

PALÆOVERTEBRATA

MÉMOIRE EXTRAORDINAIRE 1970

MONTPELLIER

H. CAPPETTA

Les sélaciens du Miocène
de la région de Montpellier

(Texte)

PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

LES SÉLACIENS DU MIOCÈNE DE LA RÉGION DE MONTPELLIER

par

H. CAPPETTA

SOMMAIRE

	Page
Résumé (allemand, anglais, français)	3
I. — Les gisements et leur situation géologique	5
— Gisement de la Paillade	6
— Gisement de Caunelle	7
— Gisement de Loupian	8
— Gisement de Montpeyrroux	11
II. — Systématique	12
<i>Hexanchus</i>	16
<i>Isurus</i>	17
<i>Alopias</i>	21
<i>Lamna</i>	23
<i>Procarcharodon</i>	25
<i>Odontaspis</i>	28
Genre indéterminé	35
<i>Ginglymostoma</i>	36
<i>Rhincodon</i>	39
<i>Scyliorhinus</i>	41
<i>Hemipristis</i>	48
<i>Galeocерdo</i>	50
<i>Negaprion</i>	52
<i>Carcharhinus</i>	53
<i>Aprionodon</i>	57
<i>Scoliodon</i>	61
<i>Physodon</i>	63
<i>Galeorhinus</i>	65
<i>Paragaleus</i>	68
<i>Sphyrna</i>	70
<i>Isistius</i>	73
Squaliforme indéterminé	76
<i>Squatina</i>	77
<i>Rhynchobatus</i>	79

PALÆOVERTEBRATA, MÉMOIRE EXTRAORDINAIRE, 1970

<i>Rhinobatus</i>	80
<i>Pristis</i>	83
<i>Raja</i>	84
<i>Dasyatis</i>	86
<i>Pteroplatea</i>	102
<i>Myliobatis</i>	104
<i>Rhinoptera</i>	104
<i>Aetobatis</i>	104
<i>Pteromylaeus</i>	106
Genre indéterminé	107
<i>Mobula</i>	108
<i>Manta</i>	112
<i>Plinthiscus</i>	113
Description des aiguillons et des boucles	115
Annexe	116
III. — Résultats généraux et conclusions	117
1. Composition de la faune	117
2. Caractères biologiques de la faune	120
A. Répartition climatologique	120
B. Répartition bathymétrique	121
C. Mode de vie	122
3. Indications biostratigraphiques	122
4. Les sélaciens de l'Hérault et leurs rapports avec les principales faunes de sélaciens miocènes connues dans le monde	126
5. Affinités biogéographiques de la faune	130
Bibliographie	133

Palæovertebrata, Montpellier, 1970, mém. ext. : 1-139, 22 fig.; 27 pl.

(Accepté le 28 février 1970; publié le 15 décembre 1970)

RÉSUMÉ

L'utilisation du lavage-tamassage et de l'attaque à l'acide acétique dilué, a permis de recueillir dans le Miocène de l'Hérault une très riche ichthyofaune comprenant actuellement soixante espèces étudiées, dont onze sont nouvelles, ce qui est, dans l'état actuel des connaissances, la faune de séliens miocènes la plus variée décrite dans le monde.

L'abondance du matériel nous a permis de faire une révision d'ensemble; il a été ainsi possible de compléter la description et la figuration d'espèces mal connues jusqu'à présent et de mettre en synonymie les espèces qui étaient établies sur de simples morphotypes. L'étude paléo-écologique de l'ichthyofaune permet de tirer des conclusions relatives au climat et à la bathymétrie; il a été ainsi possible de montrer que la faune miocène de l'Hérault est une faune de mer subtropicale, essentiellement néritique avec de rares apports pélagiques.

Connaissant la position stratigraphique des gisements, il a été possible de distinguer trois ensembles fauniques reposant sur des associations d'espèces. Des hypothèses sur l'évolution de certaines lignées ont été énoncées.

La comparaison de cette faune avec celle d'autres régions a permis de préciser les rapports de deux provinces fauniques différentes: la première appartenant au domaine septentrional caractérisée par une faune encore subtropicale mais avec de nombreux éléments d'eau tempérée; la seconde appartenant au domaine mésogéen caractérisée par des formes d'eau chaude. Elle a également permis de montrer que des faunes contemporaines pouvaient être très différentes selon la zone bathymétrique où elles ont vécu, ce qui fournit de précieuses données pour la reconstitution paléogéographique des bassins sédimentaires.

The utilization of screen-washing and attack by dilute acetic acid has permitted the collecting, in the Miocene of the department of Hérault (France), of a very rich ichthyofauna. This fauna is presently comprised of about 60 studied species, of which 11 are new, and represents, in the present state of knowledge, the most varied Miocene selachian fauna described in the world.

The abundance of material has allowed an overall revision to be made; it has thus been possible to complete the description and the figuration of species that were poorly known until now, and to synonymize species that were established on simple morphotypes. Paleo-ecological study of the ichthyofauna as permitted conclusions to be drawn relative to climate and bathymetry; it was thus possible to show that the Miocene fauna of Hérault was a fauna of a subtropical sea, essentially neritic with rare pelagic contributions.

Knowing the stratigraphic position of the localities, it has been possible to distinguish three faunal assemblages based on associations of species. Some hypotheses on the evolution of certain lineages have been expressed.

The comparison of this fauna with that of other regions permitted the relationships of two different faunal provinces to be specified: the first belongs to the northern domain, characterized by a fauna still subtropical but with numerous temperate water elements; the second belongs to the Mesogean domain characterized by warm water forms. It has also shown that contemporary faunas could be very different according to the bathymetric zone in which they lived, which furnishes valuable information for the paleogeographic reconstruction of sedimentary basins.

Die Schlemmung und die Lösung in verdünnter Essigsäure ermöglichten aus dem Miozän des Hérault eine sehr reichliche Selachier — fauna zu gewinnen. Diese Fauna, die zurzeit sechsig Arten geliefert hat, von denen elf neu beschrieben sind, ist, im heutigen Zustand, die verschiedenste miozäne Fauna der Welt. Dieses häufiges Material hat uns erlaubt eine umfassende Revision zu führen; es war also möglich, die Beschreibung und die Darstellung von bis jetzt schlecht bekannten Arten zu ergänzen, sowie einige Arten, die auf einfache Morphotypen errichtet worden sind, in Synonymie zu bringen. Die Untersuchung der Paläo-ökologischen Verhältnisse ermöglichten Schlussfolgerungen über dem Klimat und der Bathymetrie zu ziehen; es war also möglich zu zeigen dass die miozäne Fauna des Hérault eine meist also möglich zu zeigen dass die miozäne Fauna des Hérault eine meist neritische aber mit einige pelagischen Einheiten See-fauna von subtropikalischem Charakter darstellt. Sie ermöglichte auch, weil die stratigraphische Lage der Fundstellen bekannt war, drei faunistischen Einheiten, die auf Arten Assoziationen gegründet sind, zu unterscheiden. Phylogenetische Voraussetzungen über der Entwicklung einiger Linien sind auch ausgesprochen.

Der Vergleich dieser Fauna mit jenen anderen Regionen ermöglichte auch die Beziehungen zwischen zwei verschiedenen faunistischen Provinzen zu präzisieren: die erste, dem septentrionalen Gebiet angehörend, bezeichnet sich durch die reichlichkeit, in einer noch sub-tropikalischer Fauna, der den gemäßigten Gewässern charakteristische Arten; die zweite, die dem Gebiet der Mesogee angehört, bezeichnet sich durch die Anwesenheit der charakteristischen Warmwasserarten. Diese Arbeit ermöglichte auch zu zeigen das Faunen des gleichen Alters sehr verschieden sein können, je nachdem sie aus einer bestimmte bathymetrische Zone stammen, was für die Wiederherstellung der Palaeogeographie eines sedimentaren Beckens wichtige Auskünfte liefern kann.

Adresse de l'auteur : H. CAPPETTA, Laboratoire de Paléontologie, Faculté des Sciences, place Eugène-Bataillon, 34-Montpellier.

INTRODUCTION

L'histoire paléontologique des Sélaciens repose principalement sur l'étude de leurs dents isolées, qui ont été recueillies en abondance dans de nombreux niveaux. Cependant la récolte de ces restes fossiles n'avait jamais été conduite de façon systématique dans le Miocène. Travaillant dans un laboratoire où la recherche des micromammifères est activement menée dans les niveaux continentaux et karstiques par l'emploi de méthodes telles que le lavage-tamisé et l'attaque à l'acide acétique dilué il nous a semblé intéressant d'appliquer ces méthodes pour le traitement des sédiments marins. Par la grande étendue de ses affleurements de Miocène marin, où la découverte occasionnelle de dents de Sélaciens par inspection superficielle est fréquente, la région de Montpellier se prêtait bien à cette expérience.

Premier résultat de cette expérience : la faune ainsi récoltée a de loin dépassé les résultats escomptés; en effet outre des formes classiques et bien connues, nous avons pu découvrir de nombreuses espèces nouvelles ou peu connues, presque toutes de petite taille, constituant ce que l'on peut appeler la « micro-ichthyofaune ». Au total, avec soixante espèces déterminées il s'agit à l'heure actuelle de la plus riche faune de sélaciens miocène du monde.

Deuxième résultat : cette faune, plus complète que celles que l'on récolte habituellement, autorise des interprétations paléogéographiques et paléoécologiques plus poussées et laisse espérer certaines applications biostratigraphiques.

Le caractère nouveau de ces résultats nous imposait une particulière prudence. Nous nous sommes tout d'abord efforcé d'appliquer le modèle biologique moderne de l'espèce (systématique des populations et non des morphotypes) ce qui nous a conduit à mettre beaucoup d'espèces décrites en synonymie, mais n'a pas pu nous empêcher de reconnaître au moins onze espèces nouvelles. Ensuite nous avons voulu contrôler si la multiplicité des espèces sympatriques à laquelle nous aboutissons pour certains genres, ainsi que la diversité totale de la faune étaient en accord avec ce qu'on peut observer dans des régions climatiquement comparables de la nature actuelle (Voir annexe, p. 116).

Parmi les résultats accessoires de ce travail il faut signaler que certains gisements ont livré, à côté des poissons, des faunes de micro-mammifères, des Rongeurs essentiellement, dont l'étude permettra certainement de meilleures corrélations entre les niveaux marins et les niveaux continentaux.

I. — LES GISEMENTS ET LEUR SITUATION GÉOLOGIQUE

Les gisements étudiés peuvent se répartir en deux groupes : d'abord ceux du Miocène du Bassin de Montbazin-Gigean, ensuite celui du Miocène de la Vallée de l'Hérault.

La Paillade	}	Bassin de Montbazin-Gigean
Caunelle		
Loupian		
Montpeyrroux		Vallée de l'Hérault.

Les dépôts de la Paillade (et de Fontcaude), à l'Ouest de Montpellier, sont les plus anciens dépôts marins de la période Tertiaire en Bas-Languedoc. En effet, après l'émersion de cette région à la fin du Crétacé inférieur, s'est installé un régime lacustre et continental responsable de la formation de la bauxite et des dépôts lacustres d'âge crétacé supérieur, éocène et oligocène. La transgression, d'abord hésitante, comme en témoignent les intercalations lacustres dans les niveaux marins, s'est avancée sur une topographie vallonnée qui explique les variations d'épaisseurs de ces dépôts et les changements rapides de faciès. A la sédimentation marneuse de la base, où les apports détritiques grossiers sont rares, succède une sédimentation calcaire et marneuse avec éléments détritiques plus grossiers; cette sédimentation a donné les

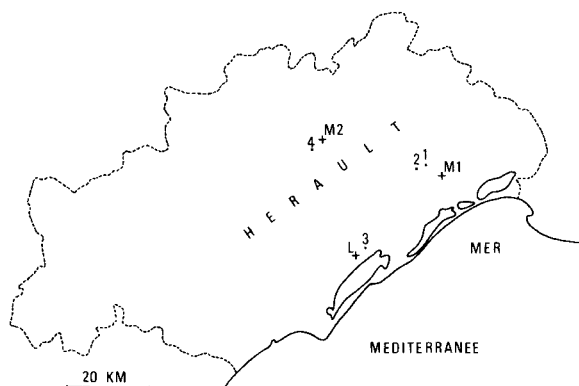


FIG. 1. — Département de l'Hérault. Localisation des gisements.

- M. 1 : Montpellier.
- M. 2 : Montpeyrroux.
- L. : Loupian.
- 1. — La Paillade.
- 2. — Caunelle.
- 3. — Loupian.
- 4. — Montpeyrroux.

dépôts burdigaliens et helvétien du bassin de Montbazin-Gigean, qui surmontent en concordance les couches du Miocène inférieur; localement il y a des niveaux conglomératiques (Poussan).

Les dépôts de la Vallée de l'Hérault, dont les affleurements sont rares vers l'amont, avant la sortie des gorges, sont très épais. Ils sont constitués de marnes et de marno-calcaires avec quelques minces niveaux sableux. Ils offrent la particularité de contenir, dans la région de Montpeyroux, une très riche faune de mollusques et d'otolithes; partout ailleurs, en effet, dans le Bas-Languedoc, les mollusques sont à l'état de moules internes.

GISEMENT DE LA PAILLADE

Ce gisement a été mis au jour par les importants travaux de terrassement de la Z.U.P. de La Paillade; ces terrains sont portés comme Aquitanien supérieur (g3b) sur la feuille géologique de Montpellier au 50 000".

La série débute, à l'emplacement du gisement de mammifères (cf. Cappelletta et als., 1966), par des couches de marnes noires et verdâtres fossilifères surmontant des marnes blanches à débris de mollusques et dents de micromammifères très calcifiées et azoïques à la base; le niveau de marnes noires est surmonté d'une couche très mince et extrêmement riche en débris de mollusques terrestres et d'eau douce; l'ensemble a une épaisseur d'un mètre environ. Au-dessus viennent en concordance des marnes brunes et jaunâtres, sans fossile, de plusieurs mètres d'épaisseur qui passent insensiblement à des marnes bleues, très fines, riches en débris de mollusques marins, en otolithes et contenant quelques dents de sélaciens; au-dessus on

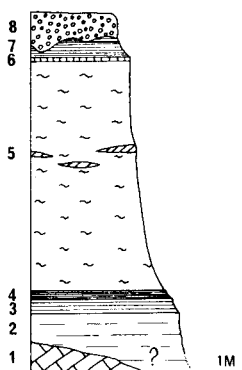


FIG. 2. — Coupe locale de La Paillade à l'emplacement du gisement de mammifères.

1. — Jurassique plissé du pli de Montpellier.
2. — Marnes blanches, azoïques, calcifiées.
3. — Marnes blanches à débris de coquilles et dents de micromammifères.
4. — Marnes noires et verdâtres à débris de micromammifères et débris de coquilles, surtout au sommet.
5. — Marnes marines, bleues à la base, jaunes au sommet avec mollusques marins, otolithes de téléostéens, dents de sélaciens et paquets d'huîtres.
6. — Niveau de calcaire marneux blanc.
7. — Marnes jaunes azoïques.
8. — Conglomérats pliocènes.

peut voir des marnes jaunes, fossilifères elles-aussi, mais à faune moins bien conservée; cette série est surmontée par un ensemble de marnes grises et bleues avec des paquets d'huîtres ayant souvent les valves accolées; vers le haut, on observe un mince niveau calcaire. Le sommet des affleurements se situe à 80 m d'altitude. La formation est ravinée par les conglomérats pliocènes (p 1 b).

Les couches pendent vers le sud-ouest et la topographie pend légèrement moins; de ce fait, les couches affleurent assez largement par place et il est difficile, dans ce cas de les délimiter nettement. Dans le bas du chantier, vers les cotes 40 à 50, des fondations ont permis d'atteindre des couches ligniteuses très riches en *Potamides* et assez semblables d'aspect à la formation qui affleure au fond du ruisseau de la combe du Renard. Il est donc probable que ces couches sont contemporaines des dépôts inférieurs de la combe du Renard. La présence d'un banc de calcaire à Fontcaude a incité certains auteurs à faire passer une limite à son niveau, les dépôts sous-jacents étant, d'après eux, d'âge aquitanien inférieur, les dépôts sus-jacents étant d'âge aquitanien supérieur; cette coupure nous paraît discutable; d'une part, le banc de calcaire qui sert de limite se bisaute rapidement et disparaît avant d'atteindre la Mosson, sur la rive gauche; il est par conséquent absent sur le chantier de La Paillade. D'autre part, les dépôts transgressifs de l'Aquitaniens se sont avancés sur une topographie vallonnée formée par les calcaires jurassiques du pli de Montpellier, comme en témoigne le contact sinueux Aquitanien-Jurassique. Il paraît donc très probable que les couches les plus anciennes qui affleurent ne représentent pas le début de la transgression; il serait en effet étonnant que celle-ci débute par des niveaux continentaux, qu'une montée hésitante et irrégulière de la mer permettrait par contre de mieux comprendre; ceci permettrait en outre d'expliquer l'absence de conglomérats de base qui accompagnent presque toujours les faciès de transgression. On peut invoquer, à l'appui de ces hypothèses, le fait que la série aquitanienne ne fait que 80 m d'épaisseur à Fontcaude (cf. Sube 1964), alors qu'un forage implanté dans l'Aquitaniens entre Courpouyan et Juvignac (à 800 m au Sud-Ouest de la Combe du Renard) a traversé plus de 200 m de marnes bleues aquitaniennes (renseignements communiqués par le B.R.G.M.).

GISEMENT DE CAUNELLE

Ce gisement, situé sur la commune de Juvignac, à 1 km au nord-ouest de cette localité, au lieu dit Cellier de Caunelle, est formé d'un niveau épais de 1 m environ de grès plus ou moins grossier à ciment calcaire, contenant des valves d'huîtres et des gros galets. Ce niveau repose sur des marnes verdâtres à huîtres et semble se placer directement au-dessus de la couche 5 de la coupe donnée par F. Roman (1897, p. 195, fig. 30). Il est surmonté de marnes sableuses jaunes à Anomies que Roman considère comme aquitaniennes, le Burdigalien débutant, pour cet auteur, par le calcaire molassique formant le plateau de Caunelle; les auteurs de la carte géologique de Montpellier au 1/50.000 font commencer le Burdigalien plus bas dans la

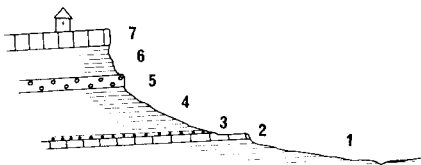


FIG. 3. — Coupe de l'Aquitanién de Caunelle d'après F. Roman.

1. — Marnes bleues à *Ostrea aginensis* TOURN. 2. — Bancs ferrugineux à moules de Gastéropodes et de Lamellibranches. 3. — Lit de cailloux roulés calcaires. 4. — Marnes bleues peu fossilifères, fortement ravinées présentant çà et là quelques cailloux calcaires. 5. — Bancs d'*Ostrea aginensis* TOURN. 6. — Sables marneux jaunâtres devenant de plus en plus calcaires à la partie supérieure. Quelques lits de cailloux calcaires sont disséminés dans la marne, *Anomies*. 7. — Calcaire molassique pétri de moules de bivalves et représentant la base du Burdigalien.

Le niveau à vertébrés se situe à la base de la couche 6.

série à peu près au niveau des couches 3 ou 4 de la coupe de Roman; comme nous le verrons plus loin, il semble bien que Roman avait vu juste.

Le niveau gréseux a fourni par lavage-tamisé et attaque à l'acide acétique dilué une intéressante faune de vertébrés contenant à la fois des sélaciens, des téléostéens et des rongeurs assez nombreux.

Ce gisement est stratigraphiquement au-dessus du gisement de la Z.U.P. de La Paillade.

GISEMENT DE LOUPIAN

Ce gisement est situé sur la commune de Loupian, à 1 800 m ENE de cette localité. Roman F., en 1897, puis Priem F., en 1904 et 1912, ont déjà signalé ou figuré des restes de poissons récoltés dans cette région; les affleurements étant assez étendus et presque partout fossilifères sur l'étendue de la commune, il est difficile de connaître la provenance exacte des échantillons étudiés par les anciens auteurs, d'autant plus qu'ils ne précisent pas les points fossilifères qui les ont livrés. Le gisement qui nous intéresse, récemment mis au jour par l'exploitation de la bauxite était naturellement inconnu de ces auteurs.

L'importante carrière dite du Mas Cambelliès, où la bauxite est exploitée à ciel ouvert, montre une intéressante coupe de la partie inférieure du Miocène. La bauxite affleurant sur le bord Est de la carrière et reposant sur des calcaires du Jurassique supérieur, est recouverte au centre de l'exploitation par 40 à 50 m de sédiments, crétacés à la base, miocènes au sommet; ces sédiments, sans valeur, nécessitent d'énormes travaux de déblaiement avant d'atteindre le minerai d'aluminium.

Les terrains miocènes sont nettement transgressifs et reposent soit sur les couches continentales du Crétacé dans la carrière, soit sur le Jurassique un peu plus au Nord. Ces dépôts marins sont semble-t-il la continuation des dépôts du bassin de Montbazin-Gigean; en effet dans la plaine de Mont-

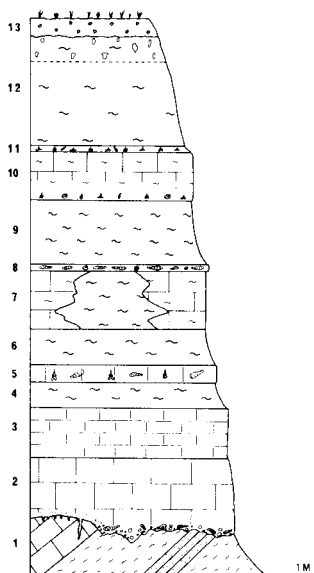


FIG. 4. — Coupe du Miocène de Loupian (Voir Texte).

bazin existent des buttes de Miocène qui culminent vers 75 m (Puech Gayes) alors que le sommet des collines jurassiques situées au sud et à l'est du gisement et bordées par la R.N. 113 se situe seulement à 62 m d'altitude pour le point le plus haut; il est donc vraisemblable que la mer miocène a recouvert ces reliefs qui sont en fait des paléoreliefs dégagés par l'érosion à une date récente; cette hypothèse permettrait en outre d'expliquer la présence du gisement karstique de Bouzigues, d'âge aquitainien supérieur qui aurait été scellé par les sédiments miocènes et préservé de l'érosion jusqu'à une date très récente.

La série marine miocène visible sur le flanc sud de la carrière, a une vingtaine de mètres d'épaisseur; au-dessus viennent des sédiments en concordance, d'âge helvétien eux aussi, qui affleurent très mal et qui culminent à quelques centaines de mètres plus au sud, à la cote 59 m, au lieu-dit « Le Truc » qui représente une petite butte témoin; l'ensemble du Miocène pend légèrement vers le SSO.

DESCRIPTION DE LA COUPE. — Au-dessus de la bauxite :

1. — Ensemble marno-gréseux avec des intercalations calcaires, épais de plusieurs dizaines de mètres et présentant un fort pendage vers le sud-ouest. Les couches gréseuses sont intercalées dans une série de marnes violacées avec des niveaux de marnes noires, très calcaires et consolidées par places. Ces niveaux noirs contiennent une riche faune de mollusques d'eau douce et des restes de reptiles. Le reste de la formation est totalement azoïque. Cette série lacustre ou continentale qui atteint en coupe vingt à trente mètres d'épaisseur repré-

sente le Crétacé supérieur et on peut considérer que ces affleurements sont l'équivalent des couches de base du bassin de Villeveyrac.

2. — Niveau de puissance variable, 2,50 à 4 m, représente localement le début de la transgression et ravine fortement les formations sous-jacentes avec lesquelles il est nettement discordant; tout à fait à la base, on observe un conglomérat formé de valves d'huîtres, de galets, de fragments de bauxite et de grès arrachés aux couches inférieures; la majeure partie du banc est constituée par un calcaire jaune, massif, très riche en débris organiques et en petits galets; il renferme quelques *Clypeaster* et des dents de Sparidae. Localement, sur le substrat calcaire, on peut voir des perforations de lithophages et des fissures remplies par un grès coquiller très friable.
3. — Calcaire blanc verdâtre, dur, à débris de coquilles, de 2 mètres de puissance.
4. — 1 mètre de marnes sableuses de couleur gris-bleuté, plus ou moins consolidées.
5. — 70 centimètres de calcaires clairs à valves d'huîtres, contenant quelques dents de poissons.
6. — 1,40 m de marnes sableuses de couleur gris-bleuté, avec de nombreux petits fragments de fossiles colorés en brun-noir.
7. — Calcaires gris-bleuté, de 2,30 de puissance, pouvant passer latéralement et sur toute l'épaisseur de la couche à des marnes verdâtres.
8. — 0,25 m de marnes compactes avec nombreuses valves d'huîtres et grès, moules internes de lamellibranches.
9. — 2,50 m de marnes sableuses, gris-bleuté.
10. — 1,90 m de marnocalcaires consolidés, bleu-foncé, à nombreux débris de fossiles; la base de cette couche, plus sableuse mais consolidée, contient une riche faune de poissons et de moules internes de mollusques (les dents sont de couleur noire).
11. — 0,25 m de marnes jaunes, sableuses, extrêmement fossilifères; c'est de cette couche que provient la plus grande partie du matériel étudié. Ce niveau contient énormément de dents de sélaciens et de téléotéens, de couleur claire, des dents de crocodiles, des vertèbres de cétacés, des restes de rongeurs (2 dents), de nombreux moules internes de mollusque de couleur brun-foncé, des pinces de crustacés et de très nombreux coprolithes de petite taille; on trouve aussi d'assez nombreux galets à patine brune.
12. — 3,50 à 4 m de marnes sableuses jaunes, pauvres en fossiles et contenant à leur partie supérieure de nombreuses concrétions de calcaire blanc pulvérulent.
13. — Sol brun épais de quelques dizaines de centimètres.

Le niveau 2 représente probablement le Burdigalien signalé un peu plus au Nord en affleurements naturels, sous un faciès analogue par F. Roman (1897); les faciès calcaires à la base deviennent marneux au sommet avec une zone moyenne où l'on voit une alternance de faciès marneux et calcaire; les niveaux à poissons des couches 10 et 11 appartiennent vraisemblablement déjà à l'Helvétien inférieur.

GISEMENT DE MONTPEYROUX

Ce gisement est situé à environ 1 500 mètres ouest nord-ouest de Montpeyroux, aux pieds du Causse du Larzac, sur la rive droite du ruisseau de Lagamas, face au domaine de la Barthassade.

Les affleurements miocènes de la moyenne vallée de l'Hérault sont assez rares; ils sont la plupart du temps masqués par les terrasses de l'Hérault ou recouverts de cailloutis quaternaires, assez épais, d'origine locale. Sur la commune de Montpeyroux, le petit ruisseau de Lagamas a entaillé profondément les sédiments et mis au jour des dépôts miocènes sur une épaisseur assez importante.

La coupe la plus intéressante s'observe un peu au Nord de la Barthassade, sur la rive droite du ruisseau. A cet endroit, les affleurements miocènes, très abrupts, atteignent 35 à 40 m de puissance.

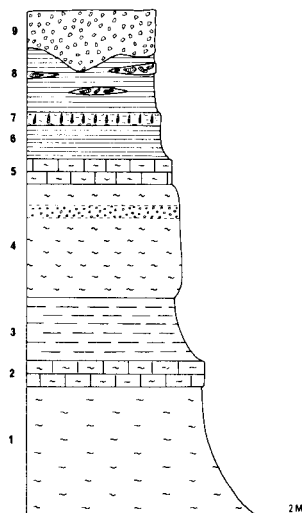


FIG. 5. — Coupe du Miocène de Montpeyroux (Voir Texte).

DESCRIPTION DE LA COUPE. — A partir du niveau du ruisseau on peut observer la succession suivante :

1. — 10 m, marnes bleues, terreuses, fossilifères sur les premiers mètres; on peut recueillir des mollusques mal conservés, des otolithes et quelques dents de poissons.
2. — 2 m, marnes calcaires, blanches déterminant une petite corniche.
3. — 5 m, marnes noires et bleues, extrêmement riches en lignite mais sans fossiles apparents. Ce niveau représente peut-être un épisode lacustre.
4. — 9 à 10 m, marnes verdâtres à petites huîtres, balanes, débris de *Pecten*; écailles de Téléostéens et dents de Sélaciens assez rares. Ces marnes contiennent de nombreux petits galets et à environ 1,80 m avant le haut de la couche on rencontre un niveau à galets plus gros et plus abondants.
5. — 2 m, calcaire marneux, blanc; ce niveau n'est peut-être pas marin.
6. — 2 m à 2,50 m, marnes bleues à débris de coquilles.
7. — 1 m, marnes bleues sableuses extrêmement riches en mollusques bien conservés; les Turritelles pullulent véritablement; c'est de ce niveau que proviennent les otolithes étudiés; on y rencontre des valves d'*Ostrea crassissima* renfermant une riche faune de lithophages, des pholades en particulier.
8. — 5 m, marnes bleues avec lits d'*O. crassissima*; le sommet de ces marnes est oxydé.
9. — 2 à 5 m, cailloutis calcaires consolidés ravinant le niveau sous-jacent.

L'ensemble de la série est subhorizontal; sur la coupe, à la base de chaque grand ensemble marneux on observe un surplomb; les niveaux calcaires déterminent des corniches, les couches marneuses peu épaisses forment des talus.

II. — SYSTÉMATIQUE

Les critères utilisés en systématique par les zoologistes et les paléontologistes diffèrent sensiblement; les premiers ont en effet à leur disposition des animaux complets et ils peuvent tenir compte de leur forme, de leur couleur, de la position des nageoires, etc. Le paléontologiste s'appuie essentiellement sur la morphologie des dents qui sont à peu près les seuls restes dont il dispose. Le problème important est donc de faire une systématique pour les formes fossiles qui se rapproche le plus possible de la systématique des zoologistes, et d'éviter ainsi une parataxonomie pour les espèces disparues

qui soit sans rapport avec la systématique des formes actuelles. La détermination des dents fossiles doit donc se faire en s'appuyant sur un matériel de comparaison actuel abondant; de plus pour que ces déterminations soient valables il faut étudier d'importantes séries de fossiles, provenant si possible de plusieurs gisements, afin de mieux délimiter les espèces et leurs variations. Ceci dit, la détermination de dents isolées reste parfois aléatoire car les dents d'espèces voisines sont souvent si proches que, s'il est aisé de les séparer en examinant les séries dentaires complètes, il est beaucoup plus difficile de les distinguer sur des dents isolées.

La principale difficulté de détermination des dents de sélaciens fossiles est due à un caractère de leur denture : l'hétérodontie. Ce caractère est la règle générale en dehors de quelques familles comme les Rhincodontidae et les Cetorhinidae qui ont acquis une isodontie secondaire par régression de la denture. En effet sur la mâchoire d'un requin on rencontre de la symphyse à la commissure des types de dents souvent morphologiquement très différents; de plus il est très fréquent que des différences importantes existent entre les dents des mâchoires inférieure et supérieure; c'est ce qui explique la profusion des « espèces » fossiles ne correspondant souvent qu'à des morphotypes qui n'ont rien à voir avec des espèces biologiques. Il faut noter que pour les formes actuelles elles-mêmes la notion d'espèce est assez floue; en effet il n'est pas rare que des individus correspondant à des classes d'âge différentes portent des noms spécifiques distincts alors qu'ils correspondent à une seule espèce biologique; il vaut mieux parler alors de groupe d'espèces, étant entendu que ces différentes « espèces » représentent une même entité biologique. A ces variations importantes dues à l'hétérodontie s'ajoutent des variations non moins importantes liées à l'âge. En effet les individus jeunes possèdent des dents sensiblement différentes de celles des adultes ce qui peut conduire le paléontologiste à créer des taxons supplémentaires et non valables. Un troisième type de variation qui s'ajoute aux deux autres est dû au dimorphisme sexuel; ceci est particulièrement net chez certains Rajiformes comme *Raja* et *Dasyatis* par exemple où les dents antérieures et latérales des mâles présentent une couronne pointue; il est possible que ce dimorphisme existe chez les Galéiformes car j'ai pu l'observer chez *Scyliorhinus canicula* L. Cependant malgré les difficultés rencontrées et à condition, comme je l'ai déjà souligné, de s'appuyer sur un matériel fossile et actuel abondant, il est possible de cerner de très près les espèces vraies et d'éviter la création d'espèces morphotypiques sans aucune valeur biologique.

TERMINOLOGIE ET MORPHOLOGIE DENTAIRE.

Du fait de l'hétérodontie il existe sur la mâchoire d'un squalé plusieurs types de dents. On ne pourrait pas parler d'hétérodontie si les variations morphologiques des dents étaient continues sur une même mâchoire de la symphyse à la commissure, mais il suffit de regarder une mâchoire inférieure d'*Odontaspis taurus* pour constater que l'on peut nettement séparer plusieurs types de dents (chez des Batoïdes comme *Raja* et *Dasyatis* où les variations sont continues on ne peut pas parler de denture hétérodonte).

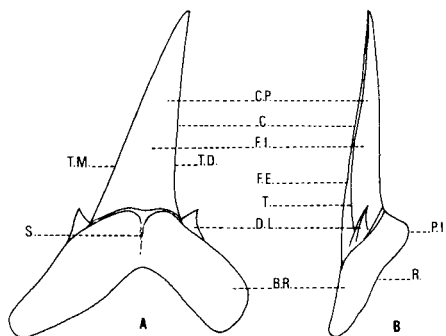


FIG. 6. — Schéma d'une dent latérale supérieure d'*Odontaspis*.

A : face interne; B : profil. Terminologie = B.R. : branche de la racine; C : couronne; C.P. : cuspid principal; D.L. : denticule latéral; F.E. : face externe; F.I. : face interne; P.I. : protubérance interne; R. : racine; S. : sillon; T. : tranchant; T.D. : tranchant distal; T.M. : tranchant mésial.

Chez *O. taurus* il existe près de la symphyse, à la mâchoire inférieure, une dent réduite et à racine déformée qui a été appelée symphysaire par Leriche (1905) puis par Applegate (1965); je préfère utiliser le terme de parasymphysaire pour désigner ces dents, réservant le terme de symphysaire à des dents symétriques, à cheval sur la symphyse. A côté de cette dent parasymphysaire existent deux à trois files de dents de grande taille, à couronne élancée, qui sont les dents antérieures; ensuite viennent des dents plus petites désignées par Leriche (1905) dents latérales; Applegate a proposé en 1965 le terme de postérieures pour les dents que Leriche désignait comme des latérales postérieures et qui correspondent à des dents réduites, proches de la commissure.

A la mâchoire supérieure on peut distinguer un autre type de dents situées entre les antérieures et les latérales; ce sont les dents intermédiaires réduites et déformées; chez certains genres comme *Alopias* ces dents ont disparu et sont remplacées par un diastème.

L'hétérogénéité de la denture de la plupart des sélaciens ne facilite pas la tâche du paléontologiste qui travaille le plus souvent sur des éléments isolés et fragmentaires; il ne lui est pas toujours aisé de reconstituer la denture d'une espèce fossile à partir de types morphologiques variés. Cependant il faut souligner que dans les dents la couronne est beaucoup plus variable que la racine; celle-ci en effet conserve la plupart des caractères propres au groupe sur les dents de différentes parties de la mâchoire; on peut donc grâce à son étude regrouper des lots de dents dont les couronnes pourraient faire croire qu'il s'agit d'espèces distinctes; Casier a d'ailleurs démontré en 1947 l'intérêt de la structure de la racine pour les études phylétiques au niveau des familles. Pour permettre de suivre les descriptions de certaines dents dans la partie systématique je renvoie le lecteur à la figure 6 comportant les différents termes utilisés.

Chez les Carcharhinidae, par suite de l'étalement des branches de la racine, les tranchants envoient sur ces branches des expansions qui portent

le nom de talon et qui n'ont rien à voir avec ce que l'on désigne sous le nom de talon dans une dent de mammifère.

La classification adoptée dans cette partie est celle de L. Bertin et C. Arambourg (Traité de Zoologie, 1958). Pour une synonymie plus complète, nous renvoyons le lecteur aux travaux de Leriche (1910, 1926, 1942, 1957) et de Darteville et Casier (1943, 1949, 1959).

Pour la répartition stratigraphique et géographique des espèces étudiées se reporter aux tableaux IV et V.

CLASSE DES CHONDRICHTHYES

Sous-classe des Selachii

Super-ordre des Euselachii.

Série des Pleurotremata.

ORDRE DES HEXANCHIFORMES

Cet ordre comprend deux familles, les Hexanchidae et les Chlamydoselachidae. Seule la première est représentée dans nos gisements.

FAMILLE DES HEXANCHIDAE

Les Hexanchidae sont des requins d'assez grande taille vivant dans les eaux chaudes du plateau continental; ils peuvent descendre toutefois dans la zone bathyale.

Il existe deux genres actuels : *Hexanchus* et *Heptranchias*; le genre *Notorhynchus* est mis en synonymie d'*Heptranchias* par de nombreux auteurs.

Le genre *Notidanus* a été créé par Cuvier (1817) pour désigner les formes fossiles qui sont parfois difficiles à attribuer à l'un ou l'autre des genres actuels.

Dans le genre *Heptranchias*, le cône antérieur est beaucoup plus développé que les cônes accessoires qui sont à peu près d'égale importance: d'autre part, les dentelures du tranchant antérieur sont réduites.

Chez *Hexanchus* au contraire, les cônes secondaires diminuent régulièrement de taille d'avant en arrière à partir du cône principal. Les cônes sont beaucoup plus inclinés vers la commissure que chez *Heptranchias* et les dentelures du tranchant antérieur sont plus nombreuses.

Les dents présentes dans nos gisements peuvent se rapporter au genre *Hexanchus*.

La famille est connue depuis le Lias par des dents isolées.

Genre **Hexanchus** RAFINESQUE, 1810

Hexanchus primigenius (AGASSIZ, 1843)

(Pl. 4, fig. 11-19)

SYNONYMIE :

- *Notidanus primigenius* AG., Probst (1879, pl. III, fig. 1-5).
- *Notidanus d'anconae* LAWLEY, Probst (1879, pl. III, fig. 6-11).
- *Notidanus recurvus* AG., Probst (1879, pl. III, fig. 12-17).
- *Notidanus repens* PROBST (1879, pl. III, fig. 18-22).
- *Hepranchias andersoni* JORDAN (1907, page 101, fig. 3).
- *Notidanus primigenius* AG., Leriche (1910, pl. XIII, fig. 1-22).
- *Notidanus primigenius* AG., Joleaud (1912, pl. IV, fig. 3 et 5).
- *Notidanus primigenius* AG., Priem (1912, page 237, fig. 17-19 et pl. VI, fig. 34).
- *Notidanus primigenius* AG., Priem (1913, pl. III, fig. 11).
- *Notidanus primigenius* AG., Leriche (1927, pl. I, fig. 1 et pl. VII, fig. 1-11).
- *Notidanus (Notorhynchus ?) primigenius* AG., Weiler (1933, pl. 23, fig. 11).
- *Notidanus primigenius* AG., Leriche (1942, pl. IV, fig. 7-9).
- *Notidanus primigenius* AG., Leriche (1957, pl. I, fig. 1-6).
- *Notidanus primigenius* AG., Radwansky (1965, pl. I, fig. 1-2).
- *Notidanus primigenius* AG., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Hexanchus primigenius* (AG.), Schultz (1969, pl. I, fig. 1-7).
- *Hexanchus primigenius* (AG.), Cappetta (1969, pl. V, fig. 1-8).

MATÉRIEL : deux dents supérieures complètes et quelques fragments de dents latérales des deux mâchoires.

PROVENANCE : Loupian.

DESCRIPTION :

Une dent très antérieure (fig. 12) possède une cuspidé presque droite à faces interne et externe assez bombées; la racine est trapue et épaisse; la face basilaire est de contour subtrapézoïdal.

Une dent supérieure antérieure (fig. 13) présente une seule cuspidé assez redressée à face interne plus bombée que la face externe. Les talons mésial et distal, ce dernier plus développé, portent chacun un court denticule incliné vers la commissure. La racine, de forme subrectangulaire, est légèrement moins haute à sa partie distale; la face basilaire, très développée, porte de nombreux foramens qui se prolongent souvent par un étroit sillon vertical; son rebord inférieur est tranchant.

Un fragment de dent latérale supérieure (fig. 14) montre un cône principal assez redressé, légèrement incliné vers l'intérieur de la gueule avec des denticules antérieurs réduits en nombre et en dimensions.

Une dent symphysaire incomplète (fig. 11) montre quatre cônes de taille décroissante à partir du centre, divergents et tournés vers l'extérieur.

Les dents inférieures (fig. 16-19) sont incomplètes; elles possèdent un cône principal incliné vers la commissure; il porte sur son tranchant mésial six à sept denticules dont la taille augmente d'avant en arrière; les cônes accessoires diminuent régulièrement de taille vers l'arrière. Les faces interne et externe sont moyennement et également bombées.

Remarques :

L'espèce *N. repens* PROBST, du Miocène allemand, est indistinguishable de cette espèce.

Joleaud a figuré (1912, pl. IV, fig. 1-2) deux dents qu'il rapporte au *Notidanus repens* de Probst mais qui, en fait, doivent appartenir au genre *Heptanchias*.

L'espèce de Joleaud, *N. avenionensis* du Miocène du Comtat (1912, pl. IV, fig. 4) doit également être rattachée au genre *Heptanchias*.

Les dents figurées par E. Menesini (1969, pl. I, fig. 1-5) sous le nom de *N. primigenius* sont des dents tout à fait typiques d'*Hexanchus gigas*. Il est d'ailleurs assez difficile de distinguer les deux espèces en dehors de leur taille, et il ne serait pas impossible que *N. primigenius* et *N. gigas* représentent une même espèce, très proche de l'actuel *H. griseus*.

ORDRE DES GALEIFORMES

Sous-ordre des Isuroidei

Ce sous-ordre comprend cinq familles : Isuridae, Odontaspidae, Orectolobidae, Rhinodontidae, Cetorhinidae. Seule la dernière de ces familles n'est pas représentée dans nos gisements.

FAMILLE DES ISURIDAE

Cette famille renferme les genres actuels *Isurus*, *Lamna*, *Carcharodon* et les genres fossiles *Palaecarcharodon* et *Procarcharodon*.

Ces formes se distinguent des Odontaspidae par l'absence de dents symphysaires différenciées; de plus, les dents intermédiaires manquent ou sont réduites à une seule rangée (*Isurus*, *Lamna*); la couronne est en général plus large et plus comprimée. Certains genres possèdent des denticules latéraux (*Lamna*, *Palaecarcharodon* et *Procarcharodon* en partie), d'autres en sont en principe dépourvue (*Alopias*, *Isurus*).

Genre *Isurus* RAFINESQUE, 1810

Ce genre est connu depuis le Crétacé; il est représenté dans nos gisements par 3 espèces. Les dents se distinguent de celles du genre *Lamna* par l'absence, en principe, de denticules latéraux.

Isurus hastalis (AGASSIZ), 1843

(Pl. 5, fig. 1-13)

SYNONYMIE :

- *Oxyrhina hastalis hastalis* AG., Probst (1879, pl. II, fig. 1-6).
- *Alopecias gigas* PROBST (1879, pl. II, fig. 69-75).
- *Isurus tumulus* AG., Jordan (1907, page 109, fig. 10 et page 110, fig. 11).
- *Isurus smithii*, Jordan (1907, page 111, fig. 12).
- *Oxyrhina* sp., Priem (911, pl. III, fig. 7).
- *Oxyrhina hastalis* AG., Joleaud (1912, pl. VII, fig. 14-17).
- *Oxyrhina hastalis* AG. mut. *tortoniensis*, Joleaud (1912, pl. IV, fig. 33-34).
- *Oxyrhina desori* (AG.), Priem (1912, pl. VI, fig. 1-9, pl. VII, fig. 2-5).
- *Oxyrhina hastalis* AG., Leriche (1926, pl. XXXI, fig. 1-30 et pl. XXXII, fig. 1-25).
- *Oxyrhina hastalis* AG., Leriche (1927, pl. XI, fig. 1-7).
- *Isurus hastalis* AG., Arambourg (1927, pl. XLVI, fig. 1-11).
- *Oxyrhina hastalis* AG., Leriche (1942, pl. V, fig. 11-20).
- *Oxyrhina hastalis* AG., Bauza-Rullan (1949, pl. XV, fig. 5-6).
- *Oxyrhina hastalis* AG., Bauza-Rullan (1949, pl. XXI, fig. 5-6).
- *Isurus hastalis* (AG.), Zbyszewski et Moitinho d'Almeida (1950, pl. II, fig. 40-48, fig. 51-55 et fig. 58).
- *Oxyrhina hastalis* AG., Leriche (1957, pl. II, fig. 2-8).
- *Oxyrhina hastalis* AG., Rothausen (1958, pl. I, fig. 1).
- *Isurus hastalis trigonodon* AG., Kruckow (1960, page 58, fig. 5-10).
- *Oxyrhina hastalis* AG. var. *lusitanica*, Jonet (1964, pl. I, fig. 1-9, pl. II, fig. 1-8).
- *Oxyrhina hastalis* AG., Radwansky (1965, pl. I, fig. 3a, b, c).
- *Oxyrhina hastalis* AG., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Isurus hastalis* AG., Pledge (1967, pl. 4, fig. 5).
- *Isurus* cf. *hastalis* AG., Pledge (1967, pl. 4, fig. 6).
- *Isurus hastalis* AG., Menesini (1967 A, pl. fig. 2-6), pl. II, fig. 1-3).
- *Isurus hastalis* AG. Menesini (1968, pl. fig. 1-2).
- *Isurus hastalis* AG., Menesini (1969, pl. II, fig. 1-13).
- *Oxyrhina hastalis* AG., Schultz (1969, pl. II, fig. 27-34 et fig. 36).
- *Isurus hastalis* AG., Cappetta (1969, pl. VI, fig. 9-21).

MATÉRIEL RÉCOLTÉ : une trentaine de dents, dont beaucoup sont brisées.

PROVENANCE : Loupian.

DESCRIPTION :

Les dents de cette espèce sont d'assez grande taille et comprimées. Les antérieures supérieures sont les plus caractéristiques.

Dents supérieures :

Les dents antérieures ont une couronne assez étroite à face externe plate et face interne moyennement bombée, séparées par des tranchants nets.

La cuspidé est légèrement couchée vers la commissure et la pointe rejetée vers l'extérieur, ce qui confère à la dent un profil sigmoïdal. La racine peu épaisse a des branches massives, pas très hautes et très écartées; la protubérance interne est peu marquée. Le profil externe est concave.

Les dents latérales (fig. 1-5) ont une couronne plus massive, plus inclinée vers les coins de la gueule; la face externe est légèrement convexe et il peut se développer des talons. La racine, beaucoup plus haute que dans les dents antérieures, possède une face basilaire importante; sa partie mésiale est plus développée que sa partie distale.

Dents inférieures :

Les antérieures (fig. 6-8) ont une couronne moins haute, plus massive, à face externe légèrement convexe; elles présentent un profil et un contour sigmoïdal. Les branches de la racine, qui est plus épaisse qu'aux dents supérieures, sont plus allongées et déterminent un angle plus aigu.

Les dents latérales (fig. 9-12) ont une couronne droite, légèrement penchée vers l'intérieur de la gueule; les branches de la racine, massives et hautes, portent des talons émaillés obliques. Un peu au-dessous des extrémités des talons, la racine présente un étranglement plus ou moins marqué. Une dent postérieure (fig. 13) montre une couronne grêle, droite avec une racine très développée portant des talons nets.

À côté des formes typiques, on rencontre des dents, assez rares et d'assez petite taille, à couronne beaucoup plus plate et plus élancée et à racine également moins épaisse (fig. 5 et 8). Les mêmes différences s'observant entre individus jeunes et adultes d'*I. oxyrhynchus* actuel, nous attribuons ces formes fossiles à des jeunes d'*O. hastalis* AG. S. Jonet, par contre, a créé une variété *lusitanica* pour désigner ces formes, sur du matériel provenant du Miocène du Portugal.

Isurus desori (AGASSIZ), 1844
(Pl. 2, fig. 17)

SYNONYMIE :

- *Oxyrhina desori* AG., Leriche (1910, pl. XVI, fig. 16-31).
- *Oxyrhina desori* AG., Joleaud (1912, pl. VII, fig. 1-4).
- *Oxyrhina desori* AG., Leriche (1927, pl. X, fig. 1-10).
- *Isurus desori* AG., Weiler (1933, page 25, fig. 1').
- *Oxyrhina desori* AG., Darteville et Casier (1943, pl. X, fig. 16-23).
- *Isurus desori* (AG.), Zbyszewski et Moitinho d'Almeida (1950, pl. I, fig. 31-33).
- *Oxyrhina desori* AG., Leriche (1957, pl. I, fig. 18-23).
- *Oxyrhina desori* AG., Radwansky (1965, pl. I, fig. 4 a, b).
- *Oxyrhina desori* AG., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Isurus desori* (AG.), Menesini (1969, pl. III, fig. 6-7).
- *Oxyrhina desori* AG., Schultz (1969, pl. II, fig. 35 et pl. III, fig. 41-49).
- *Isurus desori* AG., Cappetta (1969, pl. VI, fig. 23).

MATÉRIEL RÉCOLTÉ : une dent antérieure incomplète.

PROVENANCE : Loupian.

DESCRIPTION :

Cette espèce n'est représentée que par une dent antérieure incomplète. Les branches de la racine et la pointe de la couronne sont brisées; on peut toutefois attribuer cette dent à l'espèce *desori*. La couronne présente un profil sigmoïdal; le tranchant, bien individualisé, descend très bas; la face externe est pratiquement plane; la face interne est assez fortement et régulièrement convexe. La racine présente une forte protubérance interne qui porte un sillon nourricier mal marqué.

Remarques :

La distinction entre les dents antérieures de cette espèce et les éléments correspondants des individus jeunes d'*Isurus hastalis* AG. est assez délicate; il est parfois très difficile de trancher. Les dents antérieures supérieures présentent une couronne sigmoïdale que ne présentent pas les dents antérieures supérieures d'*I. hastalis*.

Isurus retroflexus (AGASSIZ), 1843

(Pl. 6, fig. 1)

SYNONYMIE :

- *Oxyrhina xiphodon* AG., Probst (1879, pl. II, fig. 14-19).
- *Oxyrhina desori* AG., Priem (1907, page 465, fig. 8).
- *Oxyrhina crassa* AG., Priem (1912, pl. VII, fig. 6).
- *Oxyrhina xiphodon* AG., Joleaud (1912, pl. VIII, fig. 8-13).
- *Oxyrhina retroflexa* AG., Leriche (1926, pl. XXX, fig. 1-18).
- *Oxyrhina retroflexa* AG., Leriche (1927, pl. X, fig. 12-13).
- *Oxyrhina retroflexa* AG., Leriche (1942, Pl. V, fig. 9-10).
- *Oxyrhina retroflexa* AG., Leriche (1957, pl. II, fig. 9-11).
- *Lamna* cf. *crassidens* AG., Pledge (1967, pl. 4, fig. 4).
- *Isurus retroflexus* (AG.), Pledge (1967, Pl. 4, fig. 8, 9).
- *Isurus retroflexus* (AG.), Menesini (1969, pl. III, fig. 1-5).
- *Oxyrhina retroflexa* AG., Schultz (1969, pl. I, fig. 22-24 et 26).
- *Isurus retroflexus* AG., Cappetta (1969, pl. VI, fig. 22).

MATÉRIEL RÉCOLTÉ : une dent antérieure.

PROVENANCE : Loupian.

DESCRIPTION :

Cette espèce, très caractéristique, est représentée dans notre matériel par une dent inférieure antérieure complète mais dont une branche de la racine a été déplacée au cours de la fossilisation.

La dent est de forme très trapue et la racine est presque aussi haute que la couronne qui est de forme triangulaire, large à la base, assez courte, à sommet obtus.

Le bas de la face externe est légèrement convexe transversalement, mais présente une dépression triangulaire médiane qui atteint la moitié de la hauteur de cette face, dont le sommet est également convexe transversalement. La face interne, beaucoup plus bombée à la base qu'au sommet, présente un profil concave, alors que la face externe présente un profil convexe; la couronne est inclinée vers l'intérieur de la gueule.

Le tranchant est bien individualisé, surtout à la partie inférieure de la cuspside, où il est séparé de la face interne par une dépression.

La racine, qui montre deux branches bien développées et terminées en pointe, possède une forte protubérance interne. Elle porte un peu en arrière de la limite interne de l'émail et parallèlement à cette dernière un bourrelet net.

Les branches sont assez fortement aplaties transversalement et déterminent entre elles un angle assez aigu. Elles portent à leur partie inférieure antérieure un profond sillon; de ce fait la face externe de la couronne surplombe fortement la région antérieure de la racine.

Remarques :

L'espèce a été établie sur une dent latérale inférieure incomplète d'origine incertaine, Molasse de l'Allemagne du Sud ou de la Suisse (*vide* Leriche).

Une dent du Sud de l'Australie, rapportée par N. Pledge à *Lamna* cf. *crassidens* AG., appartient à l'espèce *I. retroflexus* AG.

Genre *Alopias* RAFINESQUE, 1810

Ce genre, connu depuis l'oligocène, est représenté dans nos gisements par deux espèces.

Alopias latidens (LERICHE), 1908
(Pl. 6, fig. 3-8)

SYNONYMIE :

- *Alopecias latidens* LERICHE, (1908, page 379.
- *Alopecias latidens* LERICHE, Leriche (1910, pl. XIX, fig. 14-25).
- *Alopecias latidens* LERICHE, Leriche (1927, pl. VII, fig. 22).
- *Vulpecula latidens* (LERICHE), Romao-Serralheiro (1954, pl. I, fig. 28-29).
- *Alopias latidens* (LERICHE), Darteville et Casier (1959, pl. XXV, fig. 20).
- *Alopias latidens* LERICHE, Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Alopecias* cf. *latidens* LERICHE, Menesini (1969, pl. V, fig. 4-6).
- *Alopias latidens* LERICHE, Cappetta (1969, pl. VI, fig. 27-32).

MATÉRIEL RÉCOLTÉ : sept dents, toutes incomplètes.

PROVENANCE : Loupian.

Cette espèce n'est représentée que par un très petit nombre de dents.

La couronne est trapue, de forme triangulaire, inclinée vers la commissure dans les dents latérales.

La face externe assez plate mais tout de même très légèrement convexe présente une dépression triangulaire dans sa partie médio-inférieure. Le tranchant antérieur, d'abord à peu près rectiligne, s'incurve assez rapidement vers la commissure et le tranchant postérieur dessine une concavité plus ou moins marquée selon la position de la dent sur la mâchoire. La face interne est régulièrement convexe.

Les branches de la racine, qui n'est pas très massive, sont très divergentes et portent des talons émaillés.

La face externe de la couronne surplombe légèrement la racine. Une dent symétrique (fig. 3), de forme triangulaire, à tranchants rectilignes représente certainement une dent antérieure.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Cette espèce est très proche de *A. subexigua* DARTEVELLE et CASIER du Miocène de Bololo (Bas-Congo), elle s'en distingue par une couronne plus large. Casier considère cette forme africaine comme intermédiaire entre *A. latidens* et *A. exigua*.

L'espèce *A. grandis* décrite par Leriche de la Plaine Atlantique des U.S.A. est morphologiquement très proche d'*A. latidens* mais s'en distingue immédiatement par ses dimensions beaucoup plus grandes; il est d'ailleurs possible que les dents d'*A. grandis* ne soient que des dents intermédiaires du genre *Isurus* auxquelles elles ressemblent étrangement.

Remarques :

Cette espèce, dont le type provient de l'Oligocène de la Belgique (argile de Boom) semble rare dans le Miocène. M. Leriche, en 1927, en a figuré une dent antérieure du Burdigalien de la Suisse; E. Menesini, en 1969, a figuré une dent en mauvais état du Miocène italien.

Alopias exigua (PROBST), 1879

(Pl. 6, fig. 9-11)

SYNONYMIE :

- *Oxyrhina exigua* PROBST (1879, pl. II, fig. 20-25).
- *Alopecias exigua* (PROBST), Leriche (1910, pl. XIX, fig. 1-13).
- *Alopecias exigua* (PROBST), Leriche (1927, pl. VII, fig. 19-21).
- *Vulpecula exigua* (PROBST), Zbyszewski et Moitinho d'Almeida (1950, pl. II, fig. 49).
- *Alopias exigua* (PROBST), Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Alopecias exigua* (PROBST), Menesini (1969, pl. V, fig. 8, non fig. 7 et 9).
- *Alopecias exigua* (PROBST), Schultz (1969, pl. IV, fig. 52-56).

MATÉRIEL RÉCOLTÉ : trois dents incomplètes.

PROVENANCE : Loupian.

DESCRIPTION :

La racine est très développée par rapport à la couronne qui est droite, courte, pointue et assez large à la base. La face externe est plane ou légèrement convexe; la face interne est assez fortement bombée, surtout à sa base.

La racine, massive, montre des branches assez écartées; il n'y a pas trace de sillon sur la protubérance interne. La couronne envoie sur les branches deux talons obliques.

À la face externe, la couronne surplombe nettement la racine. Les dents ayant toutes les trois une couronne droite et assez basse et les lobes des racines étalées sont certainement des éléments latéraux.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Cette espèce se distingue immédiatement d'*A. latidens* et des formes voisines par la gracilité et l'étroitesse de la couronne qui est souvent fort basse dans les dents latérales. Elle se différencie de l'espèce la plus proche *A. acutidens* CASIER du Miocène de Bissex Hill (Ile de la Barbade, Antilles) par une couronne moins élancée et des tranchants mieux marqués.

Remarques :

Des trois dents figurées par E. Menesini (1969, pl. V, fig. 7-8-9) sous ce nom, seule la fig. 8 représente une dent d'*Alopias exigua* (PROBST); la figure 7 est vraisemblablement une dent d'*Odontaspis acutissima* qui a perdu ses denticules; quant à la figure 9 elle représente une dent inférieure incomplète de *Carcharhinus priscus*.

Genre *Lamna* CUVIER, 1817

Ce genre, connu depuis le Crétacé, florissant surtout à l'Eocène avec de nombreuses espèces, n'est plus représenté dans la nature actuelle que par un très petit nombre d'espèces (2 ou 3). Les terrains néogènes n'en ont livré qu'une seule espèce, *Lamna cattica* (PHILIPPI).

Lamna cattica (PHILIPPI), 1846
(Pl. 2, fig. 18-19 et Pl. 4, fig. 1-9)

- *Otodus catticus* PHILIPPI (1846, pl. II, fig. 5-7).
- *Otodus* (*Pseudotriakis* ?) *debilis* PROBST (1879, pl. II, fig. 78-81).
- *Otodus* (*Pseudotriakis* ?) *serotinus*, PROBST (1879, pl. II, fig. 84, non fig. 82, 83, 85).
- *Lamna* sp., Priem (1911, page 331, fig. 2).
- *Lamna debilis* PROBST, Joleaud (1912, pl. IV, fig. 32).

- *Odontaspis* aff. *ferox* RISSO, Priem (1914, pl. III, fig. 5, non fig. 6-10).
- *Lamna cattica* (PHILIPPI), Leriche (1926, pl. XXVIII, fig. 50-52).
- *Lamna cattica* (PHILIPPI), Leriche (1927, pl. VII, fig. 12-18).
- *Lamna cattica* (PHILIPPI), Weiler (1933, page 24, fig. 13).
- *Lamna cattica* (PHILIPPI), Darteville et Casier (1943, pl. V, fig. 28-29).
- *Lamna cattica* (PHILIPPI), Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Lamna* sp., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Lamna cattica* (PHILIPPI), Schultz (1969, pl. IV, fig. 58).
- *Odontaspis* sp., Cappetta (1969, pl. V, fig. 60-61).
- *Lamna cattica* (PHILIPPI), Cappetta (1969, pl. VI, fig. 1-8).

MATÉRIEL RÉCOLTÉ : une vingtaine de dents.

PROVENANCE : La Paillade, Caunelle, Loupian.

DESCRIPTION :

Cette espèce présente des dents de forme très particulière et parfaitement reconnaissables, d'autant plus que c'est pratiquement la seule espèce du genre connue dans les terrains néogènes.

Les dents ont une couronne triangulaire, très comprimée, entièrement lisse avec une paire de denticules latéraux importants, inclinée vers la commissure, sauf pour les dents antérieures.

La face externe de la couronne, très plate, présente à sa base une assez vague dépression triangulaire; la face interne à faible convexité montre parfois à sa base un aplatissement assez net. Les tranchants sont accentués par la faible épaisseur de la couronne. Les denticules latéraux, au nombre d'une paire, sont bien développés, de forme triangulaire, larges à la base, acuminiés au sommet; comme le reste de la dent, ils sont plats, divergents et légèrement déjetés vers l'intérieur de la gueule par rapport à la couronne.

La racine possède des branches très écartées dans les dents latérales. Sous la limite de l'émail, sa face externe montre une dépression sub-parallèle au bord antérieur de la face basilaire qui porte un sillon nourricier assez net.

Entre la couronne et la racine, on peut voir, à la face interne, une étroite bande non émaillée, de couleur plus foncée et légèrement déprimée par rapport à la couronne.

Dans les dents très latérales, la couronne se couche vers la commissure; sur ces dents peuvent exister, au bas de la face externe, des plissements émaillés verticaux; ce caractère s'observe fréquemment dans les dents postérieures d'*Odontaspis*. Il arrive que les denticules tendent à se dédoubler.

A côté de ces dents typiques, on rencontre des dents symétriques à couronne droite ou de profil légèrement sigmoïdal (Pl. 4, fig. 1-3); les denticules, moins massifs, sont plus élevés et parallèles.

Les branches de la racine sont divergentes. Ces dents, qui représentent vraisemblablement des éléments antérieurs, sont identiques à celles figurées par Leriche (1927) de la Molasse suisse. Deux dents de la Paillade que j'avais

rangées dans le genre *Odontaspis* sont vraisemblablement des dent antérieures de *Lamna cattica*.

La première dent (Pl. 2, fig. 18) a une couronne élançée de profil sigmoïdal; la face interne est régulièrement et assez fortement convexe; la face externe, à peu près plane, est déprimée vers la base. Les tranchants nets s'arrêtent assez haut sur la couronne qui est flanquée d'une paire de denticules latéraux acérés, droits, coniques, de section circulaire à la base, tranchants au sommet; chacun possède, sur son bord latéral inférieur, une crête émaillée.

Les branches de la racine sont assez courtes et écartées.

Le second exemplaire (Pl. 2, fig. 19) montre une couronne plus large, moins épaisse. Les tranchants atteignent le bas de la cuspidé; les denticules également très développés sont tranchants sur toute leur hauteur. La racine possède des branches courtes et écartées.

Sur les deux échantillons, la couronne est absolument lisse et brillante.

Remarques :

La dent figurée par Priem (1911) sous le nom de *Carcharoïdes totuseratus* AMEGHINO, du Patagonien de la République d'Argentine, présente le galbe général de *Lamna cattica*; elle s'en distingue seulement par des tranchants finement dentelés. Les trois dents de La Paillade sont nettement plus grandes que les dents de Caunelle et de Loupian.

Dartevelle et Casier ont figuré (1959, pl. XXX, fig. 8, 9, 12) du Miocène du Bas-Congo des dents qu'ils ont attribuées à *O. acutissima* AG. et qui semblent très proches des deux dents antérieures récoltées à La Paillade.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Si les dents latérales sont faciles à identifier, les dents antérieures par contre présentent de grandes ressemblances avec les dents antérieures d'*Odontaspis*; elles s'en distinguent cependant par leur couronne moins épaisse, à profil sigmoïdal nettement moins marqué, à face interne lisse et à face externe surplombant la racine; par leurs denticules latéraux, relativement plus développés et droits.

Genre *Procarcharodon* CASIER, 1960

En 1960, Casier a séparé du genre *Carcharodon* deux nouveaux genres, *Palaeocarcharodon* et *Procarcharodon*.

Cet auteur a en effet démontré que le genre *Carcharodon* était polyphylétique.

Le genre *Palaeocarcharodon* CASIER, 1969, qui ne comprend qu'une espèce — *P. landanensis* (LERICHE) du Paléocène de Landana — dériverait de *Lamna appendiculata* dont les variations étaient nombreuses et importantes au Paléocène, période qui correspond à la disparition de cette espèce.

Les caractères principaux sont : dents très comprimées, irrégulièrement dentelées à leurs bords, denticules latéraux dentelés; racine faiblement développée.

La seule espèce du genre est connue seulement du Paléocène africain : Congo et Maroc.

Le genre *Procarcharodon* CASIER, 1960, apparu à l'Eocène, est connu jusqu'au Pliocène. Il dérive indirectement de *Lamna appendiculata* par l'intermédiaire de *Lamna obliqua* dont une « mutation » *Lamna obliqua subserata* connue de l'Yprésien du Bassin anglo-belge, annonce ce deuxième groupe de Carcharodontes.

Les caractères principaux de ce genre sont : des dents grandes et larges, peu comprimées, à dentelures marginales généralement régulières, parfois pectinées; les denticules, présents dans les formes éocènes et oligocènes, disparaissent dans les formes plus récentes; la racine est très développée. Le type du genre est *P. angustidens* (AG.), 1843.

Ce genre comprend les espèces suivantes :

- *P. auriculatus* (DE BLAINVILLE) } Eoc. d'Europe.
- *P. disauris* (AG.) }
- *P. debrayi* (LERICHE) Eoc. d'Europe et du Nigéria.
- *P. stromeri* (D. et C.) Eoc. d'Égypte et du Congo.
- *P. angustidens* (AG.) Oligocène, Miocène d'Europe.
- *P. megalodon* (AG.) Cosmopolite.
- *P. megalodon indicus* (LERICHE) Miocène des Indes.

Le genre *Carcharodon* MULLER et HENLE est représenté par l'unique espèce *C. carcharias* cantonnée dans les mers chaudes.

Ce troisième type dérive probablement d'*Isurus hastalis*, dont une variété pliocène, *Isurus escheri*, qui présente des dentelures, indique comment a pu se différencier le genre *Carcharodon* s. st.

Ce genre est connu du Miocène à l'actuel; cependant, Casier (1960) dans son tableau phylétique des *Carcharodon* s. l. le fait commencer au Pliocène seulement.

Pour Casier, on peut schématiser l'évolution des *Carcharodon* de la façon suivante :

— Chez *Palaeocarcharodon*, il y a acquisition des dentelures sans perte des denticules.

— Chez *Procarcharodon*, il y a apparition des dentelures, puis perte secondaire des denticules.

— Chez *Carcharodon* s. st. il y a apparition des dentelures, précédée par la perte des denticules.

Procarcharodon megalodon (AGASSIZ), 1843

(Pl. 6, fig. 2)

SYNONYMIE :

- *Carcharodon megalodon* AG., Priem (1907, pl. I, fig. 17-18).
- *Carcharodon branneri* JORDAN (1907, page 117, fig. 15).

- *Carcharodon megalodon* AG., Priem (1912, pl. VII, fig. 8).
- *Carcharodon megalodon* var. *productus* AG., Priem (1912, pl. VII, fig. 9).
- *Carcharodon polygyrus* AG., Priem (1914, pl. III, fig. 1-2).
- *Carcharodon megalodon* var. *productus* AG., Priem (1914, pl. III, fig. 4).
- *Carcharodon megalodon* AG., Leriche (1926, pl. XXXV, fig. 1-6, pl. XXXV, fig. 1-6, pl. XXXVI, fig. 1-5).
- *Carcharodon megalodon* AG., Arambourg (1927, pl. XLV, fig. 13).
- *Carcharodon megalodon* AG., Leriche (1938, pl. II, fig. 1-5 et pl. III, fig. 5-6).
- *Carcharodon megalodon* AG., Leriche (1942, pl. VI, fig. 1).
- *Carcharodon megalodon* AG., Bauza-Rullan (1949, pl. XIV, fig. 5-6 et pl. XVI, fig. 1).
- *Carcharodon megalodon* AG., Bauza-Rullan (1949, pl. XXIX, fig. 1-4 et pl. XXXI, fig. 14).
- *Carcharodon megalodon* AG., Zbyszewski et Moitinho d'Almeida (1950, pl. IV, fig. 60, 69 et pl. V, fig. 72 et 76-78).
- *Carcharodon rondeletii* M. et H., Bauza-Rullan (1949, pl. XXX, fig. 12-15).
- *Carcharodon megalodon* AG., Leriche (1957, pl. III, fig. 1-13).
- *Carcharodon megalodon* AG., Casier (1958, pl. 3, fig. 10).
- *Carcharodon megalodon* AG., Darteville et Casier (1959, pl. XXVIII, fig. 1 et 3).
- *Carcharodon megalodon* AG., Kruckow (1960, pl. 4, fig. a, page 57, fig. 4).
- *Carcharodon megalodon* AG., Pledge (1967, pl. 4, fig. 12).
- *Carcharodon megalodon* AG., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Carcharodon megalodon megalodon* AG., Schultz (1969, pl. III, fig. 50-51).
- *Procarcharodon megalodon* (AG.), Cappetta (1969, pl. VI, fig. 33).

MATÉRIEL RÉCOLTÉ : une dent latérale incomplète.

PROVENANCE : Loupian.

DESCRIPTION :

Bien que largement représentée dans la plupart des gisements miocènes, cette espèce cosmopolite semble avoir été assez rare dans nos régions; en effet, seul le gisement de Loupian a livré une dent latérale incomplète et de taille médiocre.

La couronne est large, triangulaire, légèrement penchée vers la commissure; la face interne est convexe; la face externe, plate, porte à sa base une dépression triangulaire où naît une arête qui atteint le sommet de la dent. Les tranchants sont assez fortement mais très régulièrement denticulés. La racine est brisée.

FAMILLE DES ODONTASPIDAE

Cette famille comprend les genres actuels *Odontaspis* et *Scapanorhynchus* (= *Mitsukirina*) et le genre fossile *Anomotodon*.

Les dents sont étroites, élancées et possèdent normalement de part et d'autre de la base de la couronne des denticules latéraux aigus. La denture de ces squales est caractérisée par la présence de dents parasymphysaires différenciées et de dents intermédiaires réduites et déformées.

Les formes présentes dans nos gisements s'apparentent au genre *Odontaspis* AG.

Genre *Odontaspis* AGASSIZ, 1838

Les espèces actuelles de ce genre ne sont pas très abondantes et peuvent se répartir en deux groupes :

- espèces du groupe d'*O. ferox*;
- espèces du groupe d'*O. taurus*.

La variabilité morphologique des dents est mal connue chez ces espèces.

Odontaspis ferox possède des dents parasymphysaires réduites aux deux mâchoires; les files intermédiaires à la mâchoire supérieure sont nombreuses: les dents à couronnes lisses possèdent deux paires de forts denticules latéraux.

Odontaspis taurus présente des dents parasymphysaires réduites et déformées à la mâchoire inférieure seulement; les files intermédiaires sont moins nombreuses; les dents, à couronne parfois plissotée sur la face interne, possèdent une paire de denticules latéraux.

White en 1931 a proposé de diviser le genre *Odontaspis* en trois sous-genres :

- *Odontaspis* s. st., ayant pour type *O. ferox*.
- *Synodontaspis*, ayant pour type *O. taurus*.
- *Parodontaspis*, ayant pour type *O. platensis*.

Giltay ayant montré en 1937 qu'*O. platensis* devait être mis en synonymie d'*O. taurus*, le dernier sous-genre de White ne peut plus être utilisé. Certains auteurs cependant (Gurr, 1962) l'ont adopté tel quel.

La distinction des sous-genres actuels est aisée lorsqu'on possède les dentures complètes; par contre, lorsqu'on s'adresse à du matériel fossile, toujours fragmentaire et plus ou moins abondant selon les gisements, la distinction est beaucoup moins facile : en effet, des formes de l'Oligocène et du Miocène inférieur d'*Odontaspis acutissima* AG. (qui est pratiquement identique à *O. taurus*, donc devant se ranger dans le sous-genre *Synodontaspis*) possèdent deux paires de denticules latéraux, ce qui est en principe un caractère du sous-genre *Odontaspis* s. s. C'est donc à cause de l'imprécision de certains caractères de formes fossiles que j'utiliserai dans la partie systématique le genre *Odontaspis* sans distinguer les sous-genres proposés par White.

Le genre *Odontaspis* est connu depuis le Crétacé.

Odontaspis acutissima AGASSIZ, 1844

(Pl. 1, fig. 1-22 et Pl. 2, fig. 1-16)

SYNONYMIE :

- *Lamna (Odontaspis) contortidens* AG., Probst (1879, pl. II, fig. 33-39).
- *Lamna (Odontaspis) molassica*, PROBST (1879, pl. II, fig. 47-48, non fig. 49-52).
- *Lamna (Odontaspis) rigida*, PROBST (1879, pl. II, fig. 53-58).
- *Odontaspis acutissima* AG., Leriche (1910, pl. XIV, fig. 1-27).
- *Odontaspis* aff. *contortidens* AG., Priem (1911, pl. III, fig. 1-6).
- *Odontaspis contortidens* AG., Joleaud (1912, pl. IV, fig. 16-21, et Pl. V, fig. 14).
- *Chiloscyllium fossile* PROBST, Joleaud (1912, pl. VIII, fig. 21-23, non fig. 18-20).
- *Odontaspis cuspidata* AG., Priem (1912, pl. VI, fig. 10-16, non fig. 17).
- *Odontaspis contortidens* AG., Priem (1912, pl. VI, fig. 18-25).
- *Scyllium* sp., Priem (1912, page 226, fig. 7).
- *Odontaspis acutissima* AG., mutation *vorax* de Hon, Leriche (1926, pl. XXVIII, fig. 31-49).
- *Odontaspis acutissima* AG., Leriche (1927, pl. I, fig. 2 et pl. VIII, fig. 1-6, non fig. 7-8).
- *Carcharias taurus* RAF., Arambourg (1927, pl. XLV, fig. 18-19).
- *Odontaspis acutissima* AG., Leriche (1942, pl. IV, fig. 16-17).
- *Odontaspis acutissima* AG., Darteville et Casier (1943, pl. V, fig. 33-36).
- *Odontaspis acutissima* AG., Bauza-Rullan (1949, pl. XV, fig. 3-4).
- *Odontaspis acutissima* AG., Bauza-Rullan (1949, pl. XXXI, fig. 1-5).
- *Carcharias taurus* RAF., Zbyszewski et Moitinho d'Almeida (1950, pl. I, fig. 12-30).
- *Odontaspis acutissima* AG., Leriche (1957, pl. I, fig. 7-12).
- *Odontaspis acutissima* AG., Darteville et Casier (1959, pl. XXV, fig. 2-4, et fig. 9 ?).
- *Carcharias contortidens* (AG.), Pledge (1967, pl. 3, fig. 11).
- *Carcharias* cf. *cuspidatus* (AG.), Pledge (1967, pl. 3, fig. 12).
- *Odontaspis acutissima* AG., Menesini (1967, A, pl. I, fig. 1).
- *Odontaspis acutissima* AG., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Odontaspis acutissima* AG., Schultz (1969, pl. I, fig. 15-17, non fig. 8-12 et fig. 18).
- *Odontaspis acutissima* AG., Cappetta (1969, pl. V, fig. 9-49).

MATÉRIEL RÉCOLTÉ : très nombreuses dents.

PROVENANCE : La Paillade, Caunelle, Loupian.

DESCRIPTION :

Cette espèce est largement représentée dans le Miocène de l'Hérault où elle atteint une taille importante.

Les dents parasympophysaires (Pl. 1, fig. 1-3) sont parfois dépourvues de denticules latéraux; elles sont assez petites et la racine, trapue, possédant une forte protubérance interne, a ses branches soudées et aplaties transversalement. La couronne a un profil sigmoïdal assez accusé et les tranchants s'arrêtent haut. Les faces externe et interne de la couronne sont très bombées à la base qui, de ce fait, présente une section subcirculaire.

Certaines parasympophysaires possèdent des denticules plus ou moins déformés dont le mésial est très réduit et dont le distal, normalement développé, est plaqué contre la base de la couronne. La racine, toujours aplatie transversalement possède une forte protubérance interne. Les branches de la racine sont en partie soudées; l'extrémité libre de la branche antérieure est très réduite.

Les dents antérieures (Pl. 1, fig. 4-6) sont élancées, pointues, en forme d'alène; elles ont un profil sigmoïdal très marqué et des tranchants nets.

La face interne de la couronne, fortement convexe, porte des plissements flexueux, irréguliers et verticaux pouvant monter assez haut; chez les individus âgés, ces plissements s'atténuent vers le milieu de la face interne qui présente souvent un aplatissement caractéristique. Chez les individus jeunes (Pl. 2, fig. 6-12), au contraire, ces plissements sont bien marqués et occupent plus de la moitié de la hauteur de la couronne. La face externe est légèrement convexe transversalement et se déprime le long du tranchant qui, de ce fait, est très marqué, sauf tout à fait à la base de la dent où il peut disparaître parfois.

La racine, très renflée à sa face interne, possède deux branches bien développées et assez rapprochées. La protubérance interne porte un sillon peu profond mais bien visible. La couronne est flanquée à sa base d'une paire de denticules latéraux assez importants, très pointus, fortement recourbés en arrière; ils sont nettement plus épais à la base, de section circulaire, qu'au sommet qui est pourvu d'un tranchant.

Certaines dents antérieures (Pl. 1, fig. 6) présentent, à la base de la face externe de la couronne, une dépression médiane verticale où s'observe une carène pouvant couvrir le tiers inférieur de la cuspidé.

Les dents latérales inférieures (Pl. 2, fig. 1-5) ont une couronne droite et très légèrement penchée vers l'intérieur de la gueule; les latérales supérieures (Pl. 1, fig. 8-17) ont une couronne triangulaire plus large, à la base, plus aplatie, et d'autant plus inclinée vers la commissure que l'élément occupe une position plus latérale; les lobes des racines sont plus étalés que dans les dents latérales inférieures.

La face basilaire de la racine prend de l'importance et s'aplatit; le sillon nourricier qui était assez mal marqué sur les dents antérieures devient profond.

Dans les éléments de plus en plus latéraux, les denticules deviennent relativement plus importants et prennent une forme triangulaire; de ce fait, certaines dents ressemblent beaucoup à des dents du genre *Lamna*.

Les dents postérieures (Pl. 1, fig. 18-22) ont une racine très importante, qui peut même être plus grosse que la couronne; celle-ci est très inclinée

vers la commissure; le denticule mésial peut disparaître; parfois la couronne est réduite à une simple lame émaillée. La face externe, qui peut être parallèle à la face basilaire de la racine, porte très souvent à sa base de forts plis émaillés verticaux.

Les dents intermédiaires (Pl. 1, fig. 7) sont très petites, déformées et fortement aplaties dans le sens labio-lingual. La racine est aussi importante que la couronne, qui est souvent de contour sinueux.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Il est parfois difficile de différencier les dents de petite taille d'*O. cuspidata* de celles d'*O. acutissima* surtout lorsqu'on possède des dents incomplètes. La distinction est aisée si on a des formes d'*O. acutissima* à face interne striée; sinon, les dents d'*O. acutissima* se distinguent par leur couronne plus étroite, à profil sigmoïdal plus prononcé, à face interne légèrement aplatie dans les dents antérieures et par les denticules latéraux plus développés et pointus, rarement dédoublés dans les dents latérales.

Remarques :

Les dents que nous venons de décrire sont extrêmement proches de celles de l'espèce actuelle d'*O. taurus* Rafinesque. En particulier, il est difficile d'établir des différences entre nos dents et les dents l'*O. taurus* figurées par S. Applegate (1965). C. Arambourg, en 1927, avait déjà noté la très grande similitude existant entre les deux espèces et il n'avait pas hésité à ranger les formes fossiles de la région d'Oran dans l'espèce actuelle.

Dans les gisements de La Paillade et de Caunelle, les dents que j'attribue à *O. acutissima* (Pl. 2, fig. 14-16) sont caractérisées par un dédoublement des denticules latéraux; seul ce caractère, outre leur taille assez nettement plus petite, permet de les distinguer des formes typiques.

Des exemplaires d'*O. acutissima* de l'argile de Boom, que j'ai pu examiner, sont par contre fort différents de ceux du Miocène Héraultais.

Ils possèdent deux paires de denticules latéraux dont la première est relativement plus développée que dans les formes du Miocène de l'Hérault; ces denticules, d'autre part, sont déjetés vers l'intérieur de la gueule; la deuxième paire, plus petite, est cependant bien individualisée; les dents latérales portent à la base de la face externe de nombreux plis émaillés verticaux courts mais très nets; ce caractère ne s'observe dans l'espèce de Loupian que pour les dents postérieures.

Il semble en tout cas évident que, sous la même appellation spécifique, on a rangé des formes différentes; en effet, il est net que les formes de l'argile de Boom ne correspondent pas à l'espèce *acutissima* de notre région. Il est possible que les différences observées soient d'ordre évolutif, il est possible également que ces différences ne soient que des variations géographiques; il est regrettable qu'on n'ait pas étudié les variations géographiques actuelles d'*O. taurus* RAF. qui a une large répartition.

Les dents figurées par O. Schultz (1969, pl. I, fig. 8-12 et fig. 18) sous le nom d'*Odontaspis acutissima* doivent être attribuées à des dents

antérieures de *Scapanorhynchus lineatus* (PROBST) espèce qui n'est pas rare dans les faunes bathyales du Miocène du Midi de la France.

Odontaspis cuspidata AGASSIZ, 1844
(Pl. 3, fig. 6-10)

SYNONYMIE :

- *Odontaspis cuspidata* AG., Probst (1879, pl. II, fig. 59-63).
- *Odontaspis cuspidata* AG., Priem (1907, pl. I, fig. 2-4).
- *Lamna clavata* AG., Jordan (1907, page 106, fig. 8).
- *Odontaspis cuspidata* AG., Leriche (1910, pl. XV, fig. 1-21).
- *Odontaspis cuspidata* AG., Leriche (1927, pl. I, fig. 5-10 et pl. VIII, fig. 9-14 et fig. 16-20, non fig. 15).
- *Odontaspis cuspidata* AG., Leriche (1942, pl. V, fig. 1-8).
- *Odontaspis cuspidata* AG., Bauza-Rullan (1949, pl. XXXI, fig. 6, 7, 9).
- *Carcharias cuspidata* (AG.), Zbyszewski et Moitinho d'Almeida (1950, pl. I, fig. 6-7).
- *Odontaspis cuspidata* AG., Leriche (1957, pl. I, fig. 14-17).
- *Odontaspis cuspidata* AG., Schultz (1969, pl. I, fig. 13-14 et 19-21).
- *Odontaspis cuspidata* AG., Cappetta (1969, pl. V, fig. 50-54).

MATÉRIEL RÉCOLTÉ : six dents.

PROVENANCE : La Paillade, Caunelle.

DESCRIPTION :

Les dents ont une forme triangulaire élancée mais très large à la base. Une dent latérale (fig. 10), dissymétrique, montre une couronne à face interne moyennement bombée et à face externe à peu près plate; cette dernière porte à sa base une dépression. Les tranchants sont très nets; le mésial présente un profil concave tandis que le profil du distal est convexe.

La racine possède deux branches bien développées et assez écartées. L'antérieure, plus longue est brisée, ainsi que le denticule qu'elle portait près de la couronne; le denticule distal est assez réduit, bas, pectiné, très aplati dans le sens labio-lingual; il est un peu couché vers l'intérieur de la gueule et son sommet se découpe en 3 pointes d'égale importance.

Une autre dent latérale (fig. 8) possède une couronne triangulaire, large à la base, couchée vers la commissure. La face externe, presque plane, porte à sa base une dépression triangulaire. Les denticules latéraux, bas et larges, sont découpés. Les branches de la racine, assez écartées, sont élargies à leur extrémité; cette dent, par sa forme, rappelle les dents du genre *Lamna*. Dans tous les cas, l'émail de la face interne est totalement lisse; il ne porte jamais les stries verticales fréquentes chez *O. acutissima* AG.

Remarques :

Cette espèce n'est bien caractérisée que dans le gisement aquitainien de La Paillade. On peut y rapporter quelques dents également du gisement

aquitaniens de Caunelle. A Loupian, par contre, malgré les centaines de dents d'*Odontaspis* que nous avons récoltées, il n'a pas été possible de mettre cette forme en évidence. Il semble en tous cas très net que, dans notre région, cette espèce disparaît à la fin de l'Aquitaniens ou au début du Burdigalien, alors que dans des gisements miocènes d'Allemagne et de Suisse, par exemple, cette espèce est encore largement représentée.

Odontaspis molassica JOLEAUD non PROBST, 1912

(Pl. 3, fig. 1-5)

SYNONYMIE :

- *Odontaspis molassica* JOLEAUD non PROBST (1912, pl. IV, fig. 29-31).
- *Odontaspis cuspidata* AG., Leriche (1927, pl. VIII, fig. 15, non fig. 9-14 et fig. 16-20).
- *Odontaspis molassica* JOLEAUD non PROBST, Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Odontaspis molassica* JOL. non PROBST, Cappetta (1969, pl. V, fig. 55-59).

MATÉRIEL RÉCOLTÉ : une quinzaine de dents.

PROVENANCE : Caunelle, Loupian.

DESCRIPTION :

Cette espèce, bien que présente dans la plupart des gisements de la région, semble rare en individus.

Les dents se caractérisent par leur faible taille et leur couronne fine et élancée qui, dans les files antérieures, présente un profil sigmoïdal assez accentué; certaines dents antérieures de dimensions plus réduites et à profil sigmoïdal plus accusé représentent peut-être des éléments de files antérieures supérieures.

La face externe de la couronne est plate à légèrement convexe dans sa partie supérieure; elle est sensiblement plus bombée vers sa base qui présente une dépression triangulaire avec parfois une carène médiane dans les dents antérieures.

La face interne est très convexe. Les tranchants s'arrêtant assez haut, la base de la couronne a une section subcirculaire; vers le sommet de la couronne, ils tendent à se diriger vers l'extérieur, ceci déterminant une dépression entre la face externe un peu convexe et les tranchants. La base de la face externe de la couronne surplombe la racine dans les dents antérieures.

La dent n'est pas du tout plissée et sa surface est lisse et très brillante. La racine, moyennement renflée à la face interne, et dont les branches bien développées sont grêles et assez écartées, présente un sillon médian peu visible.

La base de la couronne est flanquée d'une paire de denticules latéraux courts, rejetés en arrière, avec un léger tranchant.

Une dent latérale antérieure (fig. 2) incomplète montre une racine dont la branche restante est plus massive et plus aplatie que dans les dents antérieures; dans une dent latérale (fig. 3), la couronne est inclinée vers la commissure et les denticules sont relativement plus développés que dans les dents antérieures.

Pour toutes les dents, il faut noter que la couronne large à la base se rétrécit assez rapidement au niveau où naissent les tranchants, ce qui détermine une sorte de constriction; ce caractère est surtout net dans les dents latérales.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Cette espèce se distingue aisément des autres *Odontaspidae* par sa très petite taille, sa couronne grêle et élancée, à face interne très lisse, ses tranchants qui n'atteignent pas la base de la couronne, ses denticules très réduits.

Cette espèce, bien que présentant des caractères très particuliers, a été rarement signalée.

Les dents figurées par Probst (1879) sous le nom d'*O. molassica* sont des dents d'*O. ferox* Risso, au moins pour les fig. 49-52. L'espèce décrite par Joleaud est différente de celle décrite par Probst; notre forme concorde avec les figures et la description de Joleaud; la dent figurée par Leriche (1927, pl. VIII, fig. 15) comme une dent antérieure d'un individu très jeune d'*O. cuspidata* pourrait être une dent d'*O. molassica* Joleaud non Probst.

Odontaspis sp.
(Pl. 2, fig. 20)

MATÉRIEL : 1 dent.

PROVENANCE : La Paillade.

DESCRIPTION :

La dent, une latérale inférieure semble-t-il, présente une couronne légèrement penchée vers l'intérieur de la gueule; sa face interne assez bombée présente quelques plis flexueux très discrets; sa face externe est presque plane. Les denticules latéraux, au nombre d'une paire, sont bien détachés de la cuspide, pointus, divergents et relativement très développés. La couronne surplombe nettement la racine à sa face externe et on peut observer dans cette région une dépression oblique entre chaque denticule et la cuspide. A la face interne la limite couronne racine est soulignée par une bande légèrement déprimée.

La racine, dont les branches sont écartées, présente un sillon sur sa face basilaire.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Cette dent, bien que proche des dents correspondantes d'*Odontaspis acutissima* s'en éloigne par ses denticules latéraux relativement très développés et par la couronne surplombant largement la racine à la face externe.

Genre indéterminé
(Pl. 4, fig. 10 et 10')

SYNONYMIE :

— Genre indéterminé, Cappetta (1969, pl. VI, fig. 34).

MATÉRIEL : une dent incomplète.

PROVENANCE : Loupian.

DESCRIPTION :

La dent, d'assez petite taille, possède une couronne grêle et une racine très développée; c'est certainement un élément d'une file antérieure.

La cuspid est droite, étroite, légèrement couchée vers l'intérieur de la gueule; la face externe, faiblement convexe et la face interne, très bombée surtout à sa base, sont séparées par un tranchant net qui se prolonge sur les branches de la racine par un talon réduit.

La face externe porte à sa base des plis émaillés très nets, verticaux dans la région médiane, obliques vers les extrémités latérales; la face interne porte également des plis verticaux qui couvrent les 2/3 de la hauteur de la couronne; celle-ci surplombe largement la racine à la face externe.

Cette dernière, bien développée, possédait deux branches grêles et assez écartées, dont une seule est conservée.

La protubérance interne, très importante, est divisée par un sillon bien marqué; elle est fortement aplatie dans le sens vertical et sa partie postérieure se relève, ce qui détermine une forte concavité dans le profil postérieur au contact couronne-racine.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Si par sa forme générale cette espèce se rapproche plus particulièrement des espèces *exigua* et *subexigua* du genre *Alopias*, elle s'en distingue cependant par son tranchant très net. Elle rappelle beaucoup, par contre, les dents antérieures d'*Anomotodon plicatus* Arambourg, qui est un Odontaspidae de petite taille sans denticules latéraux et localisé au Crétacé supérieur du Maroc.

FAMILLE DES ORECTOLOBIDAE

Sous-famille des Nebriinae

Les Orectolobidae présents dans nos gisements appartiennent à la sous-famille des Nebriinae qui comprend les genres *Nebrius* et *Ginglymostoma*. Ces deux genres se distinguent par la morphologie des dents :

— celles du genre *Nebrius* possèdent des cuspidés d'égale importance, tandis que :

— celles du genre *Ginglymostoma* possèdent une cuspide médiane plus développée que les cuspides latérales.

Ces requins, de petite taille, qui vivent en zone tropicale, se rencontrent dans les eaux côtières du Pacifique, de l'Océan Indien, de la Mer Rouge et de l'Atlantique tropical. Ils sont benthiques.

Genre *Ginglymostoma* MULLER et HENLE, 1837

Ce genre est connu depuis le Crétacé.

Ginglymostoma delfortriei DAIMERIES, 1889
(Pl. 7, fig. 1-6, 1'-6' et 1''-6'')

SYNONYMIE :

- *Sargus serratus* GERVAIS, Delfortrie (1870, pl. XIV).
- *Ginglymostoma delfortriei* DAIMERIES (1889, page XL, nom seulement).
- *Ginglymostoma miqueli* PRIEM (1904, page 288, fig. 3-5).
- *Ginglymostoma miqueli* PRIEM, Joleaud (1912, pl. VIII, fig. 14-17).
- *Ginglymostoma delfortriei* DAIMERIES, Priem (1914, page 120, fig. 4-5 et Pl. III, fig. 12-13).
- *Ginglymostoma malembeense* DART. et CASIER, Romao-Serralheiro (1954, pl. I; fig. 24).
- *Ginglymostoma miqueli* PRIEM, Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Ginglymostoma delfortriei* DAIM., Cappetta (1969, pl. VI, fig. 35-40 et pl. XIII, fig. 3).

MATÉRIEL : Une quinzaine de dents.

PROVENANCE : Loupian.

DESCRIPTION :

Cette espèce est caractérisée par des dents à couronne trapue et massive.

La face externe, plane dans les dents antérieures, devient plus irrégulière dans les dents latérales qui présentent souvent un épaississement médian.

Le bord oral est fortement découpé; il montre une cuspide principale se détachant nettement des cuspides latérales dont la taille va en décroissant du centre vers les bords; leur nombre est assez important et on peut en compter 8 à 9 dans les dents antérieures, pour chaque bord; dans les dents latérales, on peut en compter 10 à 11 sur le bord mésial et 7 à 8 sur le bord distal.

La base de la face externe de la couronne présente une expansion assez importante, le tablier, dirigé vers le bas, simple dans les dents antérieures et latérales, bilobé dans les dents latérales-antérieures. Ce tablier est dans l'alignement de la cuspide principale.

La face interne de la couronne, convexe, présente une expansion médiane subhorizontale, lui conférant un profil nettement concave, alors que celui de la face externe, oblique, est rectiligne à légèrement concave; de ce fait, la couronne est penchée vers l'intérieur de la gueule.

La protubérance médio-interne est d'autant plus étroite et détachée de la face interne que la dent occupe une position plus latérale; cette expansion est bilobée dans les dents latérales.

Le tablier, la cuspside principale et la protubérance médio-interne se trouvent sur une même droite qui est perpendiculaire au bord oral dans les dents antérieures; elle pivote ensuite dans les dents latérales en déterminant un angle, l'angle de dissymétrie radiculaire qui s'accroît dans les dents proches de la commissure.

La racine assez fortement protubérante en arrière montre une face basilaire de forme triangulaire; sa surface est légèrement concave transversalement.

Dans une dent antérieure (fig. 1''), la dépression médio-externe située en arrière du tablier est divisée en deux par une crête médiane mousse derrière laquelle s'ouvre le foramen médio-externe passé à la face basilaire en position centrale. Ce foramen est de forme ovale.

Une dent latérale-antérieure (fig. 2'') montre un foramen central important et de forme circulaire, alors qu'une autre montre un dédoublement de ce foramen (fig. 3''). Dans une dent latérale (fig. 4''), le foramen central a une forme elliptique et s'approche ainsi du foramen médio-interne, assez petit, qui s'ouvre à l'extrémité de la protubérance interne de la racine. Dans une dent très latérale (fig. 6'') il y a ouverture complète du canal médio-interne avec formation d'un sillon très net.

Enfin, de chaque côté de la protubérance interne, sur la face postérieure de la racine, on peut observer des foramens latéro-internes, au nombre de 3 à 5.

HISTOLOGIE :

Une coupe sagittale nous a permis d'observer la structure interne; la plus grande partie de la dent est constituée par un massif d'ostéodentine creusé vers sa base d'une cavité pulpaire assez importante, de forme triangulaire d'où partent des canaux de l'ostéodentine. Le canal médio-interne assez important aboutit à cette cavité en partie colmatée par le sédiment; autour du massif d'ostéodentine se trouve une bande régulière plus sombre, formée de nombreux et fins canalicules perpendiculaires à la surface du massif d'ostéodentine; cette bande de tissu correspond à une pseudodentine et n'est qu'une différenciation superficielle de l'ostéodentine. Par dessus cette couche de pseudodentine on peut voir une mince couche blanche d'aspect fibreux qui représente une fibrodentine; elle est très brillante en surface, semblable à de l'émail; cette couche est plus épaisse au-dessus du tablier et sur les tranchants.

Il est assez surprenant de rencontrer une cavité pulpaire bien différenciée au milieu d'un massif d'ostéodentine chez un représentant du sous-ordre des

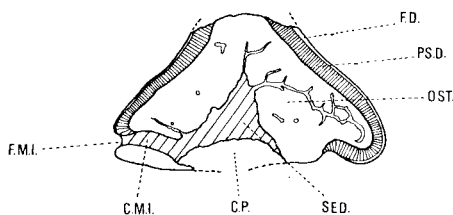


FIG. 7. — *Ginglymostoma delfortriei*; section sagittale montrant l'histologie. $\times 6$.
f.d. : fibrodentine; ps.d. : pseudodentine; ost. : ostéodentine; c.p. cavité pulpaire;
c.m.i. : canal médio-interne; f.m.i. : foramen médio-interne; séd. : sédiment.

Isuroïdei; en effet, tous les autres genres sont caractérisés par l'absence de cavité pulpaire. Il se peut que les Rhincodontidae qui possèdent des dents d'un type très voisin des Orectolobidae présentent la même particularité. Par ce caractère et par leur mode de vie ces poissons semblent plus proches des Scyliorhinidae et des Carcharhinidae que des Isuridae et des Odonaspidae (cf. Casier, 1947).

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

L'espèce décrite par Leidy en 1877, *Acrodobatis serra*, des Ashley phosphate Beds est proche de notre espèce, mais elle s'en distingue par son tablier plus long, plus uni au contour général du bord antérieur et non bilobé dans les dents latérales; d'autre part, le nombre des cuspidés accessoires est moins important dans l'espèce américaine.

Dartevelle et Casier ont considéré que les deux formes figurées par Leidy en 1877, *Acrodobatis serra* et *A. obliquus*, appartenaient à une même espèce d'âge éocène. Il nous semble en tout cas que si *A. obliquus* représente bien une espèce éocène, *A. serra*, par contre, est vraisemblablement une espèce néogène plus proche de l'espèce de Malembe que de l'espèce de l'Hérault.

Probst a figuré en 1878 sous le nom de *Galeus cristatus* une dent en très mauvais état qui doit être rapportée au genre *Ginglymostoma*; en raison de la qualité insuffisante de la figure donnée par Probst, il n'est pas possible de savoir si notre espèce et celle de Baltringen sont identiques mais il y a de grandes chances pour qu'il en soit ainsi.

Les dents figurées par Delfortrie comme appartenant à l'espèce *Sargus cristatus* GERV. sont par contre identiques aux nôtres; Daimeries a nommé ces dents *Ginglymostoma delfortriei* en 1889 mais ne les a pas figurées. Priem en 1914 a figuré plusieurs de ces dents, mais il avait créé entre temps une espèce nouvelle *G. miqueli* établie sur des dents provenant de l'Helvétien de Nissan (Hérault) et indistinguables des dents de *G. delfortriei*.

L'espèce la plus proche semble être *G. malembeense*, décrite du Miocène du Congo par Dartevelle et Casier; on peut cependant noter une différence de taille entre les deux espèces, l'espèce congolaise étant plus petite; d'autre part, chez cette dernière, le tablier paraît moins développé, le nombre des cuspidés latérales est plus réduit (six à neuf) et la cuspide principale est plus forte.

FAMILLE DES RHINCODONTIDAE

Cette famille qui n'est représentée que par l'espèce *Rhincodon typus* semble dériver de la famille des Orectolobidae lorsqu'on considère la morphologie dentaire. Ces poissons qui atteignent de très grandes tailles (18 m, 60 t) se rencontrent en zone tropicale; ils sont pélagiques et effectuent des déplacements mi-actifs, mi-passifs en suivant les grands courants océaniques; par suite de leur régime alimentaire constitué essentiellement de macroplancton et de petits poissons, les dents sont réduites et probablement très peu fonctionnelles.

Jusqu'à présent, cette famille était inconnue à l'état fossile.

Genre *Rhincodon* SMITH, 1849

Rhincodon sp.
(Pl. 7, fig. 7 et 7')

SYNONYMIE :

— *Rhincodon* sp., Cappetta (1969, pl. VI, fig. 41 et pl. XIII, fig. 1).

MATÉRIEL : 1 dent.

PROVENANCE : Loupian.

DESCRIPTION :

La dent, de petite taille, présente une couronne trapue, droite, acumulée au sommet, et une racine massive à protubérance interne très marquée.

La couronne, dont les faces interne et externe sont assez fortement convexes transversalement, possède un tablier qui débordé la racine à l'avant; les tranchants, bien marqués, s'arrêtent à la hauteur du tablier qui a un contour circulaire; à peu près parallèles sur la moitié inférieure de la couronne, ils convergent assez rapidement et se terminent en pointe mousse.

La couronne, légèrement penchée vers l'intérieur de la gueule, présente un profil externe convexe, surtout dans sa partie moyenne et un profil interne concave.

La racine, massive, fait un angle d'environ 90° avec l'axe de la cuspide. Sa hauteur est égale à la moitié de celle de la couronne.

Elle présente une face basilaire convexe avec un profond sillon séparant deux lobes distincts, arrondis, qui débordent latéralement la couronne.

La partie supérieure de la protubérance interne est en continuité avec la face de la couronne alors que dans les régions latérales et inférieures, la limite racine-couronne est marquée par une constriction nette.

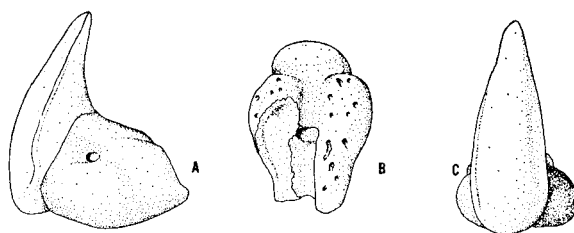


Fig. 8. — *Rhinodon* sp. : A : dent vue de profil $\times 7$; B : idem, face basilaire; C : idem, face antérieure.

Le foramen central s'ouvre au milieu de la face basilaire au fond d'un sillon qui détermine une encoche très nette dans la partie postérieure de la protubérance interne. Ce sillon, profond, de section en U provient de l'ouverture d'un canal médio-interne; la partie antérieure du sillon est beaucoup moins profonde que la partie postérieure.

De part et d'autre de la protubérance interne, à sa limite avec la moitié supérieure des lobes, s'ouvre, vers le $1/3$ antérieur de la racine, un foramen latéral assez important.

Remarques :

Cette dent, par certains caractères, se rapproche de celles des *Orectolobidae* : présence d'un tablier et aspect général de la racine. Cependant, la racine est plus évoluée que dans le genre *Ginglymostoma*; en effet, chez ce dernier, il existe un canal médio-interne qui part de la cavité pulpaire et qui s'ouvre à l'extrémité de la protubérance par le foramen médio-interne; chez *Rhinodon*, il y a disparition du plancher de ce canal médio-interne qui détermine une racine de type holaulacorhize plus évoluée que celle de type hémiaulacorhize qui caractérise les *Orectolobidae*.

Sous-ordre des Carcharhinoidei

Ce sous-ordre comprend trois familles, *Scyliorhinidae*, *Carcharhinidae* et *Sphyrnidae*, toutes bien représentées dans notre matériel.

FAMILLE DES SCYLIORHINIDAE

Cette famille, connue depuis le Jurassique, renferme des squales d'assez petite taille. Ces poissons ne sont pas rares dans les dépôts néogènes de nos régions où ils sont représentés par quatre espèces.

Le nombre de genres actuels est assez élevé et variable par ailleurs selon les auteurs. Cependant, seuls les genres *Scyliorhinus* et *Chiloscyllium* sont cités pour les formes fossiles du Néogène. Nous verrons d'ailleurs plus loin que c'est à tort que différents auteurs ont rangé une espèce dans le genre *Chiloscyllium*.

Pour les formes fossiles, il est possible cependant de rattacher les espèces décrites à trois groupes dont la morphologie dentaire est assez différente :

— Groupe de *Scyliorhinus distans* PROBST, auquel se rattache la plupart des formes éocènes : *S. subulidens*, *S. africanus*, *S. beaugei*, cette dernière forme paraissant intermédiaire entre les Scyliorhinidae et les Carcharhinidae. Il semble d'ailleurs que *Scyliorhinus distans* ne soit pas un *Scyliorhinus* s. st.; les dents de ce groupe sont de taille relativement importante, la couronne est flanquée de une à deux paires de denticules latéraux, la racine possède une large face basilaire plane divisée en deux par un sillon net.

— Groupe de *Scyliorhinus joneti* : certaines dents rappellent les dents de Carcharhinidae. Les denticules sont peu marqués, la racine porte un large sillon.

— Groupe de *Scyliorhinus canicula* L. auquel peut se rattacher *S. joleaudi*, caractérisé par des dents de petite taille, à racine très massive et non divisée par un sillon à sa face basilaire. Ce sont les seuls vrais *Scyliorhinus* dans nos gisements.

Genre *Scyliorhinus* BLAINVILLE, 1816

Nous rattacherons provisoirement à ce genre les formes des groupes *distans* et *joneti*, en l'absence de matériel de comparaison permettant des attributions génériques plus précises.

Scyliorhinus distans (PROBST), 1879

(Pl. 9, fig. 1-18)

SYNONYMIE :

- *Scyllium distans* PROBST (1879, pl. III, fig. 23-26).
- *Scyllium acre* PROBST (1879, pl. III, fig. 27).
- *Scyllium guttatum* PROBST (1879, pl. III, fig. 28-29).
- *Scylliorhinus distans* (PROBST), Joleaud (1912, pl. VI, fig. 23-29).
- *Scyllium* sp., Priem (1914, page 127, fig. 24 et 25, page 128, fig. 26).
- *Scyliorhinus* aff. *venloensis* WEILER, Weiler (1943, p. 77, fig. 1).
- *Scyliorhinus venloensis* WEILER (1943, p. 83, fig. 21-22).
- *Scylliorhinus guttatum* PROBST, Bauza-Rullan (1949, pl. XV, fig. 1-2).
- *Catulus minutissimus* (WINKLER), Romao-Serralheiro (1954, pl. II, fig. 55 et 57, non fig. 54 et 56).
- *Scyliorhinus distans* (PROBST), Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).

MATÉRIEL : Nombreuses dents.

PROVENANCE : La Paillade, Caunelle, Loupian, Montpeyroux.

DESCRIPTION :

Ces dents, dont certaines atteignent des dimensions relativement importantes, ont dû appartenir à des poissons d'assez grande taille.

La forme et les proportions des dents varient beaucoup en fonction de leur position sur les mâchoires.

Les dents de la région symphysaire (fig. 1-3) sont assez petites; la racine, massive, a une face basilaire de contour subcirculaire et possède un étroit sillon médian qui détermine dans ce contour deux échancrures, une antérieure et une postérieure. La couronne est assez courte, trapue, penchée vers l'intérieur de la gueule; ses faces, interne et externe, assez fortement convexes, sont délimitées par un tranchant net. A la base de la couronne, de chaque côté, existe un denticule latéral assez important, le commissural étant penché vers la partie postérieure, le symphysaire vers la partie antérieure.

Dans les dents latérales antérieures (fig. 4-7), le contour de la face basilaire, qui est pratiquement plane, se modifie; de part et d'autre de la protubérance interne, sur les faces latéro-postérieures de la racine, existe une dépression dont chacune détermine une échancrure dans le contour postérieur de la face basilaire; le rebord antérieur de cette même face est rectiligne. Un sillon net où s'ouvre le foramen nourricier la divise. La couronne, assez élancée, a une face interne moins bombée que dans les dents symphysaires; elle peut présenter un léger profil sigmoïdal; les denticules sont moins penchés vers l'intérieur que la cuspside principale. De part et d'autre de la protubérance interne les faces latéro-postérieures portent 1 à 2 foramens latéro-internes.

Les dents plus latérales se distinguent par leur racine qui s'étale transversalement. La face basilaire, divisée par un large sillon médian, présente un contour cordiforme, la pointe du cœur étant la protubérance interne. L'aspect de la couronne ne se modifie pas sensiblement.

Certaines dents latérales sont dissymétriques; la racine est plus développée du côté symphysaire qui porte un court talon. A mesure qu'on s'approche de la commissure, l'étalement transversal des dents s'accroît, la couronne s'incline vers l'arrière; les denticules, très développés, tendent à se dédoubler et le nombre des foramens latéro-internes augmente.

Dans les dents postérieures (fig. 13-18), la racine est sensiblement plus développée que la couronne; le contour de la face basilaire tend à devenir elliptique; la couronne, basse et large, est fortement penchée vers la commissure et les denticules sont très souvent dédoublés.

Dans de très nombreux cas la face externe de la couronne porte une ornementation faite de plis émaillés verticaux, subparallèles, flexueux, pouvant couvrir la moitié de la hauteur de la couronne, mais le plus souvent limités à sa base; ces plis, qui peuvent envahir la face interne des denticules latéraux, sont très accentués. Toutefois, les dents absolument lisses ne sont pas rares.

Une dent latérale présente une légère anomalie: sur un lobe de la racine on peut voir un sillon secondaire, incomplet, assez court, parallèle

au sillon principal; ce sillon secondaire entame nettement le bord antérieur de la face basilaire; ce caractère anormal rappelle un peu la structure de la racine des *Synechodus* dont la face basilaire porte de nombreux sillons échancrant le bord antérieur de la racine. Ce caractère peut s'observer de temps en temps sur les dents de *S. stellaris* L.

Remarques :

Probst (1879), a créé plusieurs espèces se rapportant à des dents de diverses parties de la mâchoire : il a nommé *Scyllium acre* une dent antérieure de *S. distans* (pl. III, fig. 27); les dents en mauvais état qu'il désigne sous le nom de *Scyllium guttatum* sont des dents latérales de *S. distans*, espèce à laquelle appartiennent les figures 23 à 26.

Weiler a décrit (1943, p. 83, fig. 21-22) deux dents du Miocène moyen de Venlo (Hollande) pour lesquelles il a créé une espèce nouvelle, *S. venloensis*; cependant, ni les figures ni la description ne justifient cette espèce, aucun caractère ne permettant de la différencier de *S. distans*.

La dent figurée par Bauza-Rullan (1949, pl. XV, fig. 1-2) comme « un exemplaire très typique » de *Scyliorhinus guttatum* est une dent antérieure de *Scyliorhinus distans*.

Darteville et Casier ont décrit (1959, pl. XXIV, fig. 22) une espèce nouvelle, *S. malembeense*, du Miocène de Malembe; cette espèce semble se rattacher au groupe de *Scyliorhinus distans*. Elle se distingue toutefois de cette dernière espèce par son étroitesse, sa face basilaire réduite; sa couronne, à fort profil sigmoïdal, est large et les denticules latéraux au nombre d'une paire sont bien développés.

Certaines dents figurées par Romao-Serralheiro comme *Catulus minutissimus* (Winkler), qui est une espèce éocène, doivent être rapportées en fait à *S. distans*.

Scyliorhinus joleaudi nov. sp.
(Pl. 10, fig. 1-17)

SYNONYMIE :

— *Scyliorhinus* cf. *canicula* L., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).

MATÉRIEL : Nombreuses dents.

PROVENANCE : Loupian.

DERIVATIO NOMINIS : Espèce dédiée à L. Joleaud.

HOLOTYPE : Pl. 10, fig. 5.

GISEMENT TYPE : Loupian.

AGE : Helvétien inférieur.

DIAGNOSE :

Couronne pointue, inclinée vers l'intérieur de la gueule, large à la base et souvent striée à la face externe; une à trois paires de denticules latéraux; racine massive, globuleuse, sans sillon à la face basilaire.

DESCRIPTION :

Les dents de cette espèce, relativement abondantes, sont de très petite taille et se caractérisent essentiellement par leur racine trapue.

Les dents antérieures (fig. 4-5, 13, 14) ont une couronne dressée légèrement penchée vers la commissure, à profil parfois sigmoïdal, pratiquement dépourvue de tranchant; large à la base, elle se rétrécit rapidement. La racine présente une protubérance interne très développée et une face basilaire extrêmement large; dans les dents tout à fait antérieures (fig. 1, 3) de plus petite taille, la racine est aplatie latéralement et ses lobes sont soudés sur presque toute leur longueur. La couronne envoie des expansions sur la face externe des branches de la racine. Il n'y a pas de sillon nourricier à la face basilaire; le foramen médio-interne s'ouvre sur le bord postérieur de la face basilaire à la partie médiane de la protubérance interne; le foramen médio-externe est visible au fond de l'étroite et profonde échancrure formée par les branches de la racine. De chaque côté de la protubérance interne on peut voir, dans une dépression sous la limite de la couronne, un foramen latéral. La limite racine-couronne est nettement marquée à la face externe, la couronne surplombant largement la racine dont les branches, toutefois, se prolongent en avant des expansions qu'elles portent. La couronne fortement penchée vers l'intérieur de la gueule est convexe sur ses deux faces.

Les dents latérales (fig. 7, 9 et 16) portent une paire de denticules assez massifs sur les expansions de la couronne qui présente depuis sa base jusqu'à la pointe sur certains éléments, des plis fins, assez serrés, mais très nets, flexueux, surtout à la base et s'anastomosant plus ou moins; ces plis peuvent couvrir également les parties latérales de la couronne mais jamais ils n'atteignent la face interne.

Au fur et à mesure qu'on se rapproche de la commissure, la couronne s'incline de plus en plus vers cette dernière. La face externe tend à devenir plate en même temps que la cuspide principale se redresse vers l'extérieur. Les dents s'étalent transversalement; les expansions de la couronne deviennent de véritables talons, le mésial étant plus important mais moins nettement détaché de la couronne que le distal. Le talon mésial, lorsqu'il est développé, est en principe dépourvu de denticules; au contraire, lorsqu'il est de la même taille que le distal, il porte souvent un denticule de plus que ce dernier. Les plissements de la face externe de la couronne peuvent déterminer un contour très découpé de sa partie inférieure. La racine également se modifie dans les éléments latéraux: les branches déterminent un angle de plus en plus ouvert. La branche antérieure s'allonge plus que la postérieure dont la forme ne change pas. Certaines dents latérales peuvent être dépourvues de denticules.

Une dent très latérale (non figurée), symétrique, possède une racine à branches très écartées; la couronne comprend une cuspside principale flanquée de chaque côté de trois denticules acérés, de taille décroissante depuis le centre.

Dans certaines dents, le bord inférieur de la face externe de la couronne débordé largement la racine et la cache, déterminant un véritable tablier.

Remarques :

Joleaud a figuré (1912, pl. VI, fig. 1-3) une dent qu'il a attribuée à une dent symphysaire d'une nouvelle espèce de *Physodon*. Cette dent représente en fait une dent antérieure d'une espèce voisine de la nôtre.

Les dents que Leriche a figurées de la Molasse suisse (1927, pl. V, fig. 11-15) comme *Chiloscyllium fossile* PROBST représentent une forme voisine de notre espèce et qui semble appartenir au genre *Scyliorhinus*. La forme suisse est beaucoup plus massive et trapue et la striation de la face externe plus grossière. Il faut d'ailleurs préciser que l'espèce de Probst *Chiloscyllium fossile* s'applique à une dent symphysaire indéterminable de Carcharhinidé. Joleaud, en 1912, a figuré également une dent symphysaire de Carcharhinidé et une dent postérieure d'*Odontaspis acutissima* AG. sous ce nom; l'espèce décrite par Leriche représente donc une espèce distincte qu'il faut appeler *Scyliorhinus fossilis* LERICHE non PROBST 1927.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Cette espèce fossile est proche des espèces actuelles *S. canicula* et *S. stellaris*. Par ses dimensions elle est plus proche de *S. canicula* mais, par la morphologie des dents, elle se rapprocherait plutôt de *S. stellaris*. Elle se différencie de la forme figurée par Joleaud par ses dimensions plus faibles et par l'échancrure antérieure de la base de la couronne moins accentuée.

Scyliorhinus joneti nov. sp.

(Pl. 9, fig. 19-29)

SYNONYMIE :

- *Catulus* aff. *gutatum* (sic) PROBST, Romao-Serralheiro (1954, pl. II, fig. 52-53).
- *Catulus minutissimus* (WINKLER), Romao-Serralheiro (1954, pl. II, fig. 54 et 56).
- *Scyliorhinus* sp., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).

MATÉRIEL : Assez nombreuses dents.

PROVENANCE : Loupian.

DERIVATIO NOMINIS : Espèce dédiée à S. Jonet.

HOLOTYPE : Pl. 9, fig. 24.

GISEMENT TYPE : Loupian.

AGE : Helvétien inférieur.

DIAGNOSE :

Dents à couronne droite, assez convexe mais à tranchants très réduits ou absents; talons assez étalés, avec une paire de denticules très réduits; racine à protubérance interne bien développée et à branches écartées; émail absolument lisse.

DESCRIPTION :

La distinction entre dents de la mâchoire supérieure et dents de la mâchoire inférieure n'a pu être faite; il est cependant aisé de séparer les dents des différentes parties de la mâchoire.

Les dents parasymphysaires (fig. 19-21), symétriques, ont une couronne très aiguë, fortement couchée vers l'intérieur de la gueule et pratiquement parallèle à la face basilaire de la racine. La face externe est moyennement bombée alors que l'interne l'est beaucoup plus fortement. Les tranchants, très discrets et difficiles à voir, s'arrêtent assez haut sur la couronne. La racine, aplatie latéralement, possède une forte protubérance interne divisée par un profond sillon.

Une dent parasymphysaire (fig. 22) possède une couronne inclinée vers la commissure et moins penchée vers l'intérieur de la gueule; elle est beaucoup plus renflée à la base dont la section est circulaire, qu'à sa partie sommitale qui se rétrécit assez brusquement. Les talons, courts, portent chacun à leur extrémité un denticule; la racine est dissymétrique, à partie antérieure plus développée.

Les dents latérales antérieures sont à nouveau symétriques; la couronne a une section basale circulaire; les talons, à peu près horizontaux, assez épais et dépourvus de tranchants, présentent à leur extrémité une protubérance qui s'élève en amorçant un début de spirale et qui représente un denticule; la racine, étalée transversalement, présente une protubérance interne portant un large sillon.

Les dents plus latérales ont une couronne qui se redresse vers l'extérieur et s'incline légèrement vers la commissure; la partie antérieure s'allonge, les tranchants, faibles, restent localisés à la partie supérieure de la dent.

Remarques :

Cette espèce a été figurée par Romao-Serralheiro en 1954 sous deux noms différents; les fig. 52 et 53 de la pl. II que cet auteur rapportait à *Catulus* cf. *gutatum* (sic) (PROBST) représentent en réalité une dent antérieure et une latérale antérieure de notre espèce nouvelle; quant aux figures 54 et 56 rapportées par le même auteur à *Catulus minutissimus* (WINKLER) — qui, rappelons-le, est une espèce éocène du groupe de *Scyliorhinus distans* — elles ne diffèrent en rien de l'espèce de Loupian.

Scyliorhinus sp.
(Pl. 9, fig. 30)

MATÉRIEL RÉCOLTÉ : 1 dent.

PROVENANCE : Caunelle.

DESCRIPTION :

Cette dent, de petite taille, montre une couronne fortement couchée vers l'intérieur de la gueule.

La cuspide, triangulaire et pointue, possède une face interne assez bombée et une face externe à peu près plane qui surplombe nettement la région antérieure de la racine; cette face externe porte tout à fait à sa base de forts plis émaillés verticaux très courts; il y a une paire de denticules obtus, bas et larges.

La racine, bien développée, montre une large face basilaire divisée en deux par un étroit sillon; son contour est cordiforme, la pointe du cœur, émousée, étant représentée par la protubérance interne.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Par sa couronne assez plate, cette espèce s'écarte tout à fait de *S. distans* et de *S. joneti*; on pourrait la confondre avec *S. joleaudi*, mais il existe toutefois des différences nettes; sa racine possède un sillon, alors que celle de *S. joleaudi* en est dépourvue; les plis de sa race externe sont beaucoup plus courts et plus forts; ses denticules sont plus bas et plus obtus.

FAMILLE DES CARCHARHINIDAE

Cette famille, abondamment représentée dans la nature actuelle, renferme de très nombreux genres.

Apparue semble-t-il au Crétacé supérieur, la famille se développe timidement au cours du Paléogène mais « explose » véritablement au cours du Néogène où tous les types modernes apparaissent; les espèces actuelles d'un même genre sont parfois très difficiles à distinguer les unes des autres en s'appuyant sur les caractères des animaux complets; il est évident que les déterminations des formes fossiles, représentées uniquement par des dents isolées, restent très délicates et parfois sujettes à caution; en effet, il n'est pas rare que les dents latérales de genres voisins soient presque identiques. De plus, il existe souvent un dimorphisme entre dents inférieures et dents supérieures, ce qui a conduit certains auteurs à décrire sous 2 ou 3 noms génériques différents des dents appartenant à la même espèce.

Les formes présentes dans nos gisements peuvent se rapporter aux genres suivants :

- *Hemipristis*;
- *Galeocerdo*;
- *Negaprion*;
- *Carcharhinus*;
- *Aprionodon*;
- *Scoliodon*;
- *Physodon*;
- *Galeorhinus*;
- *Paragaleus*.

Genre *Hemipristis* AGASSIZ, 1843

Le genre, qu'on pensait éteint, est représenté dans la nature actuelle par une espèce *Hemipristis elongata* (Klunzinger) pêchée en Mer Rouge et dans le Pacifique. Le genre *Dirrhizodon* créé alors par Klunzinger pour désigner cet animal doit être mis en synonymie avec *Hemipristis*.

Ce genre serait connu depuis l'Eocène.

Hemipristis serra AGASSIZ, 1843 (Pl. 11, fig. 1-18)

SYNONYMIE :

- *Odontaspis sacheri* SAUVAGE (1875, pl. XXII, fig. 2).
- *Carcharias (Prionodon) ungulatus* PROBST (1878, pl. I, fig. 27, non 28-31).
- *Carcharias (Prionodon) armatus* PROBST (1878, pl. I, fig. 32-33, non fig. 34-36).
- *Hemipristis serra* AG., Probst (1878, pl. I, fig. 49-57).
- *Hemipristis klunzingeri* PROBST (1878, pl. I, fig. 58-63).
- *Hemipristis serra* AG., Priem (1907, pl. I, fig. 23-24).
- *Hemipristis heteropleurus* AG., Jordan (1907, page 105, fig. 6).
- *Hemipristis serra* AG., Joleaud (1912, pl. IV, fig. 6-9).
- *Hemipristis serra* AG., D'Erasmo (1922, pl. IV, fig. 21).
- *Hemipristis serra* AG., Leriche (1927, pl. XIV, fig. 10-15).
- *Hemipristis serra* AG., Leriche (1938, pl. III, fig. 1-4).
- *Hemipristis serra* AG., Leriche (1942, pl. VIII, fig. 3-15).
- *Hemipristis serra* AG., Darteville et Casier (1943, pl. XII, fig. 1-20).
- *Hemipristis serra* AG., Bauza-Rullan (1949, pl. XXX, fig. 3-7).
- *Hemipristis serra* AG., Zbyszewski et Moitinho d'Almeida (1950, pl. VII, fig. 157-170).
- *Hemipristis serra* AG., Leriche (1954, pl. 1, fig. 10-13).
- *Hemipristis serra* AG., Leriche et Casier (1954, pl. 1, fig. 10-13).
- *Hemipristis serra* AG., Leriche (1957, pl. IV, fig. 1-6).
- *Hemipristis serra* AG., Casier (1958, pl. 3, fig. 5).
- *Hemipristis serra* AG., Darteville et Casier (1959, pl. XXXI, fig. 1-5).
- *Hemipristis serra* AG., Radwansky (1965, pl. I, fig. 5 et 6).

- *Hemipristis serra* AG., Jonet (1966, pl. I, fig. 9).
- *Hemipristis* sp. (Nov. ?), Jonet (1966, pl. III, fig. 1-2).
- *Hemipristis serra* AG., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Hemipristis serra* AG., Schultz (1969, pl. IV, fig. 66-74).
- *Hemipristis serra* AG., Cappetta (1969, pl. VIII, fig. 1-18).

MATÉRIEL : Nombreuses dents.

PROVENANCE : Loupian.

DESCRIPTION :

Cette espèce, typiquement néogène, possède des dents très différentes selon la position qu'elles occupent sur la mâchoire.

Les dents parasymphysaires (fig. 8-11) ont une couronne assez élançée de profil sigmoïdal; les branches de la racine sont pratiquement soudées; la couronne est fortement bombée sur ses deux faces, les tranchants s'arrêtent très haut; il n'y a pas de denticules latéraux; la racine, très aplatie transversalement, possède une forte protubérance interne à sillon net.

Les dents supérieures (fig. 2-5) ont une couronne large, triangulaire, assez plate, inclinée vers la commissure; le tranchant mésial, convexe, est dentelé sur toute sa longueur sauf près de la pointe; le tranchant distal, concave, porte des dentelures beaucoup plus fortes. Les branches de la racine s'étalent transversalement. Les dents plus latérales ont un tranchant antérieur plus convexe et le profil externe de la couronne devient concave.

Sur les dents parasymphysaires inférieures, la racine est moins aplatie transversalement; ses branches sont plus distinctes; les dents antérieures (fig. 12-14) ont une couronne qui s'incline vers la commissure; la cuspidé, assez convexe sur les deux faces, possède des tranchants qui s'arrêtent assez haut. Il peut y avoir des denticules latéraux; la racine, dissymétrique, présente une branche antérieure plus longue que la postérieure. A mesure qu'on s'approche des coins, le tranchant distal d'abord, puis le tranchant mésial se garnissent de denticules. Les dents antérieures ont une couronne droite à face interne assez bombée et des racines à branches massives et peu écartées.

Les dents postérieures sont très petites (fig. 6-7); le tranchant mésial, très convexe, est absolument lisse; le tranchant distal montre quelques denticules, ce qui donne à ces dents une morphologie voisine des dents de *Galeorhinus*.

Remarques :

Le grand nombre d'espèces créées pour désigner cette forme s'explique par les grandes différences morphologiques existant entre les dents antérieures et les dents latérales, les premières ayant été souvent décrites comme des *Odontaspis*. Les dents latérales antérieures, faiblement dentelées, correspondent à la forme *paucidens* d'Agassiz.

L'espèce *formosa* proposée par Jonet en 1966 s'applique à une dent postérieure et à une dent antérieure de jeune *Hemipristis serra* AG.

Genre *Galeocerdo* MULLER et HENLE, 1837

Ce genre possède des dents à couronne large, triangulaire, inclinée vers la commissure et à tranchants dentelés.

Ce genre est connu depuis l'Eocène.

La seule espèce actuellement reconnue comme valable, *G. arcticus*, est une espèce typiquement d'eau chaude qui se laisse cependant entraîner parfois par le Gulf Stream vers les eaux froides de l'Atlantique Nord; c'est ce qui explique qu'on le considère souvent comme un genre à large répartition climatique.

Galeocerdo aduncus AGASSIZ, 1843

(Pl. 12, fig. 1-21)

SYNONYMIE :

- *Carcharias* (*Prionodon*) *speciosus* PROBST (1878, pl. I, fig. 20-21).
- *Carcharias* (*Prionodon*) *modestus* PROBST (1878, pl. I, fig. 23-24).
- *Carcharias* (*Prionodon*) *angustidens* PROBST (1878, pl. I, fig. 25-26).
- *Carcharias* (*Prionodon*) *ungulatus* PROBST (1878, pl. I, fig. 29-31, non fig. 27-28).
- *Carcharias* (*Prionodon*) *armatus* PROBST (1878, pl. I, fig. 35-36, non fig. 32-34).
- *Carcharias* (*Prionodon*) *tumidus* PROBST (1878, pl. I, fig. 37-39).
- *Carcharias* (*Prionodon*) *baltringensis* PROBST (1878, pl. I, fig. 40-42).
- Dents de *Galeocerdo*, Probst (1878, pl. I, fig. 43-44).
- *Galeocerdo productus* AG., Jordan (1907, page 114, fig. 13).
- *Galeocerdo aduncus* AG., Joleaud (1912, pl. IV, fig. 10-12).
- *Carcharias speciosus* PROBST, Joleaud (1912, pl. IV, fig. 13-15).
- *Carcharias ungulatus* PROBST, Joleaud (1912, pl. V, fig. 3-6).
- *Carcharias* (*Prionodon*) sp., Priem (1912, page 243, fig. 22).
- *Galeus?* ou *Carcharias?* sp., Priem (1912, pl. VI, fig. 26, 30, 31, 33, non fig. 27, 28, 29, 32).
- *Galeocerdo aduncus* AG., Leriche (1926, pl. XXVIII, fig. 20-30).
- *Galeocerdo aduncus* AG., Leriche (1927, pl. XIV, fig. 1-9).
- *Galeocerdo aduncus* AG., Leriche (1942, pl. VII, fig. 33-42).
- *Galeocerdo aduncus* AG., Darteville et Casier (1943, pl. XII, fig. 21).
- *Galeocerdo* sp., Bauza-Rullan (1949, pl. XIII, fig. 22-23 ? fig. 20-21).
- *Galeocerdo aduncus* AG., Bauza-Rullan (1949, pl. XXX, fig. 1-2).
- *Galeocerdo aduncus* AG., Leriche (1957, pl. II, fig. 18-21).
- *Galeocerdo aduncus* AG., Darteville et Casier (1959, pl. XXX, fig. 16-7).
- *Galeocerdo* (?) sp., Darteville et Casier (1959, pl. XXX, fig. 22).
- *Galeocerdo aduncus* AG., Darteville et Casier (1959, pl. XXXI, fig. 6-8).
- *Galeocerdo aduncus* AG., Pledge (1967, pl. I, fig. 10 a).
- *Galeocerdo* sp., Pledge (1967, pl. I, fig. 10 b).
- *Galeocerdo aduncus* AG., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Galeocerdo aduncus* AG., Menesini (1969, pl. III, fig. 12-17).
- *Galeocerdo aduncus* AG., Schultz (1969, pl. IV, fig. 59-65).

- *Carcharhinus (Prionodon)* sp., Schultz (1969, pl. IV, fig. 76 et 83).
- *Galeocерdo aduncus* AG., Cappetta (1969, pl. VIII, fig. 19-39).

MATÉRIEL RÉCOLTÉ : Assez nombreuses dents.

PROVENANCE : La Paillade, Loupian.

DESCRIPTION :

Les dents antérieures et latérales antérieures ont un tranchant antérieur assez fortement convexe; il n'est pas possible de séparer le talon mésial du reste de la couronne; le talon distal, bien développé, séparé du bord postérieur de la cuspide par une encoche d'autant plus accentuée que la dent est plus latérale, montre un profil rectiligne à légèrement convexe. Le tranchant mésial est denticulé sur toute sa longueur, les plus gros denticules se trouvant en son milieu; le tranchant distal porte des denticules plus réduits; le talon postérieur porte des denticules assez importants, de taille décroissante d'avant en arrière et dont les plus forts sont eux-mêmes dentelés. La racine est bien développée et les branches font entre elles un angle d'autant plus important que la dent est plus latérale. Pour les dents très latérales, le bord inférieur de la racine est un arc de cercle à très grand rayon de courbure. A sa face basilaire s'ouvre le foramen central au fond d'un sillon net. Une dent anormale présente deux sillons et deux foramens.

La limite couronne-racine est marquée à la face interne par un sillon net, toujours plus développé à la partie antérieure. A la face externe, la couronne surplombe la racine. La face interne de la couronne est plus convexe que la face externe qui présente souvent un aplatissement et parfois même une dépression triangulaire vers le milieu de sa région inférieure.

Une dent antérieure que je considère comme anormale présente une couronne presque symétrique denticulée sur ses deux bords; la pointe est déjetée vers l'intérieur.

Une dent parasymphysaire présente une pointe assez redressée; la région mésiale est réduite et le tranchant antérieur, fortement oblique vers l'arrière, est dépourvu de dentelures; la région postérieure est normalement développée.

Remarques :

Au sujet de cette forme, Probst s'est livré à un véritable émiettement et a créé un nom d'espèce pour les dents des différentes parties de la mâchoire.

L'unique dent de cette espèce provenant de l'Aquitainien de la Paillade (fig. 14) est plus petite que les dents de Loupian.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Les dents de *G. aduncus* figurées par Leriche (1942) du Miocène du Maryland paraissent avoir une couronne plus aiguë et plus redressée que les dents de notre région.

G. aduncus se distingue de *G. mayembensis* Dart. et Casier du Miocène du Bas-Congo par sa forme moins élevée, son talon postérieur convexe, alors qu'il est concave dans l'espèce africaine. Les dentelures de son bord antérieur sont plus faibles que celles du talon postérieur alors que chez *G. mayembensis* elles sont aussi importantes.

Genre *Negaprion* WHITLEY, 1940

Ce genre est actuellement représenté par plusieurs espèces à répartition tropicale et subtropicale; il ne semble pas connu avant l'Eocène.

Negaprion kraussi (PROBST), 1878

(Pl. 15, fig. 1-17)

SYNONYMIE :

- *Carcharias (Scoliodon) kraussi* PROBST (1878, pl. I, fig. 8-11, fig. 7 ?).
- *Carcharias (Scoliodon) kraussi* PROBST, Leriche (1927, pl. XIV, fig. 16).
- *Aprionodon* cf. *collata* (EASTMAN), Leriche (1957, pl. II, fig. 12, non fig. 13).
- *Negaprion* sp., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Carcharhinus (Hypoprion)* sp., Schultz (1969, pl. IV, fig. 75).
- *Negaprion kraussi* (PROBST), Cappetta (1969, pl. VIII, fig. 40-56).

MATÉRIEL : Assez nombreuses dents.

PROVENANCE : Loupian.

DESCRIPTION :

Cette espèce est représentée par d'assez nombreuses dents de grande taille.

— Dents supérieures :

Les antérieures (fig. 2-3) sont plus hautes que larges, à couronne trapue. La face externe est à peu près plate avec quelques plissotements émaillés à la base, la face interne est convexe. La racine, massive et de forme subrectangulaire, porte un sillon bien marqué au fond duquel s'ouvre un foramen. Les tranchants sont nets et non crénelés; seuls les talons, courts et obliques, portent quelques denticules bas et larges. La cuspside peut être séparée des talons par une encoche nette.

Une dent parasympysaire (fig. 1) montre une racine massive, de contour subcirculaire avec un profond sillon; la couronne, trapue, est tournée vers l'intérieur de la gueule; les talons, courts, portent chacun deux petits denticules.

Les dents latérales (fig. 4-8) ont une couronne triangulaire, assez large à la base et d'autant plus inclinée vers la commissure que la dent occupe une position plus proche des coins de la gueule. Les talons des dents latérales antérieures portent chacun six à sept denticules de taille décroissante

de la cuspidé vers les extrémités des branches de la racine qui sont presque dans le prolongement l'une de l'autre. La limite de l'émail est marquée à la face externe par un sillon parallèle au bord inférieur de la racine. La base de la face externe de la couronne peut porter de fins plissotements verticaux.

Dans les dents plus latérales (fig. 9-13), les branches de la racine sont exactement dans le prolongement l'une de l'autre; la couronne diminue de hauteur et devient plus trapue; le tranchant antérieur détermine un angle de plus en plus obtus. Le tranchant postérieur est séparé par une encoche nette du talon commissural qui peut porter un denticule bas et obtus.

— Dents inférieures :

Les antérieures (fig. 14) se distinguent des dents correspondantes de la mâchoire supérieure par l'absence totale de denticules sur les talons et par une racine plus large et moins haute. Les dents latérales (fig. 15-16) sont à couronne droite et à racine très allongée transversalement. Les talons, émaillés, subhorizontaux, s'arrêtent avant l'extrémité des branches de la racine. Dans les dents plus latérales (fig. 17), la racine, dont la branche antérieure est plus développée que la postérieure, s'allonge encore; la couronne, moins haute, est légèrement penchée vers la commissure.

Remarques :

Negaprion kraussi (Probst) semble assez proche de l'espèce actuelle *N. brevirostris* (Poey). Cette forme qui avait été rattachée aux *Scoliodon* par Probst s'en éloigne par les dimensions et par la morphologie des dents.

Les dents figurées par Probst — des latérales supérieures semble-t-il —, bien qu'en assez mauvais état, se rattachent à la forme de Loupian. Il est difficile de savoir si la fig. 7, pl. I, représente bien la même espèce. Leriche (1927) a décrit sous le nom de *Scoliodon kraussi* une dent latérale supérieure tout à fait typique, de la Molasse suisse. La dent du Néogène de l'ouest de la France qu'il a figurée en 1957 (pl. II, fig. 12) sous le nom d'*Aprionodon* cf. *collata* semble représenter une dent latérale supérieure de *N. kraussi*. Les dents latérales supérieures de cette espèce sont assez proches des dents correspondantes de *Sphyrna*; chez ce dernier genre toutefois le sillon est nettement plus développé à la face basilaire.

Genre *Carcharhinus* BLAINVILLE, 1816

Ce genre est connu depuis l'Eocène; il est caractérisé par un dimorphisme entre dents supérieures et dents inférieures.

Les dents supérieures sont triangulaires, assez larges, à couronne inclinée vers la commissure; les tranchants sont dentelés. Les dents inférieures ont une couronne droite, plus étroite, les branches de la racine sont étirées transversalement, les tranchants sont lisses ou dentelés.

Les formes fossiles peuvent se répartir en deux groupes:

— Espèces du groupe *C. priscus*.

— Espèces du groupe *C. egertoni*.

Les espèces du deuxième groupe sont plus grandes; les dents supérieures en particulier ont une couronne plus haute et plus large et une racine à face basilaire plus importante.

Carcharhinus priscus (AGASSIZ), 1843

(Pl. 13, fig. 1-20 et pl. 14, fig. 1-20)

SYNONYMIE :

- *Carcharias* (Aprion.) *stellatus* PROBST (1878, pl. I, fig. 1-3).
- *Carcharias* (Aprion.) *brevis* PROBST (1878, pl. I, fig. 4).
- *Sphyrna prisca* AG., Priem (1904, page 289, fig. 6-7).
- *Carcharias* (Aprionodon) sp., Priem (1904, page 290, fig. 8).
- *Carcharias* (Prionodon) sp., Priem (1904, page 290, fig. 9-11).
- *Sphyrna prisca* AG., Priem (1907, pl. I, fig. 25-26).
- *Sphyrna elongata* LERICHE, Leriche (1910, pl. XIX, fig. 26-30).
- *Carcharias miqueli* JOLEAUD (1912, pl. V, fig. 1-2).
- *Carcharias* (Aprionodon) *stellatus* PROBST, Joleaud (1912, pl. V, fig. 7).
- *Sphyrna prisca* AG., Joleaud (1912, pl. VI, fig. 18-20).
- *Sphyrna prisca* AG., Priem (1912, page 220, fig. 1).
- *Galeus* ou *Carcharias* sp., Priem (1912, page 220, fig. 2).
- *Carcharias* (Aprionodon) sp., Priem (1912, page 232, fig. 11).
- *Galeus*? ou *Carcharias*? sp., Priem (1912, pl. VI, fig. 27, 28, 29, 32, non fig. 26, 30, 31, 33).
- *Sphyrna prisca* AG., Priem (1914, page 124, fig. 12).
- *Carcharias* (Aprionodon) sp., Priem (1914, page 129, fig. 31, non fig. 32).
- *Carcharias* (Prionodon) sp., Priem (1914, page 129, fig. 33).
- *Carcharias* (Hypoprion) *acanthodon* LE HON, Leriche (1926, pl. XXVIII, fig. 11-19).
- *Sphyrna prisca* AG., Leriche (1927, pl. XIV, fig. 18).
- *Carcharias* (Hypoprion) sp., Leriche (1927, pl. XIV, fig. 17).
- *Cestracion priscus* AG., Arambourg (1927, pl. XLV, fig. 21-23).
- *Hypoprion* sp., Leriche (1938, pl. IV, fig. 27).
- *Sphyrna prisca* AG., Darteville et Casier (1943, pl. XIII, fig. 31-36).
- *Sphyrna prisca* AG., Bauza-Rullan (1949, pl. XVI, fig. 2).
- *Carcharias* (Hypoprion) *acanthodon* LE HON, Bauza-Rullan (1949, pl. XIII, fig. 15).
- *Sphyrna prisca* AG., Bauza-Rullan (1949, pl. XXX, fig. 11).
- *Aprionodon* cf. *collata* (EASTMAN), Leriche (1957, pl. II, fig. 13, non fig. 12).
- *Sphyrna prisca* AG., Leriche (1957, pl. II, fig. 16-17).
- *Sphyrna prisca* AG., Darteville et Casier (1959, pl. XXXI, fig. 12-13).
- *Carcharhinus* (Hypoprion) *lusitanicus* JONET (1966, pl. I, fig. 1-4, 7, 8 et fig. 10-16, non fig. 5-6).
- *Carcharhinus* (Aprionodon) *macrorhiza* JONET (1966, pl. I, fig. 17-19).
- *Carcharhinus* sp., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Alopecias exigua* PROBST, Menesini (1969, pl. V, fig. 9).
- *Cestracion priscus* (AG.), Menesini (1969, pl. VI, fig. 10-12-14-16, non fig. 11 et 15).

- *Carcharhinus (Hypoprion) acanthodon* LE HON, Schultz (1969, pl. IV, fig. 77-81).
- *Carcharhinus priscus* (AG.), Cappetta (1969, pl. IX, fig. 1-41).

MATÉRIEL : Très nombreuses dents.

PROVENANCE : La Paillade, Caunelle, Loupian, Montpeyroux.

DESCRIPTION :

— Dents supérieures :

Les parasymphysaires (Pl. 13, fig. 1-3) sont de petite taille, réduites et déformées; la couronne, basse, triangulaire, est inclinée vers l'intérieur de la gueule, la face externe est moins convexe que la face interne; il existe deux courts talons latéraux grossièrement denticulés. La racine, massive, très développée, est plus haute que la couronne. Sa face basilaire, très large, de contour subcirculaire, porte un profond sillon.

Les dents antérieures (Pl. 13, fig. 4-6) sont presque symétriques, à couronne haute, droite et triangulaire. La face externe est presque plate avec une dépression verticale à la base, dans sa région médiane; la limite externe de la couronne est rectiligne. La face interne est moyennement convexe. Les talons, assez courts et obliques, bien détachés de la cuspide, portent de petits denticules triangulaires bas et larges, de taille décroissante du centre vers les bords. Les tranchants de la cuspide sont finement mais nettement dentelés. La racine est assez massive et peu étalée; sa face basilaire porte un sillon médian vertical.

Dans les dents latérales, la cuspide s'incline vers la commissure et les branches de la racine s'étalent transversalement. Le talon mésial, dans les éléments latéraux antérieurs, n'est pas distinct de la cuspide et se confond avec le profil du tranchant, qui est concave; les dentelures de ce talon, assez grossières, montent alors sur le début de la cuspide; le talon distal peut ne pas être séparé du tranchant postérieur par une encoche.

Les dents plus latérales ont une cuspide mieux détachée des talons qui portent des dentelures plus grossières que les tranchants de la couronne. Certaines dents possèdent des talons à denticules eux-mêmes dentelés; dans ce cas, les tranchants de la cuspide sont assez fortement découpés.

Les talons peuvent être très longs et la couronne assez étroite; l'ensemble du tranchant est alors découpé par des dentelures fines, aiguës et serrées.

Une dent (Pl. 13, fig. 17) à talons assez longs et portant des denticules dentelés possède une couronne particulièrement large.

Une dent en provenance de Loupian est totalement dépourvue de dentelures et sur les deux dents de La Paillade (Pl. 13, fig. 19-20), l'une a des tranchants tout à fait lisses, l'autre possède des dentelures sur les talons seulement.

— Dents inférieures :

Une dent parasymphysaire (Pl. 14, fig. 1-3), très réduite, montre une couronne très courte et une racine haute de forme rectangulaire.

Les dents parasymphysaires sont en général dissymétriques; la couronne est droite, inclinée vers l'intérieur de la gueule, à face externe plane et face interne fortement convexe. Les tranchants sont entiers. La racine, massive, assez haute, possède une branche mésiale plus réduite que la branche distale. La limite externe de la couronne est rectiligne et la face externe surplombe la région antérieure de la racine.

Dans les dents antérieures, la racine s'étale transversalement. La cuspide, droite, présente un tranchant seulement dans sa moitié supérieure; les talons, horizontaux, sont également dépourvus de tranchant.

Dans les dents plus latérales, le tranchant descend sur les talons et la face externe présente un bombement dans sa partie médio-inférieure. La couronne s'élargit et présente un profil externe légèrement convexe. Les tranchants portent des dentelures qui peuvent rester localisées à la cuspide ou envahir les talons.

Dans certains cas il existe une carène médiane à la partie inférieure de la face externe. La racine présente une face basilaire plus plate et plus large que dans les dents antérieures.

Les dents très latérales possèdent une couronne moins haute et souvent penchée vers la commissure.

— Dents des jeunes :

Elles sont beaucoup plus petites; les dents supérieures (Pl. 14, fig. 13-14) ont une couronne triangulaire, assez haute, très peu épaisse; elle est droite ou légèrement inclinée vers la commissure; les tranchants de la cuspide sont lisses; les talons, courts et obliques, portent de fines dentelures ou des denticules bas.

Les dents inférieures (Pl. 14, fig. 15-20), de même type que les adultes, peuvent avoir des tranchants lisses ou finement dentelés.

Remarques :

En raison de l'abondance de ces dents dans les dépôts oligo-miocènes et de leur grande variabilité, le nombre d'espèces créées pour les désigner est très important.

Il semble en tous cas que les formes de l'Oligocène et du Miocène inférieur sont nettement moins dentelées que les formes du Miocène moyen et supérieur.

Les dents supérieures sont couramment désignées sous le nom de *Sphyrna prisca* AG. et les dents inférieures sous les noms de *Aprionodon stellatus* PROBST pour les formes à tranchants lisses, et de *Carcharias miqueli* JOLEAUD pour les formes à tranchants crénelés.

Sismonda a établi (1849) une espèce nouvelle *Oxyrhina basisulcata* sur une dent inférieure incomplète de *C. priscus*.

Carcharhinus (Hypop.) lusitanicus est une espèce créée par Jonet pour des dents de jeunes *Carcharhinus priscus*. L'espèce *macrorhiza* du même auteur est établie sur deux dents dont l'une (pl. I, fig. 17) est une parasym-

physaie supérieure et l'autre (pl. I, fig. 18-19) une parasymphysaie inférieure de *C. priscus*.

L'espèce *Carcharias pervinquieri* Joleaud correspond à des dents supérieures de jeunes *C. priscus*.

Parmi les dents de *Carcharhinus priscus* figurées par E. Menesini (1969, pl. VI), la fig. 15 semble correspondre à une dent supérieure de *C. ergertoni* AG. La fig. 11 représente une dent antérieure inférieure de *Sphyrna arambourgi*. La fig. 9 de la Planche V attribuée par ce même auteur à *Alopias exigua* représente une dent inférieure incomplète de *C. priscus*.

Il est étonnant que M. Telles Antunes qui, au cours d'une étude de quelques espèces de la faune de Farol das Lagostas, Angola (1963) où il insiste plus particulièrement sur les *Carcharhinus* du groupe d'*egertoni* ait rangé les dents supérieures de *Carcharhinus priscus* dans le genre *Sphyrna* en les rapprochant de dents de *Sphyrna zygaena*.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Bien qu'attribuée classiquement au genre *Sphyrna*, la denture supérieure de *Carcharhinus priscus* s'en éloigne par de nombreux caractères.

Les dents de *Sphyrna zygaena* que j'ai pu examiner ont une couronne beaucoup plus aplatie, des tranchants très finement denticulés — alors que les dentelures de *C. priscus* sont souvent assez fortes —, et un tranchant antérieur presque rectiligne avec talon mésial indistinct, alors que ce même tranchant est beaucoup plus concave chez *C. priscus* avec, en plus, individualisation du talon distal.

Les dents de l'espèce fossile sont par contre très proches de l'actuel *C. plumbeus* qui montre le même dimorphisme entre denture supérieure et denture inférieure.

Genre *Aprionodon* GILL, 1861

Ce genre est caractérisé par des dents dépourvues de toute serrulation. Ces poissons vivent dans les zones subtropicales et tropicales de l'Atlantique et de la province Indopacifique. Le genre est connu depuis le Lutétien.

Aprionodon acuarius (PROBST), 1879
(Pl. 17, fig. 1-20)

SYNONYMIE :

- *Alopias acuarius* PROBST (1879, pl. II, fig. 76, fig. 77 ?).
- *Oxyrhina* sp., Leriche (1906, pl. III, fig. 4).
- *Carcharias (Aprionodon)* sp., Priem (1913, page 129, fig. 30, 32, fig. 28 ?; non fig. 29 et 31).
- *Carcharhinus lerichei* (DART et CASIER), Zbyszewski et Moitinho d'Almeida (1950, pl. XI, fig. 104, fig. 79-101 ?).
- *Isurus novus* (WINKLER), Romão-Serralheiro (1954, pl. I, fig. 15-16, non fig. 14 ?).

- *Vulpecula exigua* (PROBST), Romao-Serralheiro (1954, pl. I, fig. 26, non fig. 25 et 27).
- *Carcharhinus* (*Aprionodon*) *lerichei* DART. et CASIER, Romao-Serralheiro (1954, pl. II, fig. 40, non fig. 38-39).
- *Carcharhinus* (*Aprionodon*) *lerichei* DART et CASIER var. *minuta* JONET (1966, pl. II, fig. 1-13).
- *Carcharhinus* (*Aprionodon*) *gracilis* JONET (1966, pl. II, fig. 14-21).
- *Aprionodon* cf. *lerichei* DART. et CASIER, Cappetta et al. (1967, page 292 nom seulement).
- *Aprionodon* *acuarius* (PROBST), Cappetta (1969, pl. IX, fig. 42-61).

MATÉRIEL : Très nombreuses dents.

PROVENANCE : Caunelle, Loupian, Montpeyroux.

DESCRIPTION :

Cette espèce est très bien représentée dans nos gisements miocènes et son abondance nous a permis de reconstituer la denture.

— Dents parasymphysaires : L'une (fig. 1), de très petite taille est symétrique. La racine, épaisse et trapue, présente une face basilaire très développée et un sillon bien marqué. La couronne est courte et droite avec un tranchant net; elle envoie deux courts talons horizontaux sur la racine. D'autres (fig. 2-3) vraisemblablement plus éloignées de la symphyse, ont une couronne de profil sigmoïdal, penchée vers la commissure. La racine, épaisse, porte un sillon bien marqué. Les branches sont dissymétriques — l'antérieure étant plus réduite —, et forment entre elles un angle aigu. La couronne et la racine ont la même hauteur.

— Dents inférieures : Les antérieures (fig. 4-5) sont plus petites que les autres dents; leur couronne, grêle, acuminiée, et légèrement inclinée vers la commissure, présente un profil sigmoïdal. La face interne est assez fortement et régulièrement convexe; la face externe est plane. Le tranchant, bien marqué, descend jusque sur les branches de la racine.

Cette dernière, assez fortement bombée à la face interne, possède deux branches bien développées et rapprochées. Sur une dent antérieure inférieure les branches portent des sortes de denticules latéraux.

Les latérales antérieures (fig. 6-7) possèdent une couronne à profil sigmoïdal; elles sont légèrement couchées vers la commissure. La racine, dissymétrique, montre une branche mésiale assez trapue cachant en partie le talon antérieur, court et horizontal et une branche postérieure plus fine ne cachant pas le talon distal — plus long et oblique — lorsqu'on regarde la dent par sa face interne. Les branches des racines déterminent un arc de cercle de large rayon. La base de la face externe de la couronne est légèrement déprimée.

Dans les dents latérales (fig. 16-20), la courbure sigmoïdale s'atténue; la couronne se couche légèrement vers l'intérieur de la gueule. Les branches de la racine s'allongent et deviennent subhorizontales. La racine renflée à la face interne dans la région du sillon se rétrécit au niveau des talons et

les branches s'étalent et s'élargissent à leur extrémité. Le bord inférieur de la racine n'est jamais entièrement rectiligne. Les talons peuvent cesser brusquement et verticalement avant l'extrémité des branches de la racine. Dans les dents très latérales, la couronne devient plus trapue et se détache beaucoup moins des talons; la face externe devient convexe.

— Dents supérieures :

Les antérieures (fig. 8-9) ont une couronne à courbure sigmoïdale moins prononcée. Les branches des racines sont plus écartées. Les latérales antérieures ont une couronne plus large légèrement couchée vers la commissure. La racine dissymétrique est plus développée dans sa région distale.

Pour les dents plus latérales (fig. 10-15), l'inclinaison vers la commissure est plus accentuée. Les talons sont moins élevés. Les branches de la racine, qui est moins renflée que dans les dents inférieures, font entre elles un arc de cercle de très large rayon.

Remarques :

Cette espèce a été décrite par Probst de la molasse de Baltringen sous le nom d'*Alopecias acuarius* et une des dents (1879, pl. II, fig. 76), une antérieure, est tout à fait caractéristique.

Jonet S. (1966) a décrit et figuré du Miocène portugais de nombreuses dents qu'il a rapprochées de *A. lerichei* DART. et CASIER du Néogène africain. Il a créé une espèce *A. gracilis* et une variété *A. lerichei minuta* qui correspondent respectivement aux dents antérieures et aux dents latérales d'*A. acuarius*.

Les deux formes *A. lerichei* et *A. acuarius* coexistent dans le Miocène portugais alors que *A. lerichei* est seul en Afrique et *A. acuarius* seul dans notre région. On peut essayer d'expliquer cette distribution par le fait que la communication était facile entre la côte Ouest-africaine et le Portugal au Miocène; son absence en Méditerranée occidentale est peut-être due à la présence des détroits Nord-bétique et Sud-rifain qui formaient alors un barrage pour cette espèce de mer très ouverte.

Les photographies des dents figurées par Zbyszewski et Moitinho d'Almeida (1950) du Miocène portugais sont trop noires pour qu'on puisse y voir quelque chose; seule la fig. 104 (pl. VI), bien visible, peut être attribuée à une dent antérieure d'*Aprionodon acuarius*; cette forme portugaise semble légèrement plus grande que la nôtre.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Cette espèce se distingue facilement d'*A. caunellensis* nov. sp. par sa taille nettement plus réduite.

Ses dents supérieures ont une couronne nettement moins large que chez les dents correspondantes de l'espèce nouvelle; ses dents inférieures ont un tranchant qui ne s'arrête pas à la base de la couronne.

Elle se distingue également très bien d'*A. lerichei* DART et CASIER par sa taille nettement plus faible et ses dents d'allure plus gracile.

Aprionodon caunellensis nov. sp.

(Pl. 16, fig. 23-27)

SYNONYMIE :

— *Aprionodon caunellensis* nov. sp., Cappetta (1969, pl. IX, fig. 62-66).

MATÉRIEL : 8 dents (4 inférieures, 4 supérieures).

PROVENANCE : Caunelle.

DERIVATIO NOMINIS : Espèce découverte à Caunelle.

HOLOTYPE : pl. 16, fig. 25.

GISEMENT TYPE : Caunelle.

AGE : Aquitanien supérieur.

DIAGNOSE :

Carcharhinidé d'assez grande taille. Dents inférieures à couronne étroite, élancée, de profil sigmoïdal; le tranchant n'atteint pas la base de la cuspide; la racine est assez massive, peu étalée latéralement. Dents supérieures à couronne triangulaire, assez plate, inclinée vers la commissure; tranchants nets; racine assez étalée transversalement.

DESCRIPTION :

— Dents supérieures :

Une dent latérale (fig. 23) montre une couronne assez haute, triangulaire, inclinée vers la commissure. La face externe est presque plate, légèrement déprimée dans sa région médio-inférieure. La limite externe de la couronne est rectiligne. La face interne est peu convexe. Les branches de la racine, qui est moyennement haute, sont dans le prolongement l'une de l'autre et portent chacune un talon qui n'est pas séparé de la cuspide par une encoche. La branche mésiale est plus longue que la distale.

Une dent plus latérale (fig. 24) possède une couronne plus large et plus inclinée vers la commissure; la dépression de la partie inférieure de la face externe est plus vaste.

— Dents inférieures :

Ces dents ont une couronne élancée, droite, à profil sigmoïdal assez accusé. Les faces, externe, à peu près plate sauf à la base, et interne, assez fortement convexe, sont séparées par un tranchant net qui cesse avant d'atteindre la base de la cuspide; de ce fait, la base de la couronne a une section presque circulaire. La racine, massive, possède des branches courtes et très écartées. La face basilaire, bien développée, porte un sillon médian net. La couronne envoie sur chaque branche un court talon oblique.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Cette forme, par sa taille et sa morphologie, se distingue aisément des autres genres de la famille. Elle se sépare immédiatement d'*A. acuarius* par sa taille plus grande; d'autre part, ses dents supérieures sont nettement plus larges et le tranchant, sur les dents inférieures manque à la base de la cuspidé.

Par ses dimensions, elle se rapproche d'*A. lerichei* du Miocène du Bas-Congo; elle s'en distingue toutefois par ses dents inférieures à courbure sigmoïdale plus accentuée, à couronne plus épaisse dont le tranchant n'atteint pas la base. Ses dents supérieures sont plus larges que chez l'espèce africaine.

Genre *Scoliodon* MULLER et HENLE, 1837

Ce genre, qui comprend actuellement plusieurs espèces à répartition tropicale et subtropicale est connu depuis le Lutétien.

Scoliodon taxandriae LERICHE, 1926
(Pl. 16, fig. 5-22)

SYNONYMIE :

- *Carcharias (Scoliodon) taxandriae* LERICHE (1926, pl. XXVIII, fig. 8, 9 et ? 10 non fig. 7).
- *Physodon miocaenus* JONET (1966, pl. III, fig. 5, 6, 9-12, non fig. 3, 4 et 8).
- *Scoliodon taxandriae* LER., Jonet (1966, pl. III, fig. 13, non fig. 14-15).
- *Scoliodon* aff. *taxandriae* LER., Jonet (1966, pl. III, fig. 18-23).
- *Scoliodon dentatus* JONET (1966, pl. IV, fig. 1-2, non fig. 3-10).
- *Scoliodon* sp., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Scoliodon taxandriae* LER., Cappetta (1969, pl. X, fig. 19-36).

MATÉRIEL : Nombreuses dents.

PROVENANCE : Loupian, Montpeyrroux.

DESCRIPTION :

Il n'est pas aisé de séparer les dents supérieures des dents inférieures. Les unes et les autres sont dissymétriques et présentent une couronne triangulaire assez fortement inclinée vers la commissure. La face interne est moyennement bombée; la face externe, assez plane vers le sommet, est plus convexe vers le bas, au-dessus de l'échancrure de la racine. La limite externe de la couronne légèrement concave vers le bas, est marquée par un sillon surtout visible sur les branches de la racine; au-dessus de cette limite, l'émail détermine un bourrelet transverse pas très net, séparé de la partie supérieure de la face par un sillon surtout visible au niveau des talons. Le talon antérieur, assez long, est en continuité avec le bord antérieur de la cuspidé; le tranchant antérieur décrit une concavité régulière. Le talon

commissural, beaucoup plus court, porte un denticule triangulaire très bas, finement dentelé; il est séparé du tranchant postérieur par une encoche nette.

La racine possède des branches très étalées dont l'antérieure est plus longue. La face basilaire, bien développée, porte un large sillon oblique.

Sur certaines dents, la naissance du tranchant antérieur peut être finement crénelée; les dents plus latérales ont une couronne plus large à la base.

Une dent très antérieure (fig. 5) montre une couronne presque droite à faces interne et externe assez convexes; le talon antérieur réduit porte un denticule; le postérieur, bas et séparé de la cuspide par une encoche, est grossièrement découpé. La face externe porte un sillon transverse très net. La racine, massive, présente une large face basilaire; la limite externe de la couronne est rectiligne.

Dans les dents latérales, la couronne s'incline davantage vers la commissure mais reste toutefois assez relevée; le tranchant mésial est oblique, le distal est vertical. Le sillon transverse au bas de la face externe est toujours net.

Dans les dents plus latérales, la racine s'étire transversalement, la couronne est plus étroite qu'aux dents supérieures correspondantes, la face basilaire porte un large sillon vertical; la dépression transverse de la face externe s'estompe mais il reste sous les talons une zone déprimée.

Les dents très latérales (fig. 21-22) possèdent une racine très allongée, la branche antérieure étant beaucoup plus longue que la postérieure. La couronne, moins haute, tend à se redresser. Le talon antérieur est très long et subhorizontal; le talon postérieur porte un denticule obtus et crénelé.

Remarques :

La dent que Leriche a figurée (1926, pl. XXVIII, fig. 7) sous le nom de *Carcharias (Scoliodon) taxandriae* semble représenter une dent incomplète de *Galeorhinus affinis*; quant à la fig. 10, il se pourrait que ce soit une dent de *Sphyrna arambourgi*.

Certaines dents décrites par Jonet (1966), sous le nom de *Physodon miocaenus* (fig. 5, 6, 9-11, pl. III) représentent des dents antérieures de *Scoliodon taxandriae*; sous ce dernier nom le même auteur a figuré deux dents (pl. III, fig. 13 et 14-15) dont seule la première correspond bien à l'espèce de Leriche, en effet les fig. 14-15 représentent une dent latérale supérieure de *Sphyrna arambourgi*. La plupart des dents que Jonet rapporte à l'espèce de Leriche (pl. III, fig. 18-22) sont par contre des éléments typiques de *S. taxandriae*. On peut attribuer à cette espèce une des dents nommées *Scoliodon dentatus* par Jonet (1966, pl. IV, fig. 1-2).

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Les dents latérales de cette espèce sont assez proches des dents correspondantes de *Physodon fischeuri*. Elles s'en distinguent toutefois par leur couronne plus large et moins épaisse et par leur racine plus plate également.

Elles s'éloignent des dents latérales de *Sphyrna arambourgi* par leur taille nettement plus faible.

Genre ***Physodon*** MULLER et HENLE, 1841

Ce genre est connu depuis l'Eocène; il est actuellement confiné dans les régions tropicales de la province Indo-Pacifique. Les dents inférieures antérieures présentent une racine fortement tuméfiée.

Physodon fischeuri JOLEAUD, 1912
(Pl. 15, fig. 18-27 et pl. 16, fig. 1-4)

SYNONYMIE :

- *Carcharias (Physodon) fischeuri* JOLEAUD (1912, pl. VI, fig. 4-11, non fig. 1-3).
- *Carcharias (Hypoprion) lusitanicus* JONET (1966, pl. I, fig. 5, 6, non fig. 1-4 et fig. 7-8 et pl. IV, fig. 26-27).
- *Physodon miocaenus* JONET (1966, pl. III, fig. 3, 4, 7, 8, non fig. 5, 6 et 9-12).
- *Scoliodon dentatus* JONET (1966, pl. IV, fig. 3-10, non fig. 1-2).
- *Scoliodon taxandriae* LERICHE, JONET (1966, pl. III, fig. 16-17, non fig. 14-15 et 18-22).
- *Physodon* sp., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Physodon fischeuri* (JOL.), Cappetta (1969, pl. X, fig. 37-51).

MATÉRIEL : Nombreuses dents.

PROVENANCE : Loupian.

DESCRIPTION :

Ces dents, de petite taille, sont assez abondantes; il existe des différences entre les dents des deux mâchoires; en règle générale, les dents inférieures sont plus massives.

— Dents supérieures :

Les antérieures ont une couronne peu inclinée vers la commissure et une racine globuleuse. La limite externe de l'émail est à peu près rectiligne et soulignée par un léger sillon. Parallèlement à cette limite et un peu au-dessus d'elle la face externe présente une dépression transverse étroite mais nettement visible; elle est peu convexe dans sa partie supérieure mais présente un bombement médian à la hauteur des talons. La face interne est très fortement convexe.

La couronne présente un profil sigmoïdal et, vue par la face interne, elle a un contour également sigmoïdal. Il existe deux courts talons émaillés assez élevés; le postérieur, séparé de la cuspide par une encoche, peut être discrètement dentelé.

La racine, massive, avec des branches courtes, possède une forte protubérance interne. La face basilaire, large et plane, est divisée par un

profond sillon; la face antérieure est bombée et son rebord inférieur est pratiquement rectiligne. Une dent antérieure présente une racine dissymétrique à branche commissurale très réduite.

Dans les dents plus latérales, la couronne s'incline davantage vers la commissure et s'élargit à la base; les tranchants, antérieur et postérieur, peuvent être rectilignes; le talon postérieur, convexe, est plus ou moins denticulé. Les branches de la racine s'allongent et le rebord externe de leur face basilaire est concave.

Dans les files latérales, les dents sont beaucoup moins épaisses; la face externe est plus plate; le talon postérieur porte un denticule obtus, lui-même dentelé.

— Dents inférieures :

Elles sont essentiellement caractérisées par une racine très épaisse, à forte protubérance interne et à large face basilaire. Les bords du sillon peuvent déterminer un bourrelet surtout net vers le rebord antérieur de la face basilaire.

Dans les dents antérieures (Pl. 15, fig. 18), la couronne est peu penchée vers la commissure et présente un profil sigmoïdal peu accentué; elle est légèrement inclinée vers l'intérieur de la gueule et sa face interne est fortement convexe. Il existe deux courts talons dentelés; le tranchant commissural s'interrompt au niveau de l'encoche séparant la cuspidé du talon postérieur. La racine est massive, à face basilaire très large; le sillon peut se fermer en partie. Les faces externes de la racine et de la couronne sont en continuité; toutefois, il existe toujours une étroite dépression transverse au-dessus de la limite de l'émail.

Dans les dents latérales antérieures, la cuspidé s'incline plus fortement vers la commissure, les branches de la racine s'allongent, la protubérance interne s'accroît; la face basilaire, plane dans son ensemble, présente une dépression de chaque côté du sillon qui est profond mais qui s'arrête vers le milieu de cette face. Le tranchant antérieur de la cuspidé peut être absent sur sa moitié inférieure; il manque aussi à la base, du côté postérieur, ce qui donne une section circulaire à la base de la couronne. Le talon postérieur porte de petites dentelures aiguës et assez nombreuses. Les talons ne sont pas alignés et lorsqu'on observe la dent reposant sur sa face basilaire, le contour externe de la base de la couronne dessine une nette convexité. On constate également que la partie supérieure de la cuspidé subit une torsion qui amène sa face externe obliquement vers la commissure.

Dans les dents plus latérales, les branches de la racine s'allongent; la face basilaire est moins importante; les talons s'allongent, les tranchants réapparaissent à la base de la cuspidé; la face externe est moins convexe, la torsion de la couronne disparaît.

Remarques :

Les fig. 1-3 de la planche VI rangées par Joleaud (1912) dans une nouvelle espèce qu'il nomma *P. fischeuri* représentent une dent antérieure de *Scyliorhinus* voisine de l'espèce *S. joleaudi* nov. sp. En 1966, S. Jonet a

figuré un nombre important de petits Carcharhinidae; les dents qu'il nomme *Carcharhinus (Hypoprion) lusitanicus* (pl. I, fig. 5 et 6 et pl. IV, fig. 26, 27) sont des dents inférieures de *P. fischeuri*. De même son espèce nouvelle *P. miocaenus* comprend des dents de *Physodon fischeuri* (pl. III, fig. 3, 4, 5, 7, 8) et des dents de *Scoliodon taxandriae*. Sous le nom de *Scoliodon taxandriae* Jonet a également figuré une dent inférieure de *P. fischeuri*.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Cette espèce se distingue de *P. acutissimus* Darteville et Casier du Miocène du Bas-Congo par sa cuspide moins longue et moins effilée et sa taille plus faible.

Genre *Galeorhinus* BLAINVILLE, 1816

Ce genre est connu depuis l'Eocène.

Ces poissons vivent près du fond dans la zone néritique; ils sont caractérisés par des dents à talon postérieur fortement denticulé.

Galeorhinus affinis (PROBST), 1878
(Pl. 18, fig. 1-18)

SYNONYMIE :

- *Galeus affinis* PROBST (1878, pl. I, fig. 64-67).
- *Galeus affinis* PROBST, Joleaud (1912, pl. VI, fig. 21-22).
- *Galeus* sp. Priem (1914, page 123, fig. 7, 8, 9, 11, non fig. 6 et 10).
- *Eugaleus affinis* PROBST, Bauza-Rullan (1949, pl. XIII, fig. 24).
- *Galeorhinus lefevrei* DAIMERIES, Romão-Serralheiro (1954, pl. II, fig. 66).
- *Galeus affinis* PROBST, Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Galeorhinus affinis* (PROBST), Cappetta (1969, pl. IX, fig. 67-84).

MATÉRIEL : Nombreuses dents.

PROVENANCE : La Paillade, Caunelle, Loupian.

DESCRIPTION :

Cette espèce bien représentée à Loupian se caractérise par des dents à cuspide inclinée vers la commissure et à talon postérieur fortement denticulé. Il semble difficile de séparer les éléments des deux mâchoires.

Une dent parasymphysaire (fig. 1), de petite taille, presque symétrique, montre une cuspide principale courte, très peu penchée vers la commissure, flanquée de trois paires de denticules latéraux de taille décroissante vers les bords. La racine est usée.

Les dents antérieures inférieures (fig. 2-3) sont assez étroites, à cuspide aiguë et peu couchée vers la commissure; la pointe est légèrement penchée vers l'intérieur de la gueule. Les faces externe et interne de la couronne sont moyennement et également bombées; la face externe toutefois se

déprime sensiblement au-dessus de l'échancrure de la racine. Le tranchant antérieur est très oblique, rectiligne ou présentant une légère convexité médiane; le talon symphysaire est très court et peu séparé de la cuspide; le tranchant postérieur, convexe et rectiligne, est oblique vers l'avant. Le talon commissural, bien séparé de la couronne, porte cinq à six denticules triangulaires, pointus, bien séparés les uns des autres et de taille décroissante d'avant en arrière. La racine présente un large et profond sillon.

Dans une dent latérale on observe un allongement transversal; le talon antérieur est assez long, le talon postérieur, de profil concave, porte six denticules. Le profil de la partie médio-inférieure de la face externe est concave transversalement; de part et d'autres de cette concavité, deux forts bourrelets portant quelques encoches verticales surplombent la face externe de la couronne.

Dans les dents plus latérales, la couronne se couche davantage vers la commissure et la pointe de la cuspide a moins tendance à se relever que dans les dents antérieures. La face externe de la couronne, sous le talon antérieur, est concave. Les dents très latérales ont une cuspide fortement inclinée vers les coins de la gueule; le tranchant antérieur est régulièrement convexe; le talon postérieur porte des denticules presque aussi développés que la cuspide principale, mais en nombre réduit.

Les dents supérieures (fig. 5, 6, 8) ont une couronne plus large à contour sigmoïdal net; le talon postérieur porte au plus cinq denticules et sur certaines dents le tranchant antérieur peut-être faiblement denticulé à sa base. La face externe de la couronne est assez fortement convexe. La face basilaire de la racine, bien développée, est largement échancrée par le sillon nourricier.

Certaines dents (fig. 16-18), de taille plus réduite, possèdent une couronne grêle et élancée; il s'agit probablement d'éléments ayant appartenu à des individus jeunes.

Cette espèce est présente à La Paillade, Caunelle et Loupian, mais c'est dans cette dernière localité qu'elle est le mieux représentée.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

L'espèce fossile semble assez proche de *G. galeus* actuel; elle s'en distingue cependant facilement par ses dents moins larges à couronne plus relevée; d'autre part, chez l'espèce actuelle existe, à la base de la face externe de la couronne, un bourrelet qui surplombe nettement la face antérieure de la racine; lorsqu'il existe chez la forme fossile, ce bourrelet, limité sous les talons, n'est jamais continu et surplombe peu la racine.

Il existe de grandes ressemblances entre certaines dents de *G. affinis* et les dents supérieures de *Paragaleus gruvelli* actuel; toutefois, les dents de *Paragaleus* ont une racine moins haute à face basilaire plus réduite.

Il est assez aisé de différencier les dents supérieures de *G. affinis* et de *Paragaleus pulchellus*; ce dernier, en effet, a des supérieures à couronne plus étroite, à tranchant antérieur concave et talon postérieur moins élevé et moins denticulé.

Galeorhinus cf. affinis (PROBST), 1878
(Pl. 17, fig. 21)

— *Galeorhinus cf. affinis* (PROBST), Cappetta (1969, pl. X, fig. 1).

MATÉRIEL : 1 dent.

PROVENANCE : La Paillade.

Dans le matériel de La Paillade, à côté d'exemplaires typiques, figure une dent qui présente un aspect un peu différent; la couronne, assez basse, est fortement penchée vers la commissure; le talon antérieur, très oblique, est nettement crénelé à sa base et beaucoup plus fortement que sur les exemplaires de Loupian; le talon postérieur, subvertical, porte trois denticules. D'autre part, la face externe de la couronne est séparée de la racine par un bourrelet très net surmonté d'un sillon transverse rectiligne qui détermine une rupture dans le profil externe de la dent; les branches des racines font entre elles un angle de 90° environ.

Malgré les différences existant entre cette forme et les formes typiques et en l'absence d'un matériel plus important, c'est à *G. affinis* que je rattache cette dent.

Galeorhinus cf. latus (STORMS), 1894
(Pl. 17, fig. 22-27)

— *Hypoprion* sp., Cappetta (1969, pl. X, fig. 2-5).

— *Physodon* sp., Cappetta (1969, pl. XI, fig. 23-24).

MATÉRIEL : 6 dents.

PROVENANCE : Caunelle, La Paillade.

— Dents supérieures (Pl. 17, fig. 23 et 25) :

La dent de La Paillade (fig. 25) montre une couronne triangulaire assez large; le tranchant mésial convexe dans sa région médiane est irrégulièrement crénelé sur les trois-quarts de sa longueur; le tranchant distal est de contour convexe; le talon distal porte trois denticules courts mais bien individualisés, de taille décroissante d'avant en arrière. La racine présente une large face basilaire.

La dent de Caunelle (fig. 23) diffère de celle de La Paillade par son tranchant mésial légèrement moins découpé.

— Dents inférieures (Pl. 17, fig. 26-27).

L'une des dents, d'assez grande taille, présente une couronne triangulaire assez large, inclinée vers la commissure. La face interne est assez convexe et il existe, à la base de celle-ci, au contact de la racine, une bande étroite, moins brillante, plus foncée et légèrement déprimée par rapport à la surface de la couronne. La face externe, assez convexe, montre à sa base un bourrelet plus terne, qui s'amincit vers les extrémités. Le tranchant

antérieur, lisse, présente un trajet sinueux, concave dans l'ensemble avec une convexité médiane; le talon antérieur n'est pas distinct. Le tranchant postérieur est rectiligne et oblique vers l'avant; bien distinct et nettement séparé de la cuspidé par une encoche il porte trois denticules triangulaires, assez bas, de taille décroissante d'avant en arrière. La racine montre une protubérance interne bien développée, divisée par un large sillon; la branche antérieure est plus longue que la postérieure.

La deuxième dent, plus petite, occupait certainement une position plus latérale. Sa couronne est plus inclinée. Le tranchant antérieur est convexe, le talon postérieur est brisé; la face antérieure de la racine montre de nombreux foromens secondaires étirés verticalement.

Je considère deux dents, l'une de La Paillade (fig. 22) l'autre de Caunelle (fig. 24) comme appartenant à des jeunes de cette espèce.

Elles ne diffèrent des dents supérieures décrites ci-dessus que par leur taille plus réduite et leur tranchant mésial non découpé.

Remarques : J'avais précédemment décrit ces dents (Cappetta, 1969) sous le nom de *Physodon* sp. pour les dents inférieures et *Hypoprion* sp. pour les dents supérieures, l'examen de lots de dents de *Galeorhinus latus* du Rupélien du bassin de Mayence m'a permis de revoir mes déterminations précédentes; il faut noter toutefois que les dents du Miocène héraultais que je rapporte à cette espèce sont beaucoup moins larges que les dents des formes typiques.

Genre *Paragaleus* BRUCKER, 1935

Le genre est voisin du genre *Galeorhinus*, mais il existe chez lui un dimorphisme plus marqué entre dents supérieures et dents inférieures; les supérieures sont proches des dents correspondantes de *Galeorhinus* et parfois difficiles à séparer de ces dernières; les inférieures antérieures ont une cuspidé redressée et un talon postérieur dépourvu de denticules.

Des dents de ce genre, bien que déjà récoltées et figurées, n'ont jamais été décrites sous ce nom mais confondues avec les dents de *Galeorhinus*. Le genre est connu depuis l'Helvétien inférieur.

Paragaleus pulchellus (JONET), 1966 (Pl. 18, fig. 19-31)

SYNONYMIE :

- *Carcharias (Scoliodon)* sp., Leriche (1926, page 432, fig. 196).
- *Eugaleus* aff. *minutissimus* ARAMB., Zbyszewski et Moitinho d'Almeida (1950, pl. VII, fig. 126-132).
- *Galeorhinus pulchellus* JONET (1966, pl. IV, fig. 11-16, non fig. 17-25).
- *Galeus* s.l., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Paragaleus pulchellus* (JONET), Cappetta (1969, pl. X, fig. 6-18).

MATÉRIEL : Assez nombreuses dents.

PROVENANCE : Loupian.

DESCRIPTION :

Les dents de cette espèce sont suffisamment nombreuses pour permettre une reconstitution de la denture. Il existe un dimorphisme entre les dents des deux mâchoires, particulièrement net pour les files antérieures.

— Dents supérieures (fig. 19-23) :

La couronne est assez faiblement couchée vers la commissure. Son bord antérieur, qui ne possède pas de talon à proprement parler, est tranchant, légèrement concave, la pointe se relevant vers son extrémité; il peut être très discrètement denticulé à sa naissance.

Le bord postérieur est très oblique, ce qui donne à la cuspside une forme acuminée. Le talon postérieur porte 3 à 4 denticules distincts, acérés et de forme triangulaire; leur taille décroît régulièrement d'avant en arrière. La face interne assez convexe et la face externe sensiblement moins bombée sont délimitées par un tranchant net. La limite de l'émail à la face externe est rectiligne à légèrement concave vers le bas.

La racine, bien développée, présente une large face basilaire et une protubérance interne assez forte. Le sillon nourricier large, profond et de direction oblique la divise en 2 branches rectilignes ou déterminant entre elles un angle proche de 180°. La branche antérieure est plus longue et moins trapue que la postérieure. Le rebord externe présente une large échancrure en demi-cercle déterminée par le sillon qui, sur la face interne, atteint la limite de l'émail.

Une dent parasymphysaire (fig. 19) de taille assez réduite, presque symétrique, montre une couronne droite avec deux courts talons portant chacun 2 denticules acérés et redressés.

Une autre dent parasymphysaire (fig. 20) possède une cuspside droite également inclinée vers l'intérieur de la gueule; le talon antérieur, court et oblique, est dépourvu de denticules alors que le postérieur en possède 3 très nets, de taille décroissante d'avant en arrière.

Dans ces 2 dents, la couronne ne surplombe pas la racine à la face externe.

— Dents inférieures (fig. 24-31) :

Les antérieures (fig. 24-26) ont une cuspside plus élancée et plus redressée que dans les dents supérieures. La face interne est également plus bombée que la face externe; le talon antérieur, bien développé, peut se relever à son extrémité pour former une sorte de denticule; le talon postérieur, beaucoup plus court, porte 1 à 2 denticules réduits mais acérés. Chez les individus âgés, le tranchant du talon antérieur s'atténue, la dent, dans son ensemble, est plus massive. La racine présente les mêmes caractères que dans les dents supérieures; toutefois, les branches font entre elles un angle moins important.

Dans les dents latérales, le talon a tendance à se fondre dans le profil général du bord antérieur; la cuspside est plus redressée que pour les dents correspondantes de la mâchoire supérieure; les denticules du talon postérieur sont en nombre plus réduit. La limite racine-couronne est très nette, à la

face externe, l'émail surplombant la racine. Sous les extrémités des talons, une encoche assez prononcée marque également la limite couronne-racine.

Remarques :

La dent que Leriche a figurée en 1926 sous le nom de *Carcharias* (*Scoliodon*) sp. est une dent inférieure latérale typique de *P. pulchellus*.

Zbyszewski et Moitinho d'Almeida ont figuré en 1950 plusieurs dents de cette espèce en les rapportant à *Eugaleus* aff. *minutissimus* qui est une espèce éocène.

Il semble que Jonet a figuré (1966, pl. IV) sous le même nom des formes différentes; si les figures 11 et 12 représentent une dent inférieure caractéristique et les figures 13-16 des dents supérieures, de *P. pulchellus*, les fig. 17-18 ressemblent beaucoup à des dents supérieures d'*Hypoprion* et les fig. 19 à 25 semblent correspondre à des dents de *Galeorhinus affinis*.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

L'espèce fossile est assez proche des formes actuelles *P. gruvelli* et *P. pectoralis*; cependant si les différences entre les dents inférieures des trois espèces sont peu marquées, les dents supérieures, par contre, sont assez différentes.

En effet, chez les formes actuelles, les dents supérieures sont beaucoup plus larges avec un talon distal plus fortement denticulé que chez l'espèce fossile. Cette espèce se distingue de *G. affinis* par ses dents à cuspide plus relevée, plus étroite et les denticules du talon distal moins développés et moins nombreux.

FAMILLE DES SPHYRNIDAE

Bien que séparée des Carcharhinidae, cette famille présente avec eux de nombreux points communs surtout en ce qui concerne leur denture. On les appelle couramment les « Requins-Marteaux ».

Genre *Sphyrna* RAFINESQUE, 1810

Les dents de ce genre ont une couronne très comprimée, inclinée vers la commissure; les tranchants sont finement dentelés chez les formes actuelles.

Ce genre a été souvent signalé à l'état fossile mais comme nous l'avons déjà vu, la plupart du temps les espèces qui lui avaient été attribuées appartiennent en fait au genre *Carcharhinus*.

Sphyrna arambourgi nov. sp.

(Pl. 19, fig. 1-18)

SYNONYMIE :

— *Scoliodon taxandriae* LERICHE, Jonet (1966, pl. III, fig. 14-15, non fig. 13).

— *Sphyrna* sp., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).

— *Cestracion priscus* (AG.), Menesini (1969, pl. VI, fig. 11 non fig. 10 et 12-16).

— *Sphyrna arambourgi* nov. sp., Cappetta (1969, pl. XI, fig. 1-18).

MATÉRIEL : Nombreuses dents.

PROVENANCE : Loupian, Montpeyrroux.

DERIVATIO NOMINIS : Espèce dédiée à Monsieur le Professeur C. Arambourg.

HOLOTYPE : Pl. 19, fig. 4.

GISEMENT TYPE : Loupian (couche 11).

AGE : Helvétien inférieur.

DIAGNOSE :

Dents supérieures à couronne plate, triangulaire, inclinée vers la commissure; les tranchants sont lisses; face externe portant une dépression triangulaire et un bourrelet émaillé transverse. Dents inférieures à couronne moins large, moins inclinée; pas de dépression sur la face externe mais un bourrelet émaillé transverse à la base de cette face.

DESCRIPTION :

Cette espèce possède des dents relativement grandes. Les éléments supérieurs et inférieurs sont assez facilement séparables.

— Dents supérieures :

Une dent parasymphysaire (fig. 1), probablement supérieure, assez petite, possède une couronne assez large à la base, inclinée vers la commissure à son sommet. Les talons, courts, portent chacun un denticule bas et obtus. La face interne est peu convexe; la face externe également, sauf à la hauteur des talons où elle est assez bombée dans sa partie médiane; juste sous cette convexité, un sillon transversal rectiligne précède une arête émaillée, mousse, parallèle à la limite externe de l'émail. La racine bien développée, asymétrique, porte un sillon nourricier très net.

Les dents antérieures (fig. 2-5) sont beaucoup plus grandes, la couronne est large à la base et assez faiblement inclinée vers la commissure, le tranchant symphysaire présente un profil concave à rectiligne, le tranchant commissural un profil subvertical rectiligne. Le talon antérieur est noyé dans le profil général alors que le postérieur assez court, qui porte un denticule très obtus est nettement séparé de la cuspside par une encoche. Les faces sont peu bombées. La face externe présente près de sa base un bourrelet très net, subparallèle à la limite inférieure de l'émail. De ce bourrelet se détachent, au niveau des talons, deux arêtes discrètes mais nettement visibles en lumière rasante, parallèles aux tranchants et qui convergent vers le sommet de la dent; ces arêtes et le bourrelet déterminent vers la moitié inférieure

de la face externe une zone déprimée triangulaire. D'autre part, par la présence de ce bourrelet, la couronne surplombe assez fortement la racine qui est bien développée et largement échancrée par un profond sillon à sa face basilaire.

Les dents latérales (fig. 6-8) ont une couronne qui s'incline davantage vers la commissure; la racine s'étire transversalement. La cuspide qui se dirige vers l'intérieur de la gueule puis vers l'extérieur dans la région de la pointe donne à la dent une allure gauche, en particulier la face externe, qui présente toujours les caractères décrits plus haut, est concave dans son ensemble.

Les dents très latérales (fig. 9) ont une couronne réduite par rapport à la racine; la cuspide est fortement couchée vers la commissure.

— Dents inférieures :

La couronne de ces dents est beaucoup moins inclinée vers les coins de la gueule; la racine, plus massive, présente une branche antérieure plus développée que la postérieure; le sillon, d'autre part, est nettement oblique vers l'avant. Dans les dents latérales, la face basilaire s'élargit et s'aplatit; la couronne est assez bombée à la face interne; elle est aussi assez fortement convexe à la base de la face externe où le bourrelet surplombe nettement la racine; à la différence des dents supérieures, une seule arête naît de ce bourrelet à sa partie médiane et se dirige vers la pointe de la cuspide; de ce fait, il n'existe pas de zone déprimée.

Remarques :

La dent que S. Jonet a figuré sous le nom de *Scoliodon taxandriae* est une dent latérale supérieure de notre espèce nouvelle. E. Menesini a figuré (1969, pl. VI) sous le nom de *Cestracion priscus* une dent antérieure inférieure de *Sphyrna arambourgi*.

La dent figurée par Arambourg (1927, pl. XLV, fig. 20) sous le nom de *S. zygaena* est très proche de notre espèce; elle est toutefois nettement plus grande et plus massive.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Cette espèce est proche de l'espèce actuelle *Sphyrna zygaena* mais elle s'en sépare par sa taille plus faible, ses dents plus graciles à tranchants non dentelés. Elle s'éloigne tout à fait de *Sphyrna tudes*, espèce actuelle caractérisée par des dents à tranchants fortement dentelés.

? *Sphyrna* sp.
(Pl. 19, fig. 19-22)

MATÉRIEL : 4 dents.

PROVENANCE : Loupian.

C'est avec doute que j'attribue ces 4 dents au genre *Sphyrna*.

La couronne, assez large, est très plate et inclinée vers la commissure; le tranchant mésial montre un profil subrectiligne à concave; le tranchant postérieur est subvertical à oblique vers l'avant. Le talon antérieur, mal séparé de la cuspide, porte des dentelures nettes surtout vers les 2/3 inférieurs; vers le sommet, par suite de l'usure, elles s'estompent et disparaissent. Le talon postérieur, bien séparé de la cuspide par une encoche, porte 4 à 5 denticules de taille décroissante d'avant en arrière; ces denticules peuvent être eux-mêmes dentelés. Le tranchant postérieur est lisse ou découpé. La racine présente une face basilaire bien développée; à la base de la face externe de la couronne existe un petit bourrelet transversal très net.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Par sa taille et ses tranchants découpés, cette espèce s'éloigne de *Sphyrna arambourgi* et de *S. zygaena*; elle rappelle les dents supérieures de *Carcharhinus priscus*, mais ces dernières sont nettement plus grandes et les jeunes, dont la taille est voisine de celle de *Sphyrna* sp., ont des dents à cuspide plus haute et à tranchants nettement moins découpés. Cette espèce rappelle par ses tranchants fortement crénelés l'espèce actuelle *S. tudes* mais ses dents sont beaucoup plus petites.

ORDRE DES SQUALIFORMES

Sous-Ordre des Squaloidei

FAMILLE DES SCYMNORHINIDAE

Cette famille des Squaliformes groupe des genres dépourvus d'aiguillons en avant des dorsales.

Ces poissons sont de taille assez faible; il existe un dimorphisme net entre les dents des deux mâchoires; les dents supérieures sont petites, à couronne effilée et racine bilobée; les dents inférieures, très aplaties, ont une couronne triangulaire avec une racine haute et lamiforme. Deux genres principaux : *Scymnorhinus* et *Isistius*.

Genre *Isistius* GILL, 1864

Ce genre est connu depuis l'Eocène inférieur: les dents inférieures se chevauchent; il existe une file symphysaire symétrique possédant deux dépressions commissurales internes. Les autres dents ont une dépression mésiale externe couverte par la partie distale de la dent qui la précède et une dépression distale interne chevauchant la partie mésiale externe de la dent qui la suit.

Il est étonnant que malgré l'utilisation du tamisage à des mailles très fines, il n'ait pas été recueilli de dents supérieures; par ailleurs, à ma

connaissance, aucun auteur n'en a jamais signalé. L'espèce actuelle est pélagique.

Isistius triangulus (PROBST), 1879.

(Pl. 8, fig. 3-7)

SYNONYMIE :

- *Scymnus triangulus* PROBST (1879, pl. III, fig. 35-36).
- *Scymnorhinus triangulus* PROBST, Joleaud (1912, pl. VIII, fig. 1-4).
- *Scymnus triangulus* PROBST, Leriche (1927, pl. V, fig. 2-6).
- *Scymnus lichia* CUVIER, Zbyszewski et Moitinho d'Almeida (1950, pl. VII, fig. 144).
- *Scymnus lichia* CUVIER, Romao-Serralheiro (1954, pl. II, fig. 77-79).
- *Isistius triangulus* (PROBST), Cappetta et al. (1967, p. 292, nom seulement)
- *Isistius triangulus* (PROBST), Cappetta (1969, pl. XI, fig. 25-29).

MATÉRIEL : une dizaine de dents.

PROVENANCE : Loupian.

DESCRIPTION :

Chez l'espèce actuelle, *I. brasiliensis*, il existe un dimorphisme très net entre les dents supérieures et les dents inférieures: les premières sont de taille réduite et unicuspidées alors que les secondes sont très comprimées. De plus, à la mâchoire inférieure, les files se chevauchent, la partie distale d'une dent recouvrant la partie mésiale de la dent voisine; seule la file symphysaire, symétrique, possède deux dépressions distales internes.

Les dents inférieures étant très comprimées, la couronne et la racine se trouvent pratiquement dans un même plan.

La couronne, de forme triangulaire pour les dents antérieures et latérales, présente une face externe très peu convexe, avec parfois une dépression triangulaire à sa base; la face interne est presque plane avec cependant une très légère arête mousse médiane, verticale, la divisant en deux plans. Les tranchants très fins sont transparents et très discrètement crénelés sur les dents en bon état.

La racine, lamiforme et subcarrée, est plus épaisse, sur toute sa largeur, un peu au-dessous de la limite émaillée de la face interne de la couronne; elle s'amincit rapidement vers le bas et se termine par un bord inférieur tranchant qui, sur certaines dents en bon état, présente une échancrure médiane permettant de différencier deux lobes incomplètement soudés. La face externe de la racine montre en son milieu une ouverture en boutonnière qui semble être un vestige de sillon séparant à l'origine les lobes individualisés. Cette ouverture se prolonge vers la base par une légère dépression.

A la face interne, on peut observer deux foramens superposés: l'un petit, en position supérieure, situé à la limite des faces interne et basilaire pratiquement confondues par suite de l'aplatissement de la dent, correspond au foramen médio-interne; l'autre, plus important, s'ouvrant sur la face

basilaire, à la voûte de l'ouverture en boutonnière, correspond au foramen médio-externe.

Dans les dents latérales (fig. 6), la couronne est beaucoup moins large, les tranchants sont plus convexes — ce qui donne à la couronne une forme en ogive — et la racine est beaucoup plus étroite.

Une dent postérieure (fig. 7) montre une couronne dissymétrique à tranchant mésial subvertical et à tranchant distal plus long et plus oblique. La racine également dissymétrique est oblique vers l'avant et présente un processus commissural en éperon qui s'élève à la verticale.

Sur toutes les dents le tissu émailleux descend plus bas à la face externe où il s'arrête à la hauteur de la boutonnière, qu'à la face interne où il s'arrête au-dessus du foramen médio-interne.

La faible épaisseur et la transparence des dents permettent d'observer facilement leur structure. On voit au centre de la dent et dans la racine un ensemble de canaux anastomosés et reliés entre eux par un canal pulpaire périphérique; cette masse de tissu est une ostéodentine de type anastomosé; autour de ce noyau d'ostéodentine on peut observer une bande qui apparaît en gris sur les photos; cette bande, formée de fins canalicules bien ordonnés, parallèles entre eux et issus à angle droit du canal pulpaire périphérique, correspond à la pseudodentine. Tout à fait à l'extérieur, la zone du tranchant, entièrement transparente, ne présente aucune structure et correspond à une vitrodentine, qui est beaucoup plus développée à la pointe des dents très latérales qu'à la pointe des dents antérieures.

Dans le massif d'ostéodentine, il est possible de reconnaître, surtout vers le sommet de la dent, le canal pulpaire axial.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Le genre *Isistius* se distingue aisément du genre *Scymnorhinus* auquel on a souvent rapporté l'espèce *triangulus*.

Le genre *Scymnorhinus* possède des dents inférieures à couronne plus haute, plus épaisse, plus fortement inclinée vers la commissure et surtout les tranchants sont assez fortement crénelés.

L'espèce est très proche de l'espèce éocène *I. trituratus* (Winkler). Le critère sur lequel s'appuyait Leriche pour distinguer les deux espèces était le suivant : « Dans les rares dents entières trouvées par Probst dans la Molasse de la Haute-Souabe, comme dans les dents du Vindobonien du Vaucluse décrites par L. Joleaud, l'émail descend aussi bas à la face interne qu'à la face externe. C'est le seul caractère qui permette de distinguer les dents de *Scymnus triangulus* de celles d'*Isistius trituratus* Winkler, du Lutétien de Belgique. Dans ces dernières, l'émail descend sensiblement plus bas à la face externe qu'à la face interne ». (1927, pages 35-36). Or, sur des dents en parfait état d'*I. triangulus* de Loupian, le tissu émailleux descend plus bas à la face externe qu'à la face interne. Les seuls caractères qui puissent différencier l'espèce éocène de l'espèce miocène sont, chez cette dernière, les tranchants faiblement serrulés et les lobes des racines plus étroitement soudés.

Squaliforme indéterminé
(Pl. 7, fig. 8-9 et pl. 8, fig. 1-2)

SYNONYMIE :

— Squaliforme indéterminé, Cappetta (1969, pl. XI, fig. 30-31 et pl. XIII, fig. 2).

MATÉRIEL : deux dents, une inférieure et une supérieure.

PROVENANCE : Caunelle.

DESCRIPTION :

La dent supérieure (Pl. 7, fig. 9 et Pl. 8, fig. 2) est élancée, à couronne unicuspidée, inclinée vers la commissure; les tranchants sont entiers, le mésial porte une petite protubérance qui pourrait être un vestige de talon. La face externe, très peu convexe, présente une usure qui affecte la couronne sur une certaine hauteur. La base semble se prolonger de chaque côté sur les branches de la racine, déterminant un tablier très peu net par suite de l'usure. La face interne est assez fortement bombée. La racine, plus haute que large, est bien développée et présente une échancrure nette au bord antérieur de sa face basilaire. Sur la partie axiale de la face interne s'alignent deux foramens : l'un situé près de l'échancrure est assez important et se prolonge vers le bas par un sillon, c'est le foramen médio-externe qui s'ouvre à la face basilaire; l'autre, plus petit, placé près de la couronne, représente le foramen médio-interne.

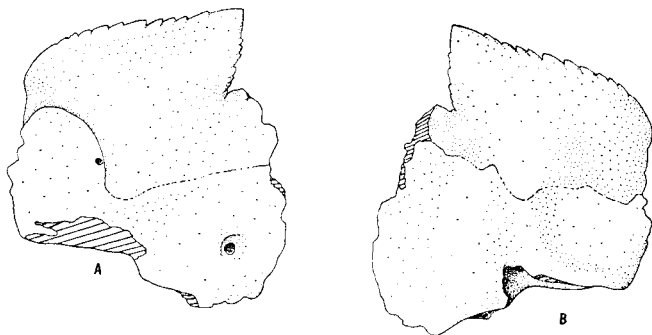


FIG. 9. — Squaliforme indéterminé $\times 14$.

A : dent inférieure, face externe; B : idem, face interne.

La dent inférieure (Pl. 7, fig. 8 et Pl. 8, fig. 1) est incomplète, la partie basale de la racine est brisée. La couronne, dont la face externe est assez fortement bombée, présente une cuspidé large, inclinée vers la commissure; le tranchant mésial, presque rectiligne, est oblique vers l'arrière; le tranchant distal, subvertical, est séparé du talon postérieur, brisé, par une encoche nette. Les tranchants sont nettement découpés par des dentelures aiguës, plus

importantes à la partie antérieure. Le tablier est assez peu développé mais l'usure a certainement réduit la surface qu'il occupait à l'origine. La face interne de la couronne est moins convexe que l'externe; la limite interne du tissu émailleux est irrégulière, peu marquée. La racine présente une dépression mésiale externe assez importante; dans cette dépression, près de la limite inférieure de ce qui reste du tablier, on peut voir un petit foramen qui correspond à un foramen latéro-externe; un autre foramen latéro-externe, plus important, s'ouvre un peu plus bas sous la partie brisée du talon.

La face interne montre une dépression distale peu prononcée et, près de la partie inférieure, un trou au fond duquel on peut voir l'ouverture de deux foramens d'où partent des canaux de directions divergentes.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Cette forme est très différente des Squaliformes actuels auxquels j'ai pu la comparer (*Centrophorus*, *Etmopterus*, *Squalus*, *Scymnorhinus*, *Oxynotus*).

Sous-Ordre des Squatinoidei

FAMILLE DES SQUATINIDAE

Genre *Squatina* DUMERIL, 1806

Ce genre est connu depuis le Jurassique supérieur; les restes de ces poissons, des dents isolées surtout, sont toujours assez rares et la détermination des espèces est assez délicate. Ces poissons benthiques fréquentent le plateau continental.

Squatina subserata MÜNSTER, 1846

(Pl. 8, fig. 1-14 et 8'-11')

SYNONYMIE :

- *Cestracionte* (« pro parte »), Delfortrie (1872, pl. X, fig. 21).
- *Squatina fraasi* PROBST (1879, pl. III, fig. 37-38).
- *Squatina alata* PROBST (1879, pl. III, fig. 39-40).
- *Squatina caudata* PROBST (1879, pl. III, fig. 41-42).
- *Squatina alata* PROBST, Joleaud (1912, pl. V, fig. 17-22).
- *Squatina* sp., Priem (1914, page 127, fig. 20-23).
- *Squatina subserata* MÜNSTER, Leriche (1927, pl. V, fig. 7-8).
- *Squatina* cf. *subserata* MÜNSTER, Bauza-Rullan (1949, pl. XIV, fig. 7-8).
- *Squatina biforis* LE HON, Bauza-Rullan (1949, pl. XXX, fig. 8).
- *Squatina subserata* MÜNSTER, Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Squatina subserata* MÜNSTER, Menesini (1969, pl. V, fig. 10-11).
- *Squatina subserata* MÜNSTER, Cappetta (1969, pl. XI, fig. 32-38).

MATÉRIEL : une quinzaine de dents.

PROVENANCE : Loupian.

DESCRIPTION :

Les dents de cette espèce, qui ne sont jamais fréquentes, sont caractérisées par une racine à large face basilaire perpendiculaire à la couronne qui est droite, assez trapue et de forme triangulaire.

Certaines dents, symétriques, ont la couronne plus ou moins déjetée vers l'intérieur de la gueule; ce sont probablement des dents inférieures; d'autres, qui ont la cuspidé légèrement penchée vers la commissure, représentent peut-être les dents supérieures.

La face interne, dans les dents antérieures, est aussi convexe que l'externe qui porte à sa base une expansion émaillée, le tablier.

La racine, très plate, présente une face basilaire de contour trifolié; la protubérance interne, très développée, débordé largement les ailes latérales de la racine. Sur une dent antérieure, cette protubérance est émaillée et les ailes latérales portent deux courts talons obliques assez hauts qui surplombent la face antérieure très réduite de la racine. A la limite des talons et de la protubérance interne, les faces postérieures de la racine montrent de nombreux foromens accessoires. Un foramen médio-interne s'ouvre à la partie postérieure de la protubérance. La face basilaire est assez concave dans son ensemble et présente une dépression grossièrement triangulaire, tournée vers l'avant et dont la pointe est occupée par le foramen central; le foramen médio-interne est relié à la cavité où s'ouvre le foramen central par un canal médio-interne en partie ouvert.

Dans les dents plus latérales, les ailes de la racine s'allongent, la protubérance interne est moins marquée, les talons s'étalent et le tablier devient plus étroit; en même temps, la face basilaire s'aplatit et la dépression antérieure, au fond de laquelle s'ouvre le foramen central, se rétrécit. Lorsqu'on observe la dent reposant sur la face basilaire, la face externe de la couronne présente un contour nettement convexe, la région du tablier pouvant former dans certains cas un angle bien marqué.

Les dents supérieures montrent les mêmes caractères mais la couronne est légèrement couchée vers la commissure et la convexité antérieure est moins marquée. Un exemplaire montre le canal médio-interne qui s'ouvre nettement avant la dépression contenant le foramen central.

Remarques :

Les espèces décrites par Probst en 1879, *S. fraasi*, *S. alata*, et *S. caudata* représentent des dents antérieures et latérales de *S. subserrata*.

Série Hypotremata

ORDRE DES RAJIFORMES

Sous-Ordre des Rhinobatoidei

FAMILLE DES RHINOBATIDAE

Cette famille est connue depuis le Jurassique. Elle est représentée dans nos gisements par les genres *Rhynchobatus* et *Rhinobatus*.

Genre *Rhynchobatus* MULLER et HENLE, 1837

Ce genre apparaît semble-t-il au Crétacé.

Rhynchobatus pristinus (PROBST), 1877

(Pl. 23, fig. 16-27)

SYNONYMIE :

- *Rajidé* (« pro parte »), Delfortrie (1872, pl. IX, fig. 6-13).
- *Cestracionte* (« pro parte »), Delfortrie (1872, pl. IX, fig. 10, non fig. 16).
- *Pristis pristinus* PROBST (1877, pl. I, fig. 17-18).
- *Pristis angustior* PROBST (1877, pl. I, fig. 19-20).
- *Rhynchobatus pristinus* (PROBST), Joleaud (1912, pl. VIII, fig. 25-30).
- *Rhynchobatus pristinus* (PROBST), Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Rhynchobatus* sp., Jonet (1968, pl. I, fig. 14).
- *Rhynchobatus pristinus* (PROBST), Cappetta (1969, pl. XII, fig. 1-12).

DESCRIPTION :

Les dents de cette espèce, de petite taille, ne sont pas rares. La couronne est basse et globuleuse; la face orale, très convexe dans son ensemble, peut se diviser en 3 régions distinctes; une externe, une supérieure, une interne. Les régions externe et supérieure sont séparées par une carène transverse nette qui peut être rectiligne ou légèrement convexe vers l'avant. Les régions supérieure et interne sont délimitées par deux arêtes qui naissent des extrémités de la carène et qui convergent vers le 1/3 postérieur de la couronne en déterminant un angle obtus dont le sommet est parfois estompé.

La région externe, assez fortement déclive, est plus ou moins convexe suivant la position de la dent; elle est plus convexe dans les dents antérieures que dans les dents latérales où il arrive même qu'elle soit entièrement plane. Le bord inférieur de cette région dessine une pointe obtuse médiane qui plonge vers le bas.

La région supérieure, délimitée par les arêtes décrites plus haut, a une forme de triangle isocèle dont les angles sont mal délimités; sa surface est à peu près plane sauf près des angles où elle devient décline.

La région interne possède un prolongement émaillé médian, la lnette, qui peut se continuer au-dessus du sillon radiculaire; de part et d'autre de la naissance de cette lnette, cette région porte une dépression latéro-postérieure, plus ou moins marquée. Le raccord entre la lnette et le bord inférieur de la région interne détermine un angle obtus dans les dents antérieures, droit dans les dents latérales.

A la limite des 3 régions de la couronne, de chaque côté existe un angle latéral très net.

Les régions externe et supérieure portent une nette ornementation faite de granules plus ou moins anastomosés. Cette ornementation peut disparaître par suite de l'usure.

La racine, massive et fortement désaxée vers l'arrière est formée de deux lobes distincts, séparés par un large et profond sillon de section en U, au fond duquel s'ouvre, vers le 1/3 antérieur, un large foramen nutritif.

La face antérieure de la racine est très oblique vers l'arrière et entièrement cachée sous la couronne. La face basilaire très réduite et légèrement convexe, correspond à l'extrémité des lobes de la racine.

La face supérieure postérieure porte, de part et d'autre de la lnette, une dépression assez profonde; au fond de chacune d'elles s'ouvre un gros foramen latéro-interne; dans certains cas, ces dépressions latérales atteignent le rebord postérieur et tendent à diviser chaque lobe en deux.

Les dents postérieures (fig. 26-27) sont très déformées: l'axe du sillon est oblique par rapport au plan de symétrie de la dent; la lnette est beaucoup plus réduite, le rebord antérieur de la couronne devient rectiligne, l'ornementation s'atténue.

Les dents antérieures sont plus étroites que les dents latérales.

Genre *Rhinobatus* BLOCH et SCHNEIDER, 1801

Ce genre est connu depuis le Crétacé. Actuellement il fréquente les eaux côtières des mers tropicales et subtropicales.

Rhinobatus aff. *antunesi* JONET, 1968

(Pl. 23, fig. 7-15)

SYNONYMIE :

- *Cestracionte* (« pro parte »), Delfortrie (1870, pl. IX, fig. 16).
- *Rajidé* (« pro parte »), Delfortrie (1870, pl. XII, fig. 65).
- *Rhinobatus* sp., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Rhinobatus antunesi* JONET (1968, pl. I, fig. 6).
- *Rhinobatus* sp., Cappetta (1969, pl. XII, fig. 13-21).

MATÉRIEL : Nombreuses dents.

PROVENANCE : Loupian, La Paillade.

DESCRIPTION :

Les dents, de petite taille ont une couronne globuleuse plus haute que la racine.

La carène transverse, assez nette et tranchante est rectiligne; elle n'atteint pas les angles latéraux qui sont d'ailleurs extrêmement émoussés, parfois même inexistantes. La face antérieure, plane à légèrement convexe est assez fortement déclive. Le contour de la visière antérieure est parfois légèrement anguleux dans sa partie médiane; son rebord inférieur, large, convexe, est plus épais face au sillon. La face postérieure est plus oblique, son profil médian est bombé. La visière postérieure présente un contour accidenté: ses bords latéraux sont subparallèles, rectilignes à légèrement concaves; son bord postérieur développe une expansion médiane ou lnette flanquée de part et d'autre d'une lnette latérale plus courte, plus ou moins individualisée suivant la position de la dent.

La racine, basse, désaxée vers l'arrière montre deux lobes larges, à face basilaire bien développée et séparés par un sillon profond et étroit. La face postérieure montre dans le prolongement des encoches situées au contact des lnettes, deux dépressions qui portent un foramen et qui entament le contour postérieur de chaque lobe.

Dans les dents latérales (fig. 13-15), la couronne est relativement moins développée; la carène est plus tranchante et plus haute, le profil de la face interne devient nettement concave.

Remarques :

Cette espèce miocène ne diffère pas sensiblement des formes décrites à l'Eocène et au Crétacé.

Les dents figurées par Delfortrie comme appartenant à des Cestraciontes ou à des Rajidés correspondent parfaitement à notre espèce.

FAMILLE DES PRISTIDAE

Cette famille comprend des poissons qui dérivent du groupe des Rajiformes et qui sont retournés secondairement à la vie nectique. Leurs dents sont extrêmement proches de celles des Rhinobatidae. La classification des genres éteints s'appuie sur la morphologie des dents rostrales. D'après Arambourg (1935, 1940), la famille se divise en deux sous-familles :

— La première, celle des Sclérorhynchinae, cantonnée au Crétacé supérieur, renferme des formes à dents rostrales plus ou moins émaillées.

FAMILLE
DES
PRISTIDAE

<i>Sous-famille</i>	* <i>Onchosaurus</i> Gervais, 1852 (= <i>Titanichthys</i> , <i>Gigantichthys</i> Dames, 1887) — sous-genres : <i>Onchosaurus</i> s. str. <i>Ischyrrhiza</i> Leidy, 1856 (= <i>Dalpiazia</i> Checchia Rispoli, 1938)
<i>Sclerorhynchinae</i> (= <i>Ganopristinae</i>) (Crétacé supérieur)	* <i>Sclerorhynchus</i> Woodward, 1889 (= <i>Ganopristis</i> Arambourg, 1935) * <i>Onchopristis</i> Stromer, 1917 * <i>Schizorhiza</i> Weiler, 1930 * <i>Marckgraphia</i> Weiler, 1935 * <i>Ctenopristis</i> Arambourg, 1940 * <i>Pucapristis</i> Schaeffer, 1963 * <i>Ankistrorhynchus</i> Casier, 1964
<i>Sous-famille</i> <i>Pristinae</i> (Eocène inférieur à actuel)	* <i>Propristis</i> Dames, 1883 (= <i>Amblypristis</i> Dames, 1888) * <i>Pristis</i> Latham, 1794

— La seconde, celle des *Pristinae*, connue de l'Eocène inférieur à l'actuel, comprend des formes à dents rostrales dépourvues d'émail.

Seule la sous-famille des *Pristinae* est représentée dans nos gisements. Le genre *Propristis*, localisé à l'Afrique, est connu de l'Eocène au Miocène;

le genre *Pristis*, le seul qui nous intéresse ici, peut-être divisé en deux groupes : le premier à dents rostrales à double tranchant; le second à dents rostrales à tranchant antérieur et sillon postérieur; la forme présente dans notre région appartient à ce second groupe.

Sous-famille des *Pristinae*

Genre *Pristis* LATHAM, 1794

Pristis aquitanicus DELFORTRIE, 1870
(Pl. 27, fig. 13-14)

SYNONYMIE :

- *Pristis aquitanicus* DELFORTRIE (1870, pl. X, fig. 30-32).
- Dents rostrales de *Pristis*, Probst (1877, pl. I, fig. 21-23, non fig. 22).
- *Pristis* sp., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).
- *Pristis aquitanicus* DELF., Cappetta (1969, pl. XI, fig. 39-44).

MATÉRIEL : Une dent rostrale complète, plusieurs brisées, nombreuses dents buccales.

PROVENANCE : Loupian.

Dents rostrales : la dent complète, assez grande, est légèrement arquée; elle est assez plate et sa partie distale est nettement usée. Le bord antérieur convexe est en forme de tranchant émoussé; le bord postérieur porte un sillon marqué de section en U mais à fond plat.

Les autres dents, incomplètes montrent un tranchant antérieur plus convexe.

Pristis aff. *aquitanicus* DELFORTRIE, 1870
(Pl. 22, fig. 24-29 et Pl. 23, fig. 16)

SYNONYMIE :

- *Pristis aquitanicus* DELF., Cappetta (1969, pl. XII, fig. 22-33).

DESCRIPTION :

Je rapporte à l'espèce représentée par des dents rostrales des dents buccales de *Pristis*, de petite taille et qui se caractérisent par leur couronne nettement conique, plus haute que la racine.

Par suite de la forme conique de la face orale, il n'existe pratiquement pas de carène; de ce fait on passe insensiblement de la face interne à la face externe; la limite est marquée sur les bords latéraux par une constriction plus ou moins accentuée.

Une dent antérieure présente une face externe assez étroite, plane, très déclive; la visière antérieure, de contour très convexe possède un rebord

inférieur très large. La face interne, plus large est de profil convexe; la visière postérieure montre une luette médiane nette qui surplombe l'échancrure de la racine, mais pas de luettes latérales.

Certaines dents, sans doute plus latérales, présentent une couronne plus fortement conique; de ce fait les faces antérieure et postérieure sont plus fortement déclives; les luettes latérales s'individualisent, chez certaines dents la partie tout à fait postérieure de la luette médiane peut devenir horizontale.

Une dent très latérale montre une couronne réduite par rapport à la racine, tétralobée, à face postérieure verticale.

La racine est construite sur le même type que celle des *Rhinobatus*.

Remarques :

A notre connaissance il n'a jamais été figuré de dents buccales fossiles du genre *Pristis*.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Les dents de cette espèce sont assez proches de celles du genre *Rhinobatus*; elles s'en distinguent toutefois par leur couronne nettement conique, dépourvue de carène; leur luette médiane plus longue et plus étroite en général; leur racine plus haute à face basilaire plus réduite.

Sous-Ordre des Rajoidei

FAMILLE DES RAJIDAE

Les raies sont des poissons benthiques du plateau continental. Toutefois, on signale fréquemment des captures de ces poissons dans la zone bathyale; on en a même capturé jusqu'à 900 mètres de profondeur. Ces poissons sont essentiellement des poissons d'eaux froides et tempérées, ce qui explique leur grande rareté dans les dépôts néritiques miocènes qui sont des dépôts d'eau chaude. Il existe un dimorphisme sexuel portant sur les dents, celles des mâles étant plus pointues.

Genre *Raja* LINNÉ, 1758

De nombreuses espèces fossiles ont été attribuées à ce genre; en fait, la plupart du temps, il s'agit de dents et de boucles se rapportant au genre *Dasyatis*. La seule espèce miocène connue est *R. gentili* Joleaud.

Raja gentili JOLEAUD, 1912
(Pl. 20, fig. 28-31)

SYNONYMIE :

- *Raja gentili* JOLEAUD (1912, pl. VIII, fig. 37-44, non fig. 45-46).
- *Raja gentili* JOL., Leriche (1927, pl. V, fig. 16-19).

— *Trygon cavernosus* PROBST, Leriche (1927, pl. V, fig. 22).

— *Raja gentili* JOL., Cappetta (1969, pl. XII, fig. 34-37).

MATÉRIEL : 4 dents.

PROVENANCE : Loupian.

DESCRIPTION :

Cette forme, très rare dans nos gisements, n'est représentée que par quatre dents appartenant à des individus femelles.

Cette espèce, de très petite taille, possède des dents à couronne basse, de forme pyramidale, divisée en deux parties nettes par une carène médiane transverse qui détermine une protubérance centrale plus ou moins accentuée.

La face externe, plane à légèrement convexe, porte le plus souvent une arête médiane mousse; le contour de la visière antérieure est régulièrement convexe ou forme dans sa partie moyenne une protubérance obtuse qui plonge vers le bas. Cette face est assez fortement déclive.

La face interne, plus oblique, projette vers l'arrière un prolongement en luette, peu détaché du reste du contour et qui n'atteint pas l'échancrure des lobes de la racine. Une arête peut exister sur le milieu de cette face postérieure; de ce fait, la dent prend la forme d'une pyramide à 4. côtés, très surbaissée.

La racine, massive, comprend deux lobes divisés par un sillon assez étroit. La face antérieure de cette racine est subverticale, la face basilaire est plane à légèrement convexe, la face postérieure fortement oblique vers l'arrière est en continuité latéralement avec la face antérieure. Le sillon détermine une faible échancrure sur le rebord postérieur de la racine.

Remarques :

Cette espèce, dont le type provient de l'Helvétien du Comtat, a été retrouvée par Leriche dans la molasse suisse; une dent que cet auteur a attribuée à *Trygon cavernosus* PROBST (1927, pl. V, fig. 22) est en fait une dent de *Raja gentili*.

Cette forme est assez abondante dans les gisements à faune bathyale (Bonpas, Castries); elle est par contre fort rare dans les gisements à faune néritique; ceci s'explique par le fait que les Rajidae, poissons d'eaux tempérées à froides de la zone néritique des régions septentrionales, sont obligés de gagner les profondeurs en zones tropicales et subtropicales pour trouver les eaux fraîches qui leur conviennent.

Les dents attribuées en 1870 par Delfortrie à des Rajidae appartiennent soit au genre *Dasyatis* soit au genre *Rhynchobatus*.

Les dents rapportées à cette espèce par Romao-Serralheiro (pl. II, fig. 88-90) sont en fait des dents de mâles de *Dasyatis* dont il est difficile de déterminer l'espèce d'après les figures.

Sous-Ordre des Dasyatoidei

FAMILLE DES DASYATIDAE

Les représentants de cette famille habitent les mers tropicales essentiellement; ce sont des poissons benthiques d'eaux peu profondes qui se nourrissent de mollusques et de crustacés. Ils possèdent à la base de la queue un fort aiguillon barbelé en rapport avec une glande à venin.

Les dents de ces poissons, de très petite taille, se récoltent en grandes quantités dans nos gisements; il existe un dimorphisme sexuel visible sur les dents.

Deux genres présents dans le Miocène de l'Hérault : *Pteroplatea* et *Dasyatis*.

Actuellement, la famille des Dasyatidae comprend de nombreux genres très proches les uns des autres; il est donc probable que certaines espèces fossiles de nos gisements, rangées provisoirement dans le genre *Dasyatis* représentent en fait d'autres genres.

Genre ***Dasyatis*** RAFINESQUE, 1810

TERMINOLOGIE :

Les dents de ce genre sont de petite taille, de l'ordre de quelques millimètres. La couronne présentant des caractères assez nombreux et importants pour les déterminations spécifiques, il nous paraît utile, avant d'entreprendre la description détaillée des espèces, de définir un certain nombre de termes. Nous utiliserons pour cela une dent d'un individu femelle.

Vue de dessus, la couronne porte à peu près en son milieu une carène transverse qui délimite deux faces : la face antérieure externe, et la face postérieure interne.

La face externe porte une dépression médio-externe de forme sub-triangulaire, plus ou moins développée. En avant de cette dépression existe une zone ornementée dans sa partie supérieure, lisse dans sa partie inférieure, qui est la zone antérieure. La visière antérieure est la partie qui limite la face externe dans sa partie inférieure; la partie supérieure de cette visière est en continuité avec la zone antérieure de la face externe; sa partie inférieure ou rebord inférieur, plus ou moins large, est toujours séparée de la racine par une dépression.

La face interne est le plus souvent divisée en deux régions latéro-postérieures par une arête médio-interne plus ou moins marquée; la visière postérieure qui délimite la partie inférieure de la face interne débordé sur les lobes de la racine et sa partie inférieure est toujours beaucoup plus étroite que la partie correspondante de la visière antérieure.

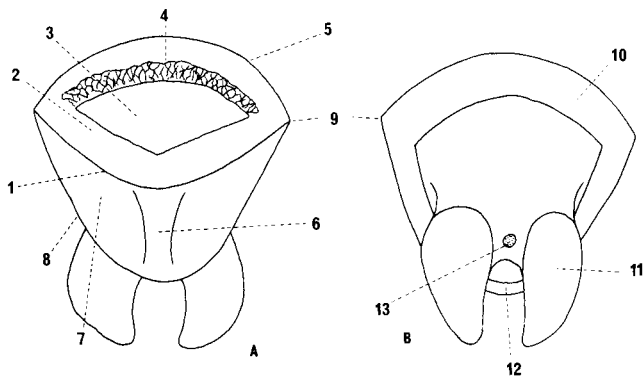


FIG. 10. — Schéma général d'une dent de *Dasyatis* et terminologie $\times 12,5$ environ.

A : face orale; B : face basilaire.

1. — Carène transverse. 2. — Face antérieure ou externe. 3. — Dépression médio-externe. 4. — Zone antérieure. 5. — Visière antérieure. 6. — Arête médio-interne. 7. — Face latéro-postérieure. 8. — Visière postérieure. 9. — Angles latéraux. 10. — Rebord inférieur de la visière antérieure. 11. — Face basilaire du lobe de la racine. 12. — Rebord inférieur de la visière postérieure. 13. — Foramen central.

De chaque côté de la dent, au contact de la carène, de la visière antérieure et de la visière postérieure, on observe un angle trièdre net qui est l'angle latéral.

Ce schéma est valable pour toutes les espèces, bien que les variations soient assez importantes d'une espèce à l'autre; on peut même utiliser certains des termes définis ci-dessus pour la description des dents de *Rhinobatidae* et de *Pristidae*.

Le premier auteur qui a figuré des dents de *Dasyatidae* semble être Delfortrie; en 1870, il a décrit un nombre assez important de dents récoltées dans le Bassin d'Aquitaine et qu'il a attribuées à des *Rajidae*. Il est toutefois assez difficile d'attribuer certains de ses dessins à l'une ou l'autre des espèces miocènes de notre région.

J. Probst, en 1877, a établi un certain nombre d'espèces de *Dasyatidae* soit sur des dents, soit sur des boucles dermiques; cet auteur avait d'ailleurs rangé ces espèces dans le genre *Raja* :

Dents

- *Raja cavernosa*
- *Raja rugosa*
- *Raja strangulata*
- *Raja grandis*
- *Raja bicornuta*
- *Raja rhombidens*

Boucles

- Raja philippii* MÜNSTER
- Raja mammilaris*
- Raja applanata*
- Raja lobata*
- Raja conica*

Il décrit dans la même note des fragments d'aiguillons de *Batoïdes* :

- *Bates spectabilis*
- *Myliobates canaliculatus* AG.
- *Bates lineatus*

- *Bates fluitans*
- *Bates biserratus*.

En 1882, le même auteur a décrit sous le nom d'*Acipenser molassicus* et *A. tuberculosus* des boucles dermiques de Batoïdes.

Larrazet, en 1886, étudiant des boucles de Batoïdes de différentes régions du monde, a figuré les espèces suivantes :

- *Raja agassizi* LARR.
- *Raja antiqua* ? AG.
- *Dynatobatis paranensis* LARR.
- *Dynatobatis rectangularis* LARR.
- *Dynatobatis gaudryi* LARR.
- *Acanthobatis eximia* LARR. (cette pièce provient de la molasse miocène des carrières de Sagriès près d'Uzès dans le Gard). Toutes les pièces figurées semblent bien appartenir à des Rajidae et nous n'avons rencontré dans nos gisements aucune boucle comparable à celles décrites par Larrazet.

En 1890, Jaekel O. étudiant lui aussi du matériel de Baltringen, déclara que toutes les pièces de Dasyatidae figurées par Probst étaient très proches du *Trygon thalassia* actuel; il fit donc de la forme fossile une sous-espèce, *Trygon thalassia fossilis* et mit en synonymie les espèces suivantes :

- *Raja philippii* MÜNSTER
- *Acipenser molassicus* PROBST (= *Raja molassica* ZITTEL).
- *Acipenser tuberculosus* PROBST (= *Raja tuberculosa* ZITTEL).
- *Dynatobatis* LARRAZET.
- *Raja mammillaris* PROBST.
- *Raja applanata* PROBST.
- *Raja conica* PROBST.
- *Raja ornata* AG.
- *Raja cavernosa* PROBST.
- *Raja rugosa* PROBST.
- *Raja strangulata* PROBST.
- *Batis lineatus* PROBST.
- *Myliobatis canaliculatus* AG.
- *Myliobatis haidingeri* MÜNSTER.

Leriche, en 1927, a figuré de la Molasse Suisse un certain nombre de dents de *Dasyatis* qu'il range sous le nom de *Trygon cavernosus* PROBST et à la suite de Jaekel, il met en synonymie toutes les espèces de Probst. Or, l'étude d'un matériel très abondant et bien conservé nous a permis de définir plusieurs espèces et de rétablir des noms créés par Probst et qui sont valables, contrairement à ce que pensaient Leriche et Jaekel.

Dasyatis cavernosa (PROBST), 1877

(Pl. 22, fig. 1-13)

SYNONYMIE :

- *Raja cavernosa* PROBST (1877, pl. I, fig. 1-4).
- *Raja rugosa* PROBST (1877, pl. I, fig. 6, non fig. 5 et 7-9).

MATÉRIEL : Nombreuses dents.

PROVENANCE : Caunelle, Loupian.

DESCRIPTION :

Les dents de cette espèce atteignent des dimensions relativement importantes; il existe un dimorphisme sexuel net. Les dents des individus femelles ont une couronne large et assez basse pour la plupart.

La couronne porte une carène transverse plus ou moins convexe vers l'arrière qui la divise en deux parties; la face externe, plane à légèrement bombée dans son ensemble, est assez fortement déclive; la face interne, encore plus fortement déclive, présente un profil rectiligne à légèrement concave. La racine, très développée et aussi haute que la couronne, est divisée en deux lobes bien individualisés par un large sillon nourricier.

Ce schéma général varie en fonction de la position des éléments sur les mâchoires.

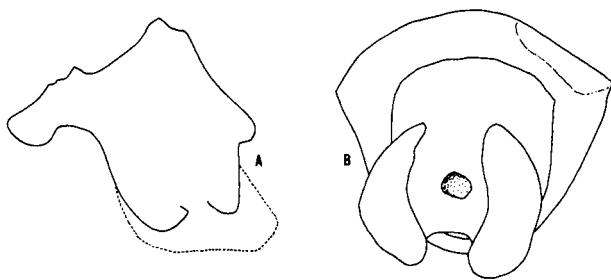


FIG. 11. — *Dasyatis cavernosa*.

A : section sagittale; B : dent vue par la face basilaire. $\times 12,5$.

Les dents antérieures (fig. 1) sont aplaties latéralement et sont plus longues que larges; la face interne, moins importante et plus abrupte que l'externe, présente deux dépressions latéro-postérieures de part et d'autre d'une arête médiane mousse et projetée au-dessus des lobes de la racine une visière peu importante. Le contour de cette visière a une forme semi-elliptique. La face interne porte sous la carène de courts plissements verticaux. La carène transverse, très tranchante, est très convexe vers l'arrière. La face externe porte une dépression médio-externe de forme triangulaire dont la base transverse qui est la partie la plus profonde occupe le centre de cette face. Le fond de cette dépression se raccorde en pente douce vers l'arrière avec la carène tandis que le raccord avec la zone antérieure se fait par une surface subverticale; la dépression porte de légers plissements émaillés. La bordure externe de la zone antérieure est totalement lisse mais, entre cette bordure et la dépression médio-externe, existe une bande très fortement ornementée par des rugosités anastomosées de direction antéro-posté-

rière. Le contour de la visière antérieure est convexe dans son ensemble avec une sinuosité concave médiane. La face antérieure de la racine est subverticale; la face basilaire, réduite, est légèrement convexe; la face postérieure, assez abrupte, présente un profil concave. Le sillon est large et profond, les lobes de la racine étroits. La visière postérieure n'atteint pas l'aplomb de l'échancrure postérieure de la racine.

Dans les dents latérales, les deux faces de la couronne présentent un égal développement, la convexité des contours des visières est moins accentuée, la dépression médio-externe s'étire transversalement. La carène transverse, plus large et moins aiguë, porte sur sa partie interne quelques plis verticaux courts et obtus; la face externe de la racine est plus oblique vers l'arrière, les lobes sont plus développés. Au fond du sillon et sur ses rebords, on peut voir plusieurs foramens irrégulièrement disposés.

Les dents postérieures (fig. 7-8) s'étirent beaucoup plus transversalement; le contour de la visière postérieure est régulièrement convexe, sans angle marqué et peut même présenter une légère concavité médiane. Le contour de la visière antérieure est moins convexe et parfois sinueux; la carène peut être tranchante; la dépression médio-externe suit l'éirement transversal de la dent. Les lobes de la racine, obliques vers l'arrière et séparés par un large sillon, peuvent présenter à leur partie antéro-inférieure un début de dédoublement qui provoque la formation de petits sillons secondaires. La région antéro-supérieure de la racine, située en retrait de la partie inférieure de la visière antérieure, présente sur toute sa largeur d'assez nombreux foramens secondaires irrégulièrement disposés. Le rebord inférieure de la visière antérieure a la forme d'une bande assez étroite à bords parallèles. Dans les dents latérales, la visière postérieure surplombe l'échancrure de la racine.

Les dents attribuables à des individus mâles (fig. 9-13) sont en forme de pyramide à trois côtés. La carène transverse s'élève et forme un angle aigu à sa partie postérieure; les deux tronçons de la carène, qui convergent pour déterminer la pointe couchée vers l'intérieur ont un contour assez fortement concave. La face externe, triangulaire, est convexe d'avant en arrière; elle porte une dépression médio-externe qui s'allonge vers la pointe; cette dépression peut être plissotée à sa partie supérieure. La zone antérieure est soit ornementée dans sa partie supérieure et lisse dans sa partie inférieure, soit entièrement ornementée, soit entièrement lisse. Le profil postérieur est très concave; les dents antérieures sont plus aplaties transversalement et possèdent une pointe plus effilée; les lobes des racines sont plus étroits que pour les dents femelles.

Remarques :

Ces dents correspondent tout à fait à l'espèce de Probst.

Une des dents figurées par cet auteur (1877, pl. I, fig. 6) sous le nom de *Raja rugosa* appartient en fait à l'espèce *D. cavernosa*.

Dasyatis probsti nov. sp.

(Pl. 21, fig. 15-23)

MATÉRIEL : Nombreuses dents.

PROVENANCE : Loupian.

DERIVATIO NOMINIS : Espèce dédiée à J. Probst.

HOLOTYPE : Pl. 21, fig. 16.

GISEMENT TYPE : Loupian, couche 11.

AGE : Helvétien inférieur.

DIAGNOSE :

Espèce à couronne assez basse; la face externe assez bombée dans son ensemble porte une dépression médio-externe de forme circulaire; le contour de la visière antérieure est anguleux; la visière postérieure surplombe très nettement l'échancrure des lobes de la racine; les angles latéraux sont nets; la carène est sinueuse et tranchante; la racine, à lobes allongés est désaxée vers l'arrière.

DESCRIPTION :

Les dents de cette espèce, d'assez grande taille, ont un contour assez anguleux; la couronne est plus haute que la racine.

La carène transverse, large et élevée, s'abaisse rapidement sur les faces latéro-postérieures; lorsqu'on observe la dent par sa face externe, cette carène présente un contour sinueux; ses extrémités latérales, tranchantes, sont perpendiculaires au plan de symétrie de la dent, sa partie médiane est assez fortement convexe vers l'arrière et mousse. La face externe, convexe transversalement et d'avant en arrière, porte une dépression médio-externe de forme subcirculaire limitée par une nette crête tranchante; cette dépression porte une ornementation réticulée irrégulière à mailles assez larges. La zone antérieure porte également une ornementation en réseau dont les mailles sont le plus souvent allongées dans le sens antéro-postérieur; la visière antérieure a un contour qui détermine un angle médian dans les dents antérieures; cet angle est remplacé par une forte convexité dans les dents latérales. Cette face externe a grossièrement une forme de losange.

L'arête médio-interne est souvent tranchante dans sa partie moyenne. Son profil, rectiligne dans son ensemble, se raccorde à la carène par un tronçon subvertical. La visière postérieure, dont le contour détermine un angle médian assez aigu, surplombe nettement l'échancrure de la racine dont les lobes sont en partie cachés. Les faces latéro-postérieures sont déprimées; les angles latéraux sont nets.

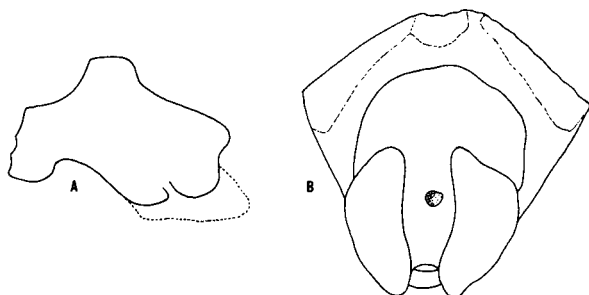


FIG. 12. — *Dasyatis probsti* nov. sp.
A : section sagittale; B : dent vue par la face basilaire. $\times 12,5$.

La racine, assez basse et oblique vers l'arrière, est divisée en 2 lobes assez étroits par un profond sillon au fond duquel on peut voir un foramen en position centrale. Les faces antérieures et postérieures de la racine sont parallèles et obliques vers l'arrière; la face basilaire est convexe transversalement.

La limite couronne-racine en arrière du rebord inférieur de la visière antérieure dessine une ligne brisée.

Chez les dents mâles (fig. 22-23), la partie postérieure de la carène s'étire en pointe, la dépression médio-externe s'allonge d'avant en arrière, l'ornementation est grossière. La carène porte le plus souvent sur son rebord interne de fortes rides verticales.

Remarques :

Probst a figuré (1877) sous le nom de *Raja rugosa* plusieurs espèces de *Dasyatis*; l'une des dents (Pl. I, fig. 7) vue par la face basilaire et figurée sous ce nom semble identique à notre espèce nouvelle.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

C'est de *D. cavernosa* que cette espèce se rapproche le plus; cependant, les dents de *D. probsti* sont moins hautes, leur racine est plus désaxée vers l'arrière; la carène présente un contour plus sinueux; la dépression médio-externe est circulaire au lieu d'être triangulaire. De plus la visière postérieure surplombe largement l'échancrure de la racine chez *D. probsti* alors que chez *D. cavernosa* ce n'est pas le cas. Chez l'espèce nouvelle enfin le contour de la visière antérieure est plus anguleux que chez *D. cavernosa*.

Dasyatis serralheiroi nov. sp.
(Pl. 20, fig. 1-16)

SYNONYMIE :

— *Raja* aff. *dupontii* WINKLER, Romao-Serralheiro (1954, pl. II, fig. 67).

MATÉRIEL : Nombreuses dents.

PROVENANCE : Loupian.

DERIVATIO NOMINIS : Espèce dédiée à A.M. Romao-Serralheiro qui l'a figurée le premier.

HOLOTYPE : Pl. XVI, fig. 27.

GISEMENT TYPE : Loupian, couche 11.

AGE : Helvétien inférieur.

DIAGNOSE :

Espèce à couronne large et basse; la face antérieure peu déprimée est pratiquement lisse. La carène est émoussée. La visière postérieure ne surplombe en général pas l'échancrure des lobes de la racine; les angles latéraux ne sont pas marqués; les lobes des racines sont assez longs et très écartés.

DESCRIPTION :

Le dimorphisme sexuel semble peu marqué et il est difficile de distinguer les mâles des femelles.

Cette espèce possède des dents d'assez grande taille à couronne large et basse et à racine très développée.

La couronne porte une carène transverse plus ou moins accentuée qui délimite une face externe assez fortement déclive et une région postérieure plus faiblement inclinée lorsque la dent est posée à plat; au contraire, si on regarde la dent la face basilaire de la racine étant horizontale, la face externe est plus faiblement inclinée que la face interne et aussi plus développée. Cette face, qui représente la face triturante, est quelquefois plane; le plus souvent, elle porte une dépression médio-externe de forme elliptique à triangulaire.

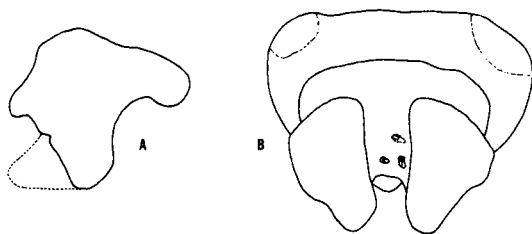


FIG. 13. — *Dasyatis serralheiroi* nov. sp.

A : section sagittale; B : dent vue par la face basilaire. $\times 12,5$.

La face interne possède une visière postérieure de contour convexe sur toute sa longueur ou légèrement concave au-dessus de l'échancrure de la

racine; une arête médio-interne émoussée, de profil concave, divise cette face en deux régions latéro-postérieures déprimées.

La racine, très développée, possède deux lobes distincts séparés par un large sillon au fond duquel s'ouvre un gros foramen nourricier accompagné parfois de petits foramens secondaires irrégulièrement disposés.

La face antérieure de cette racine est subverticale, sa face basilaire, très développée, est légèrement convexe; sa face postérieure supérieure présente un profil concave.

La visière antérieure déborde largement la racine; sa section est très convexe et non carénée.

Les dents antérieures (fig. 1, 11), plus étroites, ont une couronne dont la visière antérieure a un contour convexe dans son ensemble mais avec une nette encoche médiane. L'arête médio-interne et les dépressions latéro-postérieures sont mieux marquées.

Les dents que j'attribue à des mâles sont en forme de pyramide triangulaire dont la face externe est déprimée par un sillon longitudinal et dont la pointe se couche légèrement vers l'intérieur de la gueule.

Les faces latéro-postérieures sont très déprimées, le profil de l'arête médio-interne est très concave. Le contour de la visière postérieure dessine une nette concavité médiane; cette visière n'atteint pas l'échancrure postérieure de la racine lorsque la dent est à plat, c'est-à-dire reposant sur la visière antérieure et sur la partie inférieure de la face antérieure de la racine. Ces dents antérieures sont assez fortement comprimées latéralement.

Dans les dents plus latérales, la pointe se redresse, la concavité médiane des contours des visières est moins prononcée.

Les dents très latérales (fig. 15-16) sont déformées, la couronne est assez plate, de contour irrégulier avec une dépression médio-externe; les lobes des racines sont parfois mal séparés, le sillon peut être désaxé par rapport au plan sagittal; dans ce cas, les lobes sont irréguliers et inégaux.

Chez cette espèce, les angles latéraux sont peu marqués et souvent émoussés.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Cette forme a été signalée dans le Miocène portugais par Romão-Serralheiro sous le nom de *Raja* aff. *duponti* WINKLER qui est une espèce éocène, fréquente dans les gisements de phosphates d'Afrique du Nord; notre forme miocène, bien que présentant une forme générale assez semblable, s'en distingue par plusieurs caractères : la racine d'abord, est beaucoup plus haute, le sillon est plus large et plus profond, les lobes sont plus effilés et plus écartés, la face basilaire est plus réduite; la couronne présente une face antérieure nettement moins déprimée et une carène transverse non tranchante; d'autre part, les dents attribuées à des mâles sont très différentes; celles de la forme éocène ont une pointe assez longue et effilée alors que celles de l'espèce miocène présentent une pointe courte et massive.

Cette espèce se distingue aisément des autres espèces du gisement. On peut la séparer immédiatement de *D. cavernosa* et *D. probsti* qui ont une face orale ornementée alors que *D. serralheiroi* a cette face pratiquement lisse. De plus l'étirement transversal de la dent et l'écartement des lobes des racines sont plus accentués.

Dasyatis rugosa (PROBST), 1877

(Pl. 21, fig. 1-14)

SYNONYMIE :

- *Raja rugosa* PROBST (1877, pl. I, fig. 5, 8, 9, non fig. 6, 7).
- *Raja strangulata* PROBST (1877, pl. I, fig. 10-13).
- *Trygon jaekeli* LERICHE, Romao-Serralheiro, (1954, pl. II, fig. 85-86).

MATÉRIEL : Très nombreuses dents.

PROVENANCE : La Paillade, Caunelle, Loupian, Montpeyroux.

DESCRIPTION :

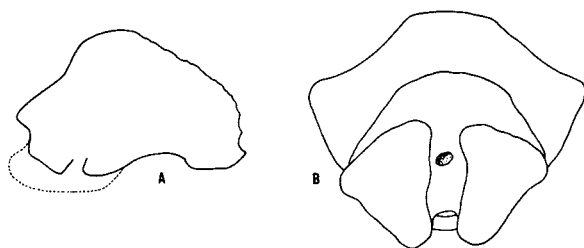
Les dents de cette espèce sont d'assez grande taille. Il y a un net dimorphisme sexuel; la forme est globuleuse.

Les dents antérieures (fig. 4), plus longues que larges, ont des racines assez fortement développées et déjetées vers l'arrière.

La couronne assez basse porte une carène transverse large et mousse qui domine verticalement ou même en surplomb les faces latéro-postérieures alors qu'elle se raccorde plus mollement avec l'arête postérieure très peu marquée et de profil concave.

La région antérieure beaucoup plus développée que la postérieure est en pente douce dans sa partie supérieure avec une assez brusque dénivellation avant la visièrè; le contour de la visièrè est anguleux dans sa partie médiane; son rebord inférieur, très large, est oblique vers le bas et vers l'arrière; toute la région antérieure porte une ornementation réticulée. La racine possède deux lobes relativement développés, étroits, séparés par un sillon large; le contour de la visièrè postérieure est assez fortement convexe, la visièrè atteint l'échancrure de la racine.

Dans les dents plus latérales (fig. 1-3), la dent s'allonge transversalement, la face externe est plus déclive; la visièrè postérieure dont le contour est plus atténué cache en partie les lobes de la racine. La carène transverse a une largeur variable et elle est émoussée; elle peut être lisse ou couverte de plis courts et parallèles au plan de symétrie sur son rebord postérieur; elle peut être plus élevée que le reste de la face externe; dans ce cas son raccord avec cette face détermine une dépression étroite allongée transversalement. La majeure partie de cette face externe plane à légèrement convexe se raccorde au rebord de la visièrè par une zone antérieure beaucoup plus fortement déclive; la visièrè antérieure porte à sa partie supérieure, sur tout son pourtour, un bourrelet d'émail avec un étroit sillon en arrière;

FIG. 14. — *Dasyatis rugosa*.A : section sagittale; B : dent vue par la face basilaire. $\times 12,5$.

cette face présente une ornementation réticulée plus ou moins importante. Lorsque les mailles du réseau sont assez denses, l'ensemble de la face est couvert; au contraire, lorsque le réseau est lâche, la zone antérieure est lisse. Le rebord inférieur de la visière antérieure est toujours très oblique. La racine assez basse est divisée en deux lobes par un sillon à bords parallèles assez étroit, pas très profond; la face basilaire est assez convexe; le contour inférieur de chaque lobe a la forme d'un triangle rectangle plus ou moins net.

Dans les dents très latérales (fig. 6 et 9), la carène s'élargit considérablement; la face externe assez bombée est discrètement ornementée sur sa partie moyenne; la zone antérieure est lisse, la racine, très plate, montre des lobes larges dont la base a un contour triangulaire.

Les dents de mâles (fig. 10-14) ont une carène en forme de pointe qui s'élève et s'incline vers l'arrière. La face externe a la forme d'un triangle isocèle plus ou moins aigu selon la position de la dent sur la mâchoire; la base, qui est le rebord de la visière antérieure, est convexe ou forme un angle médian; les côtés délimités par la carène sont concaves. Cette face peut être plane à légèrement convexe. Elle peut porter une dépression plus ou moins profonde, et une ornementation chagrinée ou réticulée. Le bourrelet antérieur est présent, le plus souvent; la zone antérieure très étroite est lisse.

La visière postérieure présente un centre sinueux, concave, sous les faces latéro-postérieures convexes au niveau de l'arête médio-postérieure, très mal marquée.

Les caractères de la racine sont identiques à ceux des dents d'individus femelles.

Remarques :

Probst ayant figuré (1877) sous le nom de *Raja rugosa* plusieurs espèces de *Dasyatis*, je considère comme type de l'espèce la première dent figurée (fig. 5), les fig. 6, 7 représentant respectivement les espèces *D. cavernosa* et *D. probsti*; les dents décrites sous le nom de *Raja strangulata* (fig. 10-13) appartiennent à l'espèce *D. rugosa*, la fig. 10 représentant une forme femelle moins ornée que le type et les fig. 11 à 13 représentant des dents de

mâles. Jonet a établi en 1968 une espèce nouvelle, *Raja praeclavata*, du Miocène portugais, sur des dents de mâles de *Dasyatis*; deux des échantillons figurés (Pl. I, fig. 8 et 13) semblent correspondre à l'espèce *D. rugosa*; la troisième dent (Pl. I, fig. 2) pourrait se rapporter à *D. cavernosa* mais la figure est insuffisante pour trancher, car il n'est pas impossible que cette dent appartienne à l'espèce *rugosa*.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Cette espèce, par sa forme globuleuse et ses racines massives et courtes, se distingue facilement des autres espèces présentes dans les mêmes gisements. C'est la seule espèce à posséder une face externe régulièrement convexe en général et ornée d'un fin réticule; c'est la seule également qui possède un rebord inférieur de la visière antérieure aussi large.

Remarques :

Les dents de cette espèce rencontrées à La Paillade sont plus petites et plus grossièrement ornementées que celles de Loupian.

Dasyatis minuta nov. sp.
(Pl. 21, fig. 24-31)

MATÉRIEL : Nombreuses dents.

PROVENANCE : Loupian.

DERIVATIO NOMINIS : Les dents de cette espèce sont de petite taille.

HOLOTYPE : Pl. 21, fig. 28.

GISEMENT TYPE : Loupian, couche 11.

AGE : Helvétien inférieur.

DIAGNOSE :

Dents de petite taille à couronne élevée; la face antérieure est déprimée; la carène transverse haute et tranchante; ornementation faible ou nulle. Le rebord inférieure de la visière antérieure est large; la racine, peu développée, a des lobes à face basilaire assez large.

DESCRIPTION :

Ces dents sont caractérisées par leur petite taille et une carène transverse très haute et tranchante; le dimorphisme sexuel semble peu marqué.

La face externe porte une large dépression qui occupe toute sa surface; du fait de l'élévation de la carène les faces latéro-postérieures sont subverticales; l'arête médio-interne qui peut être bien marquée est verticale d'abord et devient oblique sur la visière qui est courte; le contour de la visière

postérieure, qui cache nettement les lobes de la racine, est convexe. Le contour de la visière antérieure est moins convexe et plus irrégulier; dans quelques dents, qui correspondent peut-être à des mâles, la carène est plus haute et la face externe présente une forme subtriangulaire.

Le rebord inférieure de la visière est assez large et plat; la face externe qui peut être lisse porte parfois des plissotements émaillés irréguliers. La racine est massive, assez peu développée; sa face antérieure est subverticale, la face basilaire de chacun des lobes, séparés par un étroit sillon est triangulaire. La région postérieure de la face basilaire est plus importante que la région antérieure.



FIG. 15. — *Dasyatis minuta* nov. sp.
A : section sagittale; B : dent vue par la face basilaire. $\times 12,5$.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Cette forme se distingue immédiatement des autres espèces par sa petite taille; on la sépare aisément des jeunes des autres espèces par sa couronne plus haute et lisse en général.

Dasyatis delfortriei nov. sp.

(Pl. 22, fig. 14-22)

MATÉRIEL : Une vingtaine de dents.

PROVENANCE : La Paillade, Loupian (1 dent).

DERIVATIO NOMINIS : Espèce dédiée à E. Delfortrie.

HOLOTYPE : Pl. 22, fig. 15.

GISEMENT-TYPE : La Paillade.

AGE : Aquitanien.

DIAGNOSE :

Dents à couronne assez basse; la face antérieure porte une dépression médio-externe peu prononcée; l'ornementation est assez grossière; la carène très caractéristique, ornée, présente un aplatissement médian qui lui donne une forme de triangle isocèle incliné vers l'arrière et dont le sommet est dirigé vers la visière postérieure. Face postérieure très développée. Les lobes des racines sont bien développés.

DESCRIPTION :

La face antérieure fortement déclive et de profil convexe dans son ensemble est moins développée que la face postérieure qui est plus oblique vers l'arrière. La face antérieure porte une dépression médio-externe bien marquée, allongée transversalement et à fond le plus souvent irrégulier. A l'exception d'une étroite zone antérieure lisse, l'ensemble de la face porte une ornementation réticulée irrégulière. La visière antérieure présente un contour anguleux dans sa partie médiane; son rebord inférieur, de profil convexe, est nettement séparé de la racine.

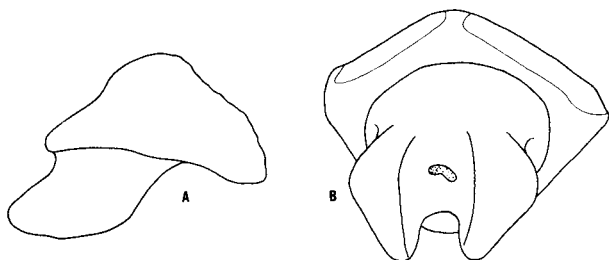


FIG. 16. — *Dasyatis delfortriei* nov. sp.
A : dent vue de profil; B : idem, face basilaire. $\times 12,5$.

La carène, élevée, n'est tranchante que près des angles latéraux. Elle s'élargit ensuite rapidement et s'aplatit en prenant la forme d'un triangle isocèle, déclive, à sommet dirigé vers l'arrière; de ce fait la face postérieure est occupée en partie par cette carène aplatie qui porte de fortes rides émaillées de direction antéro-postérieure. Il existe une arête médio-postérieure assez nette, surtout dans le prolongement de la partie inféro-postérieure de la carène. Les faces latéro-postérieures sont concaves. Le contour de la visière postérieure, qui surplombe nettement l'échancrure de la racine, est très convexe, parfois anguleux dans sa partie médiane. Dans les éléments plus latéraux, le contour de cette visière est moins convexe et il peut exister une concavité au-dessus de l'échancrure de la racine.

La racine, peu élevée, est oblique vers l'arrière; les lobes, assez étirés, sont séparés par un large sillon.

Une dent (fig. 20) ayant appartenu vraisemblablement à un mâle montre une forte pointe allongée vers l'arrière; la face antérieure, de profil convexe, porte une nette dépression médio-externe; l'émail des faces latéro-postérieures est plissé.

Dans certains cas (fig. 17), la carène peut s'étirer vers l'avant dans sa partie médiane et surplomber la dépression médio-externe; dans d'autres cas, la zone triangulaire postérieure de la carène peut être concave; la dépression médio-externe manque sur une dent.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Cette espèce ne peut se comparer qu'à *D. rugosa* et *D. probsti* car elle est très différente des autres espèces. Elle s'éloigne de la première par la forme des lobes de la racine et par l'allure du rebord inférieur de la visière antérieure; elle s'écarte de la seconde par la forme de sa carène et sa dépression médio-externe beaucoup moins nette.

Dasyatis cf. delfortriei nov. sp. ?

(Pl. 22, fig. 23)

MATÉRIEL : une dent.

PROVENANCE : Loupian.

Je rapporte à cette espèce une unique dent rencontrée à Loupian. Elle se distingue des formes typiques par sa carène plus écrasée, une ornementation plus grossière et le contour des visières plus anguleux.

Dasyatis sp. 1

(Pl. 20, fig. 26)

MATÉRIEL : une dent.

PROVENANCE : Loupian.

DESCRIPTION :

Cette forme est très globuleuse, à couronne haute et racine courte.

La face externe, qui présente un profil convexe est assez fortement déclive; elle porte une dépression médio-externe à fond lisse, de contour subcirculaire; cette face porte une ornementation faite de tubercules s'anastomosant en vermicules de direction antéro-postérieure. La visière antérieure est de contour très convexe, assez irrégulière dans sa partie médiane. Son rebord inférieur bombé est nettement séparé de la racine. La carène est haute, très convexe vers l'arrière lorsqu'on observe la face antérieure.

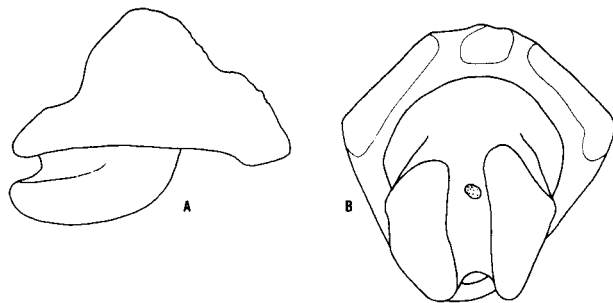


FIG. 17. — *Dasyatis* sp. 1.

A : dent vue de profil; B : idem, face basilaire. $\times 12,5$.

La face postérieure est très bombée dans sa région supérieure; la zone médiane située sous la carène présente un aplatissement de forme grossièrement triangulaire et très oblique vers l'arrière; cette zone est séparée de la partie médiane de la visière postérieure, qui est très aplatie, par une concavité qui rejoint de chaque côté les faces latéro-postérieures déprimées.

La visière postérieure, de contour assez anguleux vers l'arrière, cache presque entièrement la racine; celle-ci, très basse et peu désaxée vers l'arrière, possède deux lobes séparés par un large sillon; sa face postérieure est très concave.

Remarques :

Cette espèce, qui semble nouvelle, est représentée dans un gisement de la vallée de l'Hérault (Montredon) par un nombre plus important de dents.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Par sa face postérieure très globuleuse et son ornementation de tubercules — alors que chez les autres espèces l'ornementation est faite d'alvéoles séparées par des arêtes — cette espèce est facile à séparer des autres espèces du gisement.

Dasyatis sp. 2
(Pl. 20, fig. 27)

MATÉRIEL : 1 dent.

PROVENANCE : Loupian.

DESCRIPTION :

Cette forme se caractérise par son étirement transversal, sa couronne haute et sa racine courte et basse.

La face antérieure, assez fortement déclive, présente un profil concave dans sa région médiane; elle porte dans sa partie supérieure des rides émaillées verticales irrégulières. La carène, haute et sinueuse, est tranchante: elle porte, sur sa face postérieure des plis émaillés. La face postérieure est très abrupte dans sa partie supérieure. La visière antérieure est convexe, peu anguleuse. La visière postérieure est rectiligne dans sa majeure partie et rejoint les angles latéraux par deux courts tronçons se dirigeant assez brusquement vers l'avant. Sa partie médiane montre une sinuosité concave. Elle surplombe très peu la partie postérieure de la racine dont les lobes, à large face basilaire, sont séparés par un sillon peu profond.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Par son étirement transversal, sa couronne haute à face postérieure verticale et sa racine à lobes très larges, cette unique dent s'éloigne tout à fait des autres espèces du gisement.

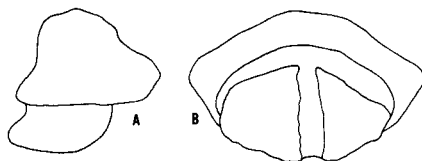


FIG. 18. — *Dasyatis* sp. 2.
A : dent vue de profil; B : idem, face basilaire. $\times 12,5$.

Genre *Pteroplatea* MULLER et HENLE, 1838

Pteroplatea sp.
(Pl. 20, fig. 17-25)

MATÉRIEL : Nombreuses dents.

PROVENANCE : La Paillade, Caunelle, Loupian.

SYNONYMIE :

— *Pteroplatea* sp., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).

DESCRIPTION :

Ces dents sont de très petite taille, la couronne possède une forte pointe dirigée vers le haut et l'arrière; la racine est bilobée.

La couronne est haute, bien séparée de la racine; elle est divisée en deux par une carène très nette et très élevée déterminant un angle aigu en son milieu; la face externe a un contour subtriangulaire; la base, représentée par le bord antérieur de cette face, étant très concave transversalement, les 2 autres côtés, d'abord rectilignes, dessinent une concavité qui fait que la pointe se rétrécit plus rapidement. Il n'y a pas de visière antérieure. La face externe est très oblique vers l'avant et plate à sa partie supérieure; son profil sagittal est très convexe à la base, son profil transverse est très concave entre les angles latéraux bien marqués qui déterminent deux véritables pointes plus ou moins mousses dirigées vers le bas et l'avant.

L'arête médio-interne est nette et assez tranchante. Les faces latéro-postérieures sont légèrement déprimées.

La visière postérieure, qui déborde très peu sur la racine, a un contour en U dans les dents très antérieures; dans les dents plus latérales les branches du U s'écartent et deviennent concaves; de même, le rebord postérieur de la visière tend à présenter une légère concavité médiane dans les dents latérales.

La racine est formée de 2 lobes séparés par un sillon assez profond. Sa face externe est subverticale, réduite, la face postérieure fortement oblique.

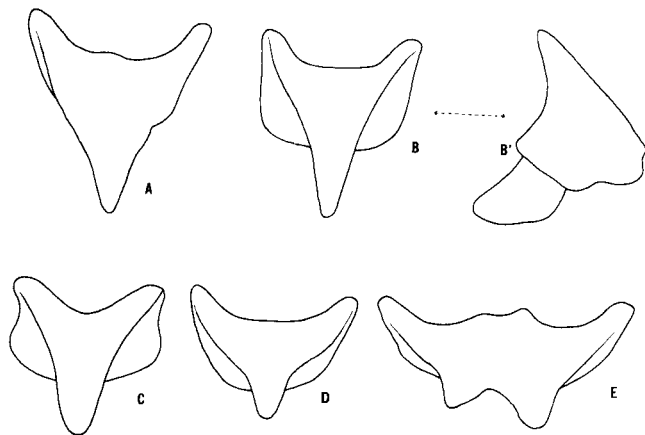


FIG. 19. — *Pteroplatea* sp.: A-D: dents, face orale (sauf B', profil). E: dents soudées, face orale. $\times 25$.

Chaque lobe a une face basilaire de contour subtriangulaire. Ce sillon est plus large dans les dents latérales que dans les dents antérieures.

Les dents antérieures (fig. 17-18) sont plus aplaties transversalement; leur pointe est plus longue, les angles latéraux aigus, les parties antérieures des faces latéro-postérieures sont subparallèles. Dans les dents latérales, la couronne tend à s'aplatir dans le sens vestibulo-lingual. Les lobes des racines s'écartent.

Certaines dents, vraisemblablement latérales, sont dissymétriques. Il peut arriver que deux dents se soudent latéralement; dans ce cas il n'y a qu'un sillon entre deux larges lobes à la racine; certaines dents peuvent présenter une courte arête médiane verticale au bas de la face externe.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Les dents de notre espèce se rapprochent beaucoup de celles figurées par Bigelow et Schroeder de l'espèce actuelle *Pteroplatea altavella*. Cette dernière toutefois semble avoir une pointe postérieure souvent dédoublée, caractère absent sur les formes fossiles.

FAMILLE DES MYLIOBATIDAE

Les fragments de dents de Myliobatidae sont très abondants dans le Miocène du Languedoc; les plaques dentaires sont par contre fort rares.

Les poissons de cette famille sont typiquement benthiques et habitent la zone néritique; ils sont conchyophages.

La famille est connue depuis le Crétacé.

Genre *Myliobatis* CUVIER, 1817

Ce genre est représenté par de nombreux fragments de dents et par un petit palais inférieur. Etant donné le grand nombre d'espèces fossiles rapportées à ce genre et l'état fragmentaire de notre matériel, il ne nous a pas été possible de déterminer spécifiquement les pièces.

Myliobatis sp.
(Pl. 24, fig. 1-2 et 1'-2')

MATÉRIEL : Nombreux fragments de dents.

PROVENANCE : La Paillade, Caunelle, Loupian, Montpeyroux.

Un palais inférieur d'individu jeune (fig. 2-2') montre une face orale très altérée sur laquelle il n'est pas possible de distinguer les dents. La face basilaire beaucoup plus nette montre une rangée médiane de cinq dents, quatre fois et demi plus larges que longues et trois rangées de dents latérales disposées obliquement, à racine bilobée.

Genre *Rhinoptera* CUVIER, 1829

Dans ce genre, les plaques dentaires sont formées d'une rangée médiane et de rangées latérales dont la largeur décroît régulièrement vers l'extérieur; ce genre est connu depuis l'Eocène.

Rhinoptera cf. *studer*i AGASSIZ, 1838
(Pl. 24, fig. 3-5 et 3'-5')

SYNONYMIE :

- *Zygobates*, Delfortrie (1870, pl. XII, fig. 47-50).
- *Rhinoptera studeri* AG., Leriche (1927, pl. VI, fig. 1-6).
- *Rhinoptera* sp., Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).

MATÉRIEL : Quelques dents isolées.

PROVENANCE : Loupian.

Les dents de cette espèce ne sont pas très abondantes; elles se distinguent des dents de *Myliobatis* par leur couronne plus épaisse, plus longue et par une dissymétrie assez marquée, la couronne étant plus haute dans sa région latéro-interne que dans sa région latéro-externe; de plus les lamelles de la racine sont plus écartées et souvent obliques par rapport à l'axe transversal de la dent.

Genre *Aetobatis* BLAINVILLE, 1816

Ce genre, très évolué, ne possède plus qu'une rangée de dents à chaque mâchoire; les inférieures sont en forme de chevrons, arquées d'avant en

arrière, avec une racine très allongée vers l'arrière; les dents supérieures sont assez droites et ne se recourbent vers l'arrière qu'à leurs extrémités. Le genre est connu depuis l'Eocène.

Aetobatis arcuatus AGASSIZ, 1843
(Pl. 24, fig. 6-9 et 6'-9')

SYNONYMIE :

- *Aetobatis arcuatus* AG., Probst (1877, pl. I, fig. 28).
- *Aetobatis biochei* PRIEM (1904, page 287, fig. 2).
- *Aetobatis arcuatus* AG., Leriche (1927, pl. VI, fig. 7-15).
- *Aetobatis arcuatus* AG., Leriche (1942, pl. IV, fig. 10-15).
- *Aetobatis arcuatus* AG., Menesini, pl. VII, fig. 23).

MATÉRIEL : Nombreux fragments de dents.

PROVENANCE : La Paillade, Caunelle, Loupian, Montpeyroux.

DESCRIPTION :

Cette espèce est largement représentée par de nombreux fragments de chevrons.

Les dents inférieures et supérieures sont très différentes; il n'y a pas de dents latérales.

Les dents inférieures (fig. 6-7 et 6'-7') présentent une couronne arquée d'avant en arrière. Le contour antérieur est très convexe, formant parfois un angle médian; le contour postérieur est très concave. La couronne se rétrécit vers ses extrémités latérales. La face supérieure est plane. La face antérieure, plus ou moins importante suivant le degré d'usure, est verticale; elle porte une ornementation granulée en chapelets verticaux dans la région antérieure, obliques sur les faces latérales; le raccord avec la racine se fait par une zone lisse, de profil concave, oblique vers l'arrière. Lorsqu'on a affaire à une dent très antérieure, par suite de l'usure la face antérieure est inexistante et la face triturante rejoint la racine par une zone très convexe. La face postérieure est verticale et porte une ornementation voisine de celle de la face antérieure. Il existe un gros bourrelet postérieur.

La racine, très allongée vers l'arrière, présente une région antérieure oblique, lisse dans sa partie supérieure, portant des canelures et des sillons dans sa région inférieure et une partie basale, plus longue et moins oblique portant des sillons et des lamelles alternant avec ceux de la face antérieure; il existe de nombreux foraments dans les sillons. La région postérieure supérieure porte de nombreuses lamelles parallèles séparées par des sillons.

Les dents supérieures (fig. 8-9 et 8'-9') sont larges, pas très longues et assez droites dans l'ensemble. La couronne est plus haute au centre que sur les bords qui, de ce fait, sont épargnés par l'usure. La couronne s'amincit, se rétrécit vers les extrémités et se courbe vers l'arrière.

La face externe est verticale, l'interne également ou oblique vers l'avant. Il y a un net bourrelet postérieur. Les racines beaucoup moins développées qu'aux dents supérieures sont obliques vers l'arrière.

Aetobatis sp.
(Pl. 24, fig. 10, 10', 10'')

MATÉRIEL : Un fragment de plaque dentaire inférieure.

PROVENANCE : La Paillade.

DESCRIPTION :

La pièce se compose d'un fragment de dent et d'une dent complète.

Les dents ont une couronne assez large, arquée vers l'arrière, de longueur constante, même à proximité des bords latéraux; cette couronne est plus haute au centre que vers les bords. Sa face antérieure verticale, qui porte de fins vermicules surplombe peu la racine. La face postérieure est elle aussi verticale. La face orale est convexe transversalement.

La racine, très peu désaxée vers l'arrière est haute; vue de face, elle est nettement plus haute au centre que sur les bords.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Cette espèce diffère sensiblement de l'espèce précédente par plusieurs caractères : épaisseur plus importante de la couronne, longueur constante de la face orale, racine haute, présentant une carène centrale et peu désaxée vers l'arrière.

Genre *Pteromylaeus* GARMAN, 1913

Certaines pièces fossiles rapportées au genre *Myliobatis* appartiennent vraisemblablement à ce genre.

Pteromylaeus sp.
(Pl. 25, fig. 1-4)

MATÉRIEL : Quelques fragments de dents isolées.

PROVENANCE : La Paillade, Loupian.

DESCRIPTION :

Cette forme est représentée par des fragments de dents de grandes dimensions. La couronne, assez haute, toujours usée, montre une face triturrante plane mais irrégulière; les dents assez longues devaient être assez larges. La couronne s'abaisse vers les extrémités latérales, aussi larges que le reste de la couronne.

La face externe plane, verticale, montre de nombreuses dépressions irrégulières anastomosées, séparées par des pics et des crêtes; il n'y a pas de bourrelet antérieur.

La face postérieure, plane également, verticale, montre une ornementation très marquée formée de villosités qui deviennent des lames verticales vers le haut; il existe un net bourrelet postérieur séparé de la couronne par un sillon étroit et de la racine par un sillon beaucoup plus large.

La racine, à section en forme de parallélogramme, est oblique vers l'arrière; les lames, très marquées à la partie supérieure et basilaire, ont leurs extrémités postérieures libres, ce qui donne une allure pectinée au bord postérieur. Les bords latéraux de la couronne ne sont pas des bords libres; ils portent une ornementation de même type que celle de la face interne. Le nombre des rangées latérales ne nous est pas connu.

Certains fragments (fig. 4-4') présentent un net rayon de courbure. De telles dents correspondent peut-être à la mâchoire inférieure et indiqueraient un apparentement avec le genre *Aetobatis*.

Remarques :

Les plaques dentaires des sables de Montpellier, déterminées comme *Myliobatis meridionalis* GERVAIS sont très proches de ces pièces; les dents sont arquées aux extrémités et l'ornementation des pièces est identique; les dents sont seulement plus étroites et ont des bords latéraux plus obliques.

Genre Indéterminé
(Pl. 25, fig. 5)

MATÉRIEL : un fragment de dentition supérieure.

PROVENANCE : Loupian.

Il ne reste qu'une dent fonctionnelle brisée à une extrémité, 4 dents vierges et une dent presque complète certainement en formation. Le palais est assez arqué d'avant en arrière et il est convexe transversalement, les dents étant plus épaisses au centre qu'aux extrémités; lorsqu'on l'observe par la face orale, on constate que les bords latéraux sont rectilignes et parallèles; d'autre part, la racine débordant latéralement la couronne, il existait au moins une rangée de dents latérales; les dents assez larges mais peu longues sont plus hautes au centre que sur les bords. Leur limite antérieure est légèrement concave vers l'avant. Au centre de la dent, la couronne est plus haute que la racine; la face antérieure, subverticale, est ornée à sa base de granules anastomosés dans le sens vertical; il existe un bourrelet antérieur nettement séparé de la couronne et de la racine par deux sillons.

La racine droite, déborde latéralement la couronne; sa face antérieure porte des plis verticaux peu accentués, séparés par des sillons; la face basilaire porte de nombreuses lamelles assez larges, régulières, séparées par des sillons plus étroits; aux lamelles de la face basilaire correspondent les sillons de la face antérieure.

FAMILLE DES MOBULIDAE

Ces poissons surnommés « raies cornues » fréquentent les eaux tropicales et subtropicales de la zone néritique. L'espèce *Mobula mobular* pénètre en Méditerranée.

Cette famille était pratiquement inconnue à l'état fossile, exception faite toutefois de l'espèce *Ceratoptera unios* Leidy des Ashley Phosphate Beds (Pliocène), établie sur une boucle dermique (il reste à prouver que cette boucle appartient bien à un Mobulidae).

La classification est fondée principalement sur la position de la bouche et sur la présence ou l'absence de dents à l'une ou l'autre des mâchoires.

Bigelow et Schroeder ont publié en 1953 la clef suivante :

- Bouche terminale *Mobula*
- Bouche infère :
- Dents uniquement à la mâchoire supérieure *Ceratobatis*
- Dents aux deux mâchoires *Manta*

Le genre *Ceratobatis* qui est monospécifique et représenté par un seul exemplaire pourrait être un individu anormal du genre *Mobula* (d'après J. Cadenat, 1960).

Il est probable que cette famille s'est séparée assez tôt du reste des Batoïdes; *Rhinoptera daviesi*, Myliobatidae de l'Eocène pourrait très bien avoir donné naissance à une partie au moins des Mobulidae car certaines dents de cette espèce ressemblent beaucoup, en dehors de la taille, à certaines dents de *Mobula*.

L'adaptation secondaire à la vie nectique et au régime macroplanctonique a entraîné une réduction des dents.

Le genre *Plinthicus* que je range parmi les Mobulidae pourrait dériver d'autres Myliobatidae que *Rhinoptera daviesi*. Les dents étant peu réduites en dimensions, ce genre s'est certainement séparé plus tard des Myliobatidae.

Trois genres sont représentés dans nos gisements : *Mobula*, *Manta* et *Plinthicus*.

Genre ***Mobula*** RAFINESQUE, 1810

Mobula loupianensis nov. sp.

(Pl. 26, fig. 1-6)

MATÉRIEL : une quinzaine de dents.

PROVENANCE : Loupian.

DERIVATIO NOMINIS : espèce surtout bien représentée à Loupian.

HOLOTYPE : Pl. 26, fig. 1.

GISEMENT-TYPE : Loupian, couche 11.

AGE : Helvétien inférieur.

DIAGNOSE :

Couronne à face orale subhorizontale; le bord postérieur de cette face est découpé et se prolonge par une pointe médiane assez forte parfois. La racine, assez haute, subverticale, est bilobée.

DESCRIPTION :

Ces formes, de petite taille, montrent des variations morphologiques assez importantes suivant la position de la dent sur la mâchoire. Il existe certainement un dimorphisme sexuel; les dents antérieures se rapprochant sensiblement de certaines dents mâles de *Dasyatidae*, nous utiliserons en partie la même terminologie que pour cette dernière famille.

Une dent antérieure (fig. 1), ayant appartenu probablement à un mâle montre une couronne bien développée et une racine bilobée.

La face antérieure, supérieure, est peu oblique vers l'arrière; elle est limitée à l'avant par la visière antérieure qui est assez courte et subrectiligne; sa limite postérieure est marquée par la carène transverse dont le contour est accidenté; cette carène, après avoir décrit de chaque côté à partir des angles latéraux, deux courts segments obliques vers l'arrière et convergents se poursuit par deux tronçons à peu près rectilignes, subparallèles, qui se rejoignent rapidement pour déterminer une forte pointe. La face orale se divise donc en deux régions, une antérieure, étroite, étirée transversalement et légèrement déprimée dans sa partie médio-externe, une postérieure, perpendiculaire à la première qui forme une forte pointe.

Les régions latéro-postérieures, assez plates et presque verticales, déterminent avec les côtés de la pointe postérieure un dièdre net. Le profil de la face postérieure est concave; cette même face est limitée par une visière surplombant faiblement la racine et de contour très convexe; elle est plus large que la visière antérieure.

La racine, bilobée, assez haute est peu désaxée vers l'arrière; sa face basilaire est réduite.

Les dents latérales (fig. 3-4) sont plus étirées transversalement; la visière antérieure peut présenter quelques irrégularités dues à la présence de petits plissotements à la partie antérieure de la face orale.

La pointe postérieure, toujours bien développée, est plus courte et plus large à la base; elle est flanquée de chaque côté d'une pointe plus réduite; la région postérieure sous la pointe médiane est presque verticale; les faces latéro-postérieures entre cette pointe et les pointes latérales sont fortement déprimées; la face basilaire des lobes de la racine est plus développée.

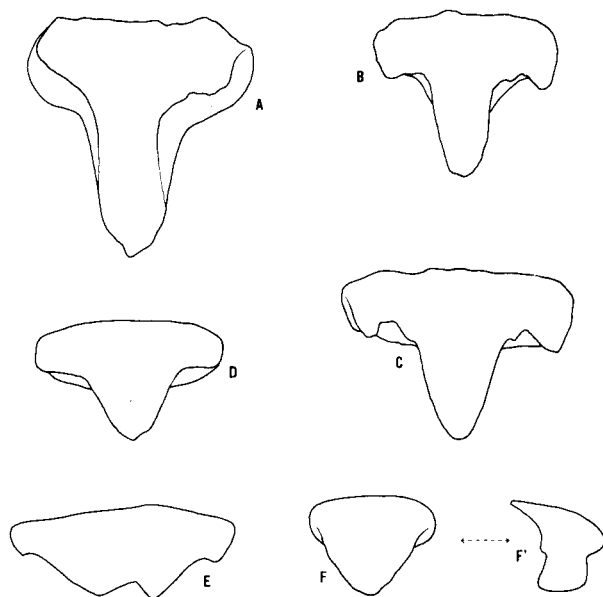


FIG. 20. — *Mobula loupianensis* nov. sp.: dents de plus en plus latérales, face orale (sauf fig. F', profil). $\times 12,5$.

Dans les dents plus latérales (fig. 5), la pointe principale diminue d'importance et le contour postérieur de la face orale peut être en dents de scie. Les lobes de la racine tendent à diviser, si bien qu'on trouve des dents à racine trilobée. Certaines dents très latérales (fig. 6) ont une couronne de contour triangulaire et une racine non divisée par des sillons.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Cette espèce se distingue de *M. pectinata* par sa taille plus importante, sa racine bilobée en général, sa ou ses pointes postérieures plus larges et plus robustes.

Mobula rochebrunei espèce actuelle semble proche de cette espèce nouvelle; toutefois, chez l'espèce actuelle les mâles ont des dents à pointe postérieure le plus souvent dédoublée, alors que ce caractère n'a pu être observé chez l'espèce fossile; de plus la face supérieure est nettement moins plate chez la forme actuelle, elle porte en effet une dépression médiane de direction antéro-postérieure qui entame fortement le rebord antérieur de la face orale. Les femelles de l'espèce actuelle ont des dents plus longues que l'espèce fossile.

Mobula pectinata nov. sp.
(Pl. 26, fig. 7-9)

MATÉRIEL : 4 dents.

PROVENANCE : Loupian.

DERIVATIO NOMINIS : aspect pectiné du rebord postérieur de la face orale.

HOLOTYPE : pl. 26, fig. 7.

GISEMENT-TYPE : Loupian, couche 11.

AGE : Helvétien inférieur.

DIAGNOSE :

Dents de petite taille; faces antérieure et supérieure fortement déclives; forte visière antérieure; bord postérieur de la face supérieure prolongé par des pointes aiguës; racine multilobée.

DESCRIPTION :

Cette espèce, de petite taille, est caractérisée par sa carène découpée en dents fortes et aiguës.

La face orale, très inclinée vers l'avant, présente une surface dépourvue d'ornementation mais très bosselée. La visière antérieure, de contour légèrement convexe, est très développée et surplombe largement la face antérieure de la racine. La carène est découpée, surtout dans sa région médiane, par des indentations longues et pointues dirigées vers l'arrière; la face postérieure montre un profil fortement concave; la visière postérieure, de contour plus convexe que l'antérieure surplombe moins fortement la racine qui est droite, aplatie antéro-postérieurement et formée de quatre lobes.



FIG. 21. — *Mobula pectinata* nov. sp.; fig. A : face orale; fig. B : profil. $\times 12,5$.

Les variations observées sur les autres dents portent sur les indentations de la carène qui peuvent être moins aiguës; sur la visière postérieure qui peut disparaître au-dessus de la racine; sur la racine qui peut être bi- ou trilobée.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Cette espèce se distingue aisément de *M. loupianensis* par sa taille plus petite, sa face orale beaucoup plus déclive et surtout par les dents aiguës qui

découpent sa carène transverse; elle a aussi une visière antérieure plus proéminente et des racines plus réduites.

M. pectinata nov. sp. est morphologiquement assez voisine de l'espèce actuelle *M. cailloti*; l'espèce actuelle possède des dents à bord postérieur de la face orale beaucoup plus découpé; de plus ses dents sont plus larges et leur face orale est plus développée.

Mobula sp.

(Pl. 26, fig. 12-12')

MATÉRIEL : une dent incomplète.

PROVENANCE : Loupian.

Une unique dent incomplète trouvée à Loupian représente une troisième espèce. Malheureusement, il nous est impossible de définir cette espèce qui est probablement nouvelle, à cause de l'insuffisance et de l'état fragmentaire du matériel.

La couronne, massive, présente de profil une section triangulaire. La face orale, plane dans son ensemble mais ornée de fines vermiculations anastomosées, de direction antéro-postérieure, est limitée à l'avant par une visière antérieure proéminente à rebord inférieur plat et, à l'arrière, par une carène tranchante découpée par d'assez fortes dents irrégulières.



FIG. 22. — *Mobula* sp. : section sagittale. $\times 12,5$.

La région postérieure en position inférieure est à peu près plane et fortement oblique vers l'avant. La racine, pas très haute et peu épaisse, est de type *Myliobatis* ou plutôt *Plinthicus* avec alternance de lobes et de sillons.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES :

Cette espèce se distingue immédiatement des deux précédentes par sa taille plus élevée, la forme de sa face orale et l'ornementation qu'elle porte (les deux autres espèces sont lisses), sa racine qui est de type nettement polyaulacorhize.

Genre *Manta* BANCROFT, 1829

Manta fragilis nov. sp.

(Pl. 26, fig. 10-11 et 10'-11')

MATÉRIEL : 6 dents.

PROVENANCE : Loupian.

DERIVATIO NOMINIS : ces dents sont très fragiles.

HOLOTYPE : Pl. 26, fig. 10.

GISEMENT TYPE : Loupian, couche 11.

AGE : Helvétien inférieur.

DIAGNOSE :

Espèce à couronne très haute et très aplatie dans le sens antéro-postérieur. Face orale lisse; racine basse de type polyaulacorhize.

DESCRIPTION :

La couronne est extrêmement haute et mince; la face orale, large mais très peu longue, est plane et lisse; elle est horizontale à très légèrement déclive vers l'avant. Son bord postérieur tranchant peut-être rectiligne ou au contraire irrégulièrement découpé par de courtes dents obtuses. La face antérieure, très haute, verticale, de profil légèrement concave porte des arêtes verticales assez serrées et séparées par des sillons étroits qui déterminent des irrégularités sur le rebord antérieur de la face orale. La visière antérieure, très développée se projette fortement en avant des racines. La face postérieure est de profil nettement concave; elle porte dans sa partie supérieure quelques côtes verticales. La visière postérieure est peu développée.

La racine, de type polyaulacorhize montre une alternance de lames assez épaisses séparées par des sillons larges mais peu profonds.

Genre *Plinthicus* COPE, 1869

Ce genre, uniquement fossile n'était connu jusqu'à présent que par des dents provenant du Miocène du Maryland. Il est monospécifique.

Plinthicus stenodon COPE, 1869

(Pl. 25, fig. 6-9 et 6'-9')

SYNONYMIE :

- *Plinthicus stenodon* COPE, (1869, page 316).
- *Plinthicus stenodon* COPE, Hussakof (1908, page 33, fig. 10).
- *Plinthicus* cf. *stenodon* COPE, Cappetta et al. (1967, page 292, nom seulement).

MATÉRIEL : 5 dents.

PROVENANCE : Caunelle, Loupian.

DESCRIPTION :

Les dents de cette espèce, qui est rare, sont très caractéristiques; elles possèdent une couronne très haute, fortement aplatie antéro-postérieurement et inclinée vers l'arrière.

La face supérieure, triturante, est inclinée vers l'avant. Elle se raccorde par une zone convexe et lisse à la face antérieure de profil concave qui porte de nombreuses canelures verticales, séparées par des sillons; cette face surplombe nettement la partie antérieure de la racine par une visière anguleuse. La partie postérieure de la face supérieure est ornée de rides émaillées de direction antéro-postérieure, qui déterminent un rebord postérieur irrégulièrement découpé. La face postérieure présente un profil convexe dans sa partie supérieure, concave dans sa partie inférieure. Elle porte de nombreuses lamelles verticales qui s'estompent vers la base au-dessus d'un bourrelet postérieur qui est l'équivalent d'une visière postérieure. La racine, basse, est de type polyaulacorhize; elle est formée de lamelles de contour circulaire séparées par de larges sillons où s'ouvrent des foramens assez importants.

Une dent qui a une couronne complète (fig. 7) ne montre pas vraiment de faces latérales; on peut simplement observer sur les extrémités de la face antérieure deux dépressions verticales.

Variations :

La face supérieure peut-être plus déprimée ou, au contraire, plus convexe. Les lamelles des faces antérieures et postérieures peuvent être plus ou moins serrées et plus ou moins développées.

Une dent de Caunelle (fig. 9) est dissymétrique : ce caractère la rapproche des dents latérales des *Rhinoptera* qui sont plus hautes du côté interne que du côté externe.

Remarques :

Par sa morphologie, en particulier sa couronne très haute et très aplatie antéro-postérieurement et sa face triturante peu usée, et par son histologie (tissu ostéoïde avec canaux assez larges et irréguliers), cette espèce qui était rangée parmi les *Myliobatidae* semble en fait très proche des *Mobulidae* parmi lesquels je la range.

Le type provient du Miocène du Maryland et l'espèce créée par Cope en 1869 n'a été figurée qu'en 1908 par Hussakof. Leriche, qui a vu de telles dents lorsqu'il a étudié les faunes ichthyologiques de la plaine atlantique des Etats-Unis, les rangeait parmi les *Myliobatidae*, au voisinage des *Aetobatis*.

Description des aiguillons et des boucles

AIGUILLONS (Pl. 27, fig. 15-18).

Les fragments d'aiguillons ne sont pas rares dans les dépôts miocènes du Languedoc ; ceci s'explique par la diversité des genres représentés par les dents et par leur richesse en individus. Certains auteurs n'ont pas hésité à créer de nouvelles espèces, et même des nouveaux genres à partir d'aiguillons plus ou moins fragmentaires. Les genres porteurs de telles pièces sont assez abondants dans nos gisements : *Myliobatis*, *Aetobatis*, *Pteromylaeus*, *Rhinoptera*, *Dasyatis*, *Pteroplatea*, *Mobula*, *Manta*, *Plinthicus* (?) ; or dans l'état actuel de nos connaissances il est impossible de différencier les genres en s'appuyant sur la morphologie des aiguillons, c'est pourquoi nous nous contentons de figurer et de décrire sommairement les principaux types d'aiguillons sans chercher à les attribuer aux espèces précédemment décrites et sans tenir compte des noms qu'ont pu leur donner les anciens auteurs.

Certains aiguillons (fig. 15) sont épais, à face supérieure « émaillée » portant un profond sillon médian longitudinal ; les barbelures marginales sont fortes et irrégulières. La face inférieure dépourvue de tissu émailleux qui porte elle aussi un sillon longitudinal médian est séparée de la face supérieure par deux profondes dépressions.

D'autres (fig 17, 18) ont une face supérieure à nombreux sillons longitudinaux. Les barbelures marginales sont serrées, nombreuses, fines. La face inférieure est plus large à la base où elle déborde la face supérieure, puis elle se rétrécit. D'autres (fig. 16) enfin, qui portent un fort sillon longitudinal supérieur, présentent des barbelures marginales très petites, réduites ou nulles. La section de l'élément est grossièrement triangulaire.

BOUCLES (Pl. 27, fig. 1-12).

Ce que j'ai exposé à propos des espèces établies sur des aiguillons est valable également pour les boucles. Les *Myliobatidae* en sont dépourvus, mais d'autres familles, comme les *Squatinidae* par exemple peuvent en posséder. Je me contenterai donc de décrire rapidement les différents types de boucles. Il est d'ailleurs vraisemblable, que la plupart de ces éléments appartiennent à la famille des *Dasyatidae*, étant donnée la richesse de cette famille en espèces et en individus.

Type A (pl. 27, fig. 1-4). Ces boucles ont une forme sub-rectangulaire, triangulaire ou circulaire ; leur face basilaire est plate chez les formes triangulaires et rectangulaires ou convexe chez les formes circulaires. La face supérieure porte une partie couverte de tissu émailleux, plus élevée à l'arrière, de forme variable — en fer de lance ou subtriangulaire — toujours échancrée à l'avant.

Type B (pl. 27, fig. 7) : La partie basale est de contour circulaire, à face basilaire plane. La face supérieure, conique, porte une forte pointe recourbée vers l'arrière.

Type C (pl. 27, fig. 5-6) : La partie basale présente un contour sinueux, circulaire ou irrégulier. La face basilaire, est nettement concave. La partie supérieure porte une pointe centrale, d'où partent des côtes rayonnantes qui se divisent vers la périphérie.

Type D (pl. 27, fig. 8-9, 11-12) : La forme est subcirculaire ou allongée. La face basilaire est convexe. La zone de tissu émailleux, allongée, présente une pointe dirigée vers l'arrière et une échancrure à la partie antérieure; deux arêtes latérales convergent vers la pointe postérieure.

Type E (pl. 27, fig. 10) : La partie basale a un contour subcirculaire; la face basilaire est convexe; la partie supérieure présente une pointe postérieure plus ou moins importante, horizontale. Le bord supérieur porte un réticule à larges mailles; la majeure partie de la face supérieure est occupée par une alternance de crêtes et de dépressions de direction antéro-postérieure. Cette forme, rare à Loupian est par contre abondante à Caunelle.

Remarques :

La séparation des boucles en différents types n'implique pas que chaque type corresponde à une espèce déterminée; il se peut en effet qu'une même espèce possède différents types décrits plus hauts et que des espèces différentes portent des boucles identiques.

ANNEXE

Comparaison avec une faune actuelle

Pour donner une idée du nombre de genres et d'espèces de sélaciens présents dans une faune actuelle, je joins une liste des formes reconnues en Afrique occidentale (FOWLER, 1936) :

<i>Chlamydoselachus anguineus</i>	<i>Prionace glauca</i>
<i>Hexanchus griseus</i>	<i>Galeocерdo arcticus</i>
<i>Heptranchias perlo</i>	<i>Galeorhinus galeus</i>
<i>Odontaspis taurus</i>	<i>Leptocharias smithii</i>
<i>Carcharodon carcharias</i>	<i>Mustelus mustelus</i>
<i>Lamna cornubica</i>	<i>Mustelus canis</i>
<i>Isurus oxyrinchus</i>	<i>Sphyrna tudes</i>
<i>Isurus cepedii</i>	<i>Sphyrna zygaena</i>
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	<i>Oxynotus centrina</i>
<i>Scyliorhinus canicula</i>	<i>Squalus acanthias</i>
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	<i>Squalus fernandinus</i>
<i>Pristiurus melastomus</i>	<i>Centrophorus uyato</i>
<i>Pseudotriakis microdon</i>	<i>Centrophorus granulosus</i>
<i>Alopias vulpinus</i>	<i>Centroscymnus coelolepis</i>
<i>Scoliodon tærae-novae</i>	<i>Centroscymnus cryptacanthus</i>
<i>Scoliodon acutus</i>	<i>Centroselachus crepidater</i>
<i>Aprionodon isodon</i>	<i>Scymnodon ringens</i>
<i>Carcharhinus limbatus</i>	<i>Lepidorhinus squamosus</i>
<i>Carcharhinus falciformis</i>	<i>Deania calceus</i>
<i>Carcharhinus obscurus</i>	<i>Etmopterus spinax</i>
<i>Carcharhinus plumbeus</i>	<i>Etmopterus pusillus</i>
<i>Carcharhinus melanopterus</i>	<i>Centroscyllium fabricii</i>
<i>Carcharhinus menisorrh</i>	<i>Euprotomicrus sarmentii</i>
<i>Carcharhinus commersonii</i>	<i>Dalatias licha</i>

<i>Isistius brasiliensis</i>	<i>Raja quadrimaculata</i>
<i>Echinorhinus brucus</i>	<i>Raja oculata</i>
<i>Squatina africana</i>	<i>Torpedo torpedo</i>
<i>Squatina squatina</i>	<i>Torpedo narke</i>
<i>Pristis pectinatus</i>	<i>Torpedo nobiliana</i>
<i>Pristis microdon</i>	<i>Torpedo mackayana</i>
<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	<i>Urogymnus africanus</i>
<i>Rhinobatos cemiculus</i>	<i>Dasyatis centroura</i>
<i>Rhinobatos percellens</i>	<i>Dasyatis rudis</i>
<i>Zanobatus schoenleinii</i>	<i>Dasyatis margarita</i>
<i>Raja ackleyi</i>	<i>Dasyatis pastinaca</i>
<i>Raja picta</i>	<i>Taeniura grabata</i>
<i>Raja fyllae</i>	<i>Pteroplatea altavella</i>
<i>Raja punctata</i>	<i>Pteroplatea micrura</i>
<i>Raja microcellata</i>	<i>Pteroplatea hirundo</i>
<i>Raja clavata</i>	<i>Myliobatis aquila</i>
<i>Raja macrorhynchus</i>	<i>Pteromylaeus bovina</i>
<i>Raja oxyrhynchus</i>	<i>Aetobatus narinari</i>
<i>Raja maroccana</i>	<i>Rhinoptera javanica</i>
<i>Raja maderensis</i>	<i>Rhinoptera marginata</i>
<i>Raja miraletus</i>	<i>Rhinoptera peli</i>
<i>Raja alba</i>	<i>Mobula mobular</i>
<i>Raja fullonica</i>	<i>Mobula rochebrunei</i>

Cette faune totalise donc 50 genres et 94 espèces. Lorsque l'on considère l'abondance et la variété des faunes de sélaciens en milieu tropical et subtropical, la richesse d'un gisement comme Loupian, bien que surprenante au premier abord, ne doit plus être considérée comme exceptionnelle mais comme normale.

RÉSULTATS GÉNÉRAUX ET CONCLUSIONS

1. — COMPOSITION DE LA FAUNE.

Les matériaux étudiés dans ce mémoire comprennent plusieurs milliers de pièces se rapportant à 60 espèces réparties en 35 genres qui représentent 18 familles. La liste générale des espèces étudiées et leur répartition par gisements est donnée dans le tableau I. Sur les 60 espèces, 11 sont nouvelles (voir ci-dessous) c'est-à-dire presque 20 %. Il est à remarquer que presque toutes les espèces nouvelles sont de petite taille.

Espèces nouvelles.

Scyliorhinus joleaudi;
Scyliorhinus joneti;
Aprionodon caunellensis;
Sphyrna arambourgi;
Dasyatis probsti;
Dasyatis delfortriei;

Dasyatis serralheiroi;
Dasyatis minuta;
Mobula loupianensis;
Mobula pectinata;
Manta fragilis.

Le gisement de Loupian avec 52 espèces de sélaciens identifiées (9 sont nouvelles) se signale par sa richesse en espèces et en individus. Le Languedoc, dans l'état actuel de nos connaissances, est la région qui a livré la plus riche faune de Sélaciens miocènes.

TABLEAU I
Répartition des espèces par gisements.

Localités Espèces	La Paillade	Caunelle	Loupian	Montpeyroux
<i>Hexanchus primigenius</i>			+	
<i>Odontaspis acutissima</i>	+	+	+	+
" <i>cuspidata</i>	+	+		
" <i>molassica</i>			+	
" sp.	+			
<i>Lamna cattica</i>	+	+	+	
<i>Alopias latidens</i>			+	
" <i>exigua</i>			+	
<i>Isurus hastalis</i>			+	
" <i>desori</i>			+	
" <i>retroflexus</i>			+	
<i>Procarcharodon megalodon</i>			+	
Genre indét.			+	
<i>Ginglymostoma delfortriei</i>			+	
<i>Rhincodon</i> sp.			+	
<i>Scyliorhinus distans</i>	+	+	+	+
" <i>joleaudi</i> nov. sp.			+	
" <i>joneti</i> nov. sp.			+	
" sp.		+		
<i>Hemipristis serra</i>			+	
<i>Galeocерdo aduncus</i>	+		+	
<i>Negaprion kraussi</i>			+	
<i>Carcharhinus priscus</i>	+	+	+	+
<i>Aprionodon acuarius</i>	+	+	+	+
" <i>caunellensis</i> nov. sp.		+		
<i>Scoliodon taxandriae</i>			+	+
<i>Physodon fischeuri</i>			+	
<i>Galeorhinus affinis</i>	+	+	+	
" cf. <i>affinis</i>	+			
<i>Galeorhinus</i> cf. <i>latus</i>	+	+		
<i>Paragaleus pulchellus</i>			+	
<i>Sphyrna arambourgi</i> nov. sp.			+	+
" sp.			+	
<i>Squatina subserata</i>			+	
<i>Isistius triangulus</i>			+	

Espèces \ Localités	La Paillade	Caunelle	Loupian	Montpeyroux
<i>Squaliforme</i> indét.		+		
<i>Pristis aquitanicus</i>			+	
<i>Rhynchobatus pristinus</i>	+		+	
<i>Rhinobatus</i> aff. <i>antunesi</i>	+		+	
<i>Raja gentili</i>			+	
<i>Dasyatis cavernosa</i>		+	+	
" <i>probsti</i> nov. sp.			+	
" <i>rugosa</i>	+	+	+	
" <i>serralheiori</i> nov. sp.			+	
<i>Dasyatis minuta</i> nov. sp.			+	
" <i>delfortriei</i> nov. sp.	+			
" sp. 1			+	
" sp. 2			+	
<i>Pteroplatea</i> sp.	+	+	+	
<i>Myliobatis</i> sp.	+	+	+	+
<i>Rhinoptera</i> cf. <i>studer</i>		+	+	
<i>Aetobatis arcuatus</i>	+	+	+	+
" sp.	+			
<i>Pteromylaeus</i> sp.	+		+	
Genre indét.			+	
<i>Mobula loupianensis</i> nov. sp.	+	+	+	
" <i>pectinata</i> nov. sp.			+	
" sp.			+	
<i>Manta fragilis</i> nov. sp.			+	
<i>Plinthicus stenodon</i>		+	+	

TABLEAU II
Distribution stratigraphique des genres.

Genres	Distribution stratigraphique						
	Jur.	Cret.	Eoc.	Olig.	Mioc.	Plioc.	Actuel
<i>Hexanchus</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Odontaspis</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Lamna</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Alopias</i>				+	+		+
<i>Isurus</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Procarcharodon</i>			+	+	+	+	
<i>Ginglymostoma</i>		+	+		+	+	+
<i>Rhincodon</i>					+		+
<i>Scyliorhinus</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Hemipristis</i>			(+)	+	+	+	+
<i>Galeocerdo</i>			+	+	+	+	+
<i>Carcharhinus</i>			+	+	+	+	+
<i>Negaprion</i>					+		+
<i>Aprionodon</i>			+	+	+		+

TABLEAU II (suite)

Genres	Distribution stratigraphique						
	Jur.	Cret.	Eoc.	Olig.	Mioc.	Plioc.	Actuel
<i>Scoliodon</i>			+		+		+
<i>Physodon</i>			+		+		+
<i>Galeorhinus</i>			+	+	+		+
<i>Paragaleus</i>					+		+
<i>Sphyrna</i>					+	+	+
<i>Squatina</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Isistius</i>			+		+		+
<i>Pristis</i>			+		+		+
<i>Rhynchobatus</i>		+	+		+		+
<i>Rhinobatus</i>		+	+		+		+
<i>Dasyatis</i>		+	+		+		+
<i>Pteroplatea</i>					+		+
<i>Myliobatis</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Rhinoptera</i>			+		+		+
<i>Aetobatis</i>			+	+	+		+
<i>Pteromylaeus</i>					+		+
<i>Raja</i>		+			+		+
<i>Mobula</i>					+		+
<i>Manta</i>					+		+
<i>Plinthiscus</i>					+		

2. — CARACTÈRES BIOLOGIQUES DE LA FAUNE.

Les genres représentés dans notre matériel appartiennent pour la plupart à la faune actuelle; il est donc possible, à partir de la faune actuelle de préciser les caractères biologiques de la faune miocène (nous admettons que *Procarcharodon* a le même mode de vie que *Carcharodon* et que *Plinthiscus* a le même mode de vie que les *Mobulidae*). Le tableau III donne la répartition climatologique, bathymétrique et le mode de vie des genres rencontrés dans le Miocène de l'Hérault.

Ce tableau toutefois appelle quelques remarques; la température est un facteur essentiel dans la distribution géographique des genres et des espèces; de ce fait il n'est pas rare que des genres qui fréquentent le plateau continental en zone tempérée se réfugient, en zones tropicales et subtropicales, dans la zone bathyale où l'eau est à une température qui leur convient; il semble donc que l'appartenance de certains genres à une zone bathymétrique est fonction de la zone climatique. Par exemple le genre *Raja* se rencontre sur le plateau continental en zone tempérée alors qu'il fréquente le talus en zones tropicale et subtropicale.

A) Répartition climatologique.

On constate immédiatement que presque tous les genres ont une répartition subtropicale et tropicale. Certains cependant peuvent fréquenter les eaux tempérées et même froides. Trois sont actuellement cantonnés en zone

TABLEAU III
Caractères biologiques des genres.

Genres	Répart. climatologique				Répart. bathym.			Mode de vie		
	Trop.	Subtrop. Temp. C.	Temp.	Froid	Lit. Ner.	Pel.	Bat.	Nect.	Bent.	Planct.
<i>Hexanchus</i>	+	+	+			+	+	+		
<i>Odontaspis</i>	+	+	+		+	+		+		
<i>Lamna</i>		+	+		+	+		+		
<i>Alopias</i>	+	+	+		+	+		+		
<i>Isurus</i>	+	+	+		+	+		+		
<i>Procarcharodon</i>	+ ?	+ ?			+ ?	+ ?		+		
<i>Ginglymostoma</i>	+				+				+	
<i>Rhincodon</i>	+	+				+		+		+
<i>Scyliorhinus</i>	+	+	+		+		+	+	+	
<i>Hemipristis</i>	+	+			+			+		
<i>Galeocерdo</i>	+	+	+		+	+		+		
<i>Carcharhinus</i>	+	+	(+)		+	+		+		
<i>Negaprion</i>	+	+			+	+		+		
<i>Aprionodon</i>	+	+			+	+		+		
<i>Scoliodon</i>	+	+			+	+		+		
<i>Physodon</i>	+				+	+		+		
<i>Galeorhinus</i>	+	+	+		+			+		
<i>Paragaleus</i>	+	+			+			+		
<i>Sphyrna</i>	+	+	(+)		+			+		
<i>Squatina</i>	+	+	+		+				+	
<i>Isistius</i>	+	+				+	+	+		
<i>Pristis</i>	+	+			+			+		
<i>Rhynchobatus</i>	+	+			+				+	
<i>Rhinobatus</i>	+	+			+				+	
<i>Dasyatis</i>	+	+	+		+				+	
<i>Pteroplatea</i>	+	+	(+)		+				+	
<i>Myliobatis</i>	+	+	+		+				+	
<i>Rhinoptera</i>	+	+			+				+	
<i>Aetobatis</i>	+				+				+	
<i>Pteromylaeus</i>	+	+			+				+	
<i>Raja</i>	+	+	+	+			+		+	
<i>Mobula</i>	+	+	(+)		+			+		
<i>Manta</i>	+	+			+			+		
<i>Plinthiscus</i>	+ ?	+ ?			+ ?			+		

tropicale : *Ginglymostoma*, *Physodon* et *Aetobatis*; du point de vue climatique, on peut donc affirmer qu'au Miocène, au moins jusqu'à l'Helvétien moyen, dans la région de Montpellier, régnait un climat subtropical.

B) Répartition bathymétrique.

La majeure partie de la faune fréquente les zones littorale et néritique, d'assez nombreux genres de la zone néritique surtout parmi les Carcharhinidae pouvant fréquenter également la zone pélagique.

Deux genres sont à la fois pélagiques et bathyaux : *Hexanchus* et *Isistius*; ces deux genres sont, chacun, représentés par un petit nombre de dents. Un seul genre est uniquement pélagique, le genre *Rhincodon*, représenté par une seule dent. Deux genres de sélaciens sont à la fois néritiques et bathyaux : *Scyliorhinus* et *Raja*; le premier est bien représenté dans notre matériel; le second ne compte que quatre dents; en effet les Raies, qui vivent sur le plateau continental en climat tempéré et froid, descendent sur le talus en climat subtropical, c'est pourquoi leurs restes sont rares dans les dépôts néritiques miocènes de l'Hérault. On voit donc que du point de vue bathymétrique la faune miocène de nos régions est une faune de la zone néritique avec quelques rares apports des zones bathyale et pélagique.

Comme nous le verrons plus loin en comparant nos faunes à celles de la vallée du Rhône et notamment au gisement de Bonpas étudié avec J. Granier et J.C. Ledoux, l'absence de formes bathyales en Languedoc doit être considérée comme significative.

C) Mode de vie.

Sur les 35 genres de sélaciens, un seul, le genre *Scyliorhinus* est à la fois nectique et benthique avec toutefois une nette tendance à la vie benthique; le genre *Rhincodon* peut être considéré à la fois comme nectique et planctonique; en effet il effectue des déplacements mi-actifs, mi-passifs et se laisse souvent porter, avec le plancton dont il se nourrit, par les grands courants océaniques; 22 genres sont nectiques (E. Casier tend à séparer de ce groupe les sélaciens qu'il nomme eunectiques, c'est-à-dire capables d'effectuer de grands déplacements comme les Isuridae et les Odontaspidae); 11 genres sont benthiques. Le nombre assez élevé des genres benthiques et surtout leur très grande abondance en individus (ils sont certainement aussi nombreux que les représentants de tous les autres genres) s'expliquent par le fait que ces dépôts se sont fait en eaux chaudes et peu profondes favorables à ces formes.

En résumé la faune helvétique de la région de Montpellier est une faune de climat subtropical ayant vécu dans la zone néritique. Le caractère subtropical des dépôts est confirmé par l'absence de restes de Gadidae et de Cetorhinidae, poissons d'eaux tempérées et froides essentiellement, dont les restes sont abondants dans les dépôts oligomiocènes du domaine de la Mer du Nord.

3. — INDICATIONS BIOSTRATIGRAPHIQUES FOURNIES PAR LES SÉLACIENS.

Il ne sera pas tenu compte de la faune de Montpeyroux, pauvre en restes de sélaciens qui ne diffèrent pas, par ailleurs, de ceux de Loupian.

Les espèces peuvent se répartir en plusieurs groupes : espèces propres à Caunelle; espèces présentes à la fois à Caunelle et La Paillade mais absentes à Loupian; espèces communes à Caunelle et Loupian et absentes de la Paillade; espèces communes aux trois gisements; enfin la faune de Loupian.

Espèces particulières à La Paillade :

*Dasyatis delfortriei**, *Aetobatis* sp., *Odontaspis* sp.

Parmi ces 3 espèces 2 sont indéterminées et une est nouvelle.

Espèces particulières à Caunelle :

Squaliforme indét., *Scyliorhinus* sp., *Aprionodon caunellensis*.

Sur ces 3 espèces, 2 sont indéterminées, et une est nouvelle.

Espèces communes à La Paillade et Caunelle et absentes à Loupian :

Galeorhinus cf. *latus*, *Odontaspis cuspidata*, *O. acutissima* (forme à denticules dédoublés).

Espèces communes à Caunelle et Loupian et absentes de La Paillade :

Odontaspis molassica, *Plinthicus stenodon*.

Espèces communes aux 3 gisements :

Odontaspis acutissima, *Lamna cattica*, *Scyliorhinus distans*, *Carcharhinus priscus*, *Galeorhinus affinis*, *Dasyatis rugosa*, *Pteroplatea* sp., *Myliobatis* sp., *Aetobatis arcuatus*, *Mobula loupianensis*.

Galeocерdo aduncus, présent à La Paillade et Loupian n'a pas été rencontré à Caunelle.

La faune de Loupian, très riche en espèces et en individus renferme des éléments typiquement miocènes comme *Hemipristis serra*, *Isurus hastalis*, *Squatina sub serrata*, *Isistius triangulus*. Certaines espèces comme *Ginglymostoma delfortriei*, se rencontrent jusqu'à l'helvétien soit en France, soit dans d'autres régions d'Europe dépendant de la Mésogée.

On constate donc que les dépôts du Miocène inférieur de la Paillade et Caunelle se caractérisent par la présence d'espèces qui n'existent pas à Loupian : *Galeorhinus* cf. *latus*, *Aprionodon caunellensis*, *Odontaspis acutissima* (forme à denticules dédoublés), *O. cuspidata*, *O. sp.*; *Galeorhinus latus* est une espèce typiquement oligocène qui n'a été rencontrée jusqu'à présent, dans le Miocène, que dans la molasse burdigalienne de la Suisse.

Il semble, en tout cas que dans nos régions, *O. cuspidata* ne dépasse pas le Miocène inférieur, contrairement à ce que l'on constate dans la plupart des gisements classiques de Belgique, de Suisse, d'Allemagne et d'autres régions encore.

Le gisement de Caunelle est intermédiaire entre celui de La Paillade et celui de Loupian mais bien que possédant déjà des éléments de la faune de Loupian (*Plinthicus stenodon*, *O. molassica*) il reste plus proche du gisement de La Paillade par la présence d'*O. cuspidata*, d'*O. acutissima* à denticules dédoublés, et de *Galeorhinus* cf. *latus*.

* En effet l'unique dent de Loupian rapportée à *D. delfortriei* ne correspond pas tout à fait au type défini à La Paillade.

La succession des associations d'espèces peut être utilisée ici parce qu'on connaît la position relative des gisements. Connaissant l'ordre de superposition on peut essayer d'utiliser d'autres critères que les associations d'espèces, en particulier on peut essayer de suivre certaines espèces dans les différents gisements.

On peut constater par exemple que les dents supérieures de *Carcharhinus priscus* ont une couronne à tranchants non dentelés à La Paillade alors que ce caractère est tout à fait exceptionnel à Loupian où toutes les dents de cette espèce ont des couronnes à tranchants dentelés. L'unique dent de *Galeocерdo aduncus* récoltée à la Paillade est nettement plus petite que les dents de la même espèce provenant de Loupian. L'espèce *Dasyatis rugosa*, présente à la fois à la Paillade, Caunelle et Loupian, montre une face orale plus grossièrement ornementée et des angles latéraux plus aigus dans le premier gisement, que dans les deux suivants. De même les dents antérieures d'*Aprionodon acuarius* de Caunelle sont moins épaisses et les dents latérales plus larges qu'à Loupian.

Les différences constatées entre les gisements de La Paillade, Caunelle et Loupian ne sont valables pour l'instant, que pour les dépôts miocènes de la région de Montpellier; seule l'étude de gisements situés dans d'autres bassins permettra de savoir si ces différences ont une signification stratigraphique ou si elles sont dues à l'environnement.

Pour l'apparition des espèces, les dépôts de la Paillade ont livré la plus ancienne *Pteroplatea* connue; de même les Mobulidae qui étaient très peu connus à l'état fossile remontent au moins au Miocène inférieur puisque *Mobula loupianensis* est présente à la Paillade et Caunelle et *Plinthicus stenodon* à Caunelle; le Miocène inférieur de Montpellier a livré aussi les plus anciens représentants d'*Aetobatis arcuatus* (Leriche, 1906), et les premiers restes reconnus comme tels de *Pteromylaeus*.

TABLEAU IV
Répartition des espèces à l'oligo-miocène.

Espèces	Oligocène			Miocène		
	Inf.	Moyen	Sup.	Inf.	Moyen	Sup.
<i>Hexanchus primigenius</i>		+	+	+	+	+
<i>Odontaspis acutissima</i>	+	+	+	+	+	+
" <i>cuspidata</i>	+	+	+	+	+	
" <i>molassica</i>					+	
" sp.				+		
<i>Lamna cattica</i>		+	+	+	+	
<i>Alopias latidens</i>		+	+	+	+	
" <i>exigua</i>					+	
<i>Isurus hastalis</i>			+		+	+
" <i>desori</i>		+	+	+	+	+
" <i>retroflexus</i>					+	+
<i>Procarcharodon megalodon</i>					+	+
Genre indéterminé					+	
<i>Ginglymostoma delfortriei</i>				+	+	

Espèces	Oligocène			Miocène		
	Inf.	Moyen	Sup.	Inf.	Moyen	Sup.
<i>Rhincodon</i> sp.					+	
<i>Scylliorhinus distans</i>				+	+	
" <i>joleaudi</i> nov. sp.					+	
" <i>joneti</i> nov. sp.					+	
" sp.				+		
<i>Hemipristis serra</i>				+	+	+
<i>Galeocерdo aduncus</i>			+	+	+	+
<i>Negaprion kraussi</i>					+	
<i>Carcharhinus priscus</i>		+	+	+	+	+
<i>Aprionodon acuarius</i>				+	+	
" <i>caunellensis</i> nov.sp.				+		
<i>Scoliodon taxandriae</i>				+	+	+
<i>Physodon fischeuri</i>					+	
<i>Galeorhinus affinis</i>				+	+	+
" cf. <i>affinis</i>				+		
<i>Galeorhinus</i> cf. <i>latus</i>		+	+	+		
<i>Paragaleus pulchellus</i>					+	
<i>Sphyrna arambourgi</i> nov. sp.					+	+
" sp.					+	
<i>Squatina subserata</i>					+	
<i>Isistius triangulus</i>					+	
Squaliforme indét.				+		
<i>Pristis aquitanicus</i>				+	+	
<i>Rhynchobatus pristinus</i>				+	+	
<i>Rhinobatus</i> aff. <i>antunesi</i>				+	+	
<i>Raja gentili</i>				+	+	
<i>Dasyatis cavernosa</i>				+	+	
" <i>probsti</i> nov. sp.					+	
" <i>rugosa</i>				+	+	
" <i>serralheiroi</i> nov. sp.					+	
" <i>minuta</i> nov. sp.					+	
" <i>delfortriei</i> nov. sp.				+		
" sp. 1					+	
" sp. 2					+	
<i>Pteroplatea</i> sp.					+	+
<i>Myliobatis</i> sp.	+	+	+	+	+	
<i>Rhinoptera</i> cf. <i>studer</i>				+	+	
<i>Aetobatis arcuatus</i>				+	+	
" sp.				+		
<i>Pteromylaeus</i> sp.				+	+	
Genre indét.					+	
<i>Mobula loupianensis</i> nov. sp.				+	+	
" <i>pectinata</i> nov. sp.					+	
" sp.					+	
<i>Manta fragilis</i> nov. sp.					+	
<i>Plinthicus stenodon</i>				+		

4. — LES SÉLACIENS DE L'HÉRAULT ET LEURS RAPPORTS AVEC LES PRINCIPALES FAUNES DE SÉLACIENS MIOCÈNES CONNUES DANS LE MONDE.

Dans ce paragraphe nous nous proposons de comparer la faune de poissons de l'Hérault, les Sélaciens en particulier, aux principales faunes décrites jusqu'à présent dans différentes parties du monde. Le tableau V, par ailleurs, résume la répartition géographique des espèces fossiles de notre région.

Dans cette comparaison nous nous sommes heurtés à l'insuffisance des connaissances de la microfaune; celle-ci, en effet, est rarement récoltée et encore plus rarement étudiée; à notre avis cependant, c'est grâce à elle qu'il sera possible à l'avenir d'établir les rapports et les différences existant entre les divers bassins tertiaires et d'apporter des documents nouveaux concernant la paléobiogéographie de certains groupes encore mal connus à l'état fossile.

Bassin du Rhône (Leriche; Joleaud; Cappetta, Granier et Ledoux).

Les dépôts miocènes du Languedoc représentant la partie sud-occidentale du Néogène rhodanien il est normal que les faunes ichthyologiques des deux régions présentent de grandes affinités; il existe cependant des différences fauniques importantes et intéressantes dues aux conditions de dépôt: en effet, de nombreux gisements de la vallée du Rhône se sont formés dans la zone bathyale contrairement à ceux de notre région qui se sont formés pour la plupart en zone néritique; cette interprétation découle de la présence dans ces gisements rhodaniens de restes abondants de sélaciens d'eau profonde: *Centrophorus radicans* (Probst), *Etmopterus* sp., *Raja gentili* Joleaud, *Scapanorhynchus lineatus* (Probst) et de la rareté des restes de Myliobatidae qui sont des poissons benthiques et assez littoraux abondants dans nos gisements. Ces différences d'ordre bathymétrique ont déjà été mises en évidence (Cappetta, Granier et Ledoux, 1967).

Si on fait abstraction de la partie bathyale de la faune de ces gisements, les rapports entre les deux régions sont alors étroits; les éléments necto-néritiques et pélagiques sont identiques, seuls les éléments benthiques sont plus rares dans le sillon rhodanien. Joleaud qui s'était appuyé sur des déterminations erronées de Squaliformes considérait les dépôts de la région d'Avignon comme des dépôts d'estuaire; ses conclusions étaient logiques mais fausses.

Molasse Suisse (Leriche).

Les dépôts miocènes de la Suisse ont été étudiés en particulier par Leriche et font partie des dépôts du sillon rhodanien; la faune de Loupian est très comparable à celle de la Suisse; il faut souligner toutefois qu'*Odontaspis cuspidata* est bien représenté dans cette dernière région au Burdigalien et à l'Helvétien alors que chez nous cette espèce ne dépasse pas le Miocène inférieur; de plus les dépôts helvétiques ont livré une espèce, *Odontaspis crassidens* qui est curieusement localisée à la Suisse et à l'Allemagne du sud. Parmi les gisements de la Molasse suisse, celui de Benken, situé au nord

du canton de Zurich appelle quelques remarques : c'est le seul, en effet, à avoir livré une microfaune : *Scyliorhinus fossilis* LERICHE non PROBST, *Centrophorus radicans* (PROBST), *Raja gentili* JOLEAUD, *Dasyatis cavernosa* (PROBST); la présence de *Raja gentili*, *Centrophorus radicans* et *Scapanorhynchus lineatus* (confondu par Leriche avec *O. acutissima*) semble indiquer d'autre part que le dépôt s'est effectué en eau profonde.

Bassin d'Aquitaine (Pedroni; Delfortrie; Priem).

Les macrofaunes des deux régions sont très proches, toutefois *Procarcharodon angustidens* présent dans le Miocène inférieur d'Aquitaine est inconnu dans nos régions.

Les petites espèces essentiellement figurées par Delfortrie sont communes aux deux régions : *Rhynchobatus pristinus*, *Rhinobatus* aff. *antunesi*.

Odontaspis ferox présent dans les dépôts miocènes d'Aquitaine n'a pas été rencontré dans nos régions.

Ginglymostoma delfortriei qui n'apparaît dans nos régions qu'à l'Helvétien a été rencontré dès l'Aquitainien dans le Sud-Ouest.

Faluns de l'Ouest de la France (Leriche).

La macrofaune de ces formations est la même que celle qu'on rencontre dans notre région; il faut signaler toutefois qu'*O. cuspidata* est présent dans les dépôts helvétiques qui ont livré également *Procarcharodon angustidens*.

La microfaune est pour l'instant inconnue.

Espagne (Bauza-Rullan) et *Portugal* (Romao-Serralheiro; Jonet; Zbyszewski et Moitinho d'Almeida).

Les faunes de la péninsule ibérique sont très proches de celles de nos régions; la faune du Portugal récemment étudiée (Jonet) est mieux connue que celle de l'Espagne surtout en ce qui concerne les petites espèces. Les *Carcharhinidae* de l'Hérault et du Portugal sont identiques; ils sont seulement un peu moins variés dans ce dernier pays. Toutefois *Aprionodon lerichei* qui est assez abondant dans le Miocène portugais est absent de nos régions. Par contre *Dasyatis serralheiroi* nov. sp. existe au Portugal.

Belgique (Leriche) et *Hollande* (Van de Geyn; Weiler).

L'ichthyofaune de ces régions se caractérise par sa richesse en *Isuridae* et *Odontaspidae*; cependant toutes les espèces de ces deux familles sont présentes dans l'Hérault (en dehors de *Carcharodon carcharias*, *Isurus escheri*); *Odontaspis molassica* et *O. sp.* présents dans l'Hérault, n'existent pas en Belgique.

Les dépôts miocènes de Belgique sont particulièrement pauvres en *Carcharhinidae*; on y a rencontré seulement *Carcharhinus priscus*, *Scoliodon taxandriae*, *Paragaleus pulchellus*, *Galeorhinus affinis*, *Galeocerdo aduncus*; de plus leurs restes sont rares; il faut souligner également l'absence d'*Hemi-*

pristis serra *; le genre *Ginglymostoma*, présent dans l'Hérault a disparu de la région belge depuis l'Eocène. Les restes de Myliobatidae sont rares en Belgique où l'on récolte par contre de nombreux otolithes de Gadidae et des restes de Cetorhinidae.

Allemagne (Probst; Weiler; Kruckow).

Il faut distinguer en Allemagne les dépôts qui appartiennent au domaine de la mer du Nord et ceux qui dépendent de la Mésogée; les premiers ont une faune très comparable à celle de la Belgique, nous n'y reviendrons pas; les seconds situés au Sud du pays et étudiés par Probst ont une faune très proche de celle de l'Hérault: les Carcharhinidae y sont assez variés; parmi les Odontaspidae on rencontre *O. crassidens* qui semble particulier à cette zone de la Mésogée; les Dasyatidae sont variés également. Le genre *Ginglymostoma* est présent dans cette région.

Autriche (Schultz).

La faune de cette région est typiquement mésogéenne; il faut toutefois noter dans les dépôts du Miocène inférieur de ce pays la persistance de *Lamna rupeliensis*, espèce essentiellement oligocène et la présence de *Scapanorhynchus lineatus* qui est typique des faciès profonds dans la région rhodanienne.

Plaine Atlantique des Etats-Unis (Leriche).

Les faunes de cette région sont très proches de celles du Néogène languedocien en ce qui concerne les espèces de grande taille; la microfaune y est inconnue. Il faut signaler que *Plinthicus stenodon* qui n'était connu que du Miocène du Maryland a été retrouvé dans notre région.

Bas-Congo et régions voisines (Dartevelle et Casier).

Dans ces régions les Isuridae et les Odontaspidae miocènes sont mal représentés: en effet, *Isurus hastalis* y est inconnue pour l'instant; *Odontaspis acutissima* est rare et la présence d'*O. cuspidata* est douteuse; *Hexanchus primigenius* manque également. Les Carcharhinidae, par contre, sont variés et abondants mais génériquement la faune de l'Hérault est plus riche que celle de l'Afrique occidentale (dix genres contre huit; quatorze espèces dans les deux régions).

Les Dasyatidae sont pratiquement inconnus dans ces régions mais ceci est dû à une connaissance insuffisante de ces faunes. La famille des Hypolophidae, absente dans l'Hérault, est connue dans le Miocène d'Afrique occidentale. Les Scyliorhinidae sont plus abondants et variés dans l'Hérault.

Cet examen rapide des principales faunes connues et l'examen du tableau V permettent de constater que la plupart des espèces de grande taille sont

* La présence de cette espèce en Hollande est en faveur d'une communication temporaire entre la branche atlantique de la Mésogée et la mer du Nord Miocène à l'Helvétien.

TABLEAU V
Distribution géographique des espèces.

Espèces	Répartition géographique																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Hexanchus primigenius</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+			
<i>Odontaspis acutissima</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	
" <i>cuspidata</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	(+)		
" <i>molassica</i>	+	+						+	?								
" sp.	+														+		
<i>Lamna cattica</i>	+	+	+					+	+	+	+	+			+		
<i>Alopias latidens</i>	+				+			+	+	+	+	+					
" <i>exigua</i>	+	+			+			+	+	+	+	+					
<i>Isurus hastalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	
" <i>desori</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+		
" <i>retroflexus</i>	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+			+	
<i>Procarcharodon megalodon</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
Genre indét.	+																
<i>Ginglymostoma delfortriei</i>	+	+	+			+				(+)							
<i>Rhincodon</i> sp.	+																
<i>Scyliorhinus distans</i>	+	+	+				+	+	+		+	+					
" <i>joleaudi</i> nov. sp.	+																
" <i>joneri</i> nov. sp.	+																
" sp.	+																
<i>Hemipristis serra</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Galeocерdo aduncus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
<i>Negaprion kraussi</i>	+			+				+	+	+	+	+	+				
<i>Carcharhinus priscus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		
<i>Aprionodon acuarius</i>	+	+	+				+			+							
" <i>caunellensis</i> nov. sp.	+																
<i>Scoliodon taxandriae</i>	+						+					+					
<i>Physodon fischeuri</i>	+	+					+				+						
<i>Galeorhinus affinis</i>	+	+	+				+	+			+						
" cf. <i>affinis</i>	+										+	+					
<i>Galeorhinus</i> cf. <i>latus</i>	+						+		+			+					
<i>Paragaleus pulchellus</i>	+		+									+					
<i>Sphyrna arambourgi</i> nov. sp.	+				+												
" sp.	+																
<i>Squatina subserata</i>	+	+	+		+	+	+	+		+	+		+				
<i>Isistius triangulus</i>	+	+					+	+		+							
Squaliforme indét.	+																
<i>Pristis aquitanicus</i>	+		+				+				+						
<i>Rhynchobatus pristinus</i>	+	+	+														
<i>Rhinobatus</i> aff. <i>antunesi</i>	+	+	+				+										
<i>Raja gentili</i>	+	+						+									
<i>Dasyatis cavernosa</i>	+										+						
" <i>probtii</i> nov. sp.	+										+						
" <i>rugosa</i>	+	+									+						
" <i>serralheiroi</i> nov. sp.	+						+										
" <i>minuta</i> nov. sp.	+																
" <i>delfortriei</i> nov. sp.	+																
" sp. 1	+							+	?								
" sp. 2	+																
<i>Pteroplatea</i> sp.	+	+									+	+					
<i>Myliobatis</i> sp.	+	+			+	+	+				+	+					
<i>Rhinoptera</i> cf. <i>studerii</i>	+		+				+	+	+				+				

Espèces	Répartition géographique																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Aetobatis arcuatus</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+					
" sp.	+																
<i>Pteromylaeus</i> sp.	+																
Genre indét.	+																
<i>Mobula loupianensis</i> nov. sp.	+																
" <i>pectinata</i> nov. sp.	+																
" sp.	+																
<i>Manta fragilis</i> nov. sp.	+																
<i>Plinthicus stenodon</i>	+														+		

1 – Hérault	9 – Autriche
2 – Bassin du Rhône	10 – Allemagne
3 – Bassin d'Aquitaine	11 – Belgique
4 – Ouest de la France	12 – Hollande
5 – Italie	13 – Vénézuëla – Trinité – Antilles
6 – Portugal	14 – Côte atlantique des U.S.A.
7 – Espagne	15 – Afrique occidentale
8 – Molasse Suisse	16 – Australie – Nouvelle Zélande
	17 – Indes orientales

cosmopolites et que les différences constatées actuellement sont dues à une connaissance très insuffisante des microfaunes. Il est possible d'affirmer que la faune de Sélaciens de l'Hérault, dans l'état actuel de nos connaissances, est la faune miocène la plus variée décrite jusqu'à présent.

Elle apparaît comme une faune synthétique : elle renferme la plupart des représentants des dépôts septentrionaux (Belgique, Allemagne en partie), tout en étant dépourvue des éléments caractéristiques de ces dépôts (*Cetorhinus*). Elle se signale essentiellement par ses Carcharhinidae et ses Batoïdes plus abondants et variés que ceux des dépôts africains (il est vraisemblable que des recherches poussées dans le Miocène d'Afrique permettront de rencontrer des faunes de Carcharhinidae au moins aussi riches que dans nos régions, sinon plus). Elle renferme aussi des genres et même des familles qui étaient peu ou pas connus à l'état fossile (*Pteroplatea*, *Pteromylaeus*, *Mobulidae*). Cette faune, avec des espèces réparties depuis l'Australie et la Nouvelle-Zélande jusqu'à la plaine atlantique des Etats-Unis est une faune typiquement mésogéenne. Elle est synthétique aussi, en ce sens qu'elle renferme des éléments qui appartiennent aujourd'hui à des provinces zoologiques souvent très éloignées les unes des autres.

5. — AFFINITÉS BIOGÉOGRAPHIQUES DE LA FAUNE.

De nombreux genres présents dans les dépôts miocènes de notre région se rencontrent encore en Méditerranée : *Hexanchus*, *Odontaspis*, *Lamna*, *Alopias*, *Isurus*, *Scyliorhinus*, *Carcharhinus*, *Galeorhinus*, *Sphyrna*, *Squatina*, *Pristis*, *Rhinobatus*, *Dasyatis*, *Pteroplatea*, *Myliobatis*, *Raja*, *Mobula*, soit dix-sept genres sur trente-cinq, ce qui représente à peu près 48 %; ces genres d'ailleurs ont une très large répartition géographique puisqu'on les rencontre

aussi bien dans l'Océan Atlantique que dans l'Océan Pacifique. Pour essayer d'établir avec plus de précision les rapports de la faune miocène avec les faunes actuelles nous avons recherché les espèces actuelles qui se rapprochaient le plus des espèces fossiles; les résultats sont résumés dans le tableau VI. Les formes fossiles indéterminées spécifiquement et représentées par un très petit nombre de pièces ont été éliminées. On peut voir que sur les 49 espèces fossiles, 27, soit environ 57 %, ont pu être rapprochées d'espèces actuelles. Seul le manque de matériel de comparaison nous a empêché de relier un plus grand nombre d'espèces fossiles aux espèces actuelles. De plus certaines espèces miocènes représentent des types spéciaux qui n'existent plus, semble-t-il, dans la faune actuelle (*Isurus hastalis*, *I. retroflexus*, *Procarcharodon megalodon*, *Plinthicus stenodon*).

Sur les 27 espèces actuelles, trois (*Hemipristis elongatus*, *Ginglymostoma ferrugineum* et *Rhynchobatus djiddensis*) — soit environ 11 % — sont actuellement localisées dans le Pacifique, l'Océan Indien et la Mer Rouge. Le genre *Physodon*, cantonné dans l'Océan Indien, porte à environ 14 % le nombre de formes à affinités Indo-Pacifique.

Une espèce (*Dasyatis violacea*) — soit environ 3,7 % — semble propre à la Méditerranée.

Quatre espèces (*Alopias superciliosus*, *Negaprion brevirostris*, *Scoliodon terraenovae* et *Manta birostris*) — soit environ 14 % — ont une distribution atlantique.

Trois espèces (*Paragaleus gruveldi*, *Mobula rochebrunei* et *Mobula cailloti*) — soit environ 11 % — se rencontrent dans l'Atlantique Est, c'est-à-dire les côtes de l'Afrique occidentale.

Trois espèces (*Rhincodon typus*, *Galeocerdo arcticus* et *Isistius brasiliensis*) — soit environ 11 % — sont présentes dans l'Atlantique, le Pacifique, l'Océan Indien, mais manquent en Méditerranée.

Cinq espèces (*Odontaspis taurus*, *Isurus oxyrinchus*, *Galeorhinus canis*, *Carcharhinus plumbeus* et *Pteroplatea altavella*) — soit environ 18 % — se rencontrent dans l'Atlantique Est et Ouest (c'est-à-dire les côtes Est du continent américain) et en Méditerranée.

Trois espèces (*Scyliorhinus stellaris*, *Squatina squatina* et *Pteromylaeus bovina*) — soit environ 11 % — sont présentes dans l'Atlantique Est et en Méditerranée.

Trois espèces (*Hexanchus griseus*, *Alopias vulpinus* et *Sphyrna zygaena*) — soit environ 11 % — ont une répartition ubiquiste.

Une espèce (*Myliobatis aquila*), présente en Méditerranée, dans l'Atlantique Est et dans l'Océan Indien est absente de l'Atlantique Ouest.

On peut donc voir que sur les 27 espèces fossiles dont les affinités actuelles ont pu être déterminées, 16 d'entre elles, soit 59 % se rattachent à la faune méditerranéo-atlantique. Si la plupart des espèces atlantiques se retrouvent sur les deux bords de cet océan, les espèces de l'Atlantique Est sont tout de même mieux représentées. Les espèces cosmopolites et les espèces purement Indo-Pacifique représentent 22 % de la faune (11 % pour

TABLEAU VI
Affinités biogéographiques de la faune.

Espèces fossiles	Espèces actuelles affines ou voisines	Répartition Géographique actuelle				
		AO	AE	M	P	OI MR
<i>Hexanchus primigenius</i>	<i>Hexanchus griseus</i>	+	+	+	+	+
<i>Odontaspis acutissima</i>	<i>Odontaspis taurus</i>	+	+	+		
" <i>cuspidata</i>						
" <i>molassica</i>						
<i>Lamna cattica</i>						
<i>Alopias latidens</i>	<i>Alopias superciliosus</i>	+	+			
" <i>exigua</i>	<i>Alopias vulpinus</i>	+	+	+	+	+
<i>Isurus hastalis</i>						
" <i>desori</i>	<i>Isurus oxyrinchus</i>	+	+	+		
" <i>retroflexus</i>						
<i>Procarcharodon megalodon</i>						
<i>Ginglymostoma delfortriei</i>	<i>Ginglymostoma ferrugineum</i>				+	+
<i>Rhincodon</i> sp.	<i>Rhincodon typus</i>	+	+		+	+
<i>Scyliorhinus distans</i>						
" <i>joleaudi</i> nov. sp.	<i>Scyliorhinus stellaris</i>		+	+		
" <i>jonefi</i> nov. sp.						
<i>Hemipristis serra</i>	<i>Hemipristis elongatus</i>					+
<i>Galeocерdo aduncus</i>	<i>Galeocерdo arcticus</i>	+	+		+	+
<i>Negaprion kraussi</i>	<i>Negaprion brevirostris</i>	+	+			
<i>Carcharhinus priscus</i>	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	+	+	+		
<i>Aprionodon acuarius</i>						
" <i>caunellensis</i> nov. sp.						
<i>Scoliodon taxandriae</i>	<i>Scoliodon terrae-novae</i>	+	+			
<i>Physodon fischeuri</i>						
<i>Galeorhinus affinis</i>	<i>Galeorhinus canis</i>	+	+	+		
" cf. <i>latus</i>						
<i>Paragaleus pulchellus</i>	<i>Paragaleus gruveli</i>		+			
<i>Sphyrna arambourgi</i> nov. sp.	<i>Sphyrna zygaena</i>	+	+	+	+	+
<i>Squatina subserata</i>	<i>Squatina squatina</i>			+		
<i>Isistius triangulus</i>	<i>Isistius brasiliensis</i>	+	+		+	
<i>Pristis aquitanicus</i>						
<i>Rhynchobatus pristinus</i>	<i>Rhynchobatus djiddensis</i>				+	+
<i>Rhinobatus</i> aff. <i>antunesi</i>						
<i>Raja gentili</i>						
<i>Dasyatis cavernosa</i>	<i>Dasyatis violacea</i>			+		
" <i>probsti</i> nov. sp.						
" <i>rugosa</i>						
" <i>serralheiroi</i> nov. sp.						
" <i>minuta</i> nov. sp.						
" <i>delfortriei</i> nov. sp.						
<i>Pteroplatea</i> sp.	<i>Pteroplatea altavella</i>	+	+	+		
<i>Myliobatis</i> sp.	<i>Myliobatis aquila</i>		+	+		+
<i>Rhinoptera</i> cf. <i>studer</i>						
<i>Aetobatis arcuatus</i>	<i>Aetobatis narinari</i>	+	+		+	+
<i>Pteromylaeus</i> sp.	<i>Pteromylaeus bovina</i>		+	+		
<i>Mobula loupianensis</i> nov. sp.	<i>Mobula rochebrunei</i>		+			
" <i>pectinata</i> nov. sp.	<i>Mobula cailloti</i>		+			
<i>Manta fragilis</i> nov. sp.	<i>Manta birostris</i>	+	+			
<i>Plinthicus stenodon</i>						

AO — Atlantique Ouest ;

P — Pacifique ;

AE — Atlantique Est ;

OI — Océan Indien ;

ME — Méditerranée ;

MR — Mer Rouge.

chaque catégorie). 14 % des espèces ont une répartition Atlantique et Indo-Pacifique et manquent actuellement en Méditerranée.

Ces résultats sont très proches de ceux obtenus par C. Arambourg (1927), d'après l'étude de la faune du Sahélien d'Oran, composée presque exclusivement de Téléostéens.

Cette faune miocène à caractère Méditerranéo-atlantique dominant a été appelée par C. Arambourg, faune Paléo-méditerranéenne. On peut constater que certains genres qui au Miocène avaient une large répartition géographique (*Hemipristis* et *Physodon*) sont maintenant cantonnés à la zone Indo-Pacifique.

Il semble que l'on puisse interpréter cette analyse en postulant qu'au Miocène existait dans toute la Mésogée une faune relativement peu différenciée géographiquement, et dont la « faune paléoméditerranéenne » est assez fidèlement représentative.

A la fin du Miocène, à la suite de la fermeture de la Méditerranée orientale, cette faune s'est trouvée morcelée; ensuite un abaissement de la température a fait disparaître de l'actuelle Méditerranée certains genres, que l'on retrouve aujourd'hui soit dans l'Océan Atlantique soit dans l'Océan Pacifique, soit dans les deux à la fois. La faune actuelle de la Méditerranée se présente donc comme une faune appauvrie, résiduelle par rapport à celle de la Paléoméditerranée qui faisait partie de la Mésogée.

BIBLIOGRAPHIE

- APPLEGATE S., 1965. — Tooth terminology and variation in sharks with special reference to the shark *Carcharias taurus* RAFINESQUE. *Cont. Sci., Los Angeles Co. Mus.*, **86** : p. 1-18, 5 fig.
- APPLEGATE S., 1967. — A survey of shark hard parts, in "Sharks, Skates and Rays". Johns Hopkins Press : 37-67.
- ARAMBOURG C., 1925. — Révision des poissons fossiles de Licata (Sicile). *Ann. Pal.* Paris, **14**, 96 p., pl. 6-15.
- ARAMBOURG C., 1927. — Les poissons fossiles d'Oran. *Matériaux pour la carte géol. de l'Algérie*, 1^{re} série, Paléontologie, **6** : 1-298, pl. 1-46.
- ARAMBOURG C., 1965. — Considérations nouvelles au sujet de la faune ichthyologique paléoméditerranéenne. *Senck. Leth.*, Frankfurt, 1965, Bd 46a : 13-17, 1 fig.
- BAUZA-RULLAN J., 1949. — Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiologica fosil de Mallorca. *Bol. Soc. españ. Hist. nat.*, **47** : 203-217, 2 fig., 4 pl.
- BAUZA-RULLAN J., 1949. — Nuevas contribuciones a la fauna ictiologica fosil del Néogeno de Espana. *Mem. Soc. españ. Hist. nat.*, Spec. Vol. : 471-504, 3 pl.
- BAUZA-RULLAN J., 1964. — Faunas de las formaciones del terciario superior de la Puebla (Mallorca). *Estudios geologicos*, **20** : 187-220, 5 pl.
- BAUZA-RULLAN J., 1968. — Contribuciones al conocimiento de la Ictiologia fosil de Espana. *Bol. Soc. españ. Hist. nat.*, Secc. Geol., **66**, 1 : 29-33, 2 pl.
- BEAUFORT L.F. de, 1926. — On a collection of marine fishes from the Miocene of South Celebes. *Geol. Onderzoek. in den Oostely. Oost. Indischer Arch.*, **II**, A : 117-149, pl. 1-9.

- BELTAN L., 1959. — Sur la présence du genre *Carcharodon* MÜLLER et HENLE dans le Miocène de la Martinique (Petites Antilles françaises). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, 5, 38 : 170.
- BIGELOW H.B. et SCHROEDER W.C., 1948. — Fishes of the Western North Atlantic. *Mem. Sears Found. for Marine Research*. New Haven, 1, 1 : 1-576.
- BIGELOW H.B. et SCHROEDER W.C., 1953. — Fishes of the Western North Atlantic. *Mem. Sears Found. for Marine Research*. New Haven, 1, II : 1-588.
- CADENAT J., 1960. — Notes d'Ichthyologie ouest africaine. XXIX. Les Mobulidae de la côte occidentale d'Afrique. *Bull. de l'I.F.A.N.*, 22, 3 : 1053-1084, 24 pl.
- CAPPETTA H., RINGEADÉ M., THALER L., 1966. — Sur la signification stratigraphique des rongeurs nouvellement récoltés dans « l'Aquitainien » lacustre et lagunomarin du Bas-Languedoc. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, 5 : 187-188.
- CAPPETTA H., GRANIER J., LEDOUX J.C., 1967. — Deux faunes de Sélaciens du Miocène méditerranéen et leur signification bathymétrique. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, 7 : 292-293.
- CAPPETTA H., 1969. — L'Ichthyofaune (Euselachii, Teleostei) miocène de la région de Montpellier (Hérault). Thèse de Spécialité, 273 p. + 18 biblio., 5 tabl., 26 pl., Montpellier.
- CAPPETTA H., 1969. — Les gisements de Vertébrés de la région montpelliéraine. 2. — Gisements miocènes. *Bull. du B.R.G.M.*, 2^e série, section I, 1 : 19-30.
- CASIER E., 1947a. — Constitution et évolution de la racine dentaire des Euselachii. I : Note préliminaire. *Bull. Mus. Hist. nat. Belgique*, 23, 13 : 1-15, 3 fig. Bruxelles.
- CASIER E., 1947b. — Constitution et évolution de la racine dentaire des Euselachii. II : Etude comparative des types. *Bull. Mus. Hist. nat. Belgique*, 23, 14, 32 p., 10 fig., 4 pl. Bruxelles.
- CASIER E., 1947c. — Constitution et évolution de la racine dentaire des Euselachii. III : Evolution des principaux caractères morphologiques et conclusions. *Bull. Mus. Hist. nat. Belgique*, 23, 15 : 45 p., 4 fig., tabl. Bruxelles.
- CASIER E., 1954. — Essai de Paléobiogéographie des Euselachii. Volume Jubilaire. V. Van Straelen, p. 575-640. Bruxelles.
- CASIER E., 1958. — Contribution à l'étude des poissons fossiles des Antilles. *Mém. Suisses de Paléontologie*, 74 : 1-95, 3 pl.
- CASIER E., 1960. — Note sur la collection des poissons paléocènes et éocènes de l'Enclave de Cabinda (Congo). *Ann. Mus. Congo Belge*. Tervuren A., série III, 1, 2 : 1-48, pl. 1-2.
- CASIER E., 1966. — Sur la faune ichthyologique de la formation de Bissex-Hill et de la série océanique de l'Île de la Barbade, et sur l'âge de ces formations. *Eclogae geol. Helvetiae*, 59, 1 : 493-516, 3 pl.
- CHECCHIA-RISPOLI G., 1933. — Di un nuovo genere di Pristidae del Cretaceo superiore della Tripolitania. *Mem. Accad. d'Italia*. Rome, 4, 1, 6 p., 1 pl.
- COPE E.D., 1867. — An addition to the vertebrate fauna of the Miocene period. *Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia*, 138-154.
- COPE E.D., 1869. — Descriptions of some extinct fishes previously unknown. *Proc. Boston Soc. nat. Hist.*, 12 : 310-317.
- COPE E.D., 1875. — Synopsis of the Vertebrata of the Miocene of Cumberland County, New Jersey. *Proc. Amer. philos. Soc.*, 14 : 361-364.
- DAIMERIES A., 1889. — Notes ichthyologiques, IV. *Ann. Soc. roy. malacol. de Belgique, Bull. des Séances*, 24 : 5-10.

- DARTEVELLE E., et CASIER E., 1943. — Les poissons fossiles du Bas-Congo et des régions voisines (1^{re} partie). *Ann. Mus. Congo Belge*, A (: Min. Geol. Paleont.): (3), 2, 1 : 1-200, 60 fig. pl. 1-16.
- DARTEVELLE E. et CASIER E., 1949. — Les poissons fossiles du Bas-Congo et des régions voisines (2^e partie). *Ann. Mus. Congo Belge*, A, 3, 2, 2 : 205-255, 16 fig., pl. 17-22.
- DARTEVELLE E. et CASIER E., 1949. — Les poissons fossiles du Bas-Congo et des régions voisines (3^e partie). *Ann. Mus. Congo Belge*, A, 3, 2, 3 : 257-268, pl. 23-39.
- DAVIS J.W., 1888. — On fossil fish remains from the tertiary and cretaceous Tertiary formations of New Zealand. *Scient. Trans. Roy. Dublin Soc.*, 4, 2 : 1-48, 7 pl.
- DELFORTRIE E., 1870. — Les ossements entaillés et striés du Miocène aquitainien. *Actes Soc. linn. Bordeaux*, 27 : 261-262, pl. 14.
- DELFORTRIE E., 1873. — Les broyeururs du Tertiaire aquitainien. *Actes Soc. linn. Bordeaux*, 28 : 223, pl. 10, fig. 33-36.
- DELFORTRIE E., 1878. — Etude sur le genre *Notidanus*. *Notidanus thevenardi* nov. spec. *Actes Soc. linn. Bordeaux*, 32 : 253-256, 4 fig.
- ERASMO G. d., 1922. — Catalogo dei pesci fossili delle Tre Venezie. *Mem. Ist. geol. Univ. Padua*, 6, (7) : 188 p., 6 pl.
- FADAT C., 1959. — Contribution à l'étude d'une faune miocène des environs de Montpeyroux. D.E.S. Montpellier, 125 p., 5 pl.
- FAUJAS DE SAINT-FONS, 1809. — Notice sur le piquant ou l'aiguillon d'un poisson du genre des raies et sur l'os maxillaire d'un quadrupède trouvé dans une carrière des environs de Montpellier, précédé de quelques observations sur les corps organisés fossiles pétrifiés qu'on trouve dans les environs de cette ville. *Ann. Mus. Hist. nat. Paris*; 14 : 376.
- FITCH J.E. et REIMER D., 1967. — Otoliths and other fish remains from a Long Beach, California, Pliocene deposit. *Bull. of the Southern California Academy of Sciences*. 66 : 77-91, 22 fig.
- FOWLER H.W., 1956. — Fishes of the Red Sea and Southern Arabia. 1, 240 p., Jerusalem.
- GERVAIS P., 1848-1852. — Zoologie et Paléontologie françaises (1^{re} édition). 271 p., 45 pl.
- GERVAIS P., 1859. — Zoologie et Paléontologie françaises (2^e édition). 544 p., 84 pl.
- GERVAIS P. — Liste des fossiles de la molasse de Castries (Marnes bleues). *Acad. Montpellier*, Extrait des P.-V., séance du 14 déc. : 24-25.
- GEYN W. VAN DE, 1937. — Das Tertiär der Niederlande mit besonderer Berücksichtigung der Selachier-fauna. *Leidische geol. Mededeel.*, 9 : 177-361, 1-15, 4 cartes.
- HUSSAKOF L., 1908. — Catalogue of the type and figured specimens of fossil vertebrates in the American Museum of Natural History, Part. I. - Fishes. *Bull. Amer. Mus. nat. Hist.*, 25 : 1-103, 49 fig., pl. 1-6.
- HUSSAKOF L., 1917. — Fossil fishes collected by the American Museum Congo expedition. *Bull. Amer. Mus. nat. Hist.*, 37, 27 : 761-767.
- JAEKEL O., 1890. — Über tertiäre Trygoniden. *Zeitschr. deutsch. geol. Ges.*, 42 : 365-366.

- JOLEAUD L., 1907. — Géologie et Paléontologie de la Plaine du Comtat et de ses abords. Description des terrains Néogènes. *Mém. Acad. Vaucluse*, 1: 1-254.
- JOLEAUD L., 1912. — Géologie et Paléontologie de la Plaine du Comtat et des abords. Description des terrains néogènes. *Mém. Acad. Vaucluse*, 2: 255-285, pl. 1-11.
- JONET S., 1964. — Notes d'Ichthyologie Miocène: 1 - Les Lamnidae. *Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Cien.*, Lisboa, 1963-1964, 10, 1: 29-44, 2 pl.
- JONET S., 1966. — Notes d'Ichthyologie Miocène: II - Les Carcharhinidae. *Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Cien. Lisboa*, 10, 2: 65-88, 4 pl.
- JONET S., 1968. — Notes d'Ichthyologie miocène portugaise. V. Quelques Batoïdes. *Rev. Fac. Cien. Lisboa*, 2^e Série, C, 15, 2: 233-258, 1 pl.
- JORDAN D.S., 1907. — The fossil fishes of California with supplementary notes on other species of extinct fishes. *Bull. Depart. Geol.*, Univ. Calif. Publ., 5, 7: 95-145, pl 11-12.
- JORDAN D.S., 1963. — The genera of fishes and a classification of fishes. Stanford Univ. Press, Stanford (California). Réimpression. 800 p.
- KRUCKOW Th., 1960. — Obermiozäne Selachier von Hambourg - Langenfeld (Langenfelder Stufe). *Ver. Ver. Naturwiss. Heimatforsch. Hambourg*, 34: 55-61, 1 pl., 14 fig.
- KRUCKOW Th., 1961. — Miocene Selachier fauna in nordwestdeutschen Randgebieten der Nordsee. *Meyniana*, 10: 42-48.
- KRUCKOW Th., 1964. — Haifisch-Zähne und Fisch-Reste in Tertiär-Geschieben. *Aufschluss*, Sonderheft 14: 57-63, 13 fig. - Heidelberg.
- KRUCKOW Th., 1965. — Die Elasmobranchier des Tertiären Nordeebbeckens im Nordwestdeutschen Bereich. *Senckenbergiana Lethaea*, 46a: 215-256.
- LARAZET A., 1886. — Des pièces de la peau de quelques sélaciens fossiles. *Bull. Soc. géol. Fr.* 3, 14: 255-277, pl. 13-16. - Paris.
- LERICHE M., 1906. — Sur la faune ichthyologique de l'Aquitainien marin des environs de Montpellier. *Ass. Française pour l'Avancement des Sciences*, Compte rendu de la 35^e Session (Lyon), Notes et Mémoires: 352-356, pl. 3, fig. 1-8.
- LERICHE M., 1906. — Révision de la faune ichthyologique des terrains néogènes du Bassin du Rhône. *Ass. Française pour l'Avancement des Sciences*, Compte rendu de la 35^e Session (Lyon), Notes et Mémoires: 335-352, pl. 3, fig. 9-10.
- LERICHE M., 1908. — Observations sur les squales néogènes de la Californie. *Ann. Soc. géol. Nord*, 37: 302-306.
- LERICHE M., 1910. — Les poissons tertiaires de la Belgique. III: Les poissons oligocènes. *Mém. Mus. Hist. nat. Belgique*, 5, 20: 299-363, pl. 13-27.
- LERICHE M., 1910. — Note sur les poissons néogènes de la Catalogne. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 10: 471-474, pl. 6, fig. 9.
- LERICHE M., 1926. — Les Poissons tertiaires de la Belgique. IV: Les Poissons néogènes. *Mém. Mus. Hist. nat. Belgique*, 32: 364-472, pl. 28-41.
- LERICHE M., 1927. — Les poissons de la Molasse suisse. *Mém. Soc. paléont. Suisse*, 46, 1: 1-26, pl. 1-7.
- LERICHE M., 1927. — Les poissons de la Molasse suisse. *Mém. Soc. paléont. Suisse*, 47, 2: 28-117, pl. 8-14.
- LERICHE M., 1938. — Contribution à l'étude des poissons fossiles des pays riverains de la Méditerranée américaine (Vénézuéla, Trinité, Antilles, Mexique). *Mém. Soc. paléont. Suisse*, 41: 1-42, pl. 1-4.

- LERICHE M., 1942. — Contribution à l'étude des faunes ichthyologiques marines des terrains tertiaires de la plaine côtière atlantique et du centre des États-Unis. *Mém. Soc. géol. France, Paris*, n.s., **20**, 45, 110 p., 8 pl. - Paris.
- LERICHE M., 1951. — Les poissons tertiaires de la Belgique (Supplément). *Mém. Inst. Sci. nat. Belgique*, **118** : 475-600, pl. 42-47.
- LERICHE M., 1954. — Les faunes ichthyologiques marines du Néogène des Indes Orientales. *Mémoires suisses de Paléontologie*, **70** : 1-21, pl. 1-2.
- LERICHE M., 1957. — Les poissons néogènes de la Bretagne, de l'Anjou et de la Touraine. *Mém. Soc. géol. France*, nouvelle série, **36**, 4, 81 : 1-64, pl. 1-4.
- LEIDY J., 1877. — Description of vertebrates remains, chiefly from the phosphate beds of South Carolina. *Jour. Acad. nat. Sci. Philadelphia*, (2), **8** : 209-261, pl. 30-34.
- MARSHALL T.C., 1964. — Fishes of the Great Barrier Reef and costal waters of Queensland. 566 p., 72 pl. Sydney.
- MENESINI E., 1967. — I pesci miocenici delle « Arenarie di Ponsano ». *Atti Soc. toscana Sci. nat.*, Pisa, Ser. A, **74**, 1-20, 4 pl.
- MENESINI E., 1967. — Ittioliti pliocenici di Porto Graulo (Otranto). *Atti. Soc. toscana Sci. nat.*, Pisa, Ser. A, **74**, 1 : 221-231, 1 pl.
- MENESINI E., 1968. — Cirripedi, Echinidi, Elasmobranchi e Pesci (s.s.) del Pliocene di Punta Ristola (Capo di Lenca-Puglia). *Atti Soc. toscana Sci. nat.*, Ser. A, **75**, 2 : 579-596, 3 pl.
- MENESINI E., 1969. — Ittiodontoliti miocenici di Terra d'Otranto (Puglia). *Palaeontogr. ital.*, **65** (n. ser., 35) : 1-61, 7 pl.
- PEDRONI P., 1844. — Mémoire sur les poissons fossiles du département de la Gironde. *Actes Soc. linn. Bordeaux*, **13** : 277-298, pl. 1-2.
- PHILIPPI VON R.A., 1846. — *Tornatella abbreviata*, *Otodus mitis*, *Otodus catticus* und *Myliobates testae*. *Palaeontographica* : 23-26.
- PLEDGE N.S., 1967. — Fossil elasmobranch teeth of South Australia and their stratigraphic distribution. *Trans. roy. Soc. S. Austral.*, **91** : 135-10, 4 pl.
- PRIEM F., 1904. — Sur les poissons fossiles des terrains tertiaires supérieurs de l'Hérault. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (**4**), 4 : 285-294, 12 fig.
- PRIEM F., 1911. — Poissons fossiles de la République d'Argentine. *Bull. Soc. géol. Fr.*, **11** : 329-340, 3-4, fig. 1-6.
- PRIEM F., 1912. — Sur les poissons fossiles des terrains tertiaires supérieurs du Sud de la France. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 4, **12** : 213-245, pl. 6-7.
- PRIEM F., 1914. — Sur les poissons fossiles des terrains tertiaires supérieurs du Sud-Ouest de la France (Note complémentaire), *Bull. Soc. géol. Fr.*, 4, **14** : 118-131, pl. 3.
- PROBST J., 1874. — Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische aus der Molasse von Baltringen. 1 : Labroiden, Scarinen, Sparoiden. *Jahr. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg*, **30** : 275-298, pl. 3.
- PROBST J., 1877. — Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische aus der Molasse von Baltringen. 2 : Batoïdei. *Jahr. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg*, **33** : 69-103, pl. 1-2.
- PROBST J., 1878. — Beiträge zur Zenntniss der fossilen Fische aus der Molasse von Baltringen. *Jahr. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg*, **34** : 112-154, pl. 1.
- PROBST J., 1879. — Beiträge zur Zenntniss der fossilen Fische aus der Molasse von Baltringen. *Jahr. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg*, **35** : 127-191, pl. 2-3.

- PROBST J., 1882. — Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische aus der Molasse von Baltringen. V. Fossile Reste von Stören und einigen andern Fischen. *Jahr. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg*, 38 : 116-136, pl. 2.
- RINGEADÉ M., 1966. — Etude sur les sites classiques de passage oligo-miocène en Aquitaine. Analyse comparative de faunes de Rongeurs en Aquitaine et en Languedoc. Thèse 3^e cycle, 234 p.
- ROMAN F., 1897. — Recherches stratigraphiques et paléontologiques dans le Bas-Languedoc. *Ann. Univ. Lyon* : 1-345, 9 pl.
- ROMAN F. — Restes de Mammifères terrestres dans les argiles aquitaniennes marines de Fontcaude, près Montpellier. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (4), 19 : 33-37.
- ROMAO-SERRALHEIRO A.M., 1954. — Contribuição para o conhecimento da fauna ictiológica do miocénico marinho de Portugal continental. *Rev. Faculd. Cien. Lisboa*, C, 4, 1 : 39-119, 8 pl.
- ROTHAUSEN K., 1958. — Marine Vertebraten (Odontaspidae, Lamnidae, Sparidae, Dermochelyidae, Squalodontidae) im oberoligozänen Meeressand von Süchteln und Düsseldorf. *Fortschr. Geol. Rhein. U. Westfalen*, 1-2 : 363-384.
- ROUAULT M., 1958. — Note sur les Vertébrés fossiles des terrains sédimentaires de l'Ouest de la France. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 47 : 99-103, fig.
- ROUVILLE P.G. DE, 1853. — Description géologique des environs de Montpellier. Thèse, 221 p., tabl. Montpellier, Boehm.
- ROUVILLE P.G. DE, 1876. — Introduction à la description géologique du département de l'Hérault. 222 p., 10 pl., Montpellier.
- ROUVILLE P.G. DE., 1894. — L'Hérault géologique. Impr. Ricard. 148 p., 2 pl. Montpellier.
- ROUVILLE P.G. DE, 1862-1894. — L'Hérault géologique. Atlas d'anatomie stratigraphique. 1^{re} Section : Anatomie stratigraphique spéciale. 39 pl. Montpellier.
- ROUVILLE P.G. DE, 1862-1894. — L'Hérault géologique. Atlas d'anatomie stratigraphique. 2^e Section : Anatomie stratigraphique régionale. 93 pl. Montpellier.
- SCHULTZ O., 1969. — Die Selachierfauna (Pisces, Elasmobranchii) aus den Phosphoritsanden (Unter - Miozän) von Plesching bei Linz, Oberösterreich. *Naturk. Jahr. der Stadt Linz* : 61-102, pl. 1-4.
- SISMONDA E., 1849. — Descrizione dei Pesci e dei Crostacei fossili nel Piemonte. *Mem. Accad. Sci. Torino*, 2, 10 : 1-88, pl.
- SUBE J., 1964. — Contribution à l'étude d'une faune d'Ostracodes des marnes « aquitaniennes » des environs de Montpellier. D.E.S. Montpellier.
- SYMEONIDIS N.K. et SCHULTZ, O., 1968. — Eine Miozäne selachierfauna der Halbinsel Paliki (Kephallinia, Griechenland). *Ann. Géol. des Pays Hellen.*, 21 : 153-162, pl. 28-32.
- TELLES-ANTUNES M., 1964. — Sur quelques requins de la faune néogène de Farol das Lagostas (Luanda, Angola). Leurs relations avec les formes récentes. *Mém. I.F.A.N., Mélanges Ichthyol., Ifan-Dakar*, 68 : 47-64, 4 pl.
- TRAITÉ DE ZOOLOGIE, 1958. — Publié sous la direction de P.P. Grassé, 13, 3 (Agnathes, Poissons - Anatomie, Ethologie, Systématique) : 1813-2758. Masson Edit.
- WEILER W., 1920. — Die Septarientonfische des Mainzer Beckens. Eine vorläufige Mitteilung. *Jahrb. nasseau. Ver. Naturk.*, 72 : 2-15.
- WEILER W., 1922. — Beiträge zur Kenntnis der Tertiären Fische des Mainzer Beckens. *Abh. der geol. Landesanst. zu Darmstadt*, 6 : 69-135, pl. 1-3.

- WEILER W., 1928. — Beiträge zur Kenntnis der Fische des Mainzer Beckens. *Abh. geol.*, 8 : 1-64, 6 pl.
- WEILER W., 1933. — Zwei oligozäne Fischfaunen aus dem Königreich Ungarn. *Geol. hungarica* (Paleont), 11 : 1-54, pl. 1-3.
- WEILER W., 1943. — Fischreste aus dem Oberoligozän Nordwestdeutschlands and dem Mittelmiozän von Venlo in Holland. *Ber. Reichs. Bodenforsch. Zweigstelle Wien* : 74-90.
- WEILER W., 1961. — Die Fischfauna des Unteroligozänen Melanientons und des Rupeltons in der Hessischen Senke. *Notizbl. Hessisch. Landesanst zu Wiesbaden.*, 89 : 44-65, pl. 8-9.
- ZBYSZEWSKI G. et MOITINHO D'ALMEIDA F., 1950. — Os Peixes miocénicos portugueses. *Comm. Serv. geol. de Portugal*, 31 : 1-108, 12 pl.

ERRATA

TEXTE

- p. 17, ligne 26, au lieu de "*Palaeocarcharodon*", lire "*Palaeocarcharodon*".
p. 19, ligne 25, au lieu "*O. hastalis*", lire "*d'I. hastalis*".
p. 25, ligne 36, au lieu de "CASIER, 1969", lire "CASIER, 1960".
p. 33, ligne 5, au lieu de "miocènes", lire "helvétien".
p. 82, ligne 21, au lieu de "*Marekgraphia*", lire "*Marekgrafia*".
p. 94, ligne 36, au lieu de "forme miocène", lire "espèce miocène".
p. 98, ligne 18, supprimer "Loupian (1 dent)".
p. 134, ligne 18, ajouter "(Polycopiée, non publiée)".
p. 135, ligne 7, au lieu de "1949", lire "1959".

PLANCHES

- p. 6, ligne 15, au lieu de "Fig. 2. (CAU 13)", lire "Fig. 2. (CAU 14)".