

# PROPOSITION D'UNE CLE DE DETERMINATION DES CARNIVORES FISSIPIDES ACTUELS ET FOSSILES D'APRES LES QUATRE PRINCIPAUX OS LONGS \*

MICHELE CAILLAT \*\*

## SUMMARY

From the morphology of long bones the Author gives a key for determination of modern Carnivora Fissipedia, and attempts to use it for fossils.

## 1 - INTRODUCTION.

La détermination (1) des différentes espèces de Carnivores (2) s'effectue généralement d'après le crâne et les dents ; cependant, la découverte de squelettes incomplets est fréquente et parmi les vestiges post-crâniens on retrouve une forte proportion d'os longs.

Quelles que soient les particularités individuelles, on admet que tous les représentants d'une même famille possèdent en commun un certain nombre de caractères distinctifs.

Sachant que les os longs en particulier humerus, ulna, fémur et tibia, des Carnivores de moyenne et de petite taille sont abondants dans la plupart des gisements sub-actuels et fossiles (G. de Beaumont, 1967 - M.F. Bonifay, 1971 - L. Ginsburg, 1961 M. Hildebrand, 1954 - S.E. Kuss, 1962), nous avons recherché les divers critères d'identification possibles, leur stabilité et leur valeur diagnostique (M. Caillat, 1981).

Ce travail répond à un double impératif :

- permettre l'identification de squelettes partiels d'animaux actuels,
- déterminer le degré de parenté ou les affinités d'os longs de Carnivores fossiles avec une ou plusieurs familles étudiées.

## 2 - LE MATERIEL.

Il provient de la Faculté des Sciences de Lyon et des Musées d'Histoire Naturelle de Paris et de Lyon (3).

\* L'Auteur exprime ses vifs remerciements à toutes les personnes qui ont contribué à l'élaboration de ce travail et en particulier J.M. Denoix (Ecole Vétérinaire de Lyon), G. Petter (Museum d'Histoire Naturelle de Paris) et M. Philippe (Musée Guimet de Lyon).

## 3 - LA METHODE.

Elle est basée sur l'observation de caractères macroscopiques. La terminologie utilisée correspond à la Nomenclature Anatomique Internationale Vétérinaire, la NAV (R. Baronne, 1977).

## 4 - VALEUR DIAGNOSTIQUE DES OS LONGS

Ce sont l'humérus et l'ulna qui traduisent le mieux les caractéristiques des différentes familles de Carnivores.

Chez ces animaux qui capturent leurs proies et les dépècent généralement eux-mêmes, le membre antérieur conserve une grande liberté de mouvement. Sa fonction est surtout préhensile : pronation et supination sont très faciles. Le membre thoracique possède une double fonction utilitaire et locomotrice (L. Ginsburg, 1961 - M.R. Pecherot, 1912) alors que le membre pelvien est exclusivement réservé au déplacement et au soutien du corps.

Le membre postérieur (J. Pierard, 1965) d'un animal est profondément modifié par le mode de progression utilisé tel que bonds, déplacement bipédal, aptitude au grimper ou à la course. Le chat et le chien, par exemple, possèdent un membre antérieur pentadactyle bâti sur un modèle beaucoup plus primitif que le membre postérieur qui n'a plus que quatre doigts. Les caractères familiaux typiques semblent donc atténués ou masqués par une transformation morphologique du membre en rapport avec une adaptation fonctionnelle poussée.

Ceci explique en partie pourquoi les critères sont plus nets au niveau des os longs du membre antérieur.

\*\* Département d'Anthropologie, UER de biologie humaine Université LYON I, avenue Rockefeller, 69373 Lyon Cedex 08, France.

## 5 – LES CLEFS DE DETERMINATION.

(cf. Planches 1 à 4).

Certains caractères ostéologiques sont difficiles à évaluer (carène "haute" ou "peu développé"), plusieurs schémas inclus dans le texte pallient à des descriptions laborieuses.

Quelques particularités existant au niveau de familles actuelles ne se retrouvent pas chez leurs ancêtres ayant vécu il y a trois ou quatre millions d'années (présence ou absence systématique d'un foramen supra-trochléaire ou d'un trou supra-condyloire etc...). On comprend donc que les critères rete-

(1) Le lecteur intéressé par l'anatomie comparée des mammifères peut consulter les ouvrages suivants : R. Barone 1976, 1980 - A. Chauveau et S. Arloing, 1903, 1905, E. Hue, 1907 L. Pales et Ch. Lambert, 1971.

(2) Les Carnivores modernes sont issus de la différenciation de souches ancestrales des Mammifères connues avec certitude depuis l'aube du Paléogène, voire même du Crétacé. Les Carnivores oligocènes se sont abondamment multipliés et diversifiés et les nombreuses tendances évolutives réalisées ont connu des succès très inégaux. Si certains phylums ont définitivement disparu après avoir connu une radiation exubérante, d'autres se sont maintenus jusqu'à nos jours constituant les sept à neuf familles de Carnivores fissipèdes actuellement reconnues.

L'ordre des Carnivores se divise en deux sous-ordres :

les Fissipèdes : Carnivores à doigts libres adaptés à la vie terrestre.

les Pinnipèdes : dont les membres sont transformés en nageoires.

Chaque sous-ordre se subdivise en familles dont le nombre et la position systématique sont très controversés. Nous retiendrons la classification suivante :

Sous ordre des Fissipèdes :

super famille des Arctoïdés :  
famille des Mustélidés  
Procyonidés  
Ailuridés  
Ursidés

super famille des Herpestoidés :  
famille des Viverridés  
Protelidés  
Hyenidés

super famille des Cynofélidés :  
famille des Canidés  
Félidés.

Les os longs étudiés représentent 6 familles :

Les Mustélidés dont les vestiges remontent à l'oligocène de l'Ancien Monde

Les Ursidés : famille apparue au Tertiaire supérieur dans l'hémisphère boréal

Les Viverridés dont les premiers fossiles donnés datent de l'Eocène. A l'inverse des Ursidés, c'est une famille hétérogène

Les Hyenidés : qui sont connus en Eurasie depuis le Miocène

nus ici n'ont qu'une valeur d'indication et que nous proposons seulement un modèle qui doit être adapté à l'étude de chaque gisement actuel ou fossile.

## CONCLUSION.

Ce travail est un point de départ dans l'étude des Carnivores. Notre but est d'orienter la diagnose spécifique en faisant ressortir les points communs entre les principaux représentants des familles de Carnivores. Il semble que humérus et ulna offrent les meilleures possibilités d'identification.

Les Canidés : retrouvés dans l'Oligocène d'Amérique du Nord

Les Félidés : Phylogénétiquement peu éloigné des Canidés, le groupe est apparu sur le continent asiatique dès l'Eocène. Les plus anciens vestiges de Félidés sur le continent américain datent de l'Oligo-miocène.

(3) Matériel actuel utilisé pour comparaison

### CANIDAE

Canon alpinus Pallas, 1811	canon
Vulpes vulpes aegyptiaca Sonnini, 1816	renard égyptien
Vulpes vulpes vulpes Linnaeus, 1758	renard commun
Canis familiaris Linnaeus, 1758	chien domestique

### FELIDAE

Felis catus Linnaeus, 1758	chat domestique
Felis (catus) silvestris Schreber, 1777	chat sauvage
	européen
Panthera leo Linnaeus, 1758	lion
Panthera pardus Linnaeus, 1758	panthère

### HYENIDAE

Hyaena hyaena Linnaeus, 1758	hyène
------------------------------	-------

### MUSTELIDAE

Mellivora capensis Schreber, 1776	ratej
Poecilictis libyca Hemprich & Ehrenberg, 1833	zorille
Lutra lutra Linnaeus, 1758	loutre commune
Mustela putorius Linnaeus, 1758	putois
Mustela erminea Linnaeus, 1758	hermine
Martes foina Erxleben, 1777	fouine
Meles meles Linnaeus, 1758	blaireau

### URSIDAE

Ursus arctos Linnaeus, 1758	Ours brun
-----------------------------	-----------

### VIVERRIDAE

Ichneumia albicauda G. Cuvier, 1829	mangouste à queue blanche
Herpestes ichneumon Linnaeus, 1758	mangouste égyptienne
Genetta genetta Linnaeus, 1758	genette européenne
Viverra zibetha Linnaeus, 1758	civette indienne

(4) Un os ne peut être identifié correctement que s'il satisfait au moins aux 3/4 des critères répertoriés. En effet, il est peu probable de rencontrer un os dont tous les caractères correspondent à ceux des clefs car elles sont conçues à partir de plusieurs spécimens d'espèces différentes appartenant à une même famille.

## PLANCHE I

### DETERMINATION DES FAMILLES DE CARNIVORES GRACE A L'HUMERUS

#### I. Forme de l'épicondyle médial en vue latérale :

- a) — Très développé, présentant un profil rectangulaire (1)
  - Extrémité distale élargie en palette transversale
  - Foramen supra condyloire .....
- b) — La base de l'épicondyle médial forme un angle de  $90^\circ$  (2)
  - Posé à plat sur sa tête articulaire et la face caudale de l'épiphyse distale, l'os ne tient pas ou mal en équilibre .....
- c) — Autres cas .....

#### II. Sillon intertuberculaire peu marqué en vue proximale

- Extrémité proximale globuleuse (presque aussi large que longue)
- Large surface crâniale triangulaire dont la pointe descend au moins jusqu'au niveau de la crête épicondylaire (3)
  - forme olécrânienne ovale étendue transversalement
  - os massif

Famille des MUSTELIDES

#### III. Présence d'un foramen supra condyloire :

- a) Non .....
- b) Oui .....

#### IV. La face crâniale :

- a) occupe un tiers de la longueur diaphysaire
  - pas de crête limitante côté médial
  - pas d' "aile" épicondylaire (4)
  - présence d'un foramen supratrochléaire

Famille des CANIDES

- b) descend jusqu'à la moitié de la longueur du corps huméral
  - elle est limitée par une ligne tricipitale très marquée (5)
  - taille de l'os adulte supérieure à 200 mm
  - pas de foramen supratrochléaire

Famille des HYENIDES

#### V. Le tubercule majeur forme :

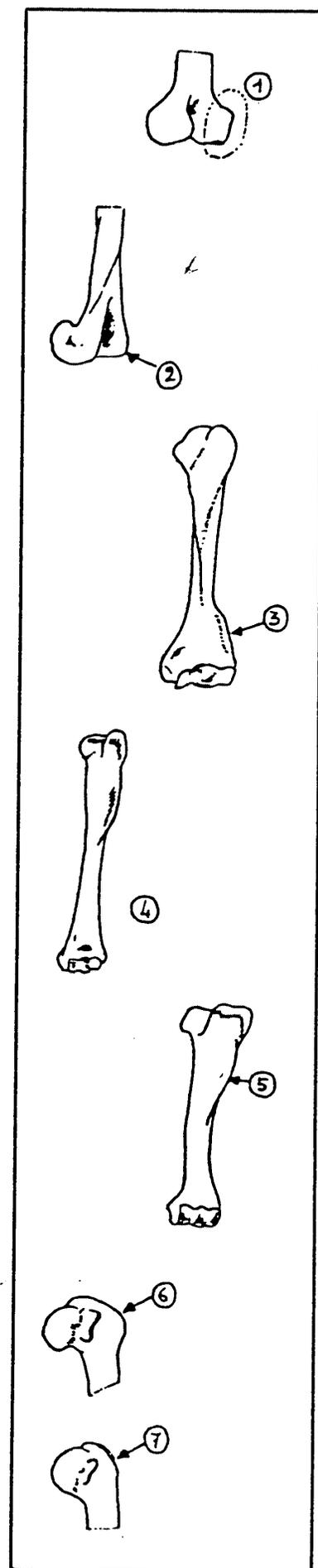
- a) une crête crânio-médiale élevée (6)

Famille des VIVERRIDES

- b) une crête émoussée et convexe (7)

Famille des FELIDES

(conformément à l'usage, on représente des os gauches).

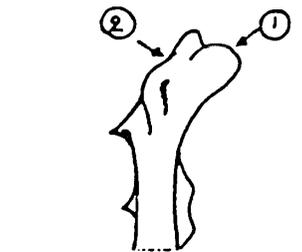


**PLANCHE 2**

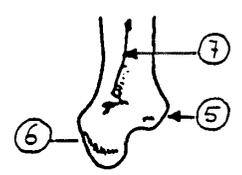
**DETERMINATION DES FAMILLES DE CARNIVORES A PARTIR DE L'ULNA (CUBITUS)**

**I. Tubérosité de l'olécrâne :**

- a) Présentant un aspect "écrasé" et fortement déjetée médialement (1)
  - Absence ou réduction de la gouttière antérieure (2). Si la gouttière persiste, crête limitante latérale moins développée que la crête médiale . . . . . II
- b) Non "écrasée" et faiblement déjetée médialement (3)
  - Existence d'une échancrure crâniale en vue proximale (4). Les bords de la gouttière sont parfois très dissymétriques . . . . . III



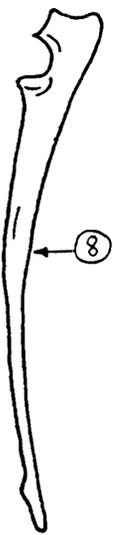
- II. Processus styloïde divisé en une éminence crâniale (5) et une partie caudale globuleuse, non située dans l'axe du corps ulnaire (6)**
- Présence d'une ailette médiale développée au dessus du processus styloïde (7)



**Famille des MUSTELIDES**

**III. Bord caudal du corps de l'ulna**

- a) Régulièrement arqué (8) . . . . . IV
- b) Sub-rectiligne ou en forme de S italique (convexité postérieure au niveau de l'incisure radiale en plus de la concavité postérieure du corps ulnaire) . . . VII



**IV. Taille de l'os adulte :**

- a) Généralement inférieure à 200 mm . . . . . V
- b) Supérieure à 200 mm . . . . . VI

**V. Corps élancé, très aminci dans son tiers distal**

- La tubérosité de l'olécrâne présente une éminence caudale
- Processus styloïde grêle, situé dans l'axe du corps ulnaire

**Famille des CANIDES**

- VI. Le corps conserve pratiquement la même largeur jusqu'à l'extrémité du processus styloïde. Ce dernier, légèrement échancré (9) est situé dans l'axe du corps ulnaire.**
- Présence d'une fosse profonde sous l'incisure radiale (10).

**Famille des HYENIDES**

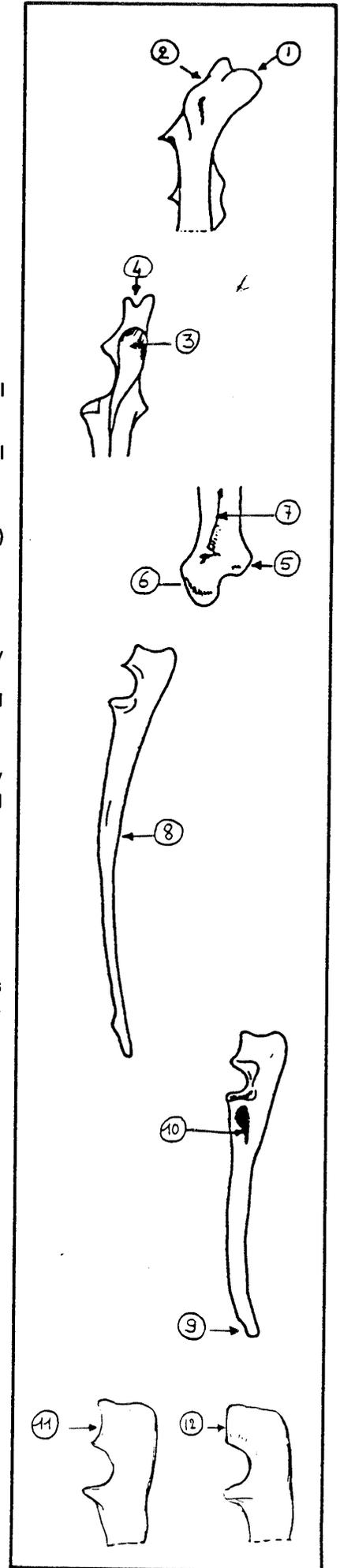
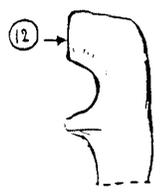
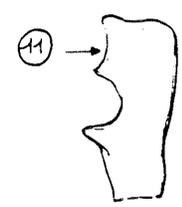
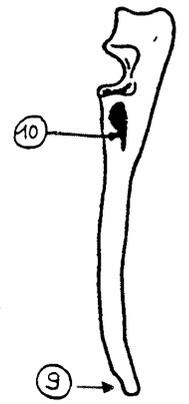
**VII. En vue médiale, processus anconé :**

- a) Généralement saillant : bord cranial de l'olécrâne concave (11)

**Famille des VIVERRIDES**

- b) Non saillant, bord cranial de l'olécrâne sub-rectiligne (12)

**Famille des FELIDES**



**PLANCHE 3**

**IDENTIFICATION DES FAMILLES DE CARNIVORES GRACE AU FEMUR**

**I. La crête intertrochantérique :**

- a) Ne rejoint pas le petit trochanter (1) ou s'y rattache indirectement.  
Elle disparaît distalement ..... II
- b) Rejoint le petit trochanter (2). Elle est saillante. .... III

**II. Fémur aux extrémités larges (3). Aspect souvent massif.**

Famille des **MUSTELIDES**

- III. La dépression (4) située entre la tête fémorale et le petit trochanter est
  - a) en forme de "V" - col du fémur court ..... IV
  - b) en "U" largement ouvert, à fond plat (6) - col du fémur allongé (7). .... V

**IV. Tête articulaire et grand trochanter forment deux masses d'importance presque égale, disposées symétriquement de part et d'autre de l'axe de l'os (8) (9)**

Famille des **CANIDES**

**V. Taille de l'os adulte :**

- a) Supérieure à 200 mm  
- Puissantes insertions musculaires surtout au niveau du grand trochanter

Famille des **HYENIDES**

- b) Inférieure à 200 mm ..... VI

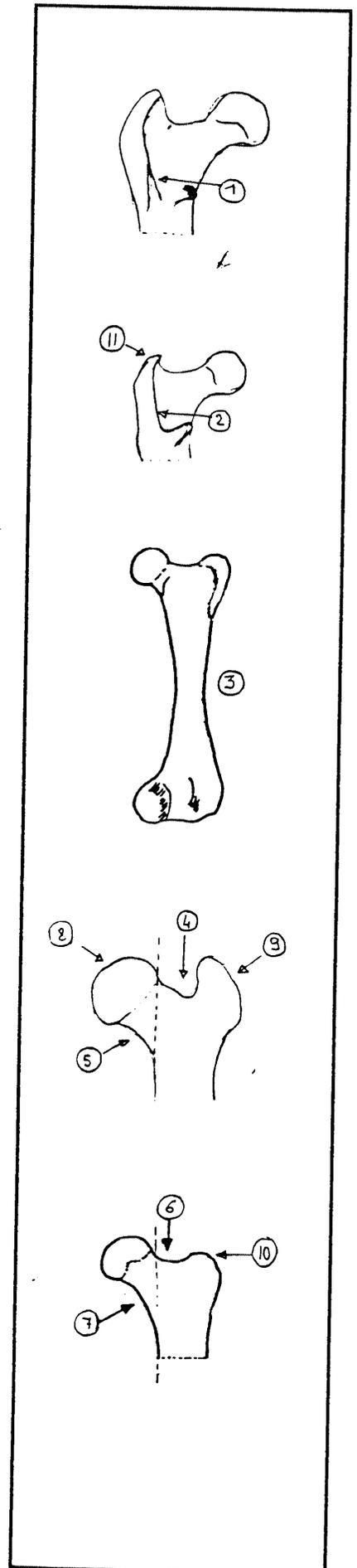
**VI. Sommet du grand trochanter :**

- a) Arrondi (10)
  - Fosse trochantérique courte
  - Bords latéraux du corps de l'os sub-rectiligne et parallèles

Famille des **FELIDES**

- b) Pointu (11)
  - fosse trochantérique allongée qui s'étend au voisinage du petit trochanter
  - bords latéraux du corps de l'os légèrement arqués

Famille des **VIVERRIDES**



**PLANCHE 4**  
**DETERMINATION DES CARNIVORES GRACE AU TIBIA**

**I. Forme du processus styloïde et de la cochlée tibiale en vue crâniale :**

- a) Une pointe médiale (processus styloïde) puis bord crânial de la cochlée planiforme (1) . . . . . II
- b) Deux pointes successives (processus styloïde et bord crânial de la cochlée (2) . . . . . III

**II. Crête tibiale très saillante en vue latérale, contour sub-rectangulaire, bord crânial sub-parallèle à l'axe longitudinal de l'os (3)**

- Le contour du plateau tibial en vue proximale s'inscrit dans un triangle isocèle (4), les côtés sont irréguliers
- Sillon de l'extenseur profondément marqué (5)

Famille des CANIDES

**III. Taille de l'os adulte :**

- a) Egale ou supérieure à 200 mm. Os très massif . . . . . IV
- b) Inférieure à 200 mm . . . . . V

**IV. Processus styloïde et cochlée tibiale :**

- a) Mal délimités avec bord distal denté

Famille des URSIDES

- b) Nettement séparés

Famille des HYENIDES

**V. Largeur maximale du plateau tibial \* (l) en vue proximale)**

- a) Supérieure ou égale à la distance "tubérosité tibiale "bord caudal des condyles" (ép.)
- Plateau tibial globuleux (6)

Famille des MUSTELIDES

- b) Inférieure à "ép.". Plateau tibial en forme de cœur de carte à jouer (7) . . . . . VI

**VI. Extrémité distale :**

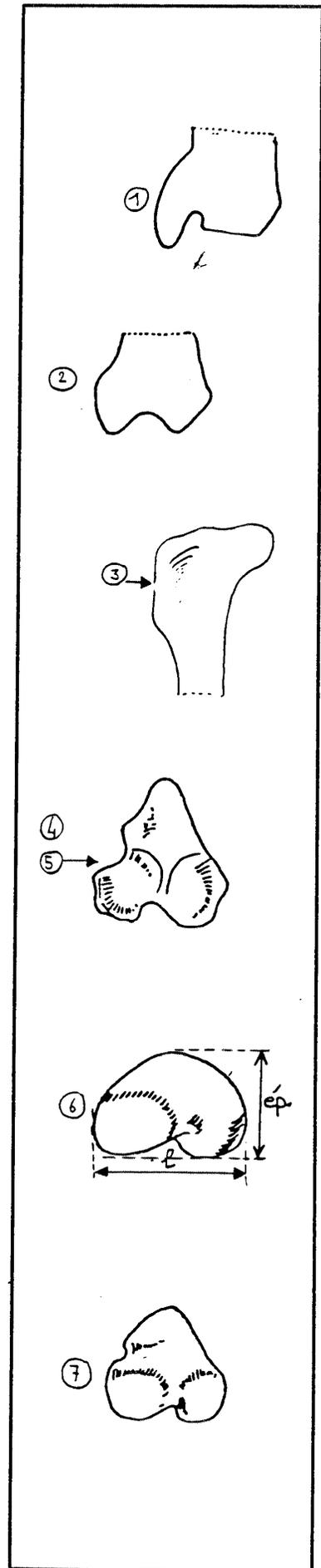
- a) Pourvu médialement d'une crête en forme d'ailette plus ou moins développée, ou d'une tubérosité

Famille des VIVERRIDES

- b) Simple

Famille des FELIDES

\* Par plateau tibial, on désignait autrefois l'ensemble formé par les deux condyles et la tubérosité tibiale. En raison de sa valeur topographique, nous conservons le terme qui n'a pas d'équivalent dans les N.A.V.



## REFERENCES

- BARONE (R.), 1976 — *Anatomie comparée des mammifères domestiques*. Vigot édit., Paris, T. 1 : ostéologie, fasc. 2, 428 p., 401 fig.
- BARONE (R.), 1977 — *Atlas d'Anatomie humaine. Nomenclature Anatomique Française*. Barone édit. Marcy l'Etoile T. 4, 310 p.
- BARONE (R.), 1980 — *Anatomie comparée des mammifères domestiques*. Vigot édit., Paris, t. 2 : arthrologie et myologie, 984 p., 461 pl.
- BEAUMONT (G.) de, 1967 — Observations sur les *Herpestinae* (*Viverridae Carnivora*) de l'Oligocène supérieur avec quelques remarques sur les *Hyaenidae* du Néogène. *Arch. Sc. Genève*, vol. 20, fasc. 1, p. 79 - 108, 14 fig., 3 pl.
- BONIFAY (M.F.), 1971 — Carnivores quaternaires du Sud-Est de la France. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, Paris, N.S., sér. C, t. 21, n° 2, p. 43-377, 76 fig. 27 pl.
- CAILLAT (M.), 1981 — *Les carnivores aquitaniens de Saint-Gérand le Puy (Allier). Etude des os longs des membres*. D.E.A., Paleontologie - Géologie - Lyon.
- CHAUVEAU (A.) et ARLOING (S.), 1903 — *Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques*. Baillières édit., Paris, 5e édit. t. I, p. I-XVI et I-684, 366 fig.
- CHAUVEAU (A.) et ARLOING (S.), 1905 — *Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques*. Baillières édit., Paris, t. II, p. I-XVI et I-744, 379 fig.
- ELLERMAN (J.R.) & MORRISON-SCOTT (T.C.S.), 1966 — *Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946*, Trustees of the British Museum (Natural History), London.
- GINSBURG (L.), 1961 — Plantigradie et digitigradie chez les Carnivores fissipèdes. *Mammalia*, Paris, t. 25, n° 1, p. 1-21 fig. 1 - 6.
- HILDEBRAND (M.), 1954 — Comparative morphology of the body skeleton in recent Canidae. *Univ. Calif. Publ. Zool.* Berkeley, vol. 52, n° 5, p. 399-470, 30 illust., Apris 14.
- HUE (E.), 1907 — *Musée ostéologique. Etude de la faune quaternaire. Ostéométrie des Mammifères*, Schleicher édit. Paris, fasc. I, pl. I-XIX, 1-50, 2187 fig., 186 pl.
- KUSS (S.E.), 1962 — Deux nouveaux Canidés (*Carnivora*) du Stampien de Toulouse. *Bull. Soc. Hist. Nat.*, Toulouse, t. 97, fasc. 3-4, p. 330-344, 3 fig.
- PALES (L.) et LAMBERT (Ch.), 1971 — *Atlas ostéologique des mammifères, T. 1, Les membres Carnivores*, C.N.R.S., Paris.
- PECHEROT (M.R.), 1912 — Du rôle du membre antérieur dans la station et la locomotion. *Journ. Méd. Vét. Lyon*, p. 782 - 801, 4 fig.
- PIERARD (J.), 1965 — Note sur l'insertion du muscle fibularis (peroneus) longus chez les mammifères et particulièrement chez le chien et le chat. *Can. Vét. Journ.*, Ottawa, t. 6, n° 11, p. 282-289, 2 fig. Tabl. I - V.