

HENRI CAPPETTA* - ORESTE CAVALLO**

LES SELACIENS DU PLIOCENE DE LA REGION D'ALBA (Piémont, Italie Nord-Ouest)

RESUME - Le Pliocène de la région d'Alba a livré une faune de sélaciens renfermant 29 espèces se répartissant dans 21 genres. Cette faune présente dans l'ensemble un caractère néritique, avec toutefois quelques rares éléments plus profonds (*Hexanchus*, *Centrophorus*, *Megascyliorhinus*, *Dipturus*) ou plus pélagiques (*Alopias*).

Par sa composition, elle se rapproche des faunes précédemment décrites du Pliocène inférieur méditerranéen (Espagne, Sud de la France et Italie). Il reste cependant difficile de rapprocher la plupart de ces espèces fossiles avec les espèces actuelles de Méditerranée ou du proche Atlantique.

ABSTRACT - *Selachians from the Pliocene of Alba area (Piedmont, NW Italy).*

The Pliocene of the Alba area has yielded a selachian fauna including 29 species belonging to 21 genera. As a whole, this fauna is indicative of a neritic environment, with however some rare deeper (*Hexanchus*, *Centrophorus*, *Megascyliorhinus*, *Dipturus*) or pelagic elements (*Alopias*).

By its composition, this fauna is close to other faunas previously described in the Mediterranean lower Pliocene (Spain, south of France and Italy). Yet, it remains difficult to establish close relationships between the majority of these fossil species and the recent species of the Mediterranean sea or northeast Atlantic ocean.

RIASSUNTO - *Selaci pliocenici dell'Albese (Piemonte, Italia N-O).*

Nei sedimenti pliocenici dell'Albese è stata documentata una fauna a Selaci costituita da 29 specie appartenenti a 21 generi. Nel suo insieme, tale fauna pre-

* Laboratoire de Paléontologie, UMR 5554 "Institut des Sciences de l'Evolution", Université de Montpellier II - Sciences et Techniques du Languedoc - Cc 064, Place Eugène Bataillon, 34095 Montpellier Cedex 5, France. cappetta@isem.univ-montp2.fr

** Civico Museo Archeologico e di Scienze Naturali, via Vitt. Emanuele 19 - 12051 Alba (CN), Italia. museo@comune.alba.cn.it

senta un caractère nerítico, ma comprende anche alcuni rari elementi di ambiente più profondo (*Hexanchus*, *Centrophorus*, *Megascyliorbinus*, *Dipturus*) o più pelagici (*Alopias*).

Per la sua composizione, essa si avvicina alle faune descritte in precedenza per il Pliocene inferiore del Mediterraneo (Spagna, Sud della Francia e Italia). Tuttavia, risulta difficile rapportare la maggior parte di queste specie fossili con quelle attuali del Mediterraneo o del vicino Atlantico.

INTRODUCTION

Les faunes d'élastombranches du Pliocène d'Italie ont déjà donné lieu à de très nombreux travaux, et ce depuis la deuxième moitié du 19^e siècle (Lawley, 1876; voir Landini, 1977; Cigala-Fulgosi, 1983, 1984, 1986, 1988a, 1988b). Malgré celà, l'inventaire de ces faunes demeure imparfaitement connu, surtout en ce qui concerne les genres et espèces de petite taille.

Les recherches entreprises par l'un de nous (O. C.) à partir de 1972 dans la région d'Alba (Piémont) ont permis de découvrir des niveaux riches en espèces et en individus, en particulier de petite taille. Sur ce sujet, seules quelques notes ont été publiées (Pavia, 1976; Cavallo *et al.*, 1986).

GISEMENTS ET AGE

Les fossiles étudiés dans ce travail proviennent de deux localités de la région d'Alba: Monticello d'Alba et surtout Montaldo Roero. Le gisement de Monticello a déjà fait l'objet d'un article sur les otolithes de poissons (Nolf & Cavallo, 1995); de ce fait, nous nous limiterons à localiser et à décrire le gisement de Montaldo Roero.

La découverte et le premier signalement de l'affleurement pliocène de Montaldo Roero, dans lequel ont été récoltées les dents de Sélaciens, ont été réalisés vers 1990 par Monsieur Carlo Bosso de Moncalieri, chercheur passionné de fossiles et collaborateur des musées d'histoire naturelle du Piémont, mort en 1996 (Ballesio & Pavia, 1996).

Le petit gisement fossilifère est situé à 300 m de la tour de Montaldo, en direction ESE et peut être caractérisé, avec une approximation de 10 m selon le système U.T.M., par les coordonnées MQ15425779. L'accès se fait par la route départementale n° 119, en descendant d'une soixantaine de mètres sur le chemin qui part de la route au niveau du tournant qui est proche du pylône votif dédié à San Michele.

Quand la bordure gauche du chemin s'interrompt pour s'ouvrir sur un verger, il est facile de noter la présence de coquilles fossiles qui signalent l'affleurement des strates géologiques. Celles-ci présentent un faciès et une composition très différents sur les deux côtés du passage.

Dans la partie haute, à gauche en regardant le verger, se trouve un sédiment plus granuleux et chaotique, contenant aussi des galets relativement gros et des coquilles de dimensions moyennes à grandes, par endroit cimentées et quasiment toutes déjà fragmentées au moment de la sédimentation. Vers la droite du passage, le sédiment est beaucoup plus fin et est constitué d'un niveau sableux (très riche en restes de coquilles, pour la plupart de petites dimensions et en majeure partie finement fragmentées), comportant de gros galets argileux aux contours arrondis.

Les recherches micropaléontologiques effectuées dans ce dernier niveau au moyen d'un tamis de maille 0.5 mm, outre l'ensemble de coquilles et d'autres fossiles normaux pour de tels gisements, ont livré en moyenne 20 dents de requins et 50 de raies pour 100 kg de sédiment. Ainsi, parmi tous les gisements échantillonnés dans le Roero au cours des recherches du Musée "F. Eusebio" d'Alba, c'est celui de Montaldo Roero, désigné par le sigle Mt2, qui a livré jusqu'à présent le plus grand nombre de dents de sélaciens.

A noter que ce gisement a déjà fait l'objet d'une monographie sur les mollusques (Cavallo & Repetto, 1992) et que les gisements de la région d'Alba ont été passés en revue dans un travail plus général sur l'ensemble des faunes et des flores (Cavallo *et al.*, 1986).

SYSTEMATIQUE

La systématique et la terminologie dentaire utilisées sont celles de Cappetta (1987).

Ordre Hexanchiformes BUEN, 1926
Famille Hexanchidae GRAY, 1851
Genre *Hexanchus* RAFINESQUE, 1810
Hexanchus griseus (BONNATERRE, 1780)
(Pl. 1, fig. 1)

Voir Landini (1977); ajouter:

1977 - *Hexanchus griseus* - Landini, p. 96, pl. 1, fig. 1-9.

1991 - *Hexanchus griseus* - Cappetta & Nolf, p. 51, fig. 1.

1996 - *Hexanchus griseus* - Mañe, Magrans & Ferrer, p. 26, pl. 2, fig. 7 (fig. 6?).

Matériel: une dent inférieure incomplète

Gisement: Monticello

Description: Le fragment de dent représente un élément de file antérieure inférieure dont seule la moitié mésiale est conservée.

L'acrocône montre un tranchant mésial légèrement convexe dont la moitié inférieure porte neuf dentelures de taille croissante depuis la base. Au-delà, le tranchant est très discrètement découpé sur son tiers inférieur. L'acrocône est suivi de deux cuspides accessoires. La racine est haute et porte deux sillons nets sur sa face basilaire.

Discussion: Cette espèce a reçu un nombre assez important d'appellations spécifiques dont la synonymie est indiquée dans Landini, 1977. La présence de cette espèce qui demeure toutefois assez rare, est assez constante dans les dépôts du Pliocène méditerranéen. L'espèce a été signalée dans le Zancéen des Alpes-Maritimes, Sud de la France (Cappetta & Nolf, 1991) et de Catalogne, nord-est de l'Espagne (Mañe *et al.*, 1996).

Ordre Squaliformes GOODRICH, 1909
Famille Centrophoridae BLEEKER, 1859
Genre *Centrophorus* MÜLLER & HENLE, 1837
Centrophorus aff. *granulosus* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801)
(Pl. 1, fig. 2)

Voir Landini (1977); ajouter:

1977 - *Centrophorus granulosus* - Landini, p. 119, fig. 4.

1991 - *Centrophorus* aff. *granulosus* - Cappetta & Nolf, p. 52, pl. 2, fig. 1-4.

1996 - *Centrophorus granulosus* - Mañe, Magrans & Ferrer, p. 29, pl. 2, fig. 10-12.

Matériel: une dent inférieure

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: La dent présente une cuspide triangulaire assez large et relativement redressée. La luerette est très développée, encadrée par deux segments régulièrement concaves. Marginalement, et en vue linguale, la base de la couronne est séparée de la racine par une nette constriction. En vue labiale (pl. 1, fig. 2a), la base de la couronne différencie un tablier long, légèrement oblique, très saillant à sa base, beaucoup moins à son extrémité distale.

La racine est assez épaisse et haute. En vue labiale (pl. 1, fig. 2a), elle présente un contour distal régulièrement convexe, avec juste une petite excroissance correspondant à l'extrémité distale du bourrelet lingual de la racine. Mésialement, son contour est nettement entamé par une encoche for-

mant un angle d'environ 90°. La partie mésio-labiale de la racine porte un gros foramen dans sa partie médiane, juste contre la limite de l'émail. La partie disto-labiale montre une série de foramens plus petits et irrégulièrement disposés, limités à la partie supérieure de cette face. Lingualement (pl. 1, fig. 2b), la racine possède un fort bourrelet transversal, s'infléchissant vers le bas distalement; ce bourrelet est fortement entamé par un foramen central, sous l'extrémité de la lchette. La face mésio-linguale de la racine porte un gros foramen encadré de deux foramens beaucoup plus petits.

Discussion: Le genre *Centrophorus* présente une large répartition stratigraphique et géographique malgré le fait qu'il fréquente essentiellement les eaux relativement profondes du talus continental.

On le rencontre du Maastrichtien au Pliocène en Nouvelle-Zélande (Keyes, 1984) et dans le Lutétien-Priabonien de l'Antarctique (Welton & Zinsmeister, 1980). En Europe, il a déjà été récolté dans le Lutétien du SO de la France (Adnet, 2000), dans l'Oligocène de République Tchèque (Brzobohaty & Kalabis, 1970) et d'Amérique du Nord (U.S.A., Californie: Phillips *et al.*, 1976), dans le Burdigalien du Sud de l'Allemagne (Probst, 1879) et du Sud de la France (Cappetta *et al.*, 1967; Ledoux, 1972), dans le Serravalien du Sud de la France (Cappetta, 1975, 1987) et dans le Zancléen d'Italie (Landini, 1977), des Alpes-Maritimes, Sud de la France (Cappetta & Nolf, 1991) et d'Espagne (Mañe *et al.*, 1996).

Famille Squalidae BONAPARTE, 1834

Genre *Squalus* LINNAEUS, 1758

Squalus aff. *blainvillei* (RISSO, 1826)

(Pl. 1, fig. 3-4)

1991 - *Squalus* aff. *blainvillei* - Cappetta & Nolf, p. 51, pl. 1, fig. 1-4.

1996 - *Squalus* sp. - Mañe, Magrans & Ferrer, p. 31, pl. 2, fig. 13.

Matériel: deux dents

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: L'une des dents (pl. 1, fig. 3) est une latérale probablement inférieure. La cuspide est peu développée, assez courte, avec un tranchant mésial presque rectiligne. En vue labiale (pl. 1, fig. 3a), le tablier est haut, avec des bords pratiquement parallèles et un apex arrondie et non étalé. Le talon est très haut et légèrement convexe, avec un bord distal à peu près droit et vertical. La limite labio-distale de l'émail est subhorizontale et légèrement ondulée. La limite labio-mésiale est oblique, plus courte, avec une

légère dépression à la base de la couronne, correspondant à la zone de chevauchement des dents d'une file sur l'autre. Lingualement (pl. 1, fig. 3b), la lchette est très développée et haute.

La racine montre un bord basilaire distal à peu près rectiligne, alors que le distal présente une nette encoche avec un angle supérieur à 90°. Le bourrelet de la racine séparant les faces margino-linguales de la face basilaire est épais et subrectiligne.

Sur l'autre dent, de plus petite taille (pl. 1, fig. 4), ce bourrelet remonte mésialement.

Discussion: La faune actuelle de Méditerranée comprend deux espèces de *Squalus*: *Squalus acanthias* et *S. blainvillei*. La première de ces espèces fréquente plutôt le plateau continental alors que la seconde se rencontre plus au large, à la partie supérieure du talus.

Au niveau de la denture, la distinction entre ces deux espèces demeure délicate (voir Ledoux, 1972).

Par rapport aux deux dents figurées par Cappetta & Nolf (1991), celles de Montaldo Roero semblent avoir un tablier plus étroit, à bords plus parallèles, ainsi qu'une limite labiale de l'émail plus concave vers le bas, de part et d'autre du tablier. Ces différences restent toutefois très tenues et peuvent entrer dans le cadre de la variabilité intra-spécifique.

LÉGENDES DES PLANCHES

Les échantillons figurés sont déposés dans les collections du Musée d'Alba. Sauf indications contraires, les barres d'échelle représentent 1 mm.

Planche 1

Figure 1: *Hexanchus griseus* (Mo3), dent inférieure, face linguale.

Figures 2: *Centrophorus* aff. *granulosus*.

2a (Mt2-1): dent antérieure inférieure, vue labiale; 2b (idem), vue linguale.

Figures 3-4: *Squalus* aff. *blainvillei*.

3a (Mt2-2): dent latérale inférieure, vue labiale; 3b (idem), vue linguale.

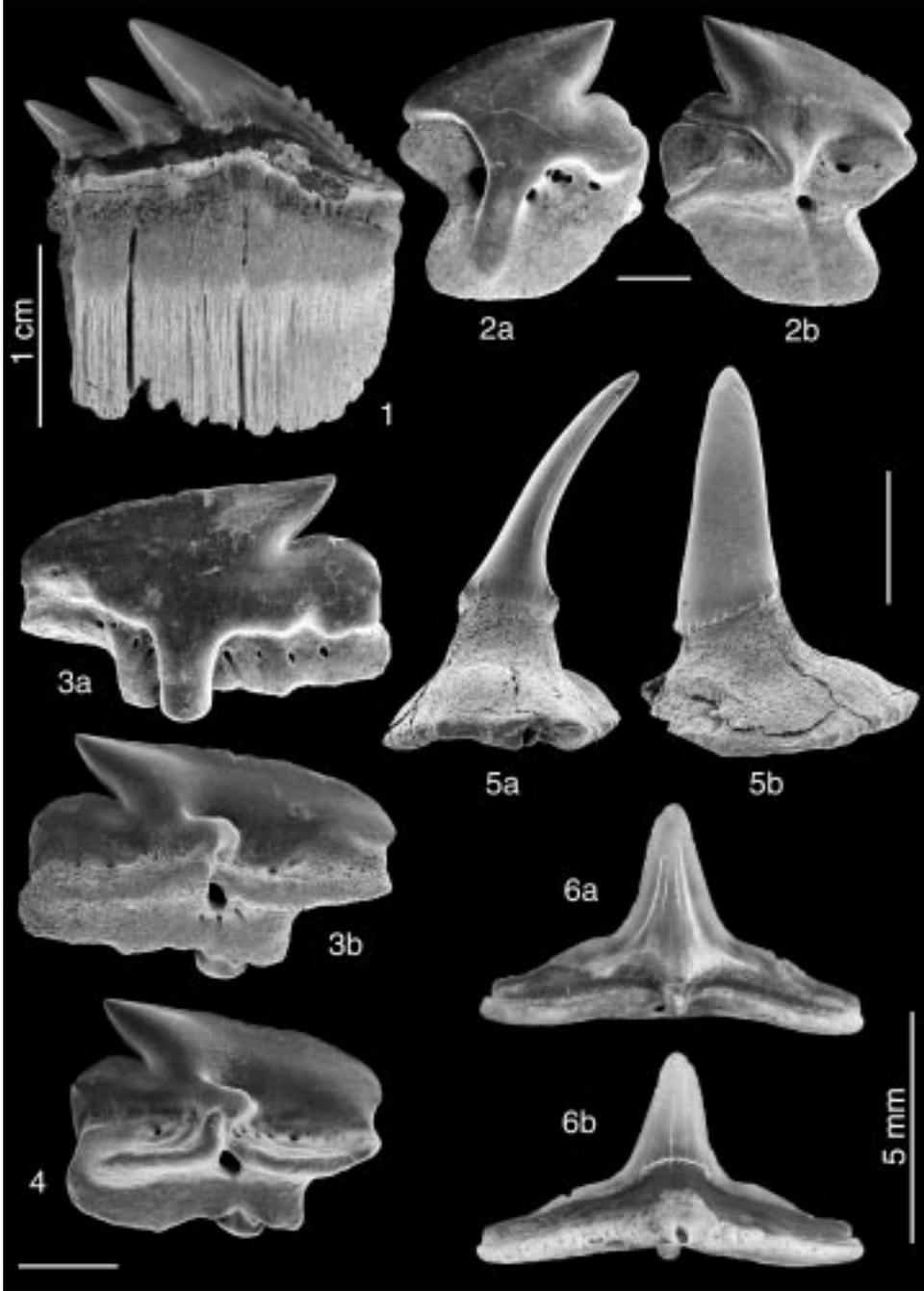
4 (Mt2-3): dent latérale supérieure, vue linguale.

Figures 5: *Pristiophorus* sp.

5a (Mt2-4): dent rostrale, vue postérieure; 5b (idem), vue supérieure.

Figures 6: *Squatina* sp.

6a (Mt2-5): dent latérale, vue labiale; 6b (idem), vue linguale.



Ordre Pristiophoriformes BERG, 1958
Famille Pristiophoridae BLEEKER, 1859
Genre *Pristiophorus* MÜLLER & HENLE, 1837
Pristiophorus sp.
(Pl. 1, fig. 5)

Matériel: une dent rostrale

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: La dent est un élément de la région proximale du rostre. En vue supérieure, la coiffe est droite, avec des tranchants droits et un bourrelet basal saillant, oblique et portant de petits tubercules unis par une crête. En vue postérieure, le tranchant n'atteint pas la base de la coiffe. Le pédoncule est assez haut mais surtout très développé antéro-postérieurement.

Discussion: Le genre *Pristiophorus* est actuellement cantonné à l'Océan Pacifique et à l'Océan Indien, une seule espèce, d'ailleurs rare (*P. schroederi* SPRINGER & BULLIS, 1960), fréquentant la région des Antilles. À l'état fossile, on le rencontre depuis l'Albien d'Australie (Kemp, 1991). Au Pliocène, il est connu en Nouvelle-Zélande (Chapman, 1918) et en Europe il a été récolté en Belgique (Herman, 1974) et en Italie (Lawley, 1876).

Ordre Squatiniformes BUEN, 1926
Famille Squatinidae BONAPARTE, 1838
Genre *Squatina* DUMERIL, 1806
Squatina sp.
(Pl. 1, fig. 6)

? 1876 - *Squatina danconai* LAWLEY, p. 37, pl. 1, fig. 16.

1991 - *Squatina* sp. - Cappetta & Nolf, p. 56, pl. 2, fig. 6-7.

Matériel: trois dents

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: Ces dents présentent une morphologie classique de *Squatina*. Elles se caractérisent par un tablier assez étroit et peu saillant.

Discussion: Actuellement, trois espèces sont présentes en Méditerranée et dans le proche Atlantique: *Squatina aculeata* DUMÉRIL, 1829, *S. oculata* BONAPARTE, 1840 et *S. squatina* (LINNAEUS, 1758). Les dents de ce genre sont d'une morphologie très constante et même la séparation des espèces actuelles reste délicate. De ce fait, il nous paraît préférable de laisser l'espèce de Montaldo Roero en nomenclature ouverte.

Ces dents sont pratiquement identiques à celles figurées du Zancéen du Sud de la France (Cappetta & Nolf, 1991).

Lawley a figuré quelques dents de *Squatina* du Pliocène inférieur d'Orciano et de Volterra, Toscane, sous le nom de *S. danconai* (1876, pl. 1, fig. 16). Par leur morphologie, ces dents pourraient correspondre à l'espèce de Montaldo Roero.

Ordre Lamniformes BERG, 1958

Famille Alopiidae BONAPARTE, 1838

Genre *Alopias* RAFINESQUE, 1810

Alopias aff. *vulpinus* BONNATERRE, 1788

(Pl. 2, fig. 1)

Matériel: une dent latéro-antérieure inférieure

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: L'unique dent présente une cuspide triangulaire pointue, assez large et inclinée distalement. La base de la face labiale est marquée par un bourrelet arrondi et très saillant surplombant la face labiale de la racine qui porte des foramens assez gros et irrégulièrement disposés. De part et d'autre de la base de la cuspide se différencient des talons nets, obliques, le distal étant légèrement plus long que le mésial qui porte une ébauche de denticule. La naissance de ces talons est nettement séparée de l'épaulement émaillé recouvrant la naissance des branches de la racine. Cette dernière est assez épaisse, avec une protubérance linguale entamée par un sillon vertical profond. Le bord basilaire de la racine est régulièrement concave et parallèle à la base du bourrelet labial, en vue labiale.

Discussion: Par sa cuspide assez large et plate, cette dent se rapproche beaucoup des dents de l'espèce actuelle *Alopias vulpinus* BONNATERRE, 1788. Cette espèce, de moeurs pélagiques mais pouvant s'approcher des côtes, est rare à l'état fossile.

Famille Odontaspidae MÜLLER & HENLE, 1839

Genre *Carcharias* RAFINESQUE, 1810

Carcharias taurus RAFINESQUE, 1810

(Pl. 2, fig. 2)

Voir Landini (1977); ajouter:

1977 - *Odontaspis* (*Synodontaspis*) *acutissima* - Landini, p. 101, pl. 1, fig. 10-12.

1991 - *Carcharias taurus* - Cappetta & Nolf, p. 54, fig. 2.

1996 - *Odontaspis taurus* - Mañe, Magrans & Ferrer, p. 24, pl. 1, fig. 17-21 (fig. 15-16?).

Matériel: dents de différentes parties de la mâchoire

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: Une dent antérieure à la région apicale brisée présente une morphologie tout à fait classique pour cette espèce. On peut noter que la cuspide est assez fortement arquée lingualement et que les plis de sa face linguale sont peu marqués.

Plusieurs dents postérieures sont également présentes dans notre matériel. Elles sont tout à fait comparables à celles de l'espèce actuelle.

Discussion: Les dents de Montaldo Roero sont très semblables à celles de l'espèce actuelle *C. taurus*. Classiquement, les dents fossiles présentant cette morphologie sont attribuées à l'espèce fossile *C. acutissima* AGASSIZ, 1843, qui est dans l'ascendance directe de l'espèce actuelle. Si l'on peut voir des différences entre l'espèce du Miocène et l'espèce actuelle, il n'en va pas de même entre le Pliocène et l'actuel.

Ordre Carcharhiniformes COMPAGNO, 1973
Famille Carcharhinidae JORDAN & EVERMANN, 1896
Genre *Carcharhinus* BLAINVILLE, 1816

Le genre *Carcharhinus* comprend actuellement 29 espèces (Compagno, 1984) dont 6 au moins se rencontrent en Méditerranée: *Carcharhinus altimus* (SPRINGER, 1950), *C. brachyurus* (GÜNTHER, 1870), *C. brevipinna* (MÜLLER & HENLE, 1839), *C. limbatus* (VALENCIENNES, 1839), *C. melanopterus* (QUOY & GAIMARD, 1824) et *C. plumbeus* (NARDO, 1827).

Carcharhinus aff. *priscus* AGASSIZ, 1843
(Pl. 2, fig. 4-5)

Matériel: une dizaine de dents

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Discussion: Cette espèce a été largement décrite et illustrée dans la littérature (Cappetta, 1970). Il n'est donc pas utile d'y revenir. Rappelons qu'elle appartient au groupe des *Carcharhinus* à dents supérieures à cuspide peu élargie.

Les dents de cette espèce sont largement répandues dans le Miocène et le Pliocène. Elles se rapprochent des espèces actuelles à dents supérieures à cuspide peu large, comme par exemple *C. brachyurus* et *C. limbatus*.

Carcharhinus sp. 1
(Pl. 2, fig. 3)

Matériel: une dent antérieure

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: Une dent latéro-antérieure supérieure est symétrique, avec une cuspide droite et largement unie à des talons bien développés, hauts et obliques; le raccord entre les tranchants de la cuspide et les talons se fait par une concavité très peu marquée. La limite labiale de l'émail (pl. 2, fig. 3a) est pratiquement rectiligne. Les tranchants portent des dentelures bien marquées surtout sur les talons. Au niveau de la cuspide, ces dentelures sont plus petites mais présentes sur toute la hauteur.

En vue linguale (pl. 2, fig. 3b), la racine est haute et assez épaisse; la protubérance linguale porte un sillon étroit et profond. Le bord basilaire de la racine est concave médianement, avec une partie saillante de part et d'autre du sillon.

Une dent inférieure que l'on peut attribuer à la même espèce présente une cuspide triangulaire assez étroite et dressée, aux tranchants très finement découpés. Les talons sont bas et sub-horizontaux.

Discussion: Cette dent se distingue de celles de *C. priscus* par sa cuspide plus large et ses talons plus hauts. Elle se rapproche des dents des espèces actuelles *C. perezii* et *C. brachyurus* sans pouvoir toutefois être rattachée à l'une de ces deux espèces.

Carcharhinus sp. 2
(Pl. 2, fig. 6)

Matériel: une dent

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: Cette dent, de position latéro-antérieure supérieure, se caractérise par une cuspide assez étroite et épaisse, légèrement sigmoïde en vue de profil. Les talons sont bas et longs. Les tranchants, aussi bien ceux de la cuspide que ceux des talons, portent des dentelures très discrètes, s'estompant même vers l'apex.

Discussion: Par sa cuspide étroite et épaisse, ses talons bas et ses tranchants à dentelure très fine, cette dent s'écarte immédiatement des dents de *Carcharhinus* vues plus haut. Il est également difficile de l'attribuer à l'une ou l'autre espèce actuelle dont les dents supérieures ont une cuspide étroite.

Carcharhinus sp. 3
(Pl. 3, fig. 1-2)

Matériel: deux dents

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: La dent, de position latéro-antérieure supérieure, est très aplatie labio-lingualement. Elle présente une couronne large et triangulaire. La cuspide est large, avec des tranchants finement dentelés. Les talons sont hauts et de contour légèrement convexes, bien séparés de la cuspide; ils portent des dentelures nettement plus fortes que celles de la cuspide.

La racine est haute, aussi bien labialement que lingualement. Le bord basilaire de la racine est très légèrement concave médianement.

Une dent très latérale que l'on peut rapprocher de la même espèce montre une cuspide très inclinée distalement, avec un tranchant mésial régulièrement convexe sans talon différencié, assez fortement denticulé. Le tran-

Planche 2

Figures 1: *Alopias* aff. *vulpinus*

1a (Mt2-6): dent latéro-antérieure, vue labiale; 1b (idem), vue linguale.

Figures 2: *Carcharias taurus*

2a (Mt2-7): dent antérieure, vue labiale; 2b (idem), vue linguale.

Figures 3: *Carcharhinus* sp. 1

3a (Mt2-8): dent antérieure supérieure, vue labiale; 3b (idem), vue linguale.

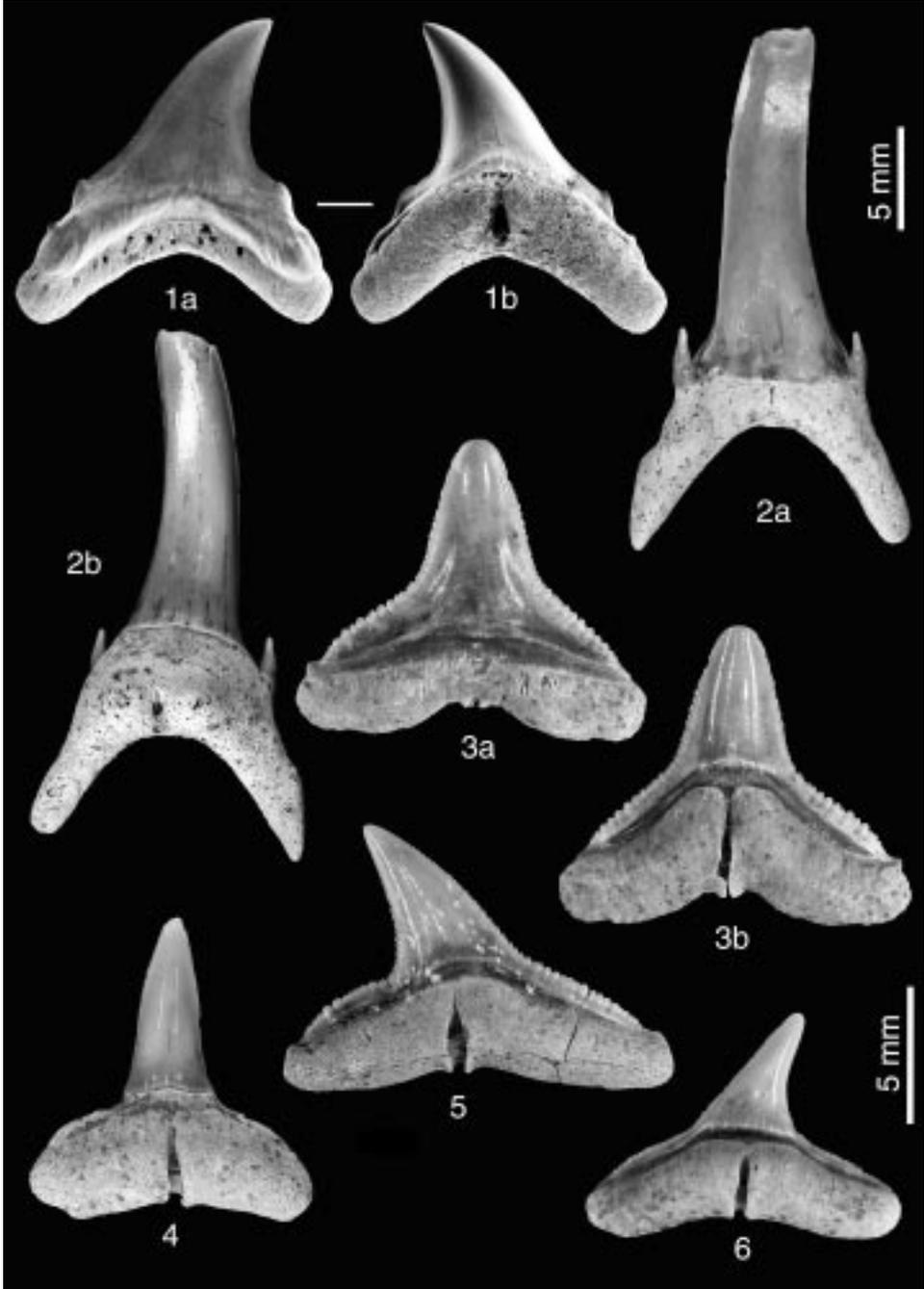
Figures 4-5: *Carcharhinus* aff. *priscus*

4 (Mt2-9): dent latéro-antérieure inférieure, vue linguale.

5 (Mt2-10): dent latérale supérieure, vue linguale.

Figure 6: *Carcharhinus* sp. 2

6 (Mt2-11): dent latérale supérieure, vue linguale.



chant distal de la cuspidé est court concave; le talon distal est bien individualisé, haut et oblique et bien denticulé. Il se raccorde au tranchant de la cuspidé par un angle un peu supérieur à 90°.

Discussion: Ces dents appartiennent au groupe d'espèces possédant des dents supérieures larges. L'espèce fossile *egertoni* a été créée par Agassiz (1843, pl. 36, fig. 6-7, sous le nom de *Corax egertoni*) sur deux dents supérieures provenant du Miocène du Maryland. Par la suite, la plupart des espèces fossiles de *Carcharhinus* à dents supérieures larges ont été rapportées, souvent abusivement, à cette espèce.

Les dents figurées, surtout l'antérieure supérieure (pl. 3 fig. 1), peuvent être rapprochées de l'espèce actuelle *C. galapagensis* à la répartition circum-tropicale; cette espèce étant présente actuellement dans l'Atlantique oriental, sa présence occasionnelle en Méditerranée n'est pas impossible.

Genre *Rhizoprionodon* WHITLEY, 1929
Rhizoprionodon aff. *acutus* (RÜPPELL, 1835)
(Pl. 3, fig. 3-4)

Matériel: une dizaine de dents

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: Ces dents sont étalées transversalement. Les dents supérieures (pl. 3, fig. 3) ont une cuspidé plus large que celle des dents inférieures.

Planche 3

Figures 1-2: *Carcharhinus* sp. 3

1a (Mt2-12): dent antérieure supérieure, vue labiale; 1b (idem), vue linguale.

2 (Mt2-13): dent antérieure supérieure, vue labiale.

Figures 3-4: *Rhizoprionodon* aff. *acutus*.

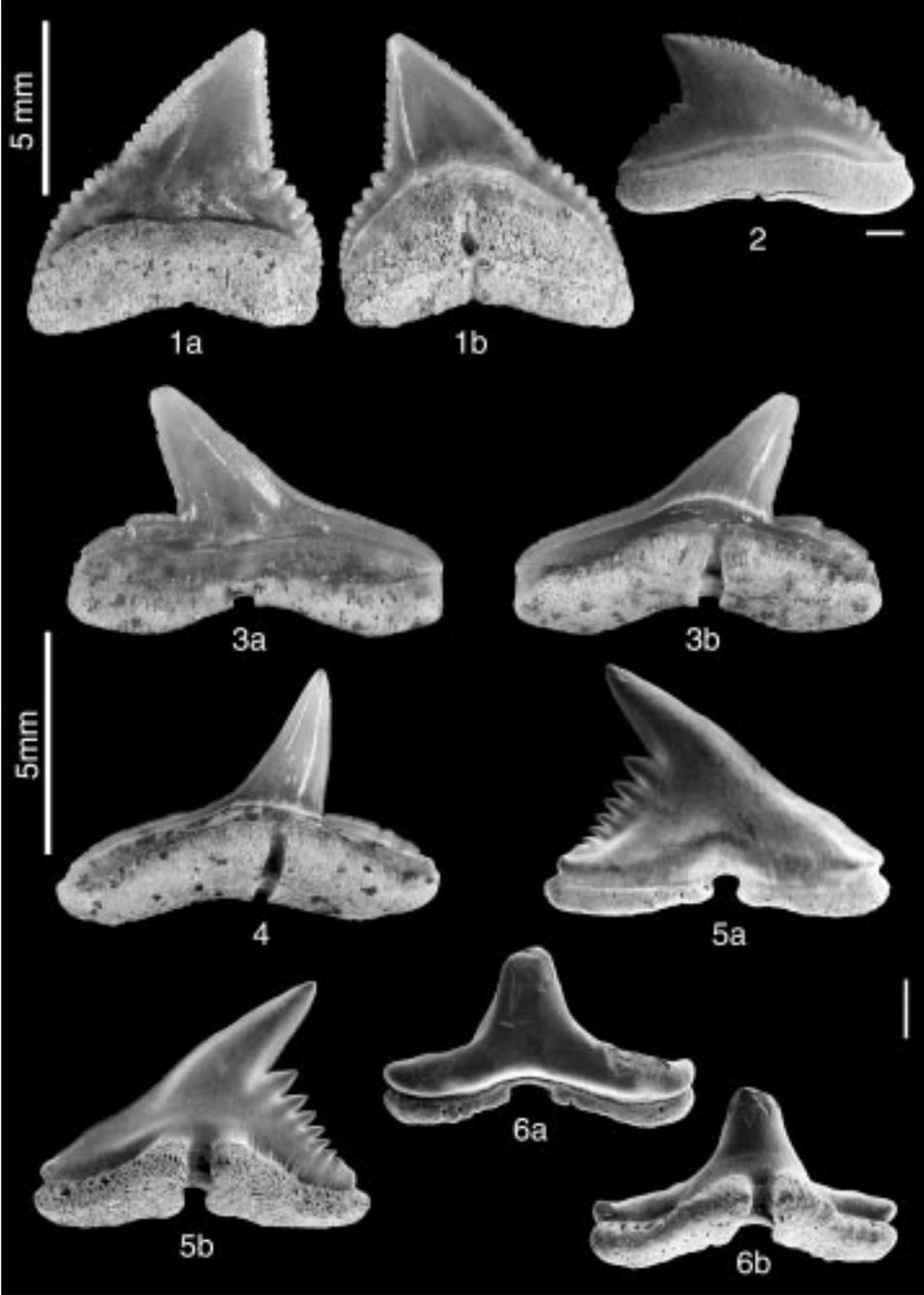
3a (Mt2-14), dent latéro-antérieure supérieure, vue labiale; 3b (idem), vue linguale.

4 (Mt2-15), dent latéro-antérieure inférieure, vue linguale.

Figures 5-6: *Chaenogaleus* sp.

5a (Mt2-16): dent latéro-antérieure supérieure, vue labiale; 5b (idem), vue linguale.

6a (Mt2-17): dent latérale inférieure, vue labiale; 6b (idem), vue linguale.



Les dents inférieures présentent une cuspidé plus gracile et redressée, avec un tranchant mésial de contour concave et un distal de contour convexe.

Les talons sont longs et peu élevés. Le talon distal, toujours bien séparé du tranchant de la cuspidé, est de contour légèrement convexe, avec souvent individualisation de quelques dentelures larges et basses, très discrètes de toute façon.

La racine est peu haute, avec une partie mésiale généralement plus longue que la distale.

Discussion: Ce genre est largement réparti depuis l'Yprésien, sans changements morphologiques notables au niveau dentaire.

La denture des espèces actuelles a été étudiée en détail par Springer (1964). Par leur morphologie, les dents de Montaldo Roero se rapprochent de l'espèce actuelle présente dans le proche Atlantique, *Rhizoprionodon acutus* (RÜPPELL, 1835).

Famille Hemigaleidae HASSE, 1879

Genre *Chaenogaleus* GILL, 1862

Chaenogaleus sp.

(Pl. 3, fig. 5-6)

Matériel: deux dents supérieures et une inférieure

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: La dent supérieure (pl. 3, fig. 5) présente une couronne avec une cuspidé inclinée à environ 45°, au tranchant mésial subrectiligne, à peine sinueux. Le tranchant distal est court et rectiligne; le talon est très oblique et porte six dentelures bien marquées, de taille décroissante vers la base du talon.

La racine est assez épaisse, avec des lobes séparés par un profond sillon. La face labiale de la couronne surplombe légèrement la racine et sa région médiane est concave à sa base.

La dent inférieure (pl. 3, fig. 6) est très étalée transversalement, avec une cuspidé droite, à apex érodé. Les talons sont très étalés, et s'incurvent lingualement vers leurs extrémités.

Discussion: Le genre *Chaenogaleus* est actuellement cantonné à l'Océan Indien. La famille est toutefois représentée dans l'Atlantique tropical oriental par un genre voisin, *Paragaleus* BUDKER, 1935 (Balbino & Cappetta, 2000). La présence de ce genre dans le Pliocène méditerranéen est intéressante car elle montre la persistance d'un élément de la faune paléoméditerranéenne postérieurement à l'évènement messinien.

Famille Triakidae GRAY, 1851

Genre *Mustelus* LINCK, 1790

Mustelus sp.

(Pl. 4, fig. 1-6)

Matériel: plusieurs dizaines de dents

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: Une dent typique de position latéro-antérieure légèrement dissymétrique. Sa couronne est assez épaisse et en vue occlusale (pl. 4, fig. 4a) elle est plus large que longue. Son contour antérieur est légèrement convexe avec des indentations régulières sur tout son pourtour, correspondant à autant de plis courts limités à la base de la face labiale qui est assez plate et lisse. La face linguale (pl. 4, fig. 4b) est beaucoup plus développée et très convexe transversalement. Elle est également très bombée en vue de profil, surtout dans sa partie médiane. La carène transverse est très marquée et tranchante. Son rebord lingual, un peu irrégulier, présente une lchette large un peu aplatie, formant presque un bourrelet. Toute la face linguale est couverte de plis parallèles s'interrompant juste sous la carène qui est très abrupte lingualement. Le rebord inférieur de la visière labiale, qui surplombe largement la racine, est large, oblique, très légèrement convexe et porte quelques plis courts et parallèles.

La racine est haute et peu déjetée lingualement. Ses lobes sont séparés par un sillon large et profond. On peut observer des foramens margino-linguaux assez gros mais en nombre irrégulier.

Une dent très antérieure (pl. 4, fig. 1) est symétrique. Sa couronne est haute et globuleuse et l'usure fonctionnelle a presque entièrement fait disparaître la carène transverse. La racine n'est pas très épaisse, avec des lobes de contour triangulaire et à face basilaire plate. Quelques gros foramens s'ouvrent sur la face labiale de la racine.

Une dent antérieure moins usée (pl. 4, fig. 2) montre une lchette plus étroite. Les dents latérales (pl. 4, fig. 5) sont très dissymétriques, avec une partie mésiale plus courte et plus trapue que la partie distale. Il en est de même des dents très latérales (pl. 4, fig. 6).

Discussion: Le genre *Mustelus* est représenté par 22 espèces actuelles – plus 6 non encore formellement décrites (Compagno, 1999) – mais seules les dents de *Mustelus mustelus* LINNAEUS, 1758, présent en Méditerranée, ont été figurées (Herman *et al.*, 1991). L'examen de la denture des trois espèces présentes en Méditerranée, ainsi que de quelques autres espèces du Pacifique, permet de noter une grande homogénéité morphologique au niveau des dents; la séparation de ces espèces sur la seule base de la morpho-

logie dentaire reste même très difficile. L'espèce de Montaldo Roero s'en distingue facilement par sa couronne très massive et globuleuse. Il est possible que cette espèce soit nouvelle; cependant, il est difficile de se prononcer dans la mesure où la denture de la plupart des espèces actuelles demeure encore inconnue. Nous préférons donc la laisser en nomenclature ouverte.

Famille Scyliorhinidae GILL, 1862
Sous-famille Megascyliorhininae PFEIL, 1984
Genre *Megascyliorhinus* CAPPETTA & WARD, 1977
Megascyliorhinus miocaenicus (ANTUNES & JONET, 1970)
(Pl. 5, fig. 1-2)

? 1991 - *Scyliorhinus* sp. - Cappetta & Nolf, p. 57, pl. 3, fig. 3.

Matériel: deux dents

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: L'une des dents, de position antérieure, présente une couronne haute et assez élancée. Elle est trapue à sa base qui est de section sub-circulaire, les tranchants restant localisés à la partie supérieure de la cuspidé. Sa face linguale, très convexe, porte des plis très fins sur son tiers inférieur. En vue labiale (pl. 5, fig. 1a), la base de la couronne est large et montre l'ébauche d'une paire de denticules très bas. Dans sa région médiane, légèrement déprimée, on peut voir quelques plis très courts. La racine est peu haute mais bien développée lingualement avec une forte protubérance linguale.

Planche 4

Figures 1-6: *Mustelus* sp.

1a (Mt2-18): dent très antérieure, vue occlusale; 1b (idem), vue basilaire.

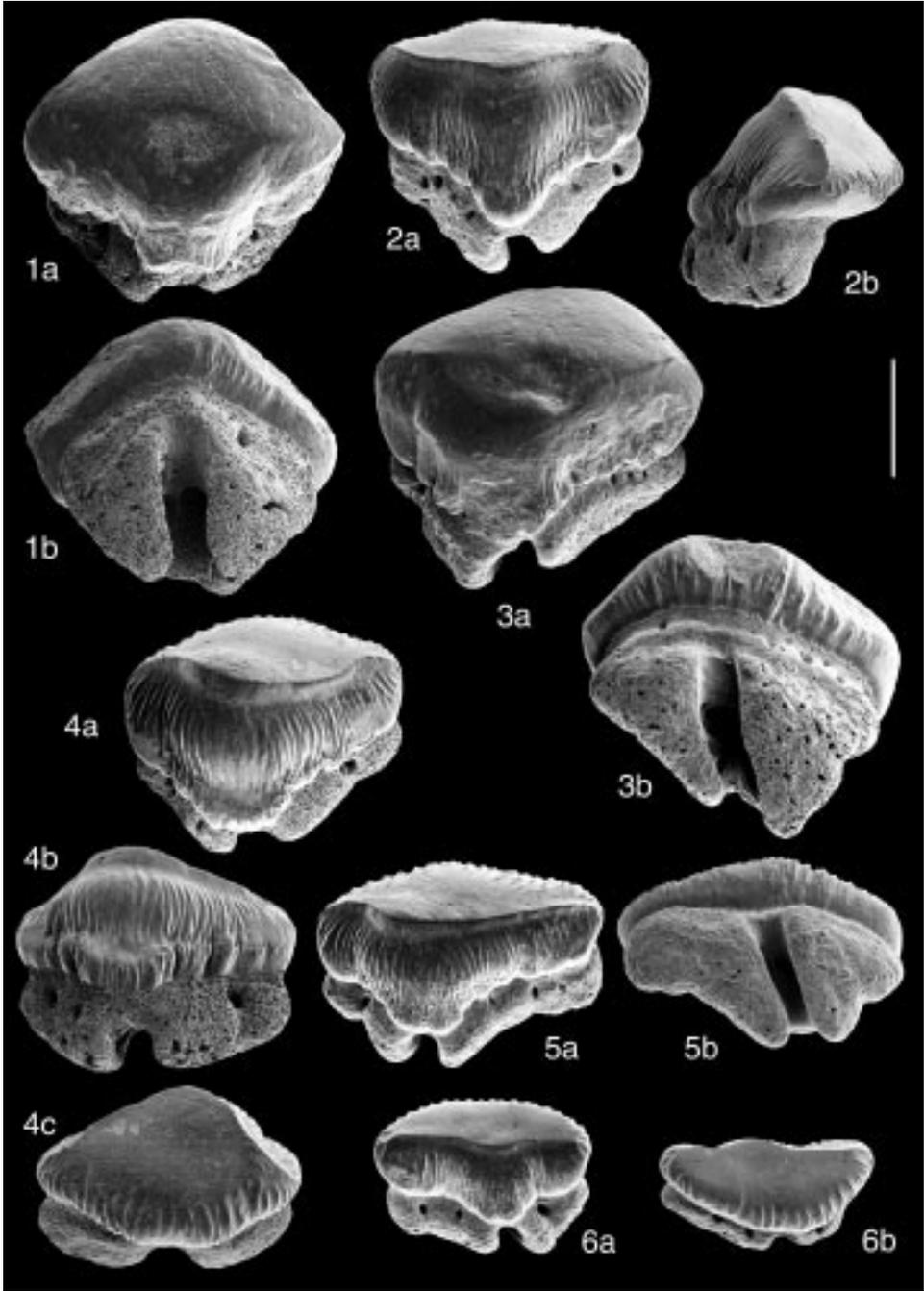
2a (Mt2-19): dent antérieure, vue occlusale; 2b (idem), profil.

3a (Mt2-20): dent latéro-antérieure, vue occlusale; 3b (idem), vue basilaire.

4a (Mt2-21): dent latéro-antérieure, vue occlusale; 4b (idem), vue linguale; 4c (idem), vue labiale.

5a (Mt2-22): dent latérale, vue occlusale; 5b (idem), vue basilaire.

6a (Mt2-23): dent très latérale, vue occlusale; 6b (idem), vue labiale.



L'autre dent (pl. 5, fig. 2), de position plus latérale, est incomplète, l'un des denticules latéraux étant brisé. La cuspide présente une face labiale à base déprimée et portant de 15 à 20 plis nets, pratiquement parallèles, ceux situés près des tranchants de la cuspide montant très haut. Un sillon labial net sépare les denticules du bas de la face labiale de la cuspide. En vue occlusale, le contour labial de la base de la couronne est nettement concave. Les tranchants de la cuspide ne se distinguent vraiment des plis labiaux et linguaux que dans le tiers supérieur de la cuspide; ces tranchants s'infléchissent lingualement à proximité de l'apex; de ce fait, la section de la base de la cuspide est subelliptique.

La face linguale porte de très nombreux plis fins et parallèles, très comparables à ceux de la face labiale et montant haut.

Discussion: l'espèce, décrite à l'origine du Tortonien du Portugal par Antunes & Jonet (1970), avait d'abord été attribuée au genre *Rhincodon*. Cette attribution fut rectifiée en 1977, lors de la création du genre *Megascyliorhinus*. Ce genre est largement répandu puisqu'on le rencontre dans l'Yprésien de Grande-Bretagne (Cappetta & Ward, 1977), le Lutétien des Landes (SW de la France; Adnet, 2000, et à paraître; Cappetta & Reynnders, en cours d'étude), du Chattien à l'Aquitainien en Nouvelle-Zélande (Pfeil, 1984), dans l'Oligo-Miocène de Patagonie (Cione, 1986) et de République Tchèque (Brzobohaty & Kalabis, 1970), le Serravallien du SE de la France (Cappetta & Ward, 1977) et du Portugal (Antunes & Jonet, 1970), du Zancéen de Tunisie (Cappetta & Ward, 1977) et du Sud de la France (Cappetta, inédit).

Une dent du Pliocène du SE de la France, attribuée à *Scyliorhinus* sp. par Cappetta & Nolf (1991), pourrait correspondre à une dent latéro-antérieure inférieure de *Megascyliorhinus*; elle se rapproche, par ses denticules latéraux, de la dent latérale de Montaldo Roero.

Planche 5

Figures 1-2: *Megascyliorhinus miocaenicus*

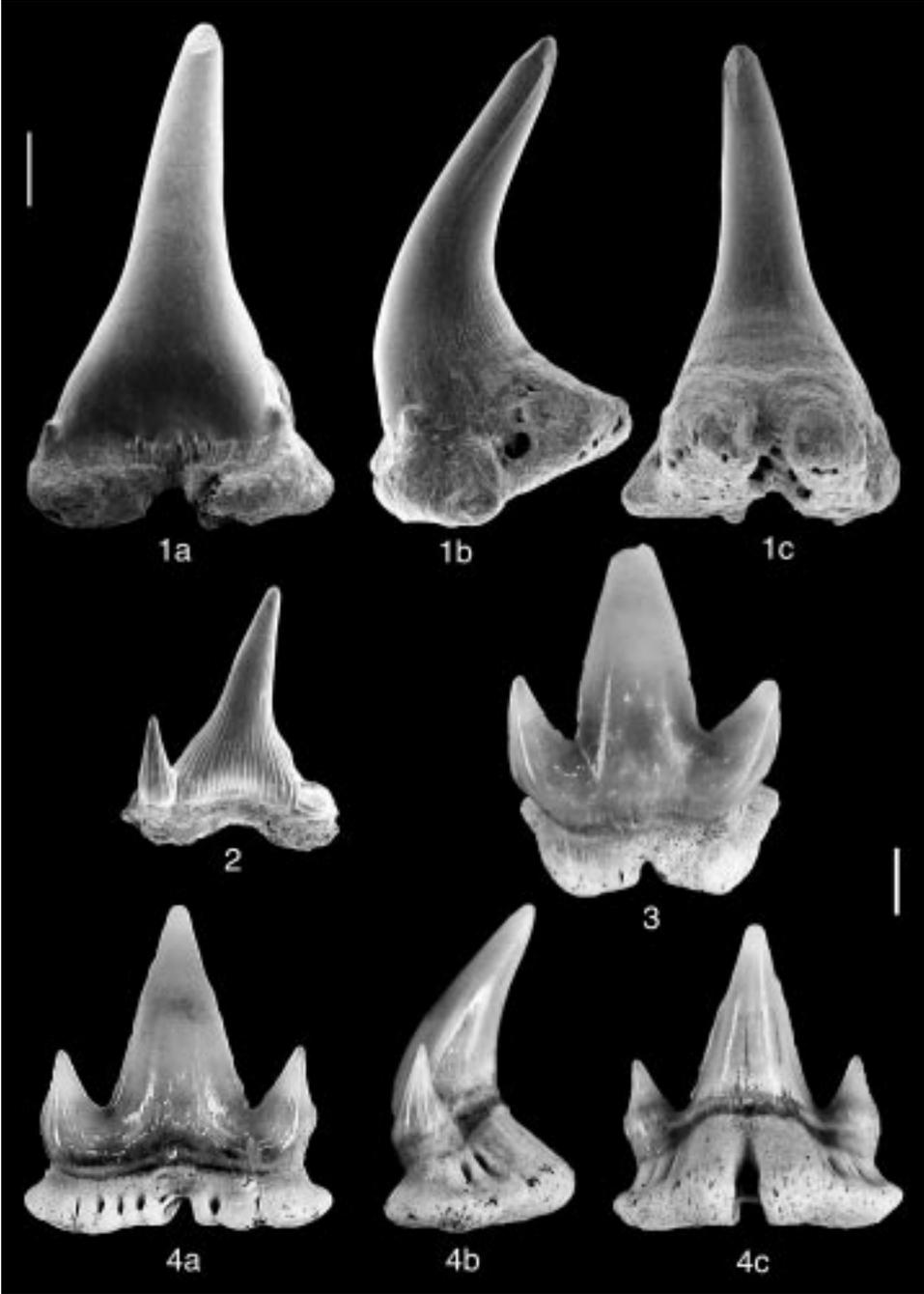
1a (Mt2-24): dent très antérieure, vue labiale; 1b (idem), profil; 1c (idem), vue linguale.

2 (Mt2-25): dent latérale, vue labiale.

Figures 3-4: *Premontreia (Oxyscyllium) dachiardi*

3 (Mt2-26): dent très antérieure, vue labiale.

4a (Mt2-27): dent latérale, vue labiale; 4b (idem), profil; 4c (idem), vue linguale.



Sous-famille Premontreinae CAPPETTA, 1992
Genre *Premontreia* CAPPETTA, 1992
Premontreia (Oxyscyllium) NOUBHANI & CAPPETTA, 1997
Premontreia (Oxyscyllium) dachiardi (LAWLEY, 1876)
(Pl. 5, fig. 3-4)

Voir Cappetta (1970) et Landini (1977); ajouter :

1977 - *Scyliorhinus dachiardii* - Landini, p. 111, pl. 5, fig. 14.

1996 - *Scyliorhinus* sp. - Mañe, Magrans & Ferrer, p. 22, pl. 2, fig. 19-20.

Matériel: une dizaine de dents

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: Ces dents se caractérisent par une cuspide dressée et assez large à sa base, flanquée d'une paire de denticules latéraux. La face labiale de la couronne est transversalement très bombée mais ne différencie pas de bourrelet saillant au-dessus de la racine. On n'observe pas de plis labiaux ou linguaux sur la cuspide; parfois peut-on noter tout au plus la présence de quelques plis très courts à la base de la face labiale.

La face linguale est totalement dépourvue de plis.

La racine se signale par son épaisseur, ses lobes à large face basilaire et surtout par son sillon axial profond.

Discussion: Les dents de ce genre sont classiquement attribuées au genre *Scyliorhinus*. Toutefois, leur morphologie générale mais surtout leur racine haute et large, avec un profond sillon basilaire, les éloignent sensiblement du genre *Scyliorhinus*. L'espèce *dachiardi*, ainsi qu'un certain nombre d'autres (voir Cappetta, 1992), avait été attribuée à un genre particulier, *Premontreia* (Cappetta, 1992), qu'il a fallu ultérieurement scinder en deux sous-genres pour tenir compte de certaines particularités morphologiques (Noubhani & Cappetta, 1997) permettant de distinguer deux groupes d'espèces.

Ordre Rajiformes GOODRICH, 1909
Famille Rajidae BONAPARTE, 1831
Genre *Dipturus* RAFINESQUE, 1810
Dipturus aff. *olisiponensis* (JONET, 1968)
(Pl. 6, fig. 1-2)

1991 - *Raja* aff. *olisiponensis* - Cappetta & Nolf, p. 59, pl. 4, fig. 1-2.

Matériel: trois dents

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: les dents attribuables à des individus mâles sont fortement cuspidées, avec une cuspide forte et à tranchants latéraux. La lchette est large et proéminente. La racine est haute et le sillon est profond. Une dent attribuable à un individu femelle, non figurée, est présente dans notre matériel; elle présente une couronne en cimier, non cuspidée et ressemble beaucoup à la dent figurée par Lawley (1876, pl. 2, fig. 3, sans aucune indication de nom).

Pour une description plus détaillée de cette espèce, voir Cappetta & Nolf (1991).

Discussion: Le genre *Raja*, très diversifié dans la nature actuelle, est, de façon paradoxale, très mal représenté à l'état fossile. Deux des dents récoltées à Montaldo Roero sont fortement cuspidées; des dents de morphologie très comparable ont été décrites dans le Zancéen du Sud de la France (Cappetta & Nolf, 1991).

Par leur morphologie générale, elles se rapprochent des dents du genre *Dipturus* RAFINESQUE, 1810, autrefois considéré comme un sous-genre de *Raja* LINNAEUS, 1758, mais ne peuvent toutefois être rapportées à aucune des espèces actuelles de Méditerranée ou du proche Atlantique.

Lawley a figuré, du Pliocène de Toscane, deux dents sous le nom de *Raja suboxyrhynchus* (1876, pl. 2, fig. 2 et 5). La dent de la figure 2 représente un Rajidae aux dents très proches de celles de la région d'Alba. La dent de la figure 5 est par contre attribuable à un Dasyatidae. Dans le même travail, Lawley a figuré une dent d'un individu femelle (1876, pl. 2, fig. 3) probablement de la même espèce, mais sans la nommer.

Famille Rhinobatidae MÜLLER & HENLE, 1838

Genre *Rhinobatos* LINCK, 1790

Rhinobatos sp.

(Pl. 6, fig. 3-5, pl. 7, fig. 1-3)

Matériel: plusieurs dizaines de dents

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: Les dents de cette espèce sont de petite taille, assez massives, avec des lchettes margino-linguales peu développées. Une dent antérieure (pl. 6, fig. 3) est plus longue que large. En vue occlusale, le contour de la visière labiale est fortement convexe, presque anguleux médianement. Les bords marginaux sont assez longs, légèrement convergents lingualement et rejoignent insensiblement des lchettes marginales très peu saillantes. La

lucette médiane est légèrement élargie à son extrémité. La couronne montre une carène transverse courte et fortement convexe labialement. En vue de profil, la couronne est haute. La visière est saillante et arrondie. La face labiale est à peine concave sous la carène, très légèrement convexe en s'approchant du bord de la visière. La face linguale présente une nette convexité médiane.

La racine est haute, moins large que la couronne en vue occlusale, et peu déjetée lingualement. En vue de profil, sa face labiale est oblique et concave. Les lobes ont une face basilaire assez plate. Le sillon est profond mais pas très large. Il y a une paire de foramens margino-linguaux nets; les bords basilaires marginaux ne sont pas échancrés dans l'axe de ces foramens.

Une dent plus antérieure est relativement plus étirée labio-lingualement.

Discussion: Le genre *Rhinobatos* (comprenant 5 sous-genres d'après Compagno, 1999) renferme plus de 30 espèces actuelles réparties dans les régions tropicales et tempérées chaudes.

Sur le plan dentaire, ces espèces actuelles ne sont pas bien connues dans le détail et seules les espèces *Rhinobatos cemiculus* GEOFFROY St-HILAIRE, 1817, *R. rhinobatos* LINNAEUS, 1758 (Herman *et al.*, 1997) et *R. productus* AYRES, 1854 ont été figurées (Cappetta, 1980).

Par leur morphologie, les dents de Montaldo Roero se rapprochent de l'espèce actuelle *R. cemiculus*, que l'on rencontre actuellement dans le proche Atlantique ainsi qu'en Méditerranée.

Planche 6

Figures 1-2: *Dipturus* aff. *olisiponensis*

1a (Mt2-28): dent antérieure d'individu mâle, vue linguale; 1b (idem), profil.

2a (Mt2-29): dent latéro-antérieure d'individu mâle, vue labiale; 2b (idem), vue occlusale; 2c (idem), vue basilaire.

Figures 3-5: *Rhinobatos* sp.

3a (Mt2-30): dent très antérieure, vue occlusale; 3b (idem), vue basilaire.

4a (Mt2-31): dent antérieure, vue occlusale; 4b (idem), profil.

5a (Mt2-32): dent latéro-antérieure, vue occlusale; 5b (idem), vue basilaire.



Ordre Myliobatiformes COMPAGNO, 1973

Famille Gymnuridae FOWLER, 1934

Genre *Gymnura* Van HASSELT (non MÜLLER & HENLE, 1837), 1823

Gymnura sp.

(Pl. 7, fig. 4)

Matériel: trois dents

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: Ces dents présentent une cuspside assez effilée et des expansions margino-labiales arrondies et étroites. Le rebord labial est très concave en vue labiale ou en vue basilaire. En vue occlusale, les bords latéraux sont presque parallèles, avec une très légère constriction médiane. Le bord lingual de la couronne est assez long et rectiligne. La racine est assez haute, plus large que la couronne en vue occlusale. Les lobes sont larges, de contour triangulaire, avec une face basilaire plate. Le sillon est profond. En vue de profil, la face linguale de la couronne est nettement concave mais la cuspside ne déborde pas beaucoup lingualement.

Discussion: Ce genre, connu depuis le Thanétien (Cappetta, 1984), se rencontre dans la plupart des gisements néogènes. Dans le domaine de la Paléoméditerranée, il est fréquent dans les gisements miocènes et pliocènes (Cappetta, 1970, 1987; Ward & Bonavia, 2001).

Par sa morphologie, l'espèce de Montaldo Roero se rapproche de l'espèce actuelle *G. altavela* LINNAEUS, 1758, présente en Méditerranée et dans le proche Atlantique.

Planche 7

Figures 1-3: *Rhinobatos* sp.

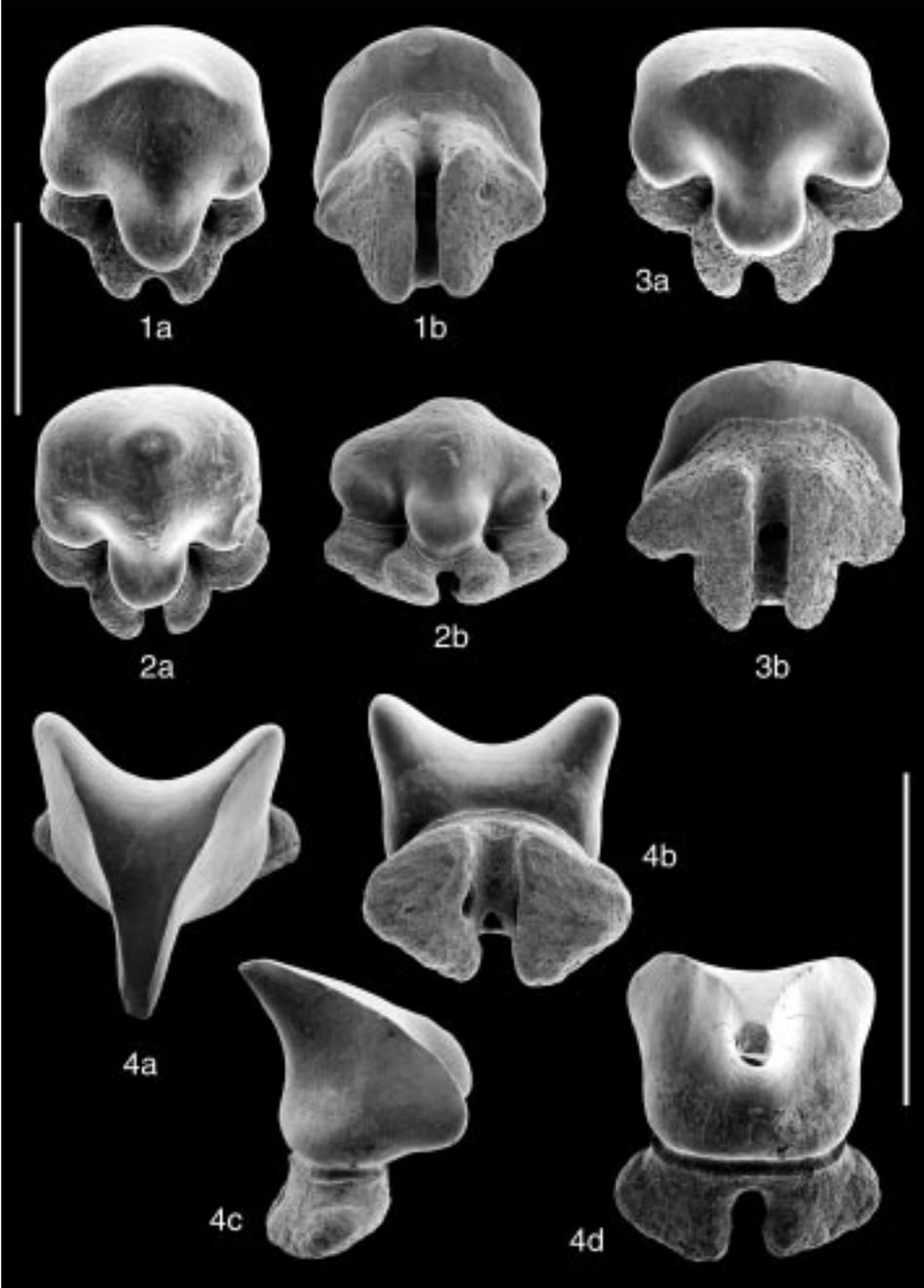
1a (Mt2-33): dent antérieure, vue occlusale; 1b (idem), vue basilaire.

2a (Mt2-34): dent antérieure, vue occlusale; 2b (idem), vue linguale.

3a (Mt2-35): dent latérale, vue occlusale; 3b (idem), vue basilaire.

Figures 4: *Gymnura* sp.

4a (Mt2-36): dent antérieure, face labiale; 4b (idem), vue basilaire; 4c (idem), profil; 4d (idem), vue linguale.



Famille Dasyatidae JORDAN, 1888
Genre *Dasyatis* RAFINESQUE, 1810

Le genre *Dasyatis* est largement répandu à l'état fossile. Cependant, en raison d'une connaissance encore très imparfaite de la denture de nombreuses espèces actuelles, et ce malgré la figuration récente d'un certain nombre d'entre elles (Herman *et al.*, 1998, 1999, 2000) et malgré les nombreuses espèces en collection au Laboratoire de Paléontologie de Montpellier, il est souvent difficile d'identifier les espèces mio-pliocènes. De ce fait, il nous a paru préférable de laisser la plupart des espèces de Montaldo Roero en nomenclature ouverte.

La faune de Dasyatidae de Méditerranée et de l'Atlantique tropical oriental comprend d'assez nombreuses espèces du genre *Dasyatis* et une du genre *Taeniura* (voir plus loin). L'examen direct de la denture de la plupart de ces espèces a permis de mieux cerner les affinités des espèces fossiles des environs d'Alba, même s'il est difficile de mettre en évidence de liens directs de parenté pour la plupart d'entre elles.

Les espèces suivantes de Méditerranée ont été examinées: *Dasyatis pastinaca* (LINNAEUS, 1758), *D. chrysonota marmorata* (STEINDACHNER, 1892; voir Cowley & Compagno, 1993), *D. centroura* MITCHILL, 1815 et *D. tortonesei* CAPAPE, 1975.

Lawley (1876) a figuré quelques dents de Dasyatidae du Pliocène inférieur de Toscane.

Dasyatis sp. 1 (cf. *margarita*?)
(Pl. 8, fig. 1-2)

Matériel: cinq dents

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: Les dents de cette espèce sont d'assez grande taille, avec, chez les femelles, une couronne haute et non cuspidée (pl. 8, fig. 1). En vue occlusale (pl. 8, fig. 1a), la face labiale est de contour régulièrement convexe, la face linguale de contour très convexe. Les angles latéraux sont bien marqués. La face labiale est lisse. En vue de profil, la face linguale est très anguleuse dans sa partie médiane (pl. 8, fig. 1c); la face labiale est faiblement oblique sur sa majeure partie mais devient très abrupte au-dessus de la visière labiale qui est très saillante; le rebord inférieur de cette visière est d'ailleurs particulièrement large (pl. 8, fig. 1b). La racine est peu développée, aussi bien latéralement que lingualement; ses lobes sont assez

étroits et plus longs que larges, et séparés par un large sillon (pl. 8, fig. 1b). Une dent attribuable à un individu mâle (pl. 8, fig. 2) présente une couronne nettement cuspidée. La face labiale présente une légère dépression axiale et porte une nette ornementation de cupules. La visière labiale est bien marquée. La racine est de même type que sur la dent d'individu femelle.

Discussion: La dent figurée pl. 8, fig. 1 peut se rapprocher des dents d'individus femelles de *D. margarita* (GÜNTHER, 1870). Cette espèce se rencontre actuellement dans l'Atlantique oriental.

Dasyatis sp. 2 (cf. *centroura*?)
(Pl. 8, fig. 3)

Matériel: une dent

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: La dent est un élément de file très latérale. Elle est nettement disymétrique et étirée mésio-distalement. En vue occlusale (pl. 8, fig. 3a), la couronne est de contour grossièrement elliptique; elle porte une très nette dépression à fond pratiquement lisse, et bordée par une arête bien marquée dont la partie linguale se confond d'ailleurs avec la carène transverse qui est assez haute et saillante. Une zone margino-labiale individualisée entre le rebord de la visière et l'arête délimitant la dépression de la couronne porte quelques rides irrégulières. Le rebord inférieur de la visière labiale est bien développé (pl. 8, fig. 3b). Les lobes de la racine sont désaxés, assez longs et séparés par un large sillon.

Discussion: par la morphologie de sa face labiale, cette dent se rapproche beaucoup des dents de l'espèce actuelle *Dasyatis centroura*. Landini a figuré une dent de la collection Lawley (1977, p. 123, fig. d-f) sous le nom de *Dasyatis* sp., en la comparant à l'espèce actuelle *D. centroura*. La faible qualité ainsi que le manque de précision de ces figures ne permettent malheureusement pas de se prononcer sur une attribution spécifique précise.

Dasyatis sp. 3
(Pl. 8, fig. 4)

Matériel: une dent

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: les dents de cette espèce se caractérisent par une couronne fortement cuspidée. En vue occlusale, le contour labial de la couronne est

largement convexe; le contour lingual est beaucoup plus anguleux, avec des segments latéraux obliques et concaves, rejoignant un bord lingual assez développé, rectiligne à concave, par des angles obtus mais arrondis. Les angles marginaux sont saillants, de l'ordre de 90°. La face labiale de la couronne présente une dépression médiane plus ou moins arrondie et se poursuivant sur la partie cuspidée par une gouttière peu profonde. De petits plis ou même des cupules peuvent s'observer dans la partie très labiale de la face.

La racine n'est pas très haute, avec des lobes assez petits, peu déjetés lingualement et peu étalés transversalement. En vue basilaire, ils sont de contour subtriangulaire, aplatis lingualement et s'unissant régulièrement à la face labiale de la racine en vue de profil. Le sillon est large et profond, avec un net foramen central.

Discussion: cette dent appartient à un individu mâle. Elle se singularise par ses lobes radiculaires peu étalés transversalement ainsi que par l'ornementation réticulée de la face labiale de sa couronne. Elle diffère assez sensiblement de la dent figurée pl. 8, fig. 2 par l'ornementation de sa face labiale ainsi que par la largeur beaucoup plus importante du rebord inférieur de la visière labiale.

Planche 8

Figures 1-2: *Dasyatis* sp. 1 (cf. *margarita?*).

1a (Mt2-37): dent antérieure d'individu femelle, vue occlusale; 1b (idem), vue basilaire; 1c (idem), profil.

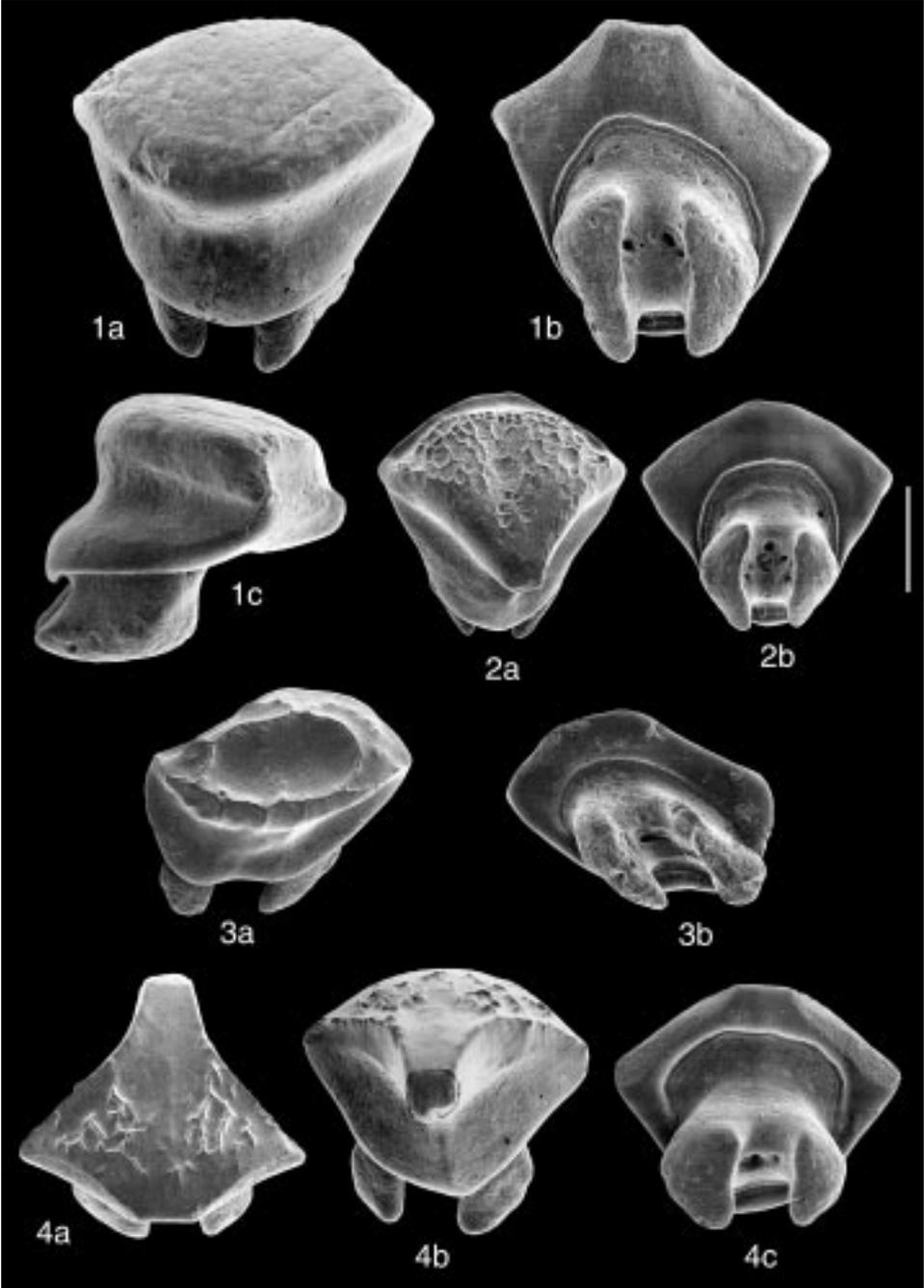
2a (Mt2-38): dent antérieure d'individu mâle, vue occlusale; 2b (idem), vue basilaire.

Figures 3: *Dasyatis* sp. 2 (cf. *centroura?*).

3a (Mt2-39): dent très latérale, vue occlusale; 3b (idem), vue basilaire.

Figures 4: *Dasyatis* sp. 3.

4a (Mt2-40): dent antérieure d'individu mâle, vue labiale; 4b (idem), vue occlusale; 4c (idem), vue basilaire.



Dasyatis sp. 4
(Pl. 10, fig. 3-4)

Matériel: trois dents

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: Les dents de cette espèce sont de petite taille. La couronne est toujours haute et fortement cuspidée. En vue occlusale (pl. 10, fig. 3a, 4a), le contour labial de la couronne est largement convexe mais pas très saillant. Le contour lingual est plus complexe avec des bords latéraux assez longs, concaves et convergents et une limite linguale transversale assez longue rectiligne (pl. 10, fig. 4a) ou concave (pl. 10, fig. 3a); les raccords se font par des angles obtus émoussés. Les angles latéraux sont saillants du fait du rapide rétrécissement de la face linguale de la couronne. Le rebord inférieur de la visière est large. La cuspidé est haute et assez étroite. La face labiale est déprimée; elle peut être lisse (pl. 10, fig. 3a) ou bien montrer une arête nette délimitant une dépression centrale (pl. 10, fig. 4a).

La racine est peu élevée, avec des lobes à face basilaire plus large que longue (pl. 10, fig. 3b), avec un sillon s'évasant au niveau de la face basilaire, caractère bien visible en vue linguale (pl. 10, fig. 4c).

Discussion: Cette espèce fossile n'a pu être rapprochée d'aucune espèce actuelle. En fait, dans le matériel dont nous disposons, il n'a pas été possible d'identifier des dents pouvant correspondre à des individus femelles.

Dasyatis sp. 5
(Pl. 10, fig. 5)

Matériel: deux dents

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: Les dents de cette espèce sont cuspidées. Elles sont morphologiquement proches de l'espèce décrite précédemment, en dehors d'une ornementation plus forte sur la face labiale et d'un contour linguale, en vue occlusale, plus régulièrement convexe. La racine quant à elle est très semblable à la racine de *Dasyatis* sp. 4.

Discussion: Il est possible que cette espèce soit identique à *Dasyatis* sp. 4 et que ce type de dent corresponde aux files très antérieures.

Lawley a figuré deux dents d'individus mâles de *Dasyatidae* en provenance d'Orciano. L'une (1876, pl. 2, fig. 4a), sous le nom de *Trygon targionii*, l'autre (pl. 2, fig. 5) sous le nom de *Raja suboxyrhynchus*. La qualité des fi-

gures de Lawley ne permet malheureusement pas une comparaison très précise avec notre matériel.

Genre *Himantura* MÜLLER & HENLE, 1837

Himantura ? sp.

(Pl. 10, fig. 1-2)

Matériel: trois dents

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: Les dents de cette espèce sont de grande taille. La couronne n'est pas très haute et fortement ornée. La plus grande des dents figurées montre, en vue occlusale (pl. 10, fig. 1a), une visière labiale de contour très convexe et un contour lingual plus développé et encore plus convexe. Les angles latéraux sont bien marqués, obtus mais émoussés. La face labiale est peu bombée et fortement ornée de cupules nombreuses; le centre de cette face porte une zone déprimée peu développée. La carène transverse est bien marquée et porte des plis de direction labio-linguale.

Le rebord inférieur de la visière labiale (pl. 10, fig. 1b) est large et peu convexe.

La racine est peu haute et très désaxée lingualement. Sa face labiale est large et oblique. Les lobes sont assez étroits et étirés lingualement, avec une extrémité linguale effilée. Leur face basilaire est plate et ils sont séparés par un large sillon.

Une dent de plus petite taille (pl. 10, fig. 2) présente les mêmes caractères morphologiques. Le contour de sa visière labiale est plus anguleux médianement et les lobes de la racine sont un peu plus étalés transversalement.

Discussion: Cette espèce fossile n'a pu être rapprochée d'aucune espèce actuelle. Par sa couronne assez plate et sa carène transverse très ornée, cette espèce rappelle les dents du genre *Himantura* plutôt que celles du genre *Dasyatis*.

Genre *Taeniura* MÜLLER & HENLE, 1837

Les dents de ce genre se distinguent de celles du genre *Dasyatis* par leur couronne à face labiale nettement déprimée, bordée généralement par des crêtes tranchantes.

Taeniura aff. *grabata* (GEOFFROY St.-HILAIRE, 1817)
(Pl. 9, fig. 1-5)

Matériel: une dizaine de dents

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: quelques dents attribuables à ce genre sont cuspidées et correspondent vraisemblablement à des individus mâles (pl. 9, fig. 1-3). La face labiale est peu convexe en vue de profil et même pratiquement rectiligne, avec une dépression bordée labialement par une arête nette; en avant de cette arête se différencient des cupules délimitées par des rebords tranchants. Cette dépression est plus profonde labialement que lingualemment.

Le contour lingual de la couronne est anguleux médianement. La racine est assez haute et oblique lingualemment en vue de profil (pl. 9, fig. 1c); les lobes sont assez aplatis et séparés par un large et profond sillon en vue basilaire (pl. 9, fig. 1b). L'une des dents (pl. 9, fig. 2a) présente une face labiale de contour grossièrement triangulaire avec une ornementation assez forte couvrant toute sa surface.

Deux dents de plus grande taille (pl. 9, fig. 4-5) présentent une morphologie particulière. Elles sont plus longues que larges, avec une couronne relativement haute. Leur rebord labial est régulièrement convexe en vue occlusale; par contre leur partie linguale est très développée, avec des bords latéraux longs et peu convergents et une visière linguale très peu convexe (pl. 9, fig. 5a) voire médianement concave (pl. 9, fig. 4a). La face labiale de l'une des dents est nettement ornementée (pl. 9, fig. 5a), alors que celle de l'autre est pratiquement lisse (pl. 9, fig. 4a). De même, au niveau de la racine, l'une des dents présente des lobes étroits et bien séparés (pl. 9, fig. 4b) alors que l'autre possède des lobes plus larges (pl. 9, fig. 5a). Malgré ces différences toutefois, ces dents présentent des morphologies assez comparables et appartiennent probablement à la même espèce. Les différences

Planche 9

Figures 1-5: *Taeniura* aff. *grabata*

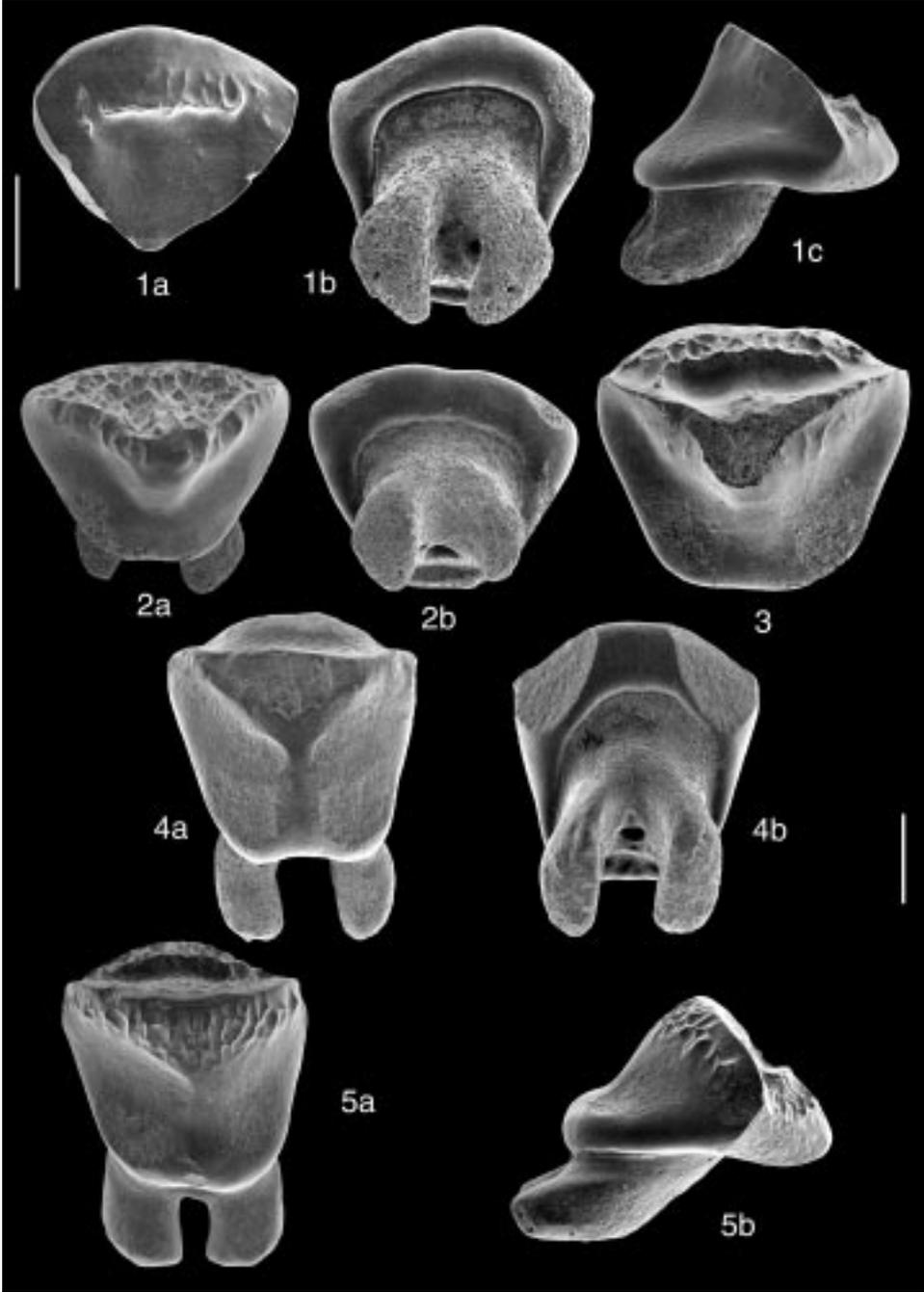
1a (Mt2-41): dent latéro-antérieure d'individu mâle, vue labiale; 1b (idem), vue basilaire; 1c (idem), profil.

2a (Mt2-42): dent latérale d'individu mâle, vue occlusale; 2b (idem), vue basilaire.

3 (Mt2-43): dent latérale d'individu mâle, vue occlusale.

4a (Mt2-44): dent antérieure, vue occlusale; 4b (idem), vue basilaire.

5a (Mt2-45): dent antérieure, vue occlusale; 5b (idem), profil.



constatées avec les dents décrites plus haut peuvent être mises sur le compte de la variabilité ontogénique.

Discussion: Ce genre a le plus souvent été confondu à l'état fossile avec le genre *Dasyatis*. Il a été identifié clairement pour la première fois dans le Messinien du Portugal grâce aux collections de comparaison du Laboratoire de Paléontologie de l'Université de Montpellier II (Antunes *et al.*, 1999). En fait, il n'est pas rare dans les dépôts du Néogène méditerranéen, au moins à partir du Langhien.

D'après la plupart des auteurs (Compagno, 1999), le genre comprend actuellement un petit nombre d'espèces: *Taeniura grabata* (GEOFFROY St-HILAIRE, 1817), *T. meyeri* MÜLLER & HENLE, 1841, *T. melanospilos* BLEEKER, 1853 et *T. lymma* FORSKÅL, 1775.

La dernière de ces espèces est la plus petite en taille, avec une largeur de disque de l'ordre de 30 cm. Par sa denture et sa morphologie dentaire, cette espèce s'éloigne sensiblement des autres espèces du genre et pourrait même représenter un genre différent.

L'espèce *melanospilos* est considérée comme un synonyme de *T. meyeri* par Compagno (1999), mais pas par Eschmeyer (1998a, b, c). Sur la base de leur dentition et de leur morphologie dentaire (observations H.C.), il semble que l'on puisse séparer les individus du Pacifique de ceux du NW de l'Océan Indien qui pourraient effectivement appartenir à deux espèces différentes.

Planche 10

Figures 1-2: *Himantura* ? sp.

1a (Mt2-46): dent antérieure, vue occlusale; 1b (idem), vue basilaire.

2a (Mt2-47): dent latérale, vue occlusale; 2b (idem), profil.

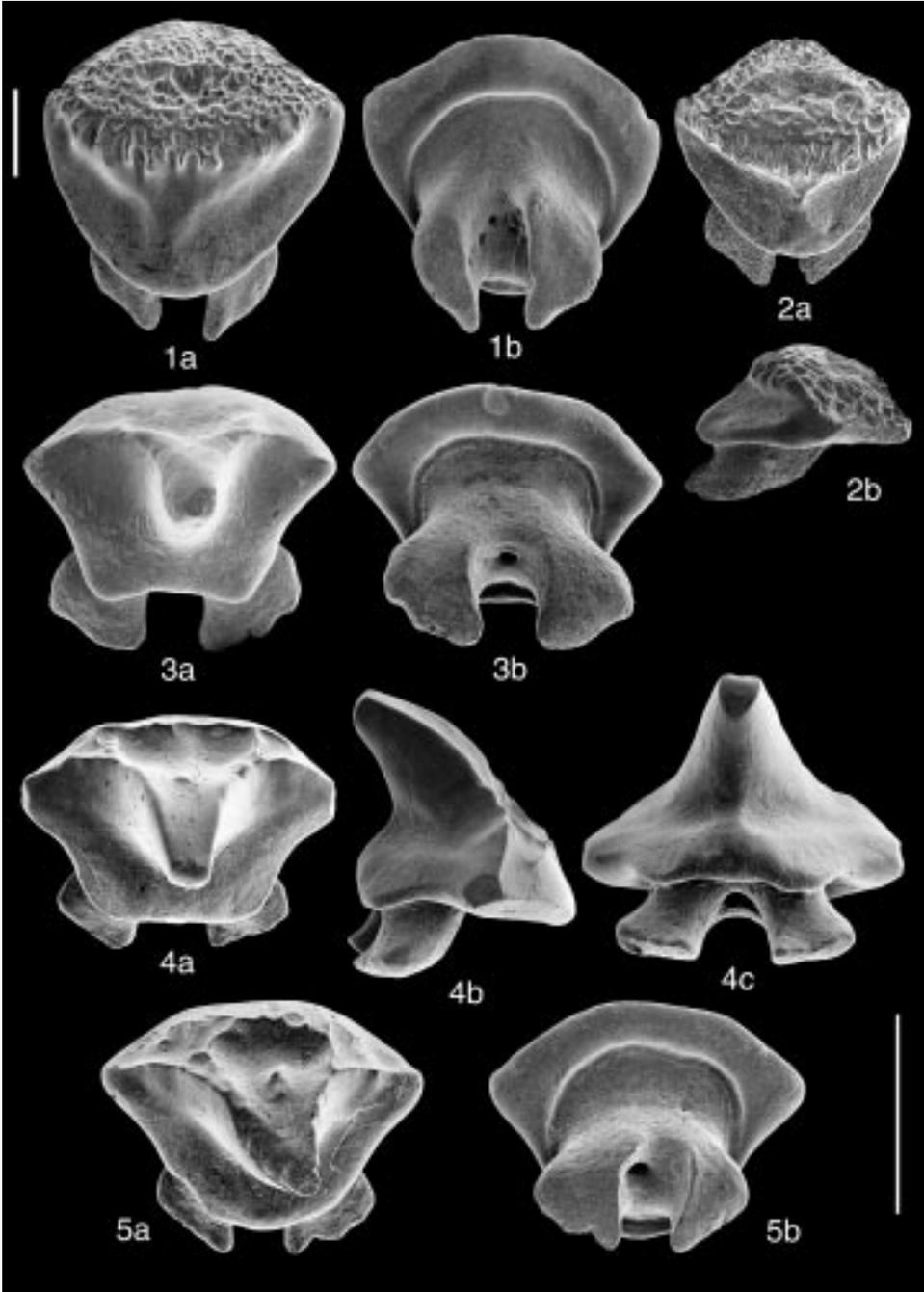
Figures 3-4: *Dasyatis* sp. 4

3a (Mt2-48): dent latéro-antérieure d'individu mâle, vue occlusale; 3b (idem), vue basilaire.

4a (Mt2-49): dent latéro-antérieure d'individu mâle, vue occlusale; 4b (idem), profil; 4c (idem), vue linguale.

Figures 5: *Dasyatis* sp. 5

5a (Mt2-50): dent latéro-antérieure d'individu mâle, vue occlusale; 5b (idem), vue basilaire.



En dehors de *T. grabata* qui se rencontre dans l'Atlantique oriental et en Méditerranée, les autres espèces vivent dans l'Océan Indien et l'Océan Pacifique occidental.

Chez *T. meyeri*, les dents des individus mâles ne sont pas cuspidées; elles présentent simplement une élévation plus ou moins accentuée de la carène transverse. Chez *T. grabata* par contre, les dents des individus mâles sont cuspidées; c'est avec cette dernière que l'espèce fossile de Montaldo Roero présente le plus de ressemblances sur le plan dentaire.

Famille Myliobatidae BONAPARTE, 1838

Cette famille n'est représentée que par des chevrons dentaires isolés, brisés pour la plupart d'entre eux. Deux genres ont pu être identifiés dans le Pliocène de la région d'Alba. Le matériel correspondant à cette famille n'a pas été figuré en raison de son état très fragmentaire.

Genre *Myliobatis* CUVIER (ex DUMERIL), 1816 *Myliobatis* sp.

Matériel: fragments de dents

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: Un certain nombre de chevrons dentaire est présent dans notre matériel.

Discussion: La détermination précise des restes dentaires de *Myliobatis* demeure toujours délicate dans la mesure où l'on connaît encore mal la variabilité de la morphologie dentaire chez les espèces actuelles.

Genre *Pteromylaeus* GARMAN, 1913 *Pteromylaeus* sp.

Matériel: fragments de dents

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: Quelques dents malheureusement très fragmentaires appartiennent probablement à ce genre; elles se caractérisent par une racine assez désaxée lingualement et par une face linguale de la couronne portant une forte ornementation de vermicules perpendiculaires à sa surface.

Discussion: Deux espèces actuelles sont connues: *Pteromylaeus asperrimus* (GILBERT in Jordan & Evermann, 1898) dans l'Atlantique Ouest et *Pteromylaeus bovinus* (GEOFFROY St-HILAIRE, 1817) en Méditerranée et dans l'Atlantique Est.

Par l'ensemble de sa denture, ce genre se distingue du genre voisin *Myliobatis* par un bombement marqué de la plaque dentaire au niveau de la file médiane. Si l'on considère les dents isolées, les dents de *Pteromylaeus* ont une racine plus oblique lingualement et des faces labiales et linguales de dents médianes beaucoup plus irrégulières.

Famille Rhinopteridae JORDAN & EVERMANN, 1896

Le matériel correspondant à cette famille n'a pas été figuré en raison de son état fragmentaire.

Genre *Rhinoptera* CUVIER, 1829 *Rhinoptera* sp.

Matériel: quelques dents incomplètes

Gisement: Montaldo Roero (Mt2)

Description: Quelques dents légèrement dissymétriques, avec une couronne plus haute d'un côté que de l'autre, suggèrent la présence du genre *Rhinoptera*.

Discussion: Si le genre est relativement facile à identifier sur la base de dents isolées, il n'en va pas de même au niveau spécifique. Cette situation résulte d'une connaissance très imparfaite de la denture des espèces actuelles dont on ne connaît pas la variabilité, aussi bien ontogénique que gynandrique.

CONCLUSIONS

La faune du Pliocène de la région d'Alba renferme 29 espèces appartenant à 21 genres, dont 12 de requins et 8 de batoïdes. Une de ces espèces, *Mustelus* sp. est peut-être nouvelle mais il nous a semblé préférable de la laisser en nomenclature ouverte dans la mesure où la denture de nombreuses espèces actuelles demeure encore inconnue.

Dans le cadre de la Paléoméditerranée, un certain nombre de faunes ont été décrites du Pliocène d'Espagne (Mañe *et al.*, 1996), du Sud de la France (Cappetta & Nolf, 1991) et surtout d'Italie (Lawley, 1876; Stefano de, 1909; Cigala-Fulgosi, 1986, 1988a et b, 1996).

La faune du Zancléen de la région d'Alba est voisine de celles précédemment décrites de Toscane. Toutes ces faunes ont en commun un certain nombre de taxa fréquentant généralement le talus continental comme *Hexanchus griseus*, *Centrophorus granulosus*, *Pristiophorus* ou bien encore *Dipturus olisiponensis*. Il faut toutefois noter que ces espèces sont toujours rares au sein des associations de la région d'Alba et que la faune présente dans son ensemble un cachet néritique, ce que confirment la richesse en Dasyatidae, ainsi que l'abondance des dents de *Rhinobatos* et de *Mustelus*, qui sont des indicateurs de milieux peu profonds.

Les Dasyatidae sont particulièrement nombreux et diversifiés dans la faune d'Alba, avec au moins deux genres identifiés (*Dasyatis* et *Taeniura*, et peut-être même *Himantura*). Toutefois, les déterminations spécifiques demeurent délicates et si l'on peut rapprocher quelques espèces de Montaldo Roero d'espèces actuelles de Méditerranée, la plupart reste d'affinités incertaines.

Il est intéressant de noter, dans ces faunes du Pliocène inférieur, la présence de genres qui ont disparu de la faune actuelle, comme *Megascyliorhinus* ou *Premontreia* (*Oxyscyllium*).

Par rapport aux faunes d'âge comparable précédemment décrites, la faune d'Alba est particulièrement intéressante en raison de sa richesse en dents de petite à très petite taille, ce qui résulte essentiellement de l'importante quantité de sédiment traitée. Cette faune du Piémont vient donc compléter les faunes décrites jusqu'ici du Pliocène d'Italie et qui comprenaient essentiellement des espèces à dents de grande taille, en dehors bien évidemment de la faune bathyale signalée par Cigala-Fulgosi (1986).

REMERCIEMENTS

L'auteur principal (H.C.) remercie vivement les personnes suivantes pour leur aide dans la récolte ou l'obtention des espèces actuelles de Dasyatidae citées dans ce travail: Monsieur le Professeur L. Euzet (Sète), L. Neifar (Sfax) et B. Séret (Paris). Contribution ISEM N° 2005-051.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADNET S., 2000 – Les élasmobranches fossiles du Paléogène des Landes (Sud-Ouest, France). Implications dans la connaissance des communautés d'élasmobranches d'eaux profondes. Evolution des Squaliformes et paléocéologie. Thèse Univ. Montpellier II, Montpellier II, 211 p., 23 fig., annexes, 40 pl.
- AGASSIZ L., 1843 (1833-44) – Recherches sur les poissons fossiles. 3: 390 + 32 p., 47 pl.
- ANTUNES M.T., JONET S., 1970 – Requins de l'Helvétien supérieur et du Tortonien de Lisbonne. *Revist. Fac. Ciências Lisboa*, 16 (1): 119-280, pl. 1-20.
- ANTUNES M.T., BALBINO A.C., CAPPETTA H., 1999 – Sélaciens du Miocène terminal du Bassin d'Alvalade (Portugal). Essai de synthèse. *Ciências da Terra (UNL)*, 13: 115-129, 5 fig., 2 pl.
- BALBINO A.C., CAPPETTA H., 2000 – *Paragaleus antunesi* (Hemigaleidae, Carcharhiniformes) a new shark species from the latest Miocene of Portugal. *Tertiary Res.*, 20 (1-4): 1-6, 3 fig., pl. 1-2.
- BALLESIO P., PAVIA G., 1996 – Carlo Bosso (1925-1996). *Riv. Piem. St. Nat.*, XVI (1995): 273-275.
- BRZOBHATY R., KALABIS V., 1970 – Die Fischzähne aus Pouzdrany (Pouzdrany-Schichten, Oligozän). *Acta Mus. Moraviae, Sci. nat.*, 55: 41-50, 3 pl.
- BUDKER, P., 1935 – Description d'un genre nouveau de la famille des Carcharhinidés. *Bull. Mus. Hist. nat. Paris*, 2, 7 (2): 107-112.
- CAPPETTA H., 1970 – Les Sélaciens du Miocène de la région de Montpellier. *Palaeo-vertebrata*, Mém. ext. 1970: 139 p., 22 fig., 27 pl.
- CAPPETTA H., 1975 – Les Sélaciens miocènes du Midi de la France. Répartitions stratigraphique et bathymétrique. 3ème Réunion ann. *Sci. Terre*, Montpellier: 90.
- CAPPETTA H., 1980 – Les Sélaciens du Crétacé supérieur du Liban. II. Batoïdes. *Palaeontographica*, Abteilung A, 168 (5-6): 149-229, 26 fig., 21 pl.
- CAPPETTA H., 1984 – Découverte du genre *Gymnura* (Batomorphii, Myliobatiformes) dans le Thanétien des Ouled Abdoun, Maroc. Observations sur la denture de quelques espèces actuelles. *Geobios*, 17 (5): 631-635, 1 fig., 1 pl.
- CAPPETTA H., 1987 – Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii, Chondrichthyes II. In: *Handbook of Paleoichthyology*, H.-P. SCHULTZE (ed.), Gustav Fischer Verlag, 3B: 193 p., 148 fig.
- CAPPETTA H., 1992 – Carcharhiniformes nouveaux (Chondrichthyes, Neoselachii) de l'Yprésien du Bassin de Paris. *Geobios*, 25 (5): 639-646, 1 pl.
- CAPPETTA H., GRANIER J., LEDOUX J.-C., 1967 – Deux faunes de sélaciens du Miocène méditerranéen de France et leur signification bathymétrique. *C.R. somm. Soc. géol. France*, 7: 292-293.
- CAPPETTA H., NOLF D., 1991 – Les sélaciens du Pliocène inférieur de Le Puget-sur-Argens (Sud-Est de la France). *Palaeontographica*, Abt. A, 218 (1-3): 49-67, 4 fig., 5 pl.
- CAPPETTA H., WARD D., 1977 – *Megascyliorhinus cooperi* gen. nov. sp. nov., a new shark from the London Clay (Eocene) of Essex, England. *Palaeontology*, 20 (1): 195-202, pl. 26-27.
- CAVALLO O., REPETTO G., 1992 – Conchiglie fossili del Roero. *Associazione Naturalistica Piemontese*, Mem. 2: 1-251, 14 + 711 fig.

- CAVALLO O., MACAGNO M., PAVIA G., 1986 – Fossili dell'Albese. Aspetti geologici e paleontologici delle Langhe e del Roero. Famija Albaisa (ed.), 1-223, 509 fig.
- CHAPMAN F., 1918 – Descriptions and revisions of the Cretaceous and Tertiary fish-remains of New-Zealand. New Zealand Geological Survey Paleontology Bulletin, 7: 1-45, pl. 1-9.
- CIGALA-FULGOSI F., 1983 – Aggiunta alla fauna ad Elasmobranchi del Pliocene del Mediterraneo: presenza di *Notorynchus* (Euselachii, Hexanchidae) nella "Collezione Lawley". Pré-tirage, Université de Parme: 1-19, 1 fig., 1 pl.
- CIGALA-FULGOSI F., 1984 – Contributo alla conoscenza della fauna ad Elasmobranchi del Pliocene del Mediterraneo. Segnalazione di *Notorynchus* (Euselachii, Hexanchidae) nella "Collezione Lawley". Acta Naturaliae de "l'Ateneo Parmense", 20: 85-96, 1 fig., 1 pl.
- CIGALA-FULGOSI F., 1986 – A deep water elasmobranch fauna from a lower Pliocene outcropping (Northern Italy). Indo-pacific fish biology. Proceedings of the 2nd Conference on Indo-Pacific fishes: 133-139.
- CIGALA-FULGOSI F., 1988a – Additions to the Eocene and Pliocene fish fauna of Italy. Evidence of *Alopias* cf. *denticulatus*, Cappetta, 1981 in the Bartonian-Priabonian of the Monte Piano Marl (Northern Apennines) and of *A. superciliosus* (Lowe, 1840) in the Pliocene of Tuscany. Tertiary Res., 10 (2): 93-99, 1 fig., 1 pl.
- CIGALA-FULGOSI F., 1988b – Additions to the Pliocene fish fauna of Italy. Evidence of *Somniosus rostratus* (Risso, 1826) from the foothills of the Northern Apennines (Parma Province, Italy) (Chondrichthyes, Squalidae). Tertiary Res., 10 (2): 101-106, 2 fig., 1 pl.
- CIGALA-FULGOSI F., 1996 – Rare oceanic deep water squaloid sharks from the Lower Pliocene of the Northern Apennines (Parma province, Italy). Boll. Soc. Paleont. Ital., 34 (3): 301-322, 4 fig., 6 pl.
- CIONE A. L., 1986 – A new *Megascyliorhinus* (Chondrichthyes, Galeomorphii) from the Middle Tertiary of Patagonia. J. Vert. Paleontol., 6 (2): 105-112, 9 fig.
- COMPAGNO L.J.V., 1999 – Checklist of living elasmobranchs in Sharks, skates, and rays: the biology of elasmobranch fishes. In: W.C. HAMLETT (ed.), John Hopkins University Press: 471-498.
- COWLEY P.D., COMPAGNO L.J.V., 1993 – A taxonomic re-evaluation of the blue stingray from southern Africa (Myliobatiformes: Dasyatidae). S. Afr. J. Mar. Sci., 13: 135-149, 5 fig., 4 tabl.
- ESCHMEYER W.N., 1998a – Catalog of fishes. 1. Introductory materials. Species of fishes (A-L), 1-958, Calif. Acad. Sci., Spec. Publ.
- ESCHMEYER W.N., 1998b – Catalog of fishes. 2. Species of fishes (M-Z), 959-1820, Calif. Acad. Sci., Spec. Publ.
- ESCHMEYER W.N., 1998c – Catalog of fishes. 3. Genera of fishes, 1821-2905, Calif. Acad. Sci., Spec. Publ.
- GARRICK J.A.F., 1982 – Sharks of the genus *Carcharbinus*. National Oceanic and Atmospheric Administration Technical Report, NMFS Circular 445, Circular 445: 1-194, fig. 1-83.
- HERMAN J., 1974 – Quelques restes de sélaciens récoltés dans les sables du Kattendijk à Kallo. I. Selachii, Euselachii. Bulletin de la Société belge de Géologie, 83 (1): 15-31, 2 fig., 2 pl.

- HERMAN J., HOVESTADT-EULER M., HOVESTADT D.C., 1991 – Part A: Selachii. N° 2c. Order: Carcharhiniformes. Families: Proscylliidae, Hemigaleidae, Pseudotriakidae, Leptochariidae and Carcharhinidae. In: Contributions to the study of the comparative morphology of teeth and other relevant ichthyodorulites in living supraspecific taxa of Chondrichthyan fishes. M. Stehmann Edit. Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Biol., 61: 73-120, 29 pl.
- HERMAN J., HOVESTADT-EULER M., HOVESTADT D.C., STEHMANN M., 1997 – Part B: Batomorphii. N° 2. Order Rajiformes - Suborder Pristoidei. Family: Pristidae - Genera: *Anoxypristis* and *Pristis*. N° 3. Suborder Rajoidei - Superfamily Rhinobatoidea. Families Rhinidae - Genera: *Rhina* and *Rhynchobatus* and Rhinobatidae - Genera: *Aptychotrema*, *Platyrhina*, *Platyrhinoidis*, *Rhinobatos*, *Trigonorrhina*, *Zanobatus* and *Zapteryx*. In Contributions to the study of the comparative morphology of teeth and other relevant ichthyodorulites in living supraspecific taxa of Chondrichthyan fishes. M. Stehmann Edit. Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Biol., 67: 107-162, 11 fig., 9 pl.-texte, 35 pl.
- HERMAN J., HOVESTADT-EULER M., HOVESTADT D.C., STEHMANN M., 1998 – Part B: Batomorphii. N° 4a. Order Rajiformes - Suborder Myliobatoidei - Superfamily: Dasyatoidea. Family Dasyatidae - Subfamily Dasyatinae - Genera: *Amphotistius*, *Dasyatis*, *Himantura*, *Pastinachus*, *Pteroplatytrygon*, *Taeniura*, *Urogymnus* and *Urolophoides* (inc. supraspecific taxa of uncertain status and validity). Superfamily Myliobatoidea - Family Gymnuridae - Genera: *Aetoplatea* and *Gymnura*. Superfamily Plesiobatoidea - Family Hexatrygonidae - Genus: *Hexatrygon*. In: Contributions to the study of the comparative morphology of teeth and other relevant ichthyodorulites in living supraspecific taxa of Chondrichthyan fishes. M. Stehmann Edit. Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biol., 68: 145-197, 11 fig., texte-pl. 1-6, pl. 1-33.
- HERMAN J., HOVESTADT-EULER M., HOVESTADT D.C., STEHMANN M., 1999 – Part B: Batomorphii. N° 4b. Order Rajiformes - Suborder Myliobatoidei - Superfamily: Dasyatoidea. Family Dasyatidae - Subfamily Dasyatinae - Genera: *Taeniura*, *Urogymnus*, *Urolophoides* - Subfamily Potamotrygoninae - Genera: *Disceus*, *Paratrygon*, *Plesiotrygon* and *Potamotrygon* (incl. supraspecific taxa of uncertain status and validity). Family Urolophidae - Genera: *Trygonoptera*, *Urolophus* and *Urotrygon* - Superfamily Myliobatoidea - Family Gymnuridae - Genus *Aetoplatea*. In: Contributions to the study of the comparative morphology of teeth and other relevant ichthyodorulites in living supraspecific taxa of Chondrichthyan fishes. M. Stehmann Edit. Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biol., 69: 161-200, 7 fig., pl. 1-26.
- HERMAN J., HOVESTADT-EULER M., HOVESTADT D.C., STEHMANN M., 2000 – Part B: Batomorphii. N° 4c. Order Rajiformes - Suborder Myliobatoidei - Superfamily: Dasyatoidea - Family Dasyatidae - Subfamily Dasyatinae - Genus: *Urobatis*, Subfamily Potamotrygoninae - Genus: *Paratrygon*, Superfamily Plesiobatoidea - Family Plesiobatidae - Genus: *Plesiobatis*, Superfamily Myliobatoidea - Family Myliobatidae - Subfamily Myliobatinae - Genera: *Aetobatus*, *Aetomylaeus*, *Myliobatis* and *Pteromylaeus*, Subfamily Rhinopterinae - Genus: *Rhinoptera* and Subfamily Mobulinae - Genera: *Manta* and *Mobula*. Addendum 1 to 4a: erratum to genus *Pteroplatytrygon*. In: Contribution to the study of the comparative morphology of teeth and

- other relevant ichthyodorulites in living supraspecific taxa of Chondrichthyan fishes. M. Stehmann Edit. Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biol., 70: 5-67, 14 fig., 11 text-pl., pl. 1-33.
- JONET S., 1968 – Notes d'Ichthyologie miocène portugaise. V. Quelques Batoïdes. Rev. Fac. Ciências Lisboa, 15 (2): 233-258, 3 fig., 1 pl.
- KEMP N.R., 1991 – Chondrichthyans in the Cretaceous and Tertiary of Australia. In: Vertebrate palaeontology of Australasia, Vickers-Rich P., Monaghan J.M., Baird R.F. & Rich T.H. (eds.), Melbourne: 497-568, 40 pl.
- KEYES I.W., 1984 – New records of fossil elasmobranch genera *Megascyliorhinus*, *Centrophorus* and *Dalatias* (Order Selachii) in New Zealand. New Zealand Journal of Geology and Geophysics, 27: 203-216, 29 fig.
- LANDINI W., 1977 – Revisione degli "Ittiodontoliti pliocenici" della collezione Lawley. Palaeontographia Italica, 70: 92-134, 5 fig., pl. 12-16.
- LAWLEY R., 1876 – Nuovi studi sopra ai pesci e altri vertebrati fossili delle Colline Toscane, 1-122, pl. 1-5.
- LEDOUX J.-C., 1972 – Les Squalidae (Euselachii) miocènes des environs d'Avignon (Vaucluse). Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, Notes et Mém., 52: 133-175, 18 fig., 1 tabl.
- MAÑE R., MAGRANS J., FERRER E., 1996 – Ictiologia fossil del Pliocè del Baix Llobregat. II. Selacis pleurotremats. Batalleria, 6: 19-33, 2 fig., pl. 1-2.
- NOLF D., CAVALLO O., 1995 – Otolithes de poissons du Pliocène inférieur de Monticello d'Alba (Piémont, Italie). Riv. Piem. St. Nat., XV (1994): 11-40, 3 fig., 3 tabl., pl. 1-9.
- NOUBHANI A., CAPPETTA H., 1997 – Les Orectolobiformes, Carcharhiniformes et Myliobatiformes (Elasmobranchii, Neoselachii) des bassins à phosphate du Maroc (Maastrichtien-Lutétien basal). Systématique, biostratigraphie, évolution et dynamique des faunes. Palaeo Ichthyologica, 8: 1-327, 31 fig., 17 tabl., 73 pl.
- PAVIA G., 1976 – I molluschi del Pliocene inferiore di Monteu Roero (Alba, Italia NW). Boll. Soc. Pal. It., Modena, 14 (1975)/2: 99-175.
- PFEIL F.H., 1984 – Neoselachian teeth collected from phosphorite-bearing greensand on Chatham Rise east of New Zealand. Geol. Jb., Reihe A, 65: 107-115, 1 pl.
- PHILLIPS F.J., WELTON B.J., WELTON J., 1976 – Paleontologic studies of the middle Tertiary Skooner Gulch and Gallaway Formations. Proc. Soc. Econ. Paleontol. Mineral., Pacific section: 137-154, 5 fig., 5 pl.
- PROBST J., 1879 – Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische aus der molasse von Baltringen. Jahresh. Ver. Naturk. Württemberg, 35: 127-191, pl. 2-3.
- SPRINGER V.G., 1964 – A revision of the carcharhinid shark genera *Scoliodon*, *Loxodon* and *Rhizoprionodon*. Proceedings of the United States National Museum, 115: 559-632, pl. 1-2.
- STEFANO G. de, 1909 – Osservazioni sulla ittiofauna pliocenica di Orciano e San Quirico in Toscana. Boll. Soc. Geol. Ital., 28: 539-648, pl. 16-20.
- WARD D.J., BONAVIA C.G., 2001 – Additions to, and a review of, the Miocene shark and ray fauna from Malta. The Central Mediterranean Naturalist, 3 (3): 131-146, 3 fig., pl. 1-2.
- WELTON B.J., ZINSMEISTER W.J., 1980 – Eocene Neoselachians from the La Meseta Formation, Seymour Island, Antarctic peninsula. Contr. Sci., Los Angeles Co. Mus., 329: 1-10, 4 fig.