

lateral incisors in *Diphylla*  
number of lobes on this

mpman, American Museum of  
L.R. Heaney, Field Museum  
Dr. F.J. Roisen, University  
Lopez-Forment, University of  
K.F. Koopman for valuable  
Marilyn V. Schuler, University  
Hodge and J. Burkett kindly

Genetics : 31-40. In : A.M.  
of vampire bats. CRC Press,

Phylogenetic relationships and  
world bat family Phyllostomidae.

bats do have fully developed  
and adaptation in *Diphylla*

J. Baker, J.K. Jones Jr. and  
world family Phyllostomatidae.

In : A.M. Greenhall and U.  
Press. Inc., Boca Raton, FL.  
— *Diphylla ecaudata*. Mam-

-17. In : A.M. Greenhall and  
C Press. Inc., Boca Raton, FL.  
Bull US Nat. Mus., 57 : 1-282.  
th. ed. Johns Hopkins Univer-

ts : development, morphologi-  
tion. Misc. Publ., Mus. Nat.

Soricidae. Geol. Surv., Prof.

tivore from the Clarkforkian  
17-27.

pteran dentitions : 51-83. In :  
ts, a chiropteran symposium.

**Morphologie crânienne du chat sauvage (*Felis silvestris*)  
dans le sud de la Péninsule ibérique :  
importance de l'introgession par le chat domestique (*F. catus*)**

par E. FERNÁNDEZ, F. de LOPE et C. de la CRUZ

Departamento de Ciencias Morfológicas y Biología Celular y Animal  
Facultad de Ciencias (Biológicas), Universidad de Extremadura,  
06071 Badajoz, Espagne

*Summary.* — This work tries to find out, by using three different methods on quantitative and qualitative characters, the extent of *F. silvestris* morphotype starting from 70 skulls of *F. silvestris* x *F. catus* (37 males and 33 females) coming from the South of Iberian Peninsula. Taking into account Suminski (1962) criteria, the specific purity obtained is 63,99 %, when quantitative cranial characters are considered, and 90,36 % by using qualitative characters ; if we take into account the difference of size between Iberian cats' skulls and Central European ones, the percentage of *silvestris* morphotype raises to 71 %, considering the quantitative characters. By using Schauenberg (1969) criteria, all the specimen except one are considered « pure » *F. silvestris*. Finally, following French *et al.* (1988), 81,43 % of the examined skulls are classified as *silvestris* morphotype. These results suggest that Iberian wild cats present a specific purity greater than the one measured in other parts of Europe, possibly due to the wild conditions of the country and the lesser hunting pression they have suffer.

*Resumen.* — A partir de 70 cráneos de *Felis silvestris* (37 machos y 33 hembras) procedentes del sur de la Península Ibérica, se ha tratado de averiguar el grado de morfotipo *silvestris* que presentan. Para ello se han seguido los tres métodos propuestos hasta la fecha. Respecto a los criterios de Suminski (1962) la pureza específica obtenida es del 63,99 % referida a los caracteres anatómicos medibles y del 90,36 % respecto a los no medibles ; si tenemos en cuenta la diferencia de tamaño entre los cráneos de los gatos ibéricos y los centroeuropeos, el porcentaje de morfotipo *silvestris* se eleva al 71 % considerando los caracteres medibles. Respecto a los criterios de Schauenberg (1969), todos los ejemplares menos uno son considerados como « puros ». Por último, siguiendo a French *et al.* (1988), el 81,43 % se pueden calificar también como pertenecientes al morfotipo *silvestris*. Estos resultados sugieren que los gatos monteses ibéricos presentan una pureza específica más elevada que los del resto del continente, posiblemente debido a las condiciones agrestes del terreno y a la menor presión cinegética de la que han sido objeto.

**Résumé.** — A partir de 70 crânes de *Felis silvestris* x *Felis catus* (37 mâles et 33 femelles) provenant du sud de la Péninsule ibérique, on a tenté d'estimer le pourcentage de morphotypes *silvestris* qu'ils présenteraient. On a suivi pour cela les trois méthodes proposées jusqu'à ce jour. Selon les critères de Sumninski (1962) le pourcentage de morphotypes *silvestris* relevé est de 63,99 % d'après les caractères mesurables et de 90,36 % d'après les caractères qualitatifs ; si on tient compte de la différence de taille entre les crânes des chats ibériques et ceux des chats d'Europe centrale, cette valeur s'élève à 71 % d'après les caractères mesurables. Selon les critères de Schauenberg (1969), tous nos exemplaires saut un doivent être considérés comme de type *silvestris*. Enfin, si on suit French *et al.* (1988), 81,43 % doivent recevoir cette qualification. Ces résultats suggèrent que les chats sauvages ibériques présentent un type *silvestris* très « pur » en raison des conditions très agrestes du terrain et d'une moindre pression cynégétique.

## INTRODUCTION

L'hybridation entre le chat sauvage *Felis silvestris* Schreber, 1977 et le chat domestique *Felis catus* L., 1758 est un phénomène connu de longue date. C'est Blasius (1878) qui constata ce fait pour la première fois en Allemagne, suivi par Haltenorth (1953) et Rörs (1955). Les produits de cette hybridation, dits « bâtards » ou « hybrides » se distinguent de plus en plus difficilement de la forme pure au cours des générations. Plusieurs études ont été présentées sur cette question en ce qui concerne les diverses populations européennes. On peut citer en particulier celles de Sumninski (1962), Schauenberg (1977), et plus récemment de French *et al.* (1988).

En ce qui concerne la Péninsule ibérique, la biologie de ce félin n'a pas été traitée. Nous ne disposons que de quelques références ponctuelles sur sa distribution, sa morphologie et son alimentation (Aymerich 1982; Gallego 1987) ou des mesures d'un petit nombre de crânes (Miller 1912; Cabrera 1914; Vericad 1970). Notre objectif est donc d'essayer de contribuer à la détermination du « degré de pureté » chez les chats *Felis silvestris* x *catus* du sud de la Péninsule ibérique. Nous nous proposons de quantifier l'introgression de *F. catus* dans *F. silvestris*, en exprimant un pourcentage de morphotype pur *F. silvestris*, et de comparer nos données avec celles concernant d'autres régions d'Europe.

## MATÉRIEL ET MÉTHODOLOGIE

Notre travail se base sur l'étude de 70 crânes (37 mâles et 33 femelles) originaires du sud de la Péninsule ibérique (Estrémadure et Andalousie occidentale), obtenus entre 1977 et 1988, et qui sont la propriété du Musée du Département des Sciences Morphologiques et de Biologie Cellulaire et Animale de l'Université d'Estrémadure. Tous ces crânes sont entiers, et présentent une dentition définitive ; il s'agit d'individus en âge de procréer. Pour estimer le degré d'introgression de *Felis silvestris* par *F. catus*, nous avons retenu les mesures et les indices suivants (Fig. 1) :

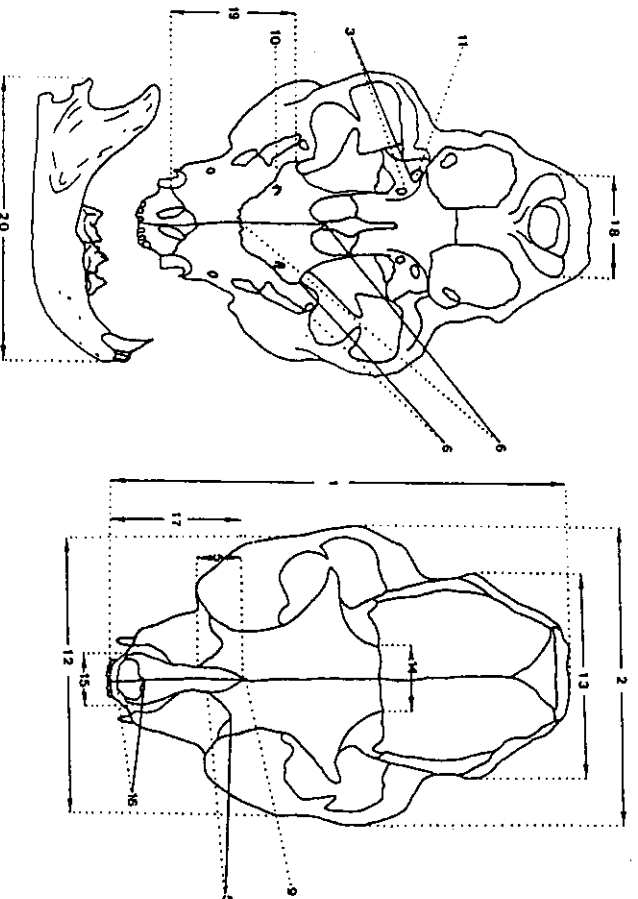


Fig. 1. — Mesures utilisées dans ce travail. Explications dans le texte.

1. — LTC. Longueur totale du crâne.
2. — LZ. Largeur zygomatique.
3. — FLFO. Distance entre le *Foramen lacernum* et le *Foramen ovale*.
4. — PMPC. Indice de poids. Rapport entre le poids de la mâchoire et celui du crâne dépourvu de celle-ci.
5. — INM. Indice nasalo-maxillaire. Différence entre la longueur de l'os nasal à partir de sa jonction avec l'os frontal et le maxillaire et la longueur de la portion du maxillaire mesurée à partir de ce même point.
6. — IPM. Indice palatino-maxillaire. Rapport entre la distance comprise entre le bord inférieur de la première molaire supérieure, la suture palatino-maxillaire et la longueur de la lamelle horizontale de l'os palatal.
7. — CC. Capacité crânienne. Volume de la boîte crânienne.
8. — IC. Indice crânien. Rapport entre la longueur totale du crâne (LTC) et la capacité crânienne (CC).
9. — NF. Jonction dans une dépression, ou non, des os nasaux et frontaux.
10. — FPM. Position du *Foramen palatinum minus* : situé au-dessous ou sur la suture palatino-maxillaire.
11. — FL. Aspect du *Foramen lacernum* : ouvert ou plus ou moins fermé.
12. — LZM. Largeur zygomatique du maxillaire.
13. — LP. Largeur du parétal.
14. — LS. Largeur de la suture de la couronne.
15. — LN. Largeur nasale.
16. — HN. Hauteur nasale.
17. — LNN. Longueur nasale.
18. — LCO. Largeur du condyle occipital.
19. — LP. Longueur du palais.
20. — LC. Longueur de la mandibule.
21. — VN. Volume nasal. Produit des variables 15 (LN) par 16 (HN) et par 17 (LNN).

Variable	Sexe	N	$\bar{x} \pm \text{é. t.}$	c.v.	p
1-LTC	M	37	96,61 ± 0,62	3,83	<0,0005
	F	33	90,25 ± 0,43	2,84	
2-1L2	M	37	68,05 ± 0,51	4,03	<0,0005
	F	33	64,03 ± 0,40	3,55	
3-FL20	M	37	3,90 ± 0,11	17,41	>0,1
	F	33	3,95 ± 0,08	11,25	
4-PRC	M	37	37,60 ± 0,55	8,71	<0,0005
	F	33	34,79 ± 0,36	5,78	
5-LIM	M	37	2,94 ± 0,20	40,23	<0,2
	F	33	3,21 ± 0,20	35,83	
6-IPM	M	35	43,21 ± 0,59	8,02	<0,2
	F	32	42,45 ± 0,66	8,69	
7-CC	M	16	40,20 ± 0,46	6,83	<0,005
	F	32	38,34 ± 0,36	5,26	
8-1C	M	36	2,41 ± 0,02	5,71	<0,1
	F	32	2,36 ± 0,02	5,36	
13-1P	M	37	61,53 ± 0,40	3,67	<0,0005
	F	33	59,00 ± 0,36	3,51	
14-1S	M	37	18,31 ± 0,70	22,91	<0,0005
	F	33	21,22 ± 0,45	12,03	
15-1M	M	37	12,15 ± 0,11	5,48	<0,0005
	F	33	11,12 ± 0,12	5,96	
16-1R	M	37	12,29 ± 0,10	5,08	<0,0005
	F	33	11,25 ± 0,13	6,31	
17-1MM	M	37	27,08 ± 0,27	5,92	<0,0005
	F	33	25,16 ± 0,25	5,72	
18-1C0	M	37	23,81 ± 0,12	3,06	<0,0005
	F	33	22,60 ± 0,14	3,40	
19-1P	M	37	23,24 ± 0,12	4,14	<0,0005
	F	33	23,07 ± 0,12	2,95	
20-1C	M	37	24,89 ± 0,16	5,20	<0,0005
	F	33	24,30 ± 0,16	4,29	
21-1W	M	37	406,49 ± 9,18	13,55	<0,0005
	F	33	316,65 ± 8,18	14,62	

Les variables 3, 4, 5 et 6 correspondent aux caractères crâniens mesurables définis par Sumniski (1962); 9, 10 et 11 aux caractères qualitatifs signalés par cet auteur; 8 à un critère de Schauenberg (1969) et 12 à 21 à ceux utilisés par French *et al.* (1988).

TABLEAU 1. — Valeurs des mesures des crânes des chats ibériques indiquées dans le texte. M = mâles; F = femelles;  $\bar{x}$  = moyenne; é.t. = écart-type; c.v. = coefficient de variation; p = probabilité selon le T de Student que les différences entre sexes ne soient pas significatives.

Les longueurs ont été mesurées à l'aide d'un pied à coulisse à 0,05 mm de marge d'erreur, les poids avec une balance de 0,01 g de précision. La capacité crânienne a été calculée par remplissage avec des plombs de chasse de 1 mm de diamètre, vidés ensuite dans une éprouvette à 0,25 cm<sup>3</sup> de marge d'erreur. Pour le calcul des statistiques nous avons suivi Sokal et Rohlf (1979).

## RÉSULTATS

Les valeurs des mesures concernant les chats ibériques figurent au tableau 1. On peut observer que dans 13 des 18 variables quantitatives, les mâles présentent des dimensions plus grandes significativement que les femelles; l'indice nasalo-maxillaire (5) et la largeur de la suture de la couronne (14) sont les seuls paramètres de taille plus élevés chez les femelles. La différence de grandeur du crâne des chats espagnols selon le sexe implique un dimorphisme sexuel qui a été déjà décrit (Fernandez et de Lope 1990).

Sumniski (1962) emploie comme clefs servant à désigner la forme « pure » des crânes les variables 1 (LTC), 2 (LZ), 3 (FLFO), 4 (PMPC), 5 (INM), 6 (IPM), 9 (NF), 10 (FPM) et 11 (FL), en donnant pour les variables quantitatives une série de limites qui séparent les morphotypes « *sivestris* » et « *hybride* ». De la même façon il établit les caractères qualitatifs des deux morphotypes. En appliquant à chacun de ces paramètres les critères de Sumniski (1962) qui établit

TABLEAU 2. — Pourcentage du degré de morphotype *sivestris* qui se rapporte aux crânes de *Felis silvestris x catus* en Penninsule ibérique, d'après les critères de Sumniski (1962). M = mâles; F = femelles.

	Pourcentage de morphotype <i>sivestris</i>										
	Purs		Demi-purs		Bistards		Total				
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
1-LTC	27,03	30,30	28,57	21,62	30,30	25,71	51,35	39,40	45,72	36,86	44,07
2-1L2	13,51	21,21	17,14	13,51	30,30	21,43	72,98	48,89	61,43	19,65	34,98
3-FL20	48,65	57,58	52,86	43,24	42,42	42,86	8,11	0,00	4,38	68,30	76,86
4-PRC	59,16	15,15	38,57	37,48	78,79	57,14	2,70	6,06	4,29	78,38	54,55
5-LIM	72,97	75,76	74,29	13,51	18,18	15,71	13,52	6,05	10,00	79,11	84,02
6-IPM	0,00	0,00	0,00	17,14	37,50	26,07	82,86	62,50	73,13	7,79	17,05
9-NF	78,38	75,76	77,14	---	---	---	21,62	24,24	22,68	78,38	75,76
10-FPM	97,30	96,97	97,14	2,70	3,03	2,86	0,00	0,00	0,00	98,53	98,35
11-FL	100,00	84,85	92,86	0,00	12,12	5,71	0,00	3,03	1,43	100,00	90,36
Moyenne	55,28	50,84	53,17	16,51	28,07	22,04	28,13	21,09	24,79	63,69	64,31

d'après les valeurs obtenues dans les caractères anatomiques trois catégories : « purs », « demi-purs » et « bâtards », nous obtenons le « degré de pureté spécifique », ou plutôt une estimation de la part du morphotype propre à *Felis silvestris* (Tabl. 2). On peut observer que le pourcentage des chats classés comme « purs » est supérieur à 50 % des individus alors que les catégories « demi-purs » et « bâtards »

TABLEAU 3. — Nombre d'individus de type *silvestris* du chat sauvage ibérique d'après les valeurs données par les critères qualitatifs de Suminski (1962). Entre parenthèses figure le pourcentage d'individus qui présentent le caractère par rapport au total (n = 70).

Plan	Depression	Foramen palatinum majus (FM-10) Au-dessous	Sur	Foramen lacernum (L-11) Moyens	Fermé
54(77,14)	16(22,86)	68(97,14)	2(2,86)	65(92,86)	4(5,71)
Pureté spécifique : 90,36 %					

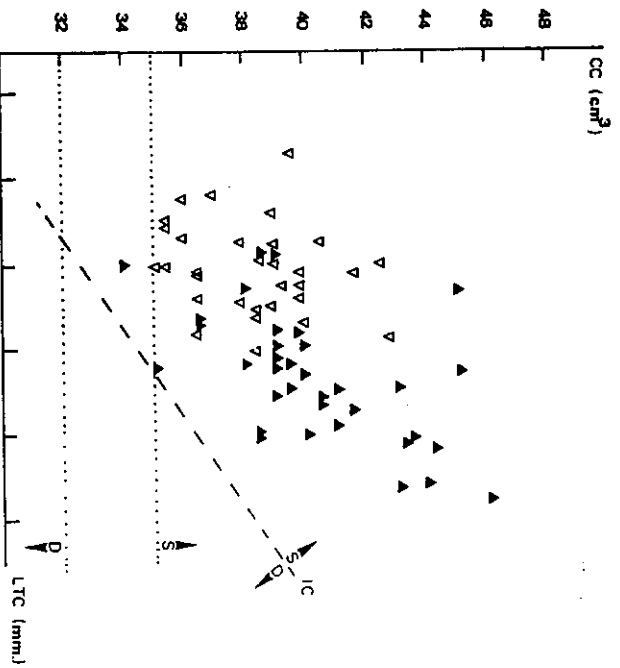


Fig. 2. — Applications des critères de Schauenberg (1969) aux chats ibériques. Les lignes pointillées indiquent les valeurs limites de la capacité crânienne (CC) qui séparent les sauvages *F. silvestris* ( $S > 35 \text{ cm}^3$ ) des domestiques *F. catus* ( $D < 32 \text{ cm}^3$ ); la ligne discontinue montre la limite d'indice crânien qui sépare les sauvages ( $S > 2,75$ ) des domestiques ( $D > 2,75$ ). Triangle noir = mâle; triangle blanc = femelle.

représentent respectivement 22,0 et 24,8 %. En tout, le pourcentage de morphotype *silvestris* est assez élevé (63,99 %) sans dimorphisme sexuel ( $t = 0,38 \text{ n.s.}$ ). Les caractères anatomiques qualitatifs (9, 10 et 11) offrent un pourcentage plus élevé. En les considérant séparément (Tabl. 3) nous voyons que les chats sauvages espagnols présentent un morphotype *silvestris* à plus de 90 %, un mâle et trois femelles seulement se situant au-dessous des 63 % que Suminski (1962) considère comme la moyenne européenne.

Si à titre de preuve additionnelle et indicative nous appliquons les critères de Schauenberg (1969) pour la capacité crânienne (CC) et l'indice crânien (IC), on observe que les valeurs de l'échantillonnage de chats ibériques indiquent que tous les individus sauf un peuvent être considérés comme *Felis silvestris* (Fig. 2). French *et al.* (1988) emploient la méthode des fonctions discriminantes linéaires de Fischer pour obtenir un instrument de différenciation des chats sauvages et des hybrides, et dans le groupe des chats sauvages, pour obtenir une estimation du caractère plus ou moins récent des populations. En appliquant cette méthode sur nos chats (Tabl. 4) nous obtenons 81,43 % de sauvages, pour 18,57 % d'hybrides seulement.

TABLEAU 4. — Coefficients de Fisher (French *et al.* 1988) appliqués aux chats sauvages ibériques. S = sauvage (*F. silvestris*); H = hybride (*F. silvestris* x *F. catus*).

Variable	Coefficient Fisher	S	H
13-LP	0,04		
14-LS	0,03		
15-LN	-0,17		
16-HN	-0,19	81,43	18,57
18-LCO	0,05		
19-LP	0,22		
20-LC	-0,08		
21-VN	-0,008		

## DISCUSSION

Bergmann (1847) a énoncé la règle éco-géographique thermique la plus ancienne et la plus connue, remise en question ces dernières années par Scholander (1955; 1956) et Irving (1957; 1972). Geist (1987) suggère que la taille du corps n'est pas directement fonction de la température mais du rythme de productivité annuel, et il en conclut que la taille des animaux homéothermes augmente en principe selon l'altitude et la latitude jusqu'àux 60°-65° dans l'hémisphère Nord, à partir desquels elle décroît. Les données dont on dispose quant aux mesures crâniennes des chats sauvages européens concernent des latitudes inférieures, de sorte qu'on peut appliquer la règle de Bergmann et il en ressort que les chats ibériques doivent être de plus petite taille. Précisément, ils sont de 5 % plus petits que

les chats d'Europe centrale pour LTC et LZ (Fernandez et de Lope données non publiées). C'est pourquoi nous estimons qu'on ne peut pas appliquer intégralement les caractères anatomiques à des populations provenant de localités géographiquement très distantes, lorsque les dimensions crâniennes présentent une variation à la baisse.

Sumninski (1962) n'a pas pris ce problème en considération. Si nous rangeons par ordre décroissant le pourcentage de morphotype *silvestris* des chats qu'il a observés en divers endroits (Tabl. 5), cela fait apparaître à nouveau une variation à la baisse Nord-Sud, le plus fort pourcentage de type *F. silvestris* correspondant

TABLEAU 5. — Pourcentage de pureté de la forme des chats sauvages par région ou latitude décroissante d'après Sumninski (1962); les effectifs « mâles + femelles » correspondent à l'addition des effectifs « mâles » et « femelles » et une série d'exemplaires indéterminés.

Localité	Mâles				Femelles				Mâles + Femelles			
	Max.	Min.	$\bar{x}$	N	Max.	Min.	$\bar{x}$	N	Max.	Min.	$\bar{x}$	N
Ecosse	84	41	66,3	18	94	43	65,1	14	94	41	66,1	35
Pologne	94	89	92,3	3	100	21	74,5	4	100	21	73	9
Allemagne	82	49	63,8	5	94	36	69	3	94	36	63,1	12
Hongrie	78	22	54,1	10	77	72	74,1	2	83	22	61,6	18
Alpes	94	49	63,8	5	60	60	60	1	94	49	44,1	11
Espagne	94	22	63,7	37	89	32	64,3	33	94	22	64	70

aux crânes de plus grande dimension. Ceci peut être également interprété comme étant dû à l'application des caractères anatomiques mesurables, ce qui va dans le sens de ce que nous venons d'exposer. Si nous réduisons de 5% ce qui est à dire de la différence de taille relevée pour LTC et LZ, les valeurs consignées par Sumninski (1962), nos chats présentent une morphotype *silvestris* à 71% au lieu de 63,99%. De plus, les deux variables LTC et LZ sont en corrélation avec FLFO et PMPC, si bien qu'il conviendrait d'appliquer à ces deux autres indices le même raisonnement. D'autre part, Sumninski (1962) établit pour l'indice PMPC, dont nous traitons, des limites communes pour les deux sexes; en tenant compte du dimorphisme sexuel existant pour cette variable (Tabl. 1), il est évident qu'un tel traitement n'est pas correct et qu'il serait donc judicieux d'établir des limites séparées pour les mâles et les femelles.

Ajoutons que la forte variabilité de INM (CV = 38,32) et de FLFO (CV = 14,86, Tabl. 1) n'en fait pas des indices très probants lorsqu'on veut déterminer la part du morphotype *silvestris*. Sur l'échantillon examiné par Sumninski (1962), 10% sont des exemplaires polonais, théoriquement les plus purs, de sorte que les 90% restant indiquent une baisse de la moyenne européenne globale. Enfin, Sumninski (1962) travaille sur une plus forte proportion de mâles que de femelles, alors que les premiers sont dotés d'un pourcentage du type *silvestris* moins élevé en Europe (Tabl. 5), ce qui réduit encore cette moyenne.

Tout ceci nous amène à retenir les caractères anatomiques non mesurables, qualitatifs, plutôt que les critères quantitatifs de cet auteur. Ainsi, les chats espagnols présenteraient 90% de morphotype *silvestris*, valeur plus élevée que celle des autres chats européens, qui selon ce point de vue serait de 76,48% (Sumninski 1962).

Avec les critères (CC, IC) de Schauenberg (1969; 1977) nous enregistrons à nouveau la différence de taille déjà mentionnée. Mais malgré cela, les exemplaires que nous avons étudiés entrent largement dans les limites définies pour les deux sexes, ainsi que nous l'avons relevé plus haut. Ce fait est particulièrement remarquable en ce qui concerne l'IC, puisque son calcul suppose une proportionnalisation de chaque crâne. Les chats espagnols répondent à ces critères plus parfaitement que les chats étudiés par Schauenberg (1969) et avec des résultats comparables à ceux de Sládek *et al.* (1971-a) pour les Carpates. Ces auteurs estiment que l'IC doit être ramené à 2,65 pour cette population. Si nous adoptons ce critère pour notre propre échantillon, 98,6% des individus entrent dans cette limite, et par conséquent seraient des *F. silvestris* « purs ».

Ces résultats sont très significatifs si on considère la différence de taille mentionnée ci-dessus, sans tenir compte du fait que nos chats présentent un dimorphisme sexuel au niveau de la capacité crânienne, celle des mâles étant plus importante que celle des femelles (Tabl. 1), comme montré par Sládek *et al.* (1971-b). Cela devrait entraîner une différence au niveau de deux sexes pour ce qui est des limites inférieures, ce qu'on ne pourrait vraiment déterminer que par une étude comparée avec des chats domestiques, *F. catus*.

Les résultats obtenus par l'étude comparative en utilisant les coefficients de Fisher ne font que confirmer les deux options exposées ci-dessus: on relève un morphotype *F. silvestris* chez 81,4% des individus. Il est vrai que French *et al.* (1988) prennent aussi en compte des caractères mesurables, mais dans la mesure où il s'agit d'une étude multivariée, les différences s'estompent.

Il faut signaler pour finir que 92 peaux ont été examinées, dont 3 seulement présenteraient les caractères que Sumninski (1962) qualifie de bâtards. Il ne nous a malheureusement pas été possible de calculer le degré d'introgession morphologique de chaque peau, ni de vérifier à quel crâne elle correspondait.

En résumé, nous pouvons conclure que les chats sauvages *Felis silvestris* x *F. catus* du sud de la Péninsule ibérique présentent un morphotype *silvestris* « pur », plus élevé que les chats d'Europe centrale. Cette question serait vraiment confirmée par des études biochimiques (isoenzymes) ou génétiques (marqueurs moléculaires) qui donneraient une plus exacte approximation. La raison en est sans doute la moindre pression cynégétique exercée sur eux, comme c'est le cas aussi pour d'autres carnivores comme le loup, l'ours et le lynx, qui ont été exterminés dans toute l'Europe centrale, mais habitent encore la Péninsule ibérique. Les zones les plus agrestes, moins peuplées, leur ont servi de refuge, et le chat sauvage ne s'est pas hybridé avec le chat domestique dans des proportions aussi fortes que sous les latitudes plus septentrionales.

#### REMERCIEMENTS

Aux Professeurs J.A. Valverde, M. Deibes et C. Ibáñez, qui par leurs critiques et leurs suggestions, nous ont aidé à améliorer la première version de ce travail. Et à Monique de Lope, M.A. Arribas et E. Cortés pour leur traduction.

## BIBLIOGRAPHIE

- AYMERICH, M., 1982. — Comparative study of the diets of the spotted lynx *Lynx pardina* and the wild cat *Felis silvestris* in the center of the Iberian Peninsula. *Mammalia*, 46: 515-522.
- BERGMANN, C., 1847. — Ueber die Verhaeltnisse der Waermeoekonomie der Thiere zu ihrer Groesse. *Goettinger Studien*, Pt 1: 575-708.
- BLASIUS, W., 1878. — Ueber Unterschiede zwischen Wild u. Hauskatze. *Aus Wald u. Heide, her. o.v. Riesenthal*, Bd. II, Nr. 1, s. 81.
- CABRERA, A., 1914. — *Fauna ibérica. Mamíferos*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
- FERNANDEZ, E. et F. de LOPE, 1990. — Sobre el dimorfismo sexual en el cráneo del Gato Montés *Felis silvestris* Schreber, 1777, en el suroeste ibérico. *Doñana Acta Vertebrata*, 17: 213-219.
- FRENCH, D.D., L.K. CORBET and N. EASTERBEE, 1988. — Morphological discriminants of Scottish wildcat (*Felis silvestris*), domestic cats (*Felis catus*) and their hybrids. *J. Zool., Lond.*, 214: 235-259.
- GALLEGO, L., 1987. — *Vertebrados ibéricos: 8. Mamíferos Carnívoros*. Ed. Bilbilis. Palma de Mallorca.
- GEIST, V., 1987. — Bergmann's rule is invalid. *Can. J. Zool.*, 65: 1035-1038.
- HALTENORTH, Th., 1953. — *Die Wildkatzen der Alten Welt, zur übersicht über die Untergattung Felis*. Akad. Verlagsges. Geestund Portig, Leipzig.
- IRVING, L., 1957. — The usefulness of Scholander's views on adaptative insulation of animals. *Evolution*, 11: 257-260.
- IRVING, L., 1972. — *Arctic life of birds and mammals*. Springer Verlag. New York.
- MILLER, G.S., 1912. — *Catalogue of the Mammals of Western Europe in the Collection of the British Museum*. Ed. British Museum. London.
- RÖRS, M., 1955. — Vergleichende Untersuchungen an Wild u. Hauskatzen. *Zool. Anz.*, 155: 53-69.
- SCHAUENBERG, P., 1969. — L'identification du Chat forestier d'Europe *Felis silvestris* Schreber, 1777 par une méthode ostéométrique. *Rev. suisse Zool.*, 76: 433-441.
- SCHAUENBERG, P., 1977. — La stature du Chat forestier *Felis silvestris* Schreber et la variabilité morphologique de l'espèce. *Rev. suisse Zool.*, 84: 323-337.
- SCHOLANDER, P.F., 1955. — Evolution of climatic adaptation in homeotherms. *Evolution*, 9: 15-26.
- SCHOLANDER, P.F., 1956. — Climatic rules. *Evolution*, 10: 339-340.
- SLADEK, J., A. MOSANSKY et J. PALASTHY, 1971. — a. Die variabilität der Schädelkapazität beider Weskarpaten-Population der Wildkatze, *Felis silvestris* Schreber, 1777. *Zool. Listy*, 20: 153-160.
- SLADEK, J., A. MOSANSKY et J. PALASTHY, 1971. — b. Variabilität der linearen kranologischen Merkmale bei der westkarpatischen Population der Wildkatze, *Felis silvestris* Schreber, 1777. *Zool. Listy*, 21: 23-37.
- SOKAL, R.R. et F.J. ROHLF, 1979. — *Biometría*. Blume. Madrid.
- SUMINSKI, P., 1962. — Les caractères de la forme pure du chat sauvage *Felis silvestris* Schreber. *Archives des Sciences*, Genève, 15: 274-296.
- VERICAD, J.R., 1970. — Estudio faunístico y biológico de los mamíferos del Pirineo. *Pub. Centro Pirenaico de Biología Experimental*, 4: 123-127.

Caract  
de la taupe

par M.J. C

URA 1137

Summary. —  
is revised and re-  
shaped with dia-  
or wide notches  
transverse expan-  
extensor muscles  
relations with tl

Résumé. —  
et du membre  
fonctionnelle de  
correspondent à  
osseux compact  
les muscles fléc  
à l'augmentatio  
de l'humérus a  
supposer qu'ell

La taupe  
de l'adaptatio  
ques morphol  
au fouissage. C  
pas la précisi  
le creusement.  
cet animal les  
1967) et se son

Mammalia, t. 50