

*vertébrés (crocodiliens, poissons) du miocène
marin de l'algarve occidentale **

M. T. ANTUNES **
S. JONET ***
A. NASCIMENTO **

* Linha de Acção «Geologia e Paleontologia das formações meso-
-cenozóicas», Centro de Estratigrafia e Paleobiologia da Universidade
Nova de Lisboa (CEPUNL), INIC.

** CEPUNL, Quinta da Torre, 2825 Monte da Caparica, Portugal.

*** 39 Bd. d'Ypres. 1000 Bruxelles, Belgique.

Ciências da Terra (UNL)	Lisboa	N.º 6	pp. 9-38 figs. 1-2, 5 pl.	1981
-------------------------	--------	-------	------------------------------	------

RESUMO

Palavras-chave: Vertebrados — Crocodilo — Peixes — Miocénico — Algarve.

No decurso de pesquisas em depósitos cársicos com fósseis provenientes da série carbonatada miocénica, marinha, do litoral do Algarve, foram recolhidos milhares de dentes e outros restos de vertebrados. Estão representados (quadro I) um crocodiliano e mais de 50 espécies de peixes (seláceos e teleosteos) que, no conjunto, têm idade compatível com o Burdigaliano, talvez superior, e/ou o Langhiano. Indicam mar mais quente do que o actual na mesma região, mas não estritamente tropical, e águas pouco profundas. A fauna tem afinidades mais estreitas relativamente a outras, contemporâneas, da região mediterrânea (Balears, p. ex.) do que com as da região de Lisboa.

RÉSUMÉ

Mots-clés: Vertébrés — Crocodilien — Poissons — Miocène — Algarve.

Au cours de recherches concernant des dépôts karstiques à fossiles en provenance de la série carbonatée miocène, marine, du littoral d'Algarve, on a récolté quelques milliers de dents et d'autres restes de vertébrés, appartenant (tableau I) à un crocodilien et à plus de cinquante espèces de poissons (sélaciens et téléostéens). L'ensemble indique un âge compatible avec le Burdigalien plutôt supérieur et/ou Langhien, ainsi qu'un milieu marin peu profond, à température plus élevée que celle de la mer actuelle dans la même région mais pas strictement tropicale. La faune montre des affinités plus étroites avec d'autres contemporaines de la région méditerranéenne (Balears, p. ex.) qu'avec celles de la région de Lisbonne.

ABSTRACT

Key-words: Vertebrates — Crocodilian — Fishes — Miocene — Algarve.

Karst fillings rich in fossils from carbonate series, Miocene in age, exposed on the coast of Algarve, yielded some thousands of teeth and other vertebrate remains. A crocodilian and more than fifty species of fishes (selacians, teleosteans) have been identified (see tableau I). This fauna is consistent as a whole with a Burdigalian (maybe late) and/or Langhian age. It also indicates shallow waters, warmer than at present in the same region although not strictly tropical. This fauna shows more affinities with others of the same age from mediterranean region (i.e. Balears) than with those from Lisbon.

I — AVANT-PROPOS

Les terrains néogènes de l'Algarve et leur contenu paléontologique sont encore insuffisamment connus, malgré un certain nombre de contributions dont celles de DOLLFUS, COTTER et GOMES (1903-1904), BOURCART et ZBYSZEWSKI (1940), CHAVAN (1940), ZBYSZEWSKI (1948) et VEIGA-FERREIRA (1951).

La faune ichthyologique n'était représentée que par quelques dents. Ainsi, BOURCART et ZBYSZEWSKI (id., p. 33) remarquent que le niveau supérieur de la série miocène contient des dents de Squales vers Albufeira, tandis que ZBYSZEWSKI et ALMEIDA (1950) ont cité quelques espèces la plupart en provenance du Tortonien de Cacela; d'autres specimens proviendraient de niveaux plus anciens exposés à Albufeira, Praia da Rocha et Aljezur.

Dans le cadre de recherches sur la Géologie de l'Algarve (CEPUNL) l'un de nous (A. N.) a étudié plusieurs coupes dans les falaises côtières entre Porto de Mós (Lagos) et Albufeira. Un certain nombre de points se sont révélés très fossilifères, notamment à Ponta da Piedade, Praia da Rocha et Praia Grande. On y a récolté de très nombreuses dents de poissons et d'autres restes de vertébrés.

L'étude de la faune ichthyologique a été confiée à S. JONET et celle des crocodiliens à M. T. ANTUNES, tandis que A. NASCIMENTO se chargeait de la stratigraphie. Quelques milliers de dents de poissons furent étudiées, outre quelques-unes de gros crocodiliens, les résultats ayant été consignés en trois notes en vue de leur éventuelle publication. Malheureusement, le matériel concernant les deux premiers sites (fossiles, photographies, etc.) a été totalement détruit lors de l'incendie catastrophique qui dévasta la Faculté des Sciences de Lisbonne le 18 Mars 1978. Seul le matériel provenant de Praia Grande pourra être connu en détail; il est l'objet principal de cette note, bien que des données concernant les autres gisements soient présentées.

Toutefois le programme prévu n'a pu se développer sans d'autres problèmes encore. Le retour à Bruxelles de S. JONET, le progrès des connaissances sur les poissons fossiles, la découverte d'autres gisements, de nouvelles récoltes, des remaniements du texte et quelques mises à jour partielles sont autant de causes ayant déterminé des interruptions. Comme l'élaboration d'un mémoire compréhensif n'était pas possible dans un délai raisonnable, on a décidé de publier dès maintenant ce rapport. Cette décision paraît d'autant plus justifiée qu'elle concerne, pour la première fois en l'Algarve, de riches gisements ayant livré plus de 4000 exemplaires appartenant au moins à une cinquantaine d'espèces.

Dans le texte suivant, le chapitre concernant la stratigraphie et la description des gisements est dû à A. NASCIMENTO et M. T. ANTUNES. S. JONET est l'auteur de la plupart de l'étude des poissons; celle des *Balistes* et des Crocodiliens a été réalisée par M. T. ANTUNES. Le texte sur *Ginglymostoma* et les conclusions sont l'oeuvre commune de S. JONET et de M. T. ANTUNES, lequel a assuré la coordination générale et introduit certains changements (en partie d'après des remarques de H. C. CAPPETTA).

II — STRATIGRAPHIE

Dans la région côtière de l'Algarve occidentale jusqu'aux environs de Olhos de Água (Quarteira) on observe souvent dans de très belles falaises, une série miocène marine assez puissante, constituée essentiellement par des roches carbonatées. Elle surmonte en discordance des terrains secondaires, notamment le Crétacé, entre Porto de Mós et Sesmarias.

L'âge de cette série n'a pas encore été précisé suffisamment. Certains auteurs ont cru, compte-tenu des mollusques et surtout des Pectinidés, qu'il était question d'«Helvétien supérieur», soit Serravallien supérieur. Des études, encore à leurs débuts, de foraminifères planctoniques montrent, au contraire, que les premières Orbu-

lines n'apparaissent que dans des niveaux très élevés. Il s'ensuit que la plupart de la série doit être rapportée au Miocène inférieur, ?Aquitainien et Burdigalien. Seule la partie sommitale pourra correspondre peut-être à la première partie du Miocène moyen (Langhien). D'autres données récentes, notamment quelques précisions concernant les assises qui, vers Olhos de Água, surmontent la série carbonatée semblent tout à fait compatibles avec l'interprétation en question (cf. ANTUNES, 1979; ANTUNES in introduction à la Géologie générale du Portugal, 1979, p. 82).

Les faciès de la série carbonatée sont surtout organodétritiques, avec des pourcentages d'argile et de sable nettement inférieurs à ceux de la fraction carbonatée, bioclastes inclus. On observe la répétition rythmique de séquences avec des calcarénites grossiers à la base devenant plus fins vers le haut, souvent riches en fossiles (mollusques, oursins, bryozoaires, foraminifères, etc.). Ils peuvent avoir été déposés dans un milieu marin de plateforme subsidente, peu profonde et pas très éloignée de la côte.

La série carbonatée a émergé et fut soumise à des actions érosives très intenses. Un karst avec de profondes dolines, avens, grottes, de très nombreuses poches, etc. s'est développé. Le remplissage des dépressions comprend des sédiments de couleur rouge prédominante. Il s'agit de sables plus ou moins argileux, transportés d'autres régions, mélangés à des résidus de la décalcification des roches carbonatées. Ces phénomènes ont permis le dégagement de nombreux fossiles miocènes, bien que évidemment les moules ou les tests en calcite ou aragonite aient été presque totalement détruits, ainsi que les otolithes qui pourraient éventuellement exister. Par contre, ce procès a permis l'accumulation de très nombreuses dents, qui se présentent dans ces dépôts lavables en concentrations infiniment plus importantes que dans leurs gisements primaires dans la série carbonatée, dont les dépôts ne sont pas favorables aux techniques de lavage et tamisage. Les pièces (bien que fragiles et le plus souvent incomplètes, fréquemment réduites à la couronne) ne montrent presque pas de traces d'usure, en général; ceci semble exclure que les fossiles en cause aient été soumis à un transport de quelque importance. Ainsi, et malgré le fait que les dents ne soient pas en position primaire, on peut repérer sans trop d'incertitude les couches d'origine.

À noter la présence de rares os d'Amphibiens dans les mêmes dépôts. Leur patine très blanchâtre ainsi que leur bonne conservation, sans traces d'usure mécanique (tout à fait à attendre s'ils avaient été transportés vers la mer, et donc brassés et usés) font admettre une origine et un âge distincts; d'ailleurs, étant donnée l'incompatibilité des Amphibiens relativement à des eaux salées, leur association avec des restes de poissons marins indique en ces circonstances évolution en milieu continental.

Des références seront faites à des poissons en provenance de Ponta da Piedade et Praia da Rocha, tant qu'on a pu reconstituer les résultats de leur étude après la perte

des documents correspondants. Toutefois nous insisterons davantage sur le matériel, encore disponible, des environs de Praia Grande et Arrifão (région côtière au SW de Albufeira) (voir fig. 1). Ces coupes sont, de surcroît, bien illustratives de la série carbonatée.

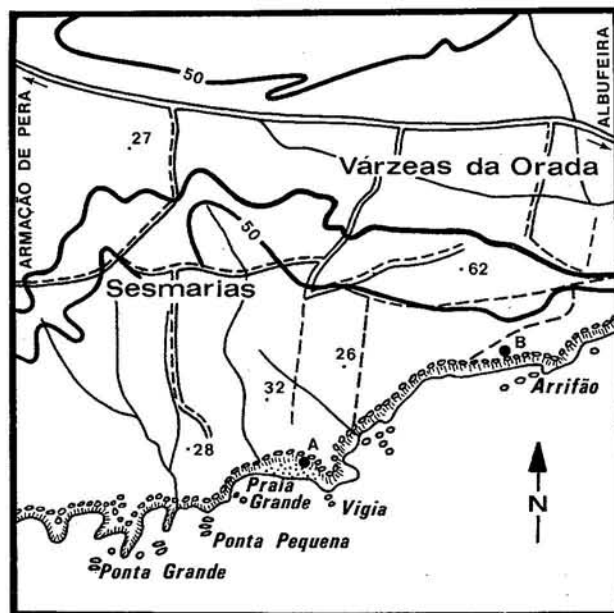


Fig. 1 — Gisements de Praia Grande (A) et Arrifão (B) (Adapté de la carte militaire au 25 000^{ème}, feuille n.º 605, Albufeira).

Gisement A (Praia Grande)

Coordonnées d'après la carte militaire 1/25 000, feuille n.º 605 (Albufeira): M=186,950 Km; P=12,150 Km.

Les assises de la série carbonatée miocène sont bien exposées dans les falaises à l'Est et à l'Ouest de la plage. La base de la série n'est pourtant observable ici; l'épaisseur totale atteint 30 mètres. Les niveaux les plus bas affleurent vers le milieu de la plage, en conséquence du pendage qui est de 5 à 8 degrés environ vers le Sud (Pl. I, fig. 1). L'érosion y a détruit les niveaux du sommet et, en partie, d'autres un peu plus bas. Des blocs éboulés permettent des observations commodées.

De la base au sommet on voit la succession suivante (fig. 2):

Couche 1 — Calcaire peu sableux jaunâtre, fraction organodétritique abondante, avec de rares fossiles bien conservés 1,60 m
Foraminifères benthoniques et planctoniques, ostracodes et oursins.

Couche 2 — Calcaire peu sableux gris clair, à tâches rougeâtres. Induration plus grande par rapport à l'assise sous-jacente. Fraction organodétritique abondante. Tubulures remplies par le même matériau 1,80 m
Lamellibranches (divers), foraminifères benthoniques et planctoniques, ostracodes, poissons.

Couche 3 — Calcaire grisâtre clair. Abondants débris de fossiles non identifiables 1,90 m
Algues (rares), foraminifères benthoniques et plancto-

niques, bryozoaires, lamellibranches, gastéropodes, ostracodes et oursins.

Couche 4 — Calcaire peu sableux, jaunâtre 0,80 m
Foraminifères benthoniques et planctoniques, bryozoaires, lamellibranches, oursins.

Couche 5 — Calcaire, gris clair. Abondants débris, de petites dimensions, de fossiles 1,80 m
Foraminifères benthoniques et planctoniques, bryozoaires, lamellibranches, ostracodes, oursins et poissons.

Couche 6 — Calcaire peu sableux argileux jaunâtre 1,10 m
Foraminifères benthoniques et planctoniques, lamellibranches, ostracodes, oursins, poissons.

Couche 7 — Calcaire peu sableux, jaunâtre, à débris de fossiles abondants. Tubulures 1,40 m
Foraminifères benthoniques et planctoniques, bryozoaires, lamellibranches, ostracodes, oursins.

Couche 8 — Calcaire jaune brunâtre peu sableux et argileux 0,60 m
Algues, foraminifères benthoniques très abondants, foraminifères planctoniques, bryozoaires, lamellibranches, ostracodes, oursins.

Couche 9 — Calcaire peu sableux, jaune brunâtre à abondants débris de fossiles 0,60 m
Foraminifères benthoniques, bryozoaires, lamellibranches, ostracodes, oursins.

Couche 10 — Calcaire peu sableux gris jaunâtre clair à abondants débris de fossiles 0,70 m
Foraminifères benthoniques et planctoniques, lamellibranches, ostracodes, balanes, oursins.

Couche 11 — Calcaire sableux gris clair à faible induration. Abondants débris de fossiles 2,30 m
Algues, foraminifères benthoniques et planctoniques, lamellibranches, ostracodes, balanes, oursins, poissons.

Couche 12 — Calcaire gris clair à abondants débris de fossiles. Induration élevée 1,20 m
Bryozoaires, lamellibranches, oursins.

Couche 13 — Calcaire jaunâtre très dur. Débris de fossiles abondants 2,40 m
Foraminifères benthoniques, lamellibranches, oursins.

Couche 14 — Calcaire grisâtre clair. Fragments de fossiles très abondants 1,10 m
Algues, lamellibranches, oursins.

Couche 15 — Calcaire jaunâtre dur à abondants débris de fossiles 1,00 m
Lamellibranches, oursins, gastéropodes.

Couche 16 — Calcaire jaunâtre, très dur ... 0,30 m
Lamellibranches, poissons.

Couche 17 — Calcaire jaunâtre à abondants fragments de fossiles. Tubulures remplies de matériau de l'assise susjacent 0,40 m
Lamellibranches, gastéropodes, oursins.

Couche 18 — Calcaire peu sableux gris clair très dur, à abondants fossiles. Tubulures remplies par du matériel de cette assise 1,20 m
Madréporaires, lamellibranches, oursins.

Couche 19 — Calcaire peu sableux argileux, gris clair. Débris abondants de fossiles 0,40 m
Lamellibranches, oursins.

Couche 20 — Calcaire jaunâtre 1,90 m
Foraminifères benthoniques et planctoniques, lamellibranches, ostracodes, balanes, oursins, poissons.

Couche 21 — Calcaire peu sableux argileux, jaunâtre 0,30 m
Foraminifères benthoniques et planctoniques, lamellibranches, ostracodes, oursins.

Couche 22 — Calcaire peu sableux argileux, jaunâtre, un peu plus dur que l'assise sousjacent (C21) 0,40 m
Lamellibranches, oursins.

Couche 23 — Calcaire sableux peu argileux jaune brunâtre. Tubulures abondantes remplies de matériel de l'assise susjacent 2,60 m
Foraminifères benthoniques et planctoniques, bryozoaires très abondants, ostracodes, poissons.

Couche 24 — Calcaire gris clair 0,60 m
Algues, foraminifères benthoniques, lamellibranches, oursins.

Couche 25 — Calcaire gris clair, essentiellement formé par des algues 1,70 m

Gisement B (Arrifão)

A Arrifão l'érosion des dépôts miocènes a été très intense. Il n'en reste que quelques blocs isolés qui reposent sur les assises presque verticales du Crétacé (en rapport avec le diapir de Albufeira, qui est proche). Entre Arrifão et Praia Grande, la base du Miocène est discordante sur le Crétacé.

Les caractères du gisement sont semblables à ceux du gisement de Praia Grande. Les dents de poissons miocènes, dégagées par l'érosion karstique, sont nombreuses dans les dépôts sablo-argileux de couverture.

La planche I (fig. 2) présente un détail de ce gisement.

III — PALÉONTOLOGIE

Tant au point A qu'au point B ont été récoltés, outre des restes de poissons, de rares dents et fragments d'os de Reptiles miocènes (Crocodyliens), ainsi que quelques vertèbres de petits Squamata (et apparemment d'Urodèle) et un tibioperoné d'Anoure, ces derniers éléments étant évidemment plus modernes; ils ne seront pas traités ici.

Des références seront faites au matériel (perdu) de Ponta da Piedade et Praia da Rocha dans les tableaux à la fin de ce chapitre.

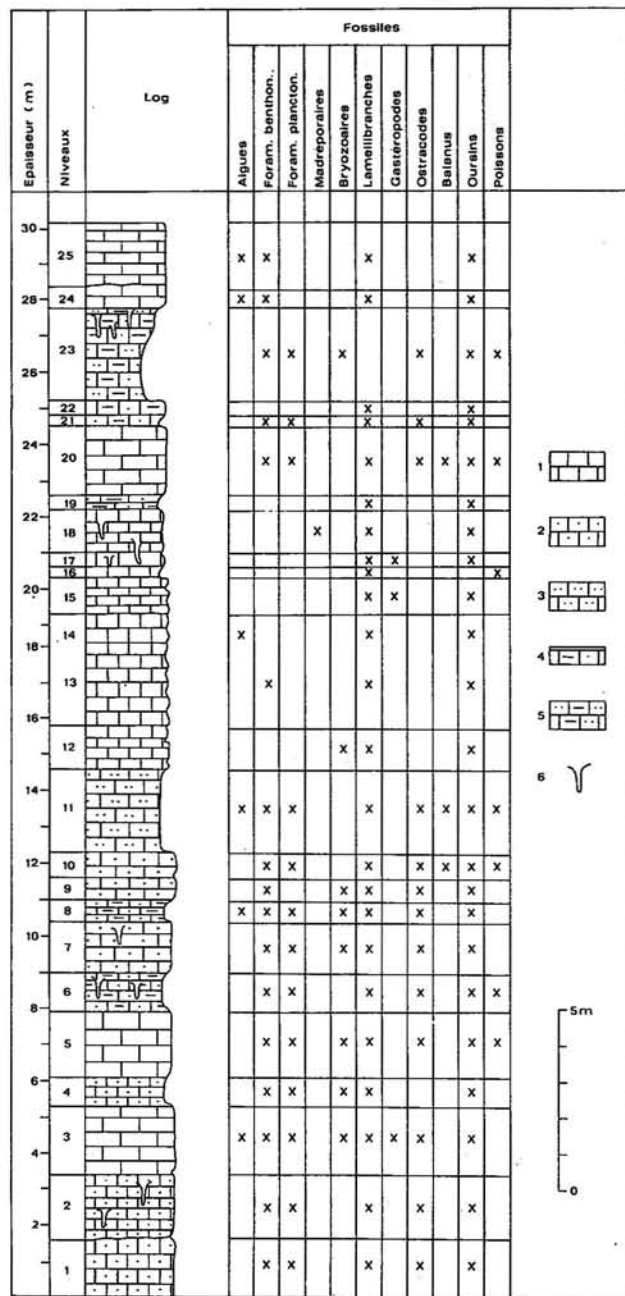


Fig. 2 — 1—calcaire; 2—calcaire sableux; 3—calcaire silteux; 4—calcaire un peu sableux et argileux; 5—calcaire sitto-argileux; 6—tubulations dues à des animaux fouisseurs.

III.1 — Reptiles

Classe	REPTILIA
Ordre	Crocodylia
Sous Ordre	Eusuchia
Famille	CROCODYLIDAE
Genre	Tomistoma MÜLLER

Tomistoma cf. lusitanica (VIANNA et MORAES)
(Pl. II, fig. 1 et 2)

La présence de crocodiliens dans le Miocène d'Algarve a été déjà reconnue (ANTUNES, 1961, pp. 57, 59) sur la base d'une dent en provenance de Cerro das Mós, près de Lagos. Elle fut déterminée alors comme *Tomistoma lusitanica*, car en effet la pièce en cause ne se distingue pas de celles de Lisbonne, et notamment des dents appartenant aux têtes osseuses complètes ayant servi à la description de l'espèce.

Quelques dents semblables ont été recueillies dans les gisements étudiés ici. Ce serait sans hésiter que l'on pourrait classer toutes dans la même espèce, vraisemblablement la même qui avait été caractérisée à Lisbonne.

Toutefois, la distribution très étendue de tels crocodiliens ou de formes très voisines — Portugal, Catalogne, Malte, Gozzo, Sardaigne, Italie, Autriche, Yougoslavie, Ouest de la France — pratiquement sans exception dans des dépôts marins ou estuariens (ce qui cadre bien avec leur énorme expansion), peut mettre en cause la valeur de certaines espèces. Sans nier l'évidence des différences réelles entre ces espèces, observées sur les quelques crânes connus (cf. par ex. ANTUNES, 1961, pp. 50 et suivantes, fig. 10), il est légitime de se demander si tout cela ne tombe pas dans le cadre des variations individuelles, ou si la différenciation ne dépasserait au plus le rang de sous espèces ou de variétés locales.

Les crocodiliens en cause sont connus en Europe surtout dans le Miocène inférieur et moyen, mais il atteignent le Miocène supérieur.

Ces raisons expliquent notre détermination un peu réservée de *Tomistoma cf. lusitanica*.

III.2 — Poissons

Les Poissons recueillis (A. N.) dans les deux gisements définis plus haut, ceux de Ponta da Piedade et Praia da Rocha, l'ont été en surface et par lavage de sédiments. Il s'agit d'Elasmobranches et de Téléostéens, les premiers étant représentés par environ 30 % du total des dents recueillies (les Batoïdes étant fort peu nombreux, moins de 1 %). Les dents de Téléostéens sont si nombreuses notamment parce que, hémisphériques ou coniques, elles ont mieux résisté aux actions auxquelles elles furent soumises postmortem.

Comme les dents recueillies appartiennent à des espèces bien connues il est superflu d'en refaire la description si ce n'est, parfois, pour insister sur certains détails.

Les dents d'Elasmobranches sont en presque totalité incomplètes et réduites à leur seule couronne ou à la couronne encore liée à une partie de la racine; d'autres sont brisées. Bon nombre d'entre elles ne peut être déterminé, ou alors seulement au niveau de la famille. Les dents de Téléostéens sont, en général, plus complètes.

Super Classe	PISCES
Classe	CHONDRICHTHYES
Super Ordre	Euselachii

Série des *Pleurotremata*

Hexanchus sp. (1)

Une dent mandibulaire incomplète a été recueillie à Ponta da Piedade, et une autre à Praia da Rocha. Si la

(1) Pour ne pas allonger cette note, la synonymie des espèces ne sera pas donnée. Cf. ANTUNES, 1972, 1978; ANTUNES et JONET (1969-1970); JONET, 1966, 1976, 1978; JONET et al., 1975.

détermination au niveau du genre paraît sûre, le matériel semble insuffisant pour en faire autant au niveau de l'espèce.

Odontaspis taurus RAFINESQUE

(Pl. II, fig. 4 à 6)

Cette espèce bien connue est ici la plus nombreuse et représentée par quelques centaines de dents, en majorité des dents antérieures réduites à leur couronne. Sur la face interne de beaucoup d'exemplaires est visible une fine striation qui ne dépasse pas le tiers de la hauteur de la couronne. Denticules latéraux petits et fort effilés, plus larges et plus obtus aux dents latérales. Points A et B.

Odontaspis cf. molassica JOLEAUD non PROBST

Sont à rapprocher de cette espèce 5 dents plus fines et élancées que celles de l'espèce précédente; la couronne, à profil sigmoïdal, est complètement lisse. *O. molassica* est présente dans de nombreux gisements miocènes de France, mais n'avait pas encore été signalée au Portugal.

Isurus cf. oxyrinchus RAFINESQUE

(Pl. II, fig. 11 et 12)

Assez rare, cette forme est représentée par des dents correspondant bien à ses caractéristiques, presque réduites à la couronne. Nous incluons ici des dents du type *I. hastalis* (voir discussion in ANTUNES, 1979, pp. 65-66). Points A et B; rare à Praia da Rocha, moins rare à Ponta da Piedade.

Procarcharodon megalodon AGASSIZ

(Pl. II, fig. 15)

Uniquement quatre dents de ce grand squalo ont été rencontrées (2 en A, une en B, l'autre à Praia da Rocha).

Alopias vulpinus (BONNATERRE)

Une dent inférieure gauche provient de Ponta da Piedade. L'espèce n'était connue au Portugal que dans le Serravallien (division VI-a) et le Tortonien inférieur VII-a de Lisbonne.

Ginglymostoma delfortriei DAIMERIES

(Pl. III, fig. 19)

Une seule dent a été rencontrée (B). Massive, sub-triangulaire, lui manquent la racine ainsi que la partie inférieure médiane (tablier) de la face externe. Son épaisseur ne devait pas dépasser de beaucoup la moitié de sa largeur.

La face externe est peu convexe tandis que la face interne l'est davantage. Elle présente une cuspide mousse assez importante dont la pointe est brisée. De chaque côté de la cuspide centrale, le bord arrondi de la face porte de petits denticules arrondis, de largeur décroissante et séparés par de fins sillons assez courts. L'on peut en compter 8 au bord symphysaire (l'autre bord étant

endommagé). Ces caractères la font attribuer au genre *Ginglymostoma*.

La dent en étude, même si son état de conservation laisse à désirer, peut être rangée dans la même espèce que les quelques dents connues dans le Miocène inférieur et moyen de la région de Lisboa⁽²⁾: pièce de Palença de Baixo citée comme provenant de la division V-a₁ («Helvétien» basal (SERRALHEIRO, 1954, p. 53, pl. I, fig. 24-24a), mais dont l'âge doit correspondre à la fin du Burdigalien; dents de Quinta das Pedreiras, div. V-a, et de Quinta da Farinheira, div. V-c (ANTUNES, 1972, pp. 5-7, pl. I, fig. 5-6).

Quelle espèce? Profitant du matériel nouveau de Malembo (Cabinda) et de Guinée, nous avons pu montrer (ANTUNES, *ibid.*) que la distinction entre *G. delfortriei* DAIMERIES 1889 (seule espèce valable connue dans le Miocène européen) et *G. malembeense* DARTEVELLE et CASIER 1943 ne pouvait alors être prouvée. Aucun élément n'est venu entretemps faire changer ces points de vue, c'est pourquoi nous rattachons la dent de Algarve à *Ginglymostoma delfortriei*.

Il est très significatif que le genre *Ginglymostoma*, qui comprend (comme d'ailleurs les Orectolobidae en général) des formes stenothermes d'eaux chaudes, tropicales, soit présent parmi le matériel de l'Algarve. Dans le bassin du Tage (environs de Lisbonne) il n'est connu après la base du Miocène moyen malgré des récoltes fort riches, ce qui tient probablement à la chute de température que s'y est vérifiée depuis cette époque. Ceci aurait pu suggérer que l'âge des fossiles en étude ne dépasse pas le Miocène moyen.

Scyliorhinus fossilis (LERICHE)

(Pl. III, fig. 12)

Quelques dents (moyenne 2 x 2,3 mm), pratiquement complètes, avec leur racine au centre fort renflé et leur cuspide inclinée latéralement, correspondent bien à la description qui en a été faite (ANTUNES et JONET, 1969-1970, p. 159, pl. X, fig. 53-57). Gisements A et B; espèce inconnue à Ponta da Piedade et Praia da Rocha.

Scyliorhinus distans (PROBST)

Forme assez commune à Praia da Rocha, rare à Ponta da Piedade.

Scyliorhinus sp.

Une autre dent (A) appartient à une autre espèce qu'il n'est pas possible de définir exactement. S'agirait-il d'une dent inférieure d'*Hemigaleus*?

⁽²⁾ Trois dents de *Ginglymostoma* ont été récoltées dans le Miocène inférieur de Penedo das Bicas sans que leur position stratigraphique exacte ne soit fixée. Enfin, une autre fût récoltée par M. T. A. dans l'«Helvétien» V-a de Quinta do Pombeiro. De toute façon, le genre est rare à Lisbonne.

Galeocерdo aduncus AGASSIZ

(Pl. II, fig. 10 et 13)

L'espèce est présente tant au point A qu'au point B. Il s'agit en majorité de dents inférieures dont la plus grande a une largeur de 19 mm.

Hemipristis serra AGASSIZ

(Pl. II, fig. 7 à 9; pl. III, fig. 5)

A part quelques dents antérieures, cette espèce est représentée par des dents latérales (A et B) dont bien peu sont complètes.

Quelques unes appartenaient à des individus assez jeunes. L'une de ces dents (B) a une forme particulière. Assez petite, sa couronne au lieu d'être droite, est fort inclinée vers la commissure et tordue latéralement, de sorte que sa pointe touche presque la racine. Il s'agit donc d'une dent commissurale (ou presque).

Hemigaleus sp.

(Pl. III, fig. 1, 3 et 4)

Des dents à racine endommagée ou absente semblent appartenir au genre *Hemigaleus* (dents supérieures). (A et B). La couronne en est assez large, à bord antérieur peu convexe et bord postérieur presque droit. Ce dernier, à bord antérieur peu convexe et bord postérieur presque droit. Ce dernier, assez court, porte à sa base des denticules obtus (3 visibles, au maximum).

Ces dents sont fort petites: $2,8 \times 2,2$ mm pour les latérales, et $2,5 \times 2$ mm pour une dent antérieure.

Paragaleus pulchellus (JONET)

(Pl. III, fig. 2)

Cette espèce est représentée par des dents à couronne étroite et pointue, bord antérieur convexo-concave et bord postérieur légèrement concave, pointe terminale de la cuspide redressée vers l'avant. A la base du bord postérieur, ne sont visibles que 2-3 petits denticules acérés et de longueur décroissante.

Ces caractères suffisent pour attribuer ces dents à *Paragaleus*. La plus petite a 1,4 mm de large pour 1,6 mm de haut, et la plus grande $2,4 \times 1,7$.

Negaprion eurybathrodon (BLAKE)

(Pl. II, fig. 17, pl. III, fig. 8)

Assez commune, cette espèce est représentée par des dents inférieures et supérieures correspondant parfaitement aux descriptions qui en ont été faites. Rappelons que *Negaprion eurybathrodon* est abondant dans le Burdigalien terminal V-a de Lisbonne, mais ne semble pas avoir dépassé le Langhien V-c, où elle est encore assez commune.

Scoliodon taxandriae LERICHE

(Pl. III, fig. 9 et 14)

Des dents petites plus ou moins incomplètes (maximum $3,6 \times 2$ mm) sont à attribuer à cette espèce (A et B).

Scoliodon sp.?

(Pl. III, fig. 7)

D'autres dents paraissent appartenir à une autre espèce. La couronne a sa base un peu plus large, et son bord antérieur légèrement convexe au lieu d'être concave. La couronne de l'une de ces dents est fortement couchée vers l'arrière et suivie de ce qui semble être un denticule fort acéré. Des dents de ce type sont proches de celles qui furent séparées sous le nom de *S. dentatus*. D'autre part, comme la racine est absente ou endommagée, ces dents pourraient appartenir au genre *Sphyrna*.

Aprionodon cf. *lerichei* DARTEVELLE et CASIER

(Pl. III, fig. 13 et 17) ⁽³⁾

Dents à couronne massive, inclinée à la mâchoire supérieure et droite à la mandibule. La racine est de même massive et légèrement proéminente (A et B). Ces dents sont plus fortes et plus massives que celles de l'espèce *A. acuarius* (PROBST) connue à l'«Helvétien» supérieur et au Tortonien, bien qu'on peut se demander si cet argument est valable pour les distinguer au rang de l'espèce. Elles confèrent avec les dents d'*A. lerichei*.

Certaines dents un peu usées pourraient être des dents de *Carcharhinus* dont les dentelures des tranchants de la couronne auraient été effacées.

Hypoprion acanthodon (LE HON)

(Pl. III, fig. 15 et 18)

Cette forme est bien représentée et, presque uniquement, par des dents inférieures droites et à talons lisses; les dents supérieures sont peu inclinées et à talons denticulés.

Une denticulation beaucoup plus fine existe parfois à la base des dents supérieures et, beaucoup plus rarement, l'on peut observer une encore plus fine denticulation au bas de la cuspide des dents inférieures. Cette détermination paraît cependant devoir être revue. Points A et B.

Carcharhinus egertoni (AGASSIZ)

(Pl. II, fig. 14 et 16, pl. III, fig. 20)

Assez grandes, robustes, ces dents ont très souvent été citées et figurées. Les dents supérieures sont triangulaires, comprimées et inclinées vers la commissure alors que les dents inférieures ont la cuspide verticale. Les bords des dents portent une denticulation fine mais nette.

Carcharhinus priscus (AGASSIZ)

(Pl. II, fig. 18)

Bien connue, cette espèce est représentée par une centaine d'exemplaires (A et B) dont les 3/4 sont des dents

⁽³⁾ Une ébauche de denticulation paraît visible sur les tranchants de la couronne, d'après les photos reproduites pl. III, fig. 13 et 17. Il n'est pas impossible que les pièces en cause puissent devoir être rapportées à *Carcharhinus*; elles correspondraient respectivement à une dent supérieure et à une dent mandibulaire (note de M. T. A.).

latérales (largeur 7,5 à 13 mm). Cette espèce est connue depuis le Burdigalien jusqu'au Tortonien supérieur.

Carcharhinus sp.
(Pl. II, fig. 19 et 20)

Quelques dents paraissent légèrement différentes de celles des espèces précédentes. Quelque peu plus fortes que celles de *Carcharhinus priscus*, elles semblent être intermédiaires entre celle-ci et *C. egertoni*. Leur nombre est toutefois trop petit pour pouvoir les caractériser.

Carcharhinidae indét.

Plus de 500 dents de *Carcharhinidae* réduites à la seule couronne ne peuvent être déterminées.

Sphyrna zygaena (LINNÉ)
(Pl. III, fig. 6, 10, 16 et 21)

La couronne des dents est bombée, à bord antérieur convexe, et bord postérieur rectiligne et à peu près vertical. Bords de la cuspide, dans la majorité des cas, complètement lisses. L'espèce, bien représentée au Langhien V-c de Lisbonne, disparaît pratiquement après cette assise. Points A et B.

Isistius sp.

Une seule dent fut trouvée à Ponta da Piedade. Couronne un peu plus haute que large, à bords tranchants apparemment lisses; légère crête médiane existait à la face interne, presque plate. Racine quelque peu incomplète, divisée en deux lobes par une échancrure verticale se terminant par une ouverture à la face externe. À la base de l'émail de la face interne existait l'ouverture circulaire du foramen médio-interne.

Squatina cf. *subterrata* (MÜNSTER)
(Pl. III, fig. 11)

Une seule dent (A) quelque peu endommagée confère avec celles de *Squatina subterrata*, espèce citée à partir du Langhien V-c dans toutes les assises du Miocène lisbonnais.

Vertèbres d'Elasmobranchie
(Pl. III, fig. 22)

Deux petites vertèbres d'Elasmobranchie (A et B) sont en tout semblables aux vertébrés de la famille des *Carcharhinidae* et pourraient donc lui appartenir.

Série des *HYPOTREMATA*

A part des fragments de chevrons de *Myliobatidae*, les Batoïdes sont assez rares, quoique soient représentés les divers genres connus du Miocène portugais.

Raja olisiponensis (JONET)

Espèce assez commune à Praia da Rocha, plutôt rare à Ponta da Piedade.

Rhynchobatus pristinus (PROBST)
(Pl. IV, fig. 3)

Deux petites dents (A et B) présentent des caractères suffisants pour leur détermination.

Rhinobatos sp. (nov. sp.?)
(Pl. IV, fig. 4)

Également deux dents ont été recueillies (A et B). Petites (environ 1,3 mm de largeur), elles pourraient appartenir à une autre espèce que *Rhinobatos antunesi*, qui existe au Langhien VI-a. Sa couronne est en effet moins haute et à face supérieure convexe et arrondie, alors que chez *R. antunesi* la face orale est presque plane, ainsi que les côtés latéraux.

D'autre part, les prolongements latéraux de la couronne paraissent être plus longs.

Dasyatis rugosa (PROBST)
(Pl. IV, fig. 7, 8 et 15)

Cette espèce, la plus nombreuse parmi les Batoïdes est représentée par deux douzaines d'exemplaires dont les 2/5 appartiennent à des individus mâles. Les dents sont en général assez petites mais quelques-unes un dû appartenir à de grands individus, donc agés (largeur minima 1,5 mm, maxima 3,7 mm). Points A et B.

Dasyatis cavernosa (PROBST)
(Pl. IV, fig. 9)

Beaucoup plus rare, cette espèce ne fut rencontrée qu'au point A. Les dents sont du même ordre de grandeur que celles de l'espèce précédente.

Dasyatis sp.
(Pl. V, fig. 18)

Une petite boucle dermique pourrait être attribuée à ce genre. Très petite (1 × 1,2 mm), subcirculaire, elle a son bord peu encoché. En son centre existe une petite excroissance ovale translucide d'où partent des crêtes irrégulières qui descendent vers les bords dans les encoches de celui-ci. Cette boucle ressemble fort à une autre figurée par H. CAPPETTA (1970, pl. 27, fig. 3).

Mobula loupianensis CAPPETTA
(Pl. IV, fig. 5)

De cette espèce, fut recueillie (A) une dent assez petite (2 × 1,2 mm) quelque peu corrodée. L'espèce est connue dans le Serravallien VI-a des environs de Lisbonne (JONET, 1976, pp. 54-55).

Myliobatis sp.
(Pl. IV, fig. 1)

Des fragments de chevrons dentaires existent dans les 2 gisements. Certains devaient appartenir à des individus de grande taille.

L'on sait qu'il n'est, en général, pas possible de déterminer spécifiquement des chevrons isolés de Myliobatidés et, à plus forte raison, des fragments. Il n'est pas impossible que quelques fragments dentaires soient à rapporter à *Pteromylaeus*.

Rhinoptera sp.

(Pl. IV, fig. 2)

Quelques petits fragments de chevrons dentaires médians semblent appartenir à ce genre sans que l'on puisse être affirmatif. Points A et B.

Classe **OSTEICHTHYES**
Super Ordre **Teleostei**

Les dents de téléostéens, fort nombreuses, appartiennent en grosse majorité à la famille des Sparidae (75 %) et au genre *Sparus* (85 % des dents de cette famille).

Sphyræna olisiponensis JONET

(Pl. V, fig. 10)

Représentée par des dents antérieures et latérales, assez communes, surtout au point A. La hauteur des dents antérieures est comprise entre 10 et 15 mm et celle des dents latérales entre 8 et 11 mm.

Certains fragments semblent avoir appartenu à des dents plus petites.

Sphyræna aff. *gracile* JONET

A côté des dents de l'espèce précédente existent quelques unes plus petites appartenant à une autre espèce, probablement *S. gracile*.

Sparus auratus LINNÉ

(Pl. V, fig. 11, 15 et 16)

Une quarantaine de dents, en grosse majorité des molaires, ont été recueillies (A et B). La plus grande atteint les 10 mm, mais leur longueur est en moyenne de 6 mm environ. Quelques « canines » et dents intermédiaires sont de plus petites dimensions.

Sparus cinctus (AGASSIZ)

(Pl. IV, fig. 25 et Pl. V, fig. 19 et 23)

Un très grand nombre de dents, où les molaires globuleuses constituent la presque totalité (A et B), sont à rapporter à *S. cinctus*. En effet, on n'a recueilli que peu de « canines » et de dents intermédiaires. Quelques molaires atteignent 10,5 à 13 mm de diamètre. Sont assez nombreuses les molaires de remplacement.

Sparus neogenus ARAMBOURG

(Pl. V, fig. 17)

Lors de la définition de cette espèce, C. ARAMBOURG (1927) ne figure que des molaires alors qu'il aurait également recueilli des « canines » et des dents intermédiaires associées aux précédentes. Il ne dit pas si ces dernières ont également les bords de leur couronne striés.

Au point B, fut recueillie une dent qui pourrait être une dent intermédiaire. De dimensions 2,3 × 3 mm, elle est aplatie avec profil triangulaire allongé. Sa face orale porte des crêtes équidistantes débutant vers la moitié de la diagonale et descendant vers les bords inférieurs de la dent.

Sparus sp.

(Pl. IV, fig. 23, 26 et 27; Pl. V, fig. 20 à 22)

Une autre espèce de *Sparus* semble exister à côté des précédentes. Les molaires en sont constituées de deux parties, une calotte supérieure fort arrondie et un collet inférieur qui représente le 1/3 ou la 1/2 de la hauteur totale. Ce dernier, d'une autre couleur, est séparé de la calotte par un sillon plus ou moins marqué et incliné qui en général n'est pas visible en vue verticale. La racine, de diamètre plus petit que celui de la couronne, peut être plus longue que celle-ci; ses bords sont inclinés vers le centre. En son milieu existe une petite cavité circulaire ou ovale, séparée des bords par une muraille fort épaisse, sans plis radiaires comme aux autres espèces de Sparidae.

Diplodus intermedius JONET nov. sp.

(Pl. V, fig. 1 à 5)

Plus de 300 dents incisiformes appartiennent à une espèce autre que celles qui ont été décrites. Points A et B.

Elles sont formées de deux parties: une couronne aplatie, fort convexe à l'extérieur et concave à l'intérieur avec une crête supérieure assez tranchante. Les bords latéraux s'épaississent vers le bas pour se raccorder à une racine non émaillée, plus étroite que la couronne et se situant dans un plan perpendiculaire à celle-ci. La dent, lorsqu'elle est complète, ressemble quelque peu à une cuiller mais bien peu de dents possèdent encore leur racine, laquelle est brisée à son début. L'arête supérieure, peu tranchante, est perpendiculaire à l'axe de la dent à la symphyse, puis elle s'incline de plus en plus vers la commissure en même temps que la dent s'aminçit. De cette façon, la dent, qui est rectangulaire à la dent symphysaire, devient triangulaire à la dent commissurale. On sait que les dents incisiformes des espèces modernes de *Diplodus* (= *Sargus*) sont au nombre de 4-5 à chaque demi-machoire et qu'elles sont suivies d'au moins 2 rangées de molaires globuleuses. Ces dernières ne peuvent être séparées à l'état isolé car, sans caractéristiques bien précises, elles peuvent se confondre avec les dents globuleuses de autres genres de Sparidae.

Les dents de cette espèce nouvelle diffèrent de celles des autres espèces de *Diplodus* signalées jusqu'à présent. Elles sont plus grandes, et surtout beaucoup plus minces que les incisives de *D. aquitaniensis*. D'autre part, si elles paraissent proches de *D. cervinus*, elles sont plus petites et plus minces; leurs rapports dimensionnels sont différents.

Par contre, si on les compare aux dents des diverses espèces modernes et tenant compte de leur rapport moyen hauteur-couronne à hauteur totale (0,5), l'on constate

qu'elles sont proches de *D. sargus typicus* (0,58) et de *D. vulgaris* (0,56). Toutefois, chez *D. sargus typicus* tant la couronne que la racine sont plus hautes et les dents plus larges. De même, chez *D. vulgaris*, la racine est plus haute si la couronne est sensiblement égale ou quelque peu plus petite.

Nous croyons donc qu'il pourrait s'agir d'une espèce nouvelle intermédiaire entre *D. aquitaniensis* et *D. cerwinus*.

Diagnose: Dents incisives composées de deux parties sensiblement de même hauteur. La couronne, aplatie, forme une arête assez tranchante, horizontale à la symphyse puis s'inclinant de plus en plus vers la commissure. S'épaississant à leur base, les bords latéraux et inférieurs de la couronne se raccordent à une racine à section sub-circulaire plus étroite et qui lui est perpendiculaire. La face antérieure de la couronne est peu convexe et sa face postérieure plus concave, ce qui donne à la dent un aspect de cuiller.

Diplodus jomnitanus (VALENCIENNES)

(Pl. V, fig. 7)

Une seule dent provient du point A. Complète avec sa racine, elle a une hauteur totale de 15 mm pour une largeur de 10 mm et une épaisseur maxima (racine) de 5,5 mm. La racine, d'une hauteur quelque peu plus petite que celle de la couronne (6,5 mm) possède une face basilaire ovalaire à grande cavité centrale, la muraille étant fort mince (0,8/0,95 mm). Le bord supérieur de la couronne, usé, aplati, laisse apparaître en son milieu le noyau d'ostéodentine. Forme assez commune à Praia da Rocha.

Pagrus robustus JONET

(Pl. IV, fig. 13 et pl. V, fig. 24)

Une soixantaine de dents de diverses positions ont été rencontrées (A et B). En général plus petites que celles recueillies aux étages supérieurs, elles leur sont toutefois comparables. Il s'agit de rares canines et de dents intermédiaires, surtout celles de l'intérieur des mâchoires.

Les grandes molaires, bien caractérisées, sont peu communes mais il est fort probable que parmi les petites dents globuleuses qui ne peuvent être définies il en existe appartenant à cette espèce.

Pagrus sp.

(Pl. IV, fig. 12, 22 et 24)

D'assez nombreuses dents intermédiaires et molaires appartiennent à cette espèce antérieurement décrite et figurée (JONET, 1975, p. 153, pl. II, fig. 14, 15). Assez petites, elles sont bien distinctes de celles de l'espèce précédente. L'un de leurs caractères est ici mieux marqué, soit l'inclinaison de leur calotte supérieure vers l'intérieur.

Pagellus caparicaensis JONET

(Pl. IV, fig. 17)

Les dents rencontrées sont, avec deux exceptions, quelque peu plus petites que celles recueillies à Caparica.

Leur hauteur varie entre 1,3 mm à 4 mm pour les plus grandes. Certaines d'entre elles sont uniquement plus courbées au sommet sans que l'on n'observe d'étranglement net vers les 2/3 supérieurs.

Sparnodus helvecianus JONET

(Pl. IV, fig. 18 et 19; Pl. V, fig. 25)

D'une hauteur comprise entre 2,8 et 5 mm les dents de cette espèce sont fortes, massives, coniques, à base large et pointe mousse. Elles sont droites ou très légèrement inclinées vers l'intérieur de la bouche (Point B).

Dentex fossilis JONET

(Pl. IV, fig. 10, 11 et 14)

A part peu de dents antérieures et latérales antérieures, les dents recueillies (A) sont toutes des latérales, même postérieures, et fort petites.

Sparidae indéterm.

Quelques centaines de dents (0,4 à 1 mm) (points A et B) appartenant à la famille des Sparidae, ne peuvent être définies génériquement. En effet, leurs petites dimensions ne permettent pas de vérifier leurs caractéristiques avec certitude et, spécialement, la hauteur et l'inclinaison de leur collet inférieur. Elles représentent les très petites dents que l'on peut observer au bord interne des mâchoires de presque tous les genres modernes et surtout près de la symphyse.

Labrodon sp.

(Pl. V, fig. 8 et 9)

Deux petits fragments de plaques ont été recueillis au point B.

Sur le plus grand (4,5 × 3,8 mm) apparaissent 5 dents dont l'une fort grande et les autres, plus petites, en piles de 4 dents superposées. Ce fragment doit appartenir à une plaque supérieure et, par son aspect, est proche de *L. africanus*.

Un autre fragment, plus petit (1,8 × 1,5 mm) ne comporte que 2 dents et ne peut être spécifiquement défini.

Scarus sp.

Paraît représenté par de rares couronnes creuses, semblables à celles qui ont été figurées sous le nom de *Scarus miocenicus* (PROBST).

Acanthurus sp.

(Pl. IV, fig. 20, 21, 22 et 29)

Syn: *Acanthurus* sp. 2 in H. CAPPETTA (1969, p. 238, pl. XXI, fig. 35-38).

La présence du genre *Acanthurus* n'a pas encore été signalée au Portugal et il est donc important d'en avoir rencontré une dizaine de dents (B).

Dissymétrique, la dent a une forme légèrement trapézoïdale, le bord supérieur incliné vers la commissure, les

deux bords latéraux peu convexes et le bord inférieur sub-horizontale. La face externe, à émail fort brillant, est convexe alors que la face interne, plus mate, est quelque peu concave. Le bord supérieur, plus mince sans être tranchant, est divisé en 4 denticules mousses séparés par des sillons bien marqués et qui s'inclinent de plus en plus vers la commissure.

Ces dents ressemblent très fort à celles de l'Helvétien inférieur du Sud Est de la France décrites par H. CAP-PETTA (1969) sous le nom d'*Acanthurus* sp. 2. Les poissons du genre *Acanthurus* vivent actuellement dans toutes les mers chaudes et spécialement autour des récifs de corail.

?Tetrodon sp.

(Pl. III, fig. 21 et 23)

Deux plaques incomplètes (point A) paraissent appartenir à ce genre.

La face orale est étroite, 2 fois plus haute que large, et formée de la superposition ou l'accolement de fines lamelles. Sur l'une des plaques, à extrémité brisée, ces lamelles sont interrompues au 1/3 inférieur; décalées, elles se relayent ensuite, ce qui se voit sur les exemplaires figurés de *Tetrodon lecointrei*.

La face inférieure est renflée et arrondie à sa partie inférieure. Elle y est formée de 4-5 lamelles plus larges que sur l'autre face. Le restant de cette face est mince et limité à la partie postérieure des lamelles de la face orale. De ce fait, le profil des plaquettes est très asymétrique. Arquée vers l'extérieur, sa partie supérieure est mince tandis que sa moitié inférieure est fort arrondie et épaisse.

Rien de semblable n'a été figuré, à notre connaissance, mais nous croyons que ces plaques pourraient appartenir au genre *Tetrodon* ou, tout au moins, à la famille des *Tetrodontidae*.

Diodon aff. *stenodus* PORTIS

(Pl. V, fig. 12)

Au point B, fut recueillie une moitié de plaque dentaire de *Diodon*. Elle est semblable aux plaques rencontrées au Langhien et peut donc en principe être attribuée à *D. stenodus*.

Balistes sp.

Le genre *Balistes* est cité pour la première fois dans les formations tertiaires du Portugal. Son absence dans le Miocène lisbonnais, où plusieurs niveaux dès l'Aquitainien jusqu'au Tortonien ont livré des milliers de restes de poissons, est difficile à expliquer par le hasard ou par des récoltes insuffisantes; vraisemblablement la cause est à rechercher du côté de l'écologie.

Par contre, les dents des prémaxillaires et des dentaires, qui à première vue rappellent certaines incisives de mammifères, ne sont pas rares parmi le matériel des gisements de l'Algarve en étude. La détermination au rang de l'espèce pose toutefois des problèmes; (a) il y a relativement peu de pièces dentaires figurées; (b) les critères de distinction de certaines espèces sont contestables

et pourraient n'avoir d'autre signification que celle de traduire des variations de taille, de position des dents sur les mâchoires, ou des variations individuelles. Une étude comparative critique n'a jamais été essayée, elle supposerait d'ailleurs des comparaisons avec plusieurs spécimens actuels de diverses espèces. Les auteurs ne semblent pas souvent avoir vu la denture des *Balistes* modernes, car autrement ils n'auraient pas pris comme diagnostiques des caractères tout simplement en rapport avec la position dans les mâchoires.

De nos connaissances, on a décrit les espèces miocènes suivantes:

— *Balistes procapriscus* ARAMBOURG, 1927, du Miocène supérieur d'Oran, Algérie.

— *Balistes lerichei* BAUZÁ-RULLAN, 1949, du Miocène moyen des Iles Baléares.

— *Balistes crassidens* CASIER, 1958, de la formation Tamana (Concord Quarry) de Trinidad.

Outre ce matériel nous avons pu utiliser pour des comparaisons les mâchoires (prémaxillaires, dentaires) d'un *Balistes carolinensis* (GMELIN) capturé à Sesimbra, Portugal, en 1938 (longueur totale, 40 cm; longueur standard, 36 cm; n.º 2318, Museu Bocage, Lisboa).

En ce qui concerne des comparaisons dentaires, *B. procapriscus* est difficilement utilisable, car la denture ne fut l'objet que d'une description plutôt sommaire (ARAMBOURG, 1927, p. 217), aucune figure n'ayant été donnée. On peut s'étonner que CASIER (1958, p. 75) ait pu détecter des «différences sensibles... en ce qui concerne la morphologie dentaire» par rapport à son *Balistes crassidens*; Casier accorde trop d'importance à la taille générale beaucoup inférieure chez *B. procapriscus* (ce qui n'est pas un argument valable, le seul spécimen d'Oran pouvant être loin de la taille maximum de l'espèce à laquelle il appartient), ainsi que sur les dents de *B. procapriscus* «à extrémité distale nettement plus acuminée», ce qui est sujet aux variations de position et d'usure.

Ceci dit, la caractérisation de telles espèces, valables ou non, d'après la denture est loin d'être claire. Une révision général des *Balistes* fossiles est nécessaire, elle sort cependant du cadre de notre travail.

Lepidopus aff. *caudatus* EUPHRASEN

Une seule dent est à rapporter à cette forme, rencontrée en Algarve pour la première fois.

Trichiurus miocenicus DELFORTRIE

Forme représentée par une dent de Praia da Rocha.

Scombridé

(Pl. V, fig. 13 et 14)

Recueillies au point A, 2 dents (6 et 6,5 mm de long) semblent appartenir à cette famille. Légèrement coniques, plus hautes que larges, d'aspect triangulaire, à pointe

mousse, elles sont un peu arquées. La face interne est assez convexe transversalement, tandis que la face externe l'est beaucoup moins. En profil, la face interne est plus courte que l'autre et également plus arquée, concave (ce qui faisait donc pencher la dent vers l'intérieur de la bouche).

IV — CONCLUSIONS

Les conclusions qu'on peut tirer de l'étude des vertébrés sont, dans une certaine mesure, limitées par une certaine imprécision quant aux niveaux de provenance du matériel; rappelons que la plupart des pièces gisait en position secondaire dans le remplissage de poches karstiques. Ces faits nous empêchent d'aller un peu plus loin, notamment en ce qui concerne la datation.

IV.1 — Composition de la faune (tableau I)

Outre un Crocodilien peu fréquent, la faune de vertébrés miocènes comprend de nombreux poissons, Elasmobranches et Téléostéens.

Parmi les Squalés, dominent les Carcharhinidae, et le genre *Carcharhinus* en particulier. Les représentants de la famille de plus grosse taille (*Galeocerdo*, *Hemipristis*) ne sont pas nombreux, ce qui traduit peut-être la situation réelle. Par contre, certains carcharhinidés de plus petite taille, *Scoliodon* par exemple, ne sont pas si nombreux que l'on pouvait s'attendre; il est possible que de telles petites dents aient résisté moins bien aux actions mécaniques et chimiques qui ont eu lieu au cours du procès de fossilisation.

Les Odontaspidae sont fréquents, au contraire des Lamnidae: peu d'*Isurus*, de fort rares *Procarcharodon*, *Alopias* très rare.

Le seul Squalidae (*Isistius*) est également très rare, de même que les représentants uniques des Orectolobidae (*Ginglymostoma*) et des Squatinidae.

Les Batoïdes, peu fréquents, sont cependant assez variés.

D'autre part les très nombreux Téléostéens appartiennent presque tous à la famille des Sparidae.

IV.2 — Âge

La faune de vertébrés comporte des éléments qui fournissent des renseignements d'ordre chronologique. Il faut toutefois tenir compte que les comparaisons établies notamment avec les faunes miocènes du bassin du Tage (région de Lisbonne) peuvent être affectées en certains cas par des facteurs d'ordre écologique pas toujours bien connus.

En effet, certaines formes comme *Negaprion*, les *Sphyrna* de grande taille, et les gros *Sphyrna* semblent limitées dans le temps; à Lisbonne de telles associations sont communes au Burdigalien terminal et au Langhien, mais pas plus haut. Il en est de même pour *Ginglymostoma*, qui n'a jamais été récolté au delà du Langhien

supérieur, malgré les milliers de pièces dentaires de Séla-ciens fournies par les niveaux plus élevés.

Parmi les téléostéens, *Labrodon*, *Tetrodon*, *Diodon* et *Acanthurus*, assez fréquents au Burdigalien et au Langhien, disparaissent presque totalement plus haut.

Le crocodilien est aussi très fréquent au Burdigalien et au Langhien; sa présence dans des niveaux plus modernes n'est attestée que par un seul individu du Tortonien inférieur.

Le seul argument en sens inverse serait peut-être la présence d'*Isistius*. Ce genre, qui n'est pas rare dans le Serravallien et Tortonien lisbonnais, demeure inconnu plus bas, mais ce fait peut être expliqué: animaux typiquement pélagiques, leurs dents apparaissent dans les faciès de mer ouverte, mais non (ou alors tout à fait par exception, comme en Algarve) dans des milieux marins très littoraux. Il n'y a donc pas de contradiction.

En conclusion: les vertébrés en étude semblent bien indiquer un âge pré-Serravallien et (compte-tenu de l'absence de formes plus anciennes) probablement post-Aquitainien, c'est à dire, un âge compatible avec le Burdigalien plutôt supérieur et/ou avec le Langhien. (4).

IV.3 — Température

Les formes typiques d'eau froide, telles que des habitants d'eaux peu profondes (en des latitudes élevées ou à la faveur de courants froids) ou de profondeur, font défaut. Par contre, presque tous les genres rencontrés fréquentent des eaux tempérées ou subtropicales; la rareté relative des Lamnidae comme les *Isurus*, qui sont plus fréquents dans des eaux tempérées, en est une contre-preuve. D'autres formes indiquent des eaux franchement chaudes: *Negaprion*, *Hemipristis*, *Galeocerdo*, les *Sphyrna* de grosse taille et, plus qu'aucune autre, *Ginglymostoma* (bien que ce genre strictement tropical, donc à l'autre extrémité du spectre, soit rare). L'association et la fréquence des *Sparus*, ainsi que les ?*Tetrodon*, *Diodon* et *Balistes* indiquent également des eaux assez chaudes.

D'autre part, les crocodiliens sont incompatibles avec des environnements où les températures les plus basses soient inférieures à 10 degrés centigrades, et les Tomistomines semblent être (au moins les actuels) encore plus exigeants que ce minimum.

En somme, les vertébrés indiquent une mer plus chaude que celle de nos jours en Algarve, mais pas strictement tropicale comme par exemple l'Atlantique dans le golfe de Guinée.

IV.4 — Profondeur

Le manque absolu (aux seules exceptions rarissimes d'un Scombridé et d'*Isistius*) de formes pélagiques ou d'eaux profondes est à noter. Au contraire, la majorité écrasante des formes représentées ainsi que des individus (si l'on peut dire ainsi, car le nombre de dents ne fournit

(4) Cette conclusion s'accorde bien avec les données fournies par l'étude des foraminifères planctoniques.

TABLEAU I

Composition et répartition de la faune de vertébrés miocènes d'Algarve occidental
(fossiles dégagés par érosion karstique de la série carbonatée, marine, d'âge ? Burdigalien à Langhien)

TAXA	GISEMENTS →	CERRO DAS MÓS (LAGOS)	PONTA DA PIEDADE	PRAIA DA ROCHA	PRAIA GRANDE (A)	ARRIFÃO (B)
REPTILES						
CROCODYLIA						
<i>Tomistoma</i> cf. <i>lusitanica</i> (VIANNA et MORAES)		•			•	
POISSONS						
CHONDRICHTHYES						
<i>Pleurotremata</i>						
<i>Hexanchus</i> sp.			•	•		
<i>Odontaspis taurus</i> (RAFINESQUE)			•	•	⊙	⊙
<i>Odontaspis</i> cf. <i>molassica</i> JOLEAUD non PROBST			•	•		
<i>Isurus</i> cf. <i>oxyrinchus</i> (RAFINESQUE)			•	•	•	•
<i>Procarcharodon megalodon</i> (AGASSIZ)				•	•	•
<i>Alopias vulpinus</i> (BONNATERRE)			•			
<i>Ginglymostoma delfortriei</i> DAIMERIES						•
<i>Scyliorhinus fossilis</i> (LERICHE)					•	•
<i>Scyliorhinus distans</i> (PROBST)			•	•		
<i>Scyliorhinus</i> sp. (dent inf. de <i>Hemigaleus</i> ?)			•	•	•	
<i>Galeocерdo aduncus</i> AGASSIZ			•		•	•
<i>Hemipristis serra</i> AGASSIZ			•	•	•	•
<i>Hemigaleus</i> sp.			•	•	•	•
<i>Paragaleus pulchellus</i> (JONET)			•	•	•	•
<i>Negaprion eurybathrodon</i> (BLAKE)			•	•	•	•
<i>Scoliodon taxandriae</i> LERICHE			•	•	•	•
<i>Scoliodon</i> sp.?			•	•	•	•
<i>Aprionodon</i> cf. <i>lerichei</i> DARTEVELLE et CASIER			•	•	•	•
<i>Hypoprion acanthodon</i> (LE HON) (à revoir)			•	⊙	•	•
<i>Carcharhinus egertoni</i> (AGASSIZ)			•	•	•	•
<i>Carcharhinus priscus</i> (AGASSIZ)			•	•	⊙	•
<i>Carcharhinus</i> sp.			•	•	•	•
<i>Carcharhinidae</i> indét.			⊙	⊙	⊙	⊙
<i>Sphyrna zygaena</i> (LIN.)			•	•	•	•
<i>Isistius</i> sp.			•			
<i>Squatina</i> cf. <i>subserata</i> (MUNSTER)					•	
Hypotremata						
<i>Raja olisiponensis</i> (JONET)			•	•		
<i>Rhynchobatus pristinus</i> (PROBST)					•	•
<i>Rhinobatos</i> sp.					•	•
<i>Dasyatis rugosa</i> (PROBST)			•	•	•	•
<i>Dasyatis cavernosa</i> (PROBST)			•	•	•	•
<i>Dasyatis</i> sp.			•	•	•	•
<i>Mobula loupianensis</i> CAPPETTA			•		•	
<i>Myliobatis</i> sp.			•		•	
<i>Rhinoptera</i> sp.					•	•
OSTEICHTHYES						
Teleostomi						
<i>Sphyræna olisiponensis</i> JONET			•	•	•	•
<i>Sphyræna</i> aff. <i>gracile</i> JONET			•	•	•	•
<i>Sparus auratus</i> LIN.			⊙	⊙	⊙	⊙
<i>Sparus cinctus</i> (AGASSIZ)			•	•	•	•
<i>Sparus neogenus</i> ARAMBOURG			•	•	•	•
<i>Sparus</i> sp.			⊙	⊙	⊙	⊙
<i>Diplodus intermedius</i> JONET n. sp.			•	•	⊙	⊙
<i>Diplodus jomnitanus</i> (VALENCIENNES)			•	•	•	•
<i>Pagrus robustus</i> JONET			•	•	⊙	•
<i>Pagrus</i> sp.			⊙	?	•	•
<i>Pagellus caparicaensis</i> JONET			•	•	•	•
<i>Sparnodus helvecianus</i> JONET			•	•	•	•
<i>Dentex fossilis</i> JONET			⊙	⊙	•	•
<i>Sparidae</i> indét.			⊙	⊙	⊙	⊙
<i>Labrodon</i> sp.			•	•	•	•
<i>Scarus</i> sp.			•	•	•	•
<i>Acanthurus</i> sp.			•	•	•	•
? <i>Tetrodon</i> sp.				•	•	
<i>Diodon</i> aff. <i>stenodus</i> PORTIS						•
<i>Balistes</i> sp.						
<i>Lepidopus</i> aff. <i>caudatus</i> EUPHRASEN						
<i>Trichiurus miocaenicus</i> (DELFORTRIE)				•		
<i>Scombridé</i> indét.					•	

(Faune de poissons inconnue)

⊙ — Abondant à très abondant.

• — Commun, assez fréquent.

• — Rare ou très rare.

qu'une image très déformée du nombre d'individus) indique clairement des eaux peu profondes, côtières, soit avec des fonds rocheux (qui conviendraient à des poissons mangeurs de mollusques et crustacés comme les *Diplodus*, *Pagrus*, *Dentex* et les *Labrodon*), soit avec des fonds de sable que fréquentaient les *Odontaspis* («Sand sharks»), de nombreux petits requins, etc. Des prédateurs d'invertébrés à squelette dur, voir des coraux (*Balistes*, etc.) sont également autant d'indicateurs d'eaux peu profondes. En conclusion, il est hors de doute que la faune de vertébrés correspond à un milieu marin, côtier, peu profond, avec des fonds en partie rocheux, en partie sableux.

IV.5 — Paléobiogéographie

Une indication avec intérêt paléobiogéographique est la grande similitude entre les faunes ichthyologiques en étude et d'autres plus ou moins contemporaines de la Méditerranée occidentale, Balears notamment. Ces ressemblances semblent bien plus étroites que celles qui existent entre les faunes d'Algarve et du Miocène infé-

rieur et moyen lisbonnais: Burdigalien, surtout sa partie la plus élevée (division V-a) et Langhien (divisions V-b et V-c).

Il est vrai toutefois que des facteurs écologiques doivent avoir joué, le caractère «corallien» étant plus accentué en Méditerranée et en Algarve. À cet égard il faut accentuer la concordance avec les données fournies par la sédimentologie: la prépondérance absolue de roches organodétriques carbonatées riches en pectinidés, oursins, bryozoaires, coraux, etc. mais avec peu de foraminifères planctoniques indique une sédimentation en milieu de plateforme peu profonde, ainsi que des eaux assez chaudes.

REMERCIEMENTS

On remercie Mme M. Salomé Telles Antunes et Mlle M. Lourdes Ubaldo d'avoir mis à notre disposition les appareils photographiques de leurs laboratoires.

A. Nascimento remercie aussi Mr. Rogério Rocha pour quelques renseignements concernant le Miocène de l'Algarve.

BIBLIOGRAPHIE

- ANTUNES, M. T. (1961) — *Tomistoma lusitanica*, Crocodilien du Miocène du Portugal. Rev. Fac. Ciênc. Lisboa, 2.^a série, C, vol. IX, fasc. 1.^o, pp. 5-88, 12 pl.
- (1972) — *Faunules ichthyologiques oligo (?) — miocènes de Guinée portugaise*. Rev. Fac. Ciênc. Lisboa, 2.^a série, C, vol. XVII, fasc. 1.^o, pp. 1-18, 4 pl., 1 tabl.
- (1978) — *Faunes ichthyologiques du Néogène supérieur d'Angola, leur âge, remarques sur le Pliocène marin en Afrique Australe*. Ciências da Terra (UNL), Lisboa, n.^o 4, pp. 59-90, 3 pls.
- ANTUNES, M. T. in RIBEIRO et al. (1979) — *Introduction à la géologie générale du Portugal*. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 114 pp.
- ANTUNES, M. et JONET, S. (1969-1970) — *Requins de l'Helvétien supérieur et du Tortonien de Lisbonne*. Rev. Fac. Ciênc. Lisboa, 2.^a série, C, vol. XVI, pp. 119-280, pl. I-XIX.
- ARAMBOURG, C. (1927) — *Les poissons fossiles d'Oran*. Matériaux pour la Carte Géologique de l'Algérie, 1^{ère} série, n.^o 6, 298 pp., 46 pl., 49 figs.
- BAUZÁ, J. (1949) — *Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica fósil de Mallorca*. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., Madrid, vol. 47, pp. 203-217.
- BOURCART, J. et ZBYSZEWSKI, G. (1940) — *La faune de Cacela en Algarve (Portugal)*. Com. Serv. Geol. Portugal, Lisboa, t. XXI, pp. 3-60.
- CAPPETTA, H. (1969) — *L'Ichthyofaune (Euselachii, Teleostei) miocène de la région de Montpellier (Hérault)*. Thèse de spécialité, Montpellier, 291 pp., 5 tabl., pl. II-XXVI.
- (1970) — *Les Sélaciens du Miocène de la région de Montpellier*. Palaeovertebrata, Montpellier, Mem. extraord., 1970, 139 pp., 22 fig., 27 pl.
- CASIER, E. (1958) — *Contribution à l'étude des poissons fossiles des Antilles*. Mém. Suisses de Paléontologie, Bâle, vol. 74, pp. 1-95, 3 pl.
- CHAVAN, A. (1940) — *Les fossiles du Miocène supérieur de Cacela*. Com. Serv. Geol. Portugal, Lisboa, t. XXI, pp. 61-106, 2 pl., 1 tabl.
- DOLLFUS, G. F.; COTTER, J. C. B. et GOMES, J. P. (1903-1904) — *Esquisse du Miocène marin portugais*. Mem. Com. Serv. Geol. Portugal, Lisboa, 46 pp.
- JONET, S. (1966) — *Sphyraenidés et Scombridés du Miocène portugais (troisième note ichthyologique)*. Bull. Soc. Belge Géologie, Bruxelles, t. LXXV, fasc. 2, pp. 185-198, 2 pl.
- (1976) — *Notes d'Ichthyologie miocène. VII — La famille des Mobulidae au Portugal*. Bol. Soc. Geol. Portugal, Lisboa, vol. XX, fasc. I-II, pp. 53-64, 1 pl.
- (1978) — *Le Tortonien supérieur (TVII-b) des environs de Fonte da Telha (Peninsule de Setúbal) et ses faunes*. Comunic. Serv. Geol. Port., Lisboa, t. LXIII, pp. 13-51, 1 fig., 2 pl.
- JONET, S.; KOTCHETTOFF, Y. et KOTCHETTOFF, B. (1975) — *L'Helvétien du Penedo et sa faune ichthyologique*. Com. Serv. Geol. Portugal, Lisboa, t. LIX, pp. 193-228, 2 pl.
- SERRALHEIRO, A. M. R. (1954) — *Contribuição para o conhecimento da fauna ictiológica do Miocénico marinho de Portugal continental*. Rev. Fac. Ciênc. Lisboa, 2.^a série, C, vol. IV, fasc. 1.^o, pp. 39-119, 4 est., 5 quadros.
- VEIGA-FERREIRA, O. (1951) — *Os pectinídeos do Miocénico do Algarve*. Com. Serv. Geol. Portugal, Lisboa, t. XXXII, 1.^a parte, pp. 153-180, 11 est., 5 quadros.
- ZBYSZEWSKI, G. (1948) — *O Miocénico marinho da região de Bensafim (Algarve)*. Bol. Soc. Geol. Portugal, Porto, vol. VII, fasc. I-II, pp. 55-66, 2 est.
- ZBYSZEWSKI, G. et MOITINHO D'ALMEIDA, F. (1950) — *Os peixes miocénicos portugueses*. Com. Serv. Geol. Portugal, Lisboa, t. XXXI, pp. 309-412, 13 est., 3 quadros.

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRAFICA

PLANCHE I

Fig. 1 — Vue partielle des falaises de Praia Grande (Zones centrale et orientale)

23 — Couche n.º 23 de la coupe

Fig. 2 — Détail du gisement de Arrifão (Gisement B)

M — Miocène

X — Sédiments fossilifères

Fig. 3 — Un aspect des assises du Crétacé, verticales, entre Praia Grande et Arrifão, sur lesquelles reposent en discordance des lambeaux de Miocène

C — Crétacé

M — Miocène



Fig. 1

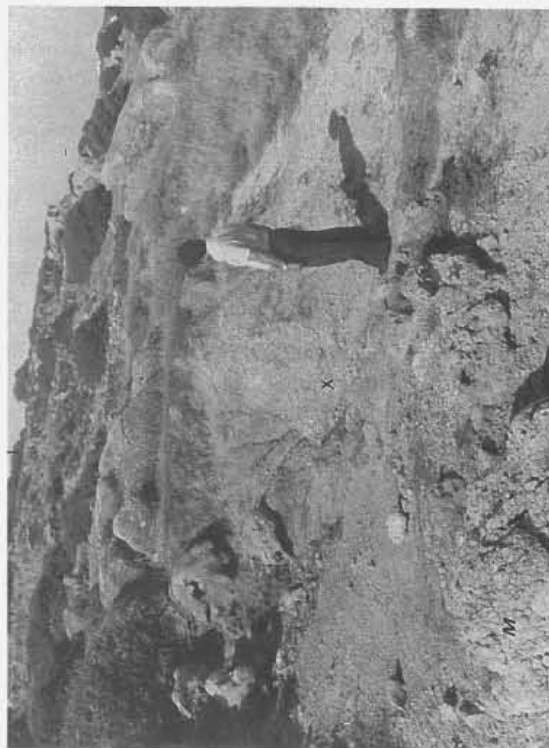


Fig. 2



Fig. 3

PLANCHE II

Tomistoma cf. *lusitanica* (VIANNA et MORAES)

Fig. 1 — Dent: a) face latérale; b) face postérieure où l'on peut voir l'arête médiane peu marquée mais visible. $\times 1$. (A)

Fig. 2 — Fragment de dent $\times 2$. (A)

Rostre (?) de poisson téléostéen

Fig. 3 — a) face supérieure; b) face inférieure $\times 2$. (A)

Odontaspis taurus (RAFINESQUE)

Fig. 4-6 — Fig. 4, dent postérieure inférieure, face interne $\times 1$, proche des dents définies comme *O. cuspidata*; fig. 5, dent latérale supérieure, face interne $\times 1$; fig. 6, dent antérieure inférieure, face interne $\times 1$; (peut être rapprochée de la variété *vorax*). Toutes (A)

Hemipristis serra (AGASSIZ)

Fig. 7-9 — Fig. 7, dent antérieure, face externe $\times 1$; fig. 8, dent antérieure latérale, face externe $\times 1$; fig. 9, dent latérale, face externe $\times 1$. (A)

Galeocerdo aduncus (AGASSIZ)

Fig. 10 et 13 — Fig. 10, dent latérale inférieure, face externe $\times 1$; fig. 13, dent antérieure supérieure: a) face interne $\times 2$; b) face externe $\times 1$. (A)

Isurus aff. *oxyrinchus* (RAFINESQUE)

Fig. 11 et 12 — Fig. 11, dent latérale inférieure, face externe $\times 1$; fig. 12, dent antérieure supérieure, face interne $\times 1$. (A)

Carcharhinus egertoni (AGASSIZ)

Fig. 14 et 16 — Fig. 14, dent latérale supérieure: a) face externe, b) face interne $\times 2$; fig. 16, dent latérale probablement supérieure: a) face interne, b) face externe $\times 2$. (A)

Procarcharodon megalodon (AGASSIZ)

Fig. 15 — Dent inférieure, face interne $\times 1$. (A)

Negaprion eurybathrodon (BLAKE)

Fig. 17 — Dent supérieure latérale droite, face externe, $\times 1$. (A)

Carcharhinus priscus (AGASSIZ)

Fig. 18 — Dent supérieure: a) face interne; b) face externe $\times 2$. (A)

Carcharhinus sp.

Fig. 19 et 20 — Fig. 19, dent latérale supérieure: a) face interne; b) face externe $\times 2$. (A); fig. 20, dent latérale supérieure: a) face externe, b) face interne $\times 2$. (A)

Tetrodon sp. (?)

Fig. 21 et 23 — Fig. 21, pile dentaire a) face inférieure, b) profil, c) face inférieure, d) vue de 3/4 montrant la face inférieure et le profil, e) vue de 3/4 montrant la face supérieure et une partie du profil, f) face supérieure. Toutes les photos $\times 6,5$ (B); fig. 23, autre dent a) face inférieure, b) face supérieure, c) profil. Toutes $\times 6,5$. (B)

Vertèbre de Sélacien

Fig. 22 — vue antérieure (?). ($\times$)2. (A)

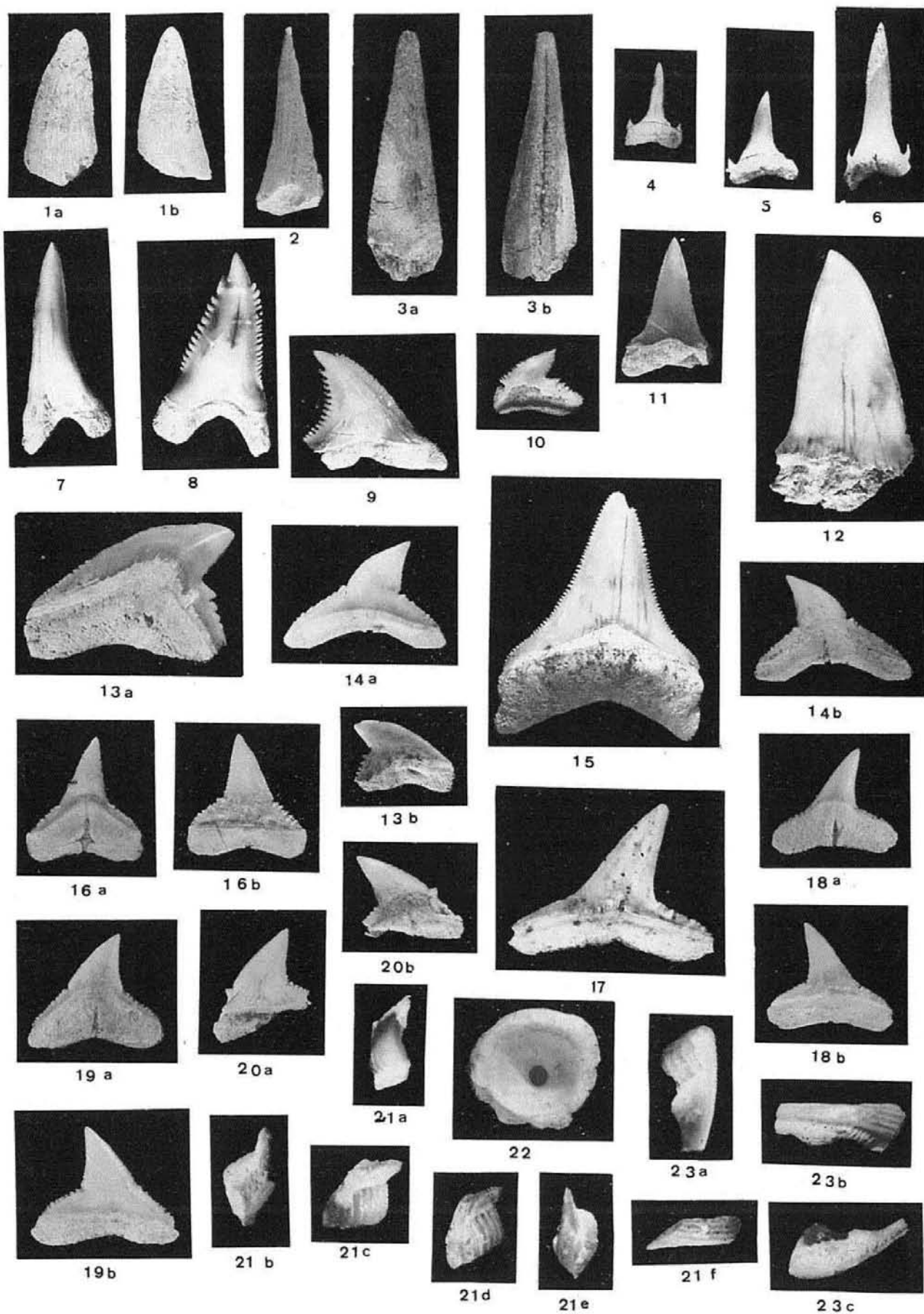


PLANCHE III

Hemigaleus sp.

Fig. 1, 3 et 4 — Fig. 1, dent latérale a) face interne, b) face externe (A); fig. 3, dent latérale antérieure a) face externe, b) face interne (B); fig. 4, dent fort antérieure près de la symphyse a) face interne b) face externe (B). Toutes $\times 9$

Paragaleus pulchellus JONET

Fig. 2 — Dent latérale a) face interne, b) face externe $\times 9$. (A)

Hemipristis serra AGASSIZ

Fig. 5 — Dent du coin de la gueule $\times 4$. (B)

Sphyrna zygaena LINNÉ

Fig. 6, 10 et 16 — Fig. 6, dent latérale inférieure a) face externe, b) face interne $\times 2$ (A); fig. 10, dent latérale supérieure a) face interne, b) face externe $\times 5$ (A); fig. 16, dent inférieure antérieure droite (proche de la symphyse) a) face interne, b) face externe $\times 4$. (A)

Scoliodon sp.?

Fig. 7 — Dent latérale a) face externe, b) face interne $\times 9$. (A)

Negaprion eurybathrodon BLAKE

Fig. 8 — Dent latérale inférieure a) face interne, b) face externe $\times 4$. (B)

Scoliodon taxandriae LERICHE

Fig. 9 et 14 — Dents latérales. Fig. 9, a) face externe, b) face interne $\times 9$ (A); fig. 14, a) face interne, b) face externe $\times 5$. (B)

Squatina subserata (MÜNSTER)

Fig. 11 — Dent a) face externe, b) face interne $\times 5$. (A)

Scylliorhinus fossilis (LERICHE)

Fig. 12 — Dent a) face interne, b) face externe $\times 9$. (A)

Aprionodon cf. *lerichei* DARTEVELLE et CASIER

Fig. 13 et 17 — Fig. 13, dent latérale a) face interne, b) face externe $\times 4$ (A); fig. 17, dent latérale inférieure a) face externe b) face interne $\times 5$. (A). Note (MTA): une légère denticulation semble exister sur les tranchants de la couronne; il pourrait s'agir donc de dents de *Carcharhinus*

Hypoprion acanthodon (LE HON)

Fig. 15 et 18 — Dent latérale supérieure a) face interne, b) face externe $\times 4$ (A); fig. 18, dent antérieure face interne $\times 4$. (A)

Ginglymostoma delfortiei DAIMERIES

Fig. 19 — Dent a) face externe, b) face interne $\times 4$. (B)

Carcharhinus egertoni (AGASSIZ)

Fig. 20 — Dent latérale supérieure a) face externe, b) face interne $\times 2$. (A)

Sphyrna zygaena (LINNÉ)

Fig. 21 — Dent latérale supérieure a) face interne, b) face externe $\times 2$. (A). Remarquer le développement et la forme du sillon et du trou nourricier à la racine, ainsi que la forme de la cuspide, qui indiquent *Sphyrna* et non *Carcharhinus*

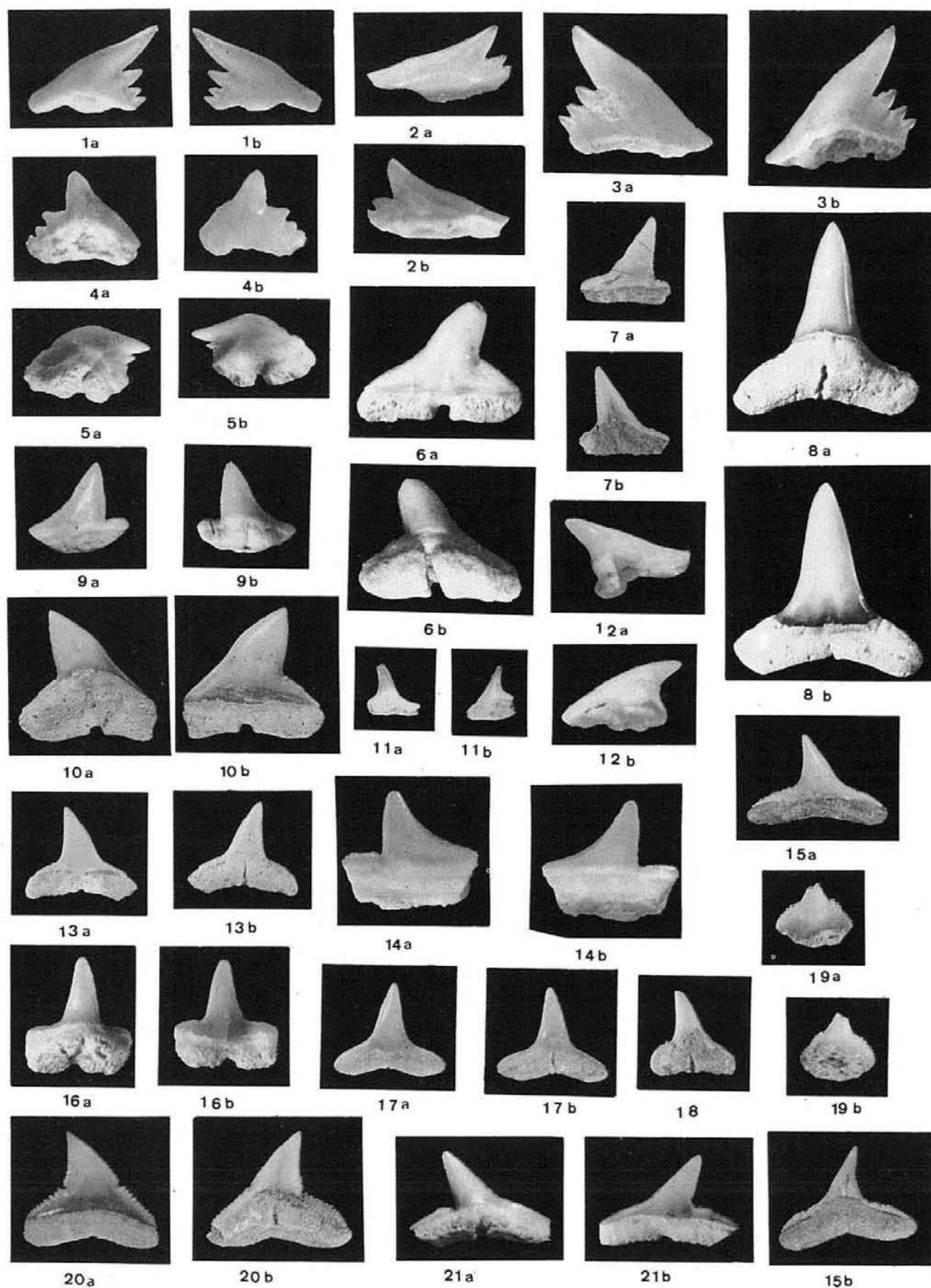


PLANCHE IV

Myliobatis sp.

Fig. 1 — Moitié d'un chevron central $\times 2$. (A).

Rhinoptera sp.

Fig. 2 — Fragment de chevron a) face orale, b) face basilaire $\times 2$. (A)

Rhynchobatus pristinus (PROBST)

Fig. 3 — Dent a) face orale, b) face antérieure $\times 9$. (B)

Rhinobatus sp.

Fig. 4 — Dent a) face orale, b) face basilaire (racine brisée) $\times 9$. (A)

Mobula loupianensis CAPPETTA

Fig. 5 — Dent a) face antérieure, b) face postérieure $\times 9$. (A)

Dasyatis sp.

Fig. 6 — Dent a) face orale, b) face basilaire $\times 9$. (B)

Dasyatis rugosa (PROBST)

Fig. 7, 8 et 15 — Dents, fig. 7, a) face orale, b) face basilaire; fig. 8, a) profil, b) face basilaire $\times 9$. (B); fig. 15, a) face orale, b) face basilaire $\times 4$. (A)

Dasyatis cavernosa (PROBST)

Fig. 9 — Dent a) profil, b) face basilaire $\times 9$. (A)

Dentex fossilis JONET

Fig. 10, 11, 14 — Dents, fig. 10, a) et b) profil; fig. 11, a) et b) profil (B); fig. 14, a) et b) profil $\times 9$. (A)

Pagrus sp.

Fig. 12, 22, 24 — Dents, fig. 12, dent intermédiaire $\times 2$. (A); fig. 22, dent intermédiaire a) vue de 3/4; b) profil antérieur, noter la très longue racine $\times 9$. (B); fig. 24, dent intermédiaire, profil $\times 9$ (A).

Pagrus aff. *robustus* JONET

Fig. 13 — Dent canine a) vue de 3/4, b) profil $\times 5$. (A)

Diplodus sp.

Fig. 16 — Couronne sans racine a) face externe, b) face interne $\times 5$. (A)

Pagellus caparicaensis JONET

Fig. 17 — Dent a) vue de 3/4, b) profil $\times 9$. (A)

Sparnodus helvecianus JONET

Fig. 18 et 19 — Dents, fig. 18, a) face postérieure, b) face antérieure; fig. 19, a) face antérieure, b) face postérieure $\times 5$. (B)

Acanthurus sp.

Fig. 20, 21, 28 et 29 — Dents, fig. 20 et 29, a) face interne, b) face externe; fig. 21 et 29, a) face externe, b) face interne $\times 9$. (B). La dent de la fig. 21 rappelle certaines dents rapportées par les auteurs au genre *Boops*.

Sparus cinctus (AGASSIZ)

Fig. 25 — Dent intermédiaire, profil $\times 9$. (A).

Sparus sp.

Fig. 23, 26 et 27 — Dents intermédiaires, fig. 23, a) face postérieure, b) profil $\times 9$. (B); fig. 26, vue basilaire un peu oblique; fig. 27, a) profil, b) vue de 3/4, remarquer la très longue racine $\times 9$. (B)

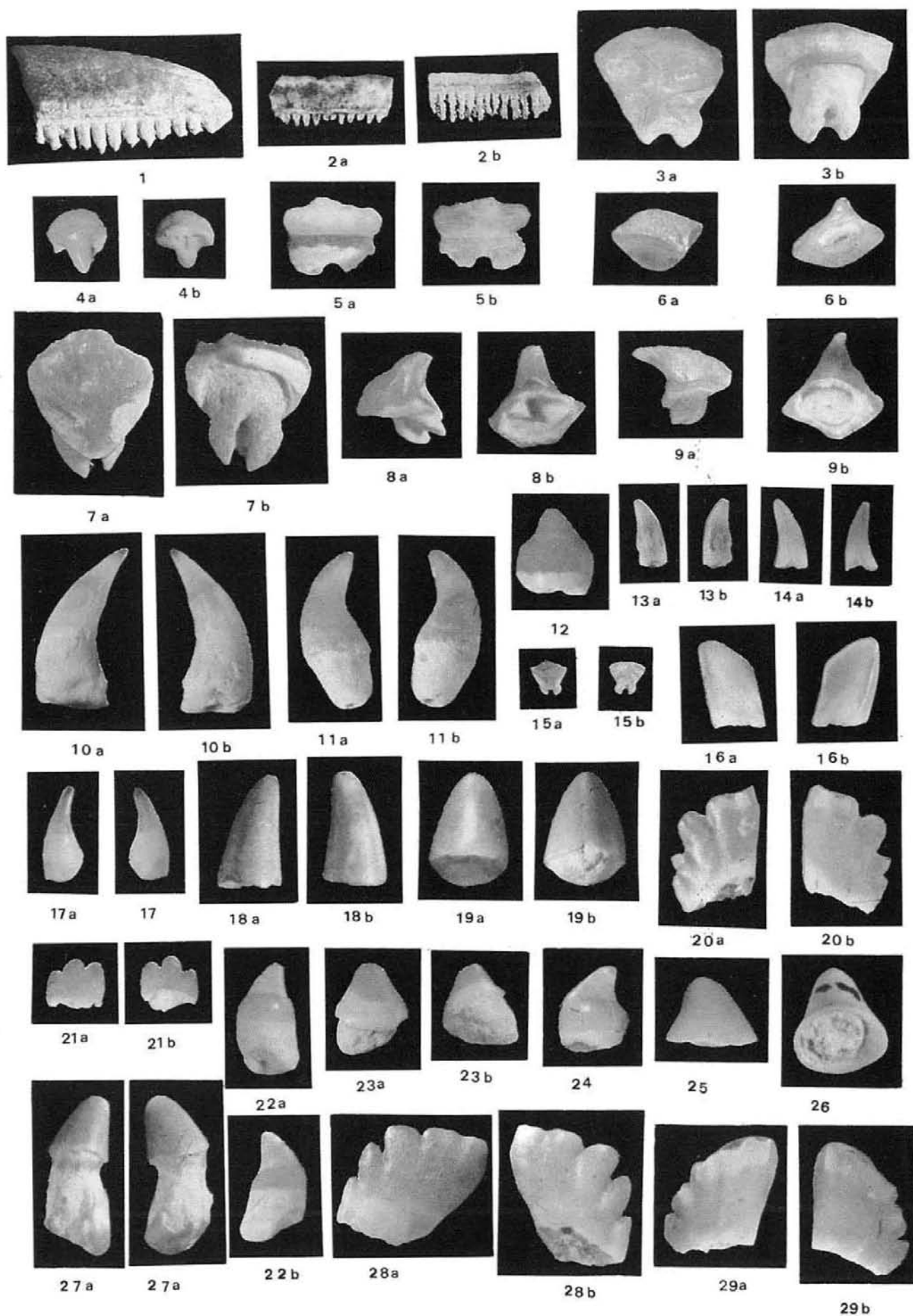


PLANCHE V

Diplodus intermedius JONET, nov. sp.

Fig. 1 à 5 — Toutes $\times 9$ — fig. 1, dent de la symphyse a) face interne, b) face externe (A); fig. 2, dent latérale a) profil postérieur, b) profil antérieur (A); fig. 3, seconde dent latérale, a) face interne, b) profil, c) vue de 3/4 (B); fig. 4, dent plus latérale a) face interne, b) profil postérieur (B); fig. 5, dent postérieure a) vue de 3/4, b) profil (B)

Téléostéen indéterminé

Fig. 6 — Dent, profil $\times 3$. (B)

Diplodus jomnitanus VALENCIENNES

Fig. 7 — Dent incisiviforme, a) face interne, b) face externe $\times 2$. (A)

Labrodon sp.

Fig. 8 et 9 — Fragments d'os pharyngiens probablement supérieures avec dents, fig. 8, a) face orale, b) profil, c) face basilaire $\times 5$. (B); fig. 9, a) face orale, b) face basilaire $\times 2$. (B)

Sphyræna olisiponensis JONET

Fig. 10 — Dent latérale, faces interne et externe $\times 4$. (A)

Sparus auratus LINNÉ

Fig. 11, 15 et 16 — Dents de diverses positions; fig. 11, profil; fig. 15, a) face orale, b) face basilaire; fig. 16, face basilaire. Toutes les pièces $\times 4$. (A)

Diodon aff. *stenodus* PORTHIS

Fig. 12 — Demi-mâchoire inférieure gauche avec empilement de plaques dentaires triturantes; a) face orale, b) profil externe $\times 2$. (B)

? Scombridé ind.

Fig. 13 et 14 — Dents; fig. 13, a) profil, b) vue de 3/4; fig. 14, a) face interne, b) face externe. Les deux $\times 5$. (A)

Sparus neogenus ARAMBOURG

Fig. 17 — Dent, a) face orale, b) face basilaire — les crêtes distinctives sont peu accentuées mais bien visibles, $\times 9$. (B)

Boucle dermique de Sélacien (*Dasyatis* sp.)

Fig. 18 — face supérieure $\times 9$. (A)

Sparus cinctus (AGASSIZ)

Fig. 19 et 23 — Dents, pour les deux: a) face orale, b) face basilaire. La fig. 19 $\times 5$. (A), la fig. 23 $\times 5$. (B)

Sparus sp.

Fig. 20 à 22 — Dents, toutes $\times 9$. (A): a) face orale, b) face basilaire. Remarquer la petite cavité basilaire et le collet bien visible et oblique.

Pagrus aff. *robustus* JONET

Fig. 24 — Dent canine a) profil, b) vue de 3/4 $\times 9$. (B)

Sparnodus helvecianus JONET

Fig. 25 — Dent, a) profil, b) vue de 3/4 $\times 9$. (B)

