

# LES MUSARAIGNES DU GENRE NEOMYS EN LIMOUSIN

N. INDELICATO - I. CHARISSOU  
Groupe Mammifères du Limousin

## RESUME

Notre étude confirme la présence en Limousin des deux espèces apparentées de *Neomys*, jusqu'à relativement basse altitude : la Musaraigne de Miller *Neomys anomalus* et la Musaraigne aquatique *Neomys fodiens*. Des statistiques réalisées sur un échantillon de 492 individus (926 mandibules) permettent de dégager les valeurs des hauteurs mandibulaires discriminantes pour les deux espèces, dans la majorité des cas. Un autre critère permettrait de distinguer les individus marginaux.

Enfin, des variations de la taille mandibulaire selon des causes liées à l'altitude ont été mises en évidence.

## INTRODUCTION

Les deux espèces de *Neomys* sont très semblables : pelage noir ardoisé dessus et blanc dessous, difficiles à différencier vivantes. La Musaraigne aquatique *Neomys fodiens* se distingue par la présence d'une rangée de poils raides le long des pieds et de la queue pour la natation, mais ce caractère peut parfois prêter à confusion (Vogel, com. pers.). La méthode la plus efficace consiste en mesures ostéologiques, usuellement la hauteur mandibulaire (Figure 1).



Figure 1 - Hauteur mandibulaire h

## 1. METHODOLOGIE

Comme d'autres petits mammifères, les musaraignes sont collectées par l'intermédiaire de l'Effraie des clochers. Celle-ci rejette les ossements et les poils de ses proies sous la forme de pelotes de réjection. Les 105 000 proies ainsi étudiées de 1993 à 1997 ont permis d'établir les cartes de répartition de plusieurs espèces dont les *Neomys* en vue de la réalisation prochaine d'un atlas.

La carte de situation des inventaires (Figure 2) montre une pression de collecte des pelotes relativement homogène suivant l'altitude et la situation géographique. Des sites ont été suivis, l'ensemble des pelotes étant récolté tous les trois mois. Des individus ont aussi été trouvés morts.

Le Limousin est l'ouest élevé mais modeste du Massif central, en terrain granitique et imperméable : point culminant 976 m en Corrèze. Il est en contact avec le Sud-Ouest thermo-atlantique (Ozenda, 1994). Les données s'échelonnent entre 150 m et 900 m d'altitude en 160 km d'Ouest en Est et 180 km du Nord au Sud.

## 2. PROPORTION DES *NEOMYS* DANS LES PELOTES D'EFFRAIE

### Proportions moyennes

Aux altitudes supérieures à 500 m, la pluviosité est régulière et forte de 900 à 1700 mm d'eau : la proportion des *Neomys* est de 1% du total des proies. En automne, elle s'élève à 2%.

En plaine, altitudes inférieures à 400 m, la pluviosité est plus faible et surtout irrégulière, l'Homme déboise et assèche : le *Neomys* est rare et le taux s'abaisse à 0,1% ou est nul (absence pour 1000 pelotes disséquées, soit 3000 proies environ). L'observation du biotope dans un rayon de 1,5 km autour du point de collecte des pelotes révèle alors que les bois riverains des points d'eau sont presque inexistantes.

La rareté ou l'absence des *Neomys* pourrait s'expliquer par la baisse de la qualité de l'eau (oxygénation), les berges instables, l'évaporation très importante de l'eau du sol...

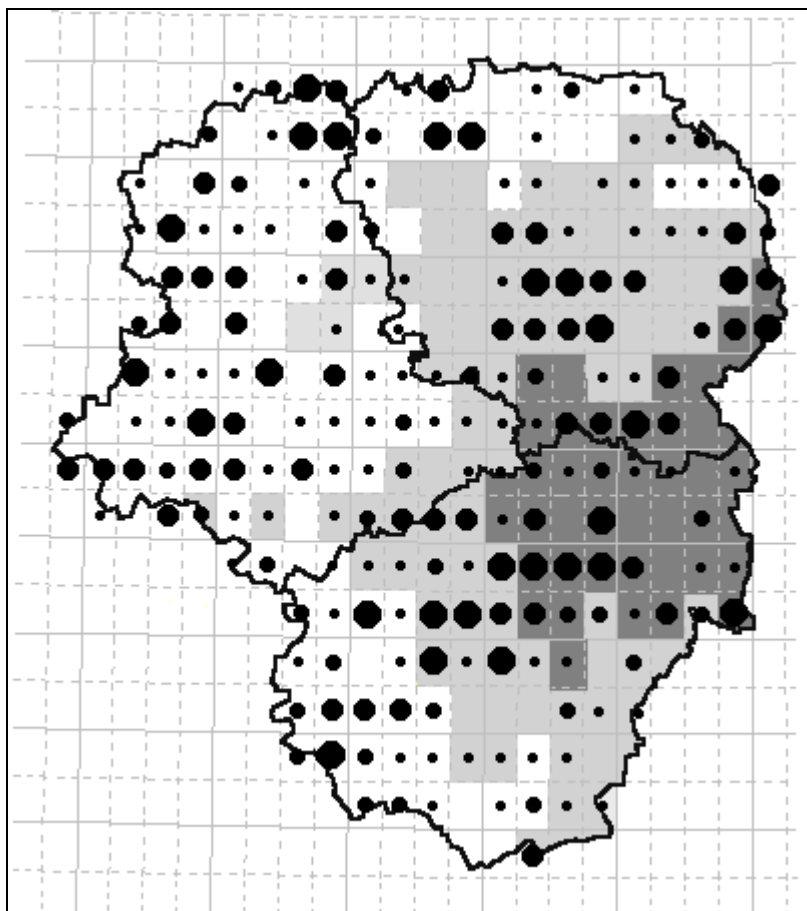
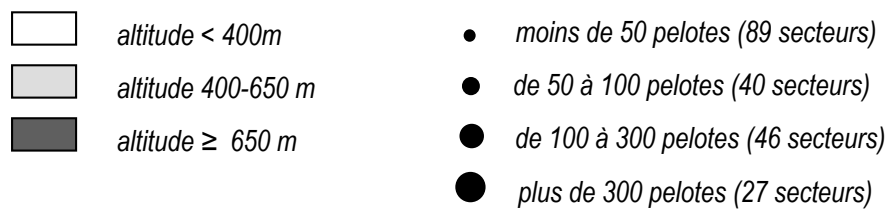


Figure 2 - Répartition des inventaires  
(72% des secteurs ont au moins un inventaire)



La végétation proche des points d'eau semble indispensable : maintien de l'humidité et alimentation (insectes, Lombrics...) tout au long de l'année ?

En prenant un peu d'altitude, les gorges et les vallons encaissés ont préservé leurs boisements. Les rigoles de drainage dans les prés humides offrent sous les feuilles mortes les Gammarels appréciés en plus des Porte-bois du cours d'eau. Les rives broussailleuses d'herbes hautes des tourbières et des marais abritent aussi les *Neomys*. Ceux-ci profitent enfin des aménagements creusés par le Campagnol amphibie.

Notons que la présence des *Neomys* dans les pelotes dépend de l'opportunité qu'a la Chouette de les attraper : en milieu ouvert, les espèces faciles à capturer comme le Campagnol des champs seront consommées en priorité.

## Exemple sur un site

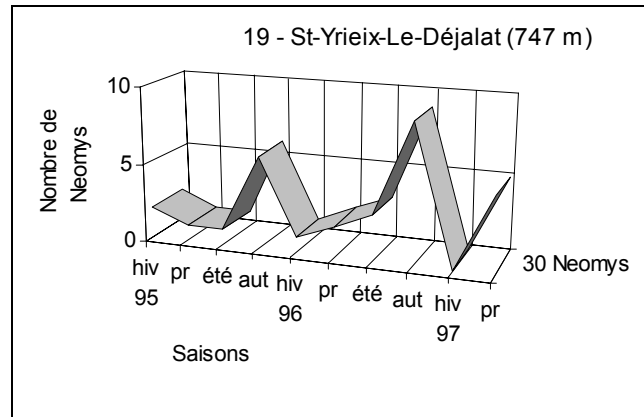
Saint-Yrieix-Le-Déjalat (19), situé sur le Plateau de Millevaches à 747 m, connaît un climat océanique montagnard avec 1660 mm de pluie (Vilks, 1991). Le site a livré 30 *Neomys* et 3281 autres proies victimes de l'Effraie des clochers *Tyto alba* durant deux ans et demi. Le nombre d'espèces identifiées sur ce site est assez remarquable :

Insectivores		Rongeurs	
Taupe	<i>Talpa europaea</i>	Lérot	<i>Eliomys quercinus</i>
Musaraigne musette	<i>Crocidura russula</i>	Rat noir	<i>Rattus rattus</i>
Musaraigne couronnée	<i>Sorex coronatus</i>	Rat surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>
Musaraigne pygmée	<i>Sorex minutus</i>	Souris domestique	<i>Mus musculus</i>
Musaraigne de Miller	<i>Neomys anomalus</i>	Mulot à collier	<i>Apodemus flavicollis</i>
Musaraigne aquatique	<i>Neomys fodiens</i>	Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Pipistrelle commune	<i>P. pipistrellus</i>	Rat des moissons	<i>Micromys minutus</i>
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Campagnol roussâtre	<i>Clethrionomys glareolus</i>
		Campagnol amphibie	<i>Arvicola sapidus</i>
		Campagnol terrestre	<i>Arvicola terrestris</i>
		Camp. des champs	<i>Microtus arvalis</i>
		Campagnol agreste	<i>Microtus agrestis</i>
		Campagnol de Gerbe	<i>Microtus pyrenaicus</i>
		Campagnol souterrain	<i>Microtus subterraneus</i>

Une telle diversité de plus de 20 espèces se rencontre sur les sites étudiés en Haute-Corrèze (ajoutons Saint-Angel et Meymac), et non sans quelques différences en Creuse qui abrite plus souvent Loir et Muscardin (Maisonnières à 580 m).

### Proportions des captures au cours de l'année (Figure 3)

La phase printanière et estivale des captures coïncide avec la reproduction. La phase d'automne importante coïncide avec la dispersion des jeunes et des individus âgés ou malades : elle est peut-être brusque car nous trouvons parfois les *Neomys* par deux et même quatre dans une pelote. Il peut s'agir de captures parmi des individus rassemblés pour l'hiver dans des sites énergétiquement favorables, comme cela a été observé en Suisse (Lardet & Vogel, 1985).



19 - St-Yrieix-Le-Déjalat		Autres proies : 3281	
Saisons	Neomys (%)	Saisons	Neomys (%)
hiver 95	2 (0,5%)	printemps	2 (0,6%)
printemps	1 (0,5%)	été	3 (1,5%)
été	1 (0,2%)	automne	9 (2,5%)
automne	6 (1,4%)	hiver 97	0 (0,0%)
hiver 96	1 (1,0%)	printemps	5 (1,1%)

Figure 3 - Récolte suivie sur la commune de St-Yrieix-Le-Déjalat (19)

### 3. DETERMINATION DES DEUX ESPECES DE *NEOMYS*

#### Histogramme des hauteurs mandibulaires (Figures 4)

La hauteur de 926 mandibules a été mesurée avec un micromètre oculaire au 1/100<sup>ème</sup> de mm. Les valeurs sont groupées par classes de 0,05 mm et leurs effectifs affichés. Le graphique présente deux distributions normales juxtaposées, à peine superposées, avec une différence de 0,6 mm entre les classes aux effectifs les plus élevés.

Cela confirme la présence des deux espèces de *Neomys* en Limousin.

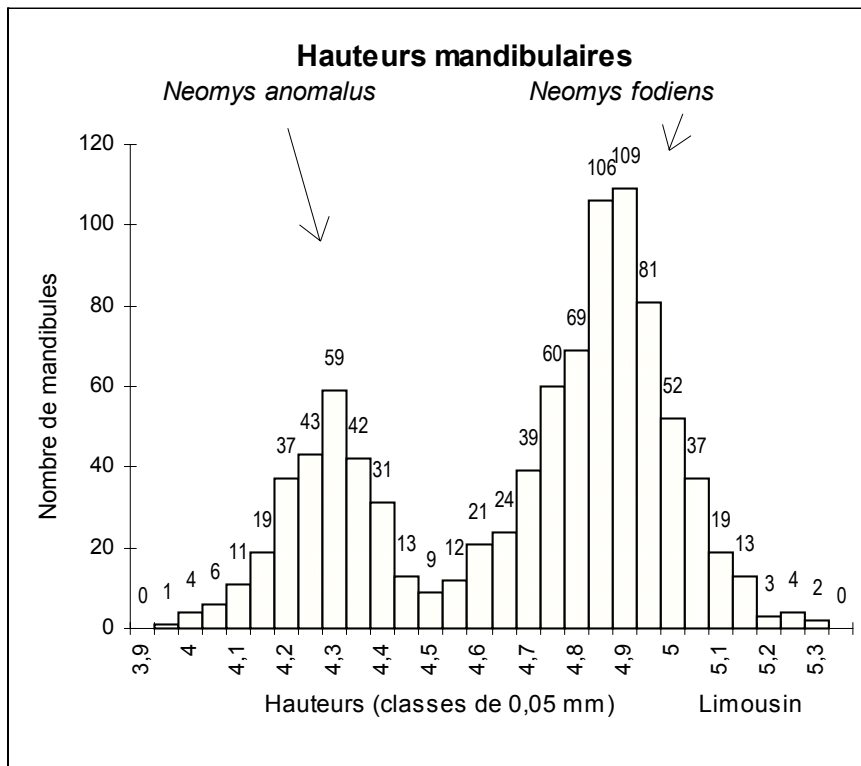


Figure 4 - Distribution des hauteurs de 926 mandibules

Les résultats ci-après sont **sous réserve** étant donné que les individus présentent des valeurs de hauteur mandibulaire différentes d'une mandibule à l'autre.

Tableau statistique	<i>N. anomalus</i>	<i>N. fodiens</i>
moyenne des hauteurs mandibulaires h	4,283 mm	4,875 mm
intervalle de confiance de la moyenne	± 0,017 mm 4,266 - 4,300	± 0,013 mm 4,862 - 4,888
écart-type de la moyenne	0,107 mm	0,131 mm
nombre mandibules /926	273	633
nombre d'individus /492	145	336
proportion	29%	68%

Cette étude statistique permet de séparer 98,9% des individus Musaraignes de Miller *Neomys anomalus* avec une hauteur mandibulaire  $\leq 4,525$  mm et 98,9% des individus Musaraignes aquatiques *Neomys fodiens* avec une hauteur mandibulaire  $\geq 4,576$  mm.

### Les moyennes des hauteurs mandibulaires

Les moyennes respectives sont **4,283 mm** et **4,875 mm**. Les *Neomys* du Limousin sont comparables aux exemplaires de France (Leugé, 1993 ; Sirugue, 1995 ; Taberlet, 1982) et d'Europe centrale. Ils ne sont pas grands comme ceux des Pyrénées d'Espagne (Nores et al., 1982) dont les hauteurs mandibulaires se répartissent de part et d'autre de la barre de 5 mm.

### Les *Neomys* indéterminés

Il demeure 11 individus (20 mandibules) soit 2,2% qui du fait du chevauchement des tailles d'une mandibule à l'autre ne peuvent pas être déterminés. Ils sont répartis dans la classe de centre 4,500 mm (bornes 4,476 mm et 4,525 mm) prise dans le mode *N. anomalus*, dans la classe de centre 4,600 mm prise dans le mode *N. fodiens* et dans la classe intermédiaire de centre 4,550 mm.

Un autre critère est observé, il s'agit du foramen lacrymal (Figure 5). Il faut remarquer que chez 8% de *N. fodiens* de grande taille (4,727 à 5,212 mm) des aberrations apparaissent, les foramens sont de type A. Le type F n'est jamais dans le mode *anomalus*.



Figure 5 - Positions du foramen lacrymal (adapté de Castells & Mayo, 1993) :  
 A chez *Neomys anomalus* entre m1-m2 ou sur m2,  
 F chez *Neomys fodiens* plus vers m1 ou sur m1

Ainsi parmi les 11 *Neomys* du creux de l'histogramme se trouvent peut-être la plus grande Musaraigne de Miller à 340 m en plaine (type A, mandibules de 4,545 et 4,606 mm) et la plus petite Musaraigne aquatique à 540 m (type F, mandibules de 4,560 et 4,540 mm), en Creuse. La formule de Bühler, qui nécessite la longueur de la mandibule et de la rangée dentaire en plus de la hauteur h, confirme la valeur de ce critère (les *N. fodiens* aberrantes ci-dessus aussi).

#### 4. REPARTITION EN LIMOUSIN

La Musaraigne aquatique est présente dans toute la France.

La Musaraigne de Miller était considérée comme une espèce d'altitude : M-C. Saint-Girons (1973) notait sa présence dans les Alpes, le Massif central (Cantal, Puy-de-Dôme) et les Pyrénées. Dans l'Est de l'Europe, elle est connue en plaine (Roumanie).

Mais sa répartition réduite en France était sans doute due à un manque de prospection ; en effet, plus récemment, elle a été trouvée à basse altitude, comme dans le Cotentin (Leugé et al., 1993), la Savoie (Taberlet, 1982), les Ardennes (Coppa, 1987).

Son aire de répartition en Europe occidentale apparaît donc très morcelée.

#### Résultats des mesures sur trois communes (Figure 6)

Les deux espèces sont souvent présentes dans un même site. Dans des lots comparables de pelotes, les différences en nombre et en taille des individus (d'après la hauteur des mandibules) sont bien marquées.

A Maisonnisses, aux abords nord du Plateau de Millevaches, les individus semblent plus petits. Parce que le climat est rude ? Le Chêne gèle et claqué et le Hêtre le remplace quand



l'air froid et lourd du Plateau s'attarde en bas, tandis que plus haut mais sur le versant méridional à Saint-Yrieix-Le-Déjalat, le gel dure moins longtemps.

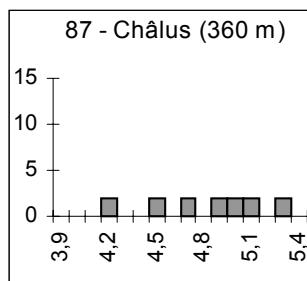
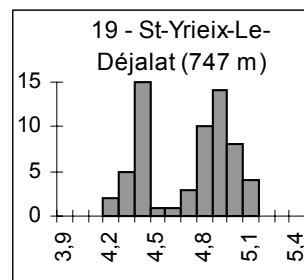
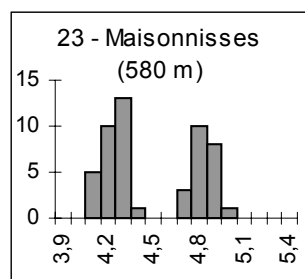


Figure 6 - Fréquences des hauteurs mandibulaires dans trois stations (classes de 0,1 mm)



### Carte de répartition des deux espèces (Figure 7)

Elles sont bien représentées en Limousin et dans les mêmes biotopes humides, mais la Musaraigne de Miller est plus souvent près des ruisseaux et des étangs, la Musaraigne aquatique près des rivières. Cette dernière avec ses rames de poils sur les pattes postérieures et sur la queue est mieux adaptée au milieu aquatique.

La Musaraigne de Miller moins pourvue en rames natatoires est plus terrestre, elle se rencontre surtout dans les étages collinéen et montagnard mais aussi à relativement basse altitude (280 m à Crozant, 23).

Sa présence correspond aux zones à précipitations élevées (plus de 900 mm) et d'altitude moyenne. En dehors des zones délimitées par ces critères, elle subsiste dans les vallées encaissées et peu modifiées par l'Homme comme la vallée de la Creuse. Elle est ainsi aux portes du Bassin parisien, de l'Indre et des étangs de la Brenne, capable d'expansion sans doute si les vallées de plaine retrouvaient leur végétation riveraine et une eau de qualité.

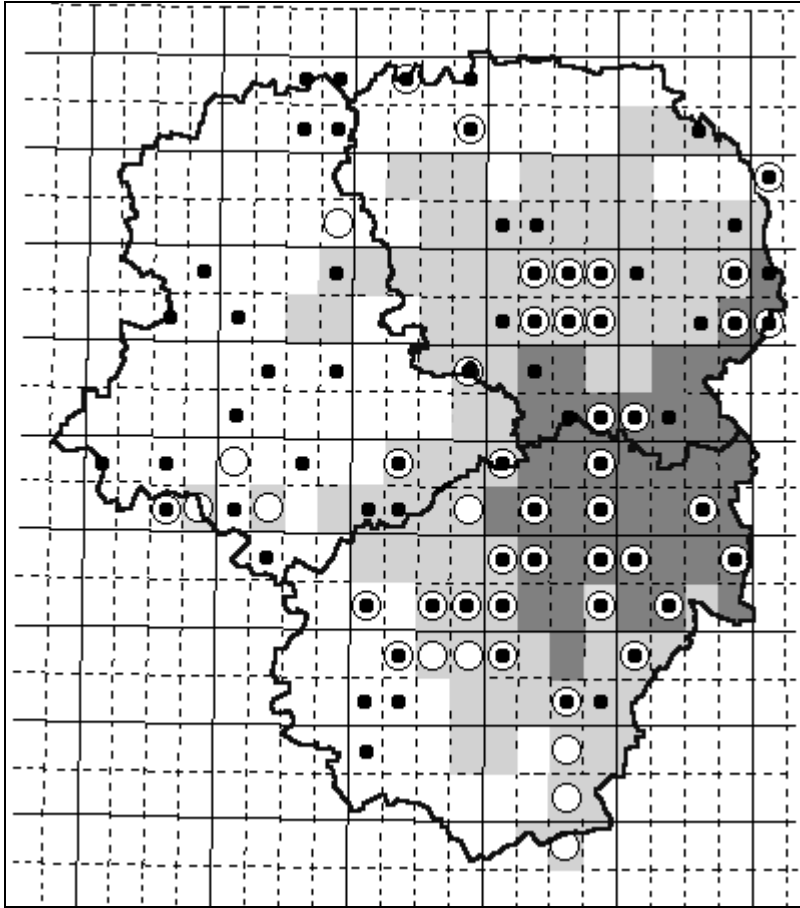


Figure 7 - Répartition de la Musaraigne de Miller (*N. anomalus*) ○  
 et de la Musaraigne aquatique (*N. fodiens*) ●

- secteurs de plaine (altitude < 400 m)
- secteurs collinéens
- secteurs de l'étage montagnard (altitude ≥ 650 m)  
 qui englobe le Plateau de Millevaches

## 5. CORRELATION TAILLE - ALTITUDE

### Hauteurs mandibulaires selon l'altitude

L'altitude choisie pour chaque site est celle du point de collecte des pelotes, lue sur les cartes IGN au 1/50000<sup>ème</sup>. Les reliefs n'étant pas très accidentés, cette valeur apparaît proche de la moyenne qui pourrait être calculée sur un territoire de chasse de la Chouette qui est compris entre 600 m et 5 km suivant les auteurs (Taberlet, 1982).

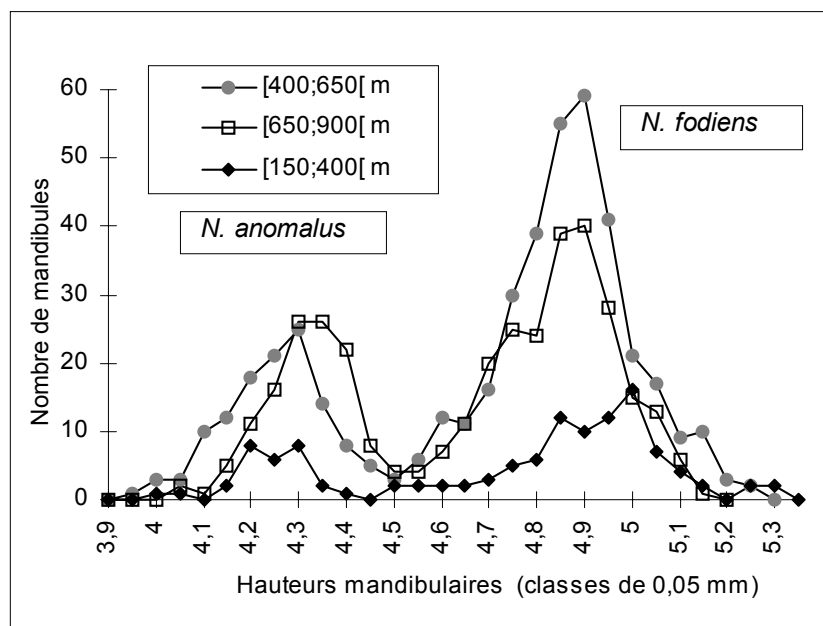


Figure 8a - Distribution des hauteurs mandibulaires selon l'altitude

Le graphique (Figure 8a) montre le déplacement du maximum des distributions normales de la plaine à l'étage montagnard. Les différences entre les moyennes (Fig. 8b) ne sont pas le fait du hasard, elles sont significatives au seuil de confiance 99% (test d'hypothèse  $H_0$ ).

Les Musaraignes de Miller montagnardes sont plus grandes. Les Musaraignes aquatiques de plaine aux variations des tailles très étalées sont plus grandes. Des individus de grande taille vivent aussi à des altitudes supérieures à 650m.

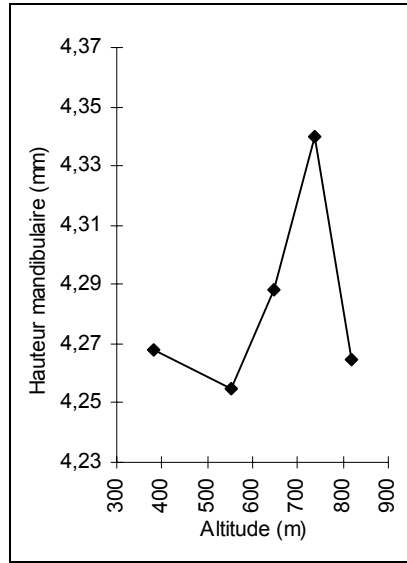
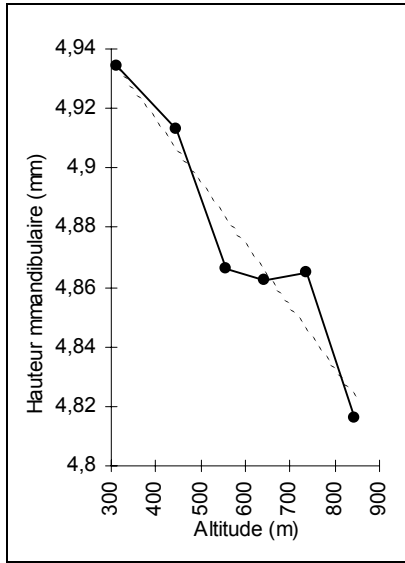
Tableau des résultats statistiques selon l'altitude			
<b><i>Neomys anomalus</i></b>	[150;400[ m	[400;650[ m	[650;900[ m
moyenne h en mm	<b>4,260</b>	<b>4,254</b>	<b>4,318</b>
écart-type	0,105	0,112	0,091
mandibules	31	123	119
individus	16	67	62
étage	<b>plaine</b>	<b>colline</b>	<b>montagne</b>
<b><i>Neomys fodiens</i></b>	[150;400[ m	[400;650[ m	[650;900[ m
moyenne h en mm	<b>4,934</b>	<b>4,874</b>	<b>4,855</b>
écart-type	0,137	0,132	0,121
mandibules	83	324	226
individus	47	171	118

Figure 8b - Tableau des résultats statistiques

### Graphiques détaillés des deux espèces (Figure 9)

Chez la musaraigne aquatique *Neomys fodiens*, la corrélation est significative mais négative : le coefficient de corrélation est  $r = -0,95$ . La taille augmente quand l'altitude décroît, peut-être parce qu'elle trouve plus bas des cours d'eau mieux constitués avec une lame d'eau suffisante. Mais les places de gagnage sont rares en plaine.

Chez la Musaraigne de Miller *Neomys anomalus*, la corrélation est chaotique... Vers 740 m, la taille augmente et passe par un maximum. Peut-être pourrait-on relier la taille à la richesse en invertébrés qui est d'autant plus importante que le milieu est diversifié et géré de façon à maintenir cette biodiversité : prairies de fauche, pâtures, prés humides, boisements anciens, ravins perdus boisés.



*Neomys fodiens*

altitude moyenne	h (mm)	individus (nombre)	Nbre stations
314	4,934	47	31
445	4,913	26	15
559	4,866	122	23
643	4,862	50	13
738	4,865	72	11
846	4,816	19	4

*Neomys anomalus*

altitude moyenne	h (mm)	individus (nombre)	Nbre stations
382	4,268	28	15
551	4,255	42	8
645	4,288	39	6
738	4,340	25	4
820	4,265	11	3

Figure 9 - Corrélation hauteur mandibulaire - altitude pour chaque espèce de *Neomys*, avec les moyennes des hauteurs mandibulaires et des altitudes des sites calculées par tranches de 100 m d'altitude

Ces conditions semblent remplies pour des altitudes assez élevées. La taille des individus pourrait alors être plus importante.

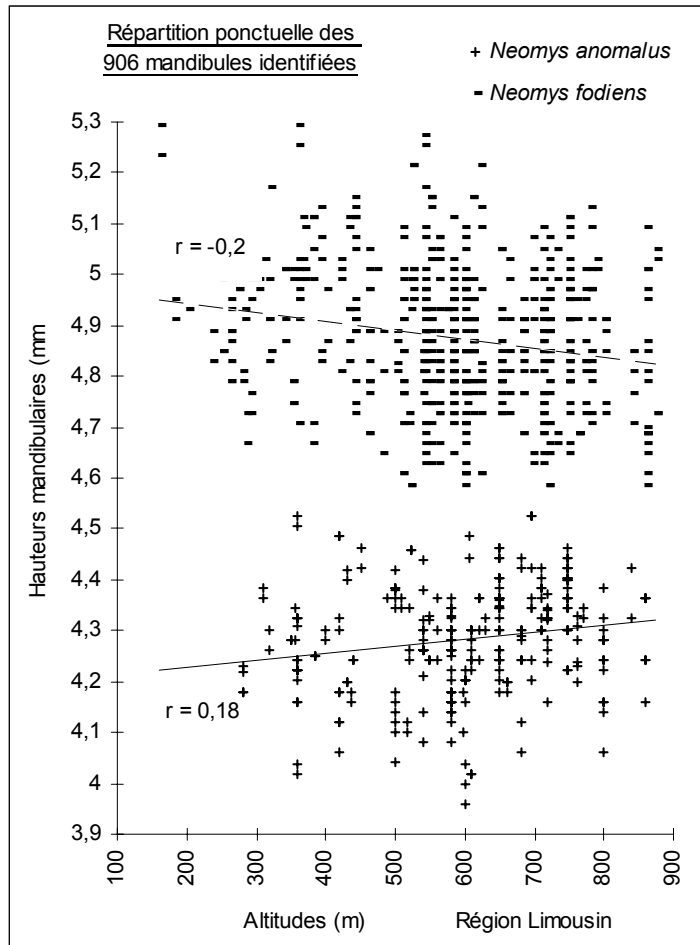


Figure 10 - Les nuages de points sont étalés : les variations des hauteurs mandibulaires ne sont pas dues à l'altitude en soi (mais à des conditions dues à l'altitude)

Plus haut, sur du granite clair acidifiant et des sols podzoliques (Vilks, 1991) souvent enrésinés, le milieu pauvre et rude doit réduire la quantité de nourriture et la taille va en souffrir. Plus bas, l'action de l'Homme est marquée, les cultures créent des conditions trophiques défavorables à cette espèce liée aux zones humides.

Il s'agit ici d'hypothèses qui demandent à être vérifiées, le nombre de stations est faible...

## 6. CONCLUSION

La présence des deux espèces de *Neomys* amphibiens ne se calque pas toujours sur les reliefs. La corrélation de la hauteur mandibulaire avec l'altitude est plus ou moins chaotique (voir aussi Figure 10).

La présence de ces espèces montre que des sites convenables dans des paysages non malmenés existent à toutes les altitudes, mais surtout en moyenne montagne, où l'activité humaine ne semble pas défavorable, où le bilan hydrique est positif.

En Limousin, la Musaraigne de Miller est aussi présente à basse altitude. Notre région, comme d'autres reliefs, apparaît comme un refuge pour ces espèces exigeantes.

## 7. PROTECTION

Les deux espèces du genre *Neomys* sont protégées.

La Musaraigne aquatique recherche les cours d'eau et des berges naturelles avec une bonne couverture végétale, des souches, des pierres, des galeries forées par d'autres petits mammifères, lui permettant de trouver suffisamment de refuges (Cantoni, 1990).

Toutes deux sont affectées par la contamination ou la perte des biotopes humides. L'altération physique de ces milieux par curage, drainage, enrochement leur est fatale. Le maintien de simples îlots de tourbières et de ruisseaux préservés, séparés les uns des autres, n'est pas suffisant pour leur survie, en particulier pour la Musaraigne de Miller. Cette dernière, contrairement à la Musaraigne aquatique, a une capacité de dispersion faible (Taberlet, 1982).

De part leur régime alimentaire, composé d'insectes aquatiques et plus globalement de la petite faune des berges et du sol humide, leur survie dépend de la qualité de l'eau. Ces espèces peuvent être qualifiées de bio-indicateurs.

Valeurs de hauteurs mandibulaires à retenir pour le Limousin (sous réserve) :

Hauteur $h \leq 4,525$ mm	Musaraigne de Miller
Hauteur $h \geq 4,576$ mm	Musaraigne aquatique

Nous adressons nos remerciements à P. BRUNET-LECOMTE de l'Université de Bourgogne qui a mesuré et confirmé trente *Neomys anomalus* et aux observateurs qui ont complété l'échantillonnage de *Neomys* : L. LEGER, D. MATHIVET, S. MAZAUD, S. MORELON, F. NOËL, I. SCHMIDT.

## REFERENCES

CANTONI, D. (1990). - Étude en milieu naturel de l'organisation sociale de trois espèces de musaraignes, *Crocidura russula*, *Sorex coronatus* et *Neomys fodiens*. Thèse de doctorat. Université de Lausanne.

CASTELLS, A. & MAYO, M. (1993). - Guia de los mamíferos en libertad de España y Portugal. Ediciones Pirámide, S.A. - Madrid.

COPPA, G. (1987). - Distribution des Musaraignes aquatiques dans le département des Ardennes (genre *Neomys* 1889). Bulletin Soc. d'Histoire Naturelle des Ardennes V. 77.

LARDET, J-P. & VOGEL, P. (1985). - Evolution démographique d'une population de Musaraignes aquatiques *Neomys fodiens* en Suisse romande. Soc. Vaud. Sc. Nat., n° 368 Vol. 77.

LEUGÉ, F., LÉBOULANGER, F., MASSON, D. (1993). - Présence de la Musaraigne de Miller, *Neomys anomalus* (Cabrera, 1907), en Basse-Normandie. Le petit Lérot n° 46.

NORES, C., SANCHEZ CANALS, J.L., DE CASTRO, A., GONZALES, G.R. (1982). - Variation du genre *Neomys* Kaup, 1829 (Mammalia, Insectivora) dans le secteur cantabro-galicien de la péninsule Ibérique. Mammalia, t 46 n° 3.

OZENDA, P. (1994). - Végétation du Continent Européen. Delachaux et Niestlé.

SAINT-GIRONS, M-C. (1973). - Les Mammifères de France et du Bénélux (faune marine exceptée). Ed. Doin.

SIRUGUE, D. (1995). - Les Mammifères sauvages du Morvan. Parc Naturel Régional du Morvan.

TABERLET, P. (1982). - Étude de l'écologie des micromammifères du Bas-Chablais (Haute-Savoie) à partir des pelotes de réjection de Chouette effraie. Thèse de doctorat. Université Scientifique et Médicale de Grenoble.

VILKS, A. (1991). - Analyse chorologique de la flore vasculaire du Limousin. Thèse de doctorat. Faculté des Sciences Université de Limoges.