fine médiane étant fréquente. Les deux raies externes sont incurvées vers les épaules, les deux raies du milieu aboutissent à deux traits courts situés au milieu des épaules, de part et d'autre de la colonne vertébrale. Dans la région cervicale, ces raies se fondent

¹ Ensemble des caractéristiques visibles d'un individu (couleur des yeux...)

en un dessin plus ou moins confus duquel émergent, sur la nuque, quatre raies noires.

3. une bande dorsale (spinale) noire, unique, fine et très visible, courant le long de la colonne vertébrale, depuis le milieu du dos (derrière les épaules), sur l'ensemble du dos et s'arrêtant à la base de la queue, donc non confluent avec les anneaux de la queue
4. un pelage globalement uniforme, épais, gris clair à gris fauve, présentant des flancs beaucoup moins tigrés que ceux du chat domestique. Avec parfois des rayures non rattachées à la rayure dorsale ou des taches noires très imprécises, disparaissant sous le ventre tacheté (voir aussi Figure 3).

Les pattes, moins barrées que celle du chat domestique, sont parcourues du côté externe par des rayures, jusqu'à l'articulation des carpes ou des tarses.

A l'intérieur des pattes, une ou deux raies sont visibles.

On ajoute parfois la présence d'une zone blanchâtre limitée au menton et à la gorge et d'une petite tache blanche sur le haut de la poitrine.

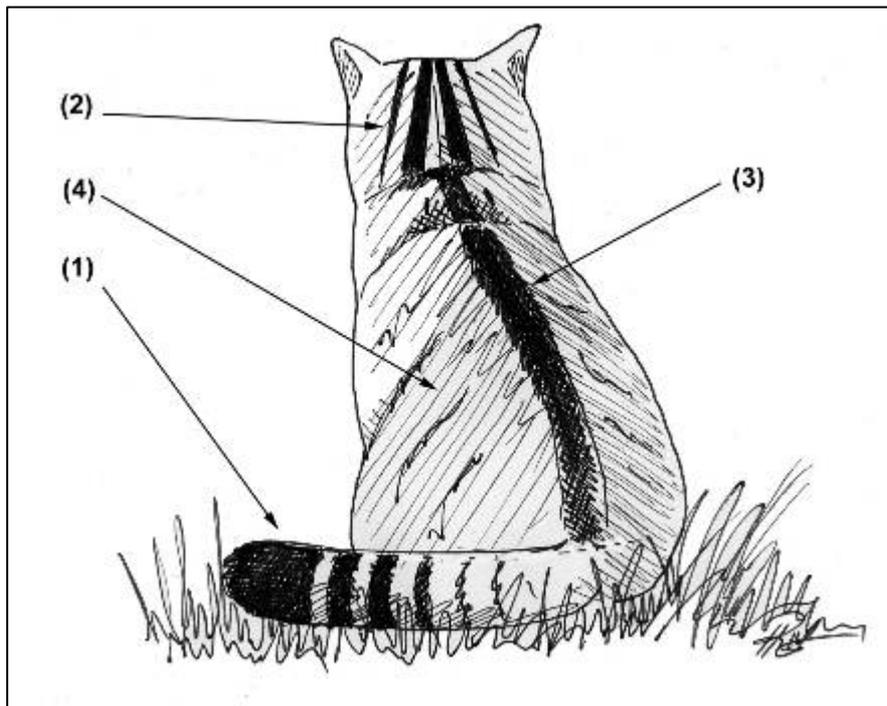


Figure 1 : Critères déterminants pour l'identification du Chat forestier vu de dos. Dessin de Romain Riols © (Riols, 2012).

Le Proux et Libois (2006) indiquent également comme critère la couleur du talon, noire comme les poils de l'extrémité de la patte postérieure chez le chat domestique (en haut sur la Figure 2), alors que le bout de la patte du chat forestier est noire mais avec le talon plus clair, brunâtre (en bas sur la Figure 2).

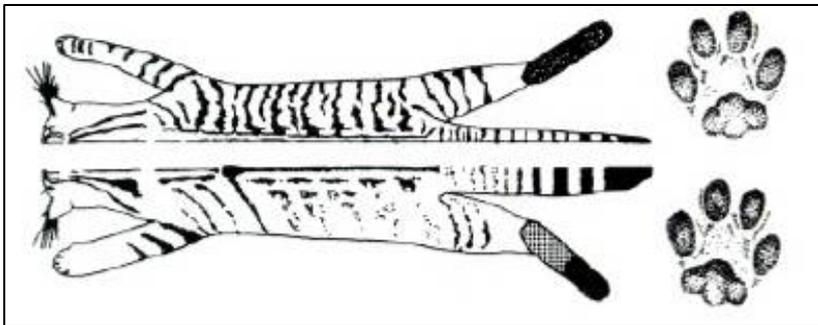


Figure : 2 Différence entre le chat forestier et le domestique. (D'après Dewolf, 1997).
L'empreinte du chat forestier est de forme identique à celle du chat domestique, mais de dimensions supérieures.

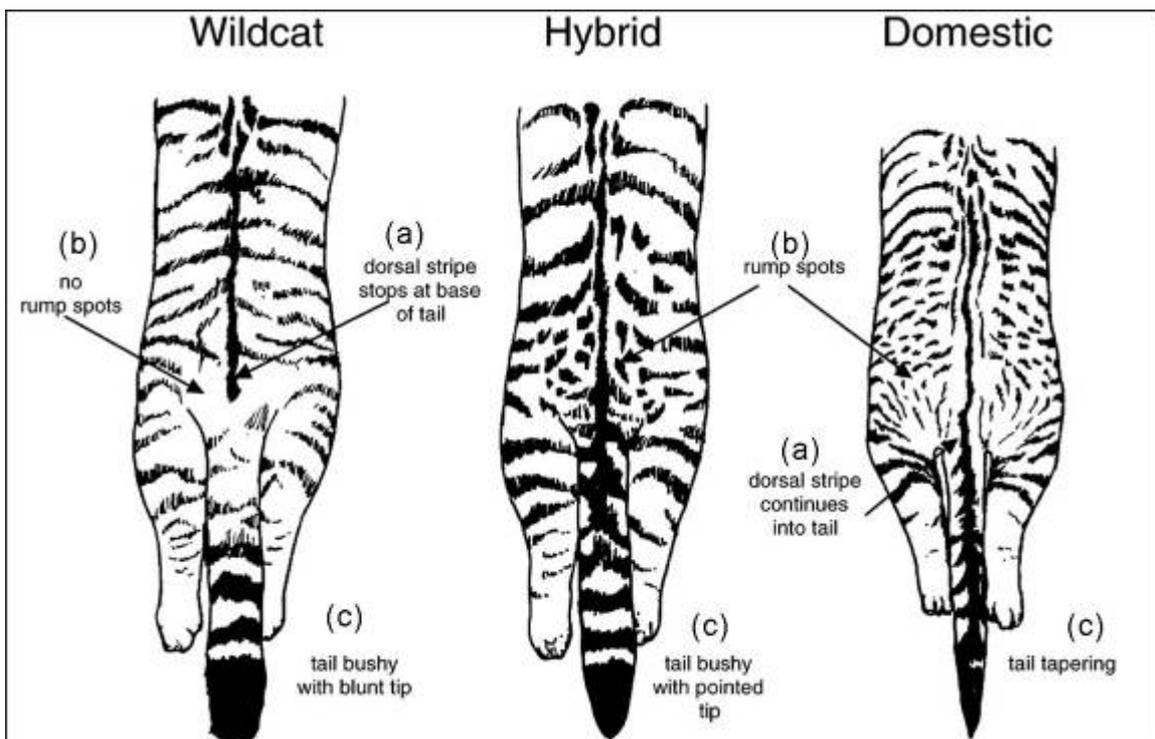


Figure 3 : Caractéristiques du pelage des chats forestier à gauche, hybride au milieu et domestique à droite. D'après Beaumont et al., 2001.

La bande dorsale du chat forestier s'arrête à la base de la queue alors qu'elle est continue chez les autres (a).

Contrairement aux deux autres, le chat forestier n'a pas de tâches sur la croupe (b).

La queue du chat forestier est fournie avec une extrémité arrondie, fournie avec une extrémité pointue chez l'hybride et la queue du chat domestique est effilée (c).

Le chat forestier présente d'autres caractéristiques, comme un tube digestif plus court que chez le chat domestique, une forme différente de l'os pénien, une mandibule plus longue et large, et un indice crânien plus important (Raydelet, 2009).

Toutefois, avec l'hybridation croissante, seules les analyses génétiques sont en mesure de trancher définitivement sur l'appartenance d'un chat donné au type forestier, hybride ou domestique (Ruetten *et al.*, 2011).

2. Systématique

Règne : Animal

Embranchement : Vertébrés

Classe : Mammifères

Ordre : Carnivores

Famille : Félidés (37 espèces)

Sous-famille : Félinés (30 espèces)

Genre : *Felis* (4 espèces)

Espèce : *silvestris*

Sous-espèce : *silvestris*

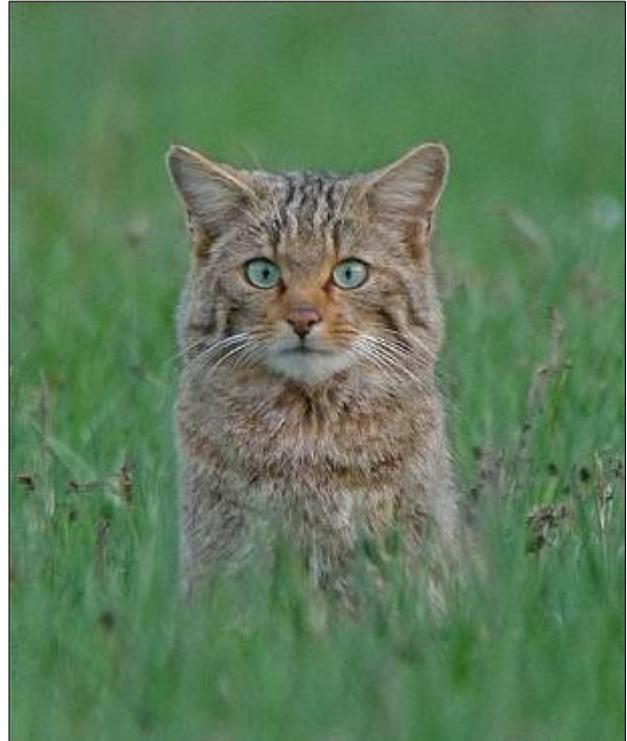


Figure 4 : Portrait de chat forestier. Photo : Romain Riols ©

Le chat forestier fait partie du genre *Felis* comptant sept espèces (Wilson et Reeder, 2005).

Il n'est pas toujours aisé de trouver un consensus dans la systématique de *Felis silvestris*, cependant, une étude récente de Driscoll *et al.*, 2007 basée sur la génétique permet d'identifier *Felis silvestris silvestris*, en Europe, *Felis silvestris ornata*, en Asie, *Felis silvestris lybica*, en Afrique du Nord, Proche et Moyen Orient (incluant le chat de Gordoni, ou chat sauvage d'Oman), *Felis silvestris bieti*, en Chine et *Felis silvestris cafra*, en Afrique australe (Figure 5).

Les populations européennes et africaines ont été considérées comme faisant partie d'une seule espèce (Dewey, 2005), mais les apports de la génétique notamment permettent d'identifier un certain nombre de sous-espèces. On reconnaît actuellement 19 sous-espèces de chats forestiers (Sunquist et Sunquist, 2009).

A la fin de l'âge glaciaire, il y a plus de 9 000 ans, le chat forestier colonisa le Royaume-Uni alors que ce dernier était encore relié au continent. Après plusieurs milliers d'années d'isolement, on considère qu'il existe une sous-espèce distincte, localisée en Ecosse, *Felis silvestris grampia* (Kilshaw, 2011).

Felis silvestris catus, le chat domestique que l'on considère comme une espèce ou une sous-espèce est issu de *Felis silvestris lybica* (Walter, 2007), cette ramification s'étant différenciée il y a 130 000 ans, et la domestication se serait passée dans la région du croissant fertile il y a 9 000 à 10 000 ans. Ainsi, le chat forestier n'est pas l'ancêtre du chat domestique. En Europe, *Felis silvestris* est donc une espèce polytypique, comprenant des populations morphologiquement différentes (Raydelet, 2009).

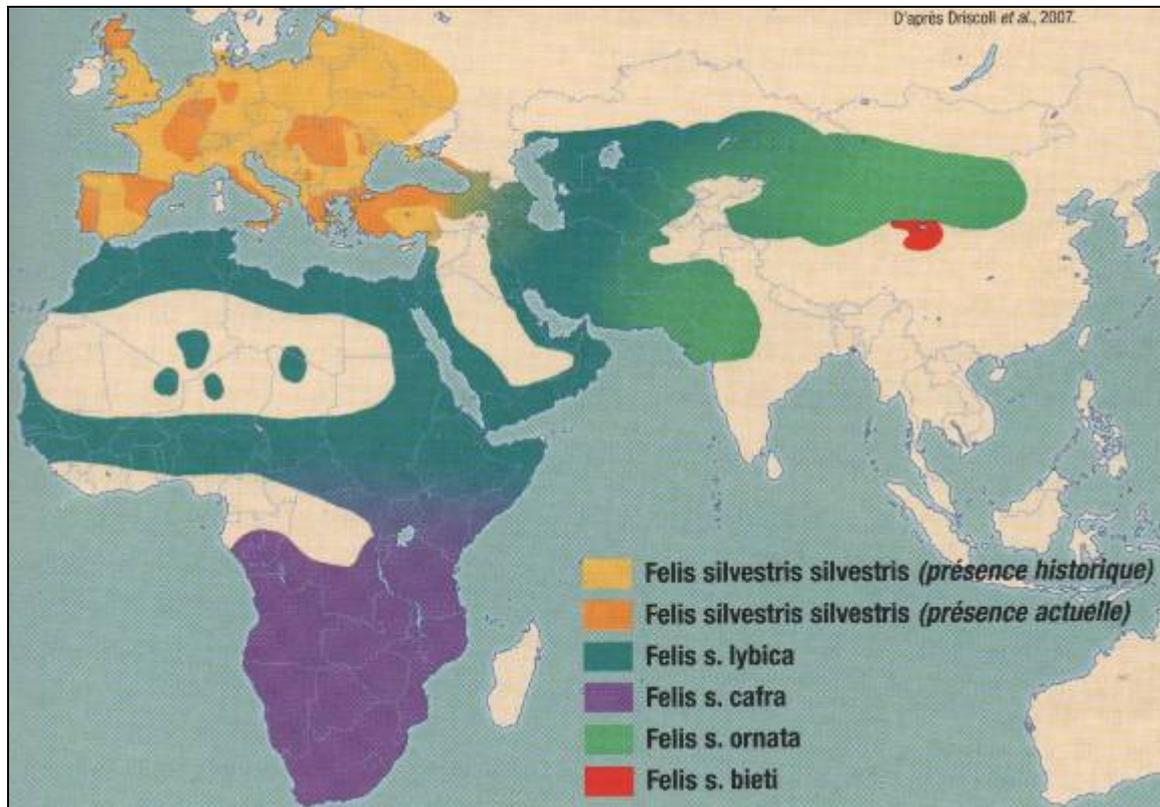


Figure 5 : Carte de répartition mondiale des sous-espèces de chat forestier. D'après Driscoll et al., 2007 in Raydelet, 2009

3. Statuts

3.1. Statut légal

Le chat forestier est inscrit en annexe II (espèces strictement protégées) de la convention de Berne de 1979 qui a pour but de conserver la flore et de la faune sauvages et leurs habitats naturels en promouvant la coopération entre états européens.

Il figure en annexe IV (espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte) de la Directive européenne Habitats-Faune-Flore de 1992 concernant la préservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages.

En France, l'espèce est protégée par la loi relative à la protection de la nature de 1976 et figure pour la première fois sur une liste de mammifères protégés en 1981 (Raydelet, 2009).

3.2. Statut de conservation

Sur les listes rouges mondiale (Driscoll et Nowell, 2010 ; Kranz *et al.*, 2008), européenne Temple et Terry, 2007) et française (IUCN *et al.*, 2009) des espèces menacées de l'UICN, le chat forestier est inscrit dans la catégorie « préoccupation mineure » comprenant les taxons considérés comme abondants et répandus.

La sous-espèce écossaise *grampia* est toutefois considérée comme « vulnérable ».

Par contre, en région Nord-Pas-de-Calais, il est « rare » donc pas directement menacé mais ses populations sont limitées du fait d'une répartition géographique réduite qui les expose à des risques (Fournier, 2000). L'Atlas provisoire des mammifères du Nord-Pas-de-Calais de 2013 le classe comme « exceptionnel » (Boulanger, 2013).

D'après l'INPN, l'état de conservation du chat forestier est jugé favorable les trois régions biogéographiques² françaises où il est présent (MNHN, 2003-2013).

4. Règles régissant le commerce international

Le chat forestier figure en annexe II de la convention de Washington de 1973 sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction : ces espèces ne sont pas actuellement menacées d'extinction mais pourraient le devenir si le commerce des spécimens de l'espèce n'est pas strictement réglementé, dans le but d'être compatible avec la survie de l'espèce.

5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation des espèces

5.1 Reproduction

La maturité des mâles et des femelles est atteinte au cours du dixième mois avant la fin de la croissance physique (Schauenberg, 1980 in Stahl & Léger, 1992). La période de reproduction peut s'étaler de décembre à juin, mais a lieu principalement entre le dix janvier et fin février (Stahl & Léger, 1992 ; Raydelet, 2009). Toutefois, les chattes peuvent avoir des chaleurs de janvier à aout, et l'activité sexuelle des mâles s'étend du 15 décembre au 15 juillet. Les femelles sont polyoestriennes³ saisonnières, et peuvent avoir un nouvel œstrus, qui dure cinq à six jours, à la suite de l'échec des premières copulations ou la perte trop rapide d'une première portée. La femelle peut donc s'accoupler avec plusieurs mâles et les jeunes d'une même portée peuvent donc être de géniteurs différents (Dewey, 2005).

La gestation dure environ 65 jours (Stahl & Léger, 1992). La mise-bas a généralement lieu au début du printemps, du 15 mars au 30 avril ; les naissances tardives conséquentes aux portées de remplacement par exemple peuvent survenir au cours du mois de juin. La chatte est peu exigeante sur le choix du site de mise-bas, mais le choisit dans une zone calme et peu fréquentée : à même le sol dans un roncier, dans des trous d'arbres, souches creuses, arbres creux, anfractuosités de rocher en forêt, ou encore dans une cabane forestière

² zones géographiques climatiquement et écologiquement relativement homogènes du point de vue des formations végétales et des températures

³ elles auront plusieurs cycles d'œstrus ou chaleurs pendant la période de reproduction.

abandonnée, une grange ou un mirador pour les constructions humaines (Raydelet, 2009). Plus rarement, une nichée de jeunes chats peut être signalée dans un nichoir à hulotte (Fanon, 1989).

Vingt-quatre à 48 h avant la mise-bas, la chatte gratte le sol, les jeunes sont ainsi déposés sur un sol nu et nettoyé. Ils naissent velus et aveugles, pour un poids de 65 à 160 g. Le dessin de la robe des nouveau-nés est beaucoup plus marqué que chez les adultes. La lactation dure six à sept semaines. Suite à un dérangement, la chatte peut changer de gîte.

La chatte élève seule les petits. Le sevrage commence à un mois et demi, quand les petits commencent à suivre leur mère, avec qui ils resteront de quatre à dix mois, en moyenne cinq pour faire l'apprentissage de la chasse et des techniques de survie (Dewey, 2005). Puis les jeunes s'émancipent et quittent leur mère (Tableau I).

Tableau I : Tableau récapitulatif de la reproduction du chat forestier.

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Rut		Gestation et mise bas		Lactation		Elevage des jeunes			Dispersion		

5.2. Structure et dynamique de population

5.2.1 Structure de population

Densité

Ces aspects sont peu connus pour le chat forestier du fait de la fluctuation de la taille des territoires, mais il existe quelques données locales de densités. En Sicile, elle est estimée à 0.28 chat/ km² (Anile *et al.*, 2012a), ne dépasse pas 1,5 chat pour 10 km² en Hongrie entre 1987 et 2001 (Heltai *et al.*, 2006), est estimée en Allemagne à 3,8 chats pour 10 km² dans le massif du Harz (Raimer et Schneider, 1983), ou globalement à 0,3 à 0,5 individu/km² (Kraft, 2008).

En Suisse, dans une zone de la chaîne septentrionale du Jura (Blauen-Glaserberg), la densité est d'approximativement 0,3 chat/km², considérée comme forte mais pas encore maximale. En effet, la population est en expansion, issue de populations résiduelles, et ne semble pas avoir encore atteint ses limites écologiques (Weber *et al.*, 2010).

En Belgique, dans les Hautes-Fagnes, on compte un chat pour 550 ha de forêt (Parent, 1975). En France, les estimations basées sur le nombre d'individus observés en fonction de la surface prospectée sont de 3 à 5 pour 10 km² en Lorraine d'après Stahl *et al.*, en 1988, et 0,6 au km² en zone favorable en Lorraine, d'après Leblanc en 2013, et 1,5 chat pour 10 km² dans les Vosges (Baumgart, 1980).

Les densités maximales en Champagne-Ardenne liées à la qualité de l'habitat atteignent 10 à 15 chats pour 10 km² (LPO Champagne-Ardenne, 2012). Globalement, les populations du nord-est ont une densité voisine de 0.1 à 0.5 individus/km² (Stahl 1986). Dans l'Ain, Ariagno,

et Erome (2009) estiment la densité à un chat pour cinq km² en zone favorable et un pour huit à dix km² en zone moins propice.

Structure d'âge

Il n'existe pas de données fiables sur la structuration des populations de chats. En Allemagne, dans le Harz, une étude sur un petit nombre d'individus indique que les classes d'âge 3,5 à 6 mois sont bien moins représentées que les individus plus vieux, ce qui suggère une forte mortalité des jeunes (Stahl et Léger, 1992).

Sex-ratio

En captivité, il semble que le sex-ratio des chats soit équilibré. Mais dans la nature, à la naissance, les femelles sont deux fois moins nombreuses que les mâles (Raydelet, 2009). Ce déséquilibre en faveur des mâles se retrouve en Ecosse et en Allemagne (Stahl et Léger, 1992).

5.2.2 Dynamique de population

Taux de natalité

La femelle met bas de un à sept petits en milieu naturel, 3,4 en moyenne (Raydelet, 2009).

Taux de mortalité

Peu de données existent sur la mortalité des subadultes et des juvéniles, supposée importante comme chez d'autres prédateurs du même type. Une forte mortalité semble toucher les jeunes de deux à quatre mois (Raydelet, 2009). La découverte ponctuelle d'animaux morts amène des éléments de réponse, comme en Allemagne dans le Harz, où 35 % étaient des individus morts appartenant à la classe d'âge 11-24 mois. Ceci serait dû à une forte mortalité lors de la dispersion des jeunes, surtout pour les mâles (Stahl et Léger, 1992). Dans cette même région, une autre étude indique qu'à la fin du quatrième mois, 75 % des jeunes chats n'ont pas survécu (Olaf et Götz, 2013). Les causes de mortalité seront développées plus loin dans le document.

Espérance de vie et taux de survie

La durée de vie du chat est de dix à 15 ans dans le milieu naturel, et jusqu'à 30 ans en captivité (Raydelet, 2009). Les taux de survie par classes d'âge ne sont pas connus.

Dispersion

La dispersion des jeunes mâles a lieu en moyenne à cinq mois, pour chercher un territoire. Dans le Harz, ce sont surtout des mâles de cinq à 18 mois qui sont observés en dehors de l'aire de répartition de l'espèce. Du fait de la compétition avec des mâles possédant un territoire, les distances de dispersion des mâles sont plus importantes, de trois à 55 km de leur lieu de naissance.

Pour les jeunes femelles, il semblerait qu'une tolérance mère-fille existe au delà des cinq premiers mois, permettant parfois à la jeune chatte de partager le territoire maternel au

cours de son premier hiver. Cette tolérance est observée également chez le lynx boréal (Stahl & Léger, 1992 ; Raydelet, 2009). Il arrive parfois que les adultes des deux sexes quittent leur domaine vital pour une nouvelle région peu éloignée de la précédente.

5.3. Régime alimentaire

Le chat forestier est un carnivore de taille moyenne qui peut exploiter une large diversité de proies au travers de son aire de répartition (Stahl & Leger, 1992 ; Sunquist & Sunquist, 2002).

La ration quotidienne d'un adulte est de 400 à 500 g (Raydelet, 2009), ce qui représente plus de 20 campagnols des champs, soit environ 7000 campagnols par an (Riols, 2008).

Les mammifères et surtout les petits rongeurs constituent la base de son régime alimentaire. Cette tendance se retrouve dans la plupart des pays d'Europe.

En France, ils représentent 93 % du régime alimentaire (Condé *et al.*, 1972), 90 % en Lorraine quelle que soit la saison (Raydelet, 2009, Figure 8), 95 % dans l'est (Riols, 1988, Figure 7), voire plus de 98 % dans le Jura suisse (Liberek, 1999). Dans la majorité des pays d'Europe, les espèces les plus couramment retrouvées sont des microtinés et particulièrement les espèces du genre *Microtus*, notamment le campagnol des champs (Stah et Léger, 1992). Les autres espèces consommées de manière importante sont des rongeurs forestiers tel le campagnol roussâtre, et des rongeurs de milieux ouverts tels le campagnol agreste ou le terrestre (Raydelet, 2009). Ce dernier apparaît moins fréquemment (Condé *et al.*, 1972 ; Riols, 1988, Figure 7), sauf dans l'étude de Germain *et al.*, en 2009 où c'est la troisième espèce la plus consommée, et dans celle de Liberek de 1999 où l'espèce représente 64 % des rongeurs attrapés. C'est l'espèce préférée avec des occurrences dans la nourriture du chat de 45 à 75 %, ce qui peut découler d'une bonne disponibilité locale de l'espèce, de son absence ailleurs ou de sa distribution hétérogène.

Dans les régions plus méridionales d'Europe, les peuplements de rongeurs sont dominés par les murinés (Stahl et Léger, 1992 ; Moleón et Gil-Sánchez, 2003 ; Germain, 2004), constituant le second groupe d'espèces le plus consommé (Liberek, 1999 ; Raydelet, 2009). C'est également le cas en Lorraine où les espèces du genre *Apodemus* et d'autres rongeurs forestiers deviennent les proies principales du chat lorsqu'ils sont plus abondants que d'autres rongeurs (Raydelet, 2009).

Le chat choisit en effet ses proies en fonction de leur abondance relative les unes par rapport aux autres, comportement très différent de celui du renard (Raoul *et al.* ; 2003 ; Raydelet, 2009). Le chat forestier n'est pas un spécialiste strict puisqu'il ne semble pas avoir de proie préférentielle, consommée de manière importante quelle que soit sa densité (Stahl et Léger, 1992 ; Moleón et Gil-Sánchez, 2003). Ainsi, il choisira la proie la plus abondante, sauf dans les zones et les périodes où l'enneigement est important. L'accessibilité des proies devient le facteur le plus important : les pâturages étant enneigés, les chats délaissent cette zone de chasse et restent en forêt. Les mulots constituent alors 50 % des mammifères ingérés. Les espèces forestières sont plus souvent consommées en hiver et au printemps dans le Jura suisse (Liberek, 1999).

Les autres mammifères type insectivores représentent moins de 10 % des rongeurs consommés (Riols, 1988 ; Raydelet, 2009).

Dans les régions où les population de lapins de garenne sont très abondantes, ceux-ci deviennent alors prédominants dans le régime alimentaire du chat, comme c'est le cas en Espagne (Lozano *et al.* ; 2006) Les lapins représentent 16 % du régime alimentaire du chat en hiver, 50 % en été et en automne, et 83 % en été. La diversité globale de ses proies diminue avec l'abondance de lapins ; quand cette proie est disponible, un changement progressif dans son alimentation a lieu des rongeurs vers les lapins ; et en l'absence de lapins en cas de faible densité de rongeurs, le chat se reporte sur des proies alternatives (Malo *et al.* ; 2004). Bien que la capture de lapins soit plus difficile que celle des rongeurs, la tâche est potentiellement facilitée pour le chat du fait de l'infection des lapins par la myxomatose, entres autres. De plus, un lapin est plus énergétique qu'un rongeur (Malo *et al.* ; 2004). Par ailleurs, la consommation de rongeurs diminue dans les régions non méditerranéennes où les lapins sont très présents, comme en Ecosse où ils représentent 70 % de son régime alimentaire (Léger *et al.*, 2008 ; Kilshaw, 2011) et voir Figure 8. Quand les lagomorphes sont peu abondants, ils sont très peu prélevés : moins de 1 % des proies dans l'étude de Riols de 1988 (Figure 7).



Figure 6 : Chat forestier de retour d'une chasse fructueuse. Photo : Michaël Briot ©

Les chats forestiers sont donc des spécialistes facultatifs (notamment des lapins) de par la grande diversité d'espèces proies observée, la consommation de proies alternatives à une ressource principale en diminution, et la spécialisation locale dans la consommation de lapins quand cette ressource est abondante (Moleón & Gil-Sánchez 2003 ; Germain, 2004 ; Malo *et al.* 2004 ; Lozano *et al.* 2006).

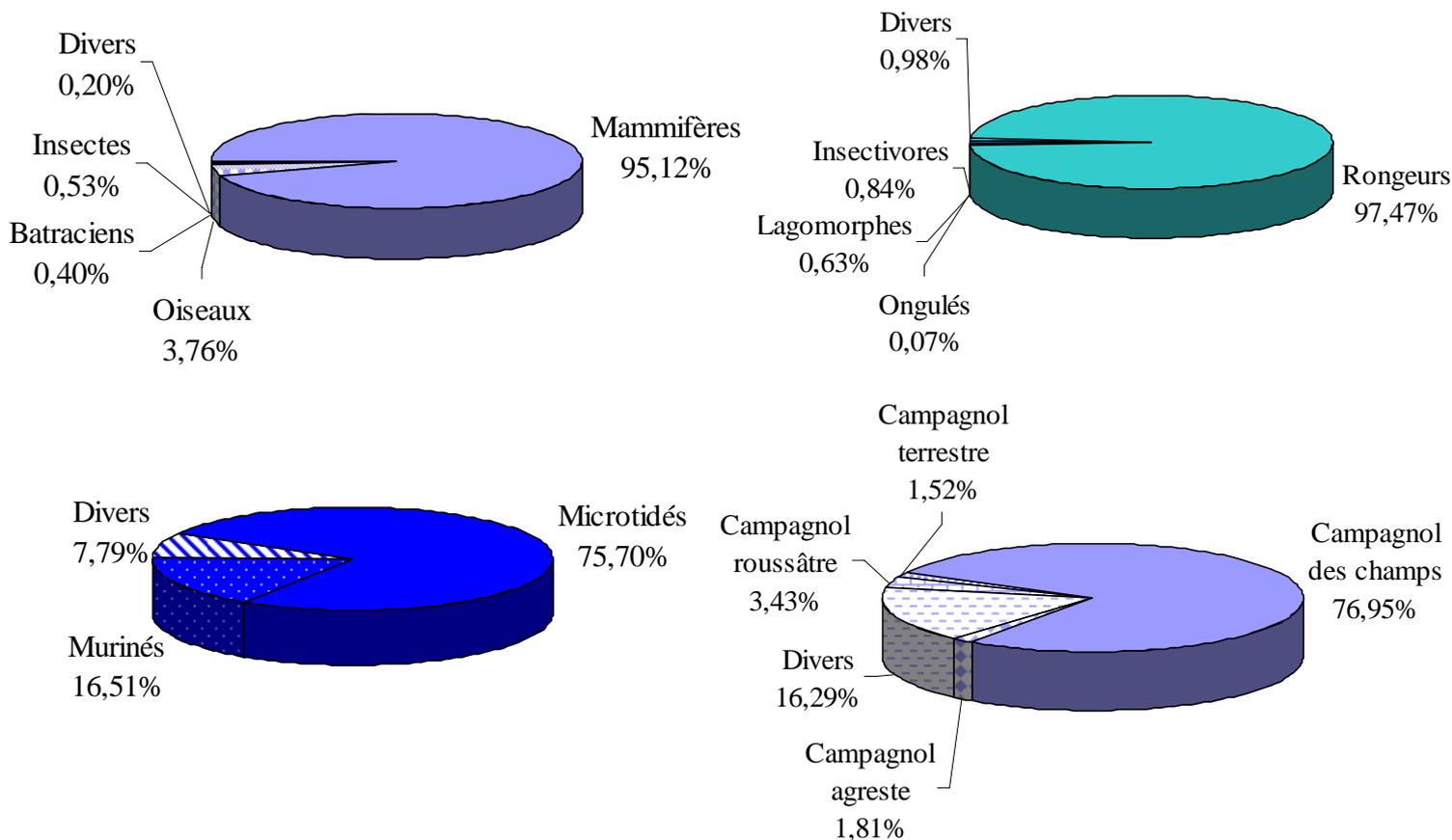


Figure 7 : Régime alimentaire du chat forestier en Auvergne d'après Riols, 1988.

De gauche à droite et de haut en bas :

- régime alimentaire général

- part de quelques catégories de proies parmi les mammifères consommés

- part de quelques catégories de proies parmi les rongeurs consommés

- part de quelques catégories de proies parmi les microtidés consommés.

Les espèces favorites sont les rongeurs, plus particulièrement les campagnols, et ceux de milieux ouverts, dans lesquels chasse souvent le chat forestier.

Les oiseaux peuvent constituer une part importante de sa nourriture dans des habitats particuliers comme les bords de mer, ou en tant que proies alternatives à la raréfaction de la principale, comme suite à l'arrivée de la myxomatose en Ecosse (Stahl et Léger, 1992). En France, les oiseaux apparaissent régulièrement mais sont des proies secondaires. Dans l'étude de Riols de 1988, ils ne représentent que 17 % du régime alimentaire, et moins de 4 % dans les autres études citées par Raydelet en 2009. Dans le Jura français, le chat n'est pas un grand prédateur d'oiseaux car Liberek (1999) n'a trouvé de plumes que dans une fèces (Figure 8).

Les grands mammifères sont consommés occasionnellement, vraisemblablement en période de chasse, quand la mortalité est importante et à l'état de charognes. On ne connaît qu'un seul cas de prédation avérée sur les ongulés, une attaque d'un faon de chevreuil (Delorme et Léger, 1990).

Les reptiles constituent également des proies occasionnelles, plus fréquemment consommés dans les régions méditerranéennes. De même, les batraciens peuvent être exploités de manière importante en période de frai, lorsque les rongeurs sont plus rares (Condé *et al.*, 1972). Les insectes se retrouvent dans leur nourriture régulièrement, de manière plus importante en été, mais dans de faibles proportions : 1,7 % du volume, des coléoptères majoritairement (Liberek, 1999), ce qui suppose que c'est l'œuvre de jeunes chats (Riols, 1988).

Les fruits et les lombrics peuvent être prélevés en petites quantités, les derniers étant signalés à toutes les saisons dans le Jura suisse (Liberek, 1999).

La capture occasionnelle d'espèces prédatrices comme la belette (Stahl et Léger, 1992) ou d'autres carnivores comme la genette, la fouine (Moleón & Gil-Sánchez 2003) ou la martre (Stahl et Léger, 1992) fait du chat forestier un superprédateur.

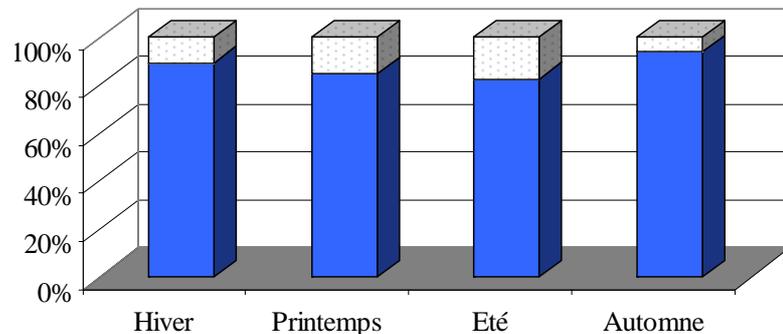
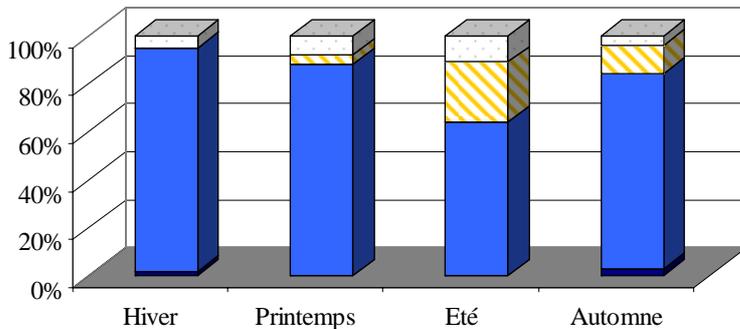
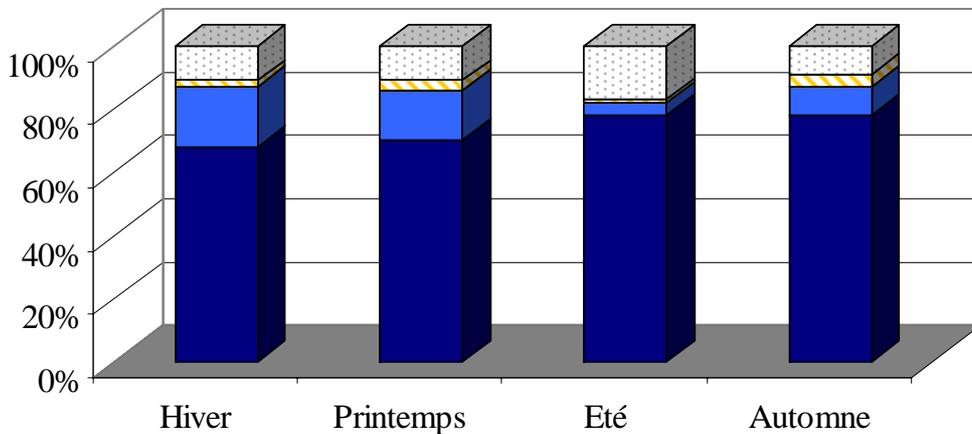


Figure 8 : Comparaison du régime alimentaire saisonnier du chat forestier. D'après Stahl et Léger, 1992 et Liberek, 1999.

- En haut en Ecosse,
- en bas à gauche en Lorraine
- en bas à droite dans le Jura.

En bleu foncé les lagomorphes, en bleu clair les rongeurs et musaraignes, en orange hachuré les oiseaux, et en pointillés gris les proies diverses. Le régime alimentaire repose toute l'année sur les mêmes proies, celles qui sont les plus abondantes au moment considéré; en Ecosse ce sont les lagomorphes, en Lorraine et dans le Jura les rongeurs.

5.4. Habitat naturel et de substitution

L'habitat du chat forestier dépend de la disponibilité en ressources alimentaires abondantes et en gîtes (Kilshaw, 2011). Il est composé de grands massifs forestiers caducifoliés thermo à mésophiles, ou des massifs mixtes, de plaine, de colline, de basse et de moyenne montagne, (400 à 800 m) et des piémonts, ainsi que des périphéries de ces massifs (Stahl et Léger, 1992 ; Léger *et al.*, 2008 ; Raydelet, 2009). Une importante continuité forestière est nécessaire à son installation, ainsi qu'une couverture forestière d'au moins 30 % de la surface (Parent, in Stahl et Léger, 1992). Des données de télémétrie allemande suggèrent que le chat forestier passe 90 % de son temps en forêt et n'erre pas à plus de 1 500 mètres de la plus proche zone forestière (Pierpaoli *et al.*, 2003).

Kraft (2008) estime à 50 individus adultes non apparentés l'effectif minimum viable pour assurer la survie de la population, en conditions optimales, ce qui nécessite 20 000 ha d'habitat favorable et connecté. En tenant compte des facteurs naturels de régulation des populations, l'effectif est porté à 500 individus et la surface minimum à 165 000 ha.

La taille des domaines vitaux de l'espèce est très variable selon la saison, les ressources alimentaires et la structure du paysage (Stahl et Léger, 1992 ; Raydelet, 2009). Une faible densité d'individus induit une surface de domaine vital utilisée plus importante que la moyenne (Liberek, 1999).

En Lorraine, la taille du domaine vital du mâle est estimée entre 282 et 1 090 ha contre 135 à 271 ha pour la femelle (Stahl, 1988 in Stahl et Léger, 1992). Le territoire des mâles est plus vaste que celui des femelles et recouvre souvent ceux de trois à six femelles, comme en Lorraine. Par contre en Ecosse, la taille des domaines vitaux est estimée à 175 ha, identique pour les deux sexes, et un territoire est occupé par un chat mâle ou femelle (Corbett, 1979 in Raydelet, 2009).

L'espèce est plutôt rare en hautes altitudes, même si elle a été observée à plus de 1 000 mètres dans le Jura (Weber *et al.*, 2010), et jusqu'à 1 340 mètres d'altitude en Auvergne (Riols, 2012).

Les grandes plantations de résineux et les futaies pures sont peu fréquentées (Libois, 2006 ; Raydelet, 2009)

L'espèce est plutôt anthropophobe et a tendance à éviter les cultures, les vergers et les alentours des villages (Stahl et Léger, 1992). Il se rencontre donc dans les zones à faible densité de population (Dewey, 2005).

Au sein des massifs forestiers, le chat forestier exploite une grande variété de milieux tels que lisières, prairies, zones forestières entrecoupées d'éclaircies, avec une préférence pour les jeunes forêts ou les clairières en régénération (Raydelet, 2009) et les zones d'anciens chablis (Ökolog, 2010). Sa préférence pour ces peuplements forestiers semble liée à l'abondance des rongeurs forestiers. De même, de par sa capacité à exploiter l'importante ressource alimentaire que représentent les rongeurs prairiaux, son habitat optimal dans le nord-est de la France est constitué par des vastes massifs forestiers de feuillus traités en taillis sous futaie, dont les lisières sont associées à des prairies naturelles, des cultures peu intensives avec une prédominance herbagère et un maillage parcellaire assez fin (Léger *et al.*, 2008 ; Raydelet, 2009). Un de ses milieux de chasse favoris semble constitué par les lisières intérieures ou extérieures des forêts (Sordello, 2012).

Le chat forestier est essentiellement actif la nuit et passe la journée dans les emplacements de repos diurne, même s'il peut également chasser la journée. Il a donc besoin d'abris de gîtes ou de zones de gîtes. Ces zones utilisées de la fin du printemps à la fin de l'automne sont très végétalisées : des parcelles en régénération, des zones de broussailles, des ronciers denses, même si l'emplacement exact est variable. Ce type de zone à couvert végétal fourni permet parfois au chat d'occuper un emplacement proche d'un chemin forestier ou d'un sentier (Stahl et Léger, 1992 ; Raydelet, 2009).

Les gîtes sont utilisés d'octobre à février et constituent un abri contre les intempéries. Si les mâles changent presque tous les jours de gîtes au printemps, les individus reviennent fréquemment au même gîte en hiver. Ce peut être des souches, des troncs creux, des fagots, des piles de grume, parfois d'anciens terriers de renard ou de blaireaux avec qui une cohabitation pacifique est parfois possible, plus rarement dans des anfractuosités de rochers. Un terrier à proximité d'un arbre type chêne couvert de lierre semble particulièrement affectionné par l'espèce, qui peut aussi s'en servir de poste d'observation (Stahl et Léger, 1992 ; Raydelet, 2009). D'ailleurs, en Nord-Pas-de-Calais, font office de terriers les anciens blockhaus forestiers, comme ceux des forêts de Mormal ou de Trélon où des chats forestiers ont été observés.



Figure 9 : Chat forestier surpris dans un blockhaus en forêt de Mormal. Photo : S. Dutilleul ©

L'exploitation de l'habitat dépend des saisons, les forêts sont plus fréquentées en hiver et les prairies en été (Artois, 1985). Dans le Jura, lors des phases d'activités, principalement nocturnes, les milieux les plus intensément exploités en absence de neige et activement sélectionnés par le chat sont les zones ouvertes, pâturages et pâturages boisés. Quand la couverture neigeuse est importante, les chats deviennent réellement forestiers (93 % des observations). Puis l'utilisation de la forêt diminue au profit des terres agricoles au fil des saisons, 46 % des observations en été (Liberek, 1999). Les chats forestiers sont limités au nord de leur aire de répartition par la couverture neigeuse et ne peuvent persister dans les zones où la couverture neigeuse dépasse plus de 20 cm d'épaisseur pendant plus de 100 jours (Liberek, 1999 ; Dewey, 2005).

Une étude récente n'a pas démontré d'utilisation différente des habitats selon la saison, mais suggère qu'en Lorraine, les prairies (28,39 % de la surface utilisée) et les cultures (22,99 %) sont les milieux de plaine les plus utilisés. Dans les milieux forestiers, ce sont les futaies irrégulières (10,57 %) et les taillis sous futaies (6,51 %) (Vanschepdael, 2010).

Une étude de l'habitat potentiel a été réalisée en Autriche en utilisant une modélisation spatiale des habitats favorables au chat forestier selon différents paramètres. L'un des plus importants est la durée d'enneigement ; la taille de l'habitat forestier n'était pas essentielle pour la présence mais plutôt pour la stabilité à long-terme des populations de chat forestier. Sur le terrain, 60 % des observations correspondaient d'ailleurs à de l'habitat désigné comme favorable par le modèle (Friembichler et Slotta-Bachmayr, 2013).

Dans le Jura suisse, la présence et la répartition de l'espèce ne peuvent pas être expliquées uniquement par les caractéristiques de l'habitat. Ceci peut être dû au fait que la population de chats forestiers en expansion n'a pas encore atteint ses limites écologiques. Les populations présentes résulteraient au nord d'une expansion d'une population relique proche du Jura alsacien, et au sud d'une immigration française de la première chaîne du Jura. Une modélisation spatiale des habitats favorables a démontré que la répartition actuelle du chat forestier est plutôt bien expliquée par la « distance à la source de la recolonisation de la Suisse », les zones colonisées en premier étant les plus riches en forêts. L'autre facteur important semble être la « part de forêts du carré kilométrique ». Ce facteur prédit mieux la présence de chat forestier que la valeur de qualité d'habitat moyen qui joue un rôle secondaire. Ceci démontre que la population est encore en expansion (Weber et Huwyler, 2010).

En Allemagne, les paramètres principaux influençant l'utilisation de l'habitat par le chat forestier sont la proximité à une végétation forestière, la proximité aux écotones forestiers associés à la présence d'eau et de prairies. La présence de l'espèce est ainsi favorisée par la disponibilité alimentaire importante dans les prairies, les lisières et les zones en bordures de cours d'eau, zones plus riches en rongeurs que le milieu intra-forestier. La distance aux installations et infrastructures humaines joue un rôle puisque le chat forestier se rencontre moins fréquemment à moins de 900 m des villages et 200 mètres des routes (Klar, 2008).

Certaines études précisent également que lorsque le chat est présent dans un département, il est présent à l'intérieur d'une zone d'occurrence potentielle, il n'est pas toujours présent partout, mais seulement dans des zones d'occupation permanente appelée zones occupées, ce qui pourrait être le cas dans l'Avesnois pour le Nord-Pas-de-Calais.

Ainsi, en France, dans le département de l'Ain d'une superficie totale de 5 762 km², la zone d'occurrence couvrirait 4 800 km², et la zone occupée 4 000 km² environ. Pour le département du Rhône (superficie totale 3249 km²), la zone d'occurrence estimée est de 1 650 km² et la zone occupée d'environ 1 000 km² (Ariagno et Erome, 2009).

En Picardie, le chat forestier n'est pas uniquement présent en forêt, mais également dans des petits bosquets en zone de bocage dégradé et en grandes cultures, et pas seulement de manière ponctuelle comme en témoignent des captures répétées de chat dans ce type de milieu (G Hallart *comm.pers.*).



Figure 10 : Chat forestier et souche enneigée. Photo : Instants figés ©

L'Écosse est parfois présentée comme un cas particulier en termes d'utilisation de l'habitat. Le paysage est composé à 62 % de landes ouvertes et à 24 % de forêts de résineux, ainsi que de cultures et de pâturages (Raydelet, 2009). Le chat forestier est particulièrement abondant dans les jeunes plantations de conifères peu développées, associées à une couverture arbustive dense comme les fourrés de genévriers. Ce milieu présenterait une importante densité en rongeurs qui diminuerait à mesure que la forêt avance en âge, ce qui suggère que la qualité de l'habitat du chat dans ce milieu particulier dépend de la structure forestière et la disponibilité en proies (Easterbee *et al.*, 1991). Il a également besoin de milieux ouverts comme les prairies ou les zones en bordures de cours d'eau pour chasser ; il utilise également ces derniers et les landes pour se déplacer (Kilshaw, 2011). Pourtant, d'autres études contredisent l'idée que le chat forestier est une espèce strictement forestière, du moins dans les zones méditerranéennes. Son habitat préférentiel y est composé d'une mosaïque de milieux comprenant des zones ouvertes comme les prairies, riches en cours d'eau, pour la recherche de nourriture, et des jeunes plantations avec des fourrés denses de genévriers à l'échelle du micro habitat ; plutôt que des grandes forêts à recouvrement important à l'échelle du micro habitat (Lozano *et al.*, 2003 ; Monterroso *et al.*, 2009 ; Ferreira, 2010). Les milieux arbustifs denses seraient favorables aux lagomorphes, proie préférée aux autres lorsqu'elle est disponible (Lozano *et al.*, 2006).

Il semblerait que le chat ait besoin de deux types d'habitat, un fermé fournissant un site de repos et un abri, l'autre ouvert, tel que les prairies, fournissant les ressources alimentaires. Le type de végétation dépendrait de l'habitat, des sites de repos et des proies disponibles dans chaque région (Lozano *et al.*, 2003). Lozano, à nouveau, en conclut en 2010 que la forêt n'est pas l'habitat préférentiel du chat forestier si des habitats alternatifs sont disponibles, surtout les garrigues et maquis dans les zones méditerranéennes. Ces milieux ont évolué en

habitat secondaire après une déforestation intense et plus précoce qu'ailleurs. Ils sont utilisés comme milieux de chasse ou d'abris, et les prairies uniquement pour la chasse. A l'inverse, en Europe centrale comportant peu de garrigues, les techniques agricoles ont conduit à la déforestation des zones naturelles et les forêts seraient devenues les seules zones de refuges restantes.



Figure 11 : Chat forestier qui « mulote » dans un champ. Photo : Michaël Briot ©

5.5. Prédation

La prédation s'exerce surtout sur les jeunes chats, par les renards par exemple. Les adultes peuvent être des proies du lynx dans les régions où il est présent. En Ecosse, en Italie et en Suisse, l'aigle royal et le hibou grand-duc peuvent s'attaquer au chat, mais les adultes se montrent suffisamment féroces pour pouvoir se défendre (Raydelet, 2009).



Figure 12 : Jeune renard roux et chat forestier jouant ensemble. Photo : Jean-Louis Schmitt ©

6. Cartographie de répartition de l'espèce

6.1. Européenne

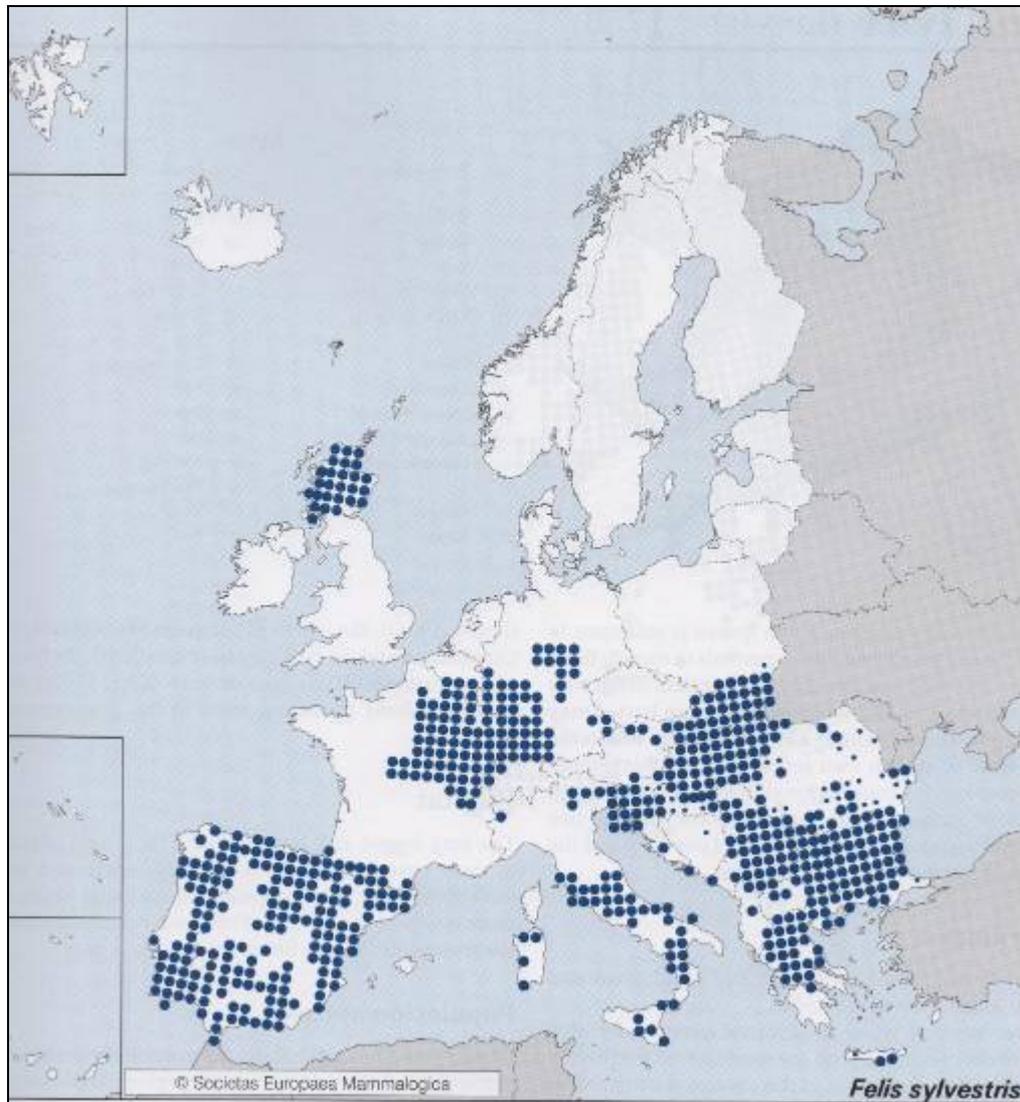


Figure 13 : Carte de répartition européenne du chat forestier. Mitchell-Jones et al., 1999.

En Europe, le chat forestier était très répandu, de l'est du continent jusqu'au Caucase (Lozano et Malo, 2012), absent seulement de Fennoscandinavie (Driscoll et Nowell, 2010), voir Figure 13. Les campagnes de destruction et la déforestation massive des années 1700 à 1900 ont eu pour conséquence une distribution relictuelle fragmentée ; et l'aire de répartition de l'espèce couvre des zones géographiques disjointes éloignées les unes des autres (Libois 2006 ; Driscoll et Nowell, 2010). Les populations européennes peuvent être divisées en six grands groupes, plus deux, en Turquie et dans le Caucase (Mitchell-Jones et al., 1999 ; Lozano et Malo, 2012). Un noyau de population se situe dans la péninsule ibérique (populations d'Espagne et du Portugal), plutôt éloigné du noyau central européen formé des populations de France, Allemagne (secteur de l'Eifel en Rhénanie et Sarre, et secteur du Harz en Saxe) Suisse (Liberek, 1999), Luxembourg et Belgique (Libois, 1991 et 2006 ; Raydelet, 2009 ; Lozano et Malo, 2012). La population écossaise est probablement la plus isolée. Un

autre noyau se trouve en péninsule italienne (chaîne des Apennins et sud de l'Italie) et en Sicile, la seule île méditerranéenne occupée par le chat forestier européen, car certains auteurs considèrent que les populations de Sardaigne, Corse et Crète ne sont pas tout à fait de la même lignée mais plutôt de chats féraux issus des temps néolithiques (Driscoll et Nowell, 2010 ; Lozano et Malo, 2012).

Le chat forestier est considéré comme éteint des Pays Bas et régionalement éteint en Autriche, mais des individus erratiques colonisent régulièrement le pays à partir du nord de l'Italie (Driscoll et Nowell, 2010 ; Friembichler et Slotta-Bachmayr, 2013).

Un autre gros noyau de population se situe dans les Balkans, en Slovaquie, Hongrie et sud de la Pologne ; et un autre a été identifié en Roumanie, Bulgarie et Grèce (Mitchell-Jones *et al.*, 1999 ; Lozano et Malo, 2012).

L'extension des populations se situe plutôt au sud du continent (aire méditerranéenne).

Les noyaux de France, Belgique et Allemagne représentent 18 % des carrés où l'espèce est présente en Europe, ce qui en fait le troisième plus gros noyau de population (Mitchell-Jones *et al.*, 1999 ; Lozano et Malo, 2012).

6.2. Nationale

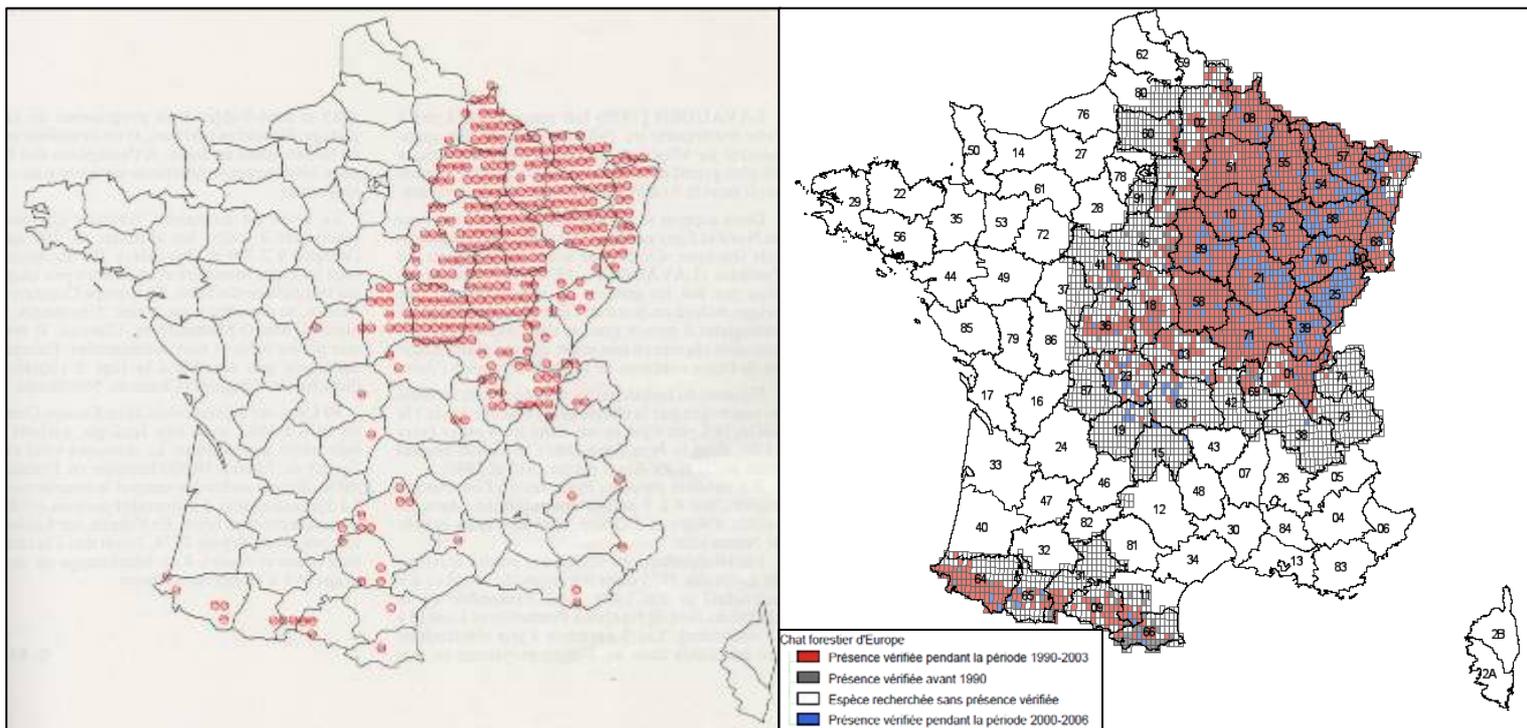


Figure 14 : Evolution de la répartition du chat forestier en France.

A gauche carte de répartition d'après SFEPM et Fayard, 1984.

A droite de 1990 à 2006, d'après Carmen-carto, ONCFS Cnera PAD 2000.

Commun au Moyen-âge quasiment partout en France, le chat forestier s'est raréfié au XVIII et XIXème siècles suite au morcellement de son aire de répartition, et disparaît dans de nombreuses régions de France (SFEPM et Fayard, 1994), Figure 14. L'évolution des populations au cours du XXème siècle reste assez floue, il est donc difficile de comparer l'aire de répartition actuelle avec l'aire de répartition historique de l'espèce (Léger *et al.*,

2008). Le statut du chat forestier s'est amélioré dans différents pays européens au cours du XX^{ème} siècle, La recolonisation des territoires français, belges et allemands a probablement débuté après la première guerre mondiale (Léger *et al.*, 2008). Le statut de protection accordé au chat forestier a été probablement un autre facteur clé de la reconstitution des populations.

Les observations situées en dehors des noyaux de populations connus étaient douteuses, et il a fallu attendre les années 1980 pour que diverses études complètent la distribution connue alors de l'espèce.

Actuellement, sa présence est établie de façon certaine dans 44 départements dont neuf avec

des présences seulement marginales (Léger *et al.*, 2008). Les aires de présence principales de l'espèce sont celles du grand quart nord-est de la France (Lorraine, Bourgogne, Franche-Comté, Vosges) et l'aire pyrénéenne (Stahl et Léger, 1992 ; Léger *et al.*, 2008). Pendant la période qui sépare la réalisation des deux cartes, la présence du chat forestier a ainsi été mise en évidence dans une dizaine de départements limitrophes à la zone du grand quart nord-est de la France, même si par endroits cette colonisation apparente peut être le reflet d'une plus grande pression d'observation. La colonisation semble toutefois indubitable en marge de l'aire de présence dans plusieurs régions : Nord, Picardie, Ile-de-France, Centre, Limousin, Auvergne, Rhône-Alpes et Alsace (Léger *et al.*, 2008), voir Figure 14.

Les populations de l'aire du quart nord-est français sont en connexion avec les populations allemandes, notamment en Rhénanie-Palatinat et en Sarre, en Belgique, au Luxembourg et en Suisse (Léger *et al.*, 2008).

Dans l'aire pyrénéenne, le chat forestier se rencontre dans les six départements pyrénéens et plus régulièrement dans les piémonts. Ces populations se prolongent jusqu'au sud de l'Espagne et au Portugal (Raydelet, 2009).

Un autre point mis en évidence par l'enquête menée en 2008 par Léger *et al.* est l'existence d'un hiatus entre les deux noyaux de population du nord-est et des Pyrénées. La recolonisation récente en provenance du nord-est pourrait permettre de combler ce vide, mais elle progresse lentement selon les régions. La population pyrénéenne ne peut donc dépendre pour sa survie que des conditions locales, car les contacts avec les populations espagnoles sont réduits en raison des espaces de haute montagne qui séparent les massifs forestiers (Sordello, 2012).

6.3. Régionale

En région Nord-Pas-de-Calais, l'espèce se rencontre principalement dans l'Avesnois, qui est la limite septentrionale de l'aire de répartition française de l'espèce (Fournier, 2000). La plus ancienne mention de chat forestier remonte à 1872, provenant d'un lieutenant de l'ouvetier en forêt de Mormal, ce qui atteste d'une présence ancienne en Avesnois (Fournier, 1994). Cependant, l'espèce est mentionnée dans le tableau de captures d'animaux dans la réserve cynégétique d'Hesdin pour la période de l'Ascension 1300 à la Toussaint 1315, ce qui laisse supposer une présence bien plus ancienne de l'espèce en région Nord-Pas-de-Calais (Duceppe-Lamarre, 2013).

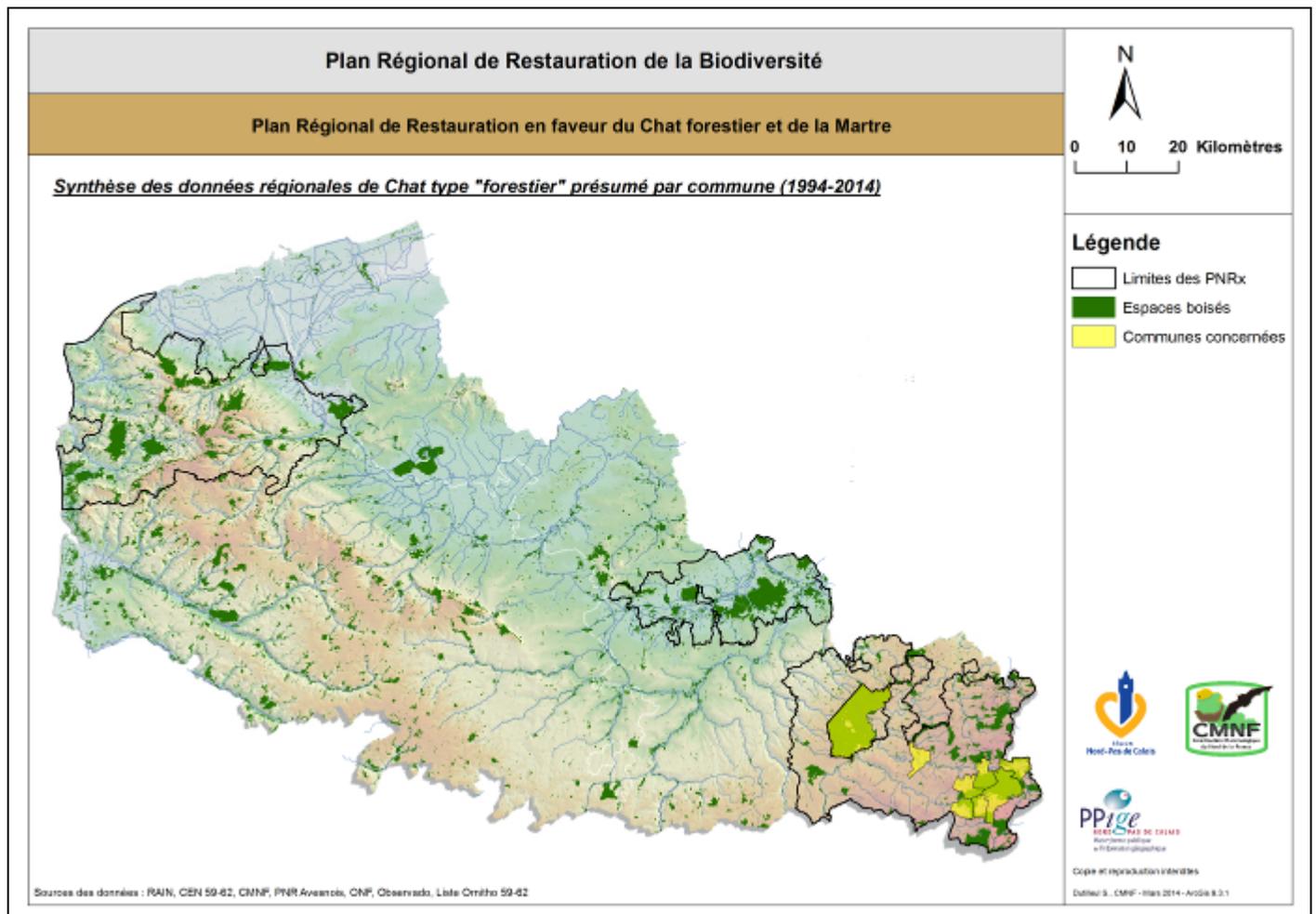


Figure 15 : Carte de synthèse des observations régionales communales de chat de type forestier de 1994 à 2014. La plupart des observations sont réalisées dans l'Avesnois, dans le périmètre du parc naturel régional de l'Avesnois.

Source des données : RAIN, GON et participants bénévoles aux enquêtes régionales, CEN 59-62, CMNF, PNR Avesnois, Observado, Liste Ornitho 59-62.

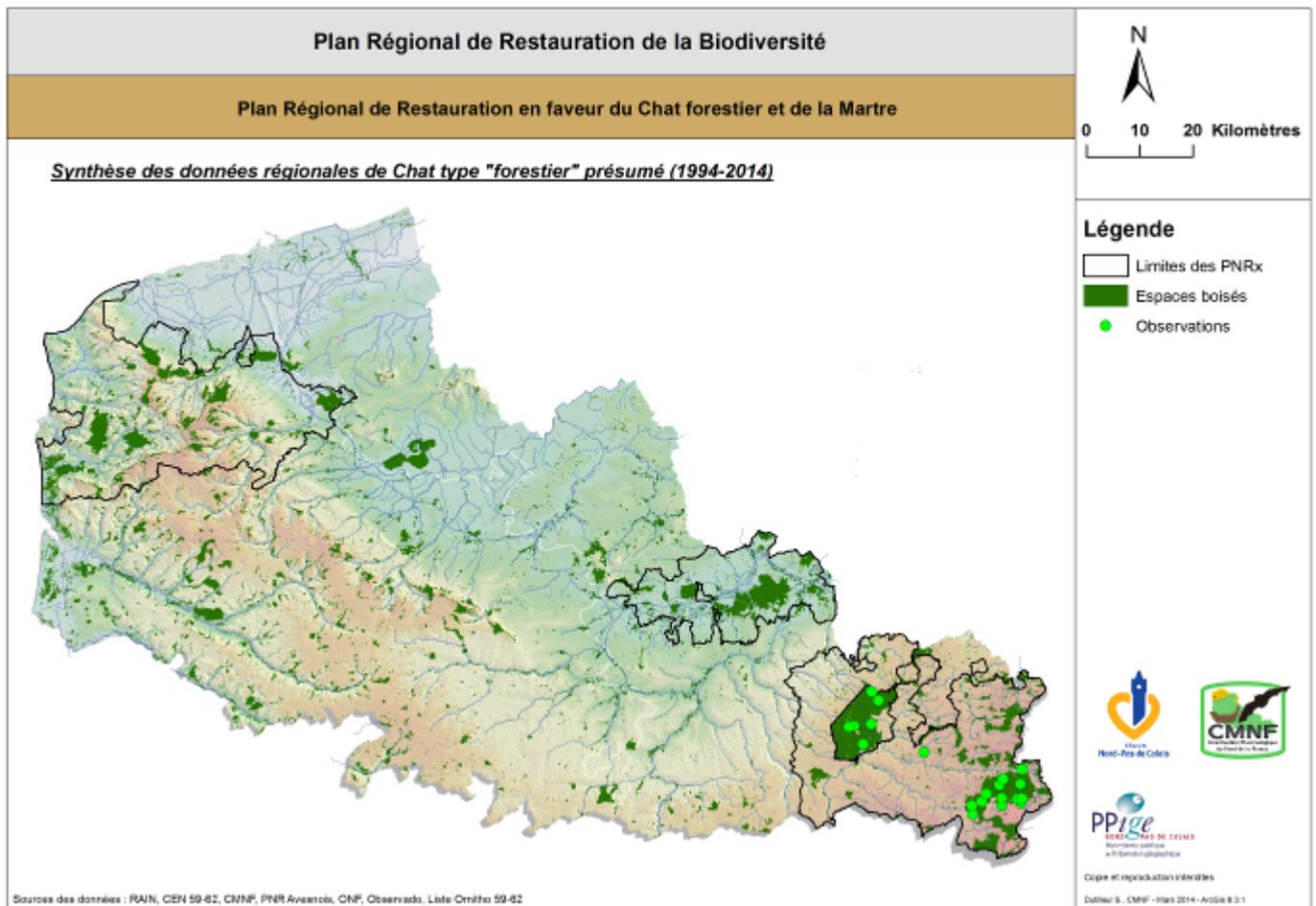


Figure 16 : Carte de synthèse des observations régionales de chat de type forestier de 1994 à 2014. La plupart des observations sont réalisées dans les forêts de Mormal et Trélon.

Source des données : RAIN, CEN 59-62, GON et participants bénévoles aux enquêtes régionales, CMNF, PNR Avesnois, Observado, Liste Ornitho 59-62.

Entre 1989 et 1999, 25 observations de chats forestiers ont été mentionnées mais uniquement sur la base de critères visuels, ce qui pose le problème de l'observation d'hybrides potentiels (Fournier, 2000 et 2004). Au moins 11 territoires ont tout de même été retenus, cinq en forêt domaniale de Mormal, quatre à six en forêt de Trélon, un en forêt domaniale de Fourmies et un territoire isolé au Bois des Nielles.

Les cartes des Figures 15 et 16 présentent les données précises qui ont pu être recueillies de 1994 à 2014.

Quelques observations récentes sont mentionnées, telle celle d'un chat forestier à Trélon en février 2012 (Boulanger), qui a tout du type forestier mais d'un point de vue visuel. Sa présence est également signalée en forêt de Saint-Amand-les-Eaux.

En se basant sur les données de Stahl en Lorraine où la densité est de trois à cinq chats pour 1000 ha, Fournier (2000) suppose que la forêt de Mormal d'environ 10 000 ha pourrait compter 27 à 45 individus. A noter que Kraft (2008) indique que le minimum viable d'une population de chats forestiers est estimé à 50 individus adultes et fertiles qui ne sont pas apparentés entre eux, sous des conditions optimales et dans un temps restreint.

L'espèce étant en recolonisation en Belgique (Libois, 2006) à partir de la Lorraine par exemple, et l'espèce se portant plutôt bien dans les zones limitrophes, il est probable que la population régionale soit en expansion (Fournier, 2000), pour autant qu'il s'agisse bien de forestiers et non d'une proportion plus fréquente d'hybrides (Léger *et al* ; 2008), et que les menaces pesant sur l'espèce ne freinent pas trop la colonisation.

6.4 Régions voisines

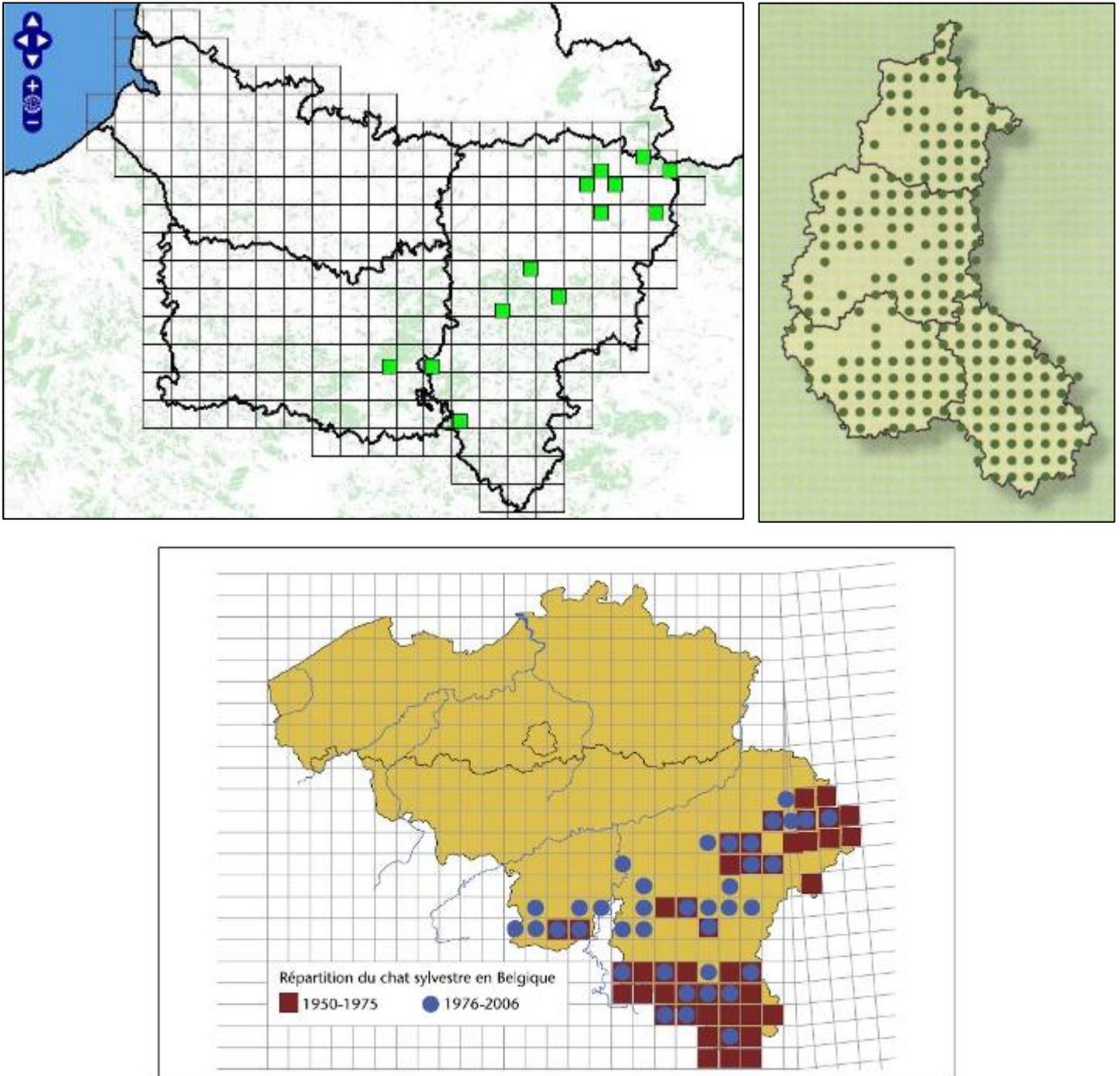


Figure 17 : Cartes de répartition du chat forestier dans les régions limitrophes au Nord-Pas-de-Calais.

- En haut à gauche, la répartition actuelle en Picardie, avec en vert les observations après 2009 (ClicNat / Picardie Nature).
- En haut à droite, la répartition actuelle en Champagne-Ardenne (LPO Champagne-Ardenne, 2012).
- En bas, l'évolution de la répartition du chat forestier en Belgique entre les périodes 1950-1975 et 1976-2006 (Le Proux et Libois, 2006).

En Picardie (Figure 17), Bas en 1997 considère le chat forestier comme absent de la Somme, présent sous forme de petites populations dans l'Oise, et bien présent dans l'Aisne. Il semble que l'extension de l'espèce en Picardie ait débuté dans l'Aisne à partir des populations de Champagne-Ardenne et des populations résiduelles de l'Oise et de l'Aisne. Actuellement, l'espèce est plutôt présente dans une majorité du tiers est/sud-est en densité assez faible, probablement en régression, mais la tendance est difficile à évaluer (G Hallart, *comm.pers.*).

En Champagne-Ardenne (Figure 17), le chat forestier n'est pas considéré comme menacé car il est présent partout, sauf dans les zones de grandes cultures, à des densités importantes liées à la qualité de l'habitat. Toutefois, les menaces liées aux infrastructures de transport et à la modification de son habitat (défrichements en Champagne Crayeuse) y sont très importantes (LPO Champagne-Ardenne, 2012).

La population belge (Figure 17) fait partie d'un noyau englobant aussi le nord-est de la France, le Luxembourg et le sud-ouest de l'Allemagne (Driscoll et Nowell, 2009). Selon Libois (1991), en Belgique, le chat forestier est présent au XIX^e siècle en Lorraine, dans la vallée mosane et également en Ardenne, d'où il disparaît entre les années 1930 et 1946. Parent (1975) estime cependant que l'est de la Belgique fut recolonisé à partir de l'Eifel via les Hautes Fagnes, et le sud (Lorraine et Ardenne méridionale) grâce à l'expansion démarrée en Lorraine française après la seconde guerre mondiale. L'extension marquée des chats de type forestier vers le sud et l'ouest des Ardennes belges semble s'être produite à partir des zones dévastées de Lorraine et laissées en friche ensuite (Parent, 1975). Le centre de l'entre Sambre et Meuse est atteint vers 1975 et l'ouest à la fin des années 1980 au plus tard (Libois, 2006). Libois (1991) considère que l'espèce est présente en Ardenne, en Lorraine et dans la dépression de la Fagne-Famenne, et le niveau des populations n'a guère pu être précisé depuis (Libois, 2006). Le problème croissant des collisions liées au trafic routier résulte en la découverte de chats victimes de la route, ce qui permet de constater une lente progression de l'aire de répartition du chat forestier vers le nord (Condroz) et vers l'ouest dans région de Chimay (Libois, 2006 ; Le Proux et Libois, 2006).

En Flandres, la présence de l'espèce est très discutable. Quelques observations sont parfois mentionnées mais il semblerait que les individus proviennent de la Wallonie (Vandendriessche et Verkem, 2003).

Dans la zone limitrophe à l'Allemagne, la Belgique et les Pays-Bas, un projet interrégional a été mené de 2010 à 2013 pour préciser la distribution de certaines espèces de carnivores. Le chat forestier, observé à la frontière nord de l'Eifel, à 15 km de la frontière néerlandaise, semble être en expansion, notamment grâce à la présence de l'écoduc de Welkenraedt, passage apparemment important pour que l'espèce franchisse la barrière entre Aachen et Liège, constituée par l'autoroute E40 et la ligne TGV (Janssen et Mulder, 2012).

7. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

Le chat forestier figure en en annexe IV (espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte) de la Directive européenne Habitats-Faune-Flore de 1992 (Voir 3. Statuts).

Sur les listes rouges mondiale et française des espèces menacées de l'UICN, le chat forestier est inscrit dans la catégorie « préoccupation mineure ».

La sous-espèce écossaise *grampia* est toutefois considérée comme « vulnérable ».

En région Nord-Pas-de-Calais, il est considéré comme « rare » et l'Atlas provisoire des mammifères du Nord-Pas-de-Calais de 2013 le classe comme « exceptionnel ».

8. Informations relatives aux sites occupés par l'espèce

Le chat forestier figure sur la liste des espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF dans le Nord Pas-de-Calais mais la distribution de l'espèce dans la région ne recoupe aucune ZNIEFF définie pour la martre.

Le chat forestier ne fait pas partie des espèces à enjeux du Parc naturel régional Scarpe-Escout et ne fait pas l'objet de suivi particulier du fait de l'absence de données de présence récente de cette espèce.

Le Parc naturel régional de l'Avesnois a un projet d'édition d'une liste d'espèces à enjeux pour identifier les priorités en termes de conservation de la faune et de la flore. Une liste d'espèces emblématique sera présentée sous la forme d'un sondage, mais le chat forestier ne fait pas partie des espèces proposées.

9. Pressions et menaces

La méconnaissance de l'espèce, due à ses mœurs discrètes et ses caractéristiques de prédateur ont rapidement conduit le chat forestier à être classé comme nuisible. Ainsi, par le passé, la chasse et le piégeage étaient la principale pression sur les populations de chats dans la plupart des pays d'Europe aux XIX et XX^{ème} siècles. Avant sa protection en 1988, 92 % de la mortalité du chat écossais était imputable à la chasse : au cours de la saison 1984-1985, 274 chats ont été tirés (Kilshaw, 2011). D'après Condé (1979), 500 à 1 000 chats étaient tués annuellement dans la Meuse avant sa protection en France en 1976. Le commerce international de peaux était rentable en ex-URSS où entre 9 000 et 11 000 peaux se vendaient chaque année dans les années 1950. La persécution était la plus grande menace pour l'espèce, et est supposée être la seule cause de disparition de l'espèce en Suisse (Raydelet, 2009).

La destruction de l'habitat était également une pression majeure. Commun en France au Moyen-âge, le chat forestier s'est raréfié au cours des siècles par suite du morcellement des zones boisées. La déforestation historique de l'Europe a fortement réduit l'aire de répartition de l'espèce, la repoussant dans les derniers grands espaces forestiers du nord-est de la France, des Pyrénées, de la Péninsule ibérique, de l'Ecosse et de l'Europe de l'est (Riols, 2012). La déforestation associée à la chasse pour sa fourrure ont fait disparaître l'espèce

d'Angleterre en 1800, et du Pays de Galles en 1880. Il ne survit plus qu'en petits nombres dans les zones reculées des Highlands écossais (Kilshaw, 2011).

De nos jours, les principales menaces identifiées restent la dégradation et la fragmentation de l'habitat, associées aux collisions routières, et l'hybridation avec le chat domestique, auxquelles s'ajoutent les maladies et la mortalité par piégeage ou tirs.

Fragmentation de l'habitat

La déforestation massive a privé le chat forestier de ses milieux les plus favorables, les massifs boisés de plaine, de colline, de basse et moyenne montagne (Riols, 2012 ; Raydelet, 2009). Cet impact a été attesté dans une grande partie des pays où l'espèce est présente. Contrairement aux espèces qui se réfugient dans les massifs forestiers plus en altitude, le chat forestier n'en est pas capable puisque ne pouvant survivre à long terme dans des zones enneigées longtemps et de manière importante (Raydelet, 2009). Au cours du XXème siècle, le reboisement a commencé et la superficie forestière a augmenté mais les zones, productives ou non, ont été reboisées par des plantations monospécifiques de résineux, s'accompagnant d'une perte de diversité structurelle (abandon des taillis et réduction des strates inférieures de végétation). Le remplacement des forêts d'origine par de grandes plantations d'eucalyptus a probablement affecté les populations de chat forestier en Espagne (Lozano et Malo, 2012).

L'habitat du chat doit être fortement structuré (Kraft, 2008), et ces forêts ne procurent pas d'abris potentiels, de zones de gîtes, de milieux de chasse comme les forêts de feuillus mixtes traitées irrégulièrement (Libois, 1991 ; Raydelet, 2009).

Les travaux forestiers en période de reproduction sont également une menace pour l'espèce. En particulier, la perturbation par des travaux intenses et fréquents près des sites de mise bas ou la destruction de sites de mise-bas, par exemple lors de brûlage des souches sont préjudiciables à l'espèce (FCS/SNH, 2009 ; Raydelet, 2009). Le débardage occasionne la destruction des portées dans les tas de bois par écrasement lors de l'enlèvement des grumes (Libois, 1991 ; Raydelet, 2009).

Le chat forestier ayant besoin de grands massifs connectés, la réduction et la fragmentation des massifs résultent en la création d'îlots forestiers où les petits noyaux de populations résiduels sont isolés et vulnérables (Raydelet, 2009). Dans ces petits noyaux déconnectés, en contexte de forte densité humaine, aucune colonisation par le chat forestier n'a été observée en Allemagne (Kraft, 2008).

De même, l'habitat optimal du chat forestier requiert une complexité paysagère qui doit inclure des milieux favorables à la chasse comme les lisières, les prairies, les ripisylves (Lozano *et al.*, 2003 et 2006 ; Lozano et Malo, 2012). Ainsi, la simplification de l'espace rural via les drainages et défrichements des années 1950 à 1960 a transformé considérablement l'habitat du chat forestier : la disparition des lisières et la mise en culture des zones prairiales bocagères ont fait disparaître des zones de transition favorables au chat forestier en tant que milieux de chasse par exemple (LPO Champagne-Ardenne, 2012 ; Riols, 2012), et la désarticulation du maillage des haies et des bandes boisées a supprimé les seules voies de communication possibles entre massifs forestiers (Libois, 1991 ; Raydelet, 2009). La région Nord-Pas-de-Calais est principalement concernée par les modifications néfastes du milieu et le remplacement des prairies bocagères par des cultures céréalières en bordure de forêts

(Fournier, 1994). De même, les surfaces nouvellement plantées ne sont pas toujours favorables à l'espèce en termes de choix des essences, rotation des cultures, densité et diversité des plantations par exemple (Observatoire de la biodiversité du Nord - Pas-de-Calais, 2012).



Figure 18 : Jeune chat forestier dans un tas de bois. Photo : F. Cahez ©

L'isolement des populations, la réduction de l'habitat forestier et la disparition des milieux de chasse réduisent les proies et l'habitat disponible, ce qui expose le chat forestier aux collisions (Kilshaw, 2011). Les grandes infrastructures linéaires (routières, ferroviaires, fluviales) fragmentent également l'habitat, et représentent une source de mortalité directe (Libois, 1991 ; LPO Champagne-Ardenne, 2012).

En Allemagne centrale, le Rhin et l'autoroute A3 sont des barrières majeures. De part et d'autre du Rhin existe une plus forte différenciation génétique que des deux côtés de l'autoroute, mais cette dernière présente le plus fort effet de barrière à la dispersion des chats forestiers (Hartmann *et al.*, 2013). En Allemagne, des campagnes d'extermination ont eu lieu au XIX^{ème} siècle, et au siècle suivant, quelques populations seulement ont survécu ; une au sud-ouest de la vallée du Rhin, connectée aux populations de France, du Luxembourg et de la Belgique, et une autre au centre de l'Allemagne, dans le massif du Harz. L'isolement géographique et le déclin très fort de ces deux populations ont probablement contribué à la dérive génétique qui résulte en la présence de populations isolées de chats forestiers en Allemagne (Hille *et al.* 2000 Pierpaoli *et al.*, 2003 ; Hertwig *et al.*, 2009).

En France, d'après une étude récente, il ne semble pas y avoir de perte de diversité génétique globale, au moins pour les populations du nord-est (Ruelle *et al.* ; 2011). Toutefois, le noyau de population du quart nord-est de la France est en fait constitué de deux sous-unités génétiques distinctes, situées de part et d'autre de l'autoroute Paris-Auxerre-Lyon, (Say *et al.* ; *in press*), même si la différenciation génétique est inférieure à

celle existant entre les populations allemandes. Cette tendance semble cohérente avec l'existence d'une population ancienne séparée en deux unités en raison du développement industriel du XXème (autoroute Paris Lyon), puis reconnectées suite aux mesures de protection d'à partir de 1976. Cette zone est probablement étendue et connectée jusqu'en Allemagne. De plus, le rétablissement des populations, quoique inégal selon les zones, n'est pas dû aux hybrides puisque leur présence est générale et n'est pas plus fréquente dans les zones d'expansion du chat forestier. Sa distribution dans les Pyrénées tendrait, elle, à se restreindre (Say *et al.*, *in press*).

En Belgique, dix chats ont été écrasés en sept ans sur une seule commune, et le nombre de chats écrasés annuellement est estimé entre cinq et dix pour l'Entre-Sambre-et-Meuse (Libois, 1991).

En Champagne et dans les secteurs limitrophes, 869 chats forestiers ont été écrasés sur 300 km d'autoroute de 1992 à 2001 (C. RIOLS *in* LPO/ONCFS/FDC, 2004). De même, entre 1992 et 1997, 615 Chats forestiers ont été ramassés sur 350 km d'autoroute (Baudvin, 1999). Les collisions routières, qui représenteraient 60 % des causes de mortalité de l'espèce dans le sud meusien, ont par ailleurs majoritairement eu lieu sur des routes départementales à faible trafic (moins de 200 voitures par jour), Même si cette étude porte sur un petit nombre d'individus, il semble que les collisions constituent la première cause de mortalité de l'espèce dans ce secteur, devant le braconnage. (Leblanc, 2013)

La circulation routière est une menace réelle pour l'espèce car les chats anticipent mal ce danger (Riols, 2012), ou ne semblent pas être gênés par la présence d'une route s'ils ont un gîte ou un abri bien protégé. Ceci pourrait expliquer l'importante mortalité rencontrée le long des routes lors de l'étude transfrontalière sur le chat forestier (J. Lamelin *in* Raydelet, 2009). Les jeunes chats vagabonds et inexpérimentés en cours de dispersion sont particulièrement exposés, principalement sur les axes routiers coupant des corridors boisés vitaux à la dispersion (Sordello, 2012 ; Riols, 2012). Deux périodes particulièrement à risques ont été identifiées, la première lors de la dispersion juvénile, et la seconde au début de la période de reproduction, lorsque les mâles sexuellement matures se déplacent sur de grandes distances à la recherche de femelles (Leblanc, 2013).

En région Nord-Pas-de-Calais, la fragmentation du massif forestier régional est liée à la pression urbaine et aux infrastructures de transport (Observatoire de la biodiversité du Nord - Pas-de-Calais, 2012). Le risque de collisions est avéré (Fournier, 2000), et un chat forestier a d'ailleurs été trouvé écrasé dans le secteur de Landrecies, dans un petit bois isolé dans un bocage herbagé près duquel se rencontrent des surfaces grandissantes de cultures de maïs (Fournier, 2004).



Figure 19 : Chat forestier dans une prairie. Photo : T. Bracard ©

Hybridation

L'hybridation semble avoir augmenté depuis le début du XIX^{ème} siècle en raison du morcellement de l'aire de répartition et du déclin des populations de chats forestiers à cette période (Stahl et Léger, 1992 ; Léger *et al* ; 2008 ; Raydelet, 2009).

Selon Vandendriessche et Verkem (2003) et Germain (2004), l'hybridation avec le chat domestique est favorisée par le morcellement des massifs forestiers qui augmente les risques de rencontre avec le chat domestique, ne s'aventurant que peu dans les massifs boisés denses. Ce problème est fréquent dans les zones à fortes densités de chats domestiques et féraux, situées aux abords des zones de présence du chat forestier, et le risque de rencontre augmente en cas d'une moindre disponibilité de l'habitat favorable ou des proies, ce qui oblige le chat forestier à de plus larges déplacements (Kilshaw, 2011).

Les croisements semblent se produire dans le sens d'un mâle chat domestique et d'une femelle chat forestier. En effet, les femelles sont polyœstriennes saisonnières et peuvent avoir plusieurs œstrus en cas de perte de portée, ou si elles n'ont pas été fécondées. Le mâle ayant une activité sexuelle saisonnière, il se peut qu'il y ait des femelles en œstrus pendant la période d'interruption de la spermatogénèse des mâles. Les femelles rencontreront donc des mâles domestiques pour l'accouplement (Germain, 2004 ; Raydelet, 2009).

L'hybridation constitue la menace principale pesant sur le maintien à long terme des populations de chats forestiers (Stahl et Léger, 1992), qui semble être le carnivore le plus menacé par ce phénomène (Léger *et al* ; 2008). D'après French *et al* ; 1988, elle pourrait conduire à la disparition de la souche pure de chat forestier.

Jusqu'à dans les années 1980, la reconnaissance spécifique du chat forestier était réalisée sur la base de critères morphologiques et anatomiques. Le développement des outils de la biologie moléculaire a permis d'évaluer les taux d'hybridation en permettant la distinction génétique des chats forestiers, des chats domestiques et leurs « hybrides » (Raydelet, 2009 ; Ruetter *et al* ; 2011).

La distinction se fait souvent sur la base de microsatellites, des courtes séquences d'ADN répétitives et très polymorphes, de bons marqueurs pour la cartographie génétique (Hille *et al* ; 2000). En effet, aucun critère morpho-anatomique fiable ne permet de déterminer avec certitude si l'on a affaire à un chat forestier ou un hybride (Ruetten *et al* ; 2011).

Les variations des taux d'hybridation (Tableau II) dépendent de facteurs historiques, démographiques (importance des prélèvements passés), et écologiques (taille et degré de fragmentation de l'aire de répartition, densité humaine...), (Léger *et al* ; 2008). Le niveau d'hybridation a été mis en évidence dans différents pays et est sujet à beaucoup de discussions. L'introgression caractérise le fait pour des hybrides de première génération d'être fertiles, viables et de se reproduire à leur tour entre eux, ou avec des individus des populations parentales (Germain, 2004). Le taux d'hybridation serait élevé en Ecosse, en Hongrie, au Portugal; mais plutôt faible en, Allemagne, Bulgarie, Italie et Espagne (Léger *et al* ; 2008 ; Raydelet, 2009). En effet, Lozano et Malo (2012) considèrent que les niveaux d'introgression sont globalement faibles en Europe, surtout dans les zones méditerranéennes et que le flux génétique entre chats forestiers et domestiques est parfois considéré comme un problème local. Toutefois, localement, l'hybridation peut être très importante.

Tableau II : Tableau récapitulatif des analyses de microsatellites présentant l'étendue de la différenciation génétique et de l'hybridation entre les chats forestiers et domestiques en Europe. Tiré de : Neaves et Hollingsworth, 2013.

L'étude de Randi en 2008 mentionne ces données seules de pourcentage d'hybrides cryptiques.

Pays	Nombre de loci	Différenciation génétique (FST)	Pourcentage d'hybrides	Références
France	13	0.16	26	O'Brien <i>et al.</i> 2009
Allemagne	11	0.12	18.4	Hertwig <i>et al.</i> 2009
	7	0.19	~2	Eckert <i>et al.</i> 2010
Hongrie	27	0.04	25-31	Lecis <i>et al.</i> 2006
Espagne	12	0.20	6.9	Oliveira <i>et al.</i> 2008
Italie	27	0.14	8	Lecis <i>et al.</i> 2006
Portugal	12	0.11	~14	Oliveira <i>et al.</i> 2008
Ecosse	9	0.04	41	Beaumont <i>et al.</i> 2001
Bulgarie			8 - 10	Spasov <i>et al.</i> 1997
			17	Randi, 2008
Belgique			5	Randi, 2008

En Ecosse, les chats forestiers et les chats domestiques se sont tellement croisés que la distinction morphologique est presque impossible. L'introgression est très forte et la population écossaise de chats forestiers est un continuum d'individus présentant des degrés divers d'hybridation entre le chat forestier et le domestique (Beaumont *et al.* 2001 ; Pierpaoli *et al.*, 2003 ; Neaves et Hollingsworth, 2013). En 2001, sur le nombre total de chats féraux que compte le Royaume-Uni, 16 %, soit 192 000 chats se trouvent en Ecosse (Kilshaw, 2011), et 88 % des chats vivant en liberté sont probablement des hybrides ou des chats féraux (Kitchener *et al.* 2005). Il semble qu'il existe encore un groupe d'individus génétiquement différents des chats domestiques, sans ancêtre domestique récent (Beaumont *et al.* 2001). Ces noyaux de populations intactes se situeraient dans le nord, l'ouest et les zones côtières occupées depuis longtemps par le chat forestier (Davis et Gray, 2010).

En Hongrie également, l'hybridation est très importante en raison de la divagation des chats domestiques (Pierpaoli *et al.*, 2003 ; Lecis *et al.* 2006). La population hongroise présente un assemblage de phénotypes et génotypes très variés, comme c'est également le cas en Ecosse (Beaumont *et al.* 2001), avec des variations de pelage allant du phénotype domestique au forestier (Pierpaoli *et al.*, 2003). La densité de chats féraux y est en moyenne huit fois plus importante que celle des chats forestiers et 13 fois plus importante que celle des hybrides (Biro *et al.*, 2005).

Au Portugal, l'hybridation est élevée et la distribution des hybrides suggère une introgression extensive, et pas seulement restreinte à une zone particulière (Oliveira *et al.*, 2008a).

Dans d'autres pays, les taux d'hybridation divergent. En Allemagne, la population du sud-ouest est isolée de celle du centre, et ces populations sont globalement génétiquement distinctes des chats domestiques ; 18 % étaient des hybrides. Par contre, 4 % correspondaient aux populations du centre/est, et 43 % d'introgression est relevée pour la population du sud ouest. Cette population est en effet connectée à celles de France, de Belgique et du Luxembourg, et fait donc partie d'une grande population connectée. La structure du paysage en petites îlots forestiers dans une grande mosaïque semble favoriser les rencontres avec le chat domestique.

La migration d'individus entre l'est et l'ouest est très faible, mais existe plutôt dans le sens est vers ouest. La population du centre/est est différente, mais les individus ne sont pas des intermédiaires entre chat forestier et chat domestique. La distinction de cette population ne résulte donc pas de l'hybridation qui est quasiment absente dans cette zone. Elle présente plutôt une forte diversité génétique, ce qui suggère que le flux de gènes a été maintenu dans cette zone est. Cette diversité génétique est attribuable à la protection dont a bénéficié l'espèce, et qui lui permet de recouvrer ses effectifs et de se disperser. Les montagnes semblent avoir joué un rôle de refuge pour les populations relictuelles hébergeant actuellement de fortes densités, et agissant potentiellement comme des populations sources (Pierpaoli *et al.*, 2003 ; Hertwig, 2009 ; Eckert *et al.*, 2010).

La menace de l'hybridation est importante dans le Sud-Limbourg et les Fourons où les densités de chats forestiers sont faibles (Janssen et Mulder, 2013).

En Italie, les populations de chats forestiers sont génétiquement subdivisées en trois groupes, dans les Alpes de l'Est, en Sicile et dans les Apennins où les populations sont

séparées entre la chaîne de montagnes, et les collines de Maremmes (Mattuci *et al.*, 2013). L'hybridation reste très limitée, les populations de chats forestiers et de chats domestiques sont reproductivement isolées (Randi *et al.*, 2001 ; Lecis *et al.*, 2006), et les flux de gènes sont restés très limités (Randi, 2008). Aucun hybride n'a été trouvé par Pierpaoli *et al.*, en 2003 en Sardaigne.

Une étude citée par Lozano et Malo en 2012 concluait qu'en Espagne, 80 % des chats de l'Estrémadure sont « purs », sur la base de critères morphologiques. Toutefois, le niveau global d'introgression est estimé à 7 % pour la péninsule ibérique, avec des variations locales. De même, sur le plateau sud espagnol, l'introgression ne dépasserait pas 4 %. Comme ce qui a été observé en Allemagne, 0 % d'introgression a été détectée dans les montagnes de la Sierra Nevada, ce qui peut être un effet de l'altitude ou de la température (Oliveira *et al.*, 2008b).

La question de l'hybridation est soumise à controverse également en France où il n'est pas toujours clair de définir l'étendue de cette menace (O'Brien *et al.*, 2009 ; Raydelet, 2009 ; Ruetter *et al.*, 2011 ; Lozano et Malo, 2012). L'hybridation est avérée, avec un nombre d'hybrides assez important, mais qui semble relativement faible au regard de ce qui peut se rencontrer dans les pays voisins. L'intégrité génétique de la population française serait donc globalement maintenue (Ruetter *et al.*, 2011). Toutefois, peu d'études ont été menées sur le rôle joué par les hybrides dans le phénomène d'hybridation. Une étude s'intéressant à l'écologie des trois types de chats a été menée en Hongrie, et les conclusions sont très proches de celle de l'étude française de Germain en 2004, voir Figure 18. Le régime alimentaire des hybrides se situe entre celui des chats forestiers et des domestiques, ceux-ci présentant une petite différence en ce qu'ils consomment une plus grande proportion d'aliments d'origine anthropique. Les trois types de chats consomment en majorité des micromammifères (74,3 % pour les domestiques, 70 % pour les forestiers et 59 % pour les hybrides). Les hybrides consomment 25 % de *Microtus arvalis*, (33,3 % pour le chat forestier), 18,8 % de *Clethrionomys glareolus* (1,8 pour le chat forestier) et 9,4 % d'*Apodemus* spp (28,1 % pour le chat forestier), voir Figure 19.

Les chats domestiques consomment parfois des animaux domestiques et des aliments d'origine anthropique, ce qui peut leur conférer un avantage sur les chats forestiers, plus consommateurs de petits rongeurs.

Le travail mené en France a révélé que, contrairement à ce qui est observé en Italie, la présence des hybrides ne se limite pas aux marges de l'aire de répartition (Lecis *et al.*, 2006). Les chats forestiers et hybrides sont en contact étroit. En effet, les exigences écologiques de chats forestiers et hybrides sont assez proches. Le premier affectionne les paysages en mosaïques de forêts de milieux ouverts et de broussailles, l'élément déterminant restant la présence de forêts, en particulier de feuillus, alors que les hybrides ne sont pas liés à une structure paysagère particulière (Germain *et al.*, 2008). Ils seraient donc moins sensibles aux modifications paysagères et seraient donc plus à même de coloniser de nouveaux milieux. Les deux groupes d'espèces ont des domaines vitaux comparables, plus grand que celui des chats domestiques. Ainsi, les hybrides se rapprochent des chats forestiers par la taille et la composition du domaine vital et la sélection de l'habitat.

Toutefois, ils partagent d'autres caractéristiques avec les chats domestiques qui sélectionnent les villages et les fermes, et exploitent les prairies et cultures. Cette quasi

absence de recouvrement dans le patron d'utilisation de l'espèce suggère que le recouvrement n'est pas nécessaire entre chats forestiers et domestiques pour avoir la présence d'hybrides. De plus, les chats domestiques ayant tendance à rester au chaud dans les maisons pendant les hivers froids, l'hybridation pourrait être importante dans les zones où les températures hivernales sont douces, le sud et l'ouest des noyaux de populations en France.

La plasticité des hybrides se retrouve également dans leur régime alimentaire, qui est relativement semblable à celui du chat forestier, composé en majorité de petits rongeurs, mais présentant des similitudes avec celui du chat domestique, plus généraliste. Les hybrides peuvent en effet consommer des aliments d'origine anthropiques, comme des croquettes, ce qui suggère qu'ils peuvent donc se rapprocher des habitations. Par ailleurs, les chats domestiques se sont révélés capables de chasser aux abords des habitations, en prairies et également en forêt. Les trois types de chats, si leurs patrons d'utilisation de l'espace diffèrent, sont potentiellement en compétition pour les petits rongeurs forestiers et prairiaux, surtout si la disponibilité est faible, ce qui augmenterait encore leur probabilité de rencontre. Il semble ainsi que le rôle clé des hybrides devrait être pris en compte dans la conservation du chat forestier (Germain, 2004 ; Germain *et al.*, 2008 et 2009 ; Raydelet, 2009).

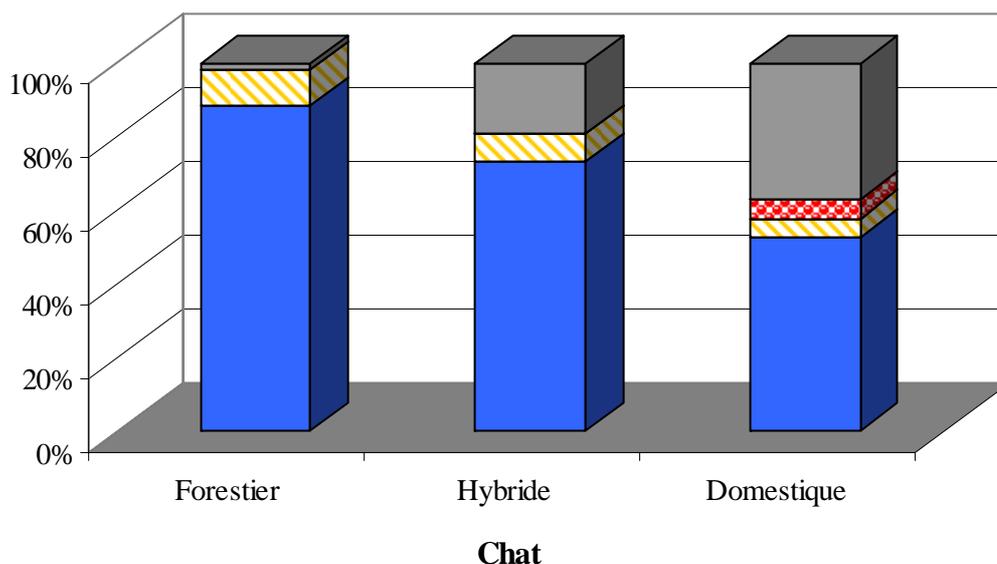


Figure 20 : Histogramme présentant la part de chaque catégorie de proies dans le régime alimentaire des chats forestier, hybride et domestique d'après Germain, 2004.

Les hybrides sont très plastiques, leur régime alimentaire se situe entre celui des chats forestiers et des domestiques. En bleu les mammifères, en orange hachuré les oiseaux, en points rouge les insectes, en les autres arthropodes et en les proies diverses en pointillés gris.

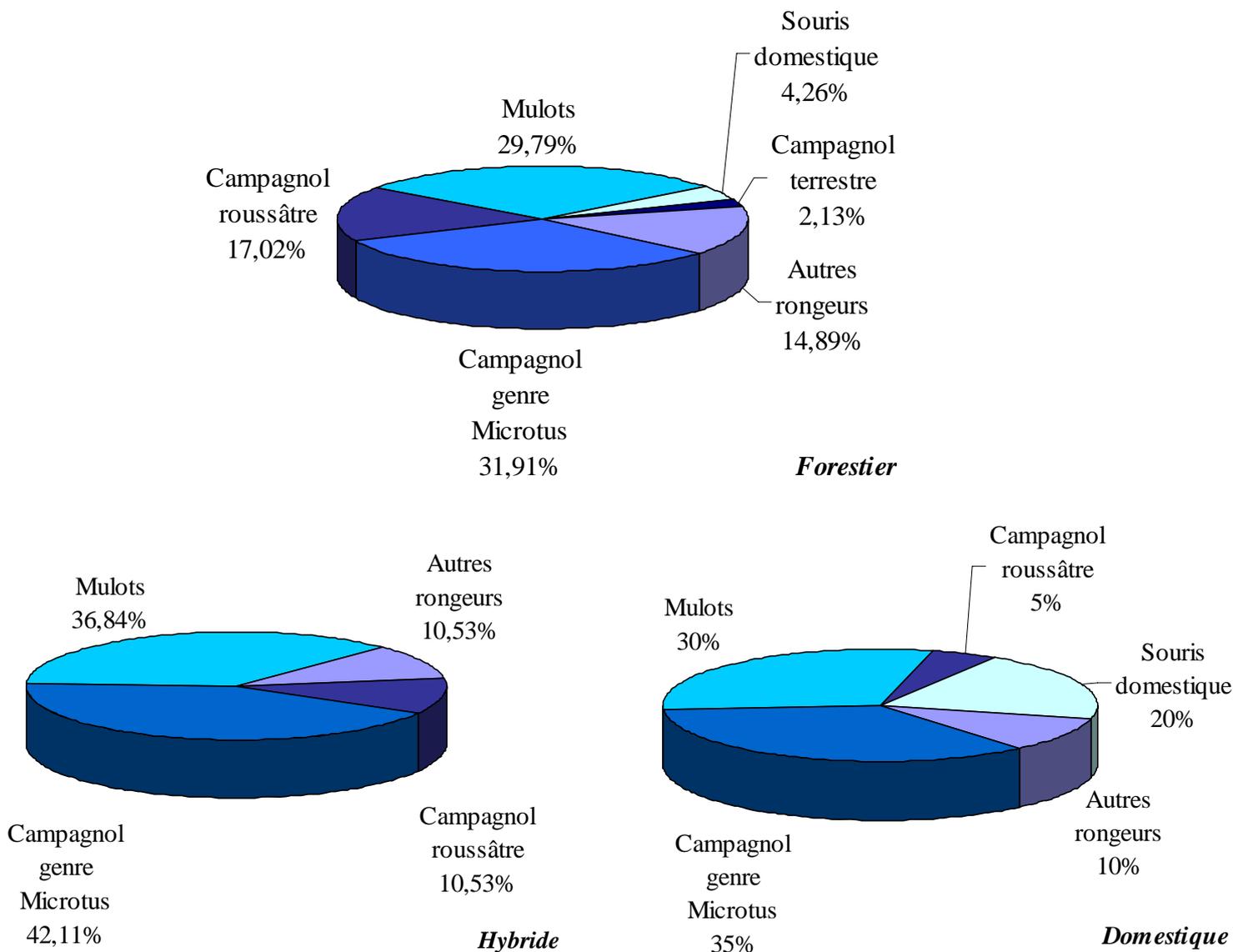


Figure 21: Diagrammes présentant la proportion de quelques catégories de rongeurs dans la consommation en mammifères des chats forestier, hybride et domestique, d'après Germain, 2004. Le chevauchement des régimes alimentaires induit la potentielle compétition des trois espèces pour les rongeurs de milieux ouverts, comme les *Microtus*, et les rongeurs de milieux forestiers, comme les mulots et le campagnol roussâtre.

La progression voire l'extension récente de l'aire de répartition de l'espèce, généralement signe d'une bonne santé des populations, peut être due à l'hybridation, en résultant en une apparition plus fréquente des hybrides (Léger *et al* ; 2008), comme c'est le cas dans certaines régions d'Europe (Stahl et Léger, 1992).

En Auvergne, des individus en marge de l'aire de répartition ne présentent pas un phénotype typique de chat forestier (Riols, 2012).

L'espèce étant également en limite d'aire de répartition en Nord-Pas-de-Calais, l'hybridation semble un facteur de risque non négligeable en Avesnois (Fournier, 2000).

Maladies

Le chat domestique est fréquemment porteur des virus de l'immunodéficience féline (FIV) qui se transmet surtout par morsure, et de la leucose féline (FeLV) qui se transmet surtout par la salive et le sang ; ce dernier virus étant une des premières causes de mortalité du chat domestique (Fromont *et al.*, 1998). La transmission d'infections entre espèces sauvages et domestiques, la fréquence d'infection et l'éventuel effet des virus sur le chat forestier sont peu connus. Une étude menée sur des chats forestiers français en 2000 révèle une prévalence de 23,7 % pour le FeLV, les mâles étant presque trois fois plus infectés que les femelles, et les chats de plus de un an presque deux fois plus infectés que ceux de moins de un. Ces résultats ne sont pas significatifs, mais suggèrent l'importance des contacts avec les congénères dans l'infection. Le virus tend donc à s'éteindre dans les populations à faible effectif et non connectées à une source d'infection. Pour les populations de chats forestiers de faible densité et fragmentées, un risque d'épidémie de FeLV semble faible. Cependant, une fréquence importante de contacts entre chats domestiques et forestiers, comme en témoigne le nombre croissant d'hybrides, pourrait réintroduire régulièrement le virus, et augmenter la menace d'une épidémie. Par ailleurs, les individus porteurs d'antigènes FeLV sont en moins bonne condition physique que les autres, ce virus pourrait donc être un facteur de mortalité important, même si son impact sur les populations et les paramètres reproducteurs n'est pas connu. Environ 8 % des chats analysés étaient porteurs d'antigènes FIV (trois chats) ce qui est peu, mais constitue la première preuve d'infection des chats forestiers. Il semblerait que dans une population, la classe d'âge la plus à risque soit celle des mâles reproducteurs. La fréquence d'infection est faible, mais, même si la mortalité directe est plus faible que pour le FIV chez le chat domestique, il reste à préciser les effets populationnels pour le chat forestier (Fromont, *et al.*, 2000 ; 2002).

Le chat forestier est sensible aux autres maladies spécifiques du chat domestique, comme le typhus, le coryza, et héberge *Toxoplasma gondii* responsable de la toxoplasmose (léthargie, cécité et parfois mort), qui a été noté dans les populations écossaises de chat forestier (Kilshaw, 2011), et dont la prévalence en Grande-Bretagne peut être de 100 % (MacOrist, 1992). L'espèce peut présenter de fortes prévalences de parasites pulmonaires (Leple, 2001). Par contre, il est très peu sensible au virus rabique d'origine vulpine, et n'est pas vecteur de la maladie, et aucun chat forestier porteur de l'échinococcose alvéolaire n'a été détecté en Europe occidentale. Il peut être porteur de parasites intestinaux comme les *Taenia sp*, sans incidence réelle sur les animaux en bonne santé (Raydelet, 2009), mais plus grave pour les jeunes qui résistent moins bien (Leple, 2001). Il semblerait que les chats porteurs du FeLV aient une diversité parasitaire plus importante que les chats non porteurs (Perrot, 2007).

Piégeage et tirs

Le piégeage non sélectif est considéré comme une menace pour l'espèce, de même que les tirs destinés aux chats harets. Ces impacts sont durs à évaluer car si l'animal s'avère être un chat forestier, il y a peu de chances que cela soit reporté (Libois, 1991 ; Raydelet, 2009). E. Germain citée par Raydelet en 2009 indique que du fait de la ressemblance entre chat domestique, forestier ou hybride, les campagnes d'élimination de chats domestiques

ou hybrides sont préjudiciables pour le chat forestier. L'espèce souffre également parfois de destructions illégales. La « réapparition » de l'espèce dans le Nord-Pas-de-Calais est probablement due à l'interdiction de certains poisons et à la diminution progressive de l'usage des pièges à mâchoires (Fournier, 1994).

10. Recensement de l'expertise mobilisable en région, en France ou à l'étranger

10.1 Organismes et personnes ressources

Pour le Chat forestier, en région, une association de protection de la nature comme le GON peut être mobilisée, ainsi que des organismes comme les Fédérations départementales et régionales des chasseurs. En région Nord-Pas-de-Calais, les structures mobilisables regroupent les parcs naturels régionaux de l'Avesnois et de Scarpe-Escaut, le Conservatoire d'Espaces Naturels, le Conseil Général du Nord via les gardes départementaux, les associations locales de protection de la nature, des référents mammifères pour l'ONF et l'ONCFS.

En France, il s'agit de la SFPEM, du réseau des petits carnivores de l'ONCFS, l'ONF, le CROC, la Fédération nationale des chasseurs, les Associations de piégeurs agréés, le réseau SAGIR. Les organismes de recherche tels que le CERFE peuvent également être associés.

A noter que l'organisme Bund travaille sur un réseau écologique pour favoriser les déplacements de l'espèce.

10.2 Méthodes de suivi

Pièges photographiques

Avant de mettre en place des actions de terrain plus ou moins lourdes, il faut d'abord vérifier la présence du chat forestier dans un secteur. La pose de pièges photographiques est une méthode non-invasive assez simple, et semble adaptée au suivi de cette espèce discrète (Coullet *et al.*, 2012). Elle permet de dénombrer le nombre d'individus pour mesurer la fréquentation du site (Rogeeon, 2011), de connaître l'utilisation des passages à faune, les comportements des animaux lors de leur traversée de passage, afin de placer les passages à faune au bon endroit et de les adapter aux exigences de l'espèce (Vanpeene, 2013). Elle se révèle efficace pour évaluer la taille et la densité de la population grâce à l'identification de différents individus au moyen des clichés réalisés (Anile *et al.*, 2012a et 2012b). Toutefois, l'identification des chats uniquement sur critères visuels ne permet pas d'être sûrs que ce sont des chats génétiquement forestiers (Eichholzer, 2010). Elle est donc surtout recommandée en complément d'autres méthodes, pour détecter des hybrides par exemple (Lozano *et al.*, 2007 ; 2013 ; Kilshaw et Macdonald, 2011 ; Anile *et al.*, 2012a). Elles présentent un bon rapport coût/bénéfice à long terme (Vanpeene, 2013)

Il est parfois recommandé de disposer deux caméras en un seul point de suivi pour avoir une image des deux côtés de l'animal et faciliter ainsi l'identification. De même, l'usage d'un appât semble augmenter la probabilité d'obtenir une image de chat forestier (Kilshaw et Macdonald, 2011).

Récolte de fèces

Cette méthode consiste à récolter des fèces le long de transects préalablement tracés. Puis, une analyse génétique est réalisée sur l'ADN extrait des excréments afin de pouvoir identifier l'espèce ou l'individu qui est passé. L'identification des crottes peut se faire à l'aide de critères morphologiques, car les crottes de félinés ont des caractéristiques particuliers permettant de les différencier des chiens, renards, mustélidés (Lozano *et al.*, 2003). Le taux d'identification génétique est de 100 % lorsque certains critères morphologiques sont utilisés par des surveillants de terrain correctement formés (Lozano *et al.*, 2013). Cette méthode est largement utilisée pour étudier les petits carnivores, et obtenir une estimation de l'abondance basée sur la fréquence d'occurrence des crottes (Lozano *et al.*, 2003 et 2007 ; Lozano, 2010). La densité de crottes variant selon la saison, il est recommandé de faire le suivi au printemps, en période de reproduction (Lozano *et al.*, 2007).

La récolte des crottes est une méthode rapide, peu coûteuse, simple à mettre en place, qui permet d'obtenir rapidement des éléments de base pour la conservation des carnivores discrets, et qui est plutôt appropriée pour étudier la répartition de l'espèce en fonction de son habitat, à l'échelle du paysage. Les biais relatifs aux taux de défécation ou aux différences dans le comportement de marquage du territoire sont importants, mais peuvent être évités (Lozano *et al.*, 2003). Cette méthode reste discutable dans les zones à faible densité (Barea-Azcón *et al.* 2007). Certaines études signalent d'ailleurs que le chat forestier montre certaines préférences en matière de sélection de végétaux comme zones de marquage. Il ne déféquait pas au hasard, mais préférerait les espèces végétales ligneuses et herbacées à gros diamètre, et aux caractéristiques visuelles qui attirent l'attention (Piñeiro et Barja, 2012).

Ainsi, cette méthode est vivement recommandée pour suivre les populations de carnivores à large aire de distribution, car elle est plus applicable et moins chère que d'autres, et représente la méthodologie non-invasive standardisée la plus efficace et répétable globalement à large échelle (Barea-Azcón *et al.* 2007 ; Lozano *et al.*, 2013). Elle a d'ailleurs permis de préciser la distribution du chat forestier en Allemagne.

Des méthodes alternatives peuvent être utilisées en complément pour détecter et suivre des hybrides là où l'hybridation est suspectée (Kilshaw et Macdonald 2011; Anile *et al.* 2012a).

Pièges à poils et analyses génétiques

C'est une autre méthode non-invasive qui permet de disposer d'un échantillon pour détecter la présence de chats forestiers, et d'établir le profil génétique d'un individu, sans qu'il soit nécessaire de disposer de l'animal entier (Steyer *et al.*, 2013).

Le principe consiste à disposer des lattes en bois brut contre lesquelles le chat forestier va venir se frotter, afin de déposer son odeur et marquer son territoire. La plupart du temps, elles sont imprégnées d'essence de Valériane pour attirer l'animal (Eichholzer, 2010 ; BUND, 2011 ; Steyer *et al.*, 2013), mais l'attraction du chat forestier pour cette essence semble variable selon les endroits (de 0,5 à 23 % de succès en Allemagne), et varie selon la densité : elle est peu efficace en faible densité (Hartmann *et al.*, 2013).

L'efficacité saisonnière de la méthode est peu évaluée, mais elle fonctionne bien en période de reproduction. Par contre, l'utilisation de la valériane n'a parfois permis de récolter aucun poil, puisque sur 44 détections de chats forestiers, à aucun moment l'un d'eux n'est venu se frotter aux lattes de bois ; ce qui pourrait s'expliquer par la période d'étude en dehors de la période de reproduction, ou en raison de conditions climatiques peu favorables (Anile *et al.*,

2012b). D'autres études signalent l'échec de l'utilisation de la valériane (Kilshaw et Macdonald, 2011), en invoquant parfois des raisons concernant une prédisposition génétique de certaines populations à se frotter sur des objets (Anile *et al.*, 2012b).

Parfois, de l'urine de chat ou un appât consommable peut être utilisé (Hanke et Dickman, 2013). Cette méthode pour attirer les chats sauvages se révèle la plus adaptée pour la recherche de l'espèce à grande échelle en Espagne (Barea-Azco'n *et al.*, 2007).

Il semble que tous les chats d'une population ne se frottent pas sur des éléments rugueux ; cette méthode ne permet donc pas de connaître l'effectif d'une population (Djabalameli, 2005).

Les analyses génétiques sont souvent recommandées en complément d'autres méthodes non invasives (Barea-Azco'n *et al.* 2007 ; Kilshaw et Macdonald, 2011 ; Anile *et al.* 2012a ; Lozano *et al.* ; 2013).

Les poils laissés contre la latte doivent être relevés régulièrement, et l'ADN disponible dans le bulbe du poil est suffisant pour réaliser une analyse génétique. Ce sont en effet les cellules de ce follicule pileux qui contiennent l'ADN (Savouré-Soubelet *et al.*, 2011).

Radiopistage

Le principe de la télémétrie consiste à attacher un émetteur radio à un animal, et chercher le signal pour déterminer ses déplacements.

Le type d'émetteur utilisé (VHF, GPS) dépend des objectifs recherchés, la durée de l'étude, le type de suivi, et surtout de poids de l'espèce étudiée (Whitworth, *et al.*, 2009).

Cette méthode permet d'étudier le comportement spatial des individus tel que les déplacements, la taille des domaines vitaux, les périodes d'activité... (Liberek, 1999), mais également, plus récemment grâce à l'amélioration des techniques qui permettent des localisations précises et une récupération automatique des données à distance, d'estimer les densités, l'utilisation de l'habitat, et finalement la dynamique spatiale des individus (Ökolog, 2010 ; Vanschepdael, 2010).

La méthode présente un intérêt particulier concernant les aspects de trame verte et bleue et de connectivité du paysage. Le suivi par colliers émetteurs d'un nombre important d'animaux sur un laps de temps important permet de mieux connaître l'impact des routes et le comportement des animaux face à la route, et donc d'étudier différents scénarios sur les aménagements à mettre en place (type et nombre de passages...).

Une étude en Allemagne a ainsi permis de définir, à l'aide de chats équipés de colliers, le mode de dispersion de l'espèce, les impacts de la fragmentation des habitats, de la fréquentation humaine, et de l'utilisation des corridors par le chat forestier (Ökolog, 2010).

De même, dans une perspective de planification d'un réseau de corridors permettant la dispersion du chat forestier et la reconnexion de populations isolées, le suivi télémétrique prend tout son sens : il permet de déterminer les habitats favorables. A l'aide d'un modèle, les populations sources et les corridors potentiels entre taches d'habitat sont identifiés, leur pertinence pour les déplacements du chat forestier est évaluée. Ensuite, les chemins produits par le modèle sont évalués pour vérifier s'ils sont utilisables par l'espèce. Cette méthode permet de fournir des conseils pour améliorer la structure des habitats, des corridors, et d'identifier les points noirs de rencontre entre chat forestier et routes. La carte des corridors potentiels peut apporter une aide directe à la décision de mise en œuvre de mesures de compensation (écoponts) ou des améliorations d'habitat de l'espèce, et de classer les connexions selon leur qualité (Klar *et al.*, 2012).

La méthode de radiotélémétrie s'avère coûteuse par rapport aux systèmes de marquage-recapture/réobservation et nécessite de la concentration, de l'organisation et des objectifs bien précis pour que la méthode s'avère efficace (Whitworth *et al.*, 2009).

11. Actions déjà réalisées

11.1 Au niveau national

Très peu d'actions ciblées sur le Chat forestier sont menées en France.

En Alsace, très peu (J Roux, *comm. pers.*) de choses sont réalisées sur ces deux espèces. Néanmoins, une étude a été réalisée en 2006 et 2007 sur l'utilisation de l'habitat par le chat forestier dans le site Natura 2000 des Vosges du Nord et en Allemagne, dans le cadre d'un programme Interreg III.

En Auvergne, les populations de chats sont bien présentes mais peu d'études sont menées, hormis un suivi de la répartition de l'espèce en un site donné, et la pose d'un grand nombre de pièges à poils et photographiques en 2013, dont on ne connaît pas encore les résultats (D. Pagès, *comm.pers.*). Les cadavres sont collectés et des analyses génétiques sont réalisées.

En Bretagne, aucune action n'est menée sur ces deux espèces (F Simmonet, *comm.pers.*).

En région Centre, le chat forestier est peu connu, classé « vulnérable » sur la liste rouge régionale (MNE de Bellefroid, *comm.pers.*).

En Champagne-Ardenne, le CERFE travaille sur un projet visant à caractériser les corridors de l'habitat forestier pour plusieurs espèces de mammifères, et à identifier les ruptures de connexion dans le paysage. Le chat forestier fait partie des espèces étudiées, mais peu de fèces ont été récoltés, ce qui ne permet pas d'obtenir pour l'instant de bons résultats (R Helder, *comm.pers.*).

En Franche-Comté, il n'y a pas de suivi spécifique sur ces deux espèces.

En Ile-de-France, le chat forestier est connu avec quelques rares mentions en Essonne et en Seine-et-Marne. Le Conseil Général monte une enquête sur l'espèce à base de pièges à poils et de pièges photographiques en 2014 (M Zucca, *comm.pers.*).

En Languedoc-Roussillon, aucune étude spécifique n'est menée en dehors de la récolte des indices de présence et du régime alimentaire. Une synthèse de la situation régionale du chat forestier sera bientôt disponible (C. Riols, *comm.pers.*).

En Limousin, une étude est en cours avec l'ONCFS (G Caublot, *comm.pers.*)

En Lorraine, LOANA a mené un travail sur l'utilisation de l'habitat par le chat forestier (Vanschepdael, 2010) et sur le suivi d'un corridor écologique (Leblanc, 2010).

En Midi-Pyrénées, aucune action n'est menée sur l'espèce, les contacts ont souvent lieu via les pièges photographiques disposés par le réseau Ours brun. Des pièges à poils avec de la Valériane sur paillason sont testés pour le chat forestier, afin de comparer différentes techniques d'inventaire (E. Jacquot, *comm.pers.*)

En Vendée, le chat n'est pas connu et, aucune action n'est menée.

En Picardie, le chat forestier est bien présent mais probablement en régression. Quelques actions de piégeages photographiques sont menées ponctuellement. (G. Hallart, *comm.pers.*).

Dans les Deux-Sèvres, un projet d'étude de la répartition de l'espèce avec des pièges à poils est en cours (B Fillon, *comm.pers.*).

11.2 Au niveau régional

En région Nord-Pas-de-Calais, une étude génétique est en cours sur le chat forestier depuis 2011. Des pièges à poils sont utilisés pour récupérer des poils, et les cadavres sont récupérés. Une partie est actuellement en cours d'analyse.

Quelques suivis par pièges photographiques sont mis en place dans l'Avesnois par la CMNF, le GON et le CEN.

12. Stratégies locales et régionales TVB

Le chat forestier n'est pas retenu comme espèce pour la cohérence nationale de la TVB en Nord-Pas-de-Calais.

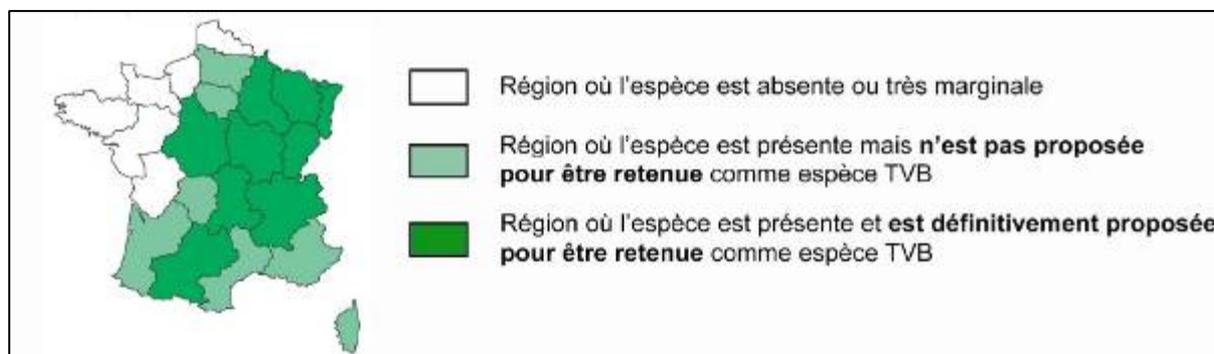


Figure 22 : Carte présentant les régions où le chat forestier est proposé comme espèce pour la cohérence nationale de la TVB. Sordello, 2012. Le Nord-Pas-de-Calais n'en fait pas partie.

Parmi les critères de cohérence nationale de TVB est mentionnée l'importance de maintenir un réseau fonctionnel de continuités forestières pour limiter l'isolement des espèces inféodées à ces milieux. Les massifs de l'Avesnois et de Mormal sont mentionnés dans les continuités écologiques d'importance nationale des milieux boisés.

De même, au vu du nombre d'espèces dont les exigences correspondent aux caractéristiques de ces milieux complexes que sont les bocages, les éléments du bocage constituent par excellence des éléments de continuités écologiques. L'Avesnois et l'axe bocager de Dijon à la Thiérache sont mentionnés dans les continuités écologiques bocagères d'importance nationale.

Le Plan forêt de la région Nord-Pas-de-Calais a pour objectif de doubler la surface boisée d'ici à 2040, mais également de développer de multiples formes de boisement, comme les haies multi-strates, les bosquets et arbustes reliant des forêts, de reboiser les abords des routes, ce qui pourrait être bénéfique au chat forestier (Conseil régional Nord-Pas-de-Calais, 2011 ; Sordello *et al.*, 2011).

13. Aspects économiques

Le chat fait l'objet d'études ponctuelles, mais il est difficile d'obtenir un bilan des coûts de ces actions de protection.

L'étude menée sur l'utilisation de l'habitat par le chat forestier dans le site Natura 2000 des Vosges du Nord et en Allemagne avait pour but de proposer des mesures de protection adaptées pour l'espèce, en menant une série d'études télémétriques sur les déplacements de chats forestiers.

L'étude a duré de janvier 2006 à juin 2008, avec 14 chats équipés de colliers GPS, pour un budget total de 165 120 euros, comme détaillé dans le Tableau III.

Tableau III : Plan de financement de l'étude sur le chat forestier. D'après Okolog, 2010. Les sommes sont en euro.

Europe	82 560
France	34 000
Région Alsace	33 000
Association des chasseurs du Bas Rhin	1 000
Allemagne	48 560
OKO LOG	32 560
Ökologische Forschungsgemeinschaft für Naturschutz	13 500
Naturschutzverband Südpfalz	1 500
Landesjagdverband Rheinland-Pfalz	500
Interregionale Aktionsgemeinschaft Natur und Jagd	500

14. Aspects culturels

De par sa nature discrète, ses caractéristiques de prédateur et de la méconnaissance de sa biologie qui en découle, le chat forestier n'a pas toujours eu bonne réputation. Un certain mystère l'entourait.

De nombreux auteurs dès le XVIème siècle en faisaient l'image même de la férocité, de Balzac à Conan Doyle, en passant par Zola. La culture scientifique du XVIème reste empreinte de légende et de magie, et même Buffon en 1766 décrit l'animal comme « cruel, aussi méchant, aussi déprédateur en petit, que ses consanguins le sont en grand », et selon lui ils « ne sortent jamais sans répandre la terreur et causer autant de dégât que d'effroi ». Jusqu'au XIXème siècle, l'animal est sanguinaire, dangereux et de nombreux témoignages l'accusent de prédation et de destructions de lapins au terrier, d'écureuils au nid, de renards, de gibiers... (Raydelet, 2009).

Même R. Hainard rapporte en 1987 un récit de son père d'un chasseur attaqué à la nuque par un chat forestier et qui dut sauter à la rivière. A l'époque, la plupart des connaissances, témoignages, et rencontres émanaient des chasseurs et gardes-chasse, qui, souhaitant se débarrasser d'un concurrent supposé, véhiculaient des descriptions féroces, et

entretenaient le caractère féroce de l'animal. En témoignent les exagérations de poids, de 12 à 20 kg annoncés pour un chat forestier. La plupart des rencontres avaient lieu lorsque l'animal était pris au piège, et avait donc une attitude menaçante en tentant de se défendre. Il a fallu attendre la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle et les premières études sérieuses sur l'espèce, notamment le travail pionnier de B. Condé en Lorraine, pour s'opposer au consensus de l'époque sur sa férocité et sa sauvagerie. Sa mauvaise image véhiculée par la littérature cynégétique s'estompe, mais certaines idées reçues ont du mal à être corrigées (Raydelet, 2009).

Toutefois, le chat forestier est très présent dans le folklore, la mythologie et la culture écossaise. Il symbolise la nature sauvage écossaise et est un grand chasseur, « le plus indomptable de la faune sauvage écossaise » ; « le tigre anglais » (Aikman, 1843 in Kilshaw, 2011). Depuis le XIII^{ème} siècle, il est utilisé en héraldique et apparaît dans les titres d'honneur de nombreux clans et associations de clans, comme Clan Chattan Association (clan des chats), dont le leitmotiv était « ne touche jamais le chat sans gant » (Kilshaw, 2011).

Résumé pour la martre des pins

La martre des pins est un petit mustélidé présent sur tout le continent européen. Considérée comme un prédateur généraliste à opportunisme alimentaire saisonnier, elle dépend de la présence du milieu forestier pour une partie de son cycle vital. Exploitée par l'Homme depuis le Néolithique pour sa fourrure, elle était très abondante, mais il est aujourd'hui difficile de savoir si les populations augmentent ou déclinent. Ainsi, elle bénéficie d'une protection européenne, mais peut être chassée et piégée en France.

Située en limite d'aire de répartition française de l'espèce, la Région Nord-Pas-de-Calais a mis en place un plan régional de restauration et de réintroduction de la biodiversité en cohérence avec la politique nationale. Les menaces principales concernent plutôt la perte, la fragmentation, ou la modification de la qualité de l'habitat favorable, bien que la question du mode d'utilisation de l'espace en milieu fragmenté par la martre reste encore fort méconnue.

L'objectif général à long terme en région est d'assurer un état de conservation satisfaisant des espèces en permettant le maintien des populations actuelles, et d'une connectivité effective entre elles, et de favoriser l'acceptation sociale des espèces. Pour cela, la stratégie du plan de restauration repose sur trois domaines, l'étude, la protection, et la communication et sensibilisation. Sur les cinq années du plan de restauration, il s'agira de définir la répartition et les éléments de base de l'écologie des espèces en région préalable à la mise en place de mesures de conservation adaptées, de maintenir ou améliorer la qualité de leur habitat, tout en permettant une acceptation et une appropriation locale des espèces en vue d'une cohabitation optimale avec les activités humaines.

Pine marten abstract

The Eurasian pine marten is a small indigenous mustelid distributed throughout central and northern Europe, eastwards up to Siberia. Often characterised as a food generalist and opportunist preying upon a broad range of food items when they become abundant, the species shows a strong seasonal diet variation. It depends on forests for a part of its life cycle. It has been used by humans since Neolithic times for its fur. It used to thrive, but it is now unclear whether populations are increasing or declining. Thus, the pine marten is protected under a European directive, but can be hunted and trapped in France. The Nord-Pas -de- Calais, on the edge of the French wildcat geographical range, has developed a regional restoration and reintroduction plan consistent with the national biodiversity policy.

The main threats tend to concern the loss and fragmentation or alteration of the quality of suitable habitat, although the question of how to use the space environment fragmented by marten remains quite unknown.

The general long-term objective in Nord-Pas-de-Calais is to ensure a favourable conservation status to the wildcat, by maintaining current populations, and ensuring effective connectivity among them, and to promote social acceptance. To this aim, the strategy of the restoration plan is based on three action fields: study, protection, and communication and awareness. This five-year restoration plan will help to define the distribution and basic ecology of the species in Nord-Pas-de-Calais, prior to the implementation of appropriate conservation measures to maintain or improve the quality of their habitat, whilst promoting social acceptance and integration of the species as regards an optimal cohabitation with human activities.

Introduction pour la martre des pins

Présente en Europe depuis le Pléistocène, la martre des pins est utilisée par l'Homme dès le Néolithique pour sa fourrure (Marchesi, 1989). Ses mœurs discrètes, sa grande mobilité, et les difficultés de capture et d'observation l'ont rendue difficile à observer et à identifier, en raison également du fort risque de confusion avec la fouine, sur lesquels sont basés les données de piégeurs et naturalistes (Labrid, 1986 ; Marchesi, 1989 ; Pereboom, 2006). De plus, le faible taux de reproduction de la martre n'a pas permis de l'élever pour sa fourrure et de connaître sa biologie (Noblet, 2002 ; Mergey-Barbe, 2012).

Ainsi, les prises de décisions concernant la gestion des populations de martres se heurtent à un manque de données concernant l'état de ses populations, que ce soit en France ou dans le reste de l'Europe.

Ainsi, si elle bénéficie d'une protection au niveau communautaire et international, la martre est potentiellement chassable et piègeable en France. Il n'est donc pas possible de savoir si les populations de martres sont en déclin ou même déjà en danger d'extinction (Mergey-Barbe, 2012).

La martre est considérée comme un prédateur généraliste dont la flexibilité comportementale se manifeste par un opportunisme alimentaire variant en fonction des saisons (Labrid, 1986 ; Balharry, 1993 ; Liberek, 1999 ; Marchesi, 1989 ; Storch *et al.*, 1990 ; Noblet, 2002 ; Zalewski, 2004 ; Balestrieri *et al.*, 2010 ; LPO Champagne-Ardenne, 2012). Principalement liée aux forêts de feuillus, de résineux ou mixtes, il semble cependant que l'affirmation selon laquelle elle soit strictement forestière n'est pas irréfutable, puisque certaines études ont démontré que la martre peut survivre dans un habitat relativement fragmenté, du moment qu'un bon réseau de haies lui permet d'accéder aux ressources alimentaires, et que des arbres même isolés hors des grands massifs lui procurent un abri (Pereboom, 2006 ; Mergey, 2007).

Cependant, en tant que mammifère forestier, la martre peut être sensible à la perte et la fragmentation de l'habitat forestier, surtout étant donné l'impact des activités agricoles et sylvicoles sur la forêt en France (Mergey-Barbe, 2012). La question du mode d'utilisation de l'espace en milieu fragmenté par la martre reste encore fort méconnue.

En région Nord-Pas-de-Calais, l'espèce et son écologie demeurent relativement inconnues. Située en limite d'aire de répartition française de l'espèce, la Région Nord-Pas-de-Calais a mis en place un plan régional de restauration et de réintroduction de la biodiversité en cohérence avec la politique nationale. Les espèces ont été choisies selon des critères d'importance écologique, mais également de visibilité de l'espèce, et selon le contexte régional.

Les menaces principales concernent non pas la ressource alimentaire pour laquelle l'espèce semble assez plastique, mais plutôt la perte, la fragmentation, ou la modification de la qualité de l'habitat favorable. La Région Nord-Pas-de-Calais, urbanisée, industrielle, et agricole est la moins boisée de France, avec moins de 9,4 % de sa surface couverte par la forêt (Observatoire régional de la biodiversité, 2011). De plus, le massif forestier régional est très fortement fragmenté en raison de la pression urbaine et des infrastructures de

transports. La gestion plus “ écologique ” des forêts fait partie de la Stratégie nationale de la biodiversité.

Dans ce contexte, le Plan régional de restauration a pour objectifs :

- de réaliser un bilan des connaissances disponibles sur la martre des pins en France et en région Nord-Pas-de-Calais, au niveau de sa répartition, de sa biologie et de son écologie, des menaces, et de ses besoins en termes de conservation ;
- de présenter les actions qui ont déjà été réalisées sur l’espèce en France et en région
- afin de proposer une série d’actions appropriées à la conservation de la martre des pins en région Nord-Pas-de-Calais, selon trois axes de travail concernant la progression des connaissances régionales sur l’espèce (étude), l’accompagnement de l’expansion des populations par des mesures de conservation adaptées (protection) et l’amélioration de la perception de l’espèce par différents publics (sensibilisation et communication).

II. Etat des connaissances pour la martre des pins

1. Description générale

La martre des pins *Martes martes* (Linné, 1758) est un petit carnivore, plus petite qu'un chat domestique, mais elle est plus mince et allongée. Sa queue est touffue et sa tête est terminée par un museau fin (Labrid, 1986). La longueur du corps varie de 450 à 580 mm, celle de la queue de 160 à 280 mm, les mâles étant généralement plus grands que les femelles, et plus lourds de 12 à 30 % (Schwanz, 2000) : le mâle pèse en moyenne 1,26 kg et la femelle 0,93 kg (Noblet, 2002).

Les carnivores sont caractérisés par l'existence de dents carnassières (4^{ème} prémolaire supérieure, 1^{ère} molaire inférieure). La sous-famille à laquelle la martre appartient est caractérisée par la présence de cinq doigts pour chaque membre, et des griffes non rétractiles. Ces animaux n'ont pas de clavicule, ni de caecum. Leur sens prédominant est l'odorat ; ils se repèrent, communiquent, et marquent leur territoire grâce à des glandes anales de marquage (Barraquand, 2010). La fourrure est épaisse et soyeuse en hiver, et courte et plus rude en été (Schwanz, 2000). La couleur du pelage varie selon les individus, la localité, et la saison, mais est généralement brun-chocolat, avec les pattes et la queue plus foncées, la tête plus claire (Noblet, 2002 ; Barraquand, 2010). La martre peut être confondue avec la fouine, mais quelques critères permettent de les discriminer assez facilement. Pour une liste complète, se reporter à l'annexe 1 et au travail de Barraquand en 2010.

Voici les principaux critères (Labrid, 1986 ; Schwanz, 2000 ; Noblet, 2002 ; Barraquand, 2010) :

- Le pelage de la martre est d'aspect plus foncé, et une couche épaisse de poils brun-roux (uniformes sans contrastes) se trouve entre le poil de bourre et les poils de jarres, plus gris et épars chez la fouine.
- La truffe est noire.
- Les oreilles sont plus grandes que celles de la fouine et bordées de clair.
- La voûte plantaire de la martre est très poilue, ce qui se repère au niveau des empreintes.
- La martre possède une bavette jaunâtre à orangée, arrondie sur la gorge, en pointe au milieu du poitrail, et descendant peu ou pas sur les pattes antérieures, contrairement à la fouine dont la bavette descend jusqu'aux avant-bras et se divise en deux (Figure 21).

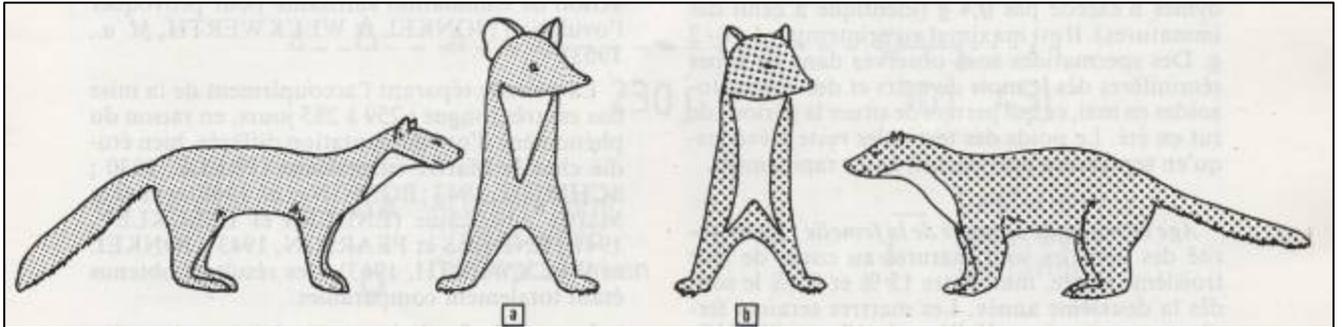


Figure 23 : Caractéristiques morphologiques essentielles de la martre (à gauche) et de la fouine à droite). Labrid, 1983.

Sur un animal mort, la mesure de l'os pénien permet de déterminer avec certitude l'espèce, car celui de la martre ne dépasse pas 46 cm, contre 61 pour la fouine.

Il existe aussi des différences au niveau des 3^{ème} et 4^{ème} prémolaires (la première est concave chez la martre), et de la 1^{ère} molaire supérieure (plus longue chez la martre).

On notera également que le milieu dans lequel vivent les espèces est différent, et la fouine est plus abondante que la martre.

Par ailleurs, la martre est bonne grimpeuse et présente des adaptations telles qu'une musculature puissante des membres antérieurs, et une longue queue qui lui sert de balancier.

2. Systématique

Règne : Animal
 Embranchement : Vertébrés
 Classe : Mammifères
 Ordre : Carnivores
 Famille : Mustélidés (59 espèces)
 Sous-famille : Mustélinés (15 espèces)
 Genre : *Martes* (8 espèces)
 Espèce : *martes*
 Sous-espèce : *martes*

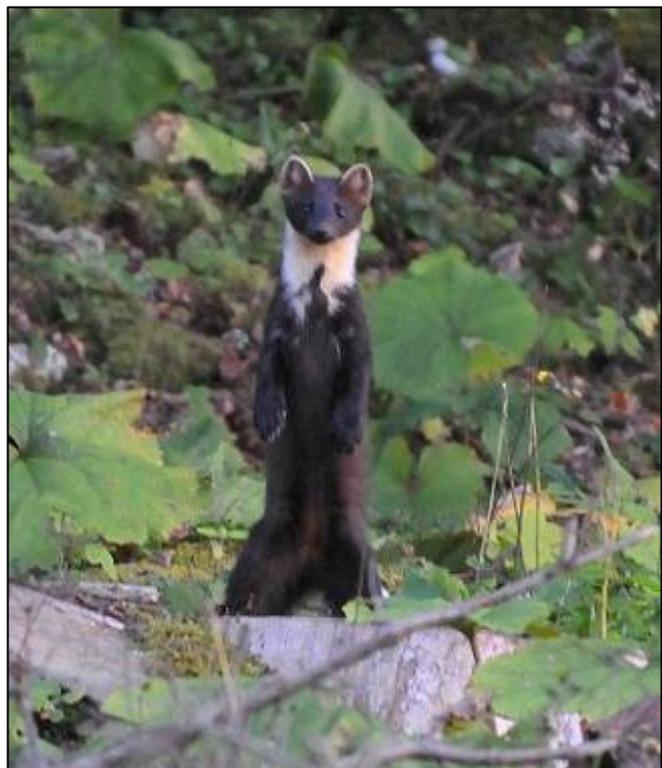


Figure 24 : Martre des pins au sol, faisant la « chandelle ». Photo : Michel Brétaudeau ©

D'après Larivière et Jennings (2009), l'espèce compte au moins 13 sous-espèces, mais une révision taxonomique semble nécessaire. Ainsi, plusieurs auteurs n'en considèrent que huit (Wilson et Reeder, 2005 ; Schwartz *et al.*, 2012). Il est également généralement admis que *Martes martes* compte huit sous-espèces, dont *M. m. martes*, la martre des pins (Mitchell-Jones *et al.* 1999 ; Wilson et Reeder, 2005).

L'apport de la génétique est important pour reconstituer l'histoire des lignées généalogiques de l'espèce. Les mustélidés sont passés par deux grandes phases de diversification, au Miocène, puis au Pliocène, principalement en Eurasie. La seconde phase a été lancée par la diversification des espèces du genre *Martes*. Plus tard, au début du Pléistocène se sont diversifiées les espèces *americana*, *martes*, *melampus* et *zibellina*, associées aux forêts de type taïga, ce qui correspond aux premières preuves fossiles de l'existence d'un ancêtre vivant en forêt (Koepfli *et al.*, 2008). A la fin du Pléistocène, les populations se sont diversifiées et plusieurs types génétiques sont identifiés. Une population méditerranéenne étendue aurait permis l'échange de gènes du Portugal à l'Allemagne.

D'autres études génétiques ont permis d'identifier trois assemblages génétiques différents chez la martre : un méditerranéen, un autre en Russie/Fennoscandinavie, et celui d'Europe centrale et du nord. L'étude confirme la colonisation de *Martes martes* à partir du groupe génétique d'Europe centrale après la dernière glaciation, ce qui indique que la réponse des martres à cette glaciation n'est pas une constriction de l'aire dans les régions méditerranéennes, mais elles se réfugient plutôt dans des plus hautes latitudes supposées hostiles. La structure de la population indique ainsi une recolonisation post glaciaire rapide à partir de petits noyaux et de plusieurs refuges, puis d'un contact secondaire entre ces populations (Koepfli *et al.*, 2008 ; Ruiz-Gonzalez 2011 ; Schwartz *et al.*, 2012 ; Ruiz-Gonzales *et al.*, 2013).

Dans les îles britanniques, les types génétiques d'Irlande et d'Ecosse diffèrent, ce qui suppose des colonisations d'origine différente (Davidson *et al.*, 2001 ; Ruiz-Gonzales *et al.*, 2013).

Comme chez d'autres mustélidés, l'Angleterre est représentée par le groupe d'Europe centrale, et l'Irlande par le groupe méditerranéen. L'hypothèse proposée est une recolonisation post glaciaire à partir du groupe méditerranéen depuis la péninsule ibérique, le long des côtes anglaises, et une colonisation de l'Angleterre à partir du groupe d'Europe centrale, sans toutefois pouvoir être sûr de l'origine naturelle ou anthropique des populations (Ruiz-Gonzales *et al.*, 2013).

Kyle *et al.*, 2003 et Schwartz *et al.*, 2012 notent également que la distance génétique augmente avec la distance géographique dans les populations de martres, en raison d'une structuration génétique ancienne, ou de la fragmentation et des persécutions subies.

L'histoire des populations européennes n'est donc pas clairement définie.

3. Statuts

3.1. Statut légal

La martre des pins est inscrite en annexe III de la convention de Berne qui a pour but de conserver la flore et la faune sauvages et leurs habitats naturels, en promouvant la coopération entre états. Elle fait partie des espèces protégées devant faire l'objet d'une

réglementation afin de maintenir l'existence de ces populations hors de danger. Des dérogations sont prévues dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore, et dans les intérêts publics prioritaires, pour prévenir des dommages, pour la recherche, ou pour l'exploitation sous certaines conditions.

La martre figure dans la Directive européenne Habitats-Faune-Flore de 1992 concernant la préservation des habitats naturels de la faune et de la flore sauvages, en annexe V listant les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

Toutefois, la martre est chassable ou piègeable dans 13 des 25 pays dans lesquels sa répartition est notée, selon Proulx *et al.*, 2004.

Si la loi française de protection de la nature de 1976 précise que l'espèce est partiellement protégée, il existe une incohérence entre la législation européenne et sa transposition dans le droit français, puisque la martre fait partie des espèces dont la chasse est autorisée depuis l'arrêté de 1987, et des espèces susceptibles d'être classées nuisibles par l'arrêté ministériel de 1988, en catégorie II.

En 2002, il fut modifié, et trois espèces, dont la martre, en furent retirées, pour y être rétablies huit mois plus tard.

Dans cette liste sont choisies chaque année des espèces nuisibles au regard de la situation locale en termes de santé et sécurité publiques, de protection de la faune, de la flore, et de prévention de dommages divers. Dans ce cas, l'espèce est piègeable tout au long de l'année.

En 2013, la martre était classée nuisible dans sept départements français (Amblard, 2013).

La martre n'est classée nuisible dans aucun des deux départements du Nord-Pas-de-Calais pour la saison 2013/2014.

3.2. Statut de conservation

Sur les listes rouges mondiale (Driscoll et Nowell, 2010 ; Kranz *et al.*, 2008), européenne Temple et Terry, 2007), et française (IUCN *et al.*, 2009) des espèces menacées de l'UICN, la martre des pins est inscrite dans la catégorie « préoccupation mineure », comprenant les taxons considérés comme abondants et répandus.

Par contre, en région Nord-Pas-de-Calais, elle est « rare » donc pas directement menacée, mais ses populations sont limitées du fait d'une répartition géographique réduite qui les expose à des risques (Fournier, 2000). L'Atlas provisoire des mammifères du Nord-Pas-de-Calais de 2013 la classe comme « exceptionnelle », mais sur la base des données disponibles depuis 2000, et toutes les données disponibles restent probablement encore éparpillées (Boulanger, 2013).

D'après l'INPN, l'état de conservation de la martre est jugé favorable sur l'ensemble des régions biogéographiques⁴ françaises (MNHN, 2003-2013).

⁴ zones géographiques climatiquement et écologiquement relativement homogènes du point de vue des formations végétales et des températures

4. Règles régissant le commerce international

La martre ne figure pas dans la convention de Washington de 1973 sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction.

5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation des espèces

5.1 Reproduction

Les martres atteignent la maturité sexuelle de 15 à 18 mois pour les femelles, et de 24 à 27 mois pour les mâles (Labrid, 1986 ; Noblet, 2002 ; Oleszczynski, 2006). La période de rut survient au milieu de l'été, en juillet-août. Les femelles ont un seul cycle annuel et une seule période d'accouplement, avec parfois plusieurs périodes de chaleurs, entrecoupées par quelques jours de repos. Le développement testiculaire des mâles en rut est terminé un mois avant l'œstrus de la femelle (Schwanz, 2000). Le mâle saisit la femelle avec les dents, et l'accouplement peut durer jusqu'à 90 minutes. Au cours de la saison, la femelle peut s'accoupler avec plusieurs mâles différents.

L'ovulation est induite par stimulation de l'os pénien du mâle. S'en suit une période où l'implantation des œufs est différée, ils se développent, puis entrent en léthargie pendant environ sept mois dans l'utérus de la femelle. L'ovo-implantation dépend de la photopériode, de l'allongement de la durée du jour au printemps (Schwanz, 2000), et également des densités hivernales de rongeurs (Sidorovich, 2005). L'implantation des œufs après la phase de léthargie a donc lieu 220 à 240 jours après l'accouplement (Noblet, 2002). Le développement embryonnaire reprend, il est rapide, de 27 à 45 jours (Labrid, 1986).

La mise-bas a lieu en mars-avril, à une période idéale pour le développement des jeunes. Les petits, qui naissent aveugles et presque dépourvus de poils, pèsent moins de 30 grammes. La lactation dure environ 45 jours. Les jeunes sont élevés par la femelle jusqu'à l'âge de cinq à six mois, âge auquel ils ne sont plus différenciables des adultes. Ils commencent leur émancipation en se déplaçant à l'intérieur du domaine vital de la mère, autour de sept à huit semaines. Celle-ci peut les déplacer sur 100 à 200 mètres lors de changement de gîtes de maternage (Labrid, 1986 ; Noblet, 2002).

A trois mois, en période de reproduction, les jeunes quittent leur mère et se dispersent, certains pouvant passer l'hiver sur le territoire natal pour se disperser le printemps suivant (Schwanz, 2000), Tableau IV.

Tableau IV : Tableau récapitulatif de la reproduction de la martre. D'après Labrid, 1983 et Ruetter et al., 2008 in Savouré-Soubelet, 2011.

Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
Sorties des	Rut	Emancipation							Gestation et mise bas	Lactation	

↑
Ovoimplantation

5.2. Structure et dynamique de population

5.2.1 Structure de population

Densité

Les densités de martre, comme pour beaucoup de petits prédateurs sont difficiles à estimer et souvent faibles. La densité moyenne est estimée à 0,77 individu/km² (Labrid, 1986).

Dans la forêt de Bialowieza, les densités en hiver varient entre trois et sept individus pour 10 km² (Zalewski *et al.*, 1995). Les densités en Irlande sont proches de deux martres au km² (Mullins *et al.*, 2010). En France, les plus importantes se rencontrent toutefois dans la moitié est, le centre et les Pyrénées, où la forêt reste bien étendue (FDC 79, 2000).

Dans le bocage agricole du sud-est des Ardennes françaises, les densités sont estimées à 8,5 martres pour 10 km², contre 6,1 pour 10 km² dans le massif forestier voisin (Mergey-Barde, 2012).

Structure d'âge

Les quelques données disponibles sur la martre suggèrent parfois une faible proportion de juvéniles, moins de 30 % des martres dans l'étude de Marchesi de 1989. Toutefois, la proportion de juvéniles a tendance à augmenter en fonction de la pression du piégeage, les juvéniles erratiques colonisant la zone inoccupée. D'autres études montrent par ailleurs une proportion importante de jeunes, de 46 à 60 %, et 28 % de martres en âge de se reproduire ; la mobilité des immatures augmentant leur probabilité de capture (Labrid, 1986).

Les moyennes d'âge de la population de martres étudiée par Marchesi en 1989 sont de 3,2 ans, 2,9 ans pour les mâles, et 4,2 ans pour les femelles.

Sex-ratio

Du fait de la disparité des données et de leur récolte majoritairement par le piégeage, il est difficile d'établir le sex-ratio des martres. A la naissance et pour les individus résidents, elle est équilibrée (un mâle pour une femelle), mais peut varier lors des phases de déplacements importants (jeunes ou mâles erratiques, femelles gravides cherchant de la nourriture (Labrid, 1986 ; Marchesi, 1989, Noblet, 2002).



Figure 25 : Martre dans un nichoir installé au départ pour un écureuil. Photo : Emma Sheehy ©

5.2.2 Dynamique de population

Taux de natalité

La femelle martre met bas de deux à sept petits (Noblet, 2002), trois en moyenne, en captivité et dans la nature (Labrid, 1986 ; Noblet, 2002). Une étude récente de Wijsman en 2012 a démontré que les années de pic de populations de rongeurs, les martres mettent bas cinq jeunes, et plus tôt dans la saison, en mars. De même, les hivers au cours desquels les densités de rongeurs sont basses ont pour conséquence une moins bonne condition de la femelle en février, et entraînent un retardement du développement du fœtus, voire l'échec de l'implantation dans l'utérus, et donc aucune production de jeunes les plus mauvaises années.

Un des facteurs principaux affectant la dynamique des populations de martres est l'abondance des ressources alimentaires (Labrid, 1986). La densité automnale de rongeurs détermine les variations des effectifs de martres au cours de l'année (Sidorovich *et al.*, 2005). A long-terme, elle influence le nombre de femelles fertiles dans la population.



Figure 26 : Trois jeunes martres jouant ensemble au mois de juillet.
Photo : N. Marry ©

Taux de mortalité

Les données disponibles suggèrent une forte mortalité en bas âge, car les jeunes martres représentent 30 % des animaux morts, et 46 % n'atteignent pas trois ans (Marchesi, 1989). Selon Labrid (1986), d'autres études indiquent une disparition de 41 % des individus entre les classes d'âge 1-12 mois et 13-24 mois. La mortalité annuelle par piégeage (et secondairement par chasse) est de 0,21, et la mortalité annuelle liée à d'autres causes, dont la plus grande partie par collisions routières est de 0,30 (Ruelle *et al.*, 2013).

Espérance de vie et taux de survie

L'espérance de vie de la martre atteint jusqu'à 15 ans en captivité, et les plus vieux individus piégés avaient 11 et 13 ans (Labrid, 1986 ; Marchesi, 1989). Dans le milieu naturel, l'espérance de vie est de l'ordre de trois ou quatre ans (Oleszczyński, 2006). Les premières estimations des taux de survie en Europe sont réalisées par Ruelle, *et al.*, en 2013 et

montrent que les survies annuelles chez les adultes sont assez faibles, estimées à 0,49, et sont plus faibles durant la première année de vie. Les estimations sont plus fortes chez les femelles durant les deux premières années, et plus faibles chez les mâles. En supposant que le piégeage et la chasse sont deux causes de mortalité additives aux causes naturelles, les survies annuelles chez les adultes, en l'absence de piégeage et de chasse, sont de l'ordre de 0,70.

Un modèle de survie en fonction de l'exposition au piégeage montre qu'entre zéro et cinq pièges actifs dans un rayon de deux kilomètres, les survies estimées pour les adultes sont assez stables et fortes, mais qu'elles décroissent rapidement au-delà.

Le maintien des populations de martres dans les zones exploitées pourrait être permis grâce à la dispersion d'individus venant de zones non ou moins piégées.

Dispersion

Les jeunes martres se dispersent à la fin de l'été ou au début de l'automne, vers trois mois, parfois loin pour trouver un territoire libre (Labrid, 1986). De ce fait, le piégeage des martres libère des territoires qui sont colonisés par les erratiques, surtout des jeunes à la recherche d'un territoire. Une population régulièrement piégée sera déséquilibrée et comptera beaucoup de jeunes de l'année (Marchesi, 1989).



*Figure 27 : Martre bondissant lors d'un déplacement au sol
Photo : Elsa Lebois ©*

5.3. Régime alimentaire

C'est un des aspects les mieux connus de la biologie de la martre. Elle est nocturne et crépusculaire, mais s'adapte selon la disponibilité alimentaire : elle modifie son activité en fonction de l'espèce proie (Labrid, 1986). La martre semble jouer un rôle important dans les écosystèmes forestiers, et est souvent considérée comme maillon terminal des chaînes alimentaires. Sa ration alimentaire quotidienne est de 100 à 150 g par jour, soit environ 10 % de son poids (LPO Champagne-Ardenne, 2012).

Une synthèse des études de son régime alimentaire a été réalisée en 2004 : Figures 28 et 29.

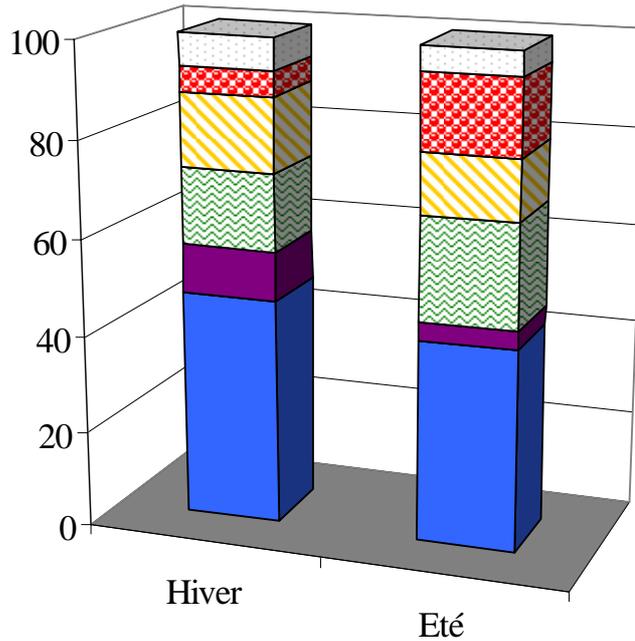


Figure 28 : Régime alimentaire de la martre en Europe en hiver et en été. D'après Zalewski, 2004. En bleu, les micromammifères, en violet les autres mammifères, en vaguelettes vertes les fruits et plantes, en orange hachuré les oiseaux, en points rouges les invertébrés, et en pointillés gris, les proies diverses.

Les micromammifères et les fruits composent une grande part de son régime alimentaire en toutes saisons au travers de l'Europe.

De nombreuses études ont démontré le caractère généraliste et opportuniste de son régime alimentaire, avec d'importantes variations saisonnières. L'exploitation d'une ressource dépend de sa disponibilité pour la martre, sa préférence, et la disponibilité des autres ressources (Storch, *et al.*, 1990). En effet, un prédateur opportuniste choisit de préférence la proie la plus facilement accessible pour une dépense d'énergie minimale. Plus une proie sera abondante, plus elle sera fréquente dans le régime alimentaire (Storch, *et al.*, 1990 ; Raoul, *et al.*, 2003). La martre présente ce type de comportement alimentaire, notamment pour l'écureuil, qu'elle consomme fréquemment lors de pics de populations (14 % de son régime alimentaire, Noblet, 2002), et bien plus rarement quand les populations sont basses (Storch, *et al.*, 1990).

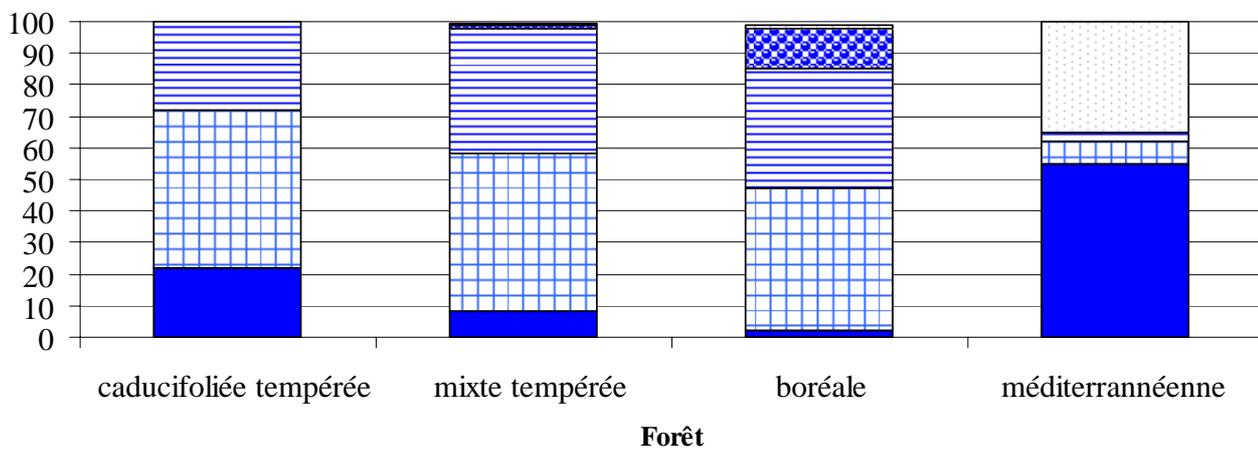


Figure 29 : Fréquence relative d'apparition de cinq groupes de rongeurs dans le régime alimentaire de la martre dans quatre zones biogéographiques. D'après Zalewski, 2004. En bleu plein les mulots, en carreaux bleu les campagnols du genre *Clethrionomys*, en rayures bleu les campagnols du genre *Microtus*, en points bleu les lemmings et en pointillés gris les autres rongeurs.

La fréquence d'apparition des rongeurs est positivement corrélée à leur abondance. La consommation de mulots décroît lorsqu'on se dirige vers le nord. Dans les forêts tempérées et boréales, les campagnols du genre *Clethrionomys* sont les plus représentés. La martre a une préférence pour ces rongeurs.

Jusqu'à 61 espèces sont retrouvées dans son régime alimentaire (Marchesi, 1989).

Les mammifères (38 % des items dans le Jura suisse selon Marchesi, 1989), et surtout les micromammifères représentent la plus grande partie de son régime alimentaire (Figures 28 et 34). Une importante étude du régime alimentaire de la martre en Champagne-Ardenne a permis d'identifier plus de 123 400 items, dont 5 565 mammifères représentant 36 % de la biomasse consommée, dont 3 318 rongeurs (C. Riols, *non publié*), Figure 30. La proportion de rongeurs consommés varie en fonction des cycles de populations de rongeurs, mais ils sont principalement consommés en hiver, dans toute l'Europe (Jędrzejewski *et al.*, 1993 ; De Marinis et Masseti, 1995 ; Bright et Smithson, 1997 ; Caryl, 2008). Quatre-vingts pour cent des mammifères consommés sont des petits rongeurs, principalement des campagnols roussâtres, des campagnols agrestes, des mulots (Labrid, 1986 ; Oleszczynski, 2006), Figure 35. Les petits rongeurs constituent 40 à 60 % du menu de la martre en Ecosse (Caryl, 2008). En hiver, ce sont surtout des rongeurs forestiers, du fait de l'habitat de la martre. Dans la forêt de Bialowieza en Pologne, ils constituent 90 % de la biomasse consommée, (Jędrzejewski *et al.*, 1993) principalement des campagnols du genre *Clethrionomys*, ce qui démontre une spécialisation hivernale de la martre, et une forte dépendance à ces proies (De Marinis et Masseti, 1995 ; Zalewski *et al.*, 1995 ; Zalewski, 2004 ; Sidorovich *et al.*, 2005 ; Posluszny *et al.*, 2007), Figures 29 et 35. En effet, la variation du régime alimentaire de la martre coïncide particulièrement avec les variations de campagnols roussâtres (Jędrzejewski *et al.*, 1993 ; Noblet, 2002). La fréquence d'apparition de cette espèce dans le régime alimentaire de la martre est positivement corrélée à la densité de ces rongeurs. La martre a une préférence pour cette espèce (Zalewski, 2004). Du fait de l'ovo implantation différée, l'augmentation des populations de martres sera visible une année entière après le pic de population de rongeurs, la prédation est inversement dépendante de la densité de rongeurs (Zalewski *et al.*, 1995).

En Champagne-Ardenne, le campagnol des champs arrive loin devant le campagnol roussâtre et le mulot gris (C. Riols, *non publié*), Figure 30.

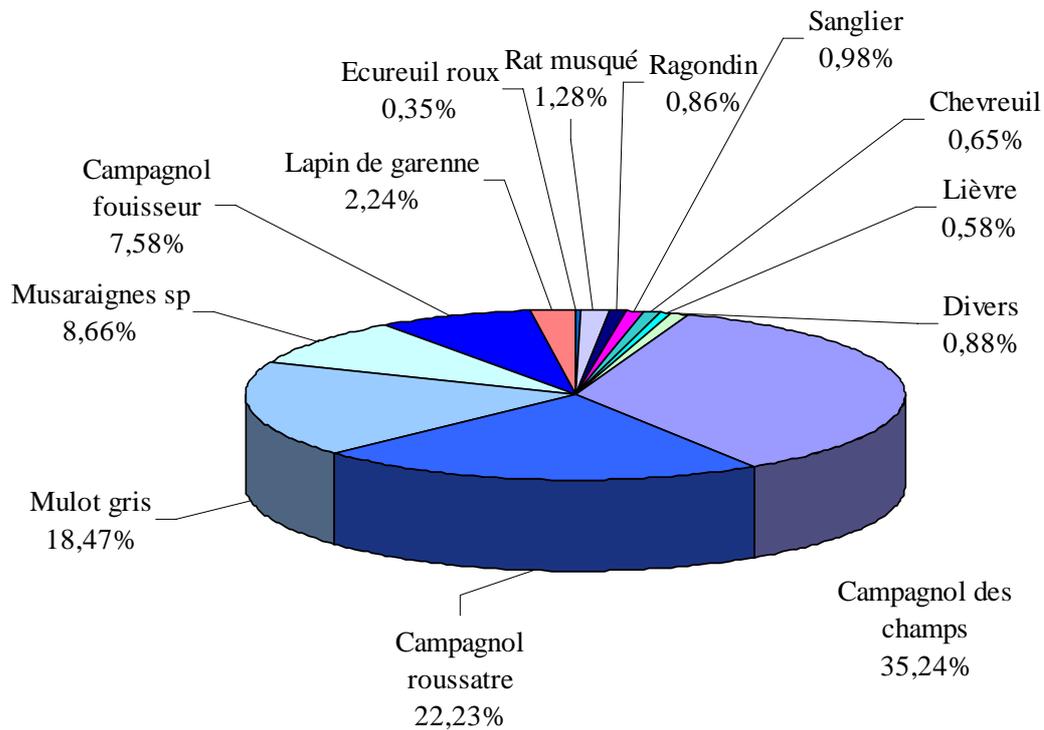


Figure 30 : Fréquence d'apparition des catégories de proies parmi les mammifères consommés par la martre en Champagne-Ardenne (C Riols in LPO Champagne-Ardenne, 2012).

Dans le Jura suisse, 48 % des micromammifères sont des Arvicolidae, surtout à nouveau le campagnol roussâtre (Marchesi, 1989), Figure 35. Rongeur forestier, il passe moins de temps que les rongeurs prairiaux sous la couverture neigeuse, et serait donc plus accessible pour la martre en hiver, d'où une forte dépendance locale à l'espèce (Storch, et al, 1990). Cette diminution de la consommation des rongeurs du genre *Microtus* au profit des forestiers du genre *Clethrionomys* en présence de neige est documentée dans d'autres pays d'Europe (Pulliainen et Ollinmäki, 1996). En Ecosse, ce sont les *Microtus* qui sont préférés aux autres micromammifères (Lockie, 1961 ; Caryl, 2008).

En dehors des périodes de faible densité de rongeurs et de fortes densités d'écureuils, ces derniers, même s'ils semblent être appréciés des martres (Liberek, 1999), ne sont pas fréquemment prédatés, en raison de l'énergie nécessaire pour capturer cet animal agile et rapide (De Marinis et Masseti, 1995 ; Posluszny *et al.*, 2007 ; Paterson et Skipper, 2008). Ce sont donc sûrement surtout des jeunes au nid, des cadavres, consommés lorsque les autres proies sont rares (Marchesi, 1989). En région Nord-Pas-de-Calais, une martre a été observée en train de poursuivre un écureuil roux (Fournier, 2000).

Les lapins sont également consommés en quantité plus modeste, quand il y a moins de rongeurs.

Lorsque les rongeurs sont moins nombreux, en fin d'hiver, et quand la prédation est moins efficace, la martre se reporte sur d'autres items alimentaires pour compenser, par exemple les carcasses de cervidés, de chevreuils en Suède (Storch, *et al.*, 1990 ; Sidorovich *et al.*, 2005). Elles peuvent constituer 37 % de l'apport alimentaire en Ecosse (Balharry, 1993). La martre préfère les restes d'animaux tués par les loups ou les lynx plutôt que ceux d'animaux morts de maladie ou de malnutrition, ce qui peut être une stratégie pour éviter la transmission de maladies (Jędrzejewski *et al.*, 1993). Moins les rongeurs comme *Microtus* sont abondants, plus la martre se reporte sur des proies alternatives, en Ecosse également (Caryl, 2008).

A noter qu'en Pologne, les martres peuvent consommer jusqu'à 11 % de crapauds (Reig & Jedrzejewski, 1988).

Au printemps, les rongeurs forestiers continuent à être consommés de manière importante, 46 % du régime alimentaire dans le Jura suisse. Par contre, à cette saison il s'agit surtout de campagnols de milieux ouverts, comme *Microtus* et *Arvicola sp* (Marchesi et Mermod, 1989). Si les densités de rongeurs sont faibles, la ressource principale de la martre en fin d'hiver et au printemps est constituée par les oiseaux au nid et leurs œufs (Labrid, 1986), Figure 31. C'est la période au cours de laquelle ils sont le plus vulnérable. Dans la forêt de Bialowieza, les martres consomment essentiellement des turdidés, surtout des grives (Jędrzejewski *et al.*, 1993), en Ecosse également, où les oiseaux composent 15 à 35 % du menu printanier de la martre (Caryl, 2008). Des espèces similaires sont consommées dans le Jura suisse (Turdidés, Corvidés...), mais les oiseaux ne représentent que 21 % des proies de la martre (Marchesi, 1989). Par ailleurs, sur l'ensemble de l'année, les oiseaux comptent pour moins de 20 % de la nourriture de la martre (Figures 28 et 34), d'après une série d'études citées par Noblet en 2002. En Champagne-Ardenne, les oiseaux représentent 19 % de la biomasse ingérée et sont constitués par l'étourneau, le pigeon ramier, et les turdidés comme les grives musiciennes et les merles noirs (C. Riols, *non publié*).

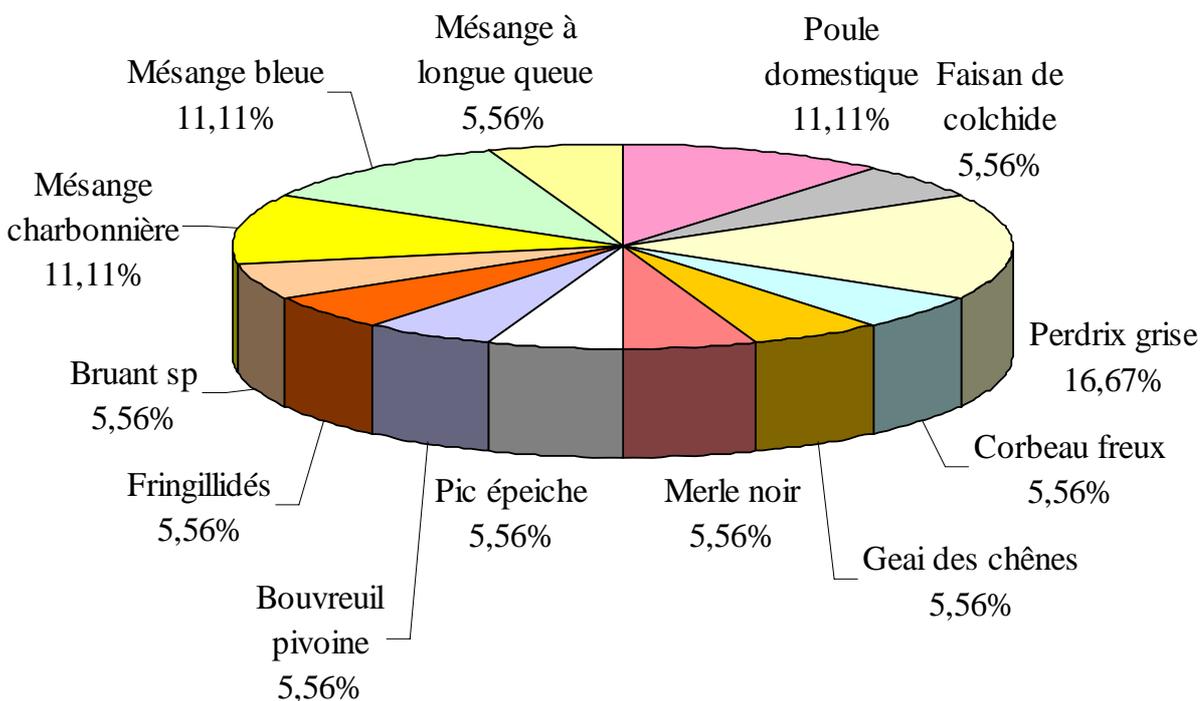


Figure 31 : Fréquence d'apparition des catégories de proies parmi les oiseaux consommés par la martre en Pologne. D'après Goszczyński, 1976.
Pour indication, l'effectif correspondant de merles noirs consommés est de 1. Le taux de consommation d'oiseaux dépend de la disponibilité en rongeurs.

L'impact de la martre est négligeable sur les espèces gibier et domestiques (ONCFS, 2001 ; Groupe mammalogique normand, 2004). Sans exclure une prédation possible sur les oiseaux nichant au sol par la martre, le piégeage de l'espèce n'a pas d'impact sur les populations de tétras-lyre, ou de perdrix rouge (Noblet, 2002). Les tétraonidés sont absents dans l'étude alimentaire de Marchesi de 1989. Malgré une occupation des nichoirs à chouettes hulottes en forêt bourguignonne, il n'y a que peu de prédation sur les rapaces, et une consommation occasionnelle des œufs. Cette prédation semblerait plutôt avoir pour but d'éliminer les concurrents (Noblet, 2002). Les jeunes n'ayant pas disparu, et les femelles hulottes ayant une longévité remarquable en Thiérache, la prédation semble exclue, probablement en raison de la force de la hulotte, et de sa position défensive privilégiée dans le nichoir (Delmée *et al.*, 1979).

De même, dans la perspective d'une reconstitution des effectifs de martres, il convient de s'assurer qu'un nombre plus important d'individus n'aura pas d'impact significatif sur d'autres populations, notamment d'espèces rares ou menacées, elles aussi en lente croissance, comme la cigogne noire en Nord-Pas-de-Calais. Selon G. Jadoul, la prédation de la martre sur cette espèce est anecdotique, et ne constitue pas un frein à une dynamisation des populations de martres. Celle-ci étant opportuniste, la prédation sur un nid de cigogne noire découlerait d'une forte probabilité de rencontre, donc d'une très forte densité de cigognes noires. De même, la position du nid dans l'arbre peut facilement modifier l'impact de la prédation, un nid en bout de branche avec un seul accès pour un animal non volant réduirait la prédation.



Figure 32 : Martre en chasse dans un milieu ouvert.
Photo : Christian Amblard ©

En été et en automne, la martre constitue des réserves pour compenser un éventuel déficit des ressources en hiver. En été, la niche alimentaire de la martre est très large, et se répartit sur une grande variété d'animaux et de végétaux (Marchesi et Mermod, 1989). Elle consomme des oiseaux, des fruits et des insectes. Les oiseaux comptent encore pour 20 % de son régime à travers l'Europe (Zalewski, 2004), jusqu'à 37 % de la biomasse ingérée au mois de juin à Bialowieza (Jędrzejewski *et al.*, 1993). Toutefois, à cette période, les fruits représentent la ressource la plus abondante et représentent jusqu'à 70 % de certains régimes étudiés en été et en automne (Lockie, 1961), parfois plus. En Italie, les fruits forment la ressource principale des martres en été, potentiellement en conséquence d'une moindre disponibilité en rongeurs (Balestrieri *et al.*, 2010). Cette ressource est importante tout au long de l'année en Europe (Figures 28 et 34).

Les insectes représentent 15 % de la nourriture de la martre en été, à travers l'Europe, (Zalewski, 2004, Figures 28 et 34), et 24 % dans le Jura suisse (Marchesi & Mermod, 1989). Ce sont surtout des coléoptères (65 %), presque uniquement des carabidés, et des hyménoptères (32 %), d'après Liberek, 1999, voir Figure 33. Ces deux ordres d'insectes sont également majoritaires parmi les insectes consommés en Champagne-Ardenne, même si la moitié de la biomasse d'invertébrés consommés est constituée de lombrics (C. Riols, *non publié*).

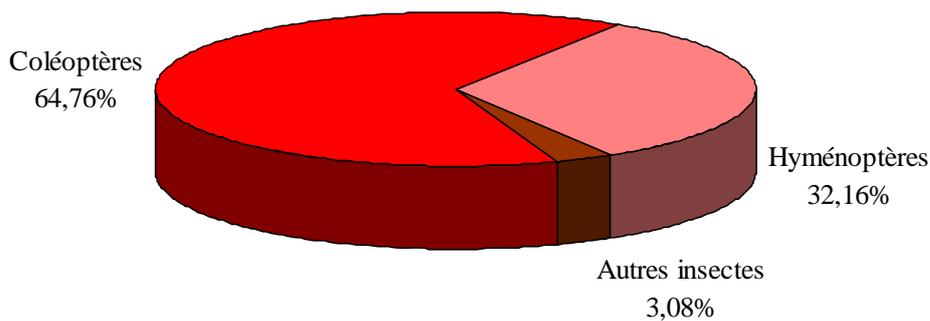


Figure 33 : Fréquence d'apparition des catégories de proies parmi les insectes consommés par la martre dans le Jura. D'après Liberek, 1999. Ils représentent la troisième catégorie en importance dans son régime alimentaire dans le Jura.

En automne, la niche alimentaire est également très large. Dans les régions sud de l'Europe, les fruits sont très abondants à partir de l'automne, ce qui explique que dans certaines zones, ils soient très peu consommés en été, mais beaucoup en automne et en hiver, ces deux saisons comptant pour 66 % de la consommation annuelle de fruits dans le Jura suisse. La diversité de fruits est la plus importante en septembre. On notera que la martre consomme des fruits toute l'année, particulièrement des sorbiers et des églantiers (46 % des fruits consommés), (Marchesi et Mermod, 1989), et voir Figures 28 et 34. En Champagne-Ardenne, les fruits constituent l'élément principal de l'alimentation de la martre et comptent pour plus de 42 % de la biomasse ingérée. Ils sont consommés dès fin mai pour les fruits précoces comme les fraises et les cerises, et jusqu'à la fin de l'hiver pour les pommes et les cynorrhodons, entres autres (C. Riols, *non publié*).

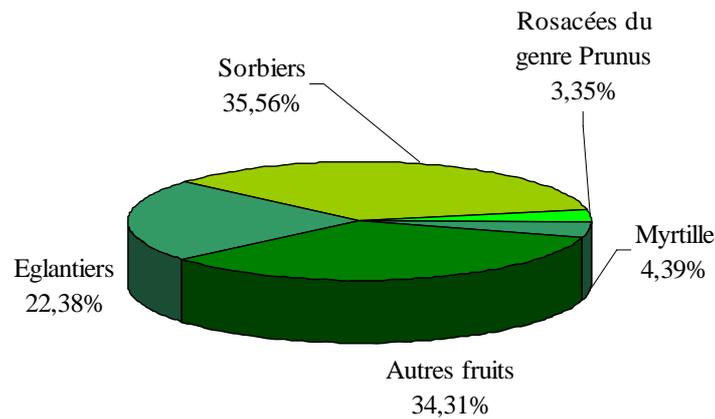


Figure 34 : Fréquence d'apparition des catégories alimentaires parmi les fruits consommés par la martre dans le Jura. D'après Liberek, 1999. Ils représentent la deuxième catégorie en importance dans son régime alimentaire dans le Jura, et sont consommés pas seulement selon leur disponibilité. La martre semble préférer les espèces du genre *Sorbus* (sorbiers) et *Rosa* (églantiers).

En Angleterre, la nourriture automnale est dominée par les fruits, comme le suggère une modification alimentaire assez nette (Caryl *et al.*, 2012b). Les nids de bourdons sont consommés, tout comme les guêpes, de juillet à novembre (Marchesi et Mermod, 1989). A cette saison, la martre consomme moins de mammifères. Selon la disponibilité des proies, elle peut ajouter occasionnellement à son menu des reptiles et des amphibiens (Marchesi, 1989). On note parfois une différence alimentaire entre les sexes. Les femelles, plus petites, seraient capables d'attraper des proies demandant une certaine agilité (passereaux, écureuils), alors que les mâles se déplaçant plus et dans d'autres milieux, peuvent consommer les proies rencontrées, comme les lièvres en milieu ouvert (Marchesi et Mermod, 1989 ; Zalewski, 2007).

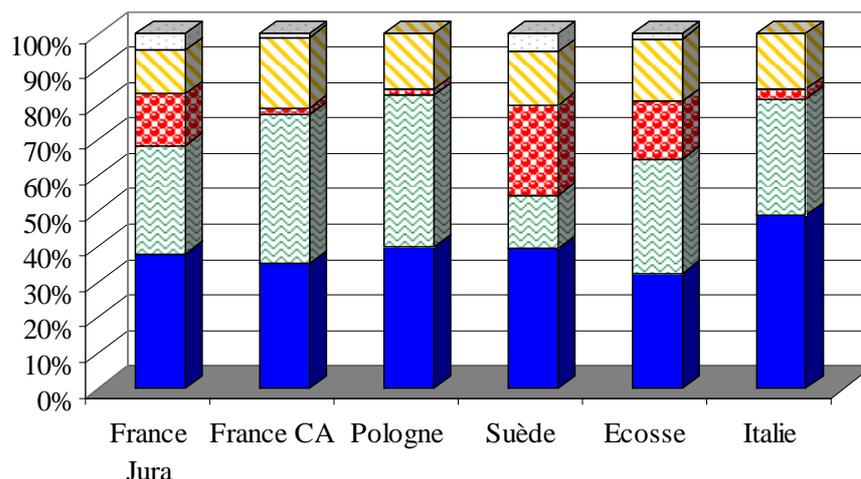


Figure 35 : Histogramme de synthèse présentant la fréquence d'apparition des items alimentaires dans le régime alimentaire de la martre, dans différents pays de son aire de répartition. En bleu plein les mammifères, en vaguelettes vertes les fruits, en points rouges les insectes, en orange hachuré les oiseaux et en pointillés gris les proies diverses. CA = Champagne-Ardenne.

Quels que soient les pays, les mammifères et les fruits constituent la base de son alimentation, de 50 à 80 %.

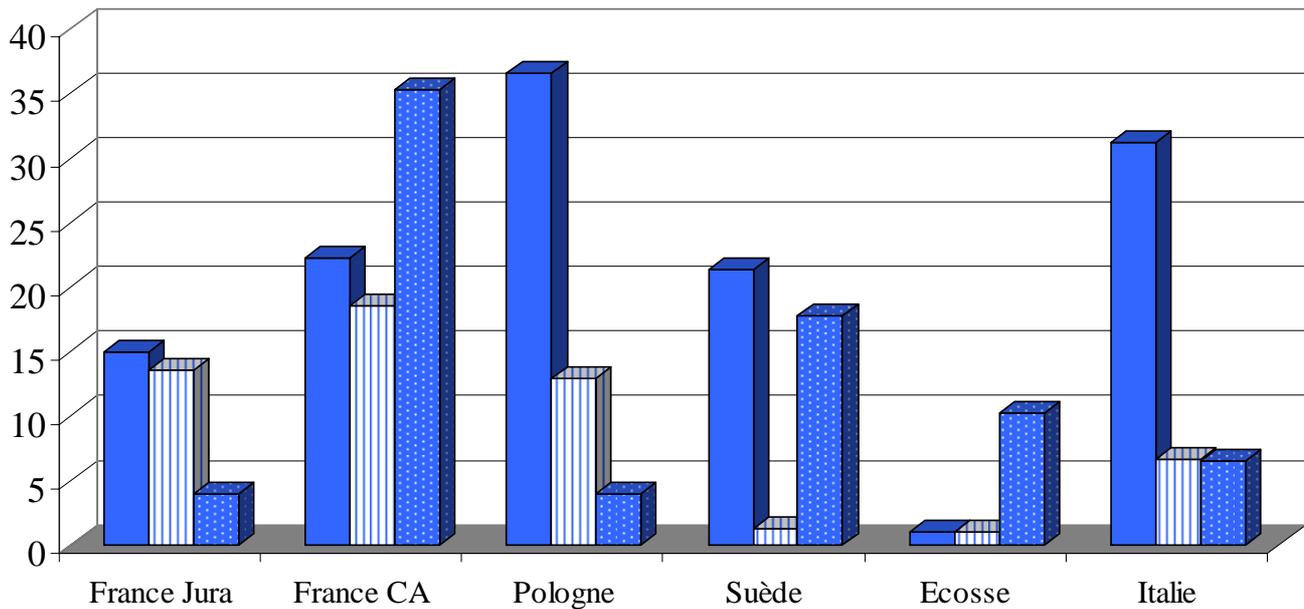


Figure 36 : Histogramme de synthèse présentant la fréquence de quelques rongeurs parmi les mammifères, consommés à l'année par la martre, dans quelques pays.

La martre présente parfois une préférence pour le campagnol roussâtre (en bleu plein), espèce typiquement forestière, mais chasse également des rongeurs prairiaux, comme ceux du genre *Microtus* (en rayures bleu). Les mulots figurent en pointillés bleu.

CA= Champagne-Ardenne.



Figure 37 : Martre en équilibre dans un arbre pour tenter d'attraper des fruits. Photo : GORNA ©

5.4. Habitat naturel et de substitution

La martre est considérée comme un mustéolidé inféodé aux milieux boisés, avec une couverture arborée assez importante. Elle peut toutefois fréquenter des habitats variés, comme les forêts de conifères adultes, ou les forêts mixtes déjà âgées, d'une surface minimum de 30 hectares (Labrid, 1986 ; Marchesi, 1989 ; Noblet, 2002 ; Libois, 2006 ; Oleszczynski, 2006). On précise parfois que dans les forêts mixtes, la martre préfère les bois tendres (Labrid, 1986). La composition en essences ne semble pas être un facteur important pour la martre si la disponibilité en proies est suffisante (Müri, 2010). En région Nord-Pas-de-Calais, la martre est une espèce sylvicole, associée aux pessières âgées (Fournier, 2000). Une étude écossaise suggère qu'un individu a besoin d'au moins 126 hectares de forêt (Balharry, 1993). La forêt de Mormal d'environ 10 000 hectares supporterait donc selon ce calcul environ 79 individus. Or, selon certains modèles théoriques, pour une population tombant à entre 75 à 125 femelles, l'extinction devient l'issue la plus probable (Jordan, 2011). De manière générale, la martre utilise préférentiellement les habitats forestiers offrant une ressource alimentaire suffisante, et un abri pour se protéger des prédateurs (Brainerd & Rolstad, 2002 ; Caryl, 2008). Bien qu'ayant une préférence pour les massifs forestiers peu morcelés (Savouré-Soubelet, 2011), la martre peut évoluer en milieu fragmenté, même si elle reste dépendante des massifs forestiers. Il a parfois été avancé que la martre est plus une espèce arboricole, liée à l'arbre, que strictement forestière (Pereboom, 2006 ; Mergey, 2007). En effet, les bosquets et les haies ne sont pas seulement utilisés pour se déplacer mais constituent des habitats exploités par la martre (Pereboom, 2006). Des individus de tous âges et sexes, pas uniquement des immatures, sont installés sur des domaines stables dans le milieu semi-ouvert (Mergey, 2007).

Présente en plaine comme en montagne, jusqu'à 2 000 mètres d'altitude dans les Pyrénées et les Alpes (Oleszczynski, 2006 ; ABC, 2011), elle fréquente également les lieux rocheux découverts, pierriers et falaises, voire grottes, et peut s'installer parfois dans des granges isolées, même si elle a tendance à éviter la proximité des habitations humaines (Noblet, 2002 ; ABC, 2011). Le milieu forestier offre à la martre une grande diversité de ressources alimentaires, surtout les rongeurs, et un grand choix de gîtes (Barraquand, 2010).

La martre sélectionne ses gîtes principalement selon le risque de prédation et les contraintes énergétiques (Mergey, 2007). Ainsi, elle utilise deux types de gîtes selon les saisons ou le climat. L'hiver et dans les régions où la neige est présente, les martres gîtent au niveau du sol, sous la neige, les pierriers, sous les petits arbres, dans des tas de bois, sous les arbres morts ou des anciens terriers de blaireaux, entres autres (Labrid, 1986 ; Noblet, 2002 ; Oleszczynski, 2006 ; Barraquand, 2010 ; Müri, 2010). C'est dans les forêts matures que la martre est susceptible de trouver des structures complexes au sol pouvant l'abriter en hiver, en réduisant les coûts de thermorégulation (Caryl, 2008). Si ce comportement facilite l'accès à la nourriture et la protège du froid et des vents hivernaux (Labrid, 1986 ; Marchesi, 1989), il peut entraîner une forte prédation notamment par le renard, en Scandinavie, ce qui n'a toutefois pas été observé dans les Ardennes françaises (Mergey, 2007). Ces gîtes sont occupés irrégulièrement et rarement plusieurs fois, mais il se peut que la martre parcoure de longues distances pour revenir à un gîte préféré (Marchesi, 1989). En été, la martre a un comportement plus arboricole, elle gîte dans les arbres, à plus de deux mètres du sol (Oleszczynski, 2006). Ces gîtes sont le plus souvent des cavités dans les arbres,

des vieux nids d'écureuils, de rapaces ou de corvidés, des loges d'amas de lierre ou des loges de pic noir ou de pic vert (Labrid, 1986 ; Noblet, 2002 ; Oleszczynski, 2006 ; Kleef et Tydeman, 2009), et parfois dans des structures plus anthropiques. Une grande diversité de gîtes reflète parfois une pénurie en gîtes arborés de qualité (Birks *et al.*, 2005). Au cours d'une étude sur les chouettes en forêt bourguignonne, Baudvin *et al* en 1985 ont découvert que les martres fréquentaient volontiers ces gîtes spacieux, confortables, et abrités de la pluie, et s'y reproduisent. Ces gîtes peuvent servir d'abri ou de garde-manger. La martre n'a pas de gîte diurne permanent, certains peuvent être fréquentés plusieurs jours consécutifs si la météo est défavorable, ou lorsque des éventuels prédateurs sont présents (Labrid, 1986). Seule la femelle aménage un gîte, pour la mise-bas. Pour le gîte de « maternage », sa localisation dépend de l'état de la progéniture (Labrid, 1986), et l'activité dans le gîte dépend de la température et du développement des jeunes (Kleef, 2000 ; Kleef et Tydman, 2009), voir Figure 35. La femelle revient régulièrement dans le même gîte quelques semaines avant la mise-bas (Kleef, 2000). La femelle et les jeunes, inactifs et vulnérables, restent de 45 à 70 jours au gîte, et peuvent en changer si la portée est importante, et la place de ce fait plus vite limitée. Au début, la femelle reste longtemps au gîte pour récupérer, nourrir les jeunes, puis le temps passé en dehors augmente avec le développement des jeunes, la femelle partant de plus en plus tôt, rentrant au lever du soleil (Kleef, 2000 ; Kleef et Tydman, 2009). Dans les nichoirs en Bourgogne, les jeunes séjournent également environ deux mois (Baudvin *et al.*, 1985). D'autres cas de reproduction en nichoir à hulotte sont signalés, en Thiérache par exemple (Dachy *et al.*, 1969), à Oignies-en-Thiérache (Delmée *et al.*, 1979).

Il arrive que la martre s'installe dans les vieux nids ou les aires de rapaces pour élever ses jeunes, comme Entre-Sambre-et-Meuse, dans une aire de buse variable (Doucet, 1967)



Figure 38 : Tête de martre dépassant d'une loge dans un tronc creux. Photo : Nicolas Vaille-Culliere ©

Le milieu ouvert est évité, et si les martres y vont, elles le traversent assez rapidement, et elles restent le plus possible à proximité du couvert forestier, et sélectionnent les lieux où les arbres sont présents de tous côtés (Marchesi, 1989 ; Pereboom, 2006 ; Mergey, 2007).

Comme l'illustre la diversité de son régime alimentaire, la martre utilise à la fois le milieu forestier et le milieu semi-ouvert pour chasser, selon la disponibilité des ressources

(Marchesi, 1989 ; Marchesi et Mermod, 1989 ; Libois, 2006 ; Mergey, 2007). En forêt, elle utilise les arbres sur pied et à terre (Jedrzejewski *et al.*, 1993).

Les femelles sont un peu plus forestières que les mâles, du fait de l'attachement aux gîtes pour mettre bas, de leurs domaines vitaux moins grands, ce qui se ressent dans le régime alimentaire, puisque les femelles plus légères, agiles et rapides ont un avantage sur leur partenaire à chasser l'écureuil (Marchesi, 1989). Elles parcourent plus souvent qu'eux la couronne des arbres (Müri, 2011). Cette tendance à exploiter une zone restreinte pendant quelque temps, puis en changer au gré des ressources alimentaires, plutôt que d'être attachée à un territoire donné et des zones d'alimentation particulières a été qualifiée de « martélisme » (Pulliainen, 1981 ; Pereboom, 2006 ; Mergey, 2007). En effet, mâles et femelles adultes vivent en général en solitaires, et le territoire d'un mâle est plus grand que celui des femelles et recouvre celui de plusieurs femelles (Oleszczynski, 2006). La taille du domaine vital est variable, selon le sexe, environ 900 ha chez le mâle contre 250 à 450 ha chez la femelle (Oleszczynski, 2006 ; Mergey, 2007), suivant l'activité sexuelle, selon les ressources alimentaires disponibles et la qualité du milieu (Marchesi, 1989 ; Noblet, 2002 ; Oleszczynski, 2006). En effet, la surface des domaines vitaux est plus faible en milieu semi-ouvert qu'en milieu forestier, en raison des contraintes spatiales fortes (Mergey, 2007).

Les modes de recherche spatiale et les comportements exploratoires semblent concentrés sur le sol, mais la martre explore davantage les cimes que la fouine (Goszczynski *et al.*, 2007).



Figure 39 : Martre en chandelle. Photo : R. Jakaitis ©

En l'absence des conditions optimales de forêt mature, comme au Royaume-Uni où la couverture forestière primaire est presque absente, où la majorité des forêts est secondaire, la martre a appris à exploiter les habitats complémentaires dans le paysage. La préférence alimentaire pour *Microtus* peut être une réponse comportementale à la raréfaction des rongeurs forestiers dans les forêts très fragmentées d'Ecosse, tout comme l'utilisation importante de gîtes en milieu broussailleux. De plus, les densités importantes de martres en

lisière suggèrent que les opportunités de consommation des micromammifères augmentent quand la fragmentation augmente la disponibilité de l'habitat type lisière, jusqu'à un certain seuil au-delà duquel les densités de martres diminuent (Caryl *et al.*, 2012a). En France, la lisière ne joue toutefois pas un vrai rôle alimentaire en milieu fragmenté, et n'est utile comme site de repos qu'à moyen terme (Mergey, 2007).

5.5. Prédation

Les principaux prédateurs de la martre sont le renard roux, le hibou grand-duc, l'autour des palombes et la chouette hulotte, espèces présentes en région (Fournier, 2000). En Europe, la chouette de l'Oural, le lynx d'Europe, le loup gris et l'ours brun sont cités comme prédateurs possibles. En Ecosse et en Finlande, la prédation par l'aigle royal est signalée (Noblet, 2002). Le chat forestier peut également être un prédateur de la martre (Stahl et Léger, 1992).

Lorsque la martre gîte au sol, l'impact de la prédation par le renard peut être important (Mergey, 2007). Ils sont en compétition pour les campagnols du genre *Microtus*, ce qui favorise le renard dans l'accès à cette proie, même si la consommation de *Microtus* et l'abondance des martres ne semblent pas toujours augmenter en période de basse densité de renards. Les martres semblent continuer à éviter les zones ouvertes où le risque de prédation par le renard n'est jamais nul (Storch *et al.*, 1990).



Figure 40 : Rencontre entre une martre et des chevreuils au petit matin. Photo : Christian Amblard ©

6. Cartographie de répartition de l'espèce

6.1. Européenne

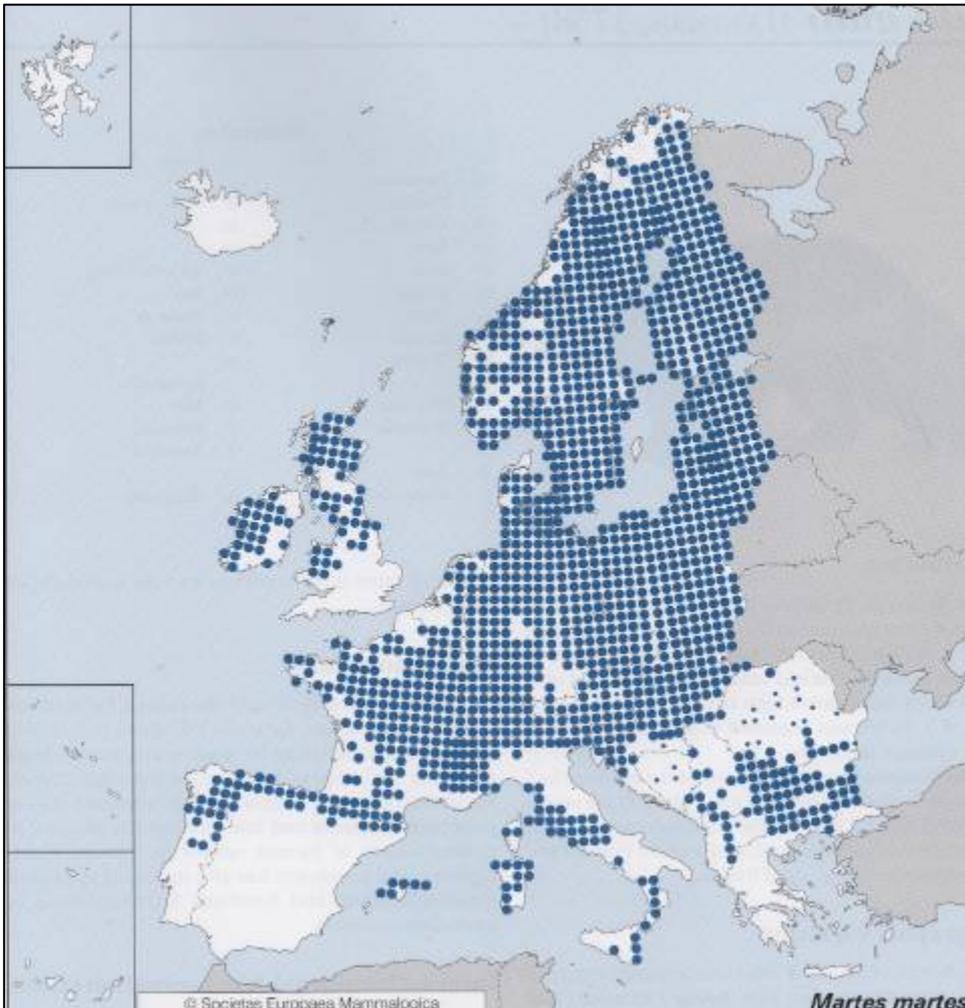


Figure 41 : Carte de répartition européenne de la martre. Mitchell-Jones *et al.*, 1999.

La martre se rencontre dans toute l'Europe jusqu'en Sibérie occidentale, au nord jusqu'à la limite des zones de forêts de conifères, et au sud jusqu'en Asie mineure et dans le Caucase (Labrid, 1986 ; Schwanz, 2000 ; Proulx *et al.*, 2004 ; Kranz *et al.*, 2008), Figure 41. Dans la taïga sibérienne, elle est remplacée par la zibeline, une espèce proche dont l'aire de répartition chevauche parfois celle de la martre, dans les monts Oural (Proulx *et al.*, 2004). La martre se retrouve également dans beaucoup d'îles méditerranéennes (Baléares, Sardaigne, Sicile), sans que l'on puisse clairement définir si ces populations insulaires sont dues à une introduction ou non (De Marinis *et al.*, 2000 ; Schwanz, 2000 ; Proulx *et al.*, 2004), qui est probable pour les Baléares (Kranz *et al.*, 2008) et pour la Sardaigne (F. Moutou, *comm.pers.*).

En raison des persécutions et la dégradation de son habitat, la martre, autrefois répandue au Royaume-Uni, est aujourd'hui confinée à l'Ecosse, et de petites populations relictuelles subsistent en Angleterre et au Pays de Galles (Proulx *et al.*, 2004 ; Kranz *et al.*, 2008). Elle

semble en légère augmentation en Irlande, malgré une répartition très fragmentée (Mitchell-Jones *et al.*, 1999).

En Suisse, l'espèce était bien répandue, mais la majorité des observations proviennent surtout des régions sud et ouest (Proulx *et al.*, 2004). Elle semble en régression importante dans le nord du plateau suisse (Savouré-Soubelet, 2011). En Belgique, elle se rencontre dans le sud du pays (Libois 1982).

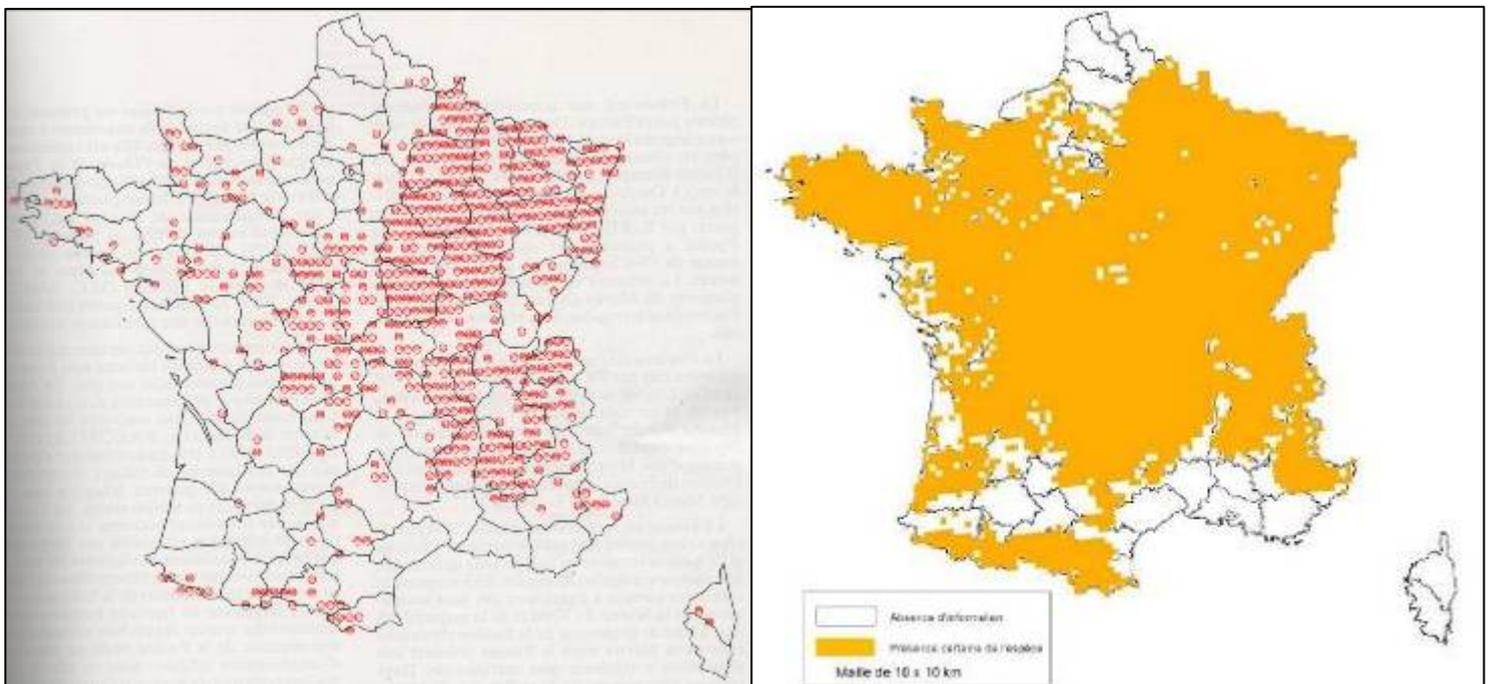
La martre est absente de l'Islande, de la Grèce, de la plus grande partie de l'Espagne située au sud des Pyrénées et du Portugal (Mitchell-Jones *et al.*, 1999 ; Proulx *et al.*, 2004 ; Kranz *et al.*, 2008).

Souvent considérée comme absente des Pays-Bas (Kranz *et al.*, 2008), la martre recolonise le pays depuis peu (Van Den Berge *et al.*, 2010a).

6.2. Nationale

Il est difficile d'obtenir des données anciennes nationales ou régionales, mais une mâchoire de martre retrouvée en Haute-Savoie a été datée de l'Holocène, au Quaternaire, il y a environ 9 000 ans (Muséum de Genève).

Comme beaucoup d'espèces liées à la forêt, la martre a vu son habitat se morceler et ses populations se réduire au fil des siècles. La martre était supposée présente dans toute la France, à l'exception d'une bande allant du nord-est de la Bretagne à la Picardie (SFEPM et Fayard, 1984), Figure 42.



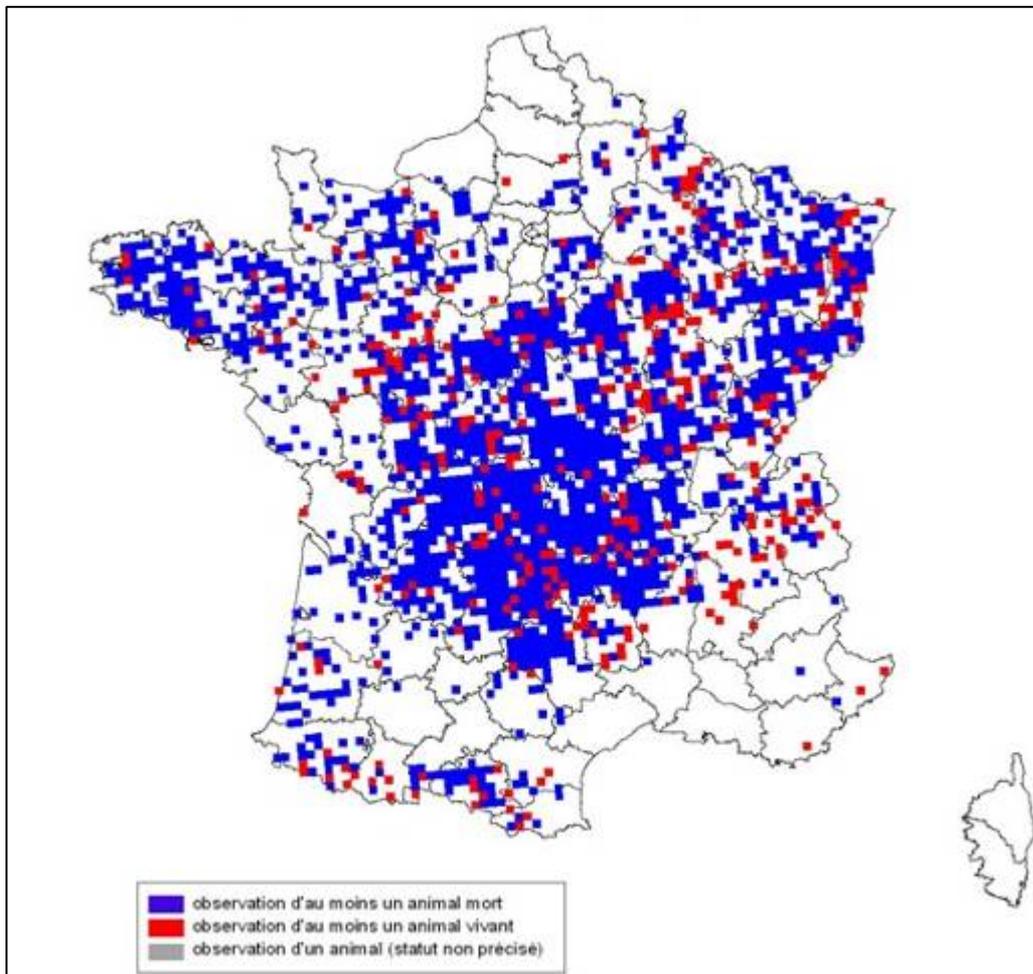


Figure 42 : Evolution de la répartition de la martre en France.

- En haut à gauche, carte de répartition d'après SFEPM et Fayard, 1984.

- En haut à droite, carte de répartition réalisée à partir d'une enquête en 1999 auprès de l'ONCFS, des associations de protection de la nature, et des fédérations départementales de chasse. En jaune, les zones où la présence de la martre est confirmée. En blanc, absence d'information (Ruetta et al., 2004).

- En bas, carte de répartition, d'après les observations communales de martres collectées dans les carnets de bord des agents ONCFS, entre 2001 et 2005, sur une grille de 10 X 10 km² (Croquet, 2008).

Après la mise en place d'enquêtes plus spécifiques par l'ONCFS notamment, et un meilleur suivi global de l'espèce, la distribution a pu être précisée. Actuellement, sa grille de présence couvre 35 % du territoire national (Savouré-Soubelet, 2011).

Ainsi, en France, la martre est plutôt rare et irrégulière dans la moitié ouest de la France, mais abondante dans l'est et le massif central, ainsi que dans les Alpes et les Pyrénées, jusqu'à la limite supérieure des forêts (Ruetta et Léger, 2008 ; ONCFS, 2010).

Elle est particulièrement présente dans le Limousin, les Pyrénées et le quart nord-est : Bourgogne, Franche-Comté, Lorraine, Champagne-Ardenne (Bouchardy et Labrid, 1986 ; Savouré-Soubelet, 2011 ; LPO Champagne-Ardenne, 2012).

La martre est absente de la Provence et de la Côte d'azur (Bouchardy et Labrid, 1986), et sa présence n'a encore jamais été prouvée de manière irréfutable en Corse, où les rares mentions sont peu fiables (martre ou fouine) ou précises (Noblet, 2002), et la présence de l'espèce, jamais confirmée depuis (F. Moutou, *comm.pers.*).

Son aire de répartition a tendance à s'étendre, comme dans le sud-ouest, (Vallance, 2007), en Bretagne, et en Camargue (Savouré-Soubelet, 2011). A l'échelle nationale, le statut des populations peut être estimé grâce à l'évolution des aires de présence (Vallance, 2007). Mais, en raison du manque de données et de connaissances, ainsi que d'une méthode validée pour estimer les effectifs et tendances d'évolution, les tendances de populations sont difficiles à estimer, et l'espèce est parfois considérée en déclin au niveau national (Noblet, 2002 ; Vallance, 2007).

6.3. Régionale

En région Nord-Pas-de-Calais, la martre est restée longtemps méconnue, et ne faisait pas partie de l'inventaire des mammifères régionaux de 1983, à l'exception de deux données, très incertaines. D'ailleurs, la majorité des ouvrages consultés donnent la martre comme absente de certaines régions, dont le Nord-Pas-de-Calais (Savouré-Soubelet, 2011). Toutefois, les premières mentions de l'espèce remontent à 1976 dans l'Avesnois. Il a ensuite fallu attendre des enquêtes, des signalements d'individus morts, et des suivis de terrain plus précis pour préciser la distribution régionale de la martre (Fournier, 2000).

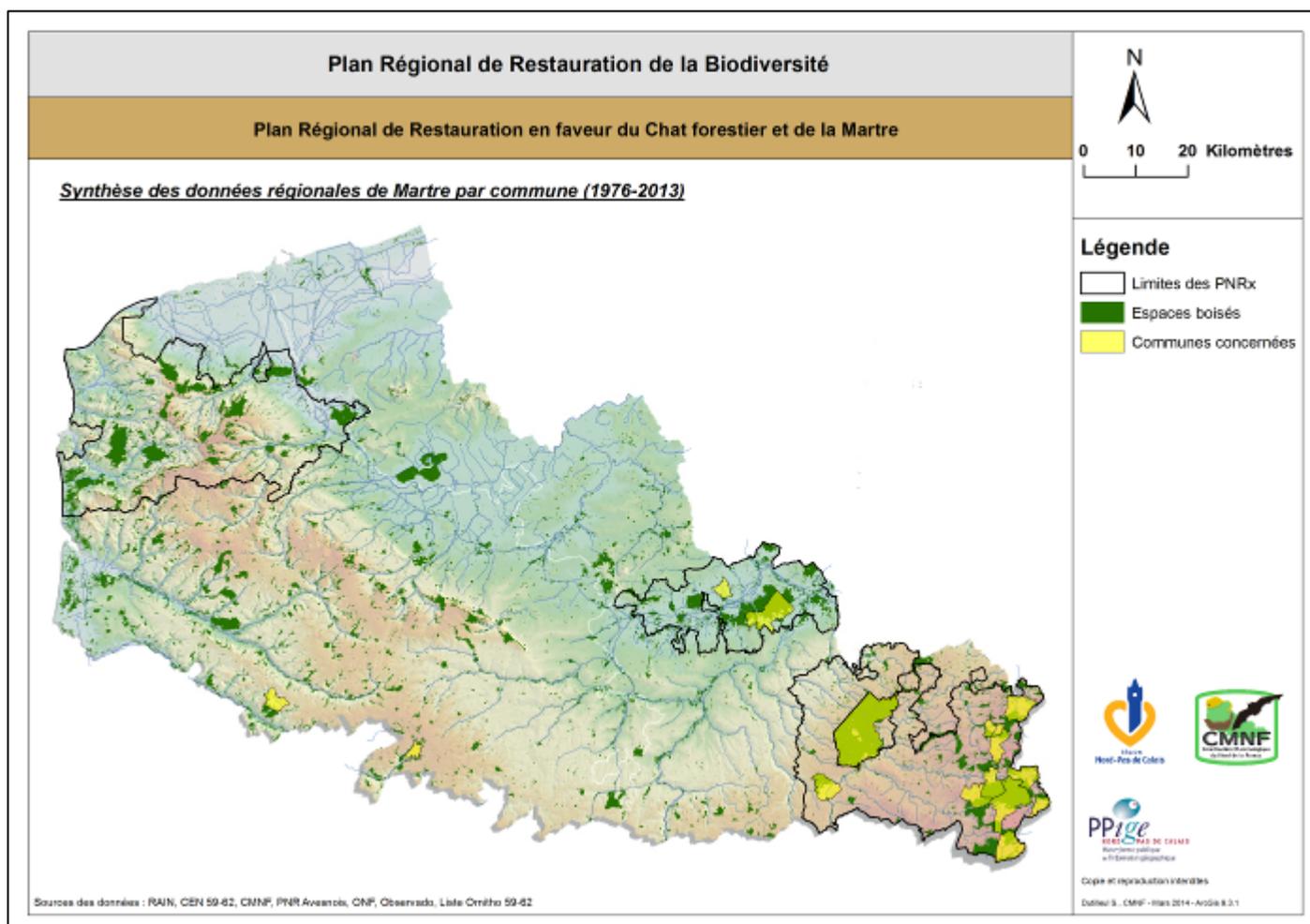


Figure 43 : Carte de synthèse des observations régionales communales de martre des pins de 1976 à 2013. La plupart des observations sont réalisées dans l'Avesnois, dans le périmètre du

parc naturel régional de l'Avesnois, et en forêt de Saint-Amand-les-Eaux, dans le périmètre du parc naturel régional Scarpe-Escaut. Source des données : RAIN, GON et participants bénévoles aux enquêtes régionales, CEN 59-62, CMNF, PNR Avesnois, Observado, Liste Ornitho 59-62.

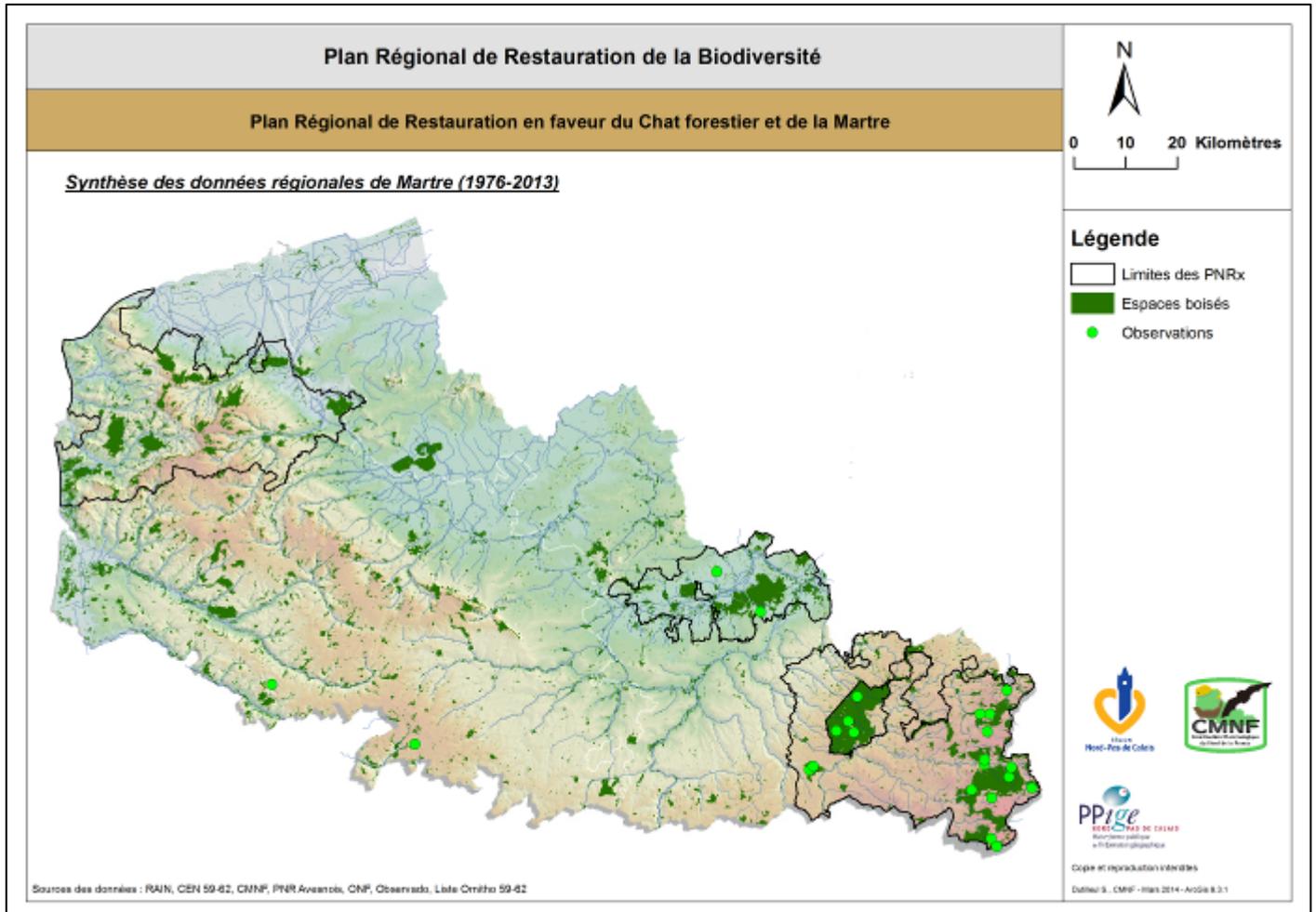


Figure 44 : Carte de synthèse des observations régionales de martre des pins de 1976 à 2013. La plupart des observations sont réalisées dans l'Avesnois, en forêts de Mormal, Bois l'Evêque, Trélon et Fourmies, ainsi qu'en forêt de Raismes- Saint-Amand-les-Eaux. Source des données : RAIN, GON et participants bénévoles aux enquêtes régionales, CEN 59-62, CMNF, PNR Avesnois, Observado, Liste Ornitho 59-62.

S'il semble y avoir très peu de données de martres dans le secteur du Parc naturel régional Scarpe-Escaut (J. Masquelier, *comm.pers.*), certains secteurs forestiers avec de belles plantations de résineux seraient potentiellement favorables à l'espèce.

Il existe une donnée très douteuse, à Raismes en 1997 (Fournier, 2000), et une donnée en forêt de Sebourg pour la période 2005 / 2010 (ONCFS, *comm.pers.*).

L'Avesnois demeure donc pour l'instant le bastion de l'espèce en région, puisqu'elle reste apparemment absente du département du Pas-de-Calais, à l'exception de quelques données sujettes à caution en vallée d'Authie (Figures 43 et 44).

De 15 à 25 cantons (espaces centrés autour d'une ou plusieurs observations d'individus) sont proposés pour la forêt de Mormal (Fournier, 2000). Une réactualisation des données a

permis de confirmer cet ordre de grandeur, et onze cantons ont pu être localisés avec certitude depuis 1980 (Fournier et Tombal, 2003 ; Tombal, 2003 ; Tombal et Tombal, 2003), dont un confirmé par l'observation d'une portée de martres dans un chêne, à huit mètres de hauteur, en 2003 (Tombal, 2004).

Il est difficile de donner une estimation des tendances de populations. Le nombre croissant d'observations et d'animaux morts trouvés suggère une bonne implantation de l'espèce en forêt de Mormal (Tombal et Tombal, 2003). Mais du fait de la répartition peu étendue de l'espèce et des effectifs plutôt faibles, la martre reste une espèce vulnérable à surveiller (Fournier, 2000). Toutefois, il manque encore des données non répertoriées ; ainsi, pour la saison de piégeage 2012/2013, pour le seul secteur de l'Avesnois, 44 martres ont été piégées involontairement puis relâchées (APANGA, *comm.pers.*).

6.4. Régions voisines

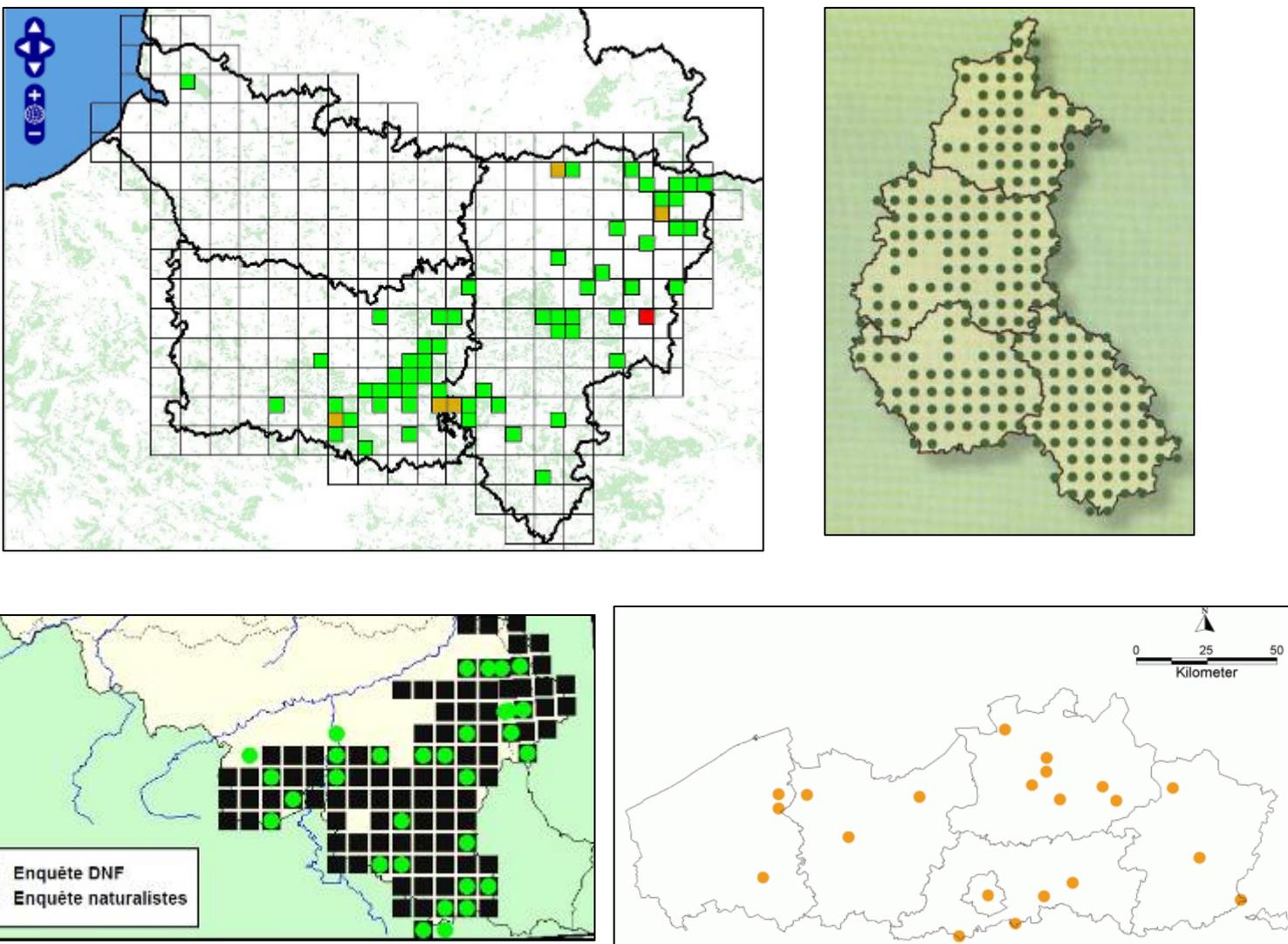


Figure 45 : Cartes de répartition de la martre dans les régions limitrophes au Nord-Pas-de-Calais.

- En haut à gauche, carte de répartition actuelle en Picardie. En rouge les observations avant 2004, en orange les observations de 2004 à 2009, et en vert les observations après 2009 (ClicNat / Picardie Nature).

- En haut à droite, carte de répartition actuelle en Champagne-Ardenne (LPO Champagne-Ardenne, 2012).
- En bas à gauche, carte de répartition de la martre en Belgique, en région wallonne, d'après les données de 1978-1982 (Libois, 1982).
- En bas à droite, carte de répartition de la martre en Belgique, en région flamande, d'après les données de 1987 à 2002 (Van Den Berge et De Pauw, 2003)

En Picardie (Figure 45), la martre est une espèce assez commune dans la moitié sud-est de la région, plus isolément à l'ouest, peut être seulement par la dispersion des jeunes (Hallart, *comm.pers.*). Une observation certaine a été notée en forêt de Crécy, non loin du secteur de la vallée d'Authie, où des observations douteuses de martres avaient été signalées.

Bien répandue dans la moitié est de l'Oise, elle est absente de l'ouest (Bas, 1997). Elle est répandue dans l'Aisne et rare dans la Somme (Bas, 1997).

En Champagne-Ardenne (Figure 45), la martre est présente pratiquement dans toute la région, du fait de l'importance des surfaces boisées, surtout dans la partie orientale et méridionale de la région, ce qui permet l'existence de populations prospères. Elle n'est donc pas menacée, mais fait partie des espèces à surveiller, en raison de la dégradation et de la fragmentation croissante de ses habitats (LPO Champagne-Ardenne, 2012).

En Belgique (Figure 45), la martre se rencontre dans le sud du pays, et sa répartition est liée à celles des massifs boisés, essentiellement au sud du sillon Sambre-et-Meuse, en Ardenne, en Lorraine belge, et dans la dépression de la Fagne- Famenne. L'espèce ne semble pas pouvoir s'établir à long terme au nord de ce sillon (Libois, 1982 ; 2006).

En raison de la déforestation depuis 1850 et de la chasse, la martre est très rare en Flandre où des individus sont régulièrement observés dans les pinèdes du nord de la Campine. Sa présence est surtout signalée dans le Zuid-Limburg et dans les régions proches de la frontière allemande (Libois, 1982).

Seule une poignée d'observations fiables a été notée et il ne semble pas que la Flandre abrite une population résidente (Van Den Berge et De Pauw, 2003).

Toutefois, les pièges photographiques et les découvertes de cadavres au bord des routes permettent de préciser la répartition de la martre : un premier site de reproduction a été découvert en Flandre orientale, et un second dans la province d'Anvers en 2009 (Van Den Berge *et al.* , 2010a). De 1998 à 2008, seules 10 martres ont été trouvées écrasées en Flandres (Van Den Berge *et al.*, 2010b).

Les populations viables les plus proches de la Flandre se trouvent au centre des Pays-Bas, et dans les Ardennes belges (Figure 45). Les populations néerlandaises sont limitées au sud et à l'ouest par les rivières de la Meuse, du Rhin et de la Waal, alors que la région ardennaise est limitée au nord, par les rivières de la Meuse et de la Sambre. Une dispersion effective de la région hollandaise vers la région intermédiaire située entre ces deux domaines semble exclue, et une étude doit être effectuée pour vérifier une dispersion à partir de la région ardennaise, et dans quelle mesure il y aurait des contacts avec les populations de martres de la Wallonie (Van Den Berge *et al.* , 2010a). Des avions sont parfois utilisés pour suivre les populations.

Dans la zone limitrophe à l'Allemagne, la Belgique et les Pays-Bas, un projet interrégional a été mené de 2010 à 2013 pour préciser la distribution de certaines espèces de carnivores. La martre a été observée sur onze secteurs de Wallonie. Sa présence dans des îlots forestiers isolés de la zone principale de recherche, de 100 à 200 mètres de la frontière néerlandaise et dans le secteur des Fourons suggère qu'elle dispose d'assez d'éléments pour étendre ses populations et s'installer dans la forêt d'Aachen et dans les forêts néerlandaises (Janssen et Mulder, 2012 et 2013).

7. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce

La martre figure en annexe V de la Directive européenne Habitats-Faune-Flore de 1992 (Voir 3. Statuts).

Sur les listes rouges mondiale, européenne et française des espèces menacées de l'UICN, la martre des pins est inscrite dans la catégorie « préoccupation mineure ».

En région Nord-Pas-de-Calais, elle est « rare », et l'Atlas provisoire des mammifères du Nord-Pas-de-Calais de 2013 la classe comme « exceptionnelle », mais sur la base des données disponibles depuis 2000, et toutes les données disponibles restent probablement encore éparpillées.

D'après l'INPN, l'état de conservation de la martre est jugé favorable sur l'ensemble des régions biogéographiques françaises (MNHN, 2003-2013).

8. Informations relatives aux sites occupés par l'espèce

La martre figure sur la liste des espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF dans le Nord Pas-de-Calais, mais la distribution de l'espèce dans la région ne recoupe aucune ZNIEFF définie pour la martre.

La martre ne fait pas partie des espèces à enjeux du Parc naturel régional Scarpe-Escaut, et ne fait pas l'objet de suivi particulier du fait de l'absence de données de présence récente de cette espèce.

9. Pressions et menaces

Du XIV^{ème} siècle jusqu'à la fin de la seconde guerre mondiale, le commerce de la fourrure de martre constituait la principale pression pesant sur les populations (voir 14. Aspects culturels). Lorsque la mode de la fourrure est passée, que l'élevage des martres s'est avéré ne pas être rentable, et une fois le commerce et la vente des peaux interdits, la martre ne fut plus prisée pour sa fourrure. En Angleterre, le déclin de la martre au XIX^{ème} siècle est attribué à la persécution associée à la préservation des espèces gibiers (Neil, 2011). Les impacts sur le gibier et les élevages avicoles entres autres sont le principal argument développé pour détruire l'espèce.

A l'heure actuelle, malgré une protection européenne, la martre est une espèce gibier en France, et peut être piégée dans les départements où elle est classée nuisible. Les principales menaces identifiées sont la dégradation de son milieu, notamment la fragmentation et la disparition des massifs forestiers associées aux collisions routières, ainsi que les pratiques non durables de chasse et de piégeage. A cela s'ajoutent le dérangement en forêt et l'intoxication par ingestion de rongeurs empoisonnés.

Fragmentation des massifs

La martre est considérée comme une espèce fréquentant de manière quasi-exclusive les milieux forestiers, et la grande majorité des études a été menée dans de grands massifs. Elle est dépendante de la présence de ces massifs, et par conséquent liée à une gestion forestière raisonnée (Morin, 2000), mais peut évoluer dans un paysage relativement fragmenté (Savouré-Soubelet, 2011). En raison de sa plasticité alimentaire qui peut permettre de minorer l'impact des variations des populations de ses proies principales (Labrid, 1986), il est parfois considéré que ce sont les variables d'habitat (préférences, disponibilité en sites de repos selon la structure forestière...) qui limitent les populations et non la ressource alimentaire (Brainerd *et al.*, 1995).

Il semble que la martre évite les structures d'origine anthropique telles les routes, ce qui la rendrait plus vulnérable au morcellement des forêts et à l'activité humaine en forêt (Goszczyński *et al.*, 2007).

La fragmentation du milieu correspond ainsi à la réduction de la superficie de son habitat favorable, et le partitionnement qui en résulte (Noss et Csutti, 1997), en conséquence, à une capacité réduite du milieu à pourvoir les ressources nécessaires à la survie de l'animal (Douglas *et al.*, 2000). Pour la martre, il semble donc que la fragmentation soit plus liée à la nature du couvert forestier, plus ou moins favorable aux gîtes, qu'à la présence forestière globale (ONCFS, 2010). D'après certaines études récentes, la martre est capable de se maintenir dans un habitat fragmenté dans la mesure où il subsiste un réseau de haies et de bosquets (Marchesi, 1989 ; Pereboom, 2006). Dans ce cas, le domaine vital peut recouvrir des zones agricoles (Balestrieri *et al.*, 2010). La martre peut s'installer dans des paysages composés jusqu'à 85 % d'habitats ouverts, comme en Argonne, alors que la martre d'Amérique disparaît des zones à moins de 75 % de surface forestière (Jordan, 2011).

Le milieu ouvert peut donc être un milieu de vie, au-delà d'une zone moins favorable où seraient relégués des subadultes en attente d'un territoire forestier. Par contre, la fragmentation entraîne des contraintes spatiales fortes pour les martres : la surface des domaines vitaux est plus faible en milieu semi-ouvert que forestier. La surface d'habitat utilisée en milieu semi-ouvert est proche du minimum requis pour les besoins d'un individu (Mergey, 2007).

En milieu fragmenté, la mortalité par prédation n'est pas plus importante, la présence d'un seul arbre suffit pour que la martre s'y cache, c'est la présence d'arbres qui est importante plus que le couvert forestier. La structure du couvert forestier diminuant la densité des lieux propices au repos diurnes, la conservation des arbres, même isolés, est d'autant plus importante (Pereboom, 2006). En milieu fragmenté, il ne semble pas y avoir de modification de sélection d'habitat, c'est la sélection des arbres qui varie, ils doivent procurer une isolation thermique suffisante et c'est la hauteur du gîte qui varie. Ainsi, même si la martre préfère les habitats arborés, bois ou haies, elle est donc plus inféodée à l'arbre qu'à la forêt. A noter que des individus résidant dans les haies sont plus instables que ceux

des bois et massifs, et que ces zones sont utilisées temporairement en attente d'une surface boisée plus importante. Ainsi des haies peuvent suffire en espace temporaire, mais il est nécessaire de trouver des massifs forestiers à proximité pour les réapprovisionner (Mergey, 2007).

La fragmentation augmente le linéaire de lisière, et si elles sont censées être plus riches en ressources alimentaires, elles n'en sont pas plus utilisées par la martre. Par contre, la martre ne se reproduit pas en milieu fragmenté et reste dépendante de la présence des massifs pour la disponibilité en arbres creux, et d'une superficie minimum de forêt pour la mise bas. Ainsi, les menaces majeures pesant sur l'espèce sont la disparition des arbres hors forêts et l'exploitation intensive des massifs conduisant à la raréfaction des arbres creux (Pereboom, 2006).



Figure 46 : Une femelle martre a passé l'été 2007 avec ses deux jeunes dans le creux d'un arbre mellifère. Photo : T. Mikussaar ©

Un des effets de la fragmentation du milieu est également l'isolement des populations et la perte de diversité génétique (Pereboom, 2006). Schwarz *et al.*, ont démontré en 2012 que le flux de gènes et la connectivité sont fortement réduits par la présence de cultures, zones humides, routes, et zones urbaines principalement, alors que les zones forestières intactes peuvent jouer le rôle de corridors. Même s'il n'y a pas de perte de variabilité génétique à l'échelle de la France, la population de l'Ariège présente la diversité génétique la plus faible, malgré un fort taux de boisement. Une discontinuité de l'habitat potentiel à une vaste échelle géographique semble être la raison de l'isolement de cette population (Mergey *et al.*, 2012.)

En effet, d'après l'étude de Mergey de 2007, la connectivité structurelle du paysage joue un rôle important dans la connectivité fonctionnelle des populations de martres. Au sein de la population de martres des Ardennes, les distances génétiques entre individus sont corrélées aux distances écologiques en habitat fragmenté. Ainsi, la structure génétique est plus influencée par la difficulté et le risque pris en traversant différents habitats, plutôt que par le coût énergétique seul de la distance à parcourir. Ainsi, les distances de dispersion sont négativement influencées par les risques de mortalités rencontrés lors de la traversée de la

matrice paysagère (qui freine les déplacements), de manière plus importante que le seul coût énergétique du trajet.

Toutefois, la différenciation génétique n'augmente pas avec le taux de fragmentation, ce qui suggère que, comme c'est le cas chez la martre qui peut se disperser à grande distance, un petit nombre d'individus réalisent de grandes distances de dispersion, ce qui suffit à maintenir le flux de gènes entre populations. D'où l'importance à nouveau du réseau de haies pour limiter le coût du déplacement en milieu semi-ouvert (Ruelle *et al.*, 2005 ; Pereboom, 2006 ; Mergey, 2007).

Plusieurs études notent que les martres apprennent à exploiter les forêts fragmentées en adaptant leur régime alimentaire, comme en Ecosse, mais au-delà d'un seuil de fragmentation les populations vont rapidement décliner (Caryl *et al.*, 2012a).

Les grandes distances de dispersion à parcourir présentent des risques, ainsi, en Isère, une vingtaine de martres sont écrasées chaque année (Noblet, 2002), et sur 659 cadavres de martres retrouvés, 113 ont été retrouvés en bord de route (Savouré-Soubelet, 2011).

Dans la province néerlandaise de Gelderland, 44 martres ont été victimes de la circulation entre 1985 et 2004 (Mulder, 2006).

En Nord-Pas-de-Calais, deux cas de mortalité routière sont signalés en Hainaut Avesnois (Fournier, 2000). Entre 1991 et 2003, cinq martres ont été retrouvées mortes au bord de routes dans la forêt de Mormal, trois dans le même secteur, du côté de Locquignol (Fournier, 2003 ; Fournier et Tombal, 2003 ; Tombal, 2003 ; Tombal et Tombal, 2003b). Ce massif est très fragmenté. Certains types d'exploitation forestière fragmentant l'habitat de la martre sont susceptibles de causer son déclin (Morin, 2000 ; Savouré-Soubelet, 2011), et le massif de Mormal est assez fragmenté, du fait des nombreuses coupes (Fournier, 2003).

L'effet des coupes sur les martres est peu étudié, cependant, une étude sur sa proche cousine, la martre américaine, a démontré qu'en dessous de 40 % de forêt intacte restant dans son domaine vital, l'espèce se déplace dans la forêt adjacente. La période d'attente jusqu'au moment où la végétation procure à nouveau l'habitat propice est d'une trentaine d'années, pour les martres affectionnant les vieilles forêts riches en arbres ceux, d'où l'importance de la forêt résiduelle et de sa structuration dans le maintien des populations (Potvin *et al.*, 2001).

Les coupes à blanc brutales semblent donc par exemple préjudiciables à la martre. Mais la forêt de Mormal est également fragmentée par la circulation routière : deux voies ferrées, au moins trois routes départementales, et un réseau de routes forestières qui la traversent, ce qui augmente les risques de collisions. Aucun accident n'a été constaté sur les routes forestières, la majorité ont eu lieu sur les routes départementales dans la partie ouest, la plus fréquentée ou la plus dangereuse, selon les auteurs (Fournier, 2003 ; Fournier et Tombal, 2003). La localisation des collisions a permis d'identifier ces tronçons comme à risque pour la martre, Figure 47.

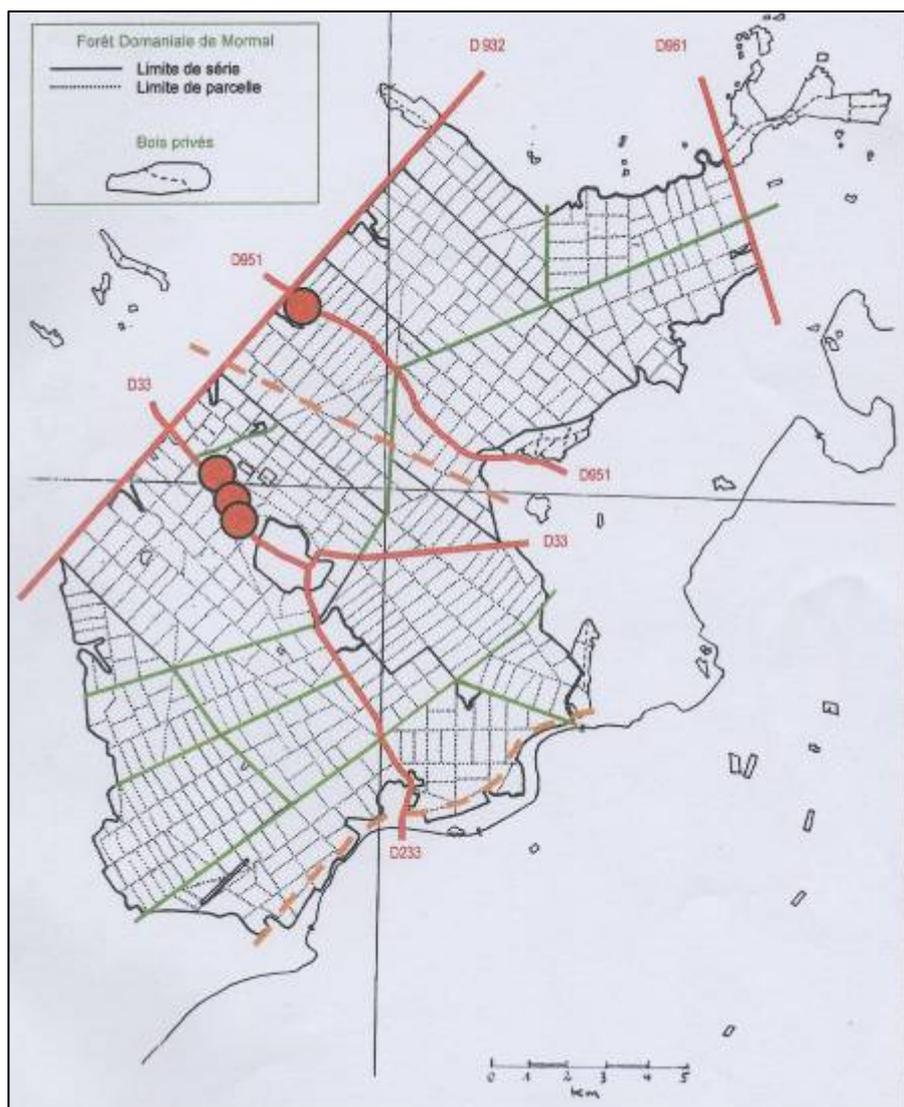


Figure 47 : Carte présentant la localisation des martres trouvées tuées par choc de 1991 à 2003, et la localisation des infrastructures routières et ferroviaires dans la forêt domaniale de Mormal (Fournier et Tombal, 2003). En trait plein rouge les routes départementales à circulation intense et vitesse maximale autorisée de 90 km/h, en pointillés orange les voies ferrées à circulation intense de convois de voyageurs et de marchandises, en trait plein vert les routes forestières peu intenses à vitesse maximale autorisée de 30 km/h, et les points rouges représentent les cadavres de martres trouvés. Les accidents se concentrent dans la partie ouest du massif. Les tronçons à risques sont donc la D951 et la D33.

Chasse et piégeage

La martre a une démographie lente liée à une maturité tardive des adultes, une seule portée annuelle, avec un nombre peu important de jeunes, ce qui la rend assez sensible aux prélèvements extérieurs (Labrid, 1986). L'impact réel du piégeage ou de la chasse est très négatif au Royaume-Uni, où les martres ont subi une grosse pression de piégeage entraînant l'extinction des populations anglaises (Kyle *et al.* 2003). Cet impact est peu connu en France, mais supposé important (Noblet, 2002), voire considéré localement comme la plus grande menace pesant sur l'espèce. Les estimations à partir d'enquêtes donnent 10 500 martres

piégées (saison 1996/1997) et 21 200 tuées au cours de la saison de chasse à tir 1998/1999, ce qui est encore sous-estimé (Ruettes et Léger, 2008). Trois mille martres sont détruites par an en moyenne pour le seul Puy-de-Dôme (Amblard, 2013).

Par ailleurs, comme cela a déjà été illustré, les haies sont particulièrement présentes dans les domaines vitaux des individus (Ruettes *et al*, 2005), et les martres les utilisent beaucoup lors de leurs déplacements. Si certaines martres ne se font pas piégées en forêt malgré une forte pression de piégeage, il est possible qu'en milieu fragmenté et le long des réseaux de haies, la capacité à éviter les pièges diminue. Du fait de sa démographie lente, la martre peut être impactée par un piégeage régulier en milieu fragmenté, qui deviendrait un milieu puits, ce qui contribuerait à l'isolement des populations dans les massifs résiduels (Pereboom, 2006).

En région Nord-Pas-de-Calais, le piégeage non sélectif et le tir inconsidéré par arme à feu représentent une certaine menace, car au moins un cas de tir a été répertorié en forêt domaniale de Mormal en 1980 (Fournier, 2000). Actuellement, aucune information régionale au sujet du piégeage de l'espèce n'a pu être recueillie.

Dérangement en forêt

Les martres semblent très sensibles au dérangement (Macdonalds et Barret, 1995) dus au développement du tourisme (Fournier, 2000), des aires de repos et des villages de vacances en forêt (Libois, 1983). Des dérangements répétés ne représentent pas une menace directe pour la portée, mais peuvent inciter la femelle à déplacer ses petits.

Le coût énergétique est élevé pour elle et selon la disponibilité en sites, elle risque de s'installer dans un endroit moins favorable (Müri, 2011).

Intoxication

Les campagnes d'empoisonnements via l'utilisation de poisons non sélectifs sont parfois pointées du doigt (Labrid, 1986), mais il est très difficile d'avoir des estimations. L'espèce n'apparaît quasiment jamais dans les bilans du SAGIR. Toutefois, la martre étant capable de consommer des rongeurs prairiaux comme *Arvicola terrestris* et *Microtus arvalis* quand ils sont abondants, elle peut être empoisonnée à la suite de traitements de grande ampleur aux anticoagulants, comme cela a été le cas dans le Doubs par le passé (60 000 ha traités en 1998/1999). Une martre contenait des résidus de chlorophacinone (SAGIR, 1998) et une de bromadiolone (SAGIR, 2000), alors tous deux utilisés dans la lutte contre les rongeurs.

Les maladies et parasites ne sont pas une cause de mortalité significative car on note peu d'individus malades, quelques rares cas de toxoplasmose ou de leptospirose. Les parasites potentiellement rencontrés sont listés dans l'ouvrage de Noblet de 2002.

10. Recensement de l'expertise mobilisable en région, en France ou à l'étranger

10.1 Organismes et personnes ressources

Pour la martre, en région, une association de protection de la nature peut être mobilisée, le GON, ainsi que des organismes comme les Fédérations départementales et régionales des chasseurs. En région Nord-Pas-de-Calais, les autres structures mobilisables

regroupent les parcs naturels régionaux de l'Avesnois et de Scarpe-Escaut, le Conservatoire d'Espaces Naturels, le Conseil Général du Nord via les gardes départementaux, les associations locales de protection de la nature, des référents mammifères pour et l'ONCFS.

En France, la SFEPM, le réseau des petits carnivores de l'ONCFS, l'ONF, la Fédération nationale des chasseurs, les Associations de piégeurs agréés et le réseau SAGIR peuvent constituer un ensemble de structures mobilisables. Les organismes de recherche tels que le CERFE peuvent aussi être associés.

Pour la martre, une structure étrangère peut être mobilisée, la VWT travaille à la conservation de la martre et a rédigé un plan de restauration de la martre au Royaume-Uni ; et Natural England qui travaille sur un projet de réintroduction de la martre en Grande-Bretagne.

10.2 Méthodes de suivi

Pièges photographiques

Grace aux avancées technologiques, ces pièges permettent aujourd'hui de contacter des espèces de petite taille telles que les mustélidés (Rogeeon, 2011 ; Savouré-Soubelet, *et al.*, 2011). Cette méthode permet de déterminer l'indice d'abondance relative d'une espèce. Comparé d'une année à l'autre, cet indice permet de fournir des informations sur la tendance évolutive de l'espèce (Savouré-Soubelet, *et al.*, 2011). Cependant, cette méthode ne permet pas de reconnaître individuellement les martres, car les variations de fréquentation des pièges peuvent être autant dues à des variations d'activité que de nombre d'individus (Savouré-Soubelet, 2011). Les résultats sont d'ailleurs variables pour la martre, seulement 5 % de détection dans l'étude de l'ONCFS en Bresse (Ruelle *et al.*, 2005 ; Savouré-Soubelet, *et al.*, 2011) ; mais cette méthode était la mieux adaptée pour la détection de la martre en Suisse (Marchesi *et al.*, 2004) et en Italie (Bartolommei *et al.*, 2012). De même, le suivi par pièges photographiques est beaucoup plus efficace que le suivi par piège à encre pour la petite faune, en détectant au moins 40 % de passages de plus que les pièges à encre au Québec (Vanpeene, 2013).

Tunnels à traces

Ce tunnel est ouvert aux deux extrémités, et au milieu se trouve un tampon imbibé d'encre sur lequel l'animal qui traverse le tunnel va laisser ses empreintes. Les traces seront ensuite déterminées afin d'estimer l'abondance relative de l'espèce. Comparé d'une année à l'autre, cet indice permet de fournir des informations sur la tendance évolutive de l'espèce, si un certain taux de détection est atteint (Savouré-Soubelet, *et al.*, 2011). Le tunnel à traces est l'une des méthodes les moins chères, et est adaptée au suivi des mustélidés, cependant la distinction entre la fouine et la martre est parfois délicate, hormis la présence de pelotes digitales poilues chez cette dernière, et la martre est parfois mal détectée par cette méthode (Savouré-Soubelet, 2011). Certains la considèrent plus adaptée aux petites espèces de mustélidés (Marchesi *et al.*, 2004), Néanmoins, pour Bull *et al.*, 1992, c'est la meilleure méthode de suivi pour la martre, avec 28 % de détection de l'espèce.

Pistage dans la neige

Les pistes sont beaucoup utilisées pour quantifier la distribution d'une espèce dans le paysage. La fréquence des pistes peut servir d'indice des préférences d'habitat et des tendances démographiques (Thompson *et al.* 1989). Pistier l'animal en suivant ses empreintes dans la neige est peu étudié, mais fournit des informations précieuses en termes de localisation et trajectoire des animaux par rapport aux micro-environnements et limites d'habitat, d'utilisation de l'habitat, des besoins écologiques, et sur une série de comportements, comme le marquage. Cette technique non-invasive permet de suivre les actions continues d'un individu et son comportement par rapport à la structure du paysage. De plus, en milieu très fragmenté où les taches d'habitat sont souvent inférieures aux erreurs de radio-téléométrie, cette méthode apporte plus d'informations. Mais elle n'apporte pas tous les éléments d'écologie de l'espèce et ne permet pas de suivre tous les mouvements d'un individu à l'échelle de son domaine vital, et c'est là que la téléométrie se révèle utile (Proulx et O'Doherty, 2006).

Tubes capteurs de poils

Le tube capteur est un tunnel ouvert aux deux extrémités, qui sont recouvertes de ruban adhésif double face. Le carnivore, de nature curieuse, attiré par l'effet tunnel entrera dans le tube, ce qui permet de collecter des poils après passage de l'individu (Savouré-Soubelet *et al.*, 2011). Dans la strate arborescente, le rainurage des tubes permet de les fixer le long des troncs ou des branches, de manière à se trouver sur le passage d'espèces arboricoles (Martin, 2010). Des appâts sont parfois utilisés pour attirer les animaux (Messenger et Birks, 2000 ; Curry *et al.*, 2013).

Les poils récoltés sont d'abord triés, puis déterminés au microscope ou à la loupe, mais les difficultés d'observation sont un inconvénient majeur, ce qui oblige à procéder à une analyse génétique avec les poils possédant encore leur bulbe. Cette méthode permet de détecter la présence de la martre et pour déterminer son origine génétique (VWT, 2013), mais aussi de déterminer l'indice d'abondance relative d'une espèce. Comparé d'une année à l'autre, cet indice permet de fournir des informations sur la tendance évolutive de l'espèce, ou de fournir un indice d'abondance, fiable et comparable d'une année à l'autre, dans le cas d'une identification individuelle (Savouré-Soubelet, 2011 et *et al.*, 2011).

Généralement, la fréquentation des dispositifs de collecte de poils est dépendante de la présence de la forêt, mais se révèle une méthode non-invasive efficace pour collecter des échantillons en vue d'une analyse génétique (Curry *et al.*, 2013).

Les avantages de ces tubes sont d'être peu onéreux, d'être déployables sur de grandes étendues, d'être faciles à mettre en place, et de permettre le stockage des indices (Savouré-Soubelet, 2011). Ils sont aussi faciles à construire soi-même (VWT, 2013). Elle est en outre une meilleure source de matériel génétique que les fèces, dans lesquels l'ADN semble moins bien conservé (Mullins *et al.*, 2010), et les pièges avec appâts sont faciles à construire et utilisables à fortes densités (Messenger et Birks, 2000). Même lorsque la détection de la martre est équivalente entre ces deux méthodes, celle des capteurs de poils présente aussi l'avantage d'absence de confusion sur l'origine de l'échantillon (Lynch *et al.*, 2006).



Figure 48 : Martre pénétrant dans un tube capteur de poils. Photo : VWT ©

Récolte de fèces

Cette méthode consiste à récolter des fèces le long de transects préalablement tracés. Puis une analyse génétique est réalisée sur l'ADN extrait des excréments afin de pouvoir identifier l'espèce ou l'individu qui est passé.

Cette méthode permet d'évaluer tant la distribution de l'espèce et la diversité génétique, que de déterminer l'indice d'abondance relative d'une espèce. Comparé d'une année à l'autre, cet indice permet de fournir des informations sur la tendance évolutive de l'espèce, ou de fournir un indice d'abondance, fiable et comparable d'une année à l'autre dans le cas d'une identification individuelle (Savouré-Soubelet, *et al.*, 2011). Toutefois, la relation entre l'abondance des fèces le long des transects et le nombre de martres est toujours soumise à caution (Birks *et al.*, 2004).

C'est un outil indispensable pour le suivi des petits carnivores dans la mesure où l'identification morphologique des fèces est peu fiable (Davison *et al.*, 2002).

Cette technique non-invasive est efficace pour détecter la présence de l'espèce au niveau du massif forestier (Sheehy *et al.*, 2013), ou d'étudier le régime alimentaire, mais la probabilité de détection et d'identification correcte sur le terrain est faible là où les densités de martres sont faibles, en raison d'un marquage territorial de moindre importance (Caryl *et al.*, 2012b ; Sheehy *et al.*, 2013). De plus, l'abondance des fèces varie selon les saisons (Birks *et al.*, 2004) et certains ont pu disparaître après le passage d'autres animaux, ou en raison d'un temps humide et d'une épaisse couche de feuilles (Bartolommei *et al.*, 2012).

De plus, la quantité d'ADN a beau être plus importante dans les fèces que dans les poils, sa qualité dépend de beaucoup de facteurs extérieurs comme la manipulation, la dégradation..., (Sheehy *et al.*, 2013), ce qui peut altérer le taux d'amplification d'ADN, de très mauvais (Balestrieri *et al.*, 2008) à très bon (Mullins, 2010 ; Bartolommei *et al.*, 2012). De plus, cette méthode facile à mettre en place sur le terrain demeure assez onéreuse, (Savouré-Soubelet, *et al.*, 2011), surtout lorsque l'on se sert de microsatellites, car l'ADN est instable (Davison *et al.*, 2002).

Des chiens spécialisés dans la détection olfactive des fèces sont de plus en plus utilisés dans l'étude des carnivores discrets, par exemple la martre, et ont un taux de détection bien supérieur à celui des humains (Sheehy *et al.*, 2013).

Radiopistage

Le principe de la télémétrie consiste à attacher un émetteur radio à un animal et chercher le signal pour déterminer ses déplacements.

Le type d'émetteur utilisé (VHF, GPS) dépend des objectifs recherchés, la durée de l'étude, le type de suivi, et surtout de poids de l'espèce étudiée (Whitworth, *et al.*, 2009).

Cette méthode permet d'étudier le comportement des individus, et dans le cas de la martre, dont la biologie est restée longtemps méconnue, la caractérisation et l'utilisation des gîtes. La très grande majorité des sites utilisés et la grande diversité des gîtes utilisés ont pu être mis en lumière grâce à l'emploi de cette technique (Birks *et al.*, 2005).

Les principaux avantages du radiopistage pour cette espèce concernent la sélection de l'habitat, différente selon qu'elle concerne les besoins quotidiens en abris, nourriture ou en termes de dispersion (Schwartz *et al.*, 2012). En particulier, les aspects de sélection active de l'habitat par la martre peuvent être évalués en comparant la proportion d'un habitat dans le domaine vital et sa disponibilité, et en comparant la proportion de localisations des individus dans cet habitat par rapport à sa disponibilité. De même, tous les aspects de régime alimentaire et d'effet de la fragmentation d'un paysage sur l'écologie de l'espèce peuvent être étudiés grâce au radiopistage (Caryl *et al.*, 2012a).

Cette méthode permet de suivre les mouvements d'un animal à l'échelle de son domaine vital, et d'en déterminer les limites, mais en habitat très fragmenté où les patches d'habitats sont plus petits que l'erreur télémétrique, cette méthode apportera peu d'information utile. Les marges d'erreur liées à la localisation des espèces, surtout en étudiant l'utilisation de l'habitat, sont un inconvénient important de la télémétrie (Proulx et O'Doherty, 2006).

11. Actions déjà réalisées

11.1 Au niveau national

Très peu d'actions ciblées sur la martre sont menées en France.

En Alsace, très peu (J Roux, *comm. Pers.*) de choses sont réalisées sur ces deux espèces.

Une étude de la répartition de la martre est en cours (C. Lemarchand, *comm.pers.*).

En Bourgogne, l'étude sur l'occupation des nichoirs par les chouettes est devenue en partie une étude sur la martre, du fait de l'occupation constatée des nichoirs à chouettes par la martre (Baudvin *et al.*, 1985).

En Bretagne, aucune action n'est menée sur ces deux espèces (F. Simmonet, *comm.pers.*).

En région Centre, la martre est un peu plus commune que le chat, mais aucune action n'est menée sur ces espèces (MNE de Bellefroid, *comm.pers.*)

En Champagne-Ardenne, le CERFE travaille sur un projet visant à caractériser les corridors de l'habitat forestier pour plusieurs espèces de mammifères, et à identifier les ruptures de connexion dans le paysage. La martre fait partie des espèces étudiées. Une autre étude a été réalisée sur l'abondance des populations dans le massif forestier et le bocage agricole (Mergery-Barbe, 2012).

En Franche-Comté, il n'y a pas de suivi spécifique sur ces deux espèces.

Malgré son statut « en danger » en Haute-Normandie, aucune action de conservation n'est menée sur la martre. Un projet d'étude de la répartition de l'espèce en Seine-Maritime à l'aide de pièges photographiques est en cours de réflexion (C Rideau, *comm. Pers.*).

En Ile-de-France, un stage se déroulera en 2014 pour préciser la répartition actuelle des mammifères, dont la martre. Une évaluation de l'utilisation des passages type ponts et

tunnels, au dessus et au-dessous des autoroutes et grosses nationales par les mammifères, dont les mustélidés, est en cours de préparation (M. Zucca, *comm.pers.*).

En Languedoc-Roussillon, aucune étude spécifique n'est menée, en dehors de la récolte des indices de présence et du régime alimentaire. Une étude fine du régime alimentaire de la martre sera réalisée prochainement (C. Riols, *comm.pers.*).

En Limousin, aucune action spécifique n'est menée sur l'espèce, hormis l'édition d'une plaquette sur les petits carnivores.

En Ariège, où la martre n'est pas menacée, un suivi de la densité de la population a été effectué sur le massif de Tabe en Ariège. Aucune autre action spécifique n'est menée sur l'espèce en Midi-Pyrénées (E. Jacquot, *comm.pers.*)

En Vendée, la martre très peu connue, aucune action n'est menée.

En Picardie, la martre est classée nuisible sur certaines zones, malgré sa répartition sporadique. Aucune action n'est menée sur l'espèce (G. Hallart, *comm.pers.*).

En Poitou-Charentes, aucune action spécifique n'est menée sur l'espèce.

11.2 Au niveau régional

En région Nord-Pas-de-Calais, aucune action spécifique n'est menée sur la martre, hormis quelques études non ciblées lors de la réalisation d'inventaires ponctuels par le CEN du Nord et du Pas-de-Calais (inventaires par pièges photographiques).

12. Stratégies locales et régionales TVB

Parmi les critères de cohérence nationale de TVB est mentionnée l'importance de maintenir un réseau fonctionnel de continuités forestières pour limiter l'isolement des espèces inféodées à ces milieux. Les massifs de l'Avesnois et de Mormal sont mentionnés dans les continuités écologiques d'importance nationale des milieux boisés.

De même, au vu du nombre d'espèces dont les exigences correspondent aux caractéristiques de ces milieux complexes que sont les bocages, les éléments du bocage constituent par excellence des éléments de continuités écologiques. L'Avesnois et l'axe bocager de Dijon à la Thiérache sont mentionnés dans les continuités écologiques bocagères d'importance nationale.

Le Plan forêt de la région Nord-Pas-de-Calais a pour objectif de doubler la surface boisée d'ici à 2040, mais également de développer de multiples formes de boisement, comme les haies multi-strates, les bosquets et arbustes reliant des forêts, de reboiser les abords des routes, ce qui pourrait être bénéfique à la martre des pins (Conseil régional Nord-Pas-de-Calais, 2011 ; Sordello *et al.*, 2011).

13. Aspects économiques

La martre n'étant pas protégée en France, il n'est pas possible d'évaluer des coûts de protection. Cependant, la VWT indique qu'en Irlande, la reconstitution des populations de

martres semble avoir pour effet une diminution des écureuils gris, invasifs. Ils se nourrissent au sol, sont plus gros, plus nombreux, moins méfiants que les écureuils roux avec qui ils sont en compétition. La prédation par la martre bénéficierait donc aux écureuils roux, qui pourraient voir leurs populations ré-augmenter. Même si aucune estimation chiffrée n'existe, il se pourrait que les coûts de la lutte contre le rongeur invasif soient amoindris en raison de la présence de la martre (Sheehy et Lawton, 2014).

D'autre part, la DREAL de Haute-Normandie a publié en 2010 une étude démontrant le coût de la destruction des mustélidés. Sur le bilan des destructions déclarées dans le département de l'Eure, pour la campagne 2008/2009, la perte financière pour la collectivité peut être estimée à 105 000 € pour tous les mustélidés piégés. Le coût de destruction de la martre est de 230 € par animal (une seule martre a été piégée), sans compter les coûts de la lutte contre les ravageurs, les pertes agricoles...

14. Aspects culturels

La fourrure de la martre des pins a très longtemps été utilisée en hiver, afin de fabriquer des manteaux, jusqu'à la deuxième guerre mondiale. Après la guerre, les américains élevaient des zibelines pour leur fourrure très recherchée. La fourrure de martre étant assez proche, ils en achetaient des peaux, 150 francs pièce. Il fallait 30 peaux pour faire une veste. L'élevage n'a pas pu être rentabilisé en raison de la maturité sexuelle tardive des adultes, les portées réduites, et la difficulté d'élever des martres en captivité (Noblet, 2002).

La martre n'a pas toujours bonne réputation. En rêve, elle symbolise la soumission exagérée à l'instinct sexuel, le vol, l'escroquerie, et rêver de tuer une martre signifie conjurer une perte menaçante. Elle est beaucoup considérée comme un animal sanguinaire, qui « ne suce pas le sang bien qu'elle mange des caillots ou des veines. Elle consomme en premier lieu la cervelle », Schmidt in Hainard, 1997. C'est peut être pour cette raison qu'on l'accuse d'importants dégâts sur le gibier, les tétraonidés ou les élevages avicoles. Ces attaques sont toutefois rares et localisées (Mayot *et al.*, 1992). La martre a peut être eu mauvaise réputation car elle est souvent considérée comme le principal prédateur de l'écureuil roux, espèce à capital sympathie important auprès du grand public.

Par contre, dans certaines tribues amérindiennes, la martre se sacrifie pour protéger ses amis contre la famine et la mort, et gagne une place dans les étoiles.

La martre figure dans la liste des espèces proposées dans l'enquête grand public menée par l'Observatoire de la biodiversité dans le Nord-Pas-de-Calais concernant les espèces animales et végétales préférées : elle n'apparaît ni dans les dix espèces préférées du grand public, ni dans les dix espèces les moins appréciées (Observatoire de la biodiversité du Nord - Pas-de-Calais, 2013).

15. Eléments de connaissance à développer au niveau régional

Tableau V : Tableau de synthèse des principales lacunes identifiées pour les deux espèces au niveau régional.

Espèce concernée	Ce que nous connaissons (Europe, France)	Ce que nous ne connaissons pas en Nord Pas de Calais
Chat et Martre	Biologie et écologie	
	Principaux traits d'histoire de vie (reproduction, régime alimentaire, habitat) en France	Aspects de la biologie des espèces : reproduction, régime alimentaire, habitat. Paramètres démographiques locaux : taux de survie annuels, taux de mortalité, déplacements.
Chat et Martre	Répartition	
	Répartition européenne et nationale	Répartition régionale. A préciser pour les secteurs connus historiquement, et à étudier pour des secteurs a priori favorables comme la vallée d'Authie et la plaine de Scarpe-Escaut
Chat et Martre	Fragmentation du milieu	
	La fragmentation de l'habitat entraîne une perte d'habitats favorables et un isolement des populations. La forêt de Mormal est un massif très fragmenté.	Importance régionale de cette menace. Diversité génétique de la population régionale. Echanges génétiques avec des populations voisines. Connectivité du paysage.
Chat et Martre	Modification de la qualité de l'habitat	
	L'homogénéisation du paysage entraîne une diminution de la diversité des habitats et des ressources disponibles.	Importance régionale de cette menace. Coûts énergétiques et les choix d'utilisation de l'habitat en milieu fragmenté.
Chat et Martre	Collisions	
	La fragmentation de l'habitat entraîne une nécessité de déplacements plus importants. Un secteur du bastion des espèces en Nord Pas-de-Calais présente un risque fort de collisions.	Importance régionale de cette menace et impact sur la dynamique des populations.
Chat	Hybridation	
	Cette menace est bien identifiée, plus ou moins à risques selon les pays et régions, plutôt importante en marge de l'aire de répartition de l'espèce.	Importance régionale de cette menace. Degré d'hybridation de la population régionale.
Chat	Destructions directes	
	Les risques de confusions avec des espèces voisines et les idées reçues erronées ont pour conséquence une destruction volontaire,	Importance régionale de cette menace.
Martre	Chasse et piégeage	
	Les dérangements répétés, la chasse et la piégeage non durables ont un impact sur la dynamique de population du fait d'une démographie lente.	Importance régionale de cette menace. Statut régional inadapté. Prélèvements annuels réels.
Chat et Martre	Changement climatique	
	Le changement climatique agit sur le couvert végétal et la distribution de la forêt.	Conséquences sur la répartition des espèces. Scénarios envisageables à étudier.

III Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et définition d'une stratégie à long terme

1. Récapitulatif des besoins optimaux des espèces

Comme tout être vivant, les besoins essentiels des deux espèces sont de se nourrir et de se reproduire, ce qui nécessite la présence d'habitats offrant les ressources alimentaires nécessaires à la survie des individus, ainsi que des gîtes potentiels favorables.

D'après les données disponibles sur la biologie et écologie des deux espèces, il ressort que le chat forestier et la martre des pins présentent une grande plasticité alimentaire, et que les besoins principaux concernent la qualité de l'habitat.

Le chat forestier est capable d'exploiter une grande diversité de proies, vivantes, ou des charognes en hiver, quand les proies sont rares. C'est un spécialiste facultatif, dans la mesure où il consomme majoritairement des lagomorphes lorsqu'ils sont très abondants, comme en Ecosse, mais dans la majeure partie de son aire de répartition il consomme en majorité la proie la plus abondante constituée par les micromammifères, à hauteur de 90 % de son apport alimentaire (Moleon et Gil-Sanchez, 2003 ; Raydelet, 2009).

La martre est un petit prédateur adapté aux milieux où les densités de ses populations varient avec celles de ses espèces proies. Ce carnivore généraliste présente un spectre alimentaire varié, avec une réduction de la diversité en proies lors de deux périodes principales. De septembre à mars, elle se spécialise sur les rongeurs qui peuvent représenter les trois quarts de son alimentation, et en été et automne, les fruits et insectes peuvent être consommés à plus de 80 % (Noblet, 2002 ; Zalewski, 2004).

La diversité de proies exploitables et les études disponibles sur l'utilisation de l'habitat par ces deux espèces montrent que ce sont des mammifères liés plus ou moins étroitement à la forêt, capables d'exploiter d'autres milieux, parfois même relativement fragmentés dans le cas de la martre (Pereboom, 2006 ; Mergey, 2007 ; Lozano et Malo, 2012).

C'est donc une mosaïque fonctionnelle de milieux qu'il convient de maintenir pour assurer les besoins vitaux des deux espèces.

Toutefois, il est nécessaire de conserver des habitats forestiers d'une superficie minimale pour assurer l'accomplissement du cycle des espèces. En effet, si la martre est arboricole et peut utiliser des arbres isolés ou se déplacer en milieu fragmenté, la reproduction de l'espèce nécessite la présence de forêt, plutôt diversifiée, susceptible de garantir une offre suffisante en gîtes de repos et de mise bas (Pereboom, 2006). De même, le chat forestier utilise divers gîtes au cours de l'année, pour le repos et pour s'abriter quand les conditions sont mauvaises, et des gîtes d'élevage des jeunes, en milieu forestier ou intra-forestier (Raydelet, 2006).

En période de reproduction, les deux espèces semblent d'ailleurs sensibles au dérangement. Les menaces principales pesant sur les deux espèces concernent en conséquence majoritairement la perte, la fragmentation, ou la modification de la qualité de l'habitat favorable. L'homogénéisation des milieux forestiers, des paysages alliant auparavant réseaux de haies, prairies et bocages entraîne donc une perte d'habitat, des déplacements plus coûteux, et un isolement des populations.

A cela s'ajoute, dans le cas de la martre, la pression de chasse et de piégeage non durable qui ont probablement un fort impact sur les populations qui sont naturellement régulées par la disponibilité alimentaire, et dont la démographie est lente en raison de la maturité tardive des adultes, de l'implantation différée des œufs allongeant la gestation, et des portées réduites (Noblet, 2002). La superposition de cette mortalité anthropique aux facteurs naturels peut rapidement être critique, surtout pour les populations à faibles effectifs.

2. Stratégie à long terme

Le bilan des connaissances réalisé pour le chat forestier et la martre des pins s'appuie sur des informations de divers horizons. Il en ressort toutefois qu'il est très délicat d'établir une aire de répartition et un effectif de population de référence pour la région Nord-Pas-de-Calais, étant donné le manque de connaissances en région pour les deux espèces.

Ainsi, la dynamique et la biologie des populations restent méconnus en région : il est difficile de savoir si les populations locales sont en augmentation et colonisent des nouveaux territoires, ou si les populations sont en reconquête de territoires auparavant occupés, auquel cas le plan accompagnera cette restauration des effectifs, et cela dans les meilleures conditions possibles de cohabitation humaine.

Au vu des données disponibles, il semble que la présence en région du chat forestier remonte au XIV^{ème} siècle et que pour la martre, s'il n'existe pas de données régionales précises, sa présence est attestée dès le Pliocène en Europe, et l'exploitation de sa fourrure était attestée au Néolithique.

Il semble donc bien que les deux espèces recolonisent des territoires qu'elles auraient occupé jadis, et dont elles auraient été exclues à la suite de persécutions ou de disparition de leur habitat. Il est également possible de supposer que ces espèces étant relativement discrètes, elles ne seraient pas particulièrement en train de revenir mais qu'elles aient passé inaperçu pendant une longue période, en raison de l'industrialisation, des guerres, mais aussi d'un manque de connaissances et simplement de personnes susceptibles de s'y intéresser, de les reconnaître, et de les trouver. Auquel cas elles auraient toujours été présentes mais non détectées.

Néanmoins, l'ensemble des informations recueillies au niveau régional a permis d'établir un objectif général à long terme de maintien des populations actuelles, et d'acceptation sociale des espèces.

La stratégie du plan de restauration repose trois domaines, l'étude, la protection, et la communication et sensibilisation.

L'état des lieux réalisé pour la mise en place de ce plan régional a permis de définir des enjeux qui seront déclinés en une série d'actions :

- Une partie importante du travail sera de faire progresser les connaissances sur les espèces, nécessaires préalablement à la mise en place de toute action de conservation. Devront être précisés notamment la répartition fine des espèces et les éléments locaux de la biologie, comme la taille des domaines vitaux, la taille et la dynamique des populations, dans une optique de maintien des populations existantes.

Ceci permettra d'identifier les réels enjeux de conservation encore inconnus dans le Nord-Pas-de-Calais, mais qui semblent concerner principalement l'habitat et les ressources alimentaires associées (qualité de l'habitat forestier, prairial et bocager).

- L'accompagnement du développement des populations, et la favorisation de la conquête des territoires par les espèces devront se faire en mettant en place une politique de protection adaptée aux espèces et au contexte régional. Pour cela, les moyens mobilisables seront :
 - La réglementation et le statut des nuisibles concernant la martre, puisque sa conservation implique une réduction de la mortalité, principalement d'origine anthropique.
 - La conservation ou l'amélioration de la qualité de l'habitat, variable importante pour la protection des espèces au regard des ressources trophiques fournies.
 - La facilitation des reconnections des populations entre elles. Pour ce faire, il conviendrait de mieux prendre en compte ces espèces dans les politiques publiques (SRCE, PLU, SCOT...).
- Cette prise en compte favorisera une meilleure acceptation des espèces, par la connaissance du chat forestier et de la martre des pins par le grand public et les publics spécialisés. Il conviendra de sensibiliser l'ensemble des acteurs concernés par la protection des espèces en région, pour permettre l'appropriation progressive de l'enjeu que représentent ces espèces, par les acteurs du territoire. Il est également pertinent de développer des partenariats initiés avec des organismes nationaux et internationaux.

Ces deux derniers aspects de protection et de sensibilisation seront très proches, dans la mesure où toute action de protection concernant le chat forestier, mais encore plus la martre des pins, passe par une information objective, et une connaissance approfondie des espèces de la part de tous les acteurs concernés par la protection de ces espèces.

IV Stratégie adoptée pour la durée du plan et actions à mettre en œuvre

1. Durée du plan et objectifs opérationnels

1.1. Durée du plan

Le présent plan régional de restauration, le premier en France et en Région Nord-Pas-de-Calais pour des espèces de mammifères forestiers, est mis en œuvre pour une durée de cinq ans.

1.2. Objectif à long terme

L'objectif général à long terme est d'assurer un état de conservation satisfaisant des espèces, en permettant le maintien des populations actuelles, et l'acceptation sociale des espèces.

Le contexte régional sera jugé favorable lorsque :

- l'aire de répartition connue à ce jour ne diminue pas dans un avenir proche, et donc pour ses habitats, qu'un habitat favorable minimal soit garanti
- et donc qu'un habitat naturel de qualité adapté aux espèces, et les informations relatives à l'écologie et la dynamique des populations qui seront récoltées indiquent et permettent un maintien et une connexion des populations à long-terme.

1.3 Objectifs opérationnels

Les actions de ce plan de restauration peuvent être classées en sept objectifs opérationnels.

Objectif 1	Développer la connaissance scientifique indispensable à l'établissement de mesures conservatoires efficaces
Objectif 2	Conserver l'aire de présence actuelle
Objectif 3	Maintenir, améliorer ou restaurer l'habitat et la fonctionnalité des territoires
Objectif 4	Favoriser la prise en compte du plan de restauration dans les politiques publiques
Objectif 5	Favoriser la (ré)appropriation locale des espèces
Objectif 6	Coordonnées les actions en réseau
Objectif 7	Informé communiquer et sensibiliser sur les pratiques favorables aux espèces et leurs intérêts

Tableau VI : Objectifs spécifiques opérationnels du plan régional de restauration.

Ces objectifs opérationnels sont donc déclinés en actions concrètes au niveau régional, et répondent aux trois grands axes stratégiques qui ont été identifiés : l'étude, la protection, et la communication et sensibilisation.

1.4 Actions à mettre en œuvre

Comme prévu à l'origine, plusieurs comités techniques ont eu lieu pour suivre l'avancement du plan et valider les enjeux régionaux.

La liste et le détail des actions opérationnelles à réaliser dans ce plan de restauration sont présentés ci-après. Elles sont déclinées à partir des objectifs généraux et opérationnels du plan de restauration, et répondent aux trois grands axes stratégiques identifiés.

Construites en partenariat avec les acteurs du territoire concernés et impliqués dans la stratégie et les objectifs, les actions se déclinent en X fiches actions, chacune faisant l'objet d'une fiche descriptive détaillant : le degré de priorité, l'axe stratégique de travail correspondant, le calendrier de réalisation, les pilotes et partenaires de l'action, ainsi qu'un budget indicatif pour la réalisation des actions, susceptible d'être modifié selon les partenariats qui seront mis en place.

En ce qui concerne la martre des pins, la VWT a rédigé un document illustrant la stratégie de restauration de populations autonomes et autosuffisante en Angleterre et au Pays de Galles. L'auteur préconise de déterminer les menaces et les facteurs limitant le développement des populations, en commençant notamment par des études SIG, comparant l'habitat disponible et les facteurs environnementaux entre les sites en question (dans notre cas, en Nord Pas de Calais), et des sites voisins où l'espèce se porte bien (Ardennes). Ces études, couplées à des études SIG identifiant selon différents paramètres environnementaux les zones favorables à la martre, permettront d'identifier les paramètres affectant la recolonisation de la martre.

L'auteur propose ensuite des pistes de solutions :

- Expansion de l'habitat forestier et promotion de l'intérêt de la forêt en tant que puits de carbone, en zoomant sur les zones clés pour la connectivité du massif.
- Gestion de l'habitat favorable : augmentation du nombre de gîtes disponibles naturels (accélération de la formation de cavités naturelles) ou artificiels (pose de nichoirs), conservation du bois mort au sol, conservation des haies...
- Développement de passages à faune pour les nouvelles infrastructures linéaires ou les ouvrages existants, résolution des conflits, protection régionale de la martre à mettre en place.

Phase	Étape	Méthode
Démarrage	Détermination du statut et initiation de la stratégie de conservation	Etude génétique pour déterminer le type génétique des populations, suivis de terrain par méthodes non invasives
Evaluation	Détermination des facteurs limitant la recolonisation <i>Sociaux/génétiques/anthropiques/environnementaux</i>	Etude SIG pour déterminer les facteurs limitant, modèle d'habitat favorables
Atténuation des facteurs limitant	Atténuation des facteurs limitant	Acroissement du nombre de gîtes, réaliser et mettre en œuvre la restauration de l'habitat, documenter et résoudre les conflits martre /homme, réaliser un guide de gestion de l'habitat, développer des programmes d'éducation concernant la conservation
Suivi	Suivi des populations : Expansion (nombre, aire de répartition) / stable / en déclin (nombre, aire de répartition) /éteint	Développement des méthodologies efficaces de suivi, continuer à évaluer la répartition et le status de l'espèce
Fin	Population stable à long terme	

Tableau VII : Étapes proposées dans le cadre d'une stratégie de conservation de la martre des pins (adapté de Jordan, 2011).

L'auteur identifie des priorités de recherche et de conservation :

Nom	Degré de priorité	Durée de réalisation
Priorités de recherche		
Détermination des facteurs limitant	1	3 ans
Suivis de population	2	distribution, études génétiques...10 ans
Développement des méthodologies efficaces de suivi,	1	2 ans
Etude de l'écologie et du comportement local	2	continu
Investiguer les méthodes de création de gîtes artificiels	3	5 ans
Modèles d'habitat favorable	3	3 ans
Priorités de conservation		
Création ou restauration de l'habitat forestier	1	long terme
Création d'un réseau	2	continu
Réalisation d'un guide de bonnes pratiques	1	10 mois
Documenter et résoudre les conflits homme / martre	2	continu
Développer un programme d'éducation à la conservation	3	1 an

Tableau VIII : Priorités de recherche et de conservation identifiées pour la martre des pins (adapté de Jordan, 2011).

Tableau IX : Tableau synthétique des actions retenues pour le Chat forestier et la Martre des pins.

Axe de travail	Numéro de l'action	Intitulé de l'action	Priorité	Espèces ciblées
Connaissance	1	Etablir un état de référence de la répartition précise de l'espèce en région	1	Chat / Martre
Connaissance	2	Améliorer la connaissance de la biologie et de la dynamique des espèces en région	2	Chat / Martre
Connaissance	3	Définir le statut génétique de l'espèce en région	2	Chat
Connaissance/Protection	4	Identification des corridors potentiels et réels et des connectivités avec les populations avoisinantes	1	Chat / Martre
Connaissance/Protection	5	Identifier l'habitat favorable dans la zone de présence des deux espèces en région et caractériser l'habitat utilisé par les populations existantes	1	Chat / Martre
Protection	6	Améliorer et favoriser la prise en compte des deux espèces dans les politiques environnementales et d'urbanisme	1	Chat / Martre
Protection /Sensibilisation	7	Favoriser la gestion optimale des habitats pour l'espèce	1	Chat/Martre
Protection	8	Réévaluation du statut régional de protection	2	Martre
Protection/Sensibilisation	9	Optimiser la collecte de cadavres et évaluer l'impact de la mortalité routière	2	Chat/Martre
Sensibilisation	10	Création d'outils de sensibilisation et de communication sur l'espèce	3	Chat/Martre
Sensibilisation	11	Développer les partenariats avec les chasseurs et les piégeurs	2	Chat/Martre
Sensibilisation	12	Développer les partenariats pour la préservation de l'espèce	3	Chat/Martre

Fiches actions

Douze fiches actions ont été définies pour répondre aux sept objectifs opérationnels et essayer de proposer des actions concrètes et réalisables à l'échelle d'un plan régional de restauration.

Chaque fiche rappelle le ou les objectifs opérationnels auxquels elle se rattache et décrit brièvement le pourquoi de l'action. Une série de méthodes sont ensuite proposées afin de pouvoir mener à bien l'action ciblée.

Fiche action n°1: DEFINIR L'AIRE DE REPARTITION ACTUELLE DE L'ESPECE EN REGION

Degré de priorité : 1

Axe de travail	Etude / Protection											
Calendrier de réalisation	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 25%;">2015</td> <td style="width: 25%;">2016</td> <td style="width: 25%;">2017</td> <td style="width: 25%;">2018</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> </table>				2015	2016	2017	2018				
	2015	2016	2017	2018								
Objectif(s) de l'action	1 et 2											
Description	A l'heure actuelle, la connaissance de la répartition des espèces est connue, mais peu précise. Il est nécessaire de pouvoir disposer d'une évaluation fine de la répartition des espèces, avant de pouvoir mettre en place des actions de protection.											
Méthode(s)	<ul style="list-style-type: none"> - Récolte d'information par les réseaux naturalistes - Amélioration de la connaissance de l'espèce afin de favoriser la remontée d'information - Développement d'inventaires ciblés : prospection dans les habitats favorables, comptages au phare, pièges photographiques, collecte de cadavres, recherche d'indices de présence, etc. - Récolte d'information auprès des chasseurs et piégeurs (fiche 11) 											
Indicateur(s) de suivi	<ul style="list-style-type: none"> - nombre de mailles ou de communes prospectées - nombre de données récoltées (positives ou négatives) - cartographie régionale de l'aire de répartition 											
Département(s) concerné(s)	Nord et Pas-de-Calais											
Espèces ciblées	Chat forestier et Martre des pins											
Evaluation financière	<i>A définir</i>											
Pilote de l'action	CMNF											
Partenaires techniques	PNR Scarpe-Escout, PNR Avesnois, CEN, GON, ONF, ONCFS, chasseurs, piégeurs, associations naturalistes, Collectivités locales											
Partenaires financiers	Région, CG 59											
Synergie avec d'autres plans d'actions												
Références	Fournier, 2000; Ruelle <i>et al.</i> , 2005, 2013;											

Fiche action n°2 : AMELIORER LA CONNAISSANCE DE LA BIOLOGIE ET DE L'ÉCOLOGIE DES ESPECES EN REGION

Degré de priorité : 2

Evaluation financière	
Pilote de l'action	CMNF
Partenaires techniques	PNR Scarpe-Escout, PNR Avesnois, CEN, GON, ONF, ONCFS, chasseurs, piégeurs, CERFE, associations naturalistes, Collectivités locales, Vétérinaires, Experts scientifiques
Axe de travail	Etude
Calendrier de réalisations	
Partenaires financiers	Europe (LIFE), Région
Synergie avec d'autres plans d'actions	Voir avec d'autres plans pour une méthode d'évaluation de la dynamique de population
Références de l'action	Ruette <i>et al.</i> , 2005; Mergey-Barde, 2012 ; Ruette <i>et al.</i> , 2013 (rapport scientifique ONCFS 2012)
Description	L'état de conservation des espèces pourra être précisé en connaissant différents paramètres écologiques. Il s'agit de développer des études permettant d'estimer, en région, les tailles de domaines vitaux, les dynamiques de populations au regard de l'évolution de la disponibilité de l'habitat favorable, les habitats principalement utilisés et le régime alimentaire.
Méthode(s)	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse de l'évolution de l'aire de répartition (comparaison à deux moments différents de la répartition, voir fiche 1) - Modélisation de l'aire de répartition potentielle, en fonction des habitats favorables à l'espèce (fiche 5) - Développement d'inventaires ou prospections en limite d'aire - Définition d'un protocole de suivi de population (ex : IKA, transects ?) - Suivis télémétriques ou par colliers GPS - Estimation du domaine vital sous SIG - Description des habitats utilisés (fiche 5) - Analyse des fèces ou des contenus stomacaux
Indicateur(s) de suivi	<ul style="list-style-type: none"> - carte de l'évolution de la répartition - cartographie de la modélisation des habitats favorables - nombre de données collectées annuellement - nombre d'animaux suivis - taille de domaines vitaux estimée - nombre d'analyses de régime alimentaire - proies identifiées
Département(s) concerné(s)	Nord et Pas-de-Calais
Espèces ciblées	Chat forestier et Martre des pins

**Fiche action n ° 3 : DEFINIR LE STATUT GENETIQUE DU CHAT FORESTIER EN NORD
- PAS DE CALAIS**

Degré de
priorité : 2

Axe de travail	Etude											
Calendrier de réalisation	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 25%;">2015</td> <td style="width: 25%;">2016</td> <td style="width: 25%;">2017</td> <td style="width: 25%;">2018</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> </table>				2015	2016	2017	2018				
	2015	2016	2017	2018								
Objectif(s) de l'action	1 et 2											
Description	Seule la génétique peut définir le degré d'hybridation entre le chat forestier et le chat domestique en région.											
Méthode(s)	-Récolte de tissus permettant une analyse génétique par un laboratoire spécialisé (poils avec bulbes, tissus musculaires sur cadavres, fèces) : pièges à poils, suivis télémétriques...											
Indicateur(s) de suivi	<ul style="list-style-type: none"> - nombre d'analyses génétiques effectuées - différenciation génétique et taux d'hybrides obtenu 											
Département(s) concerné(s)	Nord et Pas-de-Calais											
Espèces ciblées	Chat forestier											
Evaluation financière												
Pilote de l'action	CMNF											
Partenaires techniques	CERFE, Laboratoire d'analyse génétique, PNR Scarpe-Escout, PNR Avesnois, CEN, ONF, ONCFS, chasseurs, piégeurs											
Partenaires financiers												
Synergie avec d'autres plans d'actions	Mutualisation avec d'autres analyses génétiques ?											
Références	Hille <i>et al</i> , 2000 ; Randi <i>et al</i> , 2001 ; Pierpali <i>et al.</i> , 2003 ; Germain, 2007 ; Jombart <i>et al.</i> , 2008 ; O'Brien <i>et al.</i> , 2009 ; Ruelle <i>et al.</i> ;, 2011 ; Steyer <i>et al.</i> , 2013 ; Say <i>et al.</i> , <i>in press...</i>											

Fiche action n°4 : IDENTIFICATION DES CORRIDORS POTENTIELS ET REELS ET DES CONNECTIVITES AVEC LES POPULATIONS AVOISINANTES

Degré de priorité : 1				
Pilote de l'action	CMNF			
Partenaires techniques	Région (outil ARCH), labo ThéMA (avec GRAPHAB), ONCFS, PNR Avesnois, CERFE.			
Axe de travail	Enjeu Protection			
Partenaires financiers	Région, CG 59, Union Européenne (Life)			
Synergie avec d'autres plans d'action	Calendrier de réalisation			
	Papil 2015 ?	2016	2017	2018
Références	Sétra, 2007 ; Foltête, 2011 et programme Graphab ; Plan Boommarker ; BUND et carte des corridors du BUND, Klar et al., 2008 et 2012 ; Vogel et Mölich, 2013			
Objectif(s) de l'action	1, 2, 3 et 4			
Description	<p>La fragmentation du milieu forestier est la menace principale pesant sur les espèces pour lesquelles ce milieu est indispensable pour accomplir leur cycle de vie. De ce fait, les forêts se transforment en îlots isolés dans des milieux intensément exploités. La protection et la reconnexion de ces milieux bénéficient à de nombreuses espèces d'oiseaux et de mammifères forestiers (blaireau, muscardin, chiroptères...).</p> <p>Il s'agira d'abord de définir les zones où les continuités écologiques revêtent une importance particulière, et de les préserver autant que possible, afin de faciliter les échanges entre populations et la conquête éventuelle de nouveaux territoires.</p>			
Méthode(s)	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi des déplacements par radiopistage - Modélisation et cartographie des corridors potentiels en se basant sur l'évaluation des potentialités d'accueil (projet MocHab) et voir fiche 5 - Evaluation des coûts de déplacement pour identifier les zones de connexion optimale (modèles de moindre coût). - Développement de coopérations transfrontalières avec les régions ou pays limitrophes, par exemple avec le CERFE, avec les Flandres (Plan Boommarker...), puis ailleurs en Europe avec le BUND (projet européen d'un réseau de corridors boisés pour le chat forestier, fiche 12). 			
Indicateur(s) de suivi	<ul style="list-style-type: none"> - cartographie des corridors réels et potentiels - nombre de collectivités ayant intégré les espèces dans leur SRCE-TVb local 			
Département(s) concerné(s)	Nord (Pas-de-Calais)			
Espèces ciblées	Chat forestier et Martre des pins			
Evaluation financière				

Fiche action n°5 : IDENTIFIER L'HABITAT FAVORABLE DANS LA ZONE DE PRESENCE DES DEUX ESPECES EN REGION ET CARACTERISER L'HABITAT UTILISE PAR LES POPULATIONS EXISTANTES

Degré de priorité : 1

Axe de travail	Etude / Protection											
Calendrier de réalisation	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">2015</td> <td style="text-align: center;">2016</td> <td style="text-align: center;">2017</td> <td style="text-align: center;">2018</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> </table>				2015	2016	2017	2018				
	2015	2016	2017	2018								
Objectif(s) de l'action	1, 2 et 3											
Description	<p>Les principaux besoins des espèces reposent sur la qualité des ressources et de l'habitat. Les espèces présentent une grande plasticité alimentaire, mais les ressources trophiques dont ils dépendent proviennent de leur habitat.</p> <p>Caractériser l'habitat des espèces permettrait d'appréhender de manière fine leurs préférences en termes de milieux fréquentés.</p> <p>L'effet de différents paramètres de l'habitat sur les espèces reste à préciser, car certains facteurs peuvent exercer des contraintes fortes sur les espèces et limiter ainsi les mouvements de colonisation.</p> <p>Des études sont nécessaires pour identifier les caractéristiques de l'habitat favorable aux espèces d'une part, et pour préciser l'utilisation de l'espace et les préférences des populations présentes actuellement d'autre part.</p>											
Méthode(s)	<p>Cette action se décline en deux sous-actions :</p> <p>- l'identification de l'habitat favorable à l'échelle de la région, ou la définition d'un gradient d'habitats moyennement ou fort favorables</p> <p>Il s'agit de sélectionner les éléments d'habitat favorable théoriques (superficie, proximité ou éloignement de certaines structures paysagères, structure du paysage, enneigement, pourcentage d'un élément paysager dans le domaine vital...) de la bibliographie. Grâce à un SIG, un modèle et une cartographie d'habitat favorable seront réalisés (ARCH). La carte sera comparée à l'actuelle carte de répartition des espèces disponible, et permettra de définir si les espèces occupent ou non le maximum d'habitat disponible en région. Recommencer l'opération à l'issue du plan ou plus tard permettra de voir l'évolution de l'habitat favorable et de son occupation par les espèces (voir fiche sur la dynamique)</p>											

	<p>Cette analyse du potentiel d'accueil des espèces en région permettra d'identifier les secteurs les plus favorables, les secteurs défavorables, et éventuellement les menaces et les obstacles aux mouvements de recolonisation.</p> <p>La même opération peut être réalisée en utilisant des paramètres liés aux corridors afin d'identifier les corridors potentiels et réels pour les déplacements des espèces (voir fiche gestion forestière et connectivité).</p> <p>Les cartes théoriques constituent un outil complémentaire à la prospection et aux études relatives à l'habitat, et non une représentation des effectifs réels.</p> <p>- caractérisation de l'habitat utilisé en région par les populations actuellement présentes Les préférences des espèces en termes d'habitat fréquenté sont étudiées majoritairement grâce au suivi d'individus, par télémétrie ou suivi GPS (voir 10.2 et fiche 2).</p>
Indicateur(s) de suivi	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de critères pris en compte et données disponibles pour chaque critère - Logiciels utilisés - Rapport et cartes réalisés - Secteurs favorables identifiés - Taux d'habitat favorable réellement utilisé - Nombre d'animaux équipés
Département(s) concerné(s)	Nord et Pas-de-Calais
Espèces ciblées	Chat forestier et Martre des pins
Evaluation financière	6-12 mois de salaire pour un opérateur SIG, soit au minimum 30 000 ?
Pilote de l'action	CMNF
Partenaires techniques	Région avec le programme ARCH, GON, ONCFS, PNR, ENS, CERFE, ONCFS, BUND
Partenaires financiers	Région, CG 59
Synergie avec d'autres plans d'actions	
Références	Ruette <i>et al.</i> , 2005 ; Weber et Huwyler, 2010 ; Klar <i>et al.</i> , 2008 et 2012; Friembichler et Slotta-Bachmayr, 2013 ; Vogel et Möhlich, 2013

Fiche action n°6 : AMELIORER LA PRISE EN COMPTE DE L'HABITAT FAVORABLE DE L'ESPECE ET LA CONNECTIVITE DE L'HABITAT DANS LES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES ET D'URBANISME

Degré de priorité : 1

Axe de travail	Protection											
Calendrier de réalisation	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">2015</td> <td style="text-align: center;">2016</td> <td style="text-align: center;">2017</td> <td style="text-align: center;">2018</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> </table>				2015	2016	2017	2018				
	2015	2016	2017	2018								
Objectif(s) de l'action	3, 4 et 5											
Description	<p>Le premier bilan des plans effectué dans le cadre de la Stratégie nationale pour la biodiversité a souligné l'importance des plans nationaux d'action, et a également mis en évidence la nécessité de favoriser leur appropriation par les acteurs et leur intégration dans les politiques territoriales concernées : aménagement du territoire, urbanisme (Scot, PLU), agriculture.</p> <p>Le Plan régional de restauration se doit donc d'être en cohérence avec d'autres outils de la politique régionale, tels que le Schéma régional de cohérence écologique – Trame verte et bleue (SCRE - TVB) ou encore le Plan forêt régional. Cette action doit permettre de décrire leur possible utilisation opérationnelle pour la conservation des espèces et de leur habitat, et d'amender les documents d'aménagement du territoire, afin de permettre une cohabitation réussie entre les projets territoriaux et la conservation des habitats des espèces, grâce à la limitation de projets susceptibles de les impacter.</p> <p>L'application des outils réglementaires déjà existants, comme l'arrêté ministériel de protection des mammifères du 23 avril 2007, ou la mise en œuvre de la nouvelle loi sur l'évaluation des incidences Natura 2000 (loi n° 2008-757 du 1^{er} août 2008), devrait également permettre une meilleure prise en compte des espèces dans les études d'impact et d'incidence.</p>											
Méthode(s)	<p>-Prise en compte des habitats des espèces (habitats avérés, potentiels et corridors, fiches 4 et 5) par les collectivités, pour les intégrer au mieux dans les documents de planification ou dans les politiques environnementales, comme par exemple :</p> <p>- Intégration dans les documents d'urbanisme type PLU, PLUI d'une superficie minimale d'habitats favorables à conserver</p>											

	<ul style="list-style-type: none"> - Intégration dans le schéma régional de cohérence écologique (TVB) des corridors ou des zones clés pour les espèces - Intégration des enjeux et des actions concernant le chat forestier dans les documents d'objectifs (Natura 2000) - Intégration de la protection de zones favorables à enjeu dans les chartes des PNR - Intégration des moyens de limiter la mortalité routière lors de la construction ou le réaménagement du réseau routier (barrière « anti-chat » efficace si doublée d'un réseau de corridors, passage souterrains, pont pour les martres). <p>Les cartes théoriques de répartition et d'habitat favorable en région sont d'un grand intérêt pour la mise en œuvre de cette action en fournissant une base de discussion.</p> <p>De même, les données de répartition, lorsqu'elles seront récupérées et entrées dans la base de données SIRF, serviront de base de travail aux bureaux d'études, dans le cadre de leurs études d'impact.</p>
Indicateur(s) de suivi	- Nombre et types de politiques et documents intégrant la préservation des habitats et corridors des espèces
Département(s) concerné(s)	Nord et Pas-de-Calais
Espèces ciblées	Chat forestier et Martre des pins
Evaluation financière	
Pilote de l'action	CMNF / Région / DREAL ?
Partenaires techniques	Services de l'état, collectivités territoriales, communes et communautés de communes, pays, structures animatrices Natura 2000, PNR, CG 59, DDT, DREAL, acteurs
Partenaires financiers	Etat, fonds européens, collectivités territoriales
Synergie avec d'autres plans d'actions	Chiroptères + autres plans
Références	<p>Sotra, 2007 (passage sur canopées), DREAL Alsace/ ODONAT / BUFO / LPO Alsace, 2014 (Guide de prise en compte d'espèces animales faisant l'objet d'un PNA dans les projets</p>  <p>Wildcat proof fence: Metal sheet 50 cm like top down V 2 m high, Mesh size 4 x 4 cm, 30 cm Recycling plastic sheet in earth Wildcat proof drainages, doors</p>

les projets d'aménagements en Alsace) ;

barrière « anti-chat (Herrmann *et al.*, 2005) ;

Pont à martre
Dirk Raes ©
(programme Life+
OZON)



**Fiche action n°7 : FAVORISER LA GESTION OPTIMALE DES HABITATS FAVORABLES
POUR L'ESPECE**

Degré de
priorité : 1

Axe de travail	Protection / Sensibilisation											
Calendrier de réalisation	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>2015</td> <td>2016</td> <td>2017</td> <td>2018</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> </table>				2015	2016	2017	2018				
	2015	2016	2017	2018								
Objectif(s) de l'action	2, 3, 4 et 7											
Description	<p>La menace principale affectant les espèces concerne la dégradation, la fragmentation ou la perte de leur habitat. C'est donc sur cet aspect qu'il est primordial de travailler.</p> <p>L'objectif de cette action est de proposer des informations et outils nécessaires aux gestionnaires et propriétaires d'espaces naturels souhaitant mettre en œuvre ou tendre vers une gestion optimale de leurs habitats en faveur du chat forestier ou de la martre des pins.</p>											
Méthode(s)	<ul style="list-style-type: none"> - Rédaction de fiches de gestion par grand type d'habitat (prairies, forêt, haies), reprenant les orientations de gestion optimales et d'aménagement (fiche 7bis). - Cette orientation de gestion adaptée pour les espèces pourra être mise en place sur la base du volontariat. - Accompagnement et conseil aux gestionnaires et propriétaires. 											
Indicateur(s) de suivi	<ul style="list-style-type: none"> - réalisation du document d'orientations de gestion des habitats adaptée aux espèces - nombre de structures à qui la fiche est diffusée - nombre de rencontres avec l'ONF et le CRPF (et autres structures) pour présenter les enjeux et mettre en place ce document - nombre de documents ou de chartes ayant pris en compte la gestion des habitats adaptée aux espèces - nombre de partenariats, accords ou conventions réalisées - superficie d'habitats sur lesquels la gestion adaptée est mise en place 											
Département(s) concerné(s)	Nord et Pas-de-Calais											
Espèces ciblées	Chat forestier et Martre des pins											

Evaluation financière	
Pilote de l'action	ONF, CRPF et CMNF
Partenaires techniques	PNR, ONF, CRPF, CG 59, EDEN 62, GON, experts forestiers
Partenaires financiers	ONF, CRPF, DREAL, Région, CG 59
Synergie avec d'autres plans d'actions	Chiroptères, pouillot siffleur, Papillons de jour, programme Oiseaux des bois ?
Références	Fiche de Koesterburen - Biodiversiteit in Vlaams-Brabant ; Artenschutzprojekt Wildkatze Umsetzung der Maßnahmen in Wildkatzenförderräumen ; WATT <i>et al.</i> , 1996 ; Fournier, 2000 ; Morin, 2000 ; POTVIN F., <i>et al.</i> , 2001 ; FULLER <i>et al.</i> , 2005 ; Mulder, 2006 ; Pereboom, 2006; FCS/SNH, 2009 fiche d'opérations forestières et chat forestier; Jordan 2011 ; RACINE <i>et al.</i> , 2011. experts C. Riols et JF. Noblet.

**Fiche action n ° 8 : REEVALUATION DU STATUT REGIONAL DE PROTECTION DE LA
MARTRE DES PINS**

Degré de
priorité : 2

Axe de travail	Protection											
Calendrier de réalisation	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 25%;">2015</td> <td style="width: 25%;">2016</td> <td style="width: 25%;">2017</td> <td style="width: 25%;">2018</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> </table>				2015	2016	2017	2018				
	2015	2016	2017	2018								
Objectif(s) de l'action	1 et 7											
Description	<p>La martre n'est pas une espèce courante en Nord-Pas-de-Calais, et sa distribution et son comportement sont peu connus. D'après les éléments disponibles sur son écologie, il ne s'agit pas d'une espèce présentant de fortes densités et elle entre rarement en concurrence avec les activités humaines. Pour que le plan de restauration soit efficace, il est nécessaire de modifier son statut régional de protection. Même si l'espèce n'était pas classée nuisible en 2013/2014, son statut change chaque année, ce qui ne paraît pas compatible avec un plan de restauration.</p>											
Méthode(s)	<ul style="list-style-type: none"> - rédaction d'une synthèse présentant les éléments de répartition, de dynamique, et de taille de population, afin d'argumenter la demande de modification du statut de la martre - passage au CSRPN - changement du statut de protection régional 											
Indicateur(s) de suivi	- nouveau statut de la martre											
Département(s) concerné(s)	Nord et Pas-de-Calais											
Espèces ciblées	Martre des pins											
Evaluation financière												
Pilote de l'action	Région, CMNF											
Partenaires techniques	Région, ONCFS, CSRPN, DDTM 59, Préfecture du Nord et du Pas de Calais, SFEPM											
Partenaires financiers												
Synergie avec d'autres plans d'actions	Voir si modification du statut de protection d'autres espèces de vertébrés ?											
Références												

**Fiche action n°9 : OPTIMISER LA COLLECTE DE CADAVRES
ET EVALUER L'IMPACT DE LA MORTALITE ROUTIERE**

Degré de
priorité : 2

Axe de travail	Etude / Protection			
Calendrier de réalisation	2015	2016	2017	2018
Objectif(s) de l'action	1, 6 et 7			
Description	<p>Pour pouvoir préciser la répartition des espèces, les menaces qui les affectent au niveau régional, mais également obtenir des échantillons pour réaliser des analyses génétiques dans le cas du chat forestier, il est nécessaire d'organiser au mieux la collecte de cadavres et les actions à réaliser en cas de découverte d'un individu mort.</p> <p>La fragmentation de l'habitat est une de menaces majeures pesant sur les deux espèces. Elle a pour effet d'isoler les populations, d'augmenter les distances de déplacements et donc les probabilités de rencontre avec une infrastructure routière. Il est intéressant d'identifier les points noirs où les collisions semblent plus fréquentes entre véhicules et faune sauvage ; afin de mesurer l'ampleur du problème, de localiser certains de ces points de conflits, de suivre leur évolution et d'orienter les gestionnaires.</p>			
Méthode(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Informer sur la présence des espèces et de la nécessité de faire remonter l'information, notamment concernant une espèce protégée • Diffuser l'information au maximum de personnes • Etudier la possibilité de conventions ou partenariats pour récupérer les données d'analyse génétique de chats, ou de données de carnet de bord « petits mammifères » de l'ONCFS, pour intégration au RAIN (fiche 11). • Cadrer la collecte de cadavres (mettre en place la collecte selon les besoins d'une étude) pour le chat, ou en cas de capture et décès accidentels de martre • Création d'une fiche « mortalité », regroupant les informations utiles sur l'espèce (répartition, identification, menaces), et un volet « que faire en cas de découverte d'un cadavre », mettre cette fiche sur le site internet dédié aux espèces ou sur celui de la CMNF 			

Synergie avec d'autres plans d'actions	(fiche 10) <ul style="list-style-type: none"> Développement du projet d'application Smartphone de
Références	Beaumont CMNF, 2001 ; Kérouec Les Actes de la 20 ^{ème} Séance Générale, 2005 et 2008 ; Folléa, 2011 ; Leblanc, 2013 ; Rogeon et Girardet, 2011 et 2012 Mise en œuvre d'identification des mortalités « collés » entre la fouine et la martre des pins, cas de mortalités agitées d'entre autres froc de relevé (habitat traversé, type de voirie, évaluation de la date de collision, ...)
	Concernant le chat forestier, on pourra s'appuyer sur les documents d'aide à l'identification de l'animal (Annexe 1 par exemple) et établir s'il s'agit phénotypiquement d'un chat forestier. Dans ce cas, la fiche contiendra des indications sur qui contacter pour la collecte, et elle indiquera comment prendre des photos de l'animal (au moins deux photos des flancs et du dos sans oublier la queue, R. Riols) Concernant la martre des pins, des photos seront suffisantes pour la différencier de la fouine, mais la récolte d'échantillons pourra être organisée de la même manière, pour les besoins d'études particulières (PNR Avesnois et CERFE).
Indicateur(s) de suivi	<ul style="list-style-type: none"> - fiche mortalité réalisée - application smartphone développée - nombre de documents, plaquettes, notes ou toute information transmis - nombre d'organismes destinataires de ces documents - cas de mortalités recensés - réseau créé (personnes références, structures intégrées au réseau) - partenariats réalisés (DRIRE ?) - Nombre de collisions répertoriées - Points noirs routiers et leurs caractéristiques identifiés
Département(s) concerné(s)	Nord et Pas-de-Calais
Espèces ciblées	Chat forestier et Martre des pins
Evaluation financière	
Pilote de l'action	CMNF
Partenaires techniques	ONF, chasseurs, piégeurs, ONCFS, PNR Avesnois, PNR Scarpe-Escout, CERFE, DRIRE, mairies, Collectivités territoriales, DREAL, Directions Interrégionales des Routes, SETRA, CETE Est, ...
Partenaires financiers	Région, CG 59, DREAL

Fiche action n°10 : CREATION D'OUTILS DE SENSIBILISATION ET DE COMMUNICATION

Degré de priorité : 3

Axe de travail	Communication et sensibilisation											
Calendrier de réalisation	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">2015</td> <td style="text-align: center;">2016</td> <td style="text-align: center;">2017</td> <td style="text-align: center;">2018</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> </table>				2015	2016	2017	2018				
	2015	2016	2017	2018								
Objectif(s) de l'action	5, 6 et 8											
Description	<p>Par leurs mœurs discrètes, ces espèces sont peu connues du grand public. Leur conservation et la prise en compte de leurs besoins nécessitent d'informer et de sensibiliser les différents publics et acteurs du territoire. Pour cela, il est nécessaire de disposer de supports de communication.</p> <p>Ceux-ci insisteront sur le côté patrimonial des espèces, en faisant des rappels sur leur sensibilité, et en restant vague quant à la localisation exacte des populations.</p>											
Méthode(s)	<p>Les outils et opérations de sensibilisation seront adaptés à des acteurs ciblés (grand public et milieu cynégétique, piégeurs) pour lever le doute sur certaines croyances. Pourront être réalisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une plaquette de présentation des espèces (écologie, répartition, menaces et actions de conservation à mener) - un poster - un site internet, ou un onglet sur un site existant, comme celui de la CMNF, à caractère participatif, où l'on retrouverait toute information utile à la reconnaissance des espèces, leur statut, et une rubrique « que faire en cas de découverte d'un cadavre », « que faire en cas de capture d'un chat forestier », afin de favoriser une cohabitation réussie - des conférences sur les espèces avec des séquences de vidéos à destination de publics variés, et la réalisation d'animations ponctuelles lors des fêtes liées à la nature (fête de la nature, fête de la forêt...) - Intervention potentielle de François Léger lorsque le plan sera bien abouti <p>Les supports créés pourront être diffusés auprès des réseaux d'éducation à l'environnement.</p>											

Indicateur(s) de suivi	<ul style="list-style-type: none"> -nombre d'outils réalisés, quantités diffusées -nombre d'animations et de formations réalisées - nombre de personnes touchées et nombre de structures proposant ces outils - nombre de concepts d'animation élaborés, -nombre de communiqués de presse, articles de presse et de vulgarisation, etc. ; -actions et/ou initiatives locales réalisées - nombre de participants aux animations
Département(s) concerné(s)	Nord et Pas-de-Calais
Espèces ciblées	Chat forestier et Martre des pins
Evaluation financière	
Pilote de l'action	CMNF
Partenaires techniques	CPIE, PNR Scarpe-Escout, PNR Avesnois, CEN, ONCFS, écoles, universités
Partenaires financiers	Région, CG 59, DREAL
Synergie avec d'autres plans d'actions	Chiroptères
Références	<p>« Plaquette petits carnivores qui ont la vie dure »</p> <p>Nombreuses brochures du BUND</p> <p>Affiche belge « j'aime le plan martre »</p> 

Fiche action n°11 : DEVELOPPER LES PARTENARIATS AVEC LES CHASSEURS ET LES PIEGEURS

Degré de priorité : 2

Axe de travail	Sensibilisation			
Calendrier de réalisation	2015	2016	2017	2018
Objectif(s) de l'action	5, 6 et 7			
Description	Les chasseurs et les piégeurs sont des acteurs de terrain importants concernant l'étude des espèces. Dans le cadre de l'amélioration des connaissances sur les espèces et des suivis sur le terrain, ils ont un rôle à jouer. Des partenariats ou des conventions devraient être passés avec eux, pour récupérer des données ou des animaux.			
Méthode(s)	Des conventions pourront être signées, afin de décrire les modalités de partenariats, et d'informer sur la présence des espèces, comment les reconnaître, que faire en cas de capture... Dans ce dernier cas pourra être constitué un réseau de gardes ou de piégeurs, pour lesquels une autorisation de prélèvements de poils sera réalisée, dans les secteurs où le chat forestier est présent, et où les piégeurs sont très actifs. Cette mesure permettra de récolter des poils en vue d'analyses génétiques (fiche 3), dans le cas où l'ONCFS ne peut pas se déplacer dans une matinée (délai maximal de détention d'un chat sauvage vivant dans un piège).			
Indicateur(s) de suivi	<ul style="list-style-type: none"> - Données annuelles communales de piégeage récoltées - Demande officielle à l'APANGA pour fixer les conditions d'utilisation des données communales de piégeage - Nombre de conventions signées - Nombre de réunions, de rencontres organisées sur des thématiques concrètes (comment éviter des captures accidentelles), afin de favoriser une cohabitation réussie - Nombre de gardes et piégeurs pouvant récolter des poils 			
Département(s) concerné(s)	Nord et Pas-de-Calais			

Espèces ciblées	Chat forestier et Martre des pins
Evaluation financière	
Pilote de l'action	CMNF
Partenaires techniques	Chasseurs, piégeurs et gardes, ONCFS
Partenaires financiers	
Synergie avec d'autres plans d'actions	
Références	

Fiche action n °12 : DEVELOPPER LES PARTENARIATS POUR LA PRESERVATION DE L'ESPECE

Degré de priorité : 3

Partenaires techniques	Chat : CERFE, PNR Avesnois, PNR Scarpe-Escout, ONCFS, ONF, SFEPM, BUND, scientifiques, associations étrangères, experts
Axe de travail	Sensibilisation
Calendrier de réalisation	étrangers, Collectivités territoriales Martre : CERFE, PNR Avesnois, PNR Scarpe-Escout, ONCFS, ONF, SFEPM, BUND, Kent Wildlife Trust, Wildlife Trust, scientifiques, Collectivités territoriales.
Partenaires financiers	Europe (Life, Feder, Interreg)
Objectifs de l'action	5 et 7
Synergie avec d'autres plans d'actions	
Description	Dans certaines régions existent des groupes de travail, des groupes thématiques, ou des groupes d'étude qui travaillent sur les mammifères. Cependant, l'information circule souvent mal entre ces diverses structures locales. Une meilleure organisation est nécessaire pour favoriser les coopérations au sein d'un réseau, et développer des actions extra-régionales.
Méthode(s)	<ul style="list-style-type: none"> - Favoriser le partage des connaissances et des expériences entre les acteurs impliqués dans l'étude et/ou la conservation des espèces - Établir des partenariats entre différentes structures pour travailler conjointement sur des actions particulières, comme la mortalité, les corridors, les enquêtes, ... (ex : projet des continuums forestiers entre le PNR Avesnois et le CERFE). - Tisser des liens et entretenir les contacts avec les confrères européens, afin de développer des programmes transfrontaliers, d'encourager les échanges de données, et de coopérer à des programmes étrangers (ex : constitution par le BUND d'un réseau européen de corridors pour la circulation du chat forestier).
Indicateur(s) de suivi	- nombre d'acteurs et structures intégrés dans le réseau
Département(s) concerné(s)	Nord et Pas-de-Calais
Espèces ciblées	Chat forestier et Martre des pins
Evaluation financière	
Pilote de l'action	CMNF

Bibliographie

Chat forestier

- ANILE S., AMICO C. & RAGNI B. 2012a. Population Density Estimation of the European Wildcat (*Felis silvestris silvestris*) in Sicily Using Camera Trapping. *Wildl. Biol. Pract.*, 8(1): 1-12
- ANILE S., ARRABITO C., MAZZAMUTO M.V., SCORNAVACCA D., RAGNI B. 2012b. A non-invasive monitoring on European wildcat (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777) in Sicily using hair trapping and camera trapping: does scented lure work? *Hystrix* 23 (2): 44–49.
- ARIAGNO D. & EROME G. 2009. Le chat forestier, *Felis silvestris*, Schreber, 1775 en région Rhône-Alpes (France) et aires limitrophes. *Le Bièvre*. Numéro 22. Pages 17-30.
- ARTOIS M., 1985. *Utilisation de l'espace et du temps chez le Renard roux (Vulpes vulpes) et le Chat forestier (Felis silvestris) en Lorraine*. Gibier faune sauvage n°3 : 33-57
- BAUMGART G. 1980. Distribution et densité de quelques carnivores en Alsace. Chat forestier, pp. 189-193 et 234-238 in : *Mammifères d'Alsace*. G. Kempf et G. Baumgart Eds, Guides Gesta, Strasbourg, 336p.
- BAREA-AZCON J.M., VIRGOS E., BALLESTEROS, E., MOLEON M. & CHIROSA M. 2007. Surveying carnivores at large spatial scales: a comparison of four broad-applied methods. *Biodiversity and Conservation*, 16: 1213-1230.
- BAUDVIN H. 1999 -*La mortalité animale liée à l'autoroute: Quelles espèces ? Comment limiter les dégâts ?* Actes des 3^e rencontres "Routes et faune sauvage" du 30 septembre au 2 octobre 1998. Strasbourg, ASFA : 151-155.
- BEAUMONT, M., BARRAT, E.M., GOTTELLI, D., KITCHENER, A.C., DANIELS, M.J., PRITCHARD, J.K. & BRUFORD, M.W. 2001. Genetic diversity and introgression in the Scottish wildcat. *Molecular Ecology* 10 : 319-336.
- BIRO (Z.), LANSZKI (J.), SZEMETHY (L.), HELTAI (M.), RANDI (E.) 2005 – Feeding habits of feral domestic cats (*Felis catus*), wild cats (*Felis silvestris*) and their hybrids : trophic niche overlap among cat groups in Hungary – *Journal of Zoology*, 266, 187-196.
- BOUCHARDY C. & LABRID P. 1986. La Martre. Bulletin mensuel de l'Office National de la Chasse n°104, supplément : fiche technique n°33 : 4p.
- BOULANGER A. 2013. Atlas provisoire des Mammifères (hors Chiroptères) du Nord - Pas de Calais. Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord - Pas de Calais : 8 pp.
- BOUGET C. 2007. Enjeux du bois mort pour la conservation de la biodiversité et la gestion des forêts. *Rendez vous technique n°16*, ONF.
- BUFFON G.L.L. 1766. *De la dégénération des Animaux*. Histoire naturelle, Tome XIV.
- BUND. 2011. *Netze des Lebens Handbuch für den Waldbiotopverbund*. 44p.
- BUND. 2013a. *Wildkatzensprung – Biologische Vielfalt durch Waldverbund*.
- BUND. 2013b. *20,000 Kilometers of Migration Corridors*.
- COULLET O., PREVITALP-F I, . SERRE F ET TAUPIN F.. 2012. *Contribution à une meilleure connaissance de la répartition du chat forestier (Felis silvestris) en France : prospections dans les gorges de la Cère*. GMA. 10 p.
- CONDE, B. 1979. Le Chat forestier d'Europe, in « *La nature en Lorraine, Mammifères, batraciens et reptiles* ». Mars et Mercure éditeur, Wettolsheim : pp. 37-48

- CONDÉ, B., NGUYEN-THI-THU-CUC, VAILLANT, F. & SCHAUBENBERG, P. 1972. Le régime alimentaire du chat forestier (*F. silvestris* Sehr.) en France. *Mammalia* 36(1), 112-119.
- CONRUYT-ROGEON G., GIRARDET X., 2012. *Identification des points de conflits entre la faune et les routes. Méthode d'observation des collisions par les agents des routes. Retour d'expérience sur le réseau de la DIR Est en Franche-Comté.* Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 74p.
- Conseil régional Nord-Pas de Calais. 2011. *Brochure plan forêt.* 6p.
- CRPF Nord-Pas de Calais Picardie. 2005. *Les milieux forestiers associés en Nord-Pas de Calais.* 20p.
- CRPF Nord-Pas de Calais Picardie. 2006a. *Milieux forestiers en zone humide.* 26p.
- CRPF Nord-Pas de Calais Picardie. 2006b. *Schéma régional de gestion sylvicole.* 108p.
- CRPF Nord-Pas de Calais Picardie. 2007. *La biodiversité forestière.* 24p.
- CRPF Nord Pas de Calais Picardie. 2009. *Code des bonnes pratiques sylvicoles. Nord-Pas-de-Calais Picardie.* 20p.
- CRPF Nord Pas de Calais Picardie. 2011. *Annexe verte "Natura 2000" du Schéma Régional de Gestion Sylvicole Région Nord Pas de Calais.* 25p.
- CRPF Nord-Pas de Calais Picardie. 2012. *Guide pour la restauration des ripisylves.* 28p.
- CRPF Nord-Pas de Calais Picardie. 2013. *Gestion forestière multifonctionnelle.*
- DAVIS, A.R. & GRAY, D. 2010. The distribution of Scottish wildcats (*Felis silvestris*) in Scotland (2006-2008). Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 360
- DELORME D., LEGER F. 1990). A propos de l'attaque d'un faon de chevreuil (*Capreolus capreolus*) par un chat forestier (*Felis silvestris*). *Gibier Faune Sauvage*, 7 : 403-407.
- DEWEY, T. 2005. "*Felis silvestris*" (On-line), Animal Diversity Web. Accessed January 15, 2014 at http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Felis_silvestris/
- DEWOLF P. 1997. *Le chat forestier ou chat sylvestre (Felis silvestris silvestris).* Service de la Conservation de la Nature et des Espaces verts du Ministère de la Région wallonne.
- DJABALAMELI J. Hair catching with the aid of the „Lure Stick“. Proof of wildcat (*Felis silvestris*) existence by genetic analysis. A Project by BUND and Bayerisches Landesamt für Umweltschutz. In NABU et Ökolog. *Biology and Conservation of the European Wildcat (Felis silvestris silvestris).* Abstracts of the Symposium in Germany, January 21st –23rd 2005.
- DREAL Alsace / ODONAT / BUFO / LPO Alsace, 2014. Guide de prise en compte d'espèces animales faisant l'objet d'un Plan régional d'actions dans les projets d'aménagements en Alsace. *DREAL Alsace*, 87 pages.
- DRISCOLL, C.A., MENOTTI-RAYMOND, M., ROCA, A.L., HUPE, K., JOHNSON, W.E., GEFFEN, E., HARLEY, E.H., DELIBES, M., PONTIER, D., KITCHENER, A.C., YAMAGUCHI, N., O'BRIEN, S.J. & MACDONALD, D.W. 2007. The Near Eastern Origin of Cat Domestication. *Science* 317 : 519-523.
- DRISCOLL, C. & NOWELL, K. 2010. *Felis silvestris*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 09 January 2014.
- DUCEPPE-LAMARRE F. 2013. La chasse et son impact sur l'inculte dans les anciens Pays-Bas bourguignons entre le XIIIe et le XVIe s.. *Revue du Nord (18) Hors série collection arts et archéologie.* P. 79-88.
- EASTERBEE N., HEPBURN L.V. AND JEFFERIES D.J. 1991. Survey of the status and distribution of the wildcat in Scotland, 1983–1987. Nature Conservancy Council for Scotland, Peterborough, UK.

- ECKERT I, SUCHENTRUNK F, MARKOV G, HARTL GB 2010. Genetic diversity and integrity of German wildcat (*Felis silvestris*) populations as revealed by microsatellites, allozymes, and mitochondrial DNA sequences. *Mammalian Biology* **75**, 160-174.
- EICHHOLZER, A. 2010. Testing the applicability of pictures taken by camera-traps for monitoring the European wildcat *Felis silvestris silvestris* in the Jura Mountains of Switzerland. Thesis: 1-37. University of Zürich, Switzerland.
- FANON. 1989. Une nichée de Chats sauvages (*Felis silvestris*) dans un nichoir à Hulottes. *Aves*, **26** (1) 54-56.
- FCS/SNH FORESTRY COMMISSION SCOTLAND/ SCOTTISH NATURAL HERITAGE. 2009. Guidance Note 35d: Forest operations and wildcats in Scotland. 10p.
- FERREIRA J.P.S.M. 2010. *Integrating anthropic factors into wildcat Felis silvestris conservation in southern Iberia landscapes*. These de l'université de Lisbonne. 201p.
- FOLTETE JC. 2011. *Graphab : graphes paysagers et évaluation de l'impact de la ligne a grande vitesse Rhin-Rhône sur la connectivité spatiale des habitats : conséquences sur les distributions d'espèces*. Rapport final, 21 décembre 2011. 62 p.
- FOURNIER, A. 1994. A propos du chat sauvage *Felis silvestris* en Avesnois (Nord). *Héron* **27** (3) : 172-174.
- FOURNIER A. [Martre des pins] in FOURNIER A. [coord.] (2000). Les Mammifères de la Région Nord - Pas de Calais. Distribution et écologie des espèces sauvages et introduites : période 1978-1999. Le Héron, 33 n°spécial, : 62-64.
- FOURNIER A. 2004. La détermination du Chat forestier *Felis silvestris* sur la base de critères visuels est-elle valide ? L'exemple d'un spécimen collecté en Avesnois (59). *Le Héron*, **37** (1).
- FRENCH, D. D., CORBETT, L. K. & EASTERBEE, N. 1988. Morphological discriminants of Scottish wildcats (*Felis silvestris*), domestic cats (*F. catus*) and their hybrids. *J.Zool.Lond.* **214**, 235-259.
- FRIEMBICHLER S. ET SLOTTA-BACHMAYR L. 2013. Potential habitats for the European Wildcat (*Felis silvestris silvestris*, SCHREBER 1777) in Austria – a basis for further steps in conservation. 5th Symposium for Research in Protected Areas, Mittersil.
- FROMONT E., ARTOIS M. & PONTIER D., 1998. Epidemiology of feline leukemia virus (FeLV) and structure of domestic cat populations. *Journal of Wildlife Management*, **62** : 978-988.
- FROMONT E., ARTOIS M., STAHL P., ET PONTIER D. 2002. Infection par les rétrovirus chez le chat domestique (*Felis catus*) et le chat sauvage (*Felis silvestris*). In : Chapron G et Moutou F. *L'étude et la conservation des grands carnivores*. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères. Paris. 167 p.
- FROMONT E., SAGER A., LÉGER F., BOURGUIGNON F., JOUQUELET E., STAHL P., PONTIER D. & ARTOIS M., 2000. Prevalence and pathogenicity of retroviruses in wildcats in France. *The Veterinary Record*, **149** : 317-319.
- GERMAIN (E.) 2004 – Identification des facteurs écologiques et éthologiques augmentant le risque d'hybridation entre le Chat forestier d'Europe *Felis s.silvestris* (Schreber, 1777) et le Chat domestique *Felis s. catus* (L.) – Thèse de doctorat, Centre de recherche et de Formation en Eco- éthologie de la Communauté de Communes de l'Argonne ardennaise.
- GERMAIN E., BENHAMOU S. & POULLE M.-L. 2008. Spatio-temporal sharing between the European wildcat (*Felis silvestris*), the domestic cat (*Felis catus*), and their hybrids. *Journal of Zoology*. **276**, 195-203.

GERMAIN E., RUETTE S. & POULLE M.-L. 2009. Likeness between the food habits of European wildcats, domestic cats and their hybrids in France. *Mammalian Biology*. 74, 412-417.

HAINARD R. 1997. *Mammifères sauvages d'Europe*. Edition Delachaux et Niestlé. Paris. 670 pages.

HANKE P.U. et DICKMAN C.R. 2013. Sniffing out the stakes: hair-snares for wild cats in arid environments. *Wildlife Research CSIRO Vol 40 (1)*, pp 45-51.

HARTMANN, S.A.; STEYER, K.; KRAUS, R.H.S.; SEGELBACHER, G.; NOWAK, C. 2013. Potential barriers to gene flow in the endangered European wildcat (*Felis silvestris*). *Conservation Genetics (14)*: 413-426

HELTAI M, BIRÓ Z, SZEMETHY L .2006. The changes of distribution and population density of wildcats *Felis silvestris* Schreber, 1775 in Hungary between 1987–2001. *Nat Conserv* 62:37–42

HERRMANN M., KLAR N., STREIN M. 2005. Spatial organization of the European wildcat (*Felis silvestris*) and the lynx (*Lynx lynx*) - Conflicts and measures related to the traffic network. *Actes du colloque - 4e rencontre "Routes et faune sauvage" – 21 et 22 septembre 2005 – Chambéry*.

HERTWIG ST, SCHWEIZER M, STEPANOW S, JUNGNICHEL A, BÖHLE U-R, FISCHER MS 2009. Regionally high rates of hybridization and introgression in German wildcat populations (*Felis silvestris*, *Carnivora*, *Felidae*). *J Zool Syst Evol Res* 47:283–297.

HILLE A, PELZ O, TRINZEN M, SCHLEGEL M, PETERS G .2000. Using microsatellite markers for genetic individualization of European wildcats (*Felis silvestris*) and domestic cats. *Bonner Zoologische Beiträge*, 49, 165–176.

JANSSEN, R. & J.L. MULDER, 2012. *Op zoek naar lynx, wilde kat en boommarter. Een inventarisatie met cameravallen in de Euregio Maas-Rijn, rond het Drielandenpunt*. Bionet, Vaals / Bureau Mulder-natuurlijk, De Bilt. 45 pag.

JANSSEN, R. & J.L. MULDER, 2013. *Aanvullende cameravalzoektocht naar wilde kat en boommarter in Zuid-Limburg (NL) en de Voerstreek (B) in 2012/2013*. Bionet, Stein (Lb)/ Bureau Mulder-natuurlijk, Groenekan / INBO, Brussel / ARK Natuurontwikkeling, Hoog Keppel. 31 pag.

KILSHAW K. 2011. *Scottish wildcats*. Scottish Natural Heritage. 58p.

KILSHAW, K. & MACDONALD, D.W. 2011. *The use of camera trapping as a method to survey for the Scottish wildcat*. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 479.

KILSHAW K, DRAKE A, MACDONALD DW, KITCHENER AC 2010. The Scottish wildcat: a comparison of genetic and pelage characteristics.

KITCHENER, A.C., AND REES, E.E. 2009. Modelling the dynamic biogeography of the wildcat: implications for taxonomy and conservation. *Journal of Zoology* 279(2), 144-155.

KITCHENER AC, YAMAGUCHI N, WARD JM, MACDONALD DW 2005. A diagnosis for the Scottish wildcat (*Felis silvestris*): a tool for conservation action for a critically-endangered felid. *Animal Conservation* 8, 223-237.

KLAR, N.; FERNÁNDEZ, N.; KRAMER-SCHADT, S.; HERRMANN, M.; TRINZEN, M.; BÜTTNER, I.; NIEMITZ C., 2008. Habitat selection models for European wildcat conservation. *Biological Conservation* 141: 308-319.

KRAFT S. (2008). Relevé de la présence du *Felis s. silvestris* (Schreber, 1777) dans le Kaiserstuhl et les forêts rhénanes limitrophes. A l'aide de la méthode des pièges à poils. Mémoire de fin d'études d'ingénieur forestier de l'ENGREF AgroParisTech. 142 pages.

- LEBLANC G. 2013. *Etude et suivi scientifique du corridor écologique de Micheville. Suivi de la moyenne faune*. 54p.
- LECIS (R.), PIERPAOLI (M.), BIRO (Z.S.), SZMETHY (L.), RAGNI (B.), VERCILLO (F.), RANDI (E.) 2006 – Bayesian analyses of admixture in wild and domestic cats (*Felis silvestris*) using linked microsatellite loci. – *Molecular Ecology*, 15 (1), 119-131.
- LEGER F., STAHL P., RUETTE S. & WILHELM J.-M. (2008). *La répartition du chat forestier en France : évolutions récentes*. Faune sauvage n° 280. Pages 24-39.
- LEPLE D. 2001. Parasitologie comparée du chat forestier (*Felis silvestris silvestris*, Schreber 1777) et du chat domestique (*Felis catus*, Linné 1758) Thèse Ecole Vétérinaire de Lyon.
- LE PROUX de la Rivière, B. & LIBOIS, R. 2006. Sauvage... Le chat l'est-il toujours autant qu'on le souhaite ? *L'Homme et l'Oiseau* 44 (3) : 162-171.
- LIBERECK, M. 1999. Eco-éthologie du chat sauvage *Felis s. silvestris* Schreber 1777 dans le Jura Vaudois (Suisse) : influence de la couverture neigeuse. Thèse Doc., Univ. Neuchâtel, Suisse 260 p. + ann.
- LIBOIS, R.M. 1991 - Atlas des mammifères sauvages de Wallonie (suite): le chat sauvage (*Felis silvestris*). *Cahiers Ethol.*, 11: 81-90.
- LOZANO, J., 2010. Habitat use by European wildcats (*Felis silvestris*) in central Spain: what is the relative importance of forest variables? *Animal Biodiversity and Conservation*, 33.2: 143–150.
- LOZANO J, MALO AF 2012. Conservation of European wildcat (*Felis silvestris*) in Mediterranean environments: a reassessment of current threats. In: Williams GS (ed) *Mediterranean ecosystems: dynamics, management and conservation*. *Nova Science Publishers*, Hauppauge, NY, pp 1–31
- LOZANO J., MOLEÓN M. & VIRGÓS E. 2006. Biogeographical patterns in the diet of the wildcat, *Felis silvestris* Schreber, in Eurasia: factors affecting the trophic diversity. *Journal of Biogeography*, 33: 1076-1085.
- LOZANO J., VIRGÓS E., & CABEZAS-DÍAZ S. 2013. Monitoring European wildcat *Felis silvestris* populations using scat surveys in central Spain: are population trends related to wild rabbit dynamics or to landscape features? *Zoological Studies* 2013 52:16.
- LOZANO, J., VIRGÓS, E., CABEZAS-DÍAZ, S. & MANGAS, J. G., 2007. Increase of large game species in Mediterranean areas: is the European wildcat (*Felis silvestris*) facing a new threat? *Biological Conservation*, 138: 321–329.
- LOZANO J., VIRGO E., MALO A.-F., HUERTAS D.-L. & CASANOVAS J.-G. (2003). Importance of scrub–pastureland mosaics for wildliving cats occurrence in a Mediterranean area : implications for the conservation of the wildcat (*Felis silvestris*). *Biodiversity and conservation*. Numéro 12. Pages 921–935.
- LPO CHAMPAGNE-ARDENNE. 2012. Atlas des mammifères sauvages de Champagne-Ardenne. LPO Champagne-Ardenne. 248 p.
- LPO/ONCFS/FDC CHAMPAGNE-ARDENNE. 2004. Orientations Régionales de Gestion de la Faune Sauvage et de l'Amélioration de la qualité de ses Habitats. Annexe « Mammifères ».
- MAC ORIST S. 1992. Diseases of the European wildcat (*Felis silvestris* Schreber 1777) in great Britain. *Rev Sci tech.*;11:1143-1149.

- MALO A.F., LOZANO J., HUERTAS D.L. & VIRGÓS E. 2004. A change in the diet from rodents to rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). Is the wildcat (*Felis silvestris*) a specialist predator? *Journal of Zoology*, 263: 401-407.
- MATTUCCI F., OLIVEIRA R., BIZZARRI L., VERCILLO F., ANILE S., RAGNI B., LAPINI L., SFORZI A., ALVES P. C., LYONS L. A., RANDI E. 2013. Genetic structure of wildcat (*Felis silvestris*) populations in Italy. *Ecology and Evolution*; 3(8): 2443–2458.
- MNHN [Ed]. 2003-2013. *Inventaire national du Patrimoine naturel, site Web : <http://inpn.mnhn.fr>*. 25/04/2014.
- MITCHELL-JONES, A.J., AMORI, G., BOGDANOWICZ, W., KRY_TUFEK, B., REIJNDERS, P. J.H., SPITZENBERGER, F., STUBBE, M., THISSEN, J.B.M., VOHRALIK, V. AND ZIMA, J. 1999. *The Atlas of European Mammals*, T & AD Poyser Ltd. London.
- MOLEÓN M. & GIL-SÁNCHEZ J.M. 2003. Food habits of the wildcat (*Felis silvestris*) in a peculiar habitat: the Mediterranean high mountain. *Journal of Zoology*, 260: 17-22.
- NEAVES L. E. ET HOLLINGSWORTH P. M. 2013. *The Scottish wildcat (Felis silvestris) A review of genetic information and its implications for management*. Conservation Genetic Knowledge Exchange project
- O'BRIEN, J., DEVILLARD, S., SAY, L., VANHOMME, H., LÉGER, F., RUETTE, S & PONTIER, D. 2009. Preserving genetic integrity in a hybridising world: are European Wilcats (*Felis silvestris silvestris*) in eastern France distinct from sympatric feral domestic dog? *Biodiversity and Conservation* 18: 2351-2360.
- Observatoire de la biodiversité du Nord - Pas-de-Calais, 2011. Analyse des indicateurs 2010. 146 p.
- Observatoire de la biodiversité du Nord - Pas-de-Calais, 2012. Analyse des indicateurs 2011. 150 p.
- Observatoire de la biodiversité du Nord - Pas-de-Calais, 2013. Analyse des indicateurs 2012. 110 p.
- ÖKOLOG. 2010. Rencontres transfrontalières avec le chat sauvage. Programme INTERRG III. 34 p.
- OLAF S. et GÖTZ M. 2013. Artenschutzmaßnahmen für die Wildkatze in der forstlichen Praxis. *AfZ Der Wald*, 10.
- OLIVEIRA R, GODINHO R, RANDI E, FERRAND N, CÉLIO ALVES PC. 2008A. Molecular analysis of hybridisation between wild and domestic cats (*Felis silvestris*) in Portugal: implications for conservation. *Conservation Genetics*, doi: 10.1007/s10592-007-9297-z
- OLIVEIRA R, GODINHO R, ETTORE R, ALVES PC. 2008B. Hybridization versus conservation: are domestic cats threatening the genetic integrity of wildcats (*Felis silvestris silvestris*) in Iberian Peninsula? *Phil Trans R Soc B* 363:2953–2961
- PARENT (G.H.) 1975 – La migration récente à caractère invasionnel du Chat sauvage *Felis silvestris*, en Lorraine belge – *Mammalia*, 39 (2), 251-288.
- PERROT P. 2007. De l'influence de l'infection par le FeLV sur le parasitisme du chat forestier (*Felis silvestris silvestris*, Schreber 1777). Thèse Ecole Vétérinaire de Lyon.
- PIERPAOLI, M., BIRÖ, Z.S., HERRMANN, M., HUPE, K., FERNANDES, M., RAGNI, B., SZEMETHY, L. & RANDI, E. (2003). Genetic distinction of wildcat (*Felis silvestris*) populations in Europe, and hybridization with domestic cats in Hungary. *Molecular Ecology* 12 : 2585-2598.
- PIÑEIRO A, BARJA I. 2012. The plant physical features selected by wildcats as signal posts: an economic approach to fecal marking. *Naturwissenschaften* 99:801-809
- RAIMER F. ET SCHNEIDER E. 1983. Vorkommen und status der Wildkatze *Felis s. silvestris* (Schreber, 1777) im Harz. *Säugetierk. Mitt.*, 31:61-68.

- RAOUL, F., MICHELAT, D., ORDINAIRE, M., DECOTE, Y., AUBERT, M., DELATTRE, P., DEPLAZES, P., GIRAUDOUX, P.(2003). *Echinococcus multilocularis*: secondary poisoning of fox population during a vole outbreak reduces environmental contamination in a high endemicity area. *Int.J.Parasitol.*, 33, 945-954.
- RANDI, E., 2008. Detecting hybridization between wild species and their domesticated relatives. *Mol. Ecol.* 17, 285-293.
- RANDI E, PIERPAOLI M, BEAUMONT M, RAGNI B, SFORZI A 2001 Genetic identification of wild and domestic cats (*Felis silvestris*), and their hybrids using Bayesian clustering methods. *Molecular Biology and Evolution*, 18, 1679–1693.
- RAYDELET P. (2009). Le chat forestier. Les sentiers du naturaliste. Editions Delachaux et Niestlé, Paris.
- RIOLS, C. 1988. Etude du régime alimentaire du Chat forestier (*Felis silvestris*) dans l'Est de la France. *Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse* 121, 22-27.
- RIOLS R. 2012. Les petits carnivores d’Auvergne n°10: le chat forestier. L’affût GMA (13) : 15-21.
- ROGEON G. 2011. *Fiche technique d’aide à la mise en oeuvre d’un suivi de la faune par piégeage photographique*. Muséum national d’Histoire naturelle, Service du Patrimoine naturel. Paris 9p.
- ROGEON G. et GIRARDET X. 2011. *Identification des points de conflits entre la faune sauvage et les véhicules : Méthode d’observation des collisions par les agents d’entretien des routes*. Muséum national d’Histoire naturelle, Service du Patrimoine naturel. Paris 24 p.
- RUETTE S., GERMAIN E., LÉGER F., SAY L. & DEVILLARD S. 2011. Hybridation du Chat forestier en France : l’apport de la génétique. Identification morphologique et génétique du Chat forestier en France. Faune Sauvage. N°292. Juillet-Septembre 2011. p 10-16.
- SAY, L., DEVILLARD, S., LÉGER, F., PONTIER, D. & RUETTE, S. (in press). Distribution area and spatial genetic structure of European wildcat in France. *Animal Conservation*.
- SFEPM & Fayard, A. (coord.). 1984. Atlas des mammifères sauvages de France. SFEPM (éd.), Paris : 128-129.
- SPASSOV, N., SIMEONOVSKI, V., SPIRIDONOV, G., 1997. The Wild Cat (*Felis silvestris* Schr.) and the Feral Domestic Cat: Problems of the Morphology, Taxonomy, identification of the hybrids and purity of the wild population. *Historia naturalis bulgarica* 8, 101-120.
- SORDELLO R. 2012. Synthèse bibliographique sur les traits de vie du Chat forestier (*Felis silvestris* Schreber, 1775) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Service du patrimoine naturel du Muséum national d’Histoire naturelle. Paris. 8 pages.
- SORDELLO R., COMOLET-TIRMAN J., DA COSTA H., DE MASSARY J.C., DUPONT P., ESCUDER O., GRECH G., HAFFNER P., ROGEON G., SIBLET J.P., TOUROULT J., 2011. *Trame verte et bleue – Critères nationaux de cohérence – Contribution à la définition du critère pour une cohérence interrégionale et transfrontalière*. Rapport MNHN-SPN. 54 pages.
- STAHL P. (1986). Le chat forestier d’Europe (*Felis silvestris*, Schreber 1777) – Exploitation des ressources et organisation spatiale. Thèse présentée à l’Université de Nancy 1 pour obtenir le grade de Docteur de l’Université de Nancy. 357 pages.
- STAHL P., ARTOIS M. & AUBERT M.F.A. 1988. Organisation spatiale et déplacements des chats forestiers adultes (*Felis silvestris*, Schreber, 1777) en Lorraine. *Revue d’Ecologie (Terre & Vie)*, 43 : 113-132.

- STAHL, P. & LEGER, F. 1992. Le chat sauvage d'Europe (*Felis silvestris* Schreber, 1777). Encyclopédie des carnivores de France n° 17. SFEPM, Paris. 50 p.
- STEYER K, SIMON O, KRAUS RHS, HAASE P, NOWAK C. 2013. Hair trapping with valerian-treated lure sticks as a tool for genetic wildcat monitoring in low-density habitats. *Eur J Wildl Res* 59(1):39–46.
- STORCH I., LINDSTRÖM E ET DE JOUNGE J. 1990. Diet and habitat selection of the pine marten in relation to competition with the red fox. *Acta theriol.* 35:311-320.
- SUNQUIST, M. E. & SUSQUIST, F. 2002. Wild Cats of the World. Univ. of Chicago Press, Chicago.
- SUNQUIST M. E. & SUNQUIST F. C. 2009. Family Felidae (Cats). Pp 167-168 in : Wilson D. E. et Mittermeier R. A. Eds. *Carnivores. Handbook of the Mammals of the World - Volume 1.* Lynx Edicions.
- TEMPLE, H.J. AND TERRY, A. (Compilers). 2007. The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48pp, 210 x 297 mm.
- UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2009). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.
- VANDENDRIESSCHE, B. & VERKEM, S. 2003 in Verkem, S., De Maeseneer, J., Vandendriessche, B., Verbeylen, G. & Yskout, S. Zoogdieren in Vlaanderen. *Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002.* Natuurpunt Studie en JNM-Zoogdierenwerkgroep, Mechelen en Gent, België.
- VANPEENE S. 2013. Analyse des articles publiés dans le numéro spécial « Routes et faune terrestre : de la science aux solutions », *Le naturaliste canadien*, 2012, volume 136, (2) 108 p.
- VANSCHEPDAEL M. 2010. *Utilisation des habitats par le Chat forestier (Felis silvestris silvestris) en fonction des saisons, dans un paysage à risques au point de vue de l'hybridation.* Mémoire de stage.
- VOGEL B et MÖLICH T. 2013 (juin). *Best practices for implementing biotope networks in highly fragmented landscapes: the safety net for the European wildcat.* Proceedings of the 2013 International Conference on Ecology and Transportation (ICOET 2013). Scottsdale, Arizona, USA.
- WALTER V. 2007. Contribution à l'étude de l'évolution historique du chat : ses relations avec l'homme de l'Antiquité à nos jours. Thèse d'exercice, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 2007, 137 p.
- WEBER D. ROTH T. ET HUWYLER S. 2010. La répartition actuelle du chat sauvage en Suisse. OFEV.
- Whitworth D., Newman S., Mundkur T., Harris T. 2009. Radiotélémetrie et mouvements d'oiseaux. In : *Oiseaux sauvages et influenza aviaire. Une introduction à la recherche appliquée sur le terrain et les techniques d'échantillonnage épidémiologique.* FAO Production et Santé Animales No. 5.

Martre des pins

- ABC ATLAS DE LA BIODIVERSITE DES CLUSES. 2010. Fiche 34 *La martre des pins*.
- AMBLARD C. 2013. La martre des pins. Atlas des mammifères d'Auvergne, en préparation.
- AUGER F. 2003. *La Martre d'Amérique. Son exploitation et la gestion de son habitat*. Fédération des trappeurs gestionnaires du Québec et Fondation de la faune du Québec.
- BALESTRIERI A., RUIZ-GONZÁLEZ A., REMONTI L., GÓMEZ-MOLINER B.J., GENOVESE S. GOLA L., PRIGIONI C. 2008. A non-invasive genetic survey of the pine marten (*Martes martes*) in the western river Po plain (Italy): preliminary results *Hystrix It. J. Mamm. (n.s.)* 19 (1) : 77-80.
- BALESTRIERI A, REMONTI L, RUIZ-GONZALEZ A, GOMEZ- MOLINER BJ, VERGARA M, PRIGIONI C. 2010. Range expansion of the pine marten (*Martes martes*) in an agricultural landscape matrix. *Mammalian Biology* 75: 412– 419.
- BALESTRIERI, A., L. REMONTI, A. RUIZ-GONZALEZ, M. VERGARA, E. CAPELLI, B.J. GOMEZ-MOLINER & C. PRIGIONI (2011). Food habits of genetically identified pine marten (*Martes martes*) expanding in agricultural lowlands (NW Italy). *Acta Theriologica* 56: 199–207.
- BALHARRY, D. 1993. *Factors affecting the distribution and population density of pine martens in Scotland*. Unpublished PhD Thesis, University of Aberdeen.
- BARRAQUAND C. 2010. Atlas radiographique et ostéologique de la martre (*Martes martes*) et de la fouine (*Martes foina*). Thèse d'exercice, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 159 p.
- BAS E. (1997). Atlas des Mammifères sauvages de l'Oise. CPIE des Pays de l'Oise, Verberie : p. 59-60
- BARTOLOMMEI P., MANZO E., COZZOLINO R. 2012. Evaluation of three indirect methods for surveying European pine marten in a forested area of central Italy. *Hystrix, It. J. Mamm.* 23(2): 90–92
- BAUDVIN, H., J.-L. DESSOLIN & C. RIOLS. 1985b. L'utilisation par la martre (*Martes martes*) des nichoirs à chouettes dans quelques forêts bourguignonnes. *Ciconia* 9 (2) 61-104.
- BIRKS, J.D.S., MESSENGER, J.E., BRAITHWAITE, T.C., DAVISON, A., BROOKES, R.C. & STRACHAN, C. 2004. Are scat surveys a reliable method for assessing distribution and population status of pine martens? In: Harrison, D.J., Fuller, A.K., Proulx, G. (Eds.), *Martens and Fishers (Martes) in Human-altered Environments: An International Perspective*. Springer, New York, pp. 235–252.
- BIRKS. J.D.S., MESSENGER, J.E. & HALLIWELL, E. 2005. Diversity of den sites used by pine martens *Martes martes*: a response to the scarcity of arboreal cavities? *Mammal Review* 35: 313-320.
- BOUGET C. 2007. Enjeux du bois mort pour la conservation de la biodiversité et la gestion des forêts. *Rendez vous technique n°16*, ONF.
- BOULANGER A. (2013). Atlas provisoire des Mammifères (hors Chiroptères) du Nord - Pas de Calais. Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord - Pas de Calais : 8 pp.
- BRAINERD S.M., HELLDIN J.-O., LINDSTRÖM E.R., ROLSTAD E., ROLSTAD J. & STORCH I. 1995. Pine marten (*Martes martes*) selection of resting and denning sites in Scandinavian managed forests. *Annales Zoologici Fennici* 32: 151–157.

- BRAINERD, S.M. & ROLSTAD, J. 2002. Habitat selection by Eurasian pine martens *Martes martes* in managed forests of southern boreal Scandinavia. - *Wildl. Biol.* 8: 289-297.
- BRIGHT P. W. & SMITHSON T. J. 1997. Species Recovery Programme for the pine marten in England: 1995-96. English Nature Research Reports Number 240.
- BULL E.L., HOLTHAUSEN R.S. & BRIGHT L.R. 1992. Comparison of three techniques to monitor marten. *Wildlife Society Bulletin* 20 (4): 406-410.
- CARYL F.M. 2008. Pine marten diet and habitat use within a managed coniferous forest. 306 p.
- CARYL, F.M. QUINE, C.P. , PARK K.J. 2012a. Martens in the matrix: the importance of nonforested habitats for forest carnivores in fragmented landscapes. *Journal of Mammalogy*, 93(2): 464-474.
- CARYL F. M., RAYNOR R., QUINE C. P., & PARK K. J. 2012b. The seasonal diet of British pine marten determined from genetically identified scats. *Journal of Zoology*.
- CONRUYT-ROGEON G., GIRARDET X., 2012. *Identification des points de conflits entre la faune et les routes. Méthode d'observation des collisions par les agents des routes. Retour d'expérience sur le réseau de la DIR Est en Franche-Comté.* Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 74p.
- Conseil régional Nord-Pas de Calais. 2011. *Brochure plan forêt.* 6p.
- CRPF Nord-Pas de Calais Picardie. 2005. *Les milieux forestiers associés en Nord-Pas de Calais.* 20p.
- CRPF Nord-Pas de Calais Picardie. 2006a. *Milieux forestiers en zone humide.* 26p.
- CRPF Nord-Pas de Calais Picardie. 2006b. *Schéma régional de gestion sylvicole.* 108p.
- CRPF Nord-Pas de Calais Picardie. 2007. *La biodiversité forestière.* 24p.
- CRPF Nord Pas de Calais Picardie. 2009. *Code des bonnes pratiques sylvicoles. Nord-Pas-de-Calais Picardie.* 20p.
- CRPF Nord Pas de Calais Picardie. 2011. *Annexe verte "Natura 2000" du Schéma Régional de Gestion Sylvicole Région Nord Pas de Calais.* 25p.
- CRPF Nord-Pas de Calais Picardie. 2012. *Guide pour la restauration des ripisylves.* 28p.
- CRPF Nord-Pas de Calais Picardie. 2013. *Gestion forestière multifonctionnelle.*
- CROQUET V. 2008. Connaissance des espèces de Petits Carnivores Eléments de biologie indispensables.
- CURRY T., KUBASIEWICZ L , QUINE Q, COOPE R., SUMMERS R., PARK K. 2013. The Conservation Management of Pine Marten in Fragmented Landscapes.
- DACHY P., DELMME E. & SIMON P. 1969. A propos de la Martre (*Martes martes*). *Aves*, 6 (2) 63-64 .
- DAVISON, A., BIRKS, J. D. S., BROOKES, R. C., MESSENGER, J. E. AND GRIFFITHS, H. I. 2001. Mitochondrial phylogeography and population history of pine martens *Martes martes* compared with polecats *Mustela putorius*. *Molecular Ecology*, 10: 2479–2488.
- DAVISON, A., J. D. S. BIRKS, R. C. BROOKES, A. C. BRAITHWAITE, AND J. E. MESSENGER. 2002. On the origin of faeces: morphological versus molecular methods for surveying rare carnivores from their scats. *Journal of Zoology (London)* 257:141–143.
- DELMEE E., DACHY P. & SIMON P. 1979. Les hôtes occasionnels des nichoirs à Chouettes hulottes (*Strix aluco*). *Aves*, 1 (2), 49-58.
- DE MARINIS A.M . ET MASSETI M. 1995. Feeding habits of the pine marten *Martes martes* L., 1758, in Europe: a review *Hystrix, (n.s.)* 7 (1-2): 143-150.

- DOUCET J. 1967 Reproduction de la Martre des sapins (*Martes martes*) en Entre-Sambre-et-Meuse. *Aves*, 4 (5-6) 164-166.
- DOUGLAS, T.B., SUAREZ, A.V., CROOKS, K.R., MORRISON, S.A. & CASE, T.J., 2000. Arthropods in urban habitat fragments in southern California: area, age and edge effect. *Ecol. App.* 10(4): 1230-1248.
- DREAL Alsace / ODONAT / BUFO / LPO Alsace, 2014. Guide de prise en compte d'espèces animales faisant l'objet d'un Plan régional d'actions dans les projets d'aménagements en Alsace. *DREAL Alsace*, 87 pages.
- DREAL Haute-Normandie. 2010. *Note sur l'intérêt économique de certaines espèces dites « nuisibles » en Haute Normandie*. 10p.
- FDC 79. 2000. La martre. In : Mammifères sauvages des Deux-Sèvres, atlas 1995-2000. Deux-Sèvres Nature Environnement – Niort.
- FOLTETE JC. 2011. *Graphab : graphes paysagers et évaluation de l'impact de la ligne à grande vitesse Rhin-Rhône sur la connectivité spatiale des habitats : conséquences sur les distributions d'espèces*. Rapport final, 21 décembre 2011. 62 p.
- FOURNIER A. [Martre des pins] in FOURNIER A. [coord] (2000). Les Mammifères de la Région Nord - Pas de Calais. Distribution et écologie des espèces sauvages et introduites : période 1978-1999. *Le Héron*, 33 n°spécial, : 65-66.
- FOURNIER A., 2003. Examen critique de deux dépouilles de Martre des pins *Martes martes*. *Le Héron*, 36 (3) : 178-182.
- FOURNIER A., TOMBAL J.-C., 2003. Actualisation du statut de la Martre des pins *Martes martes* en forêt domaniale de Mormal (Nord) et définition de secteurs routiers à risques pour l'espèce. *Le Héron*, 36 (3) : 186-190.
- FULLER A.K., HARRISON D.J. 2005. Influence of partial timber harvesting on American martens in north-central Maine. *Journal of Wildlife Management* 69 (2) :710–722.
- GROUPE MAMMALOGIQUE NORMAND. 2004. *La martre des pins* in Les mammifères sauvages de Normandie : statut et répartition. Nouv. Ed. revue et argumentée. GMN, p 136-137.
- GOSZCZYNSKI J., POSŁUSZNY M., PILOT M., GRALAK B. 2007. Patterns of winter locomotion and foraging in two sympatric martens species : *Martes martes* and *Martes foina*. *Canadian Journal of Zoology* 85(2) : 239-249
- GUAY JP. 2012. *Proposition d'espèces focales pour répondre à la démarche de certification forestière FSC sur les unités d'aménagement 031-51 et 031-52*. 19 p.
- JANSSEN, R. & J.L. MULDER, 2012. *Op zoek naar lynx, wilde kat en boommarter. Een inventarisatie met cameravallen in de Euregio Maas-Rijn, rond het Drielandenpunt*. Bionet, Vaals / Bureau Mulder-natuurlijk, De Bilt. 45 pag.
- JANSSEN, R. & J.L. MULDER, 2013. *Aanvullende cameravalzoektocht naar wilde kat en boommarter in Zuid-Limburg (NL) en de Voerstreek (B) in 2012/2013*. Bionet, Stein (Lb)/ Bureau Mulder-natuurlijk, Groenekan / INBO, Brussel / ARK Natuurontwikkeling, Hoog Keppel. 31 pag.
- JEDRZEJEWSKI W., ZALEWSKI A. JEDRZEJEWSKA B. 1993. Foraging by pine marten *Martes martes* in relation to food resources in Białowieża National Park, Poland. *Acta Theriologica*. 38(4): 405-426
- JORDAN N. 2011. Strategy for Restoring the Pine Marten to England and Wales. VWT. 36p.

- KLEEF, H.L. 2000. Natal den attendance of two female pine martens *Martes martes* related to kitten development. *Lutra* 43: 137-149
- KLEEF, H.L. & P. TYDEMAN 2009. Natal den activity of female pine martens (*Martes martes*) in the Netherlands. *Lutra* 52: 3-14.
- KOEPFLI, KLAUS-PETER; DEERE, K.A.; SLATER, G.J.; BEGG, C.; BEGG, K.; GRASSMAN, L.; LUCHERINI, M.; VERON, G. ET AL. 2008. "Multigene phylogeny of the Mustelidae: Resolving relationships, tempo and biogeographic history of a mammalian adaptive radiation". *BMC Biology* 6: 10.
- KOESTERBUREN - BIODIVERSITEIT IN VLAAMS-BRABANT. 2012. *Soortenfiches : Boommarter*.
- KRANZ, A., TIKHONOV, A., CONROY, J., CAVALLINI, P., HERRERO, J., STUBBE, M., MARAN, T. & ABRAMOV, A. 2008. *Martes martes*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 09 January 2014.
- KYLE C.J., DAVISON A. & STROBECK C. 2003. Genetic structure of European pine martens (*Martes martes*) and evidence for introgression with *M. americana* in England. *Conservation Genetics* 4: 179-188.
- LABRID, M. 1986 *La marte (Martes martes L., 1758)*. Encyclopédie des carnivores de France, vol. 9. SFPEM, Nort-sur-Erdre, 22 p.
- LABRID M. 1987. *La Martre (Martes martes) et la Fouine (Martes foina) : utilisation de l'espace et du temps, et régime alimentaire de deux mustélidés sympatriques en milieu forestier*. Thèse de 3ème Cycle, Université Paris XIII, Villetaneuse.
- LARIVIÈRE S. & JENNINGS A. P. 2009. Family Mustelidae (Weasels and relatives). Pp 630-631 in : Wilson D. E. et Mittermeier R. A. Eds. *Carnivores. Handbook of the Mammals of the World - Volume 1*. Lynx Edicions.
- LIBOIS R. 1982. Atlas provisoire des mammifères sauvages de Wallonie. Distribution, écologie, éthologie, conservation (1ère partie). Cahiers Ethol. appl., 2, suppl. 1-2, 207 p.
- LIBOIS, R. 1983. - Animaux menacés en Wallonie. Protégeons nos mammifères. Ed. Duculot, Région wallonne, Gembloux, 186 p.
- LIBOIS R. (2006). Les Mammifères non volants de la région Wallone : tendance des populations. Dossier réalisé dans le cadre de l'élaboration du rapport analytique de 2006 sur l'état de l'Environnement wallon. Unité de Recherches zoogéographiques. Université de Liège : p. 85-86
- LOCKIE, J.D. 1961. The food of the Pine marten *Martes martes* in West Ross-shire, Scotland. Proc. Zool. Soc. Lond., 136: 187-195.
- LPO CHAMPAGNE-ARDENNE. 2012. Atlas des mammifères sauvages de Champagne-Ardenne. LPO Champagne-Ardenne. 248 p.
- LYNCH Á. B., BROWN M. J. F., ROCHFORD J. M. 2006. Fur snagging as a method of evaluating the presence and abundance of a small carnivore, the pine marten (*Martes martes*). *Journal of Zoology Vol 270, (2)*, 330–339,
- MCDONALD D.W. ET BARRETT P. 1995. *Guide complet des mammifères de France et d'Europe : plus de 200 espèces terrestres et aquatiques*. éd. Delachaux et Niestlé, Paris. Les guides du naturaliste.
- MARCHESI, P., 1989. Écologie et comportement de la martre (*Martes martes L.*) dans le Jura suisse. Thèse de doctorat, Institut de zoologie - Uni. de Neuchâtel 185 pp.

- MARCHESI, P. & C. MERMOD 1989. Régime alimentaire de la martre (*Martes martes* L) dans le Jura suisse (Mammalia: Mustelidae). *Revue suisse de Zoologie* 96: 127-146.
- MARCHESI P., MADDALENA T., BLANT M. & HOLZGANG O. 2004. *Situation des petits carnivores en Suisse et bases pour un programme de monitoring national*. Faune Concept, Office fédéral de l'environnement des forêts et du paysage. Section chasse et faune sauvage. 66p.
- MAYOT, P., MARCHANDEAU, S. & REITZ, F. 1992. Les comptages des coqs faisans chanteurs : des précautions à prendre. *Bull. Mens. ONC* 168 : 7-10.
- MERGEY-BARDE M. 2012. Abondance des populations de Martre d'Europe (*Martes martes*) dans deux paysages distincts : le massif forestier et le bocage agricole. *Rapport final d'activité 2010-2011*
« Outils de veille de l'état des populations de mustélidés », CERFE.
- MERGEY M., LARROQUE J., RUETTE S., VANDEL J.-M., HELDER R., QUENEY G. & S. DEVILLARD. 2012. Linking habitat characteristics with genetic diversity of the European pine marten (*Martes martes*) in France. *Eur. J. Wildl. Res.* (in press).
- MESENGER, J. E. AND BIRKS, J. D. S. 2000. Guidance note on the VWT fur snagging device for pine martens.
- MORIN C. 2000. *Les mammifères déterminants (hors Chiroptères) de Franche-Comté. Essai d'élaboration d'une liste. Analyse des menaces et causes de déclin*. Groupe Naturaliste de Franche-Comté. DIREN Franche-Comté. 70p.
- MULDER J.L. 2006. *De Boomarter in de Gelderse Vallei. Met uw hulp blijft • ie. Aanbevelingen voor concrete maatregelen en tips voor martervriendelijk bosbeheer*. Bureau Mulder-natuurlijk i.o. van Zoogdierverseniging VZZ. 16 pp.
- MÜRI, H. 2011. Mit Baumarderblick im Kronenraum des Waldes. Milan, Mitteilungsblatt BirdLife Aargau, 2/2011.
- MITCHELL-JONES, A.J., AMORI, G., BOGDANOWICZ, W., KRY_TUFEK, B., REIJNDERS, P. J.H., SPITZENBERGER, F., STUBBE, M., THISSEN, J.B.M., VOHRALIK, V. AND ZIMA, J. 1999. *The Atlas of European Mammals*, T & AD Poyser Ltd. London.
- MNHN [Ed]. 2003-2013. *Inventaire national du Patrimoine naturel, site Web : <http://inpn.mnhn.fr>*. 25/04/2014.
- MULLINS J. 2010. *Estimating the size and structure of pine marten populations using non-invasive genetic sampling*. PhD Thesis, Waterford Institute of Technology, Ireland. Available online at: repository.wit.ie/1641/
- MULLINS J, STATHAM MJ, ROCHE T, TURNER PD, O' REILLY C .2010. Remotely-plucked hair genotyping: a reliable and non-invasive method for censusing pine marten (*Martes martes*, L. 1758) populations. *European Journal of Wildlife Research* 56: 443-453. doi:10.1007/s10344-009-0332-x.
- NEIL R. J. 2011. *A Strategy for Restoring the Pine Marten to England and Wales*. The Vincent Wildlife Trust.
- NOBLET J-F. 2002. La Martre. Éveil éditeur. 72 p.
- NOSS, R.F., AND CSUTI, B. 1997. Habitat Fragmentation. In: *Principles of Conservation Biology*, 2nd ed. Meffe, G.K. and Carroll, C.R. eds Sinauer Associates, Inc. pp 269-304.
- Observatoire de la biodiversité du Nord - Pas-de-Calais, 2011. Analyse des indicateurs 2010. 146 p.
- Observatoire de la biodiversité du Nord - Pas-de-Calais, 2012. Analyse des indicateurs 2011. 150 p.
- Observatoire de la biodiversité du Nord - Pas-de-Calais, 2013. Analyse des indicateurs 2012. 110 p.

- OLESZCZYNSKI S. 2006. Les petits carnivores d'Auvergne n°3: la martre *Martes martes*. L'affût GMA (5) : 12-15.
- ONCFS. 2001. *Impact de la prédation générée par la martre, la belette et le putois sur le gibier et les élevages en France*.
- ONCFS 2010a. Ecologie de la Martre : l'apport de l'analyse k-select in Rapport scientifique 2010. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Direction des Études et de la Recherche – Mission Communication : p. 46
- ONCFS. 2010b. *La martre des pins*. Fiche espèce ORGFH.
- PATERSON W.D. ET SKIPPER G. 2008. The diet of pine martens (*Martes martes*) with reference to squirrel predation in Loch lomond and the Trossachs National Park, Scotland. *The Glasgow Naturalist* Vol 25, 75- 82
- PEREBOOM, V. 2006. *Mode d'utilisation du milieu fragmenté par une espèce forestière aux habitudes discrètes, la Martre des pins Martes martes*. Thèse de doctorat, Université d'Angers, France.
- POSLUSZNY, M., M. PILOT, J. GOSZCZYNSKI & B. GRALAK 2007. Diet of sympatric pine marten (*Martes martes*) and stone marten (*Martes foina*) identified by genotyping of DNA from faeces. *Annales Zoologici Fennici* 44: 269-284.
- PROULX G et O'DOHERTY E.C. 2006. *Snow-tracking to determine martens winter distribution and habitat use* P 211-224 in *Martens in Carnivore Communities*, M. Santos-Reis, J. D. S. Birks, E. C. O'Doherty, and G. Proulx, editors, 2006 Alpha Wildlife Publications, Sherwood Park, Alberta, Canada.
- POTVIN F., L. BÉLANGER, LOWELL K. 2000. Marten Habitat Selection in a Clear-cut Boreal Landscape. *Conservation biology* 14:844-857.
- POTVIN F., COURTOIS R., BELANGER L. 2001. La coupe forestière et la faune terrestre en forêt boréale : des effets à court terme liés à la taille des domaines vitaux. *Le naturaliste canadien. Volume 125, N°3*.
- PROULX G., AUBRY K., BIRKS J., BUSKIRK S., FORTIN C., FROST H., KROHN W., MAYO L., MONAKHOV V., PAYER D., SAEKI M., SANTOS-REIS M., WEIR R., ZIELINSKI W. 2004. World distribution and status of the genus *Martes* in 2000. In: *Martens and fishers (Martes) in human-altered environments: an international perspective*. Eds. Harrison DJ, et al. (eds.). Springer, New York: 77-98.
- PULLIAINEN, E. 1981. Winter habitat selection, home range, and movements of the pine marten (*Martes martes*) in a Finnish Lapland forest. In: *Worldwide Furbearer Conference Proceedings*. J.A. Chapman and D. Pursley, eds, Aug. 3-11, 1980 Frostburg, Maryland, USA. pp. 1068-1087.
- PULLIAINEN E. AND OLLINMÁKI P. 1996. A long-term study of the winter food niche of the pine marten *Martes martes* in northern boreal Finland. *Acta Theriologica* 41: 337-352.
- RACINE, J.-C. POMERLEAU I., GARNEAU V., TAMBOURGI P. 2011. *Guide d'aménagement de l'habitat de la martre d'Amérique et de ses espèces proies*. FTGQ.
- RAOUL, F., MICHELAT, D., ORDINAIRE, M., DECOTE, Y., AUBERT, M., DELATTRE, P., DEPLAZES, P., GIRAUDOUX, P. 2003. *Echinococcus multilocularis*: secondary poisoning of fox population during a vole outbreak reduces environmental contamination in a high endemicity area. *Int.J.Parasitol.*, 33, 945-954.
- REIG, S. & W. JEDRZEJEWSKI. 1988. Winter and early spring food of some carnivores in the Bialowieza National Park, Eastern Poland. *Acta Theriol.*, 33: 57-65.
- ROGEON G. 2011. *Fiche technique d'aide à la mise en oeuvre d'un suivi de la faune par piégeage photographique*. Muséum national d'Histoire naturelle, Service du Patrimoine naturel. Paris 9p.

- ROGEON G. et GIRARDET X. 2011. *Identification des points de conflits entre la faune sauvage et les véhicules : Méthode d'observation des collisions par les agents d'entretien des routes*. Muséum national d'Histoire naturelle, Service du Patrimoine naturel. Paris 24 p.
- RUETTE S, LEGER F. 2008. La Martre *Martes martes* in: Atlas de la biodiversité de la Faune sauvage : les 90 espèces chassables. *Tout le gibier de France : Répartition géographique, populations et tendances d'évolution à long terme*. FNC & ONCFS. Hachette, Paris : 507p.
- RUETTE S., LEGER F., ALBARET M., STAHL P., MIGOT P. & LANDRY P. (2004). Enquête sur la répartition de la Martre, de la Fouine, de la Belette, de l'Hermine et du Putois en France. Faune Sauvage n°263.
- RUETTE S, VANDEL J.M., ALBARET M. & S. DEVILLARD. 2013. Assessing the impact of trapping on survival of the Pine and Stone martens using multi-state capture-recapture models. *Ecology (soumis)*.
- RUETTE S., VANDEL J-M., GAYET G., ALBARET M. 2005. Caractéristiques paysagères et habitat diurne de la martre dans une zone de Bresse. In ONCFS. *Rapport scientifique*. pp 62 à 67.
- RUIZ-GONZÁLEZ, A., MADEIRA, M. J., RANDI, E., ABRAMOV, A. V., DAVOLI, F. AND GÓMEZ-MOLINER, B. J. 2013. Phylogeography of the forest-dwelling European pine marten (*Martes martes*): new insights into cryptic northern glacial refugia. *Biological Journal of the Linnean Society*, 109: 1–18.
- SAGIR. 1998. Au service de SAGIR, note d'information n°106.
- SAGIR. 2000. Au service de SAGIR, note d'information n°128.
- SAVOURE-SOUBELET A. 2011. *Note de synthèse : Situation actuelle de la Martre (Martes martes), la Belette (Mustela nivalis) et du Putois (Mustela putorius) en France. Proposition d'une méthode de suivi*. Muséum national d'histoire naturelle – Service du Patrimoine naturel et Office national de la chasse et de la faune sauvage.
- SAVOURE-SOUBELET A., RUETTE S., HAFFNER P. & ROUSSET G. 2011. *Proposition de protocoles de suivi de la Martre (Martes martes), de la Belette (Mustela nivalis) et du Putois (Mustela putorius)*. Muséum national d'histoire naturelle – Service du Patrimoine naturel et Office national de la chasse et de la faune sauvage. 45p.
- SCHWANZ, L. 2000. "*Martes martes*" (On-line), Animal Diversity Web. Accessed January 15, 2014 at http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Martes_martes/
- SCHWARTZ, M. K.; RUIZ-GONZALEZ, A.; MASUDA, R; PERTOLDI, C. 2012. Conservation genetics of the genus *Martes*: Assessing within-species movements, units to conserve, and connectivity across ecological and evolutionary time [Chapter 17]. In: Aubry, K. B.; Zielinski, W. J.; Raphael, M. G.; Proulx, G.; Buskirk, S. W., eds. *Biology and Conservation of Martens, Sables, and Fishers*. Ithaca, NY: Cornell University Press: 398-428.
- SÉTRA. 2007. Rapport COST 341 - Fragmentation des habitats due aux infrastructures de transport. Faune et trafic. Manuel européen d'identification des conflits et de conception de solutions. Collection les rapports. 179 p.
- SHEEHY E, O'MEARA D, O'REILLY C, SMART A, LAWTON C 2013. A non-invasive approach to determining pine marten abundance and predation. *Eur J Wildl Res*. doi:10.1007/s10344-013-0771-2
- SHEEHY E., ET LAWTON C. 2014. Population crash in an invasive species following the recovery of a native predator: the case of the American grey squirrel and the European pine marten in Ireland. *Biodiversity and Conservation Volume 23, Issue 3*, pp 753-774

- SIDOROVICH V.E., KRASKO D.A. ET DYMAN AL. A. 2005. Landscape-related differences in diet, food supply and distribution pattern of the pine marten, *Martes martes* in the transitional mixed forest of northern Belarus. *Folia Zool.* – 54(1–2): 39–52.
- SORDELLO R., COMOLET-TIRMAN J., DA COSTA H., DE MASSARY J.C., DUPONT P., ESCUDER O., GRECH G., HAFFNER P., ROGEON G., SIBLET J.P., TOUROULT J., 2011. *Trame verte et bleue – Critères nationaux de cohérence – Contribution à la définition du critère pour une cohérence interrégionale et transfrontalière*. Rapport MNHN-SPN. 54 pages.
- THOMPSON, I. D., I. J. DAVIDSON, S. O'DONNELL, AND F. BRAZEAU. 1989. Use of track transects to measure the relative occurrence of some boreal mammals in uncut forest and regeneration stands. *Canadian Journal of Zoology* 67: 1816-1823.
- TOMBAL C. 2003. Une nouvelle Martre des pins *Martes martes* tuée en forêt domaniale de Mormal. *Le Héron*, 36 (4) : 233-235.
- TOMBAL C, TOMBAL J.-C., 2003a. Reproduction probable de la Martre des pins *Martes martes* en forêt domaniale d'Andigny (Aisne). *Le Héron*, 36 (2) : 191-192.
- TOMBAL C, TOMBAL J.-C., 2003b. Observations récentes de Martres des pins *Martes martes* en forêt domaniale de Mormal. *Le Héron*, 36 (3) : 183-185.
- TOMBAL J.C. 2004. Post-scriptum : découverte d'une portée de Martre en forêt de Mormal en mai 2003. *Le Héron* 37 (2).
- UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2009). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.
- VALLANCE M. 2007. Faune sauvage de France. Biologie, habitats et gestion. Editions du Gerfaut, Paris, 416p.
- VAN DEN BERGE K., BERLENGEE F., HALFMAERTEN D., BREYNE D. 2010a. Distribution des mustélidés en Flandre (B) et la relation avec les régions voisines.
- VAN DEN BERGE K., GOUWY J., BERLENGEE F., VANSEVENANT D. 2010b. Het geheim van de Boomarter in de provincie Antwerpen.
- VAN DEN BERGE, K. & DE PAUW, W. 2003 in Verkem, S., De Maeseneer, J., Vandendriessche, B., Verbeylen, G. & Yskout, S. Zoogdieren in Vlaanderen. *Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002*. Natuurpunt Studie en JNM-Zoogdierenwerkgroep, Mechelen en Gent, België.
- VANDENDRIESSCHE, B. & VERKEM, S. 2003 in Verkem, S., De Maeseneer, J., Vandendriessche, B., Verbeylen, G. & Yskout, S. Zoogdieren in Vlaanderen. *Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002*. Natuurpunt Studie en JNM-Zoogdierenwerkgroep, Mechelen en Gent, België.
- VWT. 2013. Making, mounting and monitoring pine marten hair-tubes. 8p.
- WATT W.R., BAKER J.A., HOGG D.M., McNICOL J.G., NAYLOR B.J. 1996. *Forest Management Guidelines for the Provision of Marten Habitat*. Version 1.0. Ont Min Nat Resour, Sault Ste. Marie. Tech Series.
- WIJSMAN H. J.W. 2012. The effects of small rodent density fluctuations on the pine marten (*Martes martes*). *Lutra* 55 (1): 29-40.
- WILSON, D. E., AND D. M. REEDER (eds). 2005. *Mammal Species of the World*. Johns Hopkins University Press.

ZALEWSKI A. 2004. Geographical and seasonal variation in food habits and prey size of the European pine martens. In: *Martens and fishers (Martes) in human-altered environments: an international perspective*. Eds. Harrison DJ, et al. (eds.). Springer, New York: 77-98.

ZALEWSKI, A. 2007. Does size dimorphism reduce competition between sexes? The diet of male and female pine martens at local and wider geographical scales. *Acta Theriologica* 52: 237-250.

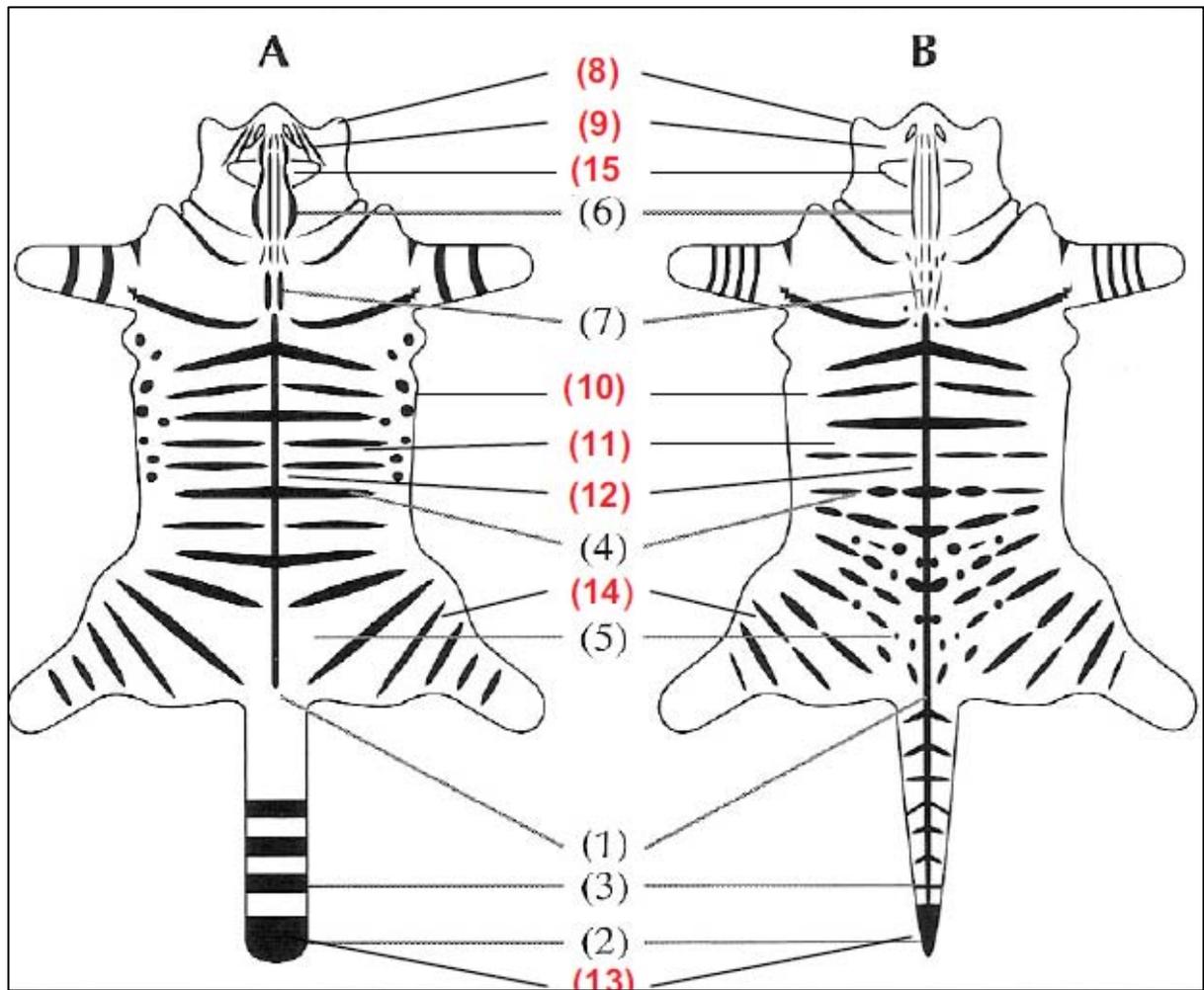
ZALEWSKI A, JĘDRZEJEWSKI W, JĘDRZEJEWSKA B. 1995. Pine marten home ranges, numbers and predation on vertebrates in a deciduous forest (Białowieża National Park, Poland. *Annales Zoologici Fennici* 32: 131-144.

Liste des abréviations et sigles utilisés

CEN : Conservatoire d'espaces naturels
CERFE : Centre de recherche et de formation en éco-éthologie
CMNF : Coordination mammalogique du nord de la France
CNERA : Centre national d'étude et de recherche appliquée
CROC : Centre de recherche et d'observations sur les carnivores
CRPF : Centre régional de la propriété forestière
CSRPN : Conseil scientifique régional du patrimoine naturel
DREAL: Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
ENS : Espace naturel sensible
GON : Groupe ornithologique et naturaliste du Nord et du Pas-de-Calais
GORNA : Groupement ornithologique du refuge nord Alsace
INPN : Inventaire national du patrimoine naturel
LOANA : Lorraine association nature
LPO : Ligue pour la protection des oiseaux
MNHN : Muséum national d'Histoire naturelle
ONCFS : Office national de la chasse et de la faune sauvage
ONF : Office national des forêts
PLU : Plan local d'urbanisme
PNR : Parc naturel régional
RAIN : Réseau d'acteurs de l'information naturaliste Nord Pas-de-Calais
SAGIR : (surveiller pour agir), réseau de surveillance épidémiologique des oiseaux et des mammifères sauvages terrestres en France
SCoT : Schéma de cohérence territoriale
SD (ONCFS) : Service départemental
SFEPM : Société française pour l'étude et la protection des mammifères
SIG : Système d'information géographique
SIRF : Système d'information régional sur la faune
SRCE : Schéma régional de cohérence écologique
TVB : Trame verte et bleue
UICN : Union international pour la conservation de la nature
VWT : Vincent Wildlife Trust
ZNIEFF : Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique

Annexes

ANNEXE 1 : Caractéristiques du pelage permettant de différencier les chats sauvage, hybride et domestique tigré, d'après Kitchener, *et al.*, 2005.



Critère	CHAT			N° sur le schéma
	forestier	hybride	domestique	
trace blanche sur le menton	chamois, blanc cassé	blanc	blanc jusque sur le museau	8
rayures sur les joues	3 nettes	indistinctes	aucune	9
tâches noires sur le dessous	distinctes	indistinctes	aucune	10
blanc sur la patte	pas de blanc	touffe blanche	blanc	
blanc sur les flancs	absent	-	présent	11
blanc sur le dos	absent	-	présent	12
étendue de la raie dorsale	s'arrête à la base de la queue	continue sur la queue	absent /couvre toute la queue	1
forme du bout de la queue	émoussé	intermédiaire	pointu	2
couleur du bout de la queue	noir	foncé	ni noir ni foncé	13
distinction des anneaux de la queue	distincts	indistincts / fusionnés	absent / joints à la queue	3
alignement des anneaux de la queue	alignés	disjoints	absents / pas alignés	
rayures sur la patte arrière	4 à 7	-	< 4 ou > 7	
bandes entourant la patte avant	2 ou 3	-	< 2 ou > 3	14
pelage tigré	prédominant	-	absent / non prédominant	
rayures interrompues sur les flancs et l'arrière-train	< 25 %	25 - 50 %	> 50 % / aucune	4
rayures sur le corps	7 à 11 ininterrompues	-	< 7 ou > 11 ininterrompues	
tâches sur les flancs et l'arrière-train	aucune	quelques unes	beaucoup / aucune	5
rayures sur la nuque	4 épaisses	intermédiaire	fines / aucune	6
rayures sur les épaules	2 épaisses	intermédiaire	indistinctes / aucune	7
couleur de l'arrière de l'oreille	ocre, rougeâtre	légèrement ocre, rougeâtre	même couleur que la tête	15

ANNEXE 2 : Wildkatzenwegeplan. D'après BUND, 2013 a et b.

Depuis 2004, le BUND s'est fixé l'objectif ambitieux de réaliser un Rettungsnetz für die Wildkatze (réseau de sauvegarde du chat forestier). L'objectif ambitieux du filet de sécurité : des corridors verts faits de buissons et d'arbres reliant à nouveau les zones forestières de l'Allemagne et créant un réseau de 20000 km de long.

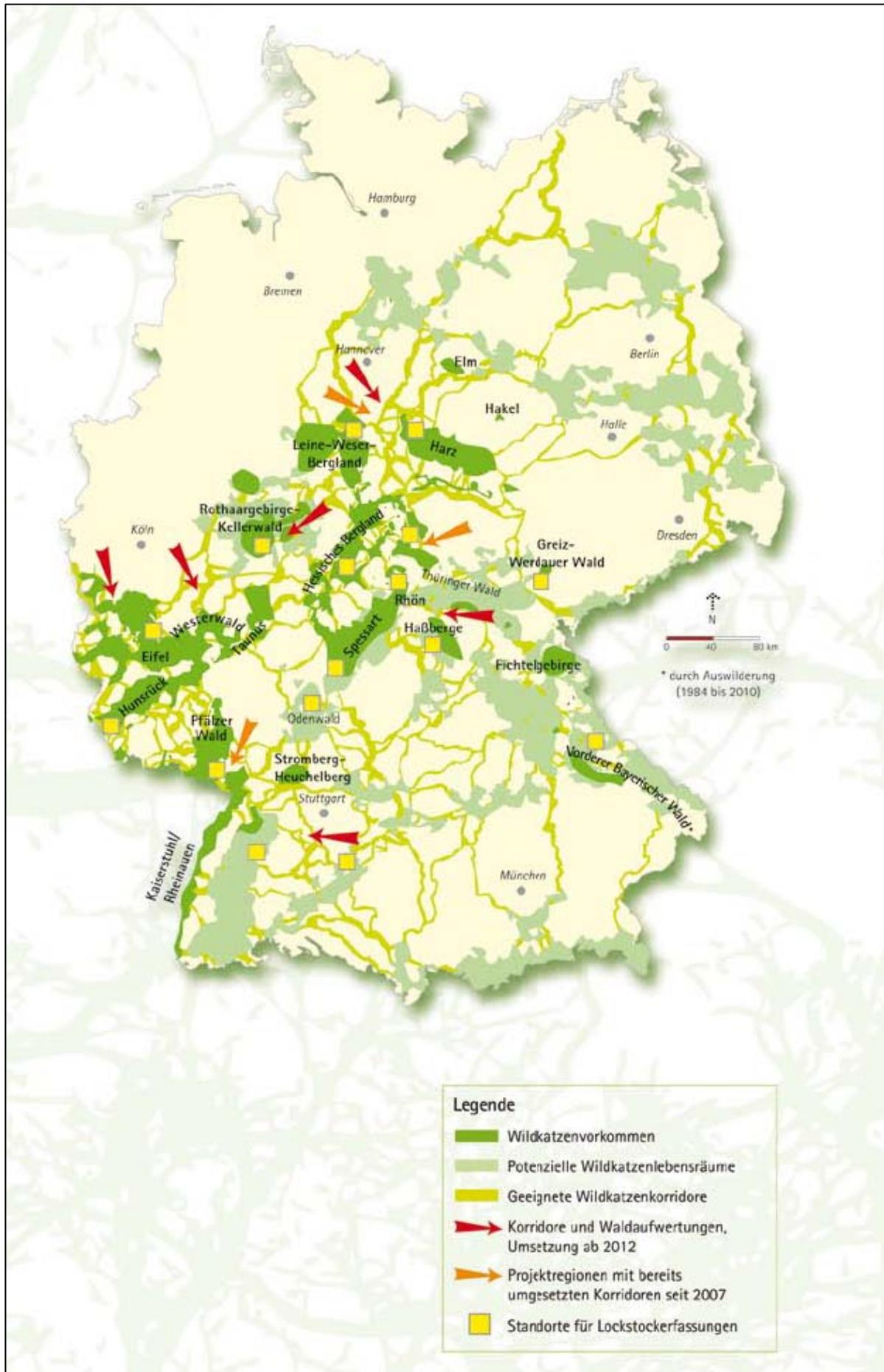
La carte illustre les meilleures connexions possibles entre l'habitat potentiel et l'habitat existant du chat forestier.

- En vert : forêts actuellement peuplées par des chats forestiers. Les deux zones principales se situent au centre et à l'ouest et sont séparées l'une de l'autre
- En gris vert : zones forestières favorables à l'espèce mais où elle n'est pas encore présente. Ces zones ne sont pour l'instant que peu accessibles en raison des obstacles que constituent les zones agricoles ouvertes, les infrastructures et les routes.
- En trait jaune : la représentation approximative des futurs corridors. Au total un réseau de 20 000 km de long sera créé. Le tracé exact sera défini avec les autorités et propriétaires fonciers.

La prochaine étape pourra être la jonction avec les corridors européens.

- Flèches rouges : corridors et aménagements forestiers. Réalisation lancée dès 2012.
- Flèches jaunes : projets régionaux incluant des corridors mis en œuvre depuis 2007.
- Carrés jaunes : emplacement des piquets enduits de valériane pour la récolte de poils.

La ceinture verte allemande, qui n'est pas représentée sur cette carte est l'ancienne frontière entre l'Allemagne de l'est et l'Allemagne de l'ouest, aujourd'hui transformée en un corridor de nature par le BUND, offrant ainsi un habitat au chat forestier mais aussi à diverses espèces animales et végétales rares.



A savoir :

- ♣ Martre et Fouine présentent un dimorphisme sexuel, les mâles étant plus grands que les femelles.
- ♣ La Martre est un peu plus haute sur pattes.
- ♣ L'os pénien de la Fouine est nettement plus long (> 60 mm) que celui de la Martre (< 46 mm).
- ♣ La dentition présente des différences, en particulier, la 3^{ème} prémolare est concave chez la Martre et convexe (bombée) chez la Fouine

* L'os pénien, ou baculum, est un os présent dans le pénis de la majorité des Mammifères et sert à la copulation

Pièges :

La Fouine présente parfois une légère tache de coloration jaune-orangée au milieu de sa bavette blanche (cf photo page précédente) ...

La Martre peut présenter des taches sur le haut des pattes avant (photo ci-contre)...
La couleur et la forme de la bavette ne sont pas les seuls critères à examiner. Comme dans toute identification, il est préférable de croiser plusieurs critères.



Devinette!

Il n'est pas rare de voir un cadavre de Martre ou de Fouine au bord d'une route... Saurez-vous identifier celui-ci sans pouvoir l'examiner de près ?



Réponse : *Martre foinea* ou *Martre martre*... c'est la seconde !



Transmettez vos observations directement en ligne :
<http://www.gmb.asso.fr/click2map/index.php?page=index>

Groupe Mammalogique Breton – Octobre 2010
Conception et réalisation ; Franck SIMONNET
Dessins: Alain JEAN (noir&blanc), Philippe PENICAUD (couleur)
Photos : Caroline BEYSSEY, Franck SIMONNET

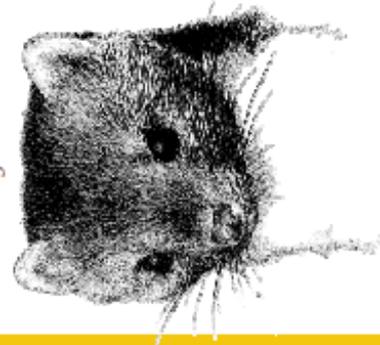


Distinguer la Martre de la Fouine



Martre des pins
Martes martes

Fouine
Martes foinea

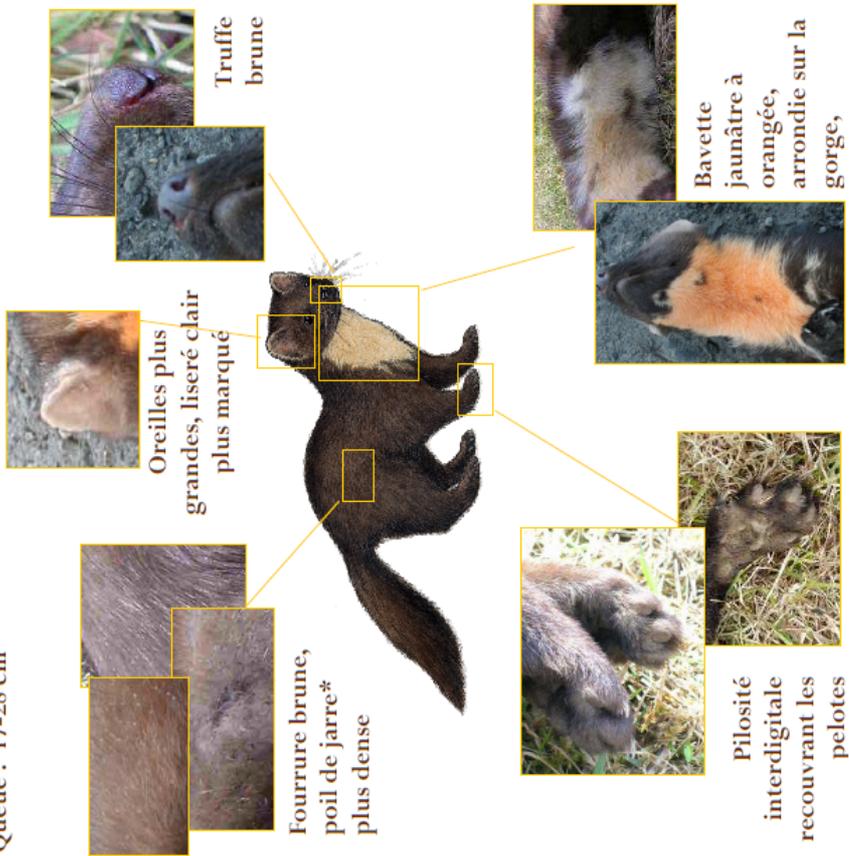


GROUPE MAMMALOGIQUE BRETON
Maison de la Rivière – 29 450 SIZUIN
Tel : 02-98-24-14-00 / Fax : 02-98-24-17-44 / www.gmb.asso.fr
contact@gmb.asso.fr



La Martre *Martes martes*

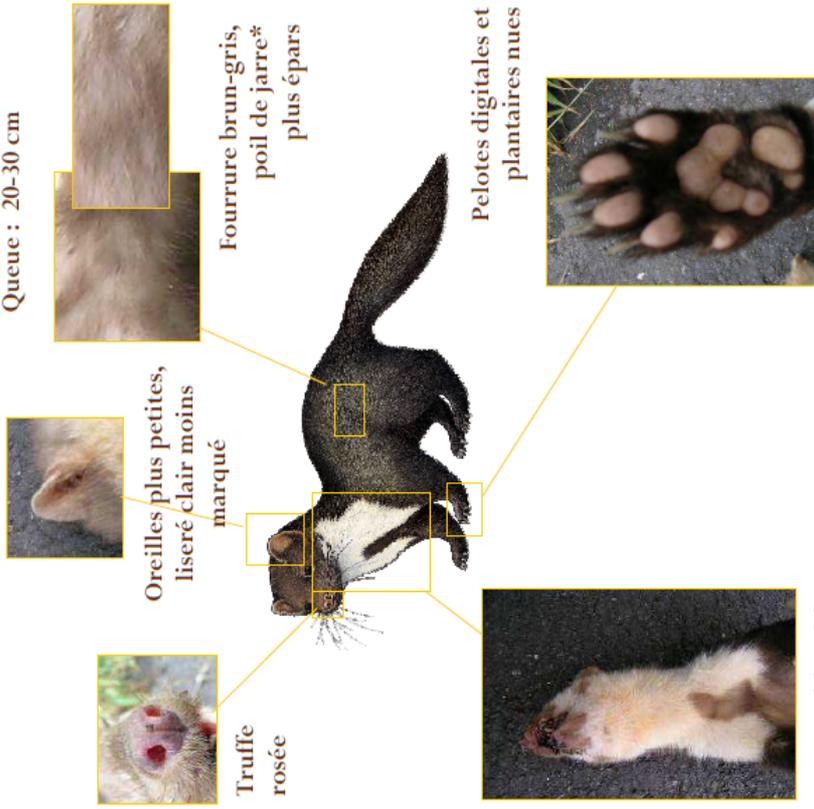
Tête + corps : 35-60 cm
Queue : 17-28 cm



Distinguer la Martre de la Fouine

La Fouine *Martes foina*

Tête + corps : 40-55 cm
Queue : 20-30 cm



* La fourrure des Mammifères est en général composée de deux types de poils : le **poil de bourre**, court et dense, formant une sorte de duvet ; et le **poil de jarre**, plus long et plus épais formant une couche extérieure protectrice.



Distinguer la Martre de la Fouine

Annexe 4 :

Campagne «Vous avez plus de voisins que vous ne pensez" lancée par la province du Brabant flamand (Vlaams-Brabant), pour faire découvrir la biodiversité locale peu connue, et lutter avec les habitants contre son déclin. Chaque municipalité se compose d'une combinaison spécifique d'habitats et d'espèces. Dans cette campagne, chacune peut choisir une espèce prioritaire ou favorite comme totem : ce sont les "chers voisins" (Koesterburen) que peuvent chérir les municipalités, associations, écoles, entreprises... Ici, municipalité de Halle.

JE HEBT MEER BUREN DAN JE DENKT

STEENUIL

BOOMMARTER

ALPENWATERSALAMANDER

RIVIERDONDERPAD

PUTTER

SLECHTVALK

HUISZWALUW

BOERENZWALUW

GEWONE GROOTOORVLEERMUIS

WWW.KOESTERBUREN.BE

   **PROVINCIE VLAAMS BRABANT**

Liste des figures

Figure 1 : Critères déterminants pour l'identification du Chat forestier vu de dos. Dessin de Romain Riols © (Riols, 2012).....	12
Figure 2 : Différence entre le chat forestier et le domestique. (D'après Dewolf, 1997).....	13
Figure 3 : Caractéristiques du pelage des chats forestier à gauche, hybride au milieu et domestique à droite. D'après Beaumont et al., 2001.	13
Figure 4 : Portrait de chat forestier. Photo : Romain Riols ©	14
Figure 5 : Carte de répartition mondiale des sous-espèces de chat forestier. D'après Driscoll et al., 2007 in Raydelet, 2009.....	15
Tableau I : Tableau récapitulatif de la reproduction du chat forestier.	17
Figure 6 : Chat forestier de retour d'une chasse fructueuse. Photo : Michaël Briot ©.....	20
Figure 7 : Régime alimentaire du chat forestier en Auvergne d'après Riols, 1988.....	21
Figure 8 : Comparaison du régime alimentaire saisonnier du chat forestier. D'après Stahl et Léger, 1992 et Liberek, 1999.	22
Figure 9 : Chat forestier surpris dans un blockhaus en forêt de Mormal. Photo : S. Dutilleul ©	24
Figure 10 : Chat forestier et souche enneigée. Photo : Instants figés ©.....	26
Figure 11 : Chat forestier qui « mulote » dans un champ. Photo : Michaël Briot ©.....	27
Figure 12 : Jeune renard roux et chat forestier jouant ensemble. Photo : Jean-Louis Schmitt ©	27
Figure 13 : Carte de répartition européenne du chat forestier. Mitchell-Jones et al., 1999... ..	28
Figure 14 : Evolution de la répartition du chat forestier en France.	29
Figure 15 : Carte de synthèse des observations régionales communales de chat de type forestier de 1994 à 2014.	31
Figure 16 : Carte de synthèse des observations régionales de chat de type forestier de 1994 à 2014.....	32
Figure 17 : Cartes de répartition du chat forestier dans les régions limitrophes au Nord-Pas-de-Calais.....	33
Figure 18 : Jeune chat forestier dans un tas de bois. Photo : F. Cahez ©	37
Figure 19 : Chat forestier dans une prairie. Photo : T. Bracard ©.....	39
Tableau II : Tableau récapitulatif des analyses de microsattellites présentant l'étendue de la différenciation génétique et de l'hybridation entre les chats forestiers et domestiques en Europe. Tiré de : Neaves et Hollingsworth, 2013.	40
Figure 20 : Histogramme présentant la part de chaque catégorie de proies dans le régime alimentaire des chats forestier, hybride et domestique d'après Germain, 2004.....	43
Figure 21: Diagrammes présentant la proportion de quelques catégories de rongeurs dans la consommation en mammifères des chats forestier, hybride et domestique, d'après Germain, 2004.....	44
Figure 22 : Carte présentant les régions où le chat forestier est proposé comme espèce pour la cohérence nationale de la TVB. Sordello, 2012.	50
Tableau III : Plan de financement de l'étude sur le chat forestier. D'après Okolog, 2010.....	51
Figure 23 : Caractéristiques morphologiques essentielles de la martre (à gauche) et de la fouine (à droite). Labrid, 1983.....	57
Figure 24 : Martre des pins au sol, faisant la « chandelle ». Photo : Michel Brétaudeau © ..	57
Tableau IV : Tableau récapitulatif de la reproduction de la martre. D'après Labrid, 1983 et Ruetter et al., 2008 in Saviouré-Soubelet, 2011.	60

Figure 25 : Martre dans un nichoir installé au départ pour un écureuil. Photo : Emma Sheehy ©.....	61
Figure 26 : Trois jeunes martres jouant ensemble au mois de juillet. Photo : N. Marry ©.....	62
Figure 27 : Martre bondissant lors d'un déplacement au sol Photo : Elsa Lebois ©	63
Figure 28 : Régime alimentaire de la martre en Europe en hiver et en été. D'après Zalewski, 2004.....	64
Figure 29 : Fréquence relative d'apparition de cinq groupes de rongeurs dans le régime alimentaire de la martre dans quatre zones biogéographiques. D'après Zalewski, 2004.....	65
Figure 30 : Fréquence d'apparition des catégories de proies parmi les mammifères consommés par la martre en Champagne-Ardenne (C Riols in LPO Champagne-Ardenne, 2012).....	66
Figure 31 : Fréquence d'apparition des catégories de proies parmi les oiseaux consommés par la martre en Pologne. D'après Goszczynski, 1976.	68
Figure 32 : Martre en chasse dans un milieu ouvert. Photo : Christian Amblard ©	68
Figure 33 : Fréquence d'apparition des catégories de proies parmi les insectes consommés par la martre dans le Jura. D'après Liberek, 1999.	69
Figure 34 : Fréquence d'apparition des catégories alimentaires parmi les fruits consommés par la martre dans le Jura. D'après Liberek, 1999.	70
Figure 35 : Histogramme de synthèse présentant la fréquence d'apparition des items alimentaires dans le régime alimentaire de la martre, dans différents pays de son aire de répartition.	70
Figure 36 : Histogramme de synthèse présentant la fréquence de quelques rongeurs parmi les mammifères, consommés à l'année par la martre, dans quelques pays.....	71
Figure 37 : Martre en équilibre dans un arbre pour tenter d'attraper des fruits. Photo : GORNA ©	71
Figure 38 : Tête de martre dépassant d'une loge dans un tronc creux. Photo : Nicolas Vaille-Culliere ©.....	73
Figure 39 : Martre en chandelle. Photo : R. Jakaitis ©	74
Figure 40 : Rencontre entre une martre et des chevreuils au petit matin. Photo : Christian Amblard ©.....	75
Figure 41 : Carte de répartition européenne de la martre. Mitchell-Jones et al., 1999.....	76
Figure 42 : Evolution de la répartition de la martre en France.	78
Figure 43 : Carte de synthèse des observations régionales communales de martre des pins de 1976 à 2013.....	79
Figure 44 : Carte de synthèse des observations régionales de martre des pins de 1976 à 2013.	80
Figure 45 : Cartes de répartition de la martre dans les régions limitrophes au Nord-Pas-de-Calais.	81
Figure 46 : Une femelle martre a passé l'été 2007 avec ses deux jeunes dans le creux d'un arbre mellifère. Photo : T. Mikussaar ©.....	85
Figure 47 : Carte présentant la localisation des martres trouvées tuées par choc de 1991 à 2003, et la localisation des infrastructures routières et ferroviaires dans la forêt domaniale de Mormal (Fournier et Tombal, 2003).....	87
Figure 48 : Martre pénétrant dans un tube capteur de poils. Photo : VWT ©	91
Tableau VI : Objectifs spécifiques opérationnels du plan régional de restauration.....	99
Tableau VII : Étapes proposées dans le cadre d'une stratégie de conservation de la martre des pins (adapté de Jordan, 2011).....	100

Tableau VIII : Priorités de recherche et de conservation identifiées pour la martre des pins (adapté de Jordan, 2011). 101

Tableau IX : Tableau synthétique des actions retenues pour le Chat forestier et la Martre des pins. 102