

# Etude de la variation de taille de l'hermine (*Mustela erminea* L.) et de la belette (*Mustela nivalis* L.) en Europe

Autor(en): **Meia, Jean-Steve**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **113 (1990)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-89330>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

ÉTUDE DE LA VARIATION DE TAILLE  
DE L'HERMINE (*MUSTELA ERMINEA* L.)  
ET DE LA BELETTE (*MUSTELA NIVALIS* L.)  
EN EUROPE

par

JEAN-STEVE MEIA

AVEC 7 FIGURES ET 3 TABLEAUX

---

INTRODUCTION

L'hermine, *Mustela erminea* L., et la belette, *Mustela nivalis* L., (*Mustelidae*, *Carnivora*) présentent une variation de taille exceptionnelle à travers leur aire de répartition. Cette importante variation pose un problème pour la systématique et la connaissance générale de ces deux espèces.

En Amérique du Nord, la variation de taille des hermines et des belettes a fait l'objet d'une étude importante (RALLS et HARVEY 1985).

En Europe, la taille a été bien étudiée ponctuellement dans différents pays. Une seule étude a traité de la variation à l'échelle européenne (REICHSTEIN 1957). Quelques auteurs ont mis en rapport les tailles mesurées par leurs collègues de différents pays (KRATOCHVIL 1977a, STUBBE 1978, ERLINGE 1987).

Cette situation confuse et encore mal connue nous a amené à tenter d'éclaircir le problème de la variation de taille en Europe de chacune de ces deux espèces, en réalisant d'une part une revue de la littérature la plus complète possible, et d'autre part une étude de la variation de taille à travers l'Europe par l'examen d'une grande quantité de matériel (MEIA 1989). Il s'agissait de répondre aux questions suivantes:

- Y a-t-il une variation significative de taille entre les différentes régions d'Europe? Si oui, comment s'organise-t-elle?
- Existe-t-il un facteur de prédiction de la taille?

Nous présentons ici le matériel examiné, les méthodes utilisées, ainsi que les résultats obtenus. Vu l'importance des données bibliographiques, la discussion des résultats et leur confrontation avec notre revue de littérature (problèmes de taxonomie notamment) font l'objet d'une autre publication (MEIA *in prep*).

TABLEAU I

Liste des musées et nombre de crânes retenus pour l'étude

m = mâles; f = femelles; i = sexe inconnu.

Pays, Musées (par ordre alphabétique des pays et villes)	Hermine			Belette		
	m	f	i	m	f	i
<u>Autriche</u>						
Naturhistorisches Museum, Wien	26	7	2	84	7	-
<u>Belgique</u>						
Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles	25	30	2	76	18	-
<u>Danemark</u>						
Naturhistorisk Museum, Århus	25	21	-	39	9	-
<u>France</u>						
Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris	8	5	2	22	2	1
Musée Zoologique de l'Université Louis Pasteur et de la Ville, Strasbourg	5	3	2	1	-	-
<u>Hollande</u>						
Zoölogisch Museum, Amsterdam	70	49	-	46	12	-
<u>Italie</u>						
Museo Zoologico de "La Specola", Firenze	-	-	-	18	1	1
Museo Civico di Storia Naturale "Giacomo Doria", Genova	-	-	-	46	10	2
Museo Civico di Storia Naturale, Verona	-	-	-	3	-	2
<u>RDA</u>						
Staatliches Museum für Tierkunde, Dresden	7	5	-	-	-	-
<u>RFA</u>						
Museum Alexander Koenig, Bonn	20	17	-	18	7	5
Natur-Museum Senckenberg, Frankfurt	20	5	5	17	-	7
Zoologische Staatssammlung, München	31	13	3	21	7	-
Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart	7	6	-	42	4	-
<u>Suède</u>						
Zoological Museum, Lund	71	26	15	28	5	3
<u>Suisse</u>						
Naturhistorisches Museum, Basel	6	1	1	-	-	-
Naturhistorisches Museum, Bern	36	12	-	3	2	-
Bündner Natur-Museum, Chur	5	-	-	3	1	-
Naturwissenschaftliches Museum des Kantons Thurgau, Frauenfeld	2	-	-	1	-	-
Musée d'Histoire Naturelle, Fribourg	4	3	-	-	-	-
Musée d'Histoire Naturelle, Genève	11	10	2	30	4	6
Musée Zoologique, Lausanne	10	4	-	3	-	-
Museum im Alten Zeughaus, Liestal	1	1	1	-	-	-
Musée d'Histoire Naturelle, Neuchâtel	8	2	-	1	-	-
Institut de Zoologie, Neuchâtel	42	8	-	3	-	-
Museum Stemmler, Shaffhausen	1	2	-	-	-	-
Zoologisches Museum der Universität, Zürich	5	2	-	-	-	-
<b>TOTAUX</b>	<b>447</b>	<b>232</b>	<b>35</b>	<b>505</b>	<b>89</b>	<b>28</b>
	<b>714</b>			<b>622</b>		

MATÉRIEL ET MÉTHODES

a) Choix du matériel

Pour une telle étude, le choix des mesures crâniennes s'impose immédiatement en raison du nombre élevé de crânes dans les collections de musées ou d'instituts,

de la précision liée à ce type de mesures (utilisation d'un pied à coulisse), et de leur utilisation courante dans de nombreux travaux sur la taille et la systématique.

Nous avons examiné le matériel de 11 musées suisses et de 15 musées européens. Une sélection sévère a été effectuée pour ne conserver que les crânes d'individus adultes. 714 crânes d'hermines et 622 crânes de belettes ont été retenus pour l'étude (tabl. I).

Mâles et femelles ont été traités séparément en raison du dimorphisme sexuel important existant chez ces espèces.

### b) Choix des mesures

A l'aide d'un pied à coulisse (précision de  $0.1 \text{ mm} \pm 0.05 \text{ mm}$ ), nous avons effectué sur chaque crâne 10 mesures (fig. 1). Des analyses de corrélation et des analyses multivariées ont montré que ces mesures crâniennes sont bien corrélées (exception faite de la largeur post-orbitale — PO).

La longueur condylo-basale — CB — a été retenue pour l'analyse de la variation de taille en raison de sa bonne corrélation avec les autres dimensions ( $0.60 \leq r \leq 0.97$ ) et de son caractère universel.

Le lieu de provenance du crâne a été relevé et reporté sur la carte pour établir son altitude et ses coordonnées en degrés latitude/longitude.

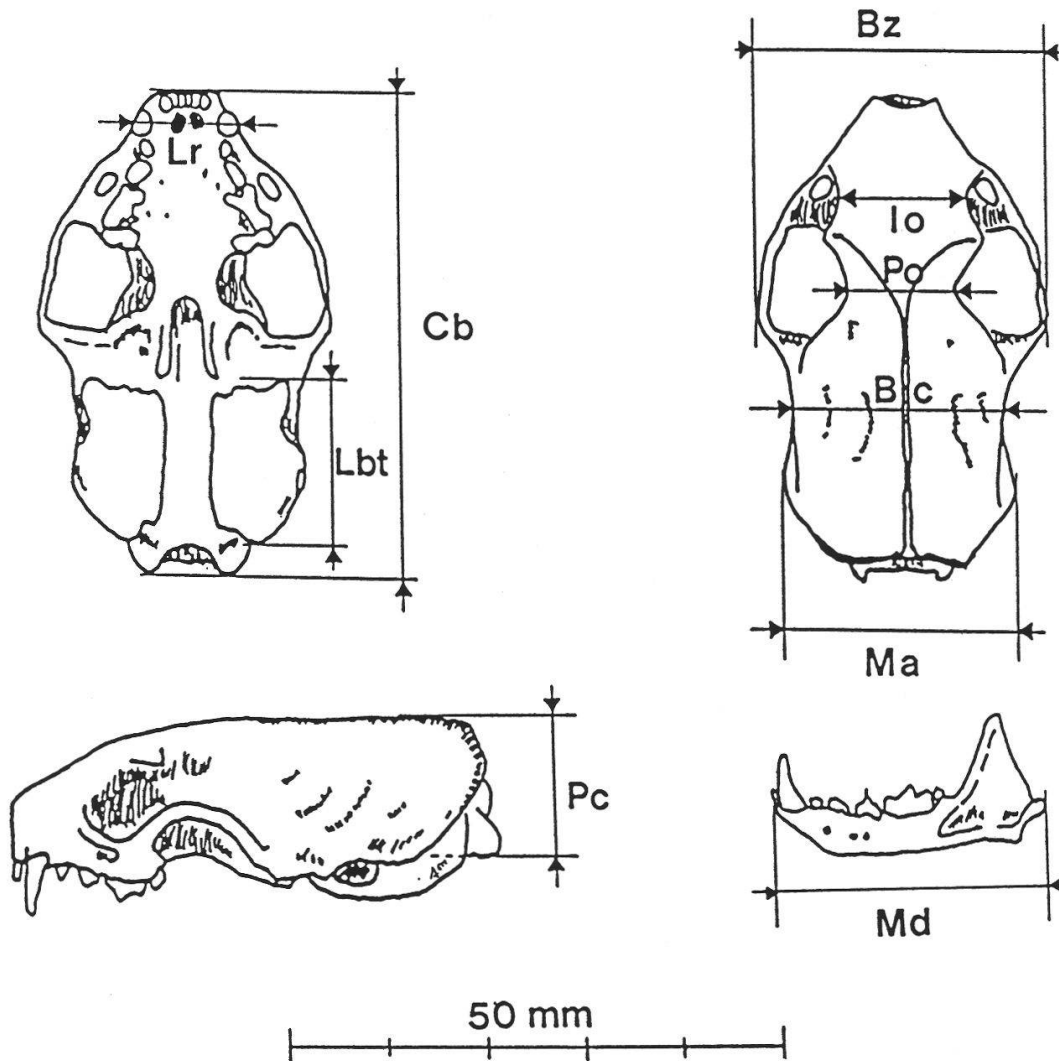


Fig. 1. Allure du crâne et mesures effectuées.

**c) Analyse des données**

Le traitement des données a été réalisé à l'aide des logiciels P-STAT et SAS (Statistical Analysis System) sur l'ordinateur VAX/VMS du Centre de calcul de l'Université de Neuchâtel.

Pour comparer plusieurs moyennes, nous avons utilisé une analyse de variance à un critère de classification (ANOVA) puis le test de Student-Newmann-Keuls (SNK). L'analyse de variance teste l'hypothèse que les échantillons proviennent d'une même population. Le test SNK permet de savoir, lorsque l'ANOVA indique une différence significative, quelles moyennes sont significativement différentes des autres.

La relation entre CB et une variable géographique (latitude, longitude, altitude) a été appréciée en calculant le coefficient de corrélation de rang de Spearman ( $r_s$ ). Il s'agit d'un coefficient qui mesure, de manière non paramétrique, le degré de liaison qui unit deux variables.

RÉSULTATS

**a) Aspect de la variation**

La comparaison des espèces et des sexes à l'échelle européenne illustre la grande variation de taille de l'hermine et de la belette (tabl. II et fig. 2). En accord avec KRATOCHVIL (1977b), nous constatons qu'il n'est pas possible de déterminer l'espèce et le sexe de manière absolue en utilisant la taille du crâne. La belette varie plus en taille que l'hermine. Cette plus grande variation n'est pas seulement due aux belettes du sud de l'Europe qui atteignent la taille de l'hermine (absente de ces régions); on s'en rend compte en retirant les valeurs d'Italie, d'Espagne et des îles méditerranéennes: l'écart-type (sd) des belettes reste supérieur à celui des hermines (mâles: 2.77 contre 1.82; femelles: 2.20 contre 1.73).

Afin d'avoir une vue générale de la variation de taille à travers l'Europe, nous avons divisé la carte d'Europe en carrés de 1° latitude/longitude. Pour chaque carré, nous avons calculé la moyenne des valeurs de CB (CBM).

TABLEAU II

*Morphométrie crânienne — Europe*

m = moyenne; sd = écart-type; N = nombre de valeurs; min = valeur minimale; max = valeur maximale

	m	sd	N	min	max
<u>Hermines</u>					
mâles	47.63	1.82	434	40.00	51.70
femelles	43.42	1.73	224	37.00	47.45
<u>Belettes</u>					
mâles	39.02	3.38	496	30.95	49.25
femelles	33.79	2.59	88	29.10	42.30

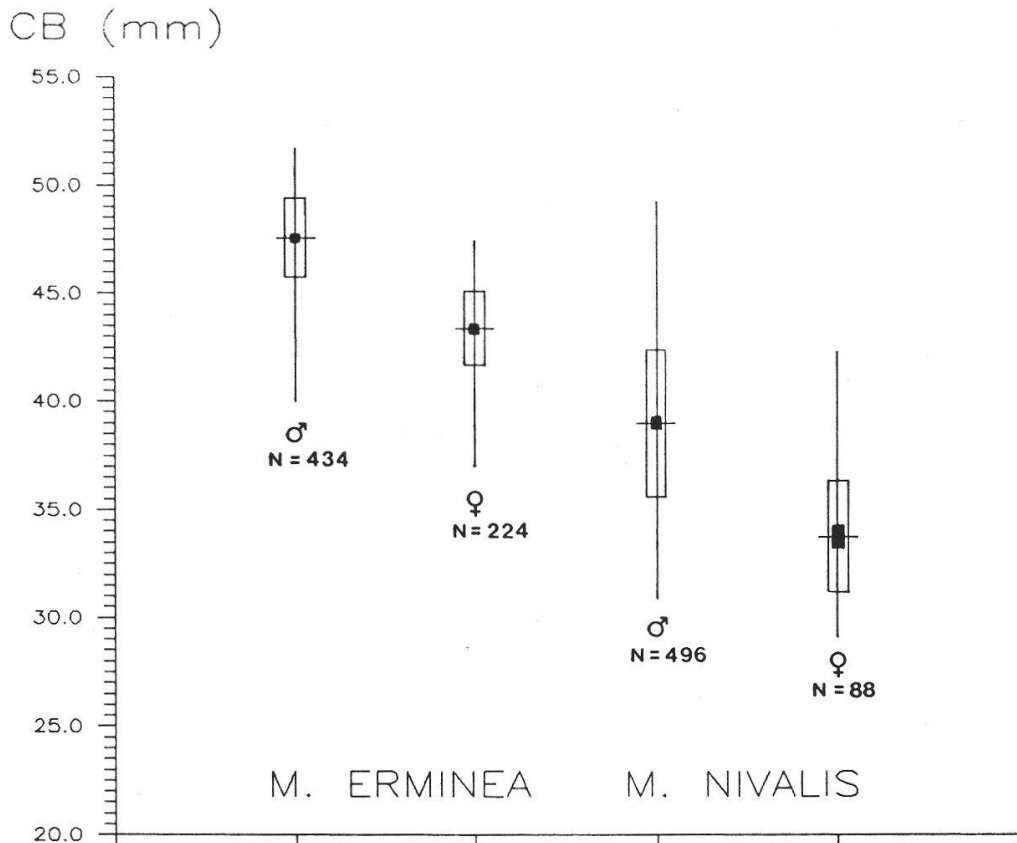


Fig. 2. Comparaison de la variation de CB en Europe.

Ces moyennes ont été réparties dans des classes de 2 mm d'étendue et reportées sur la carte d'Europe. On constate les tendances suivantes :

- *Hermine*s : Les tailles les plus grandes sont observées aux extrémités est (Autriche) et ouest (France). Les tailles les plus petites sont observées au nord (Scandinavie) et au niveau des Alpes. En Europe centrale, on note les tailles intermédiaires.
- *Belette*s : Les grandes tailles sont observées aux extrémités est (Autriche), ouest (France, Espagne) et sud (Italie et îles méditerranéennes). Les petites tailles sont observées en Europe centrale (Allemagne, Suisse); la barrière des Alpes se démarque extrêmement bien. Les tailles intermédiaires sont observées dans le nord (des Pays-Bas à la Scandinavie).

Nous présentons ici les cartes obtenues pour les mâles de chaque espèce (fig. 3 et 4).

#### b) Comparaison de populations

Nous avons comparé les valeurs moyennes de CB de différentes populations pour répondre à la question « Y a-t-il une variation significative de taille entre les différentes régions d'Europe? »

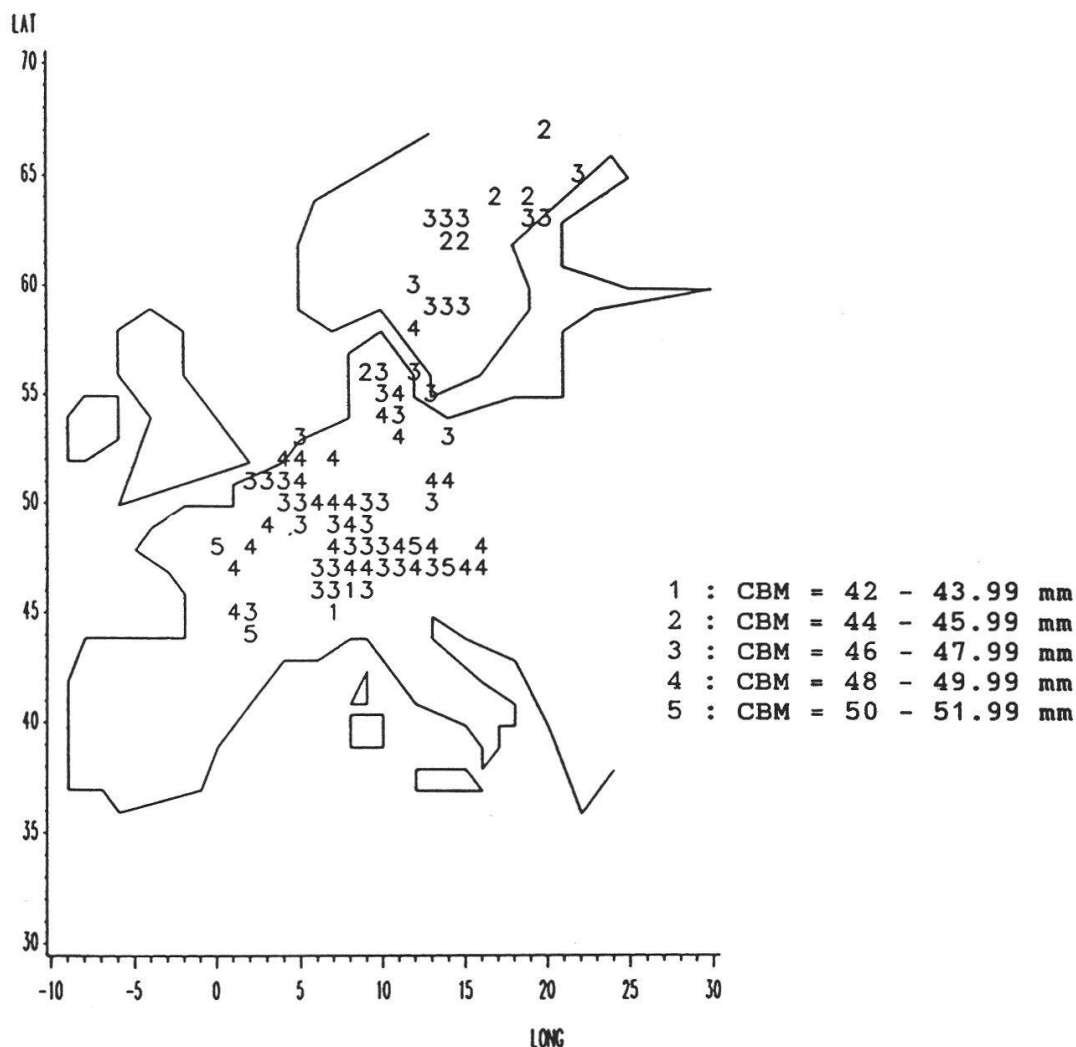


Fig. 3. Hermines mâles — Moyennes de CB (CBM) par carré de 1° latitude/longitude.

Les populations testées ont été choisies selon deux critères:

1. Eloignement (flux de gènes tendant vers zéro);
2. Grandeur de l'effectif testé (pour permettre une confrontation statistique).

Chacune correspond à une surface de 1° latitude/longitude. Seuls les mâles ont été considérés (plus grands effectifs).

L'analyse de variance (ANOVA) indiquant que nos moyennes ne sont pas statistiquement équivalentes, nous les avons soumises à un test SNK. Les résultats suivants ont été obtenus:

- *Hermine*: 6 populations-tests ont été retenues. Le test SNK n'a distingué que deux groupes significativement différents ( $\alpha \leq 0.05$ ). Le premier est formé par les populations d'Europe continentale (CB grande). Le second est constitué de la population suédoise (SUE) uniquement (CB petite) (fig. 5).

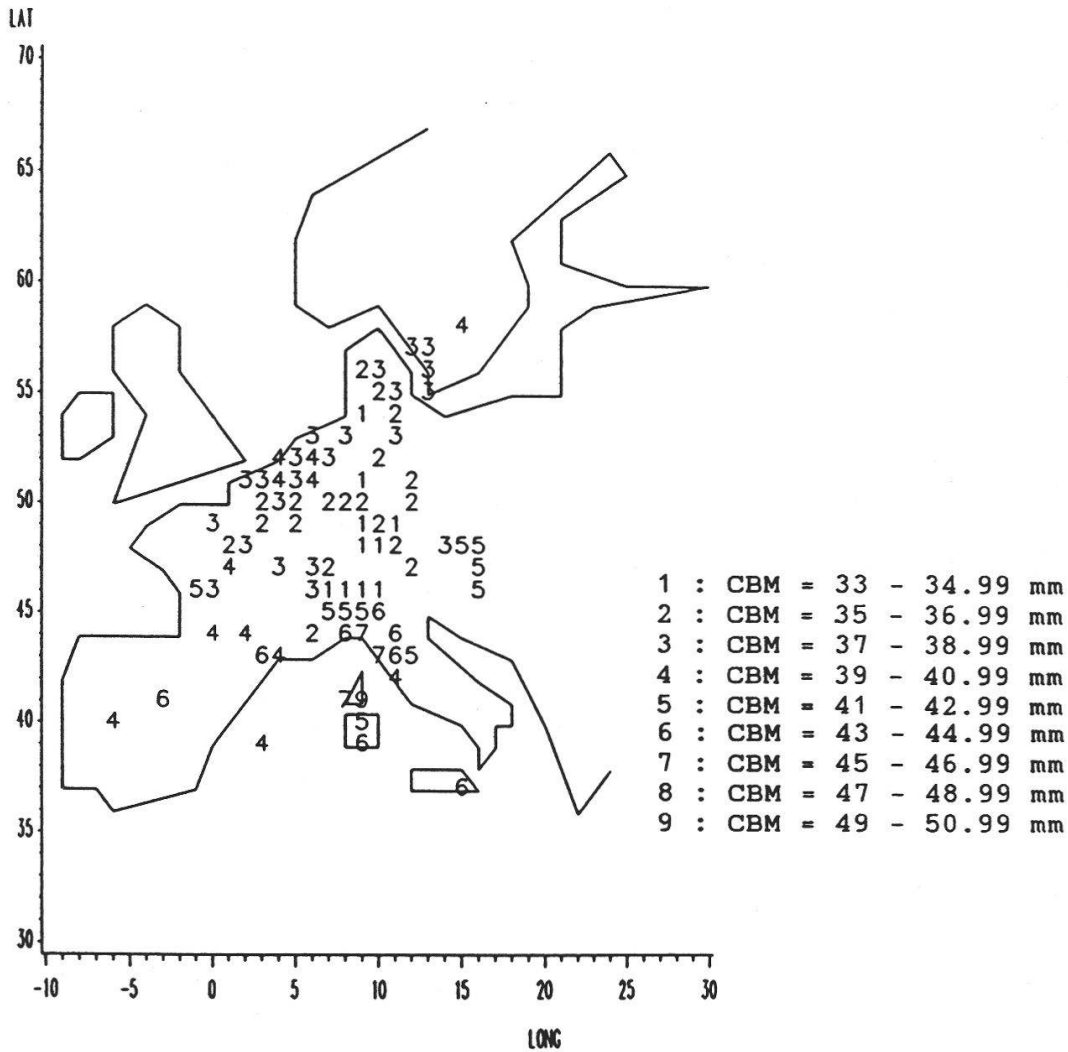


Fig. 4. Belettes mâles — Moyennes de CB (CBM) par carré de 1° latitude/longitude.

— *Belette*: 10 populations-tests ont été retenues. Le test SNK a mis en évidence 6 groupes significativement différents. Le premier (CB grande) comprend la population italienne (ITA). Le deuxième comprend les populations de France (FRA), d'Autriche (AUT) et d'Espagne (ESP). La population hollandaise (HOL) forme le troisième groupe. Le quatrième groupe est composé des populations suisse (SUI), danoise (DAN) et suédoise (SUE). La population de Belgique (BEL) forme le cinquième groupe. Finalement, le sixième et dernier groupe (CB petite) est constitué par la population d'Allemagne (ALL) (fig. 6).

### c) Facteur de prédiction

Comme l'a montré la partie a, la variation de taille de l'hermine et de la belette en Europe ne s'organise pas de manière simple: on n'observe pas un gradient de taille (par exemple nord-sud) mais plutôt une mosaïque de



	Latitude	Longitude	Ville importante englobée	Code de référence	N	m
1	16 E	48 N	Wien, Autriche	AUT	10	48.28
2	11 E	48 N	Münich, Allemagne	ALL1	16	48.34
3	8 E	50 N	Frankfurt, Allemagne	ALL2	13	48.10
4	6 E	47 N	Neuchâtel, Suisse	SUI	41	47.93
5	4 E	52 N	Amsterdam, Hollande	HOL	44	48.66
6	22 E	65 N	Luleå, Suède	SUE	14	46.73

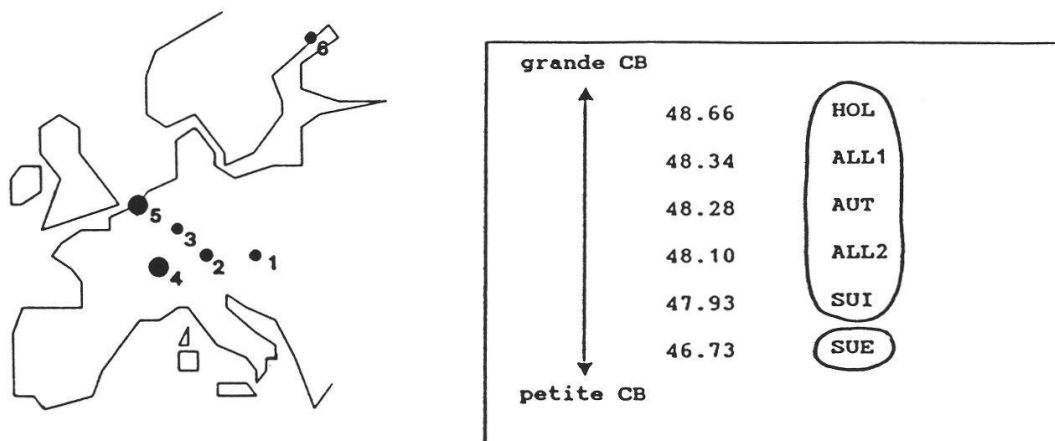


Fig. 5. Hermines — Comparaisons de populations.

Les populations appartenant au même patatoïde ne sont pas significativement différentes.

tailles. En raison de cette complexité et de la structure de notre échantillon, il est difficile de trouver un facteur de prédiction de la taille.

Pour minimiser l'effet de la longitude tout en conservant suffisamment de données nous avons testé la relation entre CB et la latitude dans une bande de 5° de longitude (5° W - 10° W). Nous avons procédé de même avec la longitude entre les latitudes 45° N et 50° N. Les résultats obtenus (tabl. III) ne font qu'exprimer d'une autre manière les cartes des figures 3 et 4. Chez la belette, la corrélation négative obtenue entre la taille et la latitude est due à la taille extrêmement grande des belettes d'Italie. Celle positive obtenue entre la taille et la longitude est due, à notre avis, au fait que nous possédons moins de valeurs pour la France (extrémité ouest) que pour l'Autriche (extrémité est); les grandes valeurs de l'ouest ont donc moins de poids.

La relation entre la taille et l'altitude a été testée dans un carré de 5° de latitude/longitude (45° N - 50° N/5° W - 10° W). Lors de ce test, nous n'avons pas pu mettre en évidence la tendance de diminution de la taille avec l'altitude que nous avons constatée, surtout chez la belette, en utilisant les valeurs de Suisse uniquement (tabl. III, fig. 7). Il faut noter que nos tests souffrent du peu de valeurs pour les hautes altitudes; la tendance observée devra être confirmée par l'étude d'une quantité de matériel d'altitude plus importante.

D'autres types de facteurs pourraient être envisagés: facteurs écologiques (taille des proies, diversité de proies), climatiques (durée de la couverture de neige, précipitations) ou historiques (influence des glaciations, par exemple). Nous n'avons pas eu l'opportunité de tester de tels facteurs.

	Lati- tude	Longi- gitude	Ville importante englobée	Code de référence	N	m
1	16 E	48 N	Wien, Autriche	AUT	43	41.49
2	9 E	48 N	Stuttgart, Allemagne	ALL	37	34.95
3	8 E	44 N	Genova, Italie	ITA	30	44.36
4	5 E	50 N	Liège, Belgique	BEL	29	36.21
5	1 W	46 N	La Rochelle, France	FRA	14	41.80
6	11 E	55 N	Kalundborg, Danemark	DAN	20	37.83
7	13 E	55 N	Malmö, Suède	SUE	19	37.44
8	6 W	40 N	Salamanca, Espagne	ESP	18	40.93
9	4 E	52 N	Amsterdam, Hollande	HOL	17	39.36
10	6 E	46 N	Lausanne, Suisse	SUI	15	38.16

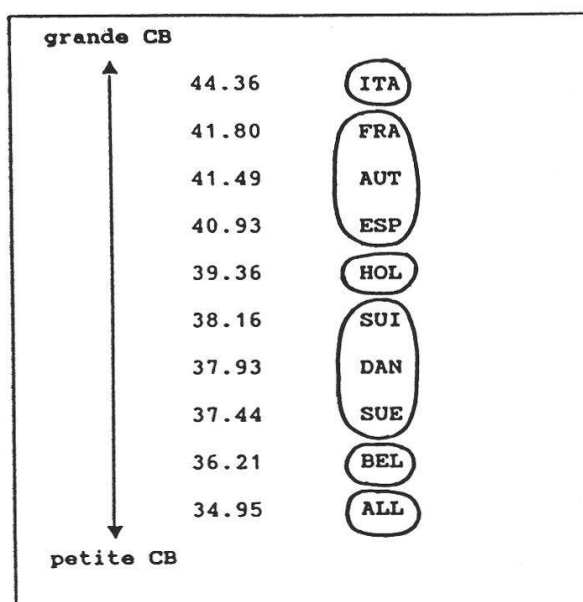
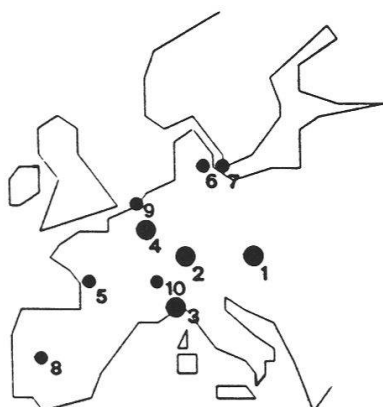


Fig. 6. Belettes — Comparaisons de populations.  
Les populations appartenant au même patatoïde ne sont pas significativement différentes.

TABLEAU III  
*Coefficients de corrélation de Spearman entre CB (CBM)  
et les variables géographiques — Mâles*

( ) = non significatif

	Hermines mâles	Belettes mâles
CB - latitude	(0.131)	-0.520
CBM - latitude	(0.172)	-0.505
CB - longitude	(0.091)	0.413
CBM - longitude	(0.069)	0.356
CB - altitude	(-0.077)	(0.007)

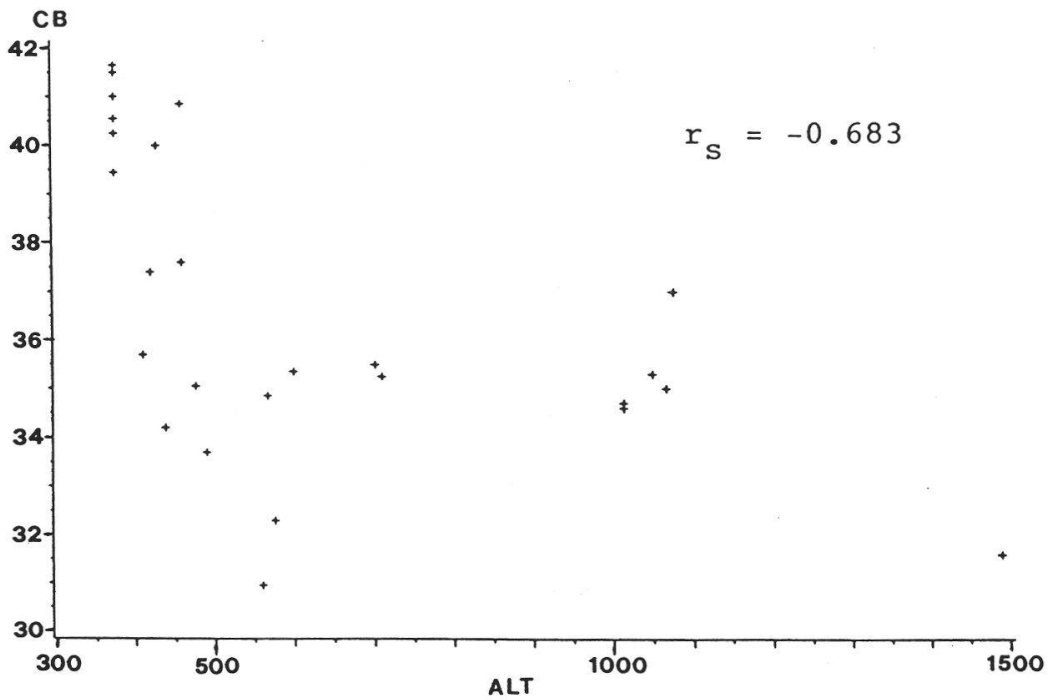
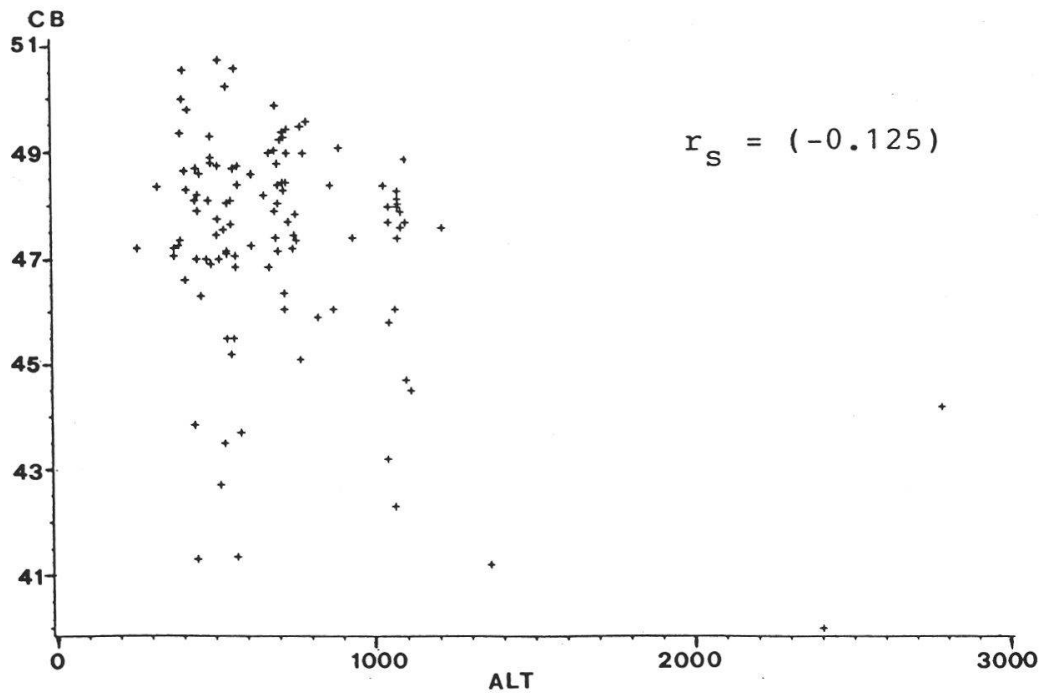


Fig. 7. Relation entre CB et l'altitude — Valeurs de Suisse uniquement.  
En haut: hermines mâles. En bas: belettes mâles.  
 $r_s$  = coefficient de corrélation de Spearman. ( ) = non significatif.

## CONCLUSION

Notre étude a permis de confirmer l'existence d'une variation importante de la taille de l'hermine et de la belette à travers l'Europe. Pour la première fois, grâce à l'examen d'une quantité importante de matériel, une image plus que ponctuelle peut être donnée. Il demeure cependant des zones où le manque de valeurs est flagrant (zone alpine par exemple), empêchant une vision continue de la variation. Dans ces régions, des études de populations de ces deux mustélidés avec utilisation de la méthode de radiographie crânienne (MERMOT et DEBROT 1978, DEBROT et MERMOT 1978) apporterait sans aucun doute des renseignements intéressants.

---

## Remerciements

Nous tenons à adresser nos vifs remerciements aux directeurs et conservateurs de musées qui nous ont adressé du matériel ou nous ont accueillis dans leurs murs. Leur collaboration était indispensable à la réalisation de notre travail.

Nous tenons également à remercier le professeur D<sup>r</sup> Claude Mermot, instigateur de cette étude, et le D<sup>r</sup> J.-M. Weber qui a bien voulu relire et commenter le manuscrit.

---

## Résumé

Dans le but d'examiner la variation de taille de l'hermine (*Mustela erminea* L.) et de la belette (*Mustela nivalis* L.) en Europe, nous avons examiné près de 1500 crânes d'hermines et de belettes dans les collections de différents musées des pays suivants: Suède, Danemark, Hollande, Belgique, Autriche, Allemagne, France, Suisse, et Italie.

La variation de taille est plus importante chez *M. nivalis* que chez *M. erminea*. Les crânes des hermines de Suède sont significativement plus petits que ceux d'Europe continentale. Les belettes des parties sud, est et ouest de l'Europe sont les plus grandes. Celles d'Europe centrale (Allemagne, Suisse) sont les plus petites. Notamment en raison de l'aspect «mosaïque» de la variation, un facteur de prédiction de la taille est difficile à trouver.

## Zusammenfassung

Um die Grössenvariation beim Hermelin (*Mustela erminea* L.) und Mauswiesel (*Mustela nivalis* L.) zu untersuchen, wurden ungefähr 1500 Hermelin- und Mauswieselschädel verschiedener Sammlungen der nachfolgenden Länder untersucht: Schweden, Dänemark, Holland, Belgien, Österreich, Deutschland, Frankreich, Schweiz und Italien. Die Grössenvariation ist wichtiger bei *Mustela erminea* als bei *Mustela nivalis*. Die Hermelinschädel in Schweden sind bedeutsam kleiner als die in Kontinental-Europa. Die Mauswiesel in Süd-, Ost-, und West-Europa sind die grössten. Die in Mitteleuropa (Deutschland, Schweiz) sind die kleinsten. Ein Faktor zur Vorausbestimmung der Grösse ist schwer zu finden.

### Summary

In order to examine the size variation of stoats (*Mustela erminea* L.) and weasels (*Mustela nivalis* L.) through Europe, we have examined 1500 skulls of stoats and weasels in different museum collections in Sweden, Denmark, Holland, Belgium, Austria, Germany, France, Switzerland and Italy. Size variation is greater in *Mustela nivalis* than in *Mustela erminea*. Skulls of Swedish stoats are significantly smaller than those of continental Europe. Weasels coming from the southern, western, and eastern parts of Europe are the biggest and those from central Europe (Germany, Switzerland) are the smallest. A prediction factor is difficult to find.

---

### BIBLIOGRAPHIE

- DEBROT, S. et MERMOD, C. — (1978). Morphométrie crânienne par radiographie. II: Application à une population d'hermines (*Mustela erminea*). *Revue Suisse Zool.* 85 (4): 738-744.
- ERLINGE, S. — (1987). Why do European stoats *Mustela erminea* not follow Bergmann's rule? *Holarctic Ecology* 10: 33-39.
- KRATOCHVIL, J. — (1977a). Sexual dimorphism and status of *Mustela nivalis* in Central Europe. *Acta Sci. Nat. Brno* 11 (10): 1-42.
- (1977b). Studies on *Mustela erminea* I. Variability of metric and mass traits. *Folia zoologica* 26 (4): 291-304.
- MEIA, J. S. — (1989). Etude de la variation de taille de l'hermine (*Mustela erminea* L.) et de la belette (*Mustela nivalis* L.) en Europe. Travail de licence, 138 pp. *Université de Neuchâtel, Faculté des Sciences*.
- MERMOD, C. et DEBROT, S. — (1978). Morphométrie crânienne par radiographie. I: Problèmes techniques. *Revue Suisse Zool.* 85 (4): 730-738.
- RALLS, K. et HARVEY, P. H. — (1985). Geographic variation in size and sexual dimorphism of North American weasels. *Biological J. Linn. Soc.* 25 (2): 119-167.
- REICHSTEIN, H. — (1957). Schädelvariabilität europäischer Mauswiesel (*Mustela nivalis*) und Hermeline (*Mustela erminea*) in Beziehung zur Verbreitung und Geschlecht. *Z. Säugetierk.* 22: 151-182.
- STUBBE, M. — (1978). Zur Taxonomie und Morphologie des mitteleuropäischen Hermelins (*Mustela erminea*). *Säugetierk. Inform.* H2: 22-32.