Impact de la fragmentation des habitats sur la répartition du Muscardin (*Muscardinus avellanarius*) en Basse-Normandie

Matthieu MÉNAGE

Association Amikiro, 1 rue de la Gare, 56540 Kernascléden

Impact of habitat fragmentation on the distribution of Hazel dormouse (*Muscardinus avellanarius*) in Lower Normandy.

Habitat fragmentation is one of the main causes of biodiversity erosion. This is the case for numerous mammals, such as the Hazel dormouse (*Muscardinus avellanarius*) which uses an network according to its life cycle and food availability. Dormouse abundance was studied at 4 sites of Lower Normany to identify primary habitats to conserve this species. A total of 100 sampling points were surveyed for the presence of gnawed hazelnuts and studied by photo-interpretation following several environmental variables. By matching hedge distance and wood area per sq km, Dormouse sampling points confirm that this species prefers densely wooded habitats with a network of hedges connecting them. The necessity to preserve and recover functional habitats against land regrouping or urbanization is a major component of Hazel dormouse conservation.

Considéré comme peu commun en Normandie, le Muscardin (*Muscardinus avellanarius*) subit une forte diminution de son aire de distribution depuis une trentaine d'années. Les atlas des Mammifères sauvages de Normandie édités par le Groupe Mammalogique Normand (1988, 2004) situent le Muscardin dans six noyaux de population isolés. Ces noyaux seraient une conséquence directe du morcellement des paysages par les remembrements et la disparition des haies bocagères. Les observations directes (individu ou nid) sont peu nombreuses et le plus souvent fortuites. Le faible nombre d'indices relevés entre 1990-1999 et 2000-2010 (respectivement 88 et 90) reflète la difficulté d'observer l'espèce mais aussi de l'intérêt des observateurs pour ce micromammifère. De manière générale, les données récoltées font état de la présence du Muscardin en lisière de forêt, dans les haies bocagères et dans les zones de déprises agricoles. D'après Moutou & Bouchardy (1992), l'installation du Muscardin dépend de la connexion entre habitats, de la composition verticale et de la richesse spécifique de la végétation buissonnante, qui offre une variété de nourriture et des abris plus ou moins riches. Le régime alimentaire varie suivant les saisons. Le Muscardin consomme des bourgeons, fleurs, chenilles et pucerons en hauteur dans les arbres au printemps et des baies et noisettes dans les fourrés, les ronciers et les taillis de noisetiers à la fin de l'été et en automne (Papillon *et al.* 2000).

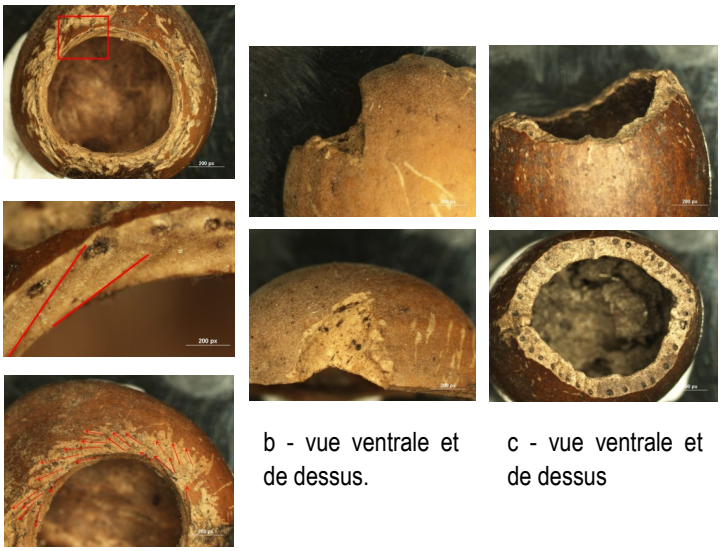
Les objectifs de l'étude ont porté sur l'impact de la fragmentation des habitats sur la répartition du Muscardin en Basse-Normandie. Le suivi s'insère dans le cadre d'une enquête interrégionale dont l'objectif est de mieux appréhender sa distribution. La finalité est de proposer des mesures de gestion conservatrice en faveur de cette espèce patrimoniale s'intégrant dans le cadre des politiques publiques destinées à stopper l'érosion de la biodiversité et élaborer des schémas de cohérence écologique (projet de Trame Verte et Bleue et aire protégée terrestre). L'objectif au travers de cette étude consiste donc à analyser et comparer les indices de présence/absence obtenus sur des zones d'échantillonnages avec l'hétérogénéité paysagère et la connectivité des habitats favorables à l'espèce. De plus, l'identification des facteurs environnementaux pouvant influencer la répartition de l'espèce permettra de cibler les pistes de gestions favorables à la présence du Muscardin en Basse-Normandie.

Matériel et Méthodes

Méthode d'échantillonnage

Le département du Calvados (14) compte 48 données de Muscardin (2011) dont 36 par relevés d'indice de présence de noisettes provenant des coudriers (*Corylus avellana*). Le reste des données sont des crânes retrouvés dans les pelotes de réjection de Chouette effraie (*Tyto alba*). Aussi, la récolte de noisettes rongées suivant Hurrell (1980) et Richards *et al.* (1984) a été privilégiée dans cette étude, le Muscardin étant naturellement friand de noisettes lors de la période de fructification s'étalant d'août à septembre. Selon Nicolle (2003) et Luginbühl (2010), les noisettes rongées par le Muscardin présentent une ouverture au contour régulier, presque circulaire. Le bord est lisse et aucune trace de dents n'est visible à l'œil nu (fig. 1). L'extérieur est plus ou moins marqué selon les noisettes par des traces de dents de manière oblique par rapport au trou et dessinent comme un cercle clair, s'expliquant par une série de crêtes étroites et parallèles des molaires (Papillon *et al.* 2000).

Quatre secteurs de 25 km^2 localisés autour de Caen - chacun représentatif de la fragmentation des habitats forestiers de Basse Normandie - ont été choisis pour les prospections et une analyse



a - vue ventrale

b - vue ventrale et de dessus.

c - vue ventrale et de dessus

Figure 1 : Macro-photographies des noisettes rongées par a - *Muscardinus avellanarius*, b - *Sciurus vulgaris* et c - *Clethrionomys glareolus.*

paysagère reliée à l'histoire agricole, urbaine et environnementale : Bretteville-sur-Laize, Louvigny, Amayé-sur-Orne et Bavent. Ces quatre secteurs incluent trois massifs forestiers : la forêt de Grimbosq, la forêt de Cinglais et la forêt de Bavent. Les quatre secteurs ont été quadrillés de manière à obtenir 25 points d'échantillonnage par secteur prospectés sur une longueur variant de 300 à 500m dans le but de collecter 50 à 100 noisettes. Espèce méso-héliophile, le coudrier se développe de préférence à la lumière pour une fructification maximale (Rameau *et al.* 2003), les lisières orientées au sud ont donc été préférentiellement explorées. Compte tenu de la bibliographie (Richards *et al.* 1984, Bright & Morris 1990, Paillat *et al.* 1994, Papillon *et al.* 2000), l'effort d'échantillonnage a été réduit pour les points où les corridors étaient très morcelés et les bois inexistants (ou ramenés à des bosquets) d'après une photo-interprétation.

Approche analytique et cartographique

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) a été choisie pour travailler suivant plusieurs variables à partir du logiciel R (R Development Core Team 2012). A partir des 100 points d'échantillonnage dans les secteurs étudiés, des variables paysagères indépendantes ont été recueillies sur 1 km^2 autour de chaque point sur la base d'une carte orthophotoplan : linéaire de haies (km), linéaire de lisière boisée (km), surface boisée (km^2) et nombre de connexions haie-haie et haie-bois (fig. 2). Les habitats inconvenants pour le Muscardin comme certains peuplements monospécifiques (peupleraies et certaines pinèdes identifiées sur le terrain) ne sont pas pris en compte dans le calcul des longueurs et surfaces. De la même manière, les haies de jardin n'ont pas été considérées dans cette étude. La variable supplémentaire "muscardin" indique la présence ou l'absence de noisette rongée et sera étudiée en fonction des

Figure 2 : Exemple de cartographie des variables environnementales, carré C, secteur forêt de Cinglais (orthophotoplan 2005).

quatre variables indépendantes citées précédemment.

Résultats

La présence de Muscardin a été confirmée sur 17 sites d'échantillonnage sur 100, soit 17% des 10 000ha prospectés dans les quatre secteurs du Calvados. Le secteur de Bretteville-sur-Laize représente plus de la moitié des sites de présence du Muscardin (9 au total), devant les secteurs d'Amayé-sur-Orne (5), de Louvigny (3) et de Bavent (0). Le secteur de Louvigny (A) situé au sud-est de Caen est caractérisé par un paysage ouvert et morcelé avec une urbanisation et réseau routier important, le reste, étant des grandes prairies pâturées et des peupleraies. Au nord-est de Caen, le carré de Bavent (D) est recouvert en grande partie par des prairies inondables, des peupleraies et des grandes cultures. Bretteville-sur-Laize et ses environs (C) sont séparés en deux sous-secteurs. Paysage boisé avec la vallée de la Laize, le sud est richement connecté par des bocages. Inversement, le nord est fortement remembré avec une agriculture intensive. Le secteur d'Amayé-sur-Orne (B) est enclavé dans une vallée avec de grands massifs forestiers, des ripisylves, le tout, relié par un maillage bocager important.

Le premier axe de l'ACP (55,41% d'inertie) est un gradient d'ouverture de l'habitat (fig. 3.1). Les points de présence du Muscardin (fig. 3.2) sont situés en position relativement médiane (évitement des milieux fermés et des milieux ouverts). Le deuxième axe de l'ACP (36,18% d'inertie) oppose milieux bocagers (linéaire de haies, nombre de connexions) aux milieux boisés (linéaire de lisière boisée, surface boisée). En clair, le Muscardin est retrouvé majoritairement dans les bois au détriment des bocages sans surface boisée.

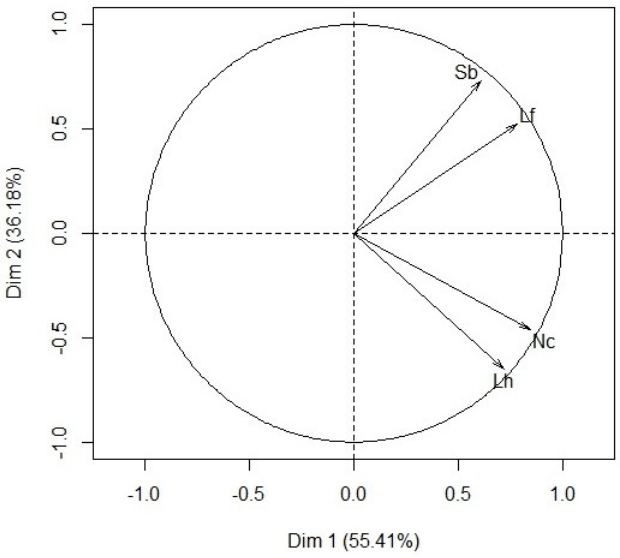


Figure 3.1 : Plan PC1 et PC2 de l'ACP des quatre variables environnementales Lh : Linéaire de haie, Nc : Nombre de connexion, Lf : Linéaire de lisière forestière, Sb : Surface boisée.

De manière générale, le nuage de points obtenu (fig. 3.2) dégage certaines tendances confirmées par plusieurs auteurs concernant la biologie du Muscardin (Bright 1996, Hurrell 1980, Richards *et al.* 1984, Morris, 1990). L'habitat préférentiel du Muscardin est représenté par les sites ayant une surface boisée et un linéaire de lisière forestière abondant. Sur les 17 sites où l'espèce a été confirmée, 7 d'entre eux soit environ 41% sont situés dans la zone III (B4, C23, C16, C18, C22, D16 et C21). 3 autres sont situés sur l'axe PC1 (B18, B10 et C17). Les zones I, II et IV comportent respectivement 1, 2 et 4 sites avec Muscardin. Les muscardins sont donc liés à l'habitat boisé, partie droite de PC1 et un peu plus aux bois partie positive de PC2.

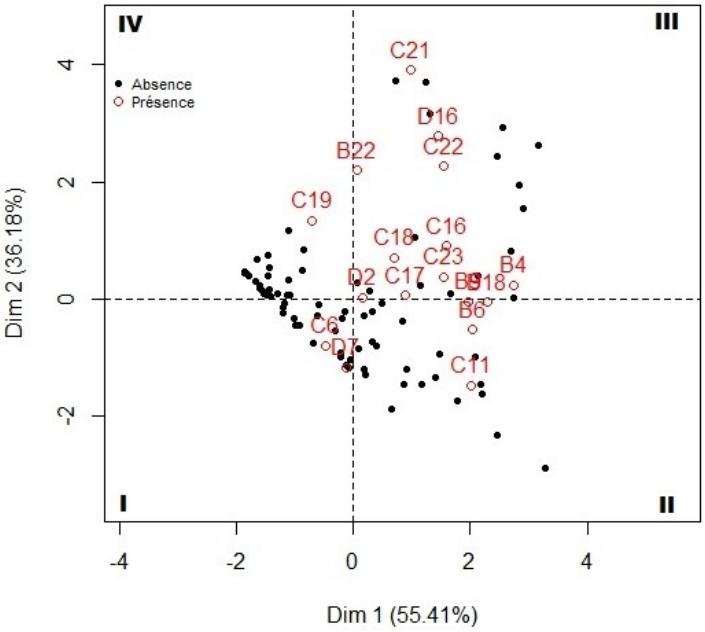


Figure 3.2 : Plan PC1 et PC2 de l'ACP des individus (les sites avec Muscardin ne sont pas tous visibles à cause des superpositions). Les codes représentent les différentes zones d'échantillonnage autour de Caen.

Le graphique peut aussi s'interpréter par le nombre de points (avec présence de Muscardin) représentés en fonction de leur localisation suivant les quatre carrés (A à D). Le secteur de Bretteville-sur-Laize avec le nord de la forêt de Cinglais (sud du carré C) semble offrir le plus d'habitats forestiers propices à l'espèce (C23, C16, C18, C22 et C21).

Sur les 17 sites avec Muscardin, 12 sont situés à droite de l'axe PC2. A l'inverse, certaines exceptions sont visibles sur l'ACP. La zone I (absence de surface boisée avec peu de linéaire de haie) comporte un seul point d'échantillonnage (C6) et

ne reflète donc pas l'habitat préférentiel de l'espèce étudiée. Cependant, le point C6 suit une continuité écologique vis-à-vis du point C11 par l'intermédiaire des haies bocagères (zone II à faible surface boisée et linéaire de haie important) et enfin des points C16, C17, C18 et C21, C22 et C23 (zone III à surface boisée importante).

Les points C19 et D2 de la zone IV (très peu de haie et peu de surface boisée) constituent des zones d'échantillonnage où l'espèce subsiste probablement dans des îlots d'habitats peu connectés entre eux du fait du faible taux de corridors présents.

Discussion

Les forêts

Selon Foppen *et al.* (2010), le Muscardin est une espèce caractéristique des lisières boisées développées avec une transition progressive vers une strate arbustive plus haute et dense associée à une végétation plus basse principalement dominée par les ronciers et les herbacées. Les résultats de cette étude ont démontré que des secteurs forestiers associés à un fort corridor écologique révèlent la présence du Muscardin contrairement aux communes comme Louvigny, fortement anthropisées par l'urbanisation et l'agriculture intensive. Pourtant, plusieurs points d'échantillonnage avec une forte probabilité de retrouver l'espèce n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de noisette rongée par le Gliridé. La "structure" forestière associée aux connexions avec l'extérieur par des haies semble expliquer cette variabilité de la présence du Muscardin. En effet, la forêt de Grimbosq, propriété boisée de 475ha se montre bien différente en terme d'accueil pour l'espèce (2 sites pour 304ha soit 12% d'occupation du secteur d'Amayé-sur-Orne) contrairement à la forêt de Cinglais (6 sites pour 201ha soit 8% d'occupation du secteur Breteville-sur-Laize). Ces résultats traduisent une importance significative dans la manière de gérer des habitats accueillants pour le Muscardin. Le "nettoyage" constant du sous-bois en futaie régulière et irrégulière de la forêt de Grimbosq et de Bavent en lisière forestière ne favorise pas l'installation d'une végétation spontanée et source d'alimentation et de protection tel les ronciers, les chèvrefeuilles ou encore les coudriers. Inversement, deux points de contact dans ces mêmes forêts sont situés en fond de vallée, à proximité de cours d'eau; zones difficiles d'accès et certainement moins entretenues.

Les haies

Lorsque les haies sont absentes, le Muscardin déserte totalement les grandes barrières infranchissables entre les noyaux isolés et dispersés (Groupe Mammalogique Normand 2004). C'est le cas des parties nord et est du carré C et sud-est du carré A qui se distinguent par de grandes plaines agricoles remembrées et un maillage bocager quasiment inexistant. Le constat est particulièrement saisissant au nord de Bretteville-sur-Laize (carré C) : 60% des points d'échantillonnage de ce carré ont une valeur en linéaire de haie inférieure ou égale à 1 km par km^2.

Tout comme les milieux forestiers, chaque haie n'exprime pas le même potentiel d'attractivité pour l'espèce (forme, diversité des essences, des strates). Sa position dans l'espace produisant des milieux hétérogènes offrira des modalités de réponse différentes par une population de Muscardin donnée. Paillat & Butet (1994) indiquent l'importance de l'effet "largeur du corridor" sur la dispersion des petits mammifères. Majoritaires dans le Calvados, les corridors constitués de haies à faible largeur ne forment que des habitats lisières et subissent une forte prédation et/ou une compétition interspécifique. Ainsi, deux haies séparées par un chemin de randonnée (plus couramment appelé chemin creux) forment un habitat très propice au Muscardin lorsque celles-ci sont peu entretenues. En plus de la qualité des essences et des étagements successifs, les arbres de part et d'autres du chemin se relient entre eux par les branches créant un excellent corridor permettant à l'espèce de se mouvoir en fonction de la période de fructifications des végétaux. Cette préférence d'habitat expliquerait la forte proportion d'observations faites en chemin de randonnée pour les points d'échantillonnage en B4, B6, C11, C16, C17, C19, C22 et D2.

Conclusion

Le bilan des deux mois d'inventaire de terrain axés sur la connaissance du Muscardin met en avant les efforts de prospections fructueux, puisqu'ils ont permis de démontrer 17 points d'échantillonnage sur 100 où l'espèce est encore présente. Malgré le faible nombre de données historiques dans ces carrés de prospection, il est possible de s'interroger sur l'ouverture du paysage traduite par l'urbanisation anarchique et le remembrement (suppression des haies au profit d'une agriculture intensive par exemple). Le doublement des terres arables ces trente dernières années (de 310 000 à 600 000ha) en Basse-Normandie principalement destiné aux céréales (plus 430 000ha en 2003) et le recul de près de 30 000ha pour l'urbanisation cette dernière décennie (I.N.S.E.E. 2005) sont autant de constats inquiétants pour le devenir des populations du Calva-

dos. Ces dernières sont d'autant plus fragiles lorsqu'elles se cantonnent à des noyaux restreints et quelques patchs souvent dissociés les uns des autres par des champs agricoles de plus en plus grands.

L'inventaire est loin d'être complet en Basse-Normandie. L'effort de prospection doit se poursuivre, en particulier dans les sites où les surfaces boisées sont importantes. En revanche la probabilité de trouver plusieurs noyaux de populations stables comme ceux décrits par le passé dans le nord du Cotentin reste relativement faible.

La connaissance de ces populations relictuelles, la préservation des corridors interconnectés au bois et des strates qui les composent sont indispensables pour maintenir l'espèce et favoriser leur propagation, naturelle ou aidée. Comme le souligne Verbeylen (2006), il est nécessaire de laisser une lisière forestière suffisamment dense en largeur afin d'obtenir une composition de strates diversifiées avec des ronciers, des arbustes et des plantes grimpantes. C'est pour cette raison que les suites de cette étude devront prendre en compte d'autres variables environnementales comme le type de production sylvicole, la largeur des lisières forestières ainsi que des haies bocagères et leur composition en termes d'essences fructifiantes. Ces variables permettront d'apporter un point important en matière de gestion favorable à l'espèce et d'aménagement de l'espace, notamment dans le cadre de la Trame Verte et Bleue.

Remerciements : Je tiens à remercier vivement Christophe Rideau (G.M.N.) et Alain Butet (C.N.R.S. Rennes) pour leur contribution scientifique et technique. Ma reconnaissance s'adresse aussi à Yann Gager et May Dixon pour le temps consacré à la relecture.

Bibliographie

Bright P.W. & Morris P.A., 1990. Habitat requirements of dormice *Muscardinus avellanarius* in relation to woodland management in Southwest England. *Biol. Conserv*., 54(4) : 307-326.

Foppen R., Nijs G., Verbelen D., Verbeylen G. & Verheggen L., 2010. Le Muscardin, survivre le long de la frontière. Landbouw, natuur en voedselkwaliteit, Den Haag, 16p.

Groupe Mammalogique Normand, 1988. *Les Mammifères sauvages de Normandie. Statut et répartition.* G.M.N., Rouen, 276p.

Groupe Mammalogique Normand, 2004. Les *Mammifères sauvages de Normandie. Statut et répartition 1991-2001.* G.M.N., Rouen, 306p.

Hurrell E., 1980. *The Common dormouse*. Mammal Soc. - Blandford Press, Poole, 43p.

I.N.S.E.E., 2005. Le paysage rural, reflet de l'utilisation agricole des sols. La Basse-Normandie, entre villes et campagnes, I.N.S.E.E., Caen, 64p.

Luginbühl B. & Schweiz W., 2010. Guide d'identification des traces de rongement sur des noisettes. Pro Natura, Cheseaux-Noréaz, 3p.

Moutou F. & Bouchardy C., 1992. *Les Mammifères dans leur milieu.* Bordas, Paris, 255p.

Nicolle L., 2003. Enquête Muscardin. *Lettre du petit Lérot*, 22 : 3.

Paillat G. & Butet A., 1994. Fragmentation et connectivité dans les paysages : importance des habitats corridors pour les petits mammifères. *Arvicola*, 6(2) : 5-13.

Papillon Y., Butet A., Paillat G. & Milan-Peña N., (2000) Insectivores et Rongeurs de France : Le Muscardin *Muscardinus avellanarius* (Linné, 1758). *Arvicola,* 12(2) : 39-51.

R Development Core Team, 2012. R: A language and environment for statistical computing in http://www.r-project.org R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Rameau J.C., Mansion D. & Dumé G., 2003. *Flore forestière française. Guide écologique illustré. Tome 1.* Institut pour le développement forestier, Paris, 1785p.

Richards C.G.J., White A.C., Hurrell E. & Price F.E.F., 1984. The food of the Common dormouse, *Muscardinus avellanarius*, in south Devon. *Mammal Rev*., 14 : 19-28.

Verbeylen G., 2006. Status and conservation of the Common dormouse (*Muscardinus avellanarius*) in the Province of Limburg (Flanders, Belgium). *Lutra*, 49(2) : 75-88.