

Les félidés (mammifères, carnivores) du Vallésien du Vallès, Catalogne, Espagne

Autor(en): **Beaumont, Gérard de / Crusafont-Pairó, Miguel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences et compte rendu des séances de la Société**

Band (Jahr): **35 (1982)**

Heft 1

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-740548>

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.

LES FÉLIDÉS (MAMMIFÈRES, CARNIVORES) DU VALLÉSIEN DU VALLÈS, CATALOGNE, ESPAGNE

PAR

Gérard de BEAUMONT ¹ et Miguel CRUSAFONT-PAIRÓ ²

RÉSUMÉ

Les fossiles proviennent surtout de la localité de Santiga qui a aussi livré de nombreux autres Mammifères et une liste provisoire est donnée. A côté d'une canine isolée déterminée comme Félidé gen. et sp. indet., il y a deux espèces machairodontoïdes décrites comme *Machairodus* cf. *aphanistus* (Kaup) et *Sansanosmilus jourdani vallesiensis* n. ssp. Le premier représente bien un stade très primitif dans l'histoire de la tendance moderne de ces Félidés. Le second documente richement le niveau morphologique le plus avancé connu en Europe du genre *Sansanosmilus*, appartenant à la vague ancienne de ces Carnivores. Quelques remarques sont faites sur la distribution et l'évolution de ces formes dont la rencontre dans les mêmes gisements est commentée.

ABSTRACT

The fossils were mainly recovered from the locality of Santiga which has also yielded numerous other mammals and a provisional list is given. Besides an isolated canine determined as Felid gen. et sp. indet., there are two machairodontid species, described under the names of *Machairodus* cf. *aphanistus* (Kaup) and *Sansanosmilus jourdani vallesiensis* n. ssp. The first one illustrates well a very primitive state in the history of the modern sabertoothed cats. The second one supports abundantly the most advanced morphological level known in Europe of the genus *Sansanosmilus*, which belongs to the ancient wave of these Carnivores. Some remarks are made concerning the distribution and evolution of these forms, the occurrence of which in the same deposit is commented upon.

INTRODUCTION

Le bassin du Vallès en Catalogne (Espagne) est une partie de la dépression pré-littorale catalane, zone de subsidence qui court parallèlement à la Méditerranée au Nord-Ouest de l'Espagne et se place entre les chaînes du littoral catalan et celles du pré-littoral.

¹ Muséum d'Histoire naturelle, route de Malagnou, 1211 Genève 6.

² Institut provincial de Paléontologie, Escuela industrial 23, Sabadell.

Ce bassin comprend une bonne partie du Miocène, représenté par l'Orléanien (Burdigalien: Rubí, Papiol, Martorell) à la base suivi par l'Astaracien (Vindobonien: Sant Quirze), le Vallésien (Pontien inférieur) et le Turolien (Pontien supérieur), ces deux derniers définis par l'un d'entre nous (M.C.P.) avec une intercalation marine qui correspond à l'Astaracien inférieur. Bien que les autres étages soient assez bien représentés, celui du Vallésien apparaît comme le plus riche du bassin. Il comporte des niveaux qui vont d'un Vallésien très inférieur avec le niveau de Can Ponsic, ancien locotype, suivi par les gisements de Can Llobateres (actuel locotype), sous-sol de Sabadell, Santiga, surmonté par le Vallésien supérieur de Terrassa (autoroute de Sabadell à Terrassa) et de Viladecaballs.

Les pièces principales décrites dans cette note proviennent de la localité nommée Santiga (ou « Provava ») où ont été trouvées les espèces suivantes, la plupart d'entre elles déterminées d'une façon provisoire:

Progenetta gaillardi
Progenetta crassa
Machairodus cf. *aphanistus*
Sansanosmilus jourdani vallesiensis n. ssp.
Lanthanotherium sanmigueli
Plesiodimylus chantrei
Cricetulodon sp.
Steneofiber depereti
Monosaulax minutus
 Cervidé indet, petite taille
 Suidé indet. (*Barberahyus*?)
 Suidé indet. taille moyenne
Macrotherium grande
Prolagus cfr. *crusafonti*
Micromeryx flourensianus

Palaeotragus sp.
Hipparion catalaunicum
Aceratherium incisivum
Trilophodon angustidens
Deinotherium laevius

Les autres pièces décrites dans ce travail proviennent des localités déjà nommées de Can Ponsic, avec 53 formes, et de Can Llobateres avec 71, cette dernière étant le plus riche gisement d'Europe avec faune à Hipparion, comme on peut le voir dans le travail de SANTAFAE (1978 où se compile l'ensemble de la faune déjà décrite auparavant.

Les formes dont il sera question ici sont probablement au nombre de trois dont deux espèces machairodontes assez bien représentées et appartenant chacune à une des tendances principales de l'évolution de ces Carnivores. Nous les considérons comme faisant partie de la seule famille des Félidés. Le matériel est déposé à l'Institut provincial de Paléontologie de Sabadell (quelques moulages à Genève).

Machairodus cf. aphanistus

DESCRIPTION

(Pl. I et II)

Ce Félidé est représenté par un fragment de crâne en mauvais état, la plus grande partie de la dentition et quelques os de membres. Presque tout le matériel provient de Can Llobateres bien que l'espèce soit aussi connue à Can Ponsich et à Santiga.

Crâne. — Trouvée dans cette dernière localité, la pièce principale, un museau avec toutes les dents, est malheureusement peu utilisable pour l'étude de l'ostéologie à cause des déformations subies. Il y a eu un fort cisaillement amenant la moitié gauche très en retrait, toutefois sans rupture. De plus, la zone des incisives a été télescopée vers l'arrière. Il manque aussi des grandes régions qui ont été en partie refaites; ces destructions affectent surtout la zone du palais comprise entre I³ et P³, rendant fort aléatoire l'étude de la morphologie et de l'implantation des canines, très « complétées » dans leur partie supérieure. Toute la région située au-dessus des orifices nasaux n'est pas conservée et l'os est partout très craquelé. Mentionnons cependant rapidement la position de l'ouverture antérieure du canal palatin au niveau de la partie antérieure de P⁴ et du foramen infraorbitaire au-dessus de l'extrémité postérieure de P³. Toutes les dents sont fissurées mais peuvent néanmoins être décrites et mesurées.

Dentition. — La dentition du haut est bien connue, surtout grâce à la pièce principale de Santiga mais celle de la mandibule l'est beaucoup moins. La description pour la mâchoire supérieure se base d'abord sur le museau, les dents isolées étant prises en considération surtout pour des études de variabilité. Disons dès ici qu'une crénulation des arêtes des couronnes n'est vraiment bien développée que sur le bord distal de la canine supérieure. Toutefois, ailleurs, les rugosités des faces peuvent s'accroître sur les crêtes, créant une faible serration irrégulière visible pour les exemplaires très frais, par exemple surtout sur la marge distale de P³.

Les incisives supérieures frappent au premier abord par des grandes différences de taille, la plus distale étant très nettement plus volumineuse que les deux autres

qui sont de dimension très voisine et très petite. I¹ est très symétrique avec une grosse pointe labiale émoussée et faiblement comprimée dans le sens labiolingual. On note deux éminences jumelles plus faibles et peu aiguës disposées symétriquement du côté lingual et reliées chacune par une arête mousse aux extrémités de la pointe labiale. I² diffère de I¹ par sa taille légèrement plus forte et par l'extension labiolinguale plus nette de ses sommets linguaux. I³ est totalement différente des deux dents précédentes. Bien plus volumineuse, elle a un aspect surtout conique, sans denticules accessoires, même si son sommet est très asymétriquement déporté en direction distale, l'arête de ce côté étant presque verticale. Il y a un rebord cingulaire très net du côté mésial et un très faible bourrelet lingual.

La canine connue chez trois exemplaires est de taille très variable mais de morphologie et d'indice largeur/longueur fort semblables. Comme on l'a dit, celles qui sont en place sur l'exemplaire principal sont en mauvais état et ont été refaites. Rien dans leur partie authentique ne les distingue des deux exemplaires isolés et elles ont probablement une taille intermédiaire. Des deux autres, la plus petite est complète et la plus grande réduite à une tranche comprenant une partie de racine et une partie de couronne. La première montre que la racine dépassait de peu la couronne en hauteur; la limite peu nette correspond en gros à la zone de plus grande longueur. La couronne est haute mais peu aplatie pour une forme machairodonte (indice 0,53). L'arête mésiale tourne en direction linguale tout près de la racine créant ainsi une très courte zone en gouttière ouverte vers l'avant alors que celle du côté distal est rectiligne. La face labiale est la plus bombée et son rayon de courbure est nettement plus faible en avant. Le côté lingual est plus faiblement et plus régulièrement bombé. Sur les deux faces, la courbure est plus accusée vers la pointe. La racine a en vue latérale des bords mésial et distal dont la courbure prolonge régulièrement celle de la couronne. La surface est rugueuse et l'extrémité supérieure tronquée.

Le fragment de grande taille montre une différence de longueur de 17% environ. A part cela, la ressemblance est très grande (indice de même valeur). La zone en gouttière ouverte vers l'avant entre la partie supérieure de l'arête et le flanc mésiolingual est légèrement plus caractéristique.

On ne peut rien dire de certain de l'éventuelle existence de P².

La P³ est une dent volumineuse et massive connue seulement sur le museau de Santiga. Sa largeur maximum se situe très nettement dans la moitié distale par suite de la présence dans cette région d'un gros lobe lingual. La couronne est traversée obliquement par une arête rectiligne et porte un net sommet antérieur situé à mi-hauteur de la pointe principale. Celle-ci, bien inclinée en arrière, culmine légèrement en retrait par rapport à la mi-longueur de la dent. Le sommet postérieur est légèrement plus élevé et passablement plus robuste que la pointe antérieure. L'éminence cingulaire qui le suit est peu développée. Sauf au voisinage immédiat du denticule postérieur, il n'y a pas de cingulum notable.

La P⁴ est une robuste dent d'allure générale surtout triangulaire en vue occlusale. Des trois sommets principaux labiaux le parastyle encore que bien développé est le plus faible; il a deux arêtes, une distale et une mésiolinguale qui n'atteint pas l'extrémité de la couronne et qui porte à sa base un très faible ressaut. Ce dernier est doublé en direction labiale et un peu mésiale par un sommet plus net s'élevant sur un rebord cingulaire peu distinct qui ceint toute la marge de la dent. Il y a une légère possibilité de variation en cette région amenant parfois la disparition de l'élévation labiale et une forte réduction du ressaut lingual.

Le paracône est nettement dominant et distinctement incliné en arrière; sur son flanc lingual, surtout vers le haut, on distingue une crête du deutérocône. Le métacône, à deux élévations peu distinctes, est légèrement plus allongé que ce dernier. Le deutérocône est fortement saillant et peu reculé par rapport à l'extrémité antérieure de la dent; sa partie la plus élevée se situe au niveau de l'arête distale du parastyle. Il porte deux crêtes dont l'une, peu distincte, se dirige vers le parastyle alors que l'autre, bien plus nette et montrant un sommet émoussé va vers le paracône dont elle rejoint le sommet de la crête du deutérocône. Il y a trois racines nettement séparées dont la plus reculée est distinctement la plus forte, les deux autres étant de taille subégale.

La M¹, étirée en travers et à relief très émoussé, se situe par rapport à la P⁴ de manière à ce que sa moitié distale soit encore visible en vue latérale. La partie la plus allongée se place de peu dans la zone labiale, au niveau du paracône. Trois arêtes émoussées partent de ce sommet, une en direction distale, une faisant parastyle vers le bord labial et une en direction linguale se terminant dans une vague éminence où l'on peut voir le protocône.

Les incisives inférieures ne sont pas connues.

Une canine inférieure pourrait avoir été livrée par le gisement de Can Llobateres. Toutefois l'attribution de cette dent de petite taille et incisiforme est douteuse. La zone où devait se trouver l'arête mésiolinguale est fort usée, mais cette dernière était sans doute assez reculée. Il y a une autre crête sur le bord distal. La couronne, large et courte, est portée par une racine proportionnellement assez volumineuse.

Il est impossible de dire s'il y avait encore une petite P₂, aucun reste de la mandibule n'étant connu. La P₃, sans doute présente, n'a pas été retrouvée.

La P₄ est une dent à quatre sommets de longueur et largeur moyenne. Le plus mésial, robuste et relativement bas s'incline un peu en arrière. La forte pointe principale est ogivale en vue linguale, pas spécialement haute et son bord mésial est de peu le plus long. Le sommet distal s'avère très semblable au plus avancé en hauteur et longueur; l'élévation cingulaire qui le suit est faible. L'arête, après avoir parcouru obliquement toute la couronne d'un tracé rectiligne, tourne vers l'intérieur sur ce dernier sommet. Sauf près de celui-ci, le bourrelet basal est partout peu distinct. La largeur maximale est en position très distale mais pas de beaucoup. Les

racines sont de force et de hauteur pratiquement égales. La limite inférieure de la couronne est plane sur le bord lingual et nettement concave du côté labial.

La M_1 n'est représentée que par un paraconide brisé et isolé sur sa racine. Par comparaison avec d'autres exemplaires vallésiens on peut estimer la longueur de cette dent à 28 mm environ. On note une légère dépression labiale parallèle au bord antérieur assez oblique et qui affine un peu cette marge. De plus, au pied de cette ride, le point de contact de la P_4 crée une concavité du bord inférieur de la couronne. Il y a un bourrelet cingulaire labial assez net.

Il n'y a presque sûrement pas de M_2 .

Ostéologie des membres. — Seul un calcaneum et quelques métapodes et phalanges ont été identifiés.

Le calcaneum apparaît dès le premier abord comme très félin. Allongé et étroit, il possède un haut tuber dont la gouttière pour le tendon d'Achille n'a pas du tout de lèvre externe. La facette cuboïde n'est absolument pas oblique par rapport à l'axe longitudinal de l'os. Sur le côté dorsal, on note une forte liaison entre les deux parties de la facette astragaliennne antérieure. Le sustentaculum est reculé et relativement peu saillant et la rainure calcanéenne bien marquée. En vue externe, on voit que le bord inférieur est faiblement et régulièrement concave sauf tout en avant. De ce côté, le tubercule des péronniers, assez réduit, est séparé de l'extrémité antérieure par une petite facette naviculaire. Plus en arrière, il y a une double dépression pour l'insertion de la chair carrée de Sylvius. Sur la face interne se remarque une nette et longue gouttière calcanéenne le long du sustentaculum¹.

Le métatarse III est très robuste avec des épiphyses plutôt faibles par rapport à la diaphyse. Cette dernière a une section vaguement triangulaire à angles très émoussés et dont le côté correspondant à la face dorsale est le plus long. Le diamètre transverse est très constant d'un bout à l'autre. La dimension dorsoplantaire diminue faiblement vers l'extrémité distale et l'os est légèrement arqué dans ce sens. Du côté proximal, la dépression externe est profonde et bien dessinée. L'articulation dorsale avec le métatarse II est en forme de petit triangle; la partie plantaire manque. La facette d'articulation avec l'ectocunéiforme est relativement peu oblique par rapport à l'axe de la diaphyse.

Le métatarse V pourrait apparaître léger par rapport au III pour les exemplaires retrouvés. Toutefois, après comparaison, il appartient sans doute à *Machairodus*. L'os est très arqué, sa diaphyse présente une section un peu plus nettement triangulaire que sur le III avec des diamètres presque égaux. L'extrémité antérieure est nettement divisée en deux lobes. La zone d'articulation avec le doigt IV est assez courte, le relief vigoureusement dessiné et la facette interne spécialement accusée. L'extrémité distale est normalement très asymétrique avec une protubérance externe saillante.

¹ Il s'agit de l'exemplaire décrit par CRUSAFONT-PAIRÓ et KURTEN (1976) comme *Canidae*. Toutefois, la pièce provient de Can Llobateres (MC-P).

Le métacarpe III a une diaphyse faiblement arquée vers l'extérieur, dont le diamètre dorsoplantaire est le plus fort. Dans la région proximale l'épiphyse est spécialement faible dans toutes ses dimensions, entre autres guère plus large que la diaphyse, alors que ce trait est moins net à l'extrémité distale.

Il y a encore quelques phalanges 1 et 2 de la taille de celles d'un tigre, qui doivent probablement se classer ici. Par leur nette concavité externe, celles de la rangée intermédiaire indiquent sans doute possible que l'animal avait des griffes parfaitement rétractiles.

REMARQUES

Dans ce chapitre, nous allons d'abord procéder à quelques comparaisons des restes que nous venons de décrire avec ceux de formes contemporaines, mais aussi plus récentes ou plus anciennes. Pour le Vallésien, nous prendrons surtout en considération le matériel de Bled Douarah (KURTEN 1976), Esme et Yeni Eskihisar (SCHMIDT-KITTLER 1976), Charmoille (DE BEAUMONT 1975), Eppelsheim (DE BEAUMONT 1975, KAUP 1833), Soblay et Montredon (DE BEAUMONT 1975, VIRET et MAZENOT 1948). Pour le Miocène supérieur, il sera principalement question des grands *Pseudaelurus* européens comme *P. quadridentatus* (GINSBURG 1961, HEIZMANN 1973, THENIUS 1949, VIRET 1951) et, en ce qui regarde les fossiles plus récents, de ceux des gisements classiques tuoliens (DE BEAUMONT 1975, CHANG 1957, PILGRIM 1931, RIABININ 1929, TEILHARD DE CHARDIN et LEROY 1945, ZDANSKY 1924) et quaternaires anciens (BALLESIO 1963, DE BONIS 1976, FABRINI 1890) d'Eurasie. Enfin, nous nous occuperons aussi des restes nord-américains. Nous caractériserons rapidement les dents les plus typiques des animaux de ces gisements pour tenter de justifier les conclusions que nous tirerons.

En ce qui concerne les incisives supérieures, sur l'exemplaire d'Esme l'arc I³ gauche — I³ droite mesure 40 mm contre 31 à Santiga. Mais la morphologie, les rapports de taille et la disposition sont extrêmement semblables. Au Turolien, ces dents sont plus grandes et la différence de taille entre I¹ et I² est plus forte, alors qu'elle est plus faible entre I² et I³; leur arrangement est aussi plus arqué.

A Esme la canine supérieure a un indice largeur/longueur assez faible d'après SCHMIDT-KITTLER, mais ceci paraît dû à un phénomène d'écrasement non naturel. Elle présente un net dédoublement de l'arête antérieure. A Bled Douarah, l'indice vaut 0,50. A Charmoille et Eppelsheim, cette dent est un peu plus grande, mais d'indice probablement comparable, alors qu'à Soblay la couronne est un peu plus aplatie. Au Turolien, elle est nettement plus grande avec un indice d'environ 0,40. Au Vindobonien, cette dent n'a encore que l'esquisse des caractéristiques de la tendance machairodonte (élévation modeste de la couronne, faible aplatissement et amorce de crénulation des arêtes). Notre matériel vallésien est difficilement compa-

rable par suite de sa variabilité et de son état de conservation. Néanmoins, à cause de leur indice élevé ($\sim 0,53$), ces canines comptent parmi les plus primitives.

La P³ est connue à Esme où elle est très semblable à celle du museau de Santiga avec cependant une nette concavité labiale. Dans le gisement tardif de Montredon, où des mutilations empêchent toute comparaison utile, la taille devait être un peu plus grande et elle augmente encore un peu chez les formes du Turolien. Ces dernières sont surtout plus étroites que les exemplaires spécialement robustes du Vallésien espagnol et ont un denticule antérieur plus accusé.

La carnassière supérieure, dans les gisements du Vallésien ancien, a toujours un deutérocone bien développé et avancé et un faible préparastyle en position assez linguale. A Montredon, le premier de ceux-ci commence à diminuer et à reculer et le sommet tout à fait mésial se renforce un peu et culmine plus au centre. Au Turolien, le deutérocone tend à s'effacer et le préparastyle est nettement plus fort et moins étiré en travers; de plus, le métacône s'allonge en proportion. Dans notre matériel espagnol, cette dent est probablement la plus primitive avec parfois un préparastyle pratiquement inexistant. Au Vindobonien, les formes tortoniennes ont souvent ce dernier denticule plus développé que les carnassières du Vallésien, alors que celles de l'Helvétien ont une disposition plus voisine. L'un de nous avait déjà signalé ce fait (DE BEAUMONT 1975) qui est bien confirmé par notre nouveau matériel.

A la mandibule, la canine inférieure douteuse, brièvement décrite plus haut apparaît fort différente de celle d'Eppelsheim où cette dent, encore relativement volumineuse pour une forme machairodonte, présente surtout un assez net aplatissement labiolingual. Ces caractères se retrouvent encore, un peu atténués, sur la pièce plus récente de Soblay. Au Turolien, la dent est plus incisiforme. Notre exemplaire vallésien pourrait donc apparaître, au premier coup d'œil, trop petit pour son époque, rappelant plutôt ce que l'on trouverait dans les gisements du « Pontien » classique. Toutefois, s'il y a une variation proportionnelle de taille et que la petite canine supérieure décrite ci-dessus aille avec notre canine inférieure, on peut dire que la longueur de cette dernière, sur l'exemplaire ayant livré notre grande canine supérieure, serait d'environ 18 mm. Or, cette dimension, sur la dent d'Eppelsheim, vaut un peu plus de 20 mm (21 à 22 estim.), mais les autres pièces sont souvent plus fortes dans cette dernière localité. Donc, il serait possible que notre canine inférieure soit normalement dimensionnée pour le *Machairodus* du Vallésien d'Espagne. Toutefois, cette dent n'a en tout cas pas l'aplatissement de celle d'Eppelsheim, ni même de Soblay...

Inconnue à Bled Douarah où elle s'avère la plus petite rencontrée au Vallésien à en juger d'après les alvéoles, la P₄ à Yeni Eskihisar a des denticules mésial et distal relativement bas. Les sommets sont peu inclinés en arrière et la partie la plus reculée de la dent est la plus large. A Charmoille et à Eppelsheim, elle est plus grande avec, surtout dans la seconde localité, des denticules accessoires plus hauts et plus inclinés en arrière. Au Turolien, elle est très souvent encore plus grande

avec des denticules accessoires plus élevés; le plus avancé acquiert une marge antérieure sinueuse avec parfois un ressaut assez net à sa base et les autres sont plus penchés en direction distale. La largeur de la dent est relativement équivalente aux deux extrémités. D'après ce qui précède, on voit qu'au Vallésien d'Espagne la P_4 est quasi identique à celle de Yeni Eskihsar et fort primitive.

Le paraconide de M_1 , seul reste de carnassière inférieure connu au Vallésien d'Espagne, rappelle surtout l'exemplaire de Charmoille, au moins par la taille. Toutefois l'abaissement labial de la couronne était probablement plus faible.

Pour les os de membres, disons tout d'abord qu'aucun de ceux qui sont certainement attribuables à *Machairodus* ne se retrouvent dans le gisement d'Aveiras de Baixo étudié par CRUSAFONT et GINSBURG (1973). Il s'agissait pour cette dernière localité d'une forme de forte taille.

En ce qui concerne le calcaneum, il n'y en a point d'autre connu au Vallésien. Au Turolien, on possède à notre connaissance deux exemplaires provenant l'un et l'autre de Pikermi, conservés à Londres (British Museum) et Vienne (Institut de Paléontologie). Ils sont un petit peu plus lourds que celui de Can Llobateres, mais très semblables avec une facette cuboïde peut-être plus oblique. La différence devient tout à fait frappante avec *Homotherium* du Villafranchien où le calcaneum est court, large, massif et trapu, avec surtout un tuber extrêmement réduit (BALLÉSIO 1963). A propos de l'évolution de cet os au Plio-Pleistocène, disons brièvement que l'un d'entre nous (G. DE B.) reviendra prochainement sur le très curieux problème de paléobiologie posé par la diminution nette, au cours du temps, des possibilités « athlétiques » (saut et course) dans l'évolution des *Machairodontini*, telle qu'elle peut se déduire de l'ostéologie du pied, alors que parallèlement la dentition devient de plus en plus hypercarnivore. Enfin, il y a une très forte ressemblance, allant jusqu'à des détails comme les empreintes de la chair carrée, avec le calcaneum attribué au grand *Pseudaelurus* du Miocène supérieur, ceci malgré la nette différence de taille.

La robustesse du métatarse III (largeur milieu diaphyse/longueur) est très remarquable, dépassant celle du Turolien et du Villafranchien (*Homotherium*). Il est seulement probable que la dominance de ce métapode (Périssodactylie) était nette par rapport aux doigts II et IV comme elle l'est sûrement chez la forme de Pikermi (os du British Museum) mais moins nettement au Villafranchien. Le métatarse V est malheureusement inconnu au Turolien, de sorte que ses rapports de volume avec le III ne peuvent être comparés avec ceux que nous avons mesurés à Can Llobateres. Au Villafranchien, sur un même animal, la différence de taille est un peu plus faible (BALLÉSIO 1963). Signalons enfin, hélas malgré le peu de poids réel de cette observation dans le cas particulier, la nette dissimilitude de volume entre le métatarse III et le métacarpe III. Au Turolien, ces os, aussi isolés, paraissent indiquer une dominance plus faible mais encore claire du métatarse. Rappelons qu'en fins de lignées il y a égalité de longueur chez un *Smilodon neogaeus* et même légère dominance du métacarpe chez *Homotherium* (BALLÉSIO 1963, SCHAUB 1925).

Avec *Nimravides* du Pliocène nord-américain, les restes du Vallésien du Vallès ont évidemment bien des rapports. P₄ est en moyenne un peu plus grande et un petit peu plus évoluée chez le genre américain (denticules accessoires plus hauts). Il en va de même de la canine supérieure. P³ et P⁴ qui semblent légèrement plus petites sont par contre à un niveau très voisin. Les différences sont minimes (DE BEAUMONT 1975 et 1977, KITTS 1958, MACDONALD 1948, MARTIN et SCHULTZ 1975).

Avec *Heterofelis*, un peu plus tardif, très semblable aux formes tuoliennes d'Eurasie, les comparaisons conduisent au même résultat qu'avec ces dernières, aussi bien pour la dentition que pour les os de membres (BURT 1931, COOK 1922, DALQUEST 1969, MARTIN 1980, MARTIN et SCHULTZ 1975).

En conclusion, le *Machairodus* du Vallésien du Vallès frappe par divers traits. C'est, premièrement, sa variabilité de taille qui est remarquable pour un aussi petit échantillon. Celle-ci se manifeste surtout pour les canines supérieures mais, par exemple, la robustesse du métatarse III retrouvé pourrait légitimement faire penser à un individu bien plus fort que ceux qui ont livré certains restes dentaires. Il est très difficile de chiffrer cette variabilité, mais elle ne devrait pas dépasser 20%, ce qui est encore tolérable dans une même espèce si l'on prend en considération les changements dans le temps et le dimorphisme sexuel.

Deuxièmement, il s'agit d'une forme peu spécialisée, partant peu « machairodonte ». L'indice largeur/longueur des canines supérieures valant environ 0,53 n'est pas habituel pour un tel type de félin (CRUSAFONT et AGUIRRE 1972). Toutefois l'un de nous (G. DE B. 1975) avait montré que des indices semblables se rencontrent dans d'autres gisements du début du Pliocène (Vallésien). Ce n'est qu'au Turolien que l'indice s'abaisse et se cantonne dans des limites plus conformes à la morphologie habituelle de ces Carnivores. La P⁴ aussi avec son fort deutérocone avancé, son préparastyle extrêmement faible et son métacône relativement court n'est pas caractéristique, de même que les denticules accessoires bas des P³ et P₄ peu réduites. En ce qui concerne la carnassière supérieure, celles du musée de Santiga et celle d'Eppelsheim confirment réciproquement leur appartenance à un stade primitif de la lignée de *Machairodus*, le passage à des formes plus caractéristiques comme celles du Turolien se faisant très bien par exemple par les fossiles de Montredon (voir DE BEAUMONT 1975). De plus, le calcaneum indique un animal hautement digitigrade et très probablement bon sauteur, qualité déniée aux formes plus évoluées de cette tendance morphologique. Enfin, rappelons que la différence de taille entre le métatarse III et le métacarpe III peut être mise au compte de l'absence de spécialisation. Signalons cependant la disharmonie que pourrait créer dans cet ensemble de traits cohérents la trop petite et trop large canine inférieure qui, si elle doit vraiment se classer ici, indiquerait peut-être une forme plus évoluée.

Troisièmement, nos fossiles d'Espagne n'apportent guère, malgré leur assez bonne documentation, des données nouvelles sur l'origine du genre mais elles ne contredisent en tout cas pas l'idée d'une dérivation à partir d'un grand *Pseudaelurus* du

Miocène moyen ou supérieur, même si le passage s'est peut-être fait à plusieurs reprises, dans des localités différentes (DE BEAUMONT 1965, 1975, 1978, SCHMIDT-KITTLER 1976).

Quatrièmement, comme elle amène certains éléments à rappeler diverses « espèces » déjà décrites, la variabilité tend à montrer que ces dernières n'ont peut-être pas un statut suffisamment étayé et aussi, ipso facto, que les essais de répartition systématique faits par divers auteurs et repris en partie par l'un d'entre nous (DE BEAUMONT 1978), devraient hélas être considérés comme un peu prématurés au moins pour la période vallésienne. C'est pourquoi nous avons décidé de faire simplement figurer ces fossiles sous le nom de *Machairodus cf. aphanistus* (Kaup). Cependant, il est entendu que les considérations d'ordre évolutif exprimées entre autres il y a quatre ans restent valables dans leur esprit. Enfin, toute liaison très étroite avec *Paramachairodus* ou *Dinofelis* nous semble à exclure.

Sansanosmilus jourdani vallesiensis

DESCRIPTION

(Pl. III et IV)

Le *Sansanosmilus* du Vallésien d'Espagne n'est connu presque que par sa dentition dont la plus grande partie a été retrouvée. La mandibule est le seul reste du squelette dont l'attribution soit certaine. Il existe peut-être encore des phalanges mais leur détermination est trop peu assurée pour présenter beaucoup d'intérêt. Les pièces proviennent surtout de Santiga, mais les localités de Can Llobateres, Can Ponsich et Barbera ont aussi livré quelques dents.

Crâne. — Provenant de Santiga, la mandibule, très spécialisée, est fort bien conservée quoi qu'elle ne montre plus qu'une seule dent. La branche horizontale, de hauteur moyenne, porte les alvéoles des dents jugales qui sont disposées en une arcade très nette, distincte aussi bien en vue latérale où P_3 est renversée en avant, P_4 peu penchée en direction distale et M_1 très basculée dans ce sens, qu'en vue occlusale où les M_1 sont légèrement divergentes, les P_4 parallèles et les P_3 nettement convergentes. La zone mésiale, portant les canines et incisives, est très peu surélevée. L'arc formé par ces dernières dents est très accusé et régulier en vue occlusale, l'alvéole de la canine n'étant guère plus fort que celui de I_3 . Il y a une très robuste apophyse mentonnière à surface concave dans le sens méso-distal, dont la partie située au-dessous de la branche mandibulaire vaut à peu près la moitié de la hauteur de cette dernière. Sa marge mésiale très légèrement concave vers l'avant est surtout verticale, la limite distale oblique à 45° environ et la partie inférieure régulièrement et largement arrondie. Une faible gouttière sépare cette apophyse du bord labial de la branche

horizontale. Plus en arrière, son bord distal se continue par une crête arquée vers le haut et qui se prolonge jusqu'au procès angulaire. Ce dernier est très lourd, mal dégagé et, vers le haut, pas distinctement séparé d'avec le volumineux procès articulaire. Le procès coronoïdien est très bas, montant nettement moins haut que le paraconide de M_1 , court (légèrement moins allongé que la carnassière), relativement pointu, à marge mésiale oblique et limite distale presque verticale. Il est, de plus, curieusement avancé, la base de sa marge distale étant équidistante de M_1 et du procès articulaire. La fosse massétérique est fort profonde mais très mal délimitée en direction mésiale où elle vient progressivement mourir approximativement sous la mi-longueur de la carnassière. La séparation entre la zone de fixation du temporal (sur le procès coronoïdien) et celle du masséter se voit bien. Ce dernier s'insère entre autres sur une nette crête en demi-cercle ouvert en direction mésiale vers le milieu de la partie inférieure de la fosse. Le foramen mentonnier le plus avancé se situe au-dessus de la remontée distale de l'apophyse mentonnière au tiers de la hauteur de la branche mandibulaire. Il y en a un autre à 45° en arrière et au-dessus. Le foramen mandibulaire se place sous la verticale du sommet du procès coronoïdien.

Dentition. — Une bonne partie de la dentition est conservée. Disons dès ici que les arêtes de toutes les dents, si elles sont assez fraîches, montrent une crénulation nette et très régulière.

Les trois incisives supérieures sont représentées dans le matériel de Santiga par un petit fragment de palais avec I^2 et I^3 et trois dents isolées, deux I^1 et une I^2 . Disons que pour ces dernières, l'attribution à l'une ou l'autre des mâchoires n'est pas absolument garantie, car elles se ressemblent beaucoup en haut et en bas. Les couronnes sont très pointues, sans sommet accessoire et un peu recourbées en direction linguale et distale. Leur taille croît probablement de manière régulière et fort nette de I^1 à I^3 et au moins les deux dernières étaient un peu séparées. Entre I^3 et C l'espace est court et le bord du palais presque rectiligne.

I^1 a une arête mésiale qui, assez haut, dévie brusquement en direction linguale; il en va de même de la crête distale mais le changement de direction a lieu plus près du collet. Sur la face linguale, les rebords cingulaires s'effacent presque avant de se rejoindre. I^2 se signale par le recul de l'arête distale dont le coude se fait tout en haut près de la racine, ce qui raccourcit beaucoup sa branche linguale. Ces traits s'accroissent encore en passant à I^3 ; l'arête distale rappelle alors celle d'une petite canine et sa partie linguale est quasi-inexistante. Le coude de l'arête mésiale reste relativement net.

La canine est connue par une racine incomplète de Can Llobateres, un très mauvais fragment de couronne et de racine en place sur une pièce de Santiga et, de cette même localité, par une partie inférieure de couronne bien conservée. Cette dernière montre qu'il s'agissait d'une dent typiquement machairodonte, c'est-à-dire haute et très étroite; de plus elle est relativement courte avec des arêtes

mésiale et distale normalement recourbées. La face labiale présente au tiers antérieur une cannelure verticale peu distincte qui disparaît à environ 1 cm de la pointe. Une dépression semblable mais plus profonde et plus étendue dans le sens mésio-distal marque la face linguale. Cette disposition accentue l'aplatissement de la partie médiane des deux faces qui tendent à être plus ou moins parallèles. De faibles rainures courent encore le long des arêtes, accusant un peu leur caractère tranchant qui n'est toutefois pas très marqué. La racine, très plate et cannelée aussi, devait être nettement moins haute que la couronne.

La P³ n'a pas été retrouvée. Connue par quelques exemplaires, parfois très usés, la P⁴ se signale surtout comme une dent très aplatie et haute. En vue latérale, toutes les arêtes frappent par leur convexité, ce qui confère aux sommets un aspect lancéolé. La partie antérieure qui vaut un tiers de la longueur se compose de trois sommets. En effet, sur la marge mésiale du préparastyle fort élevé, l'arête crée parfois, à mi-hauteur un ressaut faible mais bien distinct (prépréparastyle!...). Puis, on note un parastyle culminant nettement plus haut encore. Le paracône, un peu plus court que cette première partie, a une marge mésiale moins haute que le bord distal. La forme exacte du long métacône usé partout est difficile à décrire avec précision, mais son arête inférieure était très fortement convexe et vraisemblablement assez symétrique, c'est-à-dire culminant loin avant l'extrémité la plus distale. Ce qui reste du deutérocône n'existe que sous l'aspect d'une côte émoussée sur le flanc du paracône, supportée par une faible racine soudée au moins dans sa zone supérieure à celle de la partie mésiale de la dent. Des deux racines principales, la plus distale est la plus forte et l'une et l'autre sont régulièrement arquées en direction linguale.

La M¹ fort usée et en très mauvais état sur le seul exemplaire connu est étendue en travers avec une longueur maximum près de son extrémité labiale; elle s'ancrait probablement par deux racines.

Les incisives inférieures sont toutes conservées ensemble, quoique fort mal et d'une manière inhabituelle, sur une pièce de Santiga. En effet, toute trace d'os a disparu mais l'arc des dents semble bien être assez fidèlement resté dans sa disposition naturelle. La taille croît régulièrement de I₁ à I₃ de manière à ce que la première ait approximativement la moitié de la longueur et de la largeur de la troisième. Toutes les racines ont une section elliptique.

Le peu que l'on doit dire de la morphologie de ces dents est que la première a un côté labial très asymétrique et à courbure très proéminente, déjeté sur le flanc mésial de sorte qu'il se crée ainsi une vraie face opposée à celle de la dent symétrique. L'arête est très déportée en direction linguale et la couronne tend vers une section triangulaire. I₂, plus grande, a son arête mésiale en position plus labiale et la face de ce côté est moins asymétrique. I₃ a ses deux faces presque également bombées avec un fort rebord mésiolingual. Ce sont surtout quelques crénelures çà et là conservées qui permettent de déterminer ce groupe de dents...

Aucune canine inférieure ne peut être attribuée à *Sansanosmilus*.

La petite P_3 n'a qu'une racine qui ne montre plus aucune trace de la fusion de deux éléments distincts. Elle débute par un sommet assez haut mais court. La pointe principale, très nettement dominante, s'incline distinctement en direction distale. Le dernier sommet est plus long mais guère plus haut que la pointe mésiale; son arête tourne distinctement vers l'intérieur, ce qui contribue à l'élargir, puis la crête rejoint par un léger coude un court cingulum qui en direction mésiale ne dépasse pas la base du sommet principal. En vue occlusale, la face labiale est très fortement et régulièrement bombée; du côté lingual, la silhouette est plus plane et faiblement lobée par les parois des denticules.

Provenant de Santiga, la seule P_4 retrouvée montre quatre sommets assez usés. Le premier denticule est très élevé; sa marge mésiale, rectiligne, s'incline distinctement en direction distale et, de ce côté, le bord devait être court. Légèrement penchée dans le même sens, la pointe principale a des bords mésial et distal rectilignes et de hauteur presque égale. Le sommet suivant rappelle par sa forme la pointe la plus mésiale; il était probablement légèrement plus haut. Le sommet le plus distal est surtout étendu en travers et culmine en position linguale par rapport à l'alignement régulier des trois autres. Les deux gouttières subverticales marquant la séparation des 3 derniers sommets sur la face linguale convergent et se rejoignent avant la base en dessinant un V qui isole l'avant-dernier sommet. La face interne est presque plane; la largeur maximum se situe de peu très en arrière. Il y a un très faible rebord cingulaire du côté lingual. Les racines sont pratiquement égales.

La seule M_1 conservée est celle qui est en place sur la mandibule de Santiga. Elle se compose de deux sommets, soit un paraconide dominant en hauteur et un protoconide de peu le plus allongé. La largeur maximum de la dent se place en position très mésiale. Le bord labial est très fortement et asymétriquement bombé, le côté lingual légèrement creusé. La face linguale du paraconide est divisée en deux pans inégaux (le plus distal étant le plus grand) par une forte angulation émoussée partant du sommet. Près de la base, cette dernière tourne en direction distale, devient moins nette et va rejoindre une angulation symétrique mais plus faible sur le protoconide. Sur la face labiale du paraconide, le long du bord mésial, il y a une cannelure verticale affinant un peu l'extrémité de la dent. La marge distale de la couronne porte, sans trace de métaconide ou de talonide, une arête qui tourne en bas en direction labiale. L'usure, moyenne, consiste en une bande très nette et de hauteur assez constante allant en guirlande d'un sommet à l'autre. La racine mésiale est de beaucoup la plus forte. Elle montre (comme d'ailleurs celle de la P_4) une curieuse expansion verticale dans la zone mésiolinguale qui se voit bien sur l'alvéole. Disons encore qu'une des particularités les plus frappantes de cette dent réside dans sa position extrêmement basculée en direction distale, orientation qui va de pair avec sa situation très voisine du procès articulaire.

Il n'y a pas trace de M_2 .

REMARQUES

Ici, pour commencer, nous suivrons rapidement les transformations des diverses dents dans le rameau aboutissant à notre forme vallésienne en nous basant, pour les formes burdigaliennes, sur les résultats de HEIZMANN, GINSBURG et BULOT (1980). De nombreux auteurs et parmi eux surtout GINSBURG (1961), HEIZMANN (1973), DE VILLALTA et CRUSAFONT-PAIRÓ (1943) et VIRET (1951) nous ont bien fait connaître ce groupe au Miocène moyen et supérieur.

L'évolution part de *Prosansanosmilus* du Burdigalien de diverses localités de France et d'Allemagne puis se poursuit par *Sansanosmilus* provenant principalement des gisements vindoboniens classiques de Sansan, La Grive, Sant Quirze et Steinheim. Ce dernier était déjà connu en Europe par de très rares restes vallésiens. Enfin, nous chercherons à voir le degré de parenté existant avec le groupe, surtout nord-américain, des *Barbourofelini*. Disons encore rapidement ici que nous avons renoncé à employer la dénomination générique de *Grivasmilus* proposée autrefois par l'un d'entre nous (M. C. — P.) pour remplacer *Albanosmilus* reconnu par tous comme un synonyme de *Sansanosmilus*.

Chez *Prosansanosmilus*, la P_3 biradiculée est forte, sans vrai sommet mésial, avec une pointe principale robuste et deux sommets distaux bien séparés. Chez *Sansanosmilus palmidens* de l'Helvétien de Sansan, la dent est déjà bien réduite avec deux denticules accessoires, un mésial et un distal presque égaux et des racines soudées. En passant au Tortonien de La Grive, chez *S. jourdani*, la taille change peu, la pointe principale est plus prépondérante et il y a une nette différence de volume entre les denticules accessoires en faveur du plus distal. Cette tendance se précise nettement sur le matériel de Sant Quirze, la couronne prenant pour finir un aspect bilobé. Notre exemplaire du Vallésien rappelle le plus celui de La Grive, avec ici une seule racine.

La P_4 de *Prosansanosmilus* présente un sommet mésial, une pointe principale et deux élévations distales, tous ces reliefs étant situés sur une même ligne. L'évolution va amener un net haussement des sommets accessoires dont les deux plus distaux sont plus ou moins bien séparés, l'élévation cingulaire s'étirant en travers et culminant en position linguale par rapport aux trois autres.

Chez *Prosansanosmilus* la M_1 a encore un groupe métaconide plus talonide relativement bien développé pour un Félidé, avec un paraconide plus court et moins haut que le protoconide. A Sansan, la zone distale se réduit beaucoup. Dès ce niveau se remarque le premier stade de l'affinement de la marge mésiale du paraconide par une rainure verticale labiale. A La Grive, sur la carnassière agrandie, seuls subsistent deux sommets égaux en hauteur et longueur. Les mutilations et l'usure rendent un peu délicate la prise en considération des pièces de l'Astaracien de Sant Quirze. L'unique carnassière du Vallésien rappelle bien celles des deux derniers gisements. Elle frappe par sa position très renversée par rapport à l'axe de la mandibule.

En ce qui concerne la canine supérieure, celle de *Prosansanosmilus*, mal conservée, semble très symétrique en vue latérale et avoir des cannelures labiale et linguale plutôt faibles. A Sansan, ces dernières, assez semblables sur les deux faces, sont probablement plus accusées et intéressent aussi la racine de la dent qui présente, dans son ensemble, une nette courbure. A La Grive et Sant Quirze, la canine est très forte et très plate; la cannelure est plus forte du côté lingual où elle est parfois dédoublée. Au Vallésien, on ne peut pas voir de différence nette avec les pièces du Tortonien.

La carnassière supérieure de *Prosansanosmilus* a deux denticules mésiaux assez distincts, un deutérocoène très nettement détaché et avancé, un métacoène un peu plus long que le paracoène. La dent assez épaisse a une racine linguale libre sur toute sa hauteur. Le changement est très net en passant à *S. palmidens* où la couronne est bien plus haute et étroite avec un deutérocoène non cuspidé réduit à un faible renflement de la face linguale en position reculée, supporté cependant par une racine indépendante presque jusqu'à la couronne. A La Grive et à Sant Quirze la tendance s'exagère encore avec un groupe préparastyle plus parastyle aussi long que le paracoène et une racine interne plus ou moins soudée à la racine antérieure. La dent n'est toutefois pas plus étroite. Au Vallésien, tous ces traits sont poussés à l'extrême avec entre autres un paracoène plus court que l'ensemble des sommets mésiaux et un haussement très considérable de toute la couronne.

Le devenir de ce groupe de formes dans le Pliocène européen nous paraît être le suivant. Le genre *Sansanosmilus* se poursuit en tout cas au Vallésien d'Espagne. La même forme ou une autre extrêmement voisine se rencontre aussi à Saint-Jean de Bournay dans un niveau très semblable (MEIN 1975), comme en font foi les deux carnassières inférieures, l'une entière mais très usée et l'autre brisée mais très fraîche, conservées au Muséum de Lyon. La seconde présente une concavité du bord distal en vue latérale qui est un peu inhabituelle mais n'empêche pas du tout son enregistrement dans ce groupe. Il en va très probablement de même, comme l'avaient reconnu HEIZMANN, GINSBURG et BULOT (1980) de pièces d'Aveiras de Baixo (ROMAN 1907) et de Los Vallès de Fuentidueña (ALBERDI 1981, CRUSAFONT et GINSBURG 1973).

En ce qui concerne les localités extra-européennes, diverses trouvailles peuvent être prises en considération et semblent bien être soit attribuables à *Sansanosmilus*, soit très voisines ou dérivant aisément de ce dernier genre. Nous sommes donc sur ce point en désaccord avec HEIZMANN et coll. (loc. cit.). Nous nous occuperons d'abord de fossiles qui, d'après la littérature, datent du Miocène moyen ou supérieur. Ils sont à notre connaissance fragmentaires et assez rares et ont été retrouvés en Asie et peut-être en Amérique du Nord.

Le type de *Sansanosmilus serratus* Pilgrim du Chinji des Siwaliks est le plus caractéristique. A notre avis, vraiment rien de sérieux ne s'oppose à son enregistrement dans ce genre au sens normal. Après avoir minutieusement comparé tous les

reliefs visibles des deux dents, assez mal conservées il est vrai, nous ne pouvons que confirmer les conclusions de PILGRIM (1932, p. 180, Pl. VIII, fig. 9) bien qu'en laissant de côté le problème de l'espèce. La question de l'attribution de la forme *rhomboidalis*, du même niveau, très différente et n'appartenant en tout cas pas au même genre, ne sera pas prise en considération ici.

Toujours en Asie, la carnassière supérieure du Tung Gur, décrite et figurée par COLBERT (1939, p. 79, fig. 19) comme *Machairodus* (?) sp. est si exactement superposable à celles de notre genre qu'il est vraiment impossible de ne pas l'y enregistrer ou en tout cas de l'en considérer comme extrêmement voisine.

Du Jinlongkou, Cixian, Hopei, des pièces ont été décrites comme *Sansanosmilus palmidens* (voir CHEN GUANFANG et WU WENYU 1976). D'après les illustrations, il s'agit en effet d'une forme très proche de celle de Sansan, de taille légèrement supérieure: le préparastyle de P⁴ paraît toutefois très faible ou absent.

La dernière pièce, nord-américaine, pose un peu plus de problèmes. THORPE (1922, p. 448, fig. 13) a décrit et figuré comme *Machairodus niobrarenensis* un petit fragment de museau provenant du Miocène (?) supérieur du Nebraska. Il n'y a, comme restes de la dentition, que les alvéoles des incisives, la canine en place brisée sur le plan du palais et l'indication de la présence d'une prémolaire après un assez long diastème. L'auteur avait déjà très bien vu les rapports avec « *Machairodus* » *palmidens*. Ceux-ci sont absolument évidents d'après les figures et descriptions de FILHOL (1891) et GINSBURG (1961), montrant entre autres que la forme américaine était aussi brachyrhynque que celle de Sansan. Nous n'avons malheureusement pas de renseignement vraiment précis sur le niveau stratigraphique exact de cette pièce. THORPE l'avait placée dans le Miocène supérieur (Valentine beds) mais par contre WEBB (1969) la range avec doute dans le Pliocène inférieur (? Minnechaduzza fauna), ce qui la mettrait au niveau des restes les plus anciens attribués par SCHULTZ, SCHULTZ et MARTIN (1970) aux *Barbourofelini* américains avec lesquels elle a d'évidents rapports et dont nous allons dire quelques mots maintenant.

Décrit avec trois ou quatre espèces du Pliocène de l'ouest des USA, le genre *Barbourofelis* a été aussi reconnu avec quelque doute dans le Pliocène supérieur de Turquie (« *Meganthereon* » *piveteaui*) et d'Afrique du Sud (« *Meganthereon* » *problematicus*). Les formes américaines représentent depuis *B. whitfordi* jusqu'à *B. fricki* en passant par *B. morrissi* un ensemble aux traits de plus en plus spécialisés allant de la taille du Jaguar à celle d'un très fort Lion (COLLINGS 1972, GREGORY 1942, MARTIN 1980, OZANSOY 1965, SCHULTZ, SCHULTZ et MARTIN 1970). *B. fricki* est l'espèce machairodonte la plus extrême décrite à ce jour. Si l'on compare les restes caractéristiques de *Sansanosmilus* avec ceux des divers *Barbourofelis*, on ne peut manquer d'être surpris par de très grandes ressemblances de tous les éléments du crâne et de la dentition, encore que pour l'ostéologie des formes de l'ancien monde, l'absence de restes valables du Tortonien soit gênante, obligeant à se baser sur *S. palmidens* de l'Helvétien, un peu trop primitif. Par exemple, la mandibule et ce

que nous savons de la dentition inférieure de *B. whitfordi* sont très semblables à celles des *Sansanosmilus* évolués (comparer la fig. 1, Pl. III avec la fig. 13 de GREGORY 1942). Il y a peut-être de très légères différences telles la forme un peu plus arrondie de la partie inférieure de l'apophyse mentonnière, la M_1 plus inclinée en arrière et le procès coronoïdien légèrement plus faible chez l'espèce européenne, ce qui pourrait indiquer pour cette dernière un niveau un petit peu plus évolué. Ce que nous connaissons de la dentition est pratiquement identique. Il est fort regrettable que la mâchoire supérieure de *B. whitfordi* ou de la forme *niobrarensis* ne soit pas mieux connue car la comparaison avec les restes européens aurait alors été très profitable. Néanmoins, nous pensons qu'il y a là deux groupes très étroitement apparentés, les formes d'Amérique du Nord semblant paralléliser, un peu plus tard peut-être, une partie de l'évolution de celles d'Eurasie, pour la pousser ensuite bien plus loin. A notre avis, une origine commune au Miocène moyen (Helvétien) est fort probable. Les rapports que l'on peut voir avec la phylogénie des *Machairodus* sont étonnants (DE BEAUMONT 1975, 1977, 1978).

Avant de terminer ces comparaisons, disons que l'état de conservation de la mandibule décrite par GINSBURG (1978) comme *Syrtosmilus syrtensis* du Burdigalien inférieur de Libye ne permet pas de conclusion vraiment assurée, mais il ne nous paraît pas exclu qu'il s'agisse là du document le plus ancien et le plus primitif de ce groupe. L'absence d'une minuscule P_2 ne nous semble pas suffisante pour dire qu'il s'agit d'une forme plus évoluée que *Prosansanosmilus*. Toutefois on ne peut bien entendu pas encore, en se basant sur un tel reste isolé, parler d'origine africaine pour ce rameau.

A notre avis l'idée soutenue par certains (DE BEAUMONT 1964, 1965, GINSBURG 1961) de relations assez directes entre *Sansanosmilus* et *Hoplophoneus* peut toujours être considérée comme très probablement valable malgré certains traits bien primitifs de *Prosansanosmilus* tels la P_3 aussi forte que sur la plupart des exemplaires du genre nord-américain. A ce propos cependant, le Musée de Bâle abrite une mandibule de Félidé provenant de l'Oligocène moyen de Cheyenne River (South Dakota) rappelant bien le genre oligocène sauf par la présence de trois prémolaires biradiculées dont la P_3 est de bonne taille. La pièce était déterminée comme exemplaire « anormal » d'*Hoplophoneus* mais, outre que cette disposition avait déjà été signalée (SINCLAIR 1924), rien ne permet de dire qu'il s'agit là d'un vrai cas pathologique. De toute manière, il nous semble très exagéré de rejeter dans l'inconnu l'origine des formes européennes qui se situe vraisemblablement tout près d'*Hoplophoneus* et sans doute parmi les Hoplophonéinés (sensu DE BEAUMONT 1964 avec ou sans *Dinictis* qui pourrait éventuellement aussi entrer en ligne de compte ici).

Revenant rapidement sur le mandibule de notre *Sansanosmilus* de Santiga, si on la place en regard du crâne de *S. palmidens* de Sansan (GINSBURG 1961), on peut en inférer que l'arc jugal et la partie moyenne de la tête de la forme vallésienne devaient être plus courts, disposition liée aussi à la très forte inclinaison vers

l'arrière de la M_1 . Par contre le museau avait sûrement au moins la même longueur à cause du grand diamètre mésiodistal de la canine supérieure et peut-être de la disposition plus tendue de l'arc des incisives. Il est cependant assez difficile de se faire une idée de la largeur du crâne en se basant sur l'écartement des procès articulaires car la mandibule est un peu déformée, mais du fait de ce que nous venons de dire sur le museau, il ne semble pas que la tête ait pu être aussi extrêmement brachyrhynque qu'à Sansan.

Pour finir, en ce qui concerne le nom à donner à nos pièces du Vallésien d'Espagne, après une comparaison poussée avec le matériel le plus voisin décrit comme *S. jourdani* et provenant de gisements astaraciens, nous pouvons conclure comme suit. Pour Sant Quirze, malgré la relative abondance des pièces, l'état de conservation et l'usure de certaines dents rendent l'analyse assez délicate. Il semble bien, d'après les résultats obtenus par DE VILLALTA et CRUSAFONT-PAIRÓ (1943) et des mesures et observations nouvelles, que les pièces plus anciennes soient parfois un peu plus grandes, conclusion valable pour P_3 , P_4 et P^4 . Les différences dans le relief concernent surtout la P_3 avec deux racines soudées mais encore nettement distinctes, un denticule mésial plus faible et un sommet distal plus fort dans le matériel tortonien, où, de plus, la P^4 n'a pas de « prépréparastyle » et une racine linguale légèrement moins soudée supportant un deutérocone un petit peu plus saillant. Ces dissimilitudes peuvent être qualifiées de minimes. Elles sont encore plus faibles si l'on prend comme point de comparaison les restes moins bien documentés de La Grive et de Steinheim. Elles sont beaucoup moins tranchées qu'avec la forme de Sansan, bien distincte spécifiquement. Toutefois, la position de la M_1 au Vallésien sur la mandibule est fort différente de celle qu'elle présente chez les restes du Vindobonien où elle est étudiable. Tout bien considéré, nous proposons cependant de ne distinguer notre forme vallésienne qu'à l'échelon subspécifique et, de ce fait, nous la nommons *Sansanosmilus jourdani vallesiensis* n. ssp.

Féliné gen. et sp. indet.

DESCRIPTION

(Pl. IV, fig. 8)

Un fragment de canine supérieure très probablement féline, provenant de la localité de Can Ponsich, ne peut être attribué ni à *Machairodus* ni, au moins immédiatement, à *Sansanosmilus*. Pratiquement seule conservée, la couronne est relativement complète mais très écrasée et fissurée, les morceaux, parfois déplacés, étant alors tenus entre eux seulement par du sédiment. En première approximation, la dent doit être qualifiée d'étroite, courte et haute. On ne peut qu'estimer assez gros-

sièrement à 13-14 mm et 6,5-7,5 mm respectivement la longueur et la largeur de la partie supérieure de la couronne, ce qui équivaldrait à un indice approximativement égal ou un peu supérieur à 0,50. Une évaluation, plus précise, de la hauteur sur l'arête antérieure donne 30-31 mm.

La face labiale est la plus bombée avec une zone médiane à rayon de courbure assez régulier et, près des arêtes, deux régions presque planes, voire légèrement concaves dans la partie supérieure. Sauf près de la pointe, la face linguale a un bombement plus régulier et plus faible avec aussi, le long des arêtes, l'indication de deux gouttières très évasées, celle du côté mésial devenant assez nette vers le sommet. La largeur maximum se situe relativement près de ce même bord. En vue labiolinguale, ce dernier est régulièrement mais faiblement courbé tandis que ce qui reste de la marge distale indique qu'elle était presque rectiligne. En vue mésiale, l'arête est courbée fort régulièrement, c'est-à-dire qu'elle se situe en position de plus en plus linguale au fur et à mesure que l'on s'approche de son sommet; l'autre crête est rectiligne. Toutes deux montrent de très fines stries transverses plus ou moins régulières et parallèles au nombre de 8 à 10 par mm et longues d'environ $\frac{1}{3}$ de mm à mi-hauteur; celles-ci sont trop basses pour marquer profondément le fil qui reste pratiquement rectiligne. Il n'y a pas de rebord cingulaire sur la partie visible de la limite entre la couronne et la racine.

REMARQUES

L'attribution de cette dent est fort délicate. Par son aspect général elle rappelle surtout les grands *Pseudaehurus* et aussi le groupe *Metailurus-Stenailurus* (CRUSAFONT-PAIRÓ et AGUIRRE 1972). Elle est peut-être un peu plus aplatie que chez les premiers et paraît différer des seconds par la nature des arêtes. Il pourrait y avoir aussi des rapports étroits avec la canine attribuée à *Vampyriictis* par KURTEN (1976). Cette dernière paraît toutefois avoir des bords plus courbés en vue labiolinguale. La couronne semble être trop haute pour une dent de lait, en tout cas de *Machairodus* et vraisemblablement aussi de *Sansanosmilus* mais cette dernière possibilité ne peut être définitivement écartée. L'état de conservation empêche d'aller raisonnablement plus loin dans cette tentative de détermination. Disons pour terminer qu'il ne semble pas y avoir d'autre reste dentaire important attribuable au possesseur de cette canine.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Notre matériel documente surtout bien la rencontre, dans trois gisements différents, de formes machairodontoïdes appartenant aux deux tendances principales de ce type morphologique de Félidé. Avec Los Vallès de Fuentidueña (ALBERDI

1981, CRUSAFONT-PAIRÓ et GINSBURG 1973), le Vallès Penedes est le seul endroit en Europe où cette confrontation ait pu être tout à fait nettement documentée. Les deux tendances évolutives se sont aussi côtoyées au Plio-Pleistocène pendant assez longtemps et d'assez près dans certains états de l'ouest des U.S.A. et en tout cas au Nebraska (KITTS 1958, MARTIN et SCHULTZ 1975, SCHULTZ, SCHULTZ et MARTIN 1970); il en va probablement de même en Afrique du Sud au Pleistocène (COLLINGS 1972, EWER 1955). Il semble cependant qu'une rencontre certaine et précise ne soit démontrée qu'en Espagne et pendant un temps fort bref (une partie du Vallésien) d'après le matériel à disposition.

Il ne faut cependant pas oublier que les trouvailles documentant à la même époque l'une ou l'autre des tendances sont relativement peu communes (voir pour les Hoplophoneinés, HEIZMANN, GINSBURG et BULOT 1980 et pour les Machairodontinés, DE BEAUMONT 1975, 1978). Il n'est pas possible de dire si vraiment la rencontre précise a été effectivement rare. Y avait-il une incompatibilité écologique entre les deux groupes? Cela semble peu probable vu les trouvailles communes espagnoles. L'élimination en cas de rencontre était-elle très rapide? La persistance de représentants de la tendance ancienne, à quelques endroits pas tellement loin de formes de la tendance moderne, comme on l'a vu ci-dessus, ne permet pas d'admettre aisément cette idée. Il nous semblerait plutôt que l'élimination a dû se faire progressivement et de façon de plus en plus efficace au fur et à mesure que les Machairodontinés se sont mis, par une spécialisation croissante, à ressembler de manière de plus en plus précise à leurs cousins Hoplophoneinés. Pour quelques traits ces similitudes sont vraiment extrêmes, amenant certains restes même relativement complets à être fort difficiles à départager. L'un de nous (G. DE B.) pense revenir sur cette question.

MESURES

Machairodus cf. aphanistus

Santiga. Museu. I¹: 4,2; 5,1. I²: 5,0; 6,0. I³: 8,3; 12,5. C: ~ 26; ~ 14. P³: 22,5; 12,9. P⁴: 37,0; 18,5. M¹: 8,9; 16,2.

Can Llobateres. Dents isolées. C^{sup}: 23,5; 12,5. C^{sup}: 28,0; 15,0. P⁴: ~ 34; 15,6. P⁴: 34,1; —. P⁴: — 15,1. ? C_{inf}: 15,0; 11,8. P₄: 21,8; 9,9.

Can Ponsich. Fragment palais. I²: 4,9; 6,5. I³: 7,6; 10,1. Dent isolée. P₄: 22,3; 10,4.

Sansanosmilus jourdani vallesiensis

Santiga. Fragment palais. I²: ~ 5,1; 6,1. I³: 6,5; 8,8. Dents isolées. I¹: 4,6; 5,7. I¹: 4,7; 5,4. I²: 5,5; 6,2. Mandibule. I₁: (1,8; 4,3). I₂: (3,0; 4,8). I₃: (4,7; 7,4).

C: (8,6; 6,9). P₃: (6,6; 4,0). P₄: (15,6; 5,9). M₁: 23,9; 10,0. Hauteur sous M₁: 24.
C post. – M₁ post.: 66. Diastème C P₃: 22. P₃ M₁: 44. M₁ post.-procès arti-
culaire post.: 45. Dents isolées. P₃: 6,7; 4,0. P₄: 16,5; 6,9.

Can Ponsich. Dent isolée. P⁴: 33,9; 7,6.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBERDI ALONSO, M. T. (1981). Paleocologia del yacimiento del Neogeno continental de Los Valles de Fuentidueña (Segovia). Fundación Juan March, Serie universitaria 154.
- BALLESIO, R. (1963). Monographie d'un Machairodus du gisement villafranchien de Senèze: Homotherium crenatidens Fabrini *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, N.S.9*.
- BEAUMONT, G. de (1964). Remarques sur la classification des Felidae. *Eclog. geol. Helv.* 57.
- (1965). Une carnassière supérieure machairodontoïde du Burdigalien de l'Orléanais. *Arch. Sci.* 18.
- (1975). Recherches sur les Félidés (Mammifères, Carnivores) du Pliocène inférieur des sables à Dinotherium des environs d'Eppelsheim (Rheinessen). *Arch. Sci.* 28.
- (1977). Note sur une canine machairodonte du Pliocène du Grand-Serre (Drôme). *Arch. Sci.* 30.
- (1978). Notes complémentaires sur quelques Félidés (Carnivores). *Arch. Sci.* 31.
- BONIS, L. de (1976). Un Félidé à longues canines de la colline de Perrier (Puy-de-Dôme). *Ann. Paléont.* 62.
- BURT, W. H. (1931). Machaerodus catocopis Cope from the Pliocene of Texas. *Univ. California Publ. Bull. Depart. Geol. Sci.* 20.
- CHANG, H.-C. (1957). On new material of some Machairodonts of pontian age from Shansi. *Vertebr. Palasiat.* 1.
- CHEN GUANFANG et WU WENYU (1976). Miocene Mammalian Fauna of Jiulongku, Ci Xian District. Hebei. *Vertebe, palasiat.* 14.
- COLLINGS, G. E. (1972). A new species of Machaerodont from Makapansgat. *Palaeont. afric.* 14.
- COOK, H. J. (1922). A pliocene fauna from Yuma County, Colorado. *Proceed. Colorado Mus. Nat. Hist.* 4.
- CRUSAFONT-PAIRÓ, M. et E. AGUIRRE (1972). Stenailurus, Félidé nouveau du Turolien d'Espagne. *Ann. Paléont. (Vertébrés)* 63.
- et L. GINSBURG (1973). Les Carnassiers fossiles de Los Vallès de Fuentidueña (Ségovie, Espagne). *Bull. Mus. nation. Hist. natur.* 131.
- DALQUEST, W. W. (1969). Pliocene Carnivores of the Coffee Ranch (type Hemphill) Local Fauna. *Bull. Texas Memorial Mus.* 15.
- EWER, R. F. (1955). The fossil Carnivores of the Transvaal Caves: Machairodontinae. *Proceed. zool. Soc. London* 125.
- FABRINI, E. (1890). I Machairodus del Valdarno superiore. *Boll. Com. Geol. Ital.* 21.
- FILHOL, H. (1891). Etudes sur les Mammifères fossiles de Sansan. *Ann. Sci. géol.* 21.
- GINSBURG, L. (1961). La faune des Carnivores miocènes de Sansan (Gers). *Mém. Mus. nation. Hist. nat., Ser. C* 9.
- (1978). Syrtosmilus syrtensis, n. gen. n. sp., Félidé machairodontiforme du Burdigalien de Lybie. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*
- GREGORY, J. T. (1942). Pliocene Vertebrates from Big Spring Canyon, South Dakota. *Univ. California Publ. Bull. Depart. Geol. Sci.* 26.
- HEIZMANN, E. P. J. (1973). Die Carnivoren des Steinheimer Beckens. B. Ursidae, Felidae, Viverridae. *Palaeontogr. Suppl.* 8.
- HEIZMANN, E. P. J., L. GINSBURG et Ch. BULOT (1980). Prosansanosmilus peregrinus, ein neuer Machairodontider Felide aus dem Miocän Deutschlands und Frankreichs. *Stuttgarter Beitr. Naturk. B* 58.

- KAUP, J.-J. (1833). Description d'ossements fossiles de Mammifères inconnus jusqu'à présent qui se trouvent au Muséum grand-ducal de Darmstadt. Second Cahier.
- KITTS, D. B. (1958). Nimravides, a new genus of Felidae from the Pliocene of California, Texas and Oklahoma. *Journ. Mammalogy* 39.
- KURTEN, B. (1976). Fossil Carnivora from the late Tertiary of Bled Douarah and Cherichira, Tunisia. *Notes Serv. géol. Tunisie* 42.
- MACDONALD, J. R. (1948). A new species of Pseudaelurus from the lower Pliocene of Nebraska. *Univ. California Publ. Bull. Depart. Geol. Sci.* 28.
- MARTIN, L. D. (1980). Functional morphology and the evolution of Cats. *Trans. Nebraska Acad. Sci.* 8.
- MARTIN, L. D. et C. B. SCHULTZ (1975). Scimitar-toothed cats Machairodus and Nimravides, from the Pliocene of Kansas and Nebraska. *Bull. Univ. Nebraska State Mus.* 10.
- MEIN, P. (1975). Biozonation du Néogène méditerranéen à partir des Mammifères. Congrès de Bratislava.
- OZANSOY, F. (1965). Etude des gisements continentaux et des Mammifères du Cénozoïque de Turquie. *Mém. Soc. géol. France, N.S.* 44.
- PILGRIM, G. E. (1931). Catalogue of the pontian Carnivora of Europe, London.
- (1932). The fossil Carnivora of India. *Palaeontologia indica, N.S.* 18.
- RIABININ, A. (1929). Faune de Mammifères de Taraklia. Carnivora vera, Rodentia, Subungulata. *Trav. Mus. Géol. Leningrad* 5.
- ROMAN, F. (1907). Le néogène continental dans la basse vallée du Tage (rive droite). *Mém. Com. Serv. géol. Portugal.*
- SANTAFÉ, J. V. (1978). Rhinocerotidos fosiles de España. Thèse Université de Barcelone (Manuscrit).
- SCHAUB, S. (1925). Über die Osteologie von Machairodus cultridens Cuv. *Eclog. geol. Helv.* 19.
- SCHMIDT-KITTLER, N. (1976). Raubtiere aus dem Jungtertiär Kleinasien. *Palaeontogr., A* 155.
- SCHULTZ, C., M. R. SCHULTZ et L. D. MARTIN (1970). A new tribe of Saber-Toothed Cats (Barbourofelini) from the Pliocene of North America. *Bull. Univ. Nebraska State Mus.* 9.
- SINCLAIR, W. J. (1924). The faunas of the concretionary zones of the Oreodon beds, White River Oligocene. *Proceed. Amer. Phil. Soc.* 63.
- TEILHARD de CHARDIN, P. et P. LEROY (1945). Les Félidés de Chine. *Publ. Inst. Géobiol.* 11.
- THENIUS, E. (1949). Die Carnivoren von Göriach (Steiermark) *Sitzangsb. Oest. Akad. Wiss.* 1 158.
- THORPE, M. R. (1922). Some tertiary Carnivora in the Marsh Collection with description of new Forms. *Amer. Journ. Sci.* 3.
- VILLALTA, J. F. de et M. CRUSAFONT-PAIRÓ (1943). Contribución al conocimiento del Albanosmilus jourdani Filhol. *Cons. sup. Invest. sci.* centro Lucas Mallada.
- (1952). Grivasmilus remplaçant Albanosmilus (= Sansanosmilus). *C. R. S. Soc. Géol. France* 14.
- VIRET, J. (1951). Catalogue critique de la faune des Mammifères miocènes de La Grive-Saint-Alban (Isère). *N. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon* 3.
- VIRET, J. et G. MAZENOT (1948). Nouveaux restes de Mammifères dans le gisement de lignite pontien de Soblay. *Ann. Paléont.* 34.
- WEBB, S. D. (1969). The Burge and Minnechaduzza clarendonian mammalian faunas of north-central Nebraska. *Univ. California Publ. Geol. Sci.* 78.
- ZDANSKY, O. (1924). Jungtertiäre Carnivoren Chinas. *Pal. Sinica, C* 2.

PLANCHE I

Machairodus cf. aphanistus (Kaup), Vallésien

- FIG. 1. — P₄ gauche; vue labiale. Can Llobateres.
 FIG. 2. — P₄ droite; a vue labiale, b vue occlusale, c vue linguale. Can Ponsich.
 FIG. 3. — P₄ droite; a vue linguale, b vue occlusale. Can Llobateres.
 FIG. 4. — C^{sup} gauche; a vue labiale, b vue linguale. Can Llobateres.
 FIG. 5. — Museau, série dentaire post-canine droite; vue occlusale. Santiga.

Toutes les figures en grandeur naturelle.
 Institut provincial de Paléontologie de Sabadell.

PLANCHE II

Machairodus cf. aphanistus (Kaup), Vallésien

- FIG. 1. — Museau; vue latérale. Santiga.
 FIG. 2. — Museau, incisives; vue occlusale. Santiga.
 FIG. 3. — Métacarpe III; vue plantaire. Can Llobateres.
 FIG. 4. — Métatarse V; vue plantaire. Can Llobateres.
 FIG. 5. — Calcaneum; a vue externe, b vue dorsale. Can Llobateres.
 FIG. 6. — Métatarse III; a vue latérale, b vue plantaire, c vue dorsale. Can Llobateres.

Toutes les figures $\times \frac{2}{3}$.
 Institut provincial de Paléontologie de Sabadell.

PLANCHE III

Sansanosmilus jourdani vallesiensis n. ssp., Vallésien

- FIG. 1. — Mandibule; a vue labiale, b vue occlusale, c vue linguale. Santiga.

Toutes les figures en grandeur naturelle.
 Institut provincial de Paléontologie de Sabadell.

PLANCHE IV

Sansanosmilus jourdani vallesiensis n. ssp., Vallésien, fig. 1-7.

Félinidé gen. et sp. indet., Vallésien, fig. 8.

- FIG. 1. — P₄ gauche; a vue labiale, b vue occlusale, c vue linguale. Can Ponsich.
 FIG. 2. — Fragment de palais avec P₄ M¹ droit; vue linguale. Santiga.
 FIG. 3. — P₄ gauche; vue linguale. Barbera.
 FIG. 4. — P₄ gauche; a vue occlusale, b vue linguale. Santiga.
 FIG. 5. — P₃ droite; a vue occlusale, b vue labiale. Santiga.
 FIG. 6. — C^{sup} gauche; a vue labiale, b vue distale, c vue linguale, d détail arête distale. Santiga.
 FIG. 7. — I¹ gauche I² gauche, I¹ droite (dents isolées rapprochées); vue linguale. Santiga.
 FIG. 8. — C^{sup} droite; a vue linguale, b vue mésiale, c vue labiale. Can Ponsich.

Fig. 5 \times 2Fig. 6d \times 5,5

Toutes les autres en grandeur naturelle.
 Institut provincial de Paléontologie de Sabadell.







