

DECOUVERTE DE DEUX NOUVEAUX GISEMENTS DE POISSONS FOSSILES MESSINIENS DANS LE BASSIN DE NIJAR-CARBONERAS (ANDALOUSIE ORIENTALE): SIGNIFICATION PALEOECOLOGIQUE ET IMPLICATIONS PALEO GEOGRAPHIQUES

G. de la Chapelle (*) et J. Gaudant (**)

RÉSUMÉ

Deux nouveaux gisements de Poissons fossiles sont signalés dans le Messinien du bassin de Nijar-Carboneras (Espagne méridionale). Le gisement du Cortijo Ruil, au Sud-Ouest de Nijar, semble appartenir au Messinien évaporitique. Il renferme une ichthyofaune marine relativement peu diversifiée qui caractérise un dépôt peu profond relativement proche du rivage. Toutefois, la présence d'un Myctophidae: *Lampanyctus licatae* (Sauvage) et d'un Gonostomatidae: *Maurolicus muelleri* (Gmelin) indique que le bassin de Nijar-Carboneras était largement ouvert sur une mer dont la profondeur devait sensiblement excéder 2.000 m. Le gisement post-évaporitique de la Rambla de Las Colmenas, à l'Ouest de Gafares, a livré l'espèce *Aphanius crassicaudus* (Agassiz), qui caractérise les environnements lagunaires du Messinien du domaine méditerranéen.

Mots clés: *Messinien, Milieu lagunaire, Milieu marin, Paléoécologie, Paléogéographie, Poissons, Téléostéens.*

RESUMEN

Se han encontrado dos nuevos yacimientos de peces fósiles en el Mesiniense de la cuenca de Nijar-Carboneras (España meridional). El yacimiento del Cortijo Ruil, al Oeste de Nijar, parece pertenecer al Mesiniense evaporítico. Contiene una ictiofauna marina relativamente poco diversificada que caracteriza un depósito poco profundo, próximo a la orilla. De todos modos, la presencia de un Myctophidae: *Lampanyctus licatae* (Sauvage) y de un Gonostomatidae: *Maurolicus muelleri* (Gmelin) indica que la cuenca de Nijar se abría ampliamente a un mar cuya profundidad debía superar considerablemente los 2.000 m. El yacimiento postevaporítico de la Rambla de las Colmenas, al Oeste de Gafares, ha suministrado la especie *Aphanius crassicaudus* (Agassiz) que caracteriza los ambientes lagunares del Mesiniense del área mediterránea.

Palabras clave: *Mesiniense, Ambiente lagunare, Ambiente marina, Paleoecologia, paleogeografia, Peces, Teleosteos.*

ABSTRACT

Two new fossil fish-localities are reported from the Messinian of the Nijar-Carboneras basin (South Spain). That of Cortijo Ruil, South-West of Nijar, seems to take part in the evaporitic Messinian. It yields a marine, poorly diversified, fish-fauna which characterizes a shallow deposit sedimented relatively near the sea-shore. However, the occurrence of a Myctophid: *Lampanyctus licatae* (Sauvage) and of a Gonostomatid: *Maurolicus muelleri* (Gmelin) demonstrates that the Nijar-Carboneras basin was widely open to the sea, the depth of which probably sensibly exceeded 2.000 m. The post-evaporitic locality of Rambla de las Colmenas, westward of Gafares, has provided the species *Aphanius crassicaudus* (Agassiz), which characterizes the lagoonal Messinian environments of the Mediterranean area.

Key words: *Messinian, Lagoonal environment, Marine environment, Palaeoecology, Palaeogeography, Fishes, Teleosts.*

(*) Institut géologique Albert de Lapparent, 21 rue d'Assas, 75270 Paris Cedex 06.

(**) 17, rue du Docteur Magnan, 75013 Paris et U.A. 720 du C.N.R.S.

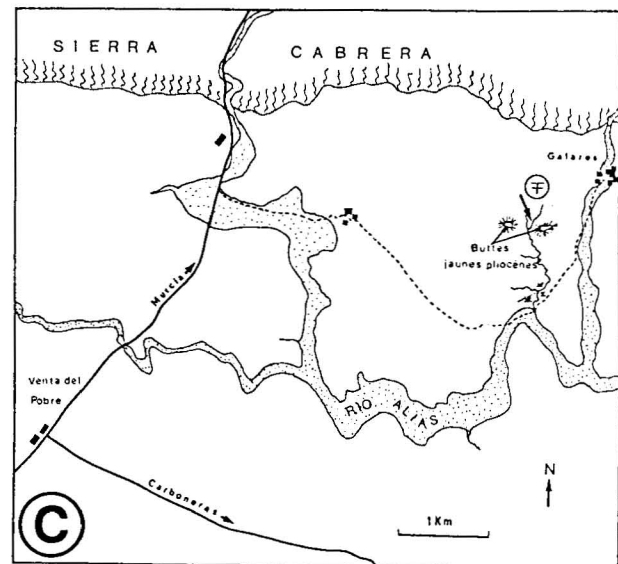
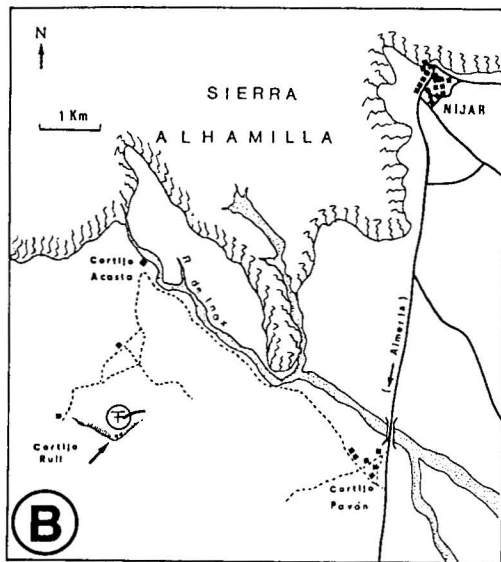
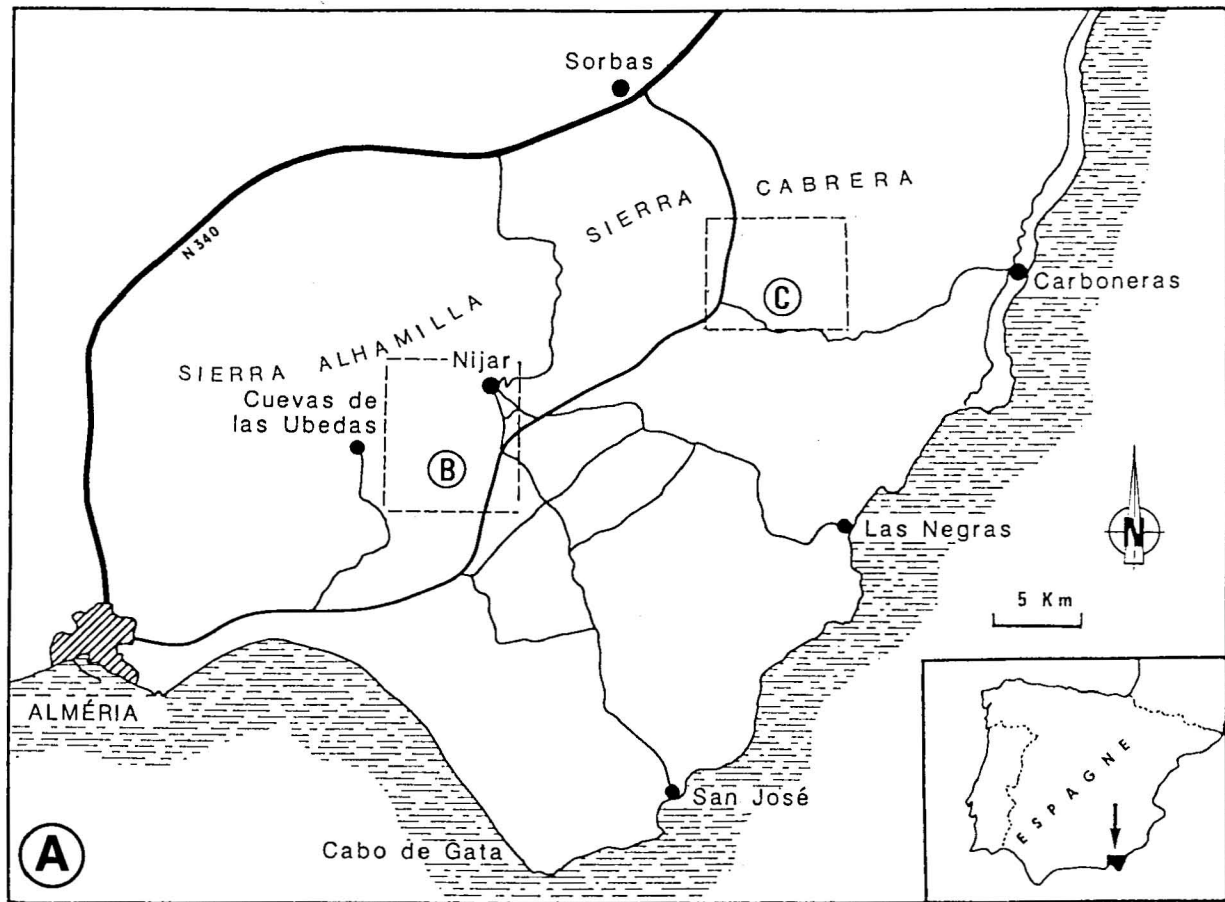


Fig. 1.—(A) Situation géographique du bassin de Nijar-Carboneras et localisation des gisements étudiés (B et C). (B) Localisation du gisement du Cortijo Ruil. (C) Localisation du gisement de la Rambla de Las Colmenas.

Introduction

Les deux nouveaux gisements de Poissons fossiles décrits dans le présent article ont été découverts par l'un de nous (G.C.) en 1982 et 1983, au cours de la préparation d'une étude géologique détaillée du bassin de Nijar-Carboneras (de la Chapelle, 1988). Le matériel recueilli à cette occasion est conservé à l'Institut de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, sous les numéros M.N.H.N.P. NIJ 1 à NIJ 76 (Cortijo Ruil) et SOR 101 à SOR 126 (Rambla de Las Colmenas).

est établi sur les matériaux cristallophylliens des nappes bétiques internes. Ce bassin néogène d'allure globalement triangulaire s'ouvre vers l'Ouest sur la plaine d'Almería. Sa limite méridionale correspond à l'actuel littoral méditerranéen, tandis que sa bordure septentrionale est matérialisée par les massifs bétiques d'Alhamilla et de Cabrera qui limitèrent durant le Miocène les communications entre ce bassin et celui de Sorbas situé plus au Nord (Fig. 2).

Deux domaines paléogéographiques et structuraux, séparés par un vaste décrochement linéaire NE-SW, composent le bassin de Nijar-Carboneras. Sont ainsi distingués:

Contexte géologique régional (G.C.)

Généralités

Le bassin de Nijar-Carboneras (essentiellement constitué de terrains néogènes et quaternaires)

- Un domaine septentrional correspondant à la transgression miocène sur le substratum bétique. Ces dépôts d'âges Tortonien supérieur à Quaternaire sont —notamment au Miocène— à dominance marneuse et correspondent à un milieu épibathyal.

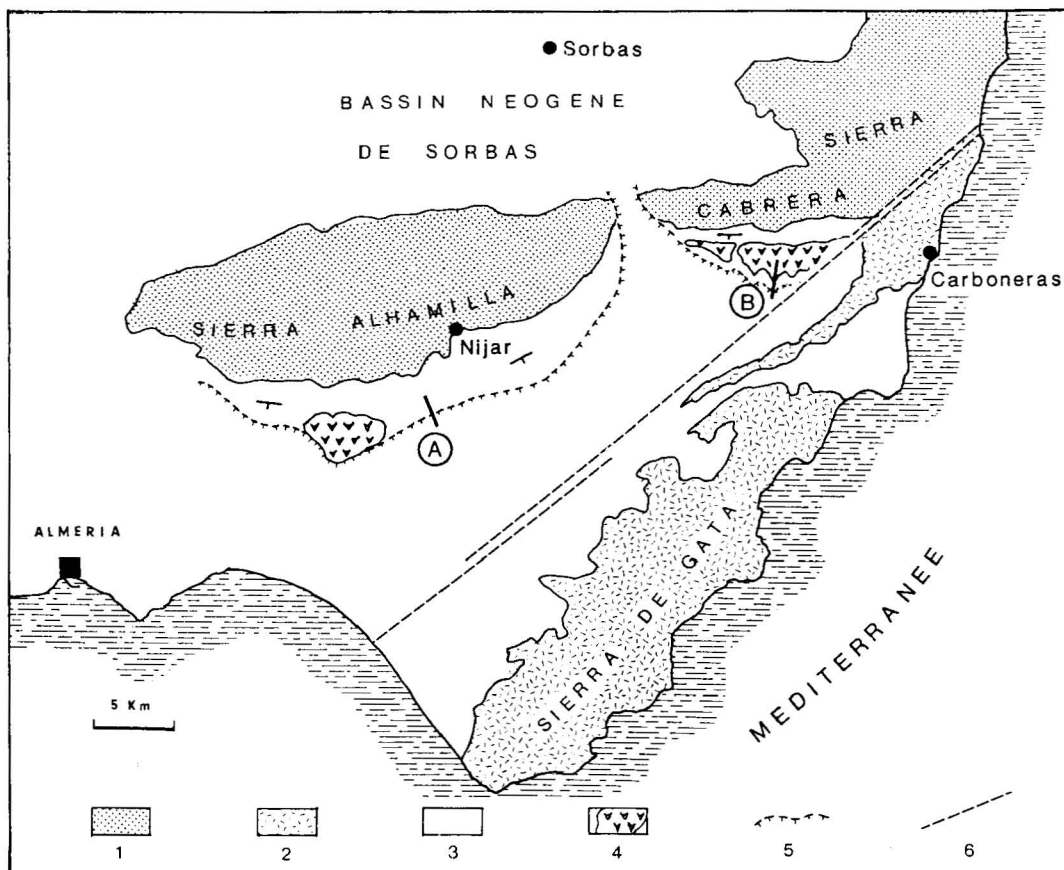


Fig. 2.—Plan de situation des coupes dans le bassin de Nijar-Carboneras. A: Cortijo Ruil; B: Rambla de Las Colmenas. 1: substratum bétique; 2: volcanites miocènes; 3: dépôts néogènes; 4: gypse sélénite; 5: limite des affleurements pliocènes; 6: accident de Carboneras.

- Un domaine méridional caractérisé par la présence de puissantes assises volcaniques d'âge Miocène inférieur et d'une couverture sédimentaire réduite à cachet récifal et pararécifal d'âge Miocène supérieur à Pliocène.

Les Gisements

Les deux gisements étudiés sont d'âge messinien. Ils appartiennent au domaine septentrional du bassin de Nijar et prennent place dans la trilogie désormais classique du Messinien de Méditerranée occidentale, à savoir, de bas en haut:

A- Des marnes livides pré-évaporitiques parfois terrigènes à microfaune pélagique abondante appartenant à la biozone à *Globorotalia mediterranea* Catalano & Sprovieri. Leur puissance atteint 100 à 150 mètres.

B- Un ensemble de laminites silto-carbonatées et diatomitiques comportant d'épaisses assises gypseuses discontinues qui correspondent à la période évaporitique. Sa puissance varie de 20 à 50 mètres.

C- Un complexe marno-détritique (dit post-évaporitique) d'extension et de puissance variables selon les secteurs. L'épaisseur de ce complexe, qui peut atteindre une cinquantaine de mètres, se réduit parfois à moins de 10 mètres.

Cortijo Ruil (Fig. 1B)

Ce gisement prend place dans les faciès laminés qui constituent le sommet de la séquence B du Messinien. La coupe (Fig. 3) qui se situe au-dessus de l'épaisse série marneuse du Messinien inférieur, illustre le confinement du bassin durant la crise évaporitique. Néanmoins, dans ce secteur, la crise messinienne n'est pas matérialisée par des accumulations de gypse mais par un ensemble de laminites silto-carbonatées ne montrant pas de figures d'émersion. On distingue de bas en haut (les numéros renvoient à la figure 3):

1. Marnes vertes à Foraminifères planctoniques, comportant des bancs diatomitiques très riches en *Actinocyclus octonarius* Ehrenberg et *Thalassionema nitzschioides* (Grunow) van Heurck.

2. Alternances infra-centimétriques d'argiles grises et de fines intercalations de grès roux. La microfaune y est abondante mais en mauvais état (*Globorotalia humerosa* (Takaynagi & Saito), *Uvigerina* sp., *Orbulina* sp., *Hopkinsina* sp.).

3. Marnes diatomitiques.

4. Niveau détritique grossier (sables et graviers) remaniant des carbonates néritiques bioclastiques (calcaire à Serpules et Mélobésiées).

5. Alternances infra-centimétriques d'argiles claires très laminées et de sables roux fins à moyens. Microfaune oligospécifique où dominent des *Orbulines* de taille réduite. Présence de quelques Globigérinoïdes et de rares benthiques.

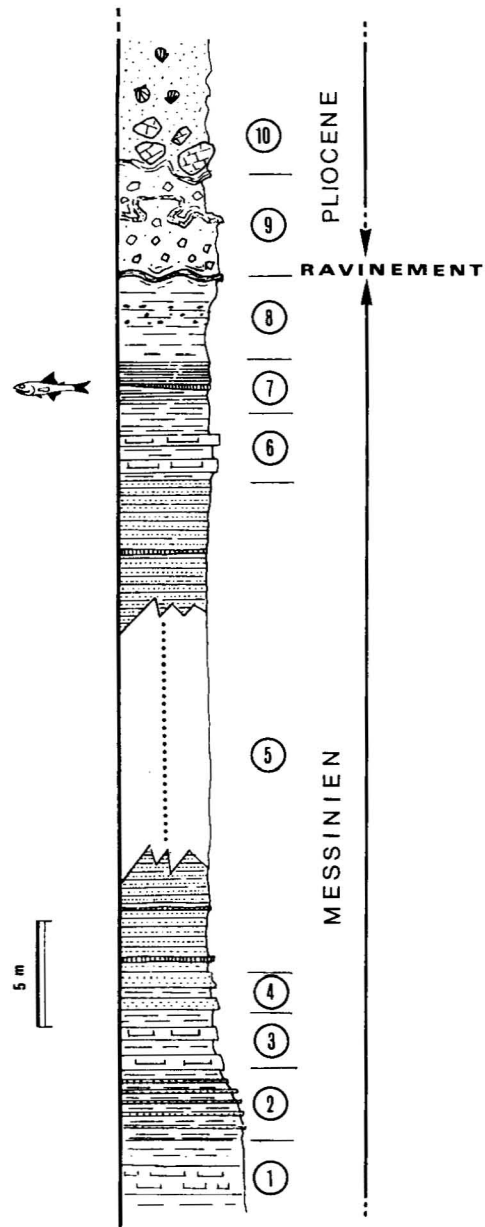


Fig. 3.—Coupe du Messinien fossilifère du Cortijo Ruil. Les numéros renvoient au texte.

6. Marnes gris clair laminées et très finement silteuses comportant deux ou trois bancs de diatomite massive, renfermant *Thalassionema nitzschioides* (Grunow) van Heurck. Macrofaune peu diversifiée (Echinides et Lamellibranches) mais relativement abondante: *Brissopsis sahelense* Pomel, *Nucula (Lamellinucula) sulcata* Bronn, *Propeamussium* sp., *Myrtea spinifera* (Montagu).

7. Marnes calcareuses gris clair à beige clair à lamination millimétrique constituant le niveau fossilifère à Poissons dans lequel ont également été récoltés quelques restes végétaux: *Typha latissima* Heer, *Pinus* sp., *Quercus* sp. et *Myrica* (?) sp.

8. Marnes compactes à silex nectiques.

9. Masse chaotique reposant sur les niveaux précédents par l'intermédiaire d'un puissant plan de ravinement. Les blocs remaniés sont constitués par divers faciès miocènes. Ils sont enrobés dans une matrice argilo-sableuse riche en spicules de Spongiaires *Stelletidae*.

10. Blocs métriques de calcaires organogènes messiniens emballés dans des sables à Lamellibranches d'âge Pliocène inférieur.

Rambla de Las Colmenas (Fig. 1C)

Ce gisement, situé dans la partie méridionale de la commune de Sorbas, prend place dans la séquence C (complexe post-évaporitique) du Messinien.

La coupe (Fig. 4), observable dans un petit ravin orienté Nord-Sud, permet une description locale complète du complexe détritique post-évaporitique. On y reconnaît, de bas en haut, les unités lithologiques suivantes (les numéros renvoient à la figure 4):

1. Gypse sélénite massif en gros cristaux mêlés constituant le sommet de la séquence évaporitique.

2. Marnes gypseuses emballant des blocs de gypse bien cristallisé.

3. Grainstone sableux microsparitique à pellets, oolithes, rares Miliolidae et débris stromatolithiques. Présence de quelques lentilles de gypse détritique (gypsarénite).

4. Marnes et argiles silteuses beiges à ocres, très finement laminées. Outre les Poissons: *Aphanius crassicaudus* (Agassiz), ce niveau a livré des restes végétaux faiblement triturés (feuilles). On notera également la présence de rares Orbulines.

5. Mudstone beige clair très dur, en lits centimétriques bien stratifiés et marne claire à galets de dolomie bétique et de calcaire récifal. Faune se limitant à quelques Ostracodes lisses et à des Foraminifères très érodés (vraisemblablement remaniés). Présence de débris ligniteux abondants dans les intervalles calcaires.

6. Marnes à lentilles sableuses. Fossiles rares et en mauvais état: oogones de Charophytes et Ostracodes.

7. Marnes claires apparemment azoïques à intercalations de conglomérats torrentiels (matériaux essentiellement d'origine bétique). Base fortement ravinante.

8. Sables jaunes à Lamellibranches du Pliocène inférieur.

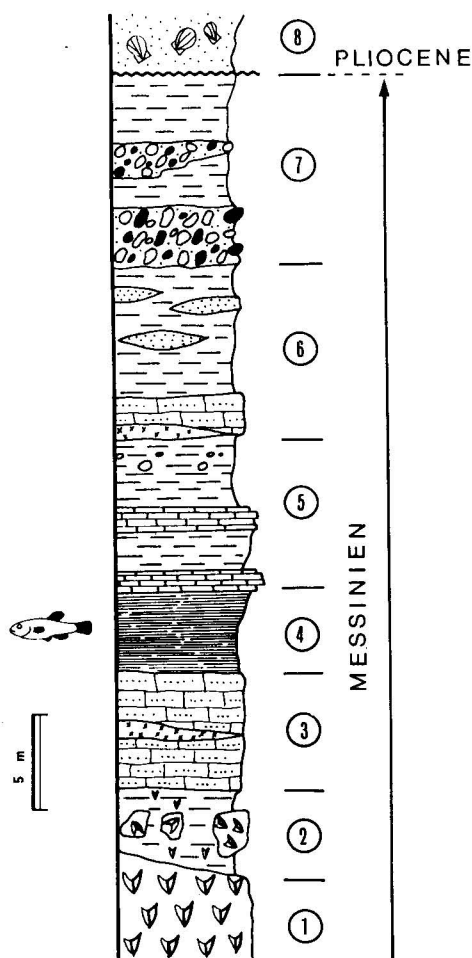


Fig. 4.—Coupe du Messinien post-évaporitique fossilifère de la Rambla de Las Colmenas.

Etude paléontologique (J.G.)

L'ichthyofaune marine du Cortijo Ruil

Le matériel récolté à proximité du Cortijo Ruil se compose de 76 spécimens fossilisés dans un ni-

veau de marnes finement litées. En dépit de leur état de conservation parfois médiocre et de leur caractère quelquefois incomplet, il a été possible de déterminer la plupart des pièces recueillies qui témoignent de l'existence dans le gisement d'une dizaine de genres différents.

Famille Gonostomatidae

Genre *Maurolicus* Cocco

Maurolicus muelleri (Gmelin) (Fig. 5-6; Pl. I, fig. 1).

Cette espèce est représentée dans le gisement par 21 spécimens, inventoriés M.N.H.N.P.-NIJ 2 à 22, ce qui correspond à 28% de l'ensemble du matériel recueilli. A l'exception d'un individu dont la longueur standard n'excède pas 15,5 mm., tous les autres spécimens ont une longueur standard comprise entre 28 et 36 mm. La tête est relativement grande puisque sa longueur, qui égale environ 1/3 de la longueur standard, est sensiblement plus grande que la hauteur maximale du corps, laquelle est comprise de 4 à 5 fois dans cette même dimension.

La tête. De forme massive, puisque sa hauteur représente environ les 3/4 de sa longueur, la tête est caractérisée par le grand développement de l'orbite dont le diamètre horizontal excède le tiers de la longueur de la tête. La cavité buccale oblique est de taille modérée car l'articulation de la mandibule prend place sous la partie antérieure de l'orbite. La mandibule, dont le bord oral est pratiquement rectiligne, paraît sensiblement prognathe (sa région symphysaire fait saillie par rapport à la mâchoire supérieure). La région operculaire, relativement large, constitue près du tiers de la longueur de la tête.

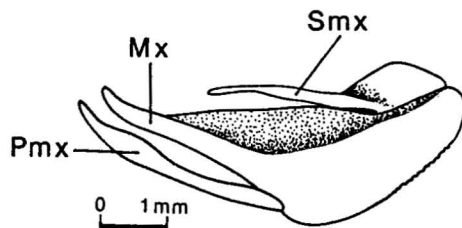


Fig. 5.—*Maurolicus muelleri* (Gmelin). Mâchoire supérieure du spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 6_D. Mx: maxillaire; Pmx: prémaxillaire; Smx: supramaxillaire.

En raison de l'état de conservation assez médiocre de la plupart des individus récoltés, une description détaillée de l'anatomie céphalique de ces Poissons demeure impossible. Néanmoins, les os de la mâchoire supérieure sont observables sur le spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 6_D (Fig. 5). Le cleithrum est également visible sur le même spécimen (Fig. 6A), tandis que le posttemporal, bifide, caractérisé par sa branche dorsale effilée, est fossilisé sur la pièce inventoriée M.N.H.N.P.-NIJ 15 (Fig. 6B).

Le corps. La colonne vertébrale se compose de 34 ou 35 vertèbres dont, le plus fréquemment 14 ou 15 abdominales et 19 ou 20 postabdominales. Les côtes sont longues puisque celles situées en avant des nageoires pelviennes atteignent pratiquement le bord ventral de la cavité abdominale. Leur nombre parat avoir été d'environ 10 ou 11 paires. Des os intermusculaires (*epineuralia* et *epipleuralia*) sont présents jusque dans la partie antérieure de la région abdominale.

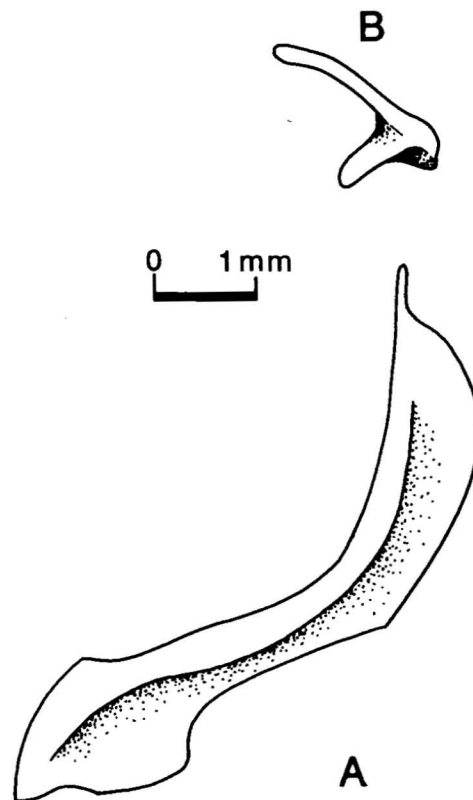


Fig. 6.—*Maurolicus muelleri* (Gmelin). A: cleithrum du spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 6_D. B: posttemporal du spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 15.

La nageoire caudale, bifurquée, a une longueur qui représente environ 1/5 de la longueur standard. Son nombre de rayons n'est pas connu avec précision. Elle est soutenue par un endosquelette constitué de trois éléments. Le plus postérieur correspond au complexe uro-terminal qui supporte le parhypural, long et étroit, et les deux plaques hypurales triangulaires résultant respectivement de la fusion des deux hypuraux inférieurs et des troisième et quatrième hypuraux. Ces deux plaques sont surmontées par un hypural supérieur très étroit accolé à l'uroneural. En avant du complexe uro-terminal prennent place deux centra préuraux libres qui portent des neurapophyses et des hémapophyses allongées qui soutiennent les rayons marginaux situés à l'avant des lobes dorsal et ventral de la nageoire caudale.

La nageoire dorsale, implantée un peu en arrière du milieu de la distance séparant la pointe du museau de l'extrémité postérieure des hypuraux, se compose d'une douzaine de rayons. Son endosquelette comporte 11 ou 12 axonostes proximaux, comme le montrent les spécimens M.N.H.N.P.-NIJ 11 et NIJ 13.

La nageoire anale qui débute à la verticale de la base du dernier lépidotriche dorsal est généralement mal conservée, ce qui n'a pas permis de déterminer le nombre des lépidotriches qui la composent. Nous avons pu toutefois établir que la longueur de sa base équivaut approximativement à celle de 8 à 10 centra vertébraux.

Les pectorales, qui occupent une position basse sur le flanc, sont insérées en position très antérieure, au-dessous de la branche inférieure du cleithrum. Comme le montre le spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 8, elles se composent d'environ 17 lépidotriches dont la longueur maximale égale approximativement la moitié de la distance séparant leur base de celle des nageoires pelviennes.

Les pelviennes, insérées un peu en avant de la verticale passant par l'origine de la dorsale, prennent place approximativement entre les 2/3 et les 3/4 de la distance séparant la base des pectorales de l'origine de l'anale. Elles se composent d'environ 7 lépidotriches de taille médiocre puisque l'extrémité des plus longs d'entre eux dépasse à peine la moitié de la distance séparant leur base de l'origine de l'anale.

Les écailles n'ont pas pu être observées, ce qui n'a pas permis de constater la présence de photophores.

Rapports et différences. Aucune différence notable ne permet de distinguer les fossiles décrits précédemment de ceux du Messinien de Licata, Oran, Senigallia, Gabbro, Bessima, Pecetto di Valenza et Mondaino décrits par Arambourg

(1925, 1927), d'Erasmus (1930a, 1930b), Leonardi, (1959), Sturani & Sampó (1973) et Bedini *et al.*, (1986) sous les noms *Clupea gregaria* (Bosniaski) Franceschi, *Sahelinia gregaria* (Bosniaski) Franceschi et *Maurolicus gregarius* (Bosniaski), avant d'être placés par Landini & Menesini (1980) en synonymie avec l'espèce actuelle *Maurolicus muelleri* (Gmelin).

Famille Paralepididae

Genre *Paralepis* Cuvier

Paralepis cf. *albyi* (Sauvage). (Pl. I, fig. 2).

Nous pensons devoir rapporter au genre *Paralepis* Cuvier deux spécimens fragmentaires en double empreinte (M.N.H.N.P.-NIJ 58_{D+G} et 59_{D+G}), un fragment de tête en double empreinte (M.N.H.N.P.-NIJ 61_{D+G}), un toit crânien isolé quelque peu incomplet (M.N.H.N.P.-NIJ 60), et, sous réserve, un fragment de corps médiocrement conservé (M.N.H.N.P.-NIJ 75).

Le toit crânien du spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 59_D (Pl. I, fig. 2) est long et étroit puisque sa largeur maximale, mesurée dans la région postorbitaire, est comprise environ 2,5 fois dans la longueur de l'ensemble formé par les frontaux et les pariétaux, ces derniers, très réduits, étant rejetés en position latérale par rapport au supraoccipital.

La mandibule, visible sur les spécimens M.N.H.N.P.-NIJ 58_D et NIJ 61_{D+G}, s'articule sous la région postérieure de l'orbite. Caractérisée par son bord oral pratiquement rectiligne, elle est longue et relativement basse puisque sa hauteur maximale représente environ le quart de sa longueur. Comme le montre le second spécimen, le bord oral du dentaire porte de grandes dents en forme de cône aplati, entre lesquelles prennent place d'autres dents de forme semblable, bien que sensiblement plus petites. Le bord oral du palatin est également garni de dents semblables à celles du dentaire.

Le préopercule, observable sur la pièce inventoriée M.N.H.N.P.-NIJ 61_D, est relativement étroit; il est caractérisé par l'angle de ses deux branches qui atteint environ 145°. Le même spécimen montre également l'opercule, de forme plus ou moins ovoïde, au-dessous duquel on distingue le processus articulaire du sousopercule.

Le cleithrum est conservé sur les spécimens M.N.H.N.P.-NIJ 58_{D+G} et NIJ 59_{D+G}. C'est un os falciforme, terminé en pointe dorsalement et dont la branche ventrale est élargie en spatule.

Du corps, on ne connaît que les 29 vertèbres antérieures (spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 58_G, ca-

ractérisées par leurs centra allongés dont la hauteur représente les 2/3 de la longueur et dont les flancs sont ornés de deux crêtes longitudinales. Ils portent des neurapophyses grêles, comme on peut le voir sur le fossile inventorié M.N.H.N.P.-NIJ 59_{D+G}.

Les côtes pleurales sont à la fois grêles et relativement courtes. Leur nombre n'est pas connu.

Les écailles, de type cycloïde, sont ornées de nombreux circuli concentriques dont la densité est d'environ 55 au millimètre.

Rapports et différences. En dépit du caractère fragmentaire des restes de *Paralepididae* recueillis dans le gisement du Cortijo Ruil, il est seulement possible de préciser qu'ils appartiennent au genre *Paralepis* Cuvier, comme le montrent à la fois l'anatomie céphalique et la présence d'écailles. Ce genre n'étant représenté que par une seule espèce dans le Messinien de Méditerranée occidentale, il nous a paru justifié de désigner le matériel décrit précédemment comme *Paralepis* cf. *albyi* (Sauvage).

On notera que le genre *Paralepis* Cuvier est assez largement répandu dans le Messinien marin de Méditerranée occidentale où l'espèce *P. albyi* (Sauvage) a été précédemment signalée à Licata, Oran, Senigallia, Columbares, et Mondaino (Arambourg, 1925, 1927; d'Erasmus, 1930a; Arambourg & Montenat, 1968; Bedini *et al.*, 1986).

Famille Myctophidae

Genre *Lampanyctus* Bonaparte

Lampanyctus licatae (Sauvage)

Vingt-huit individus inventoriés M.N.H.N.P.-NIJ 23 à 46, NIJ 67 à 69 et NIJ 71 représentent cette espèce dans le gisement de Cortijo Ruil, soit 37% de l'ensemble de l'ichthyofaune. Leur longueur standard est comprise entre 23,5 et 38 mm., bien qu'un spécimen incomplet semble avoir été un peu plus grand (42 mm. environ). Le corps est élancé: sa hauteur maximale représente le plus souvent 1/4 à 1/5 de la longueur standard, ce rapport pouvant toutefois s'abaisser jusqu'à 1/7 chez certains individus. La tête, de forme pointue vers l'avant, constitue environ le tiers de la longueur standard.

La tête. L'état de conservation médiocre des individus récoltés ne permet pas d'en donner une description détaillée. On notera toutefois que la mandibule, très longue, s'articule avec le crâne en arrière de la verticale passant par le bord pos-

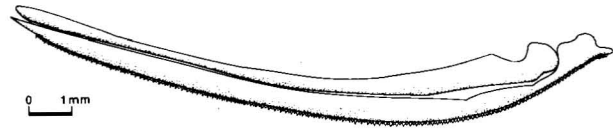


Fig. 7.—*Lampanyctus licatae* (Sauvage). Mâchoire supérieure du spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 24. Mx: maxillaire; Pmx: prémaxillaire.

térieur de l'orbite. La mâchoire supérieure du spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 24, fossilisée isolément (Fig. 7; Pl. I, fig. 3) permet d'observer le prémaxillaire et le maxillaire, tous deux longs et étroits. L'extrémité postérieure du maxillaire paraît très faiblement élargie. On notera que le bord oral du prémaxillaire est garni de nombreuses petites dents coniques qui devaient être disposées sur plusieurs rangées. Comme le montre le fossile inventorié M.N.H.N.P.-NIJ 45, l'hyomandibulaire et l'opercule — ce dernier relativement étroit — sont assez nettement inclinés vers l'avant. On y voit également le cleithrum, régulièrement arrondi, dont les deux branches déterminent un angle d'environ 120°. Enfin, le spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 23 permet d'observer le posttemporal bifide.

Le corps. La colonne vertébrale se compose généralement de 34 ou 35 vertèbres parmi lesquelles on dénombre 14 à 16 abdominales et 18 à 20 postabdominales. Les centra vertébraux, tous plus longs que hauts, présentent une constriction médiane.

Les côtes pleurales, au nombre d'environ 13 paires, paraissent avoir été aplaties dans leur région distale, comme le montre le spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 35_D sur lequel on observe également des os intermusculaires grêles: les *epineuralia* sont présents tout le long de la colonne vertébrale tandis que les *epipleuralia* sont confinés dans la région postabdominale.

La nageoire caudale, fourchue, n'est jamais suffisamment bien conservée pour qu'on puisse déterminer le nombre de ses lépidotriches. Elle est soutenue par un squelette axial constitué par le complexe uro-terminal et deux vertèbres préurales libres. Le complexe uro-terminal supporte le parhypural et probablement 5 hypuraux, tandis que les deux centra préurales libres supportent des neurapophyses et des hémaphyses allongées.

La nageoire dorsale débute un peu en avant du milieu du corps, mesuré de la pointe du museau

au bord postérieur des hypuraux, la distance anté-dorsale représentant généralement de 44 à 46% de la longueur standard. Elle se compose le plus souvent de 11 ou 12 lépidotriches. La longueur du plus long rayon excède légèrement la hauteur maximale du corps. L'endosquelette de la dorsale se compose de 12 ou 13 axonostes proximaux robustes dont un bifide situé à l'avant.

La nageoire anale occupe une position reculée puisqu'elle débute en arrière de la verticale passant par la base du dernier lépidotriche dorsal. Elle comporte environ 13 rayons supportés par un endosquelette composé de 12 axonostes proximaux dont les deux antérieurs, très longs, entrent en contact avec les hémaphyses correspondantes. La longueur de sa base égale approximativement celle de la base de la dorsale.

Les nageoires pectorales, de taille modérée, puisque l'extrémité de leurs plus longs rayons ne dépasse pas la base des pelviennes, sont généralement incomplètement conservées, si bien qu'il est impossible de déterminer leur composition précise.

Les nageoires pelviennes, insérées au-dessous de la nageoire dorsale, semblent avoir été un peu plus proches de la base des pectorales que de l'origine de l'anale. Composées de 7 ou 8 lépidotriches, elles sont de taille modérée, de sorte que l'extrémité distale de leurs plus longs rayons n'atteint pas l'origine de l'anale. Les os pelviens sont grands, comme le montre le spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 24 sur lequel on constate que leur longueur est supérieure à la moitié de la distance pectoro-pelvienne.

Les écailles, de type cycloïde, sont ornées de nombreux circuli concentriques dont la densité est proche de 40 au millimètre. Des radii sont présents sur leur champ antérieur. Aucun photophore n'a pu être observé.

Rapports et différences: D'après l'ensemble de leurs caractères morphométriques et méristiques et la forme de leur tête, pointue vers l'avant, les Poissons décrits précédemment peuvent être rapportés sans hésitation à l'espèce *Lampanyctus licatae* (Sauvage), dont ils possèdent tous les principaux caractères. Le fait qu'aucun photophore ne soit conservé sur le matériel étudié n'est pas de nature à remettre en cause cette détermination car, comme l'a noté Arambourg (1925) au sujet des fossiles de Licata (Sicile), les photophores de cette espèce sont de petite taille et généralement invisibles sur les fossiles.

On notera en revanche que la morphologie du maxillaire, qui n'est que faiblement élargi postérieurement, diffère légèrement de celle des espèces actuelles du genre *Lampanyctus* Bonaparte

puisque Fraser-Brunner (1949) utilise le fait que le maxillaire est "légèrement mais brusquement élargi postérieurement" comme caractère diagnostique de ce genre. L'appartenance de l'espèce *L. licatae* (Sauvage) au genre *Lampanyctus* Bonaparte est donc quelque peu incertaine.

Il convient enfin de souligner le fait que la découverte de l'espèce *Lampanyctus licatae* dans le Messinien du bassin de Nijar-Carboneras étend sensiblement sa distribution géographique puisqu'elle n'était connue précédemment qu'en Italie où elle a été identifiée par Arambourg (1925), d'Erasmus (1930a, 1930b), Leonardi (1959) et Bedini *et al.*, (1986) à Licata, Senigallia, Gabbro, Bessima et Mondaino.

Famille Zeidae

Genre *Zeus* L.

Zeus sp. (Pl. II, fig. 1).

Nous rapportons au genre *Zeus* L. un petit spécimen dont la longueur standard n'atteignait pas 15 mm. La tête de ce fossile, inventorié M.N.H.N.P.-NIJ 64 est malheureusement incomplète (la région ethmoïdienne manque) et dans un état de conservation tel qu'il n'est pas possible d'en donner une description anatomique.

Le corps. Il est caractérisé par sa forme trapue: sa hauteur représente en effet environ les 2/3 de la longueur standard estimée. La région abdominale paraît avoir été courte. La colonne vertébrale est incomplètement observable, au point que l'on ne peut pas déterminer le nombre de vertèbres abdominales et qu'on a seulement pu dénombrer 15 vertèbres postabdominales.

La nageoire caudale, étroite, en forme de palette tronquée à son extrémité distale, semble composée de 12 ou 13 rayons principaux.

La nageoire dorsale, qui débute juste en arrière de la tête, est très longue puisque la base de son dernier rayon se situe approximativement au-dessus de l'antépénultième vertèbre postabdominale. Elle se composait d'au moins 7 épines, tandis que le nombre de lépidotriches devait être proche de 24, si l'on se réfère aux nombreux axonostes proximaux très allongés qui les soutenaient. Cinq écussons osseux subtriangulaires (Pl. II, fig. 1) sont visibles le long du bord dorsal de l'animal, en arrière de la partie épineuse de la nageoire.

De la nageoire anale ne subsistent que les restes de deux des épines et les empreintes d'une quinzaine de lépidotriches. Cinq écussons osseux

semblables à ceux observés dans la région dorsale sont présents à la base des lépidotriches antérieurs (Pl. II, fig. 1). L'endosquelette de la nageoire anale n'est qu'incomplètement conservé. On remarque cependant le grand développement de son élément antérieur, long, robuste et arqué, qui s'accôle à l'hémapophyse de la première vertèbre postabdominale pour constituer le complexe hémaxanal.

Les nageoires pectorales n'ont laissé que les empreintes de 6 lépidotriches. Elles sont supportées par la ceinture scapulaire dont on reconnaît principalement le cleithrum, caractérisé par le grand développement de sa branche inférieure, qui détermine avec la branche supérieure un angle d'environ 130°. On notera que l'angle postérieur du cleithrum ne semble pas avoir porté d'épine. Les deux postcleithra ventraux sont également visibles.

Les nageoires pelviennes, insérées un peu en avant de la base des pectorales n'ont laissé que des empreintes assez confuses.

Les écailles n'ont laissé aucune trace à l'exception de deux ou trois écussons de la carène abdominale que l'on peut distinguer entre la partie inférieure du cleithrum et l'extrémité distale du complexe hémaxanal.

Rapports et différences. En dépit de son état de conservation médiocre, il est possible d'attribuer au genre *Zeus* L. le fossile décrit ci-dessus, comme l'indique en particulier la présence de petits écussons ossifiés à la base des nageoires dorsale et anale. Le fait que ces écussons semblent avoir été absents à la base de la dorsale épineuse permet en effet d'écarter le genre *Zenopsis* Gill. Faute de connaître les caractères méristiques de ce spécimen, il est cependant impossible d'en proposer une détermination spécifique. C'est pourquoi nous le désignons ici comme *Zeus* sp.

Il est à noter que, jusqu'à présent, seuls deux gisements messiniens, Oran et Senigallia, avaient livré des représentants du genre *Zeus* L. (Arambourg, 1927; d'Erasmus, 1930a).

Famille Syngnathidae

Genre *Syngnathus* L.

Syngnathus cf. *albyi* Sauvage

Le genre *Syngnathus* L. n'est représenté dans le gisement que par un seul individu incomplet (M.N.H.N.P.-NIJ-57_{D+G}) sur lequel on peut observer l'arrière de la tête —et plus particulièrement l'opercule—, ainsi que l'avant du tronc, dont la hauteur mesure environ 14 mm.

L'opercule, plus long que haut, atteint pratiquement 10 mm. dans sa plus grande dimension. Il est caractérisé par sa forme générale ovoïde, exception faite de son bord antérieur rectiligne. Il porte une ornementation de type réticulé, constituée principalement par une vingtaine de côtes qui rayonnent à partir d'un point proche de l'angle antéro-dorsal de l'os. Sur ces côtes rayonnantes prennent appui de petits filets transverses qui donnent à la surface de l'os son aspect réticulé.

Rapports et différences. L'état de conservation médiocre de l'unique *Syngnathus* récolté ne permet pas d'en préciser valablement les affinités. Toutefois, le fait que l'ornementation de l'opercule ne semble pas différer de celle observée chez l'espèce messinienne *S. albyi* Sauvage, nous a incité à désigner ce fossile comme *S. cf. albyi* Sauvage.

Il est à remarquer que l'espèce *S. albyi* Sauvage est très largement répandue dans le Messinien marin de Méditerranée occidentale où elle est présente dans tous les principaux gisements étudiés à ce jour (Arambourg, 1925, 1927; d'Erasmus, 1930a, 1930b; Leonardi, 1959; Sturani & Sampó, 1973; Bradley & Landini, 1984; Bedini *et al.*, 1986).

Famille Priacanthidae (?)

Genre *Priacanthus* Oken (?)

Priacanthus (?) sp. (Fig. 8).

Nous rapportons avec doute au genre *Priacanthus* Oken un fragment de Poisson désarticulé inventorié M.N.H.N.P.-NIJ 63_{A+B}. Ce rapprochement se fonde sur la morphologie des écailles (Fig. 8), de forme ovoïde, ornées d'une série de cercles concentriques et dont le bord libre porte quelques longues spinules, dont la longueur peut atteindre environ le tiers de la longueur de l'écaille.

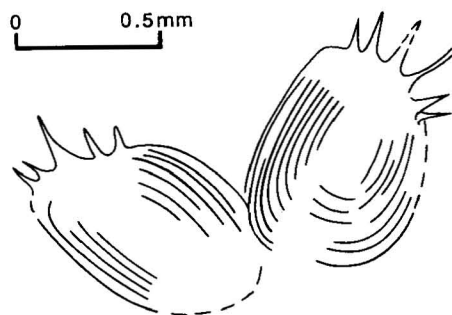


Fig. 8.—*Priacanthus* (?) sp. Écailles du spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 63_A.

La morphologie de ces écailles n'est pas sans rappeler celle des écailles de *Priacanthus fortis* Daniltshenko, du Miocène moyen (Chokrakien) du Nord du Caucase (Danil'chenko *in* Novickaja, 1980).

On notera que le genre *Priacanthus* Oken n'a encore jamais été signalé dans le Messinien du bassin méditerranéen.

Famille Trichiuridae

Genre *Lepidopus* Gouan

Lepidopus proargenteus Arambourg (Fig. 9A; Pl. II, fig. 2).

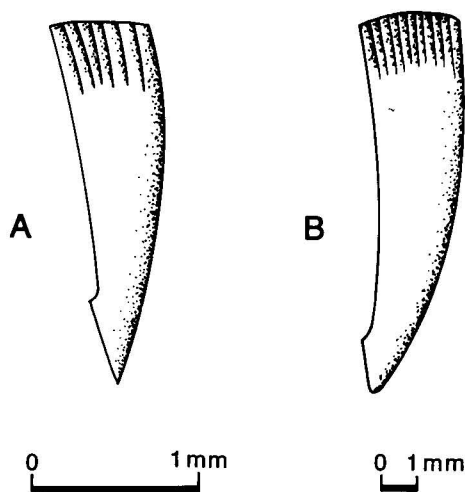


Fig. 9.—Dent caniniforme antérieure du prémaxillaire de *Lepidopus* Gouan. A: *Lepidopus proargenteus* Arambourg; spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 51_G. B: *Lepidopus caudatus* Euphrasen; spécimen actuel.

Six fragments inventoriés M.N.H.N.P.-NIJ 48 à 51, 53 et 54 témoignent de la présence du genre *Lepidopus* Gouan dans le gisement. Deux d'entre eux sont des têtes isolées (M.N.H.N.P.-NIJ 51_{D+G} et 54_{D+G}), tandis que les quatre autres correspondent à des fragments de tronc, parfois de petite taille, comme c'est le cas pour le spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 53_{D+G} dont la hauteur du tronc mesure seulement 2,5 mm., alors qu'elle atteint 10,5 mm. sur le fossile inventorié M.N.H.N.P.-NIJ 48. En revanche, les têtes isolées appartenaient à des individus de plus grande taille puis-

que la plus grande d'entre elles, M.N.H.N.P.-NIJ 51_{D+G} (Pl. II, fig. 2) a une longueur d'environ 50 mm., ce qui correspond à un individu dont la longueur standard devait mesurer environ 360 mm. Sur ce spécimen, observable en vue latérale, on constate que la ligne des frontaux, qui s'élève d'abord régulièrement, fait ensuite légèrement saillie au-dessus de la partie postérieure de l'orbite, ce qui paraît résulter de la réunion de deux crêtes longitudinales, comme c'est le cas chez l'espèce actuelle *Lepidopus caudatus* Euphrasen. L'arrière du neurocrâne n'a laissé qu'une empreinte indistincte sous laquelle prend place le parasphénoïde qui paraît relativement grêle. La cavité buccale est très longue puisque l'articulation de la mandibule avec le crâne se situe sous la partie postérieure de l'orbite. Sur la pièce inventoriée M.N.H.N.P.-NIJ 51_G, on distingue seulement la région antérieure des deux prémaxillaires. Audessous de la partie la plus large du prémaxillaire gauche prend place une forte dent caniniforme dont l'extrémité distale est malheureusement brisée, alors que la dent caniniforme antérieure, faiblement crantée à son extrémité distale est visible à l'avant du prémaxillaire droit (Fig. 9A). En arrière de cette dent prend place une série de petites dents coniques comprimées latéralement. La mandibule, relativement longue, est caractérisée par sa forme triangulaire. Son bord oral est garni d'une rangée d'assez petites dents comprimées latéralement, dont le nombre devait être proche de 16, et d'une dent caniniforme portée par la région symphysaire. L'opercule, de forme pratiquement trapézoïdale, est sensiblement plus long que haut: sa plus grande dimension horizontale représente environ une fois et demie la hauteur de son bord antérieur. Comme chez l'espèce actuelle *L. caudatus* Euphrasen, le contour postéro-dorsal de l'os est nettement laciné. Il en est de même pour le bord postérieur du sousopercule. L'épihyal et le cératohyal distal sont semblables à ceux de *L. caudatus* Euphrasen.

Rapports et différences: En raison de l'état fragmentaire du matériel recueilli, il est assez difficile d'en donner une détermination spécifique valable, de façon certaine, pour tous les spécimens. Néanmoins, le nombre élevé de dents portées par le dentaire (environ 16 contre 10 chez *L. albyi* Sauvage) et la morphologie de la dent antérieure du prémaxillaire conduisent à établir la présence dans le gisement de l'espèce *L. proargenteus* Arambourg. Cette espèce n'était connue jusqu'à présent que dans le Messinien marin d'Oran, des environs de Bra (La Morra?) et de Pecetto di Valenza (Arambourg, 1927; d'Erasmo, 1952; Sturani & Sampó, 1973).

Famille Scombridae

Genre *Scomber* L. (?)

Scomber (?) sp.

Nous décrivons sous ce nom une moitié postérieure de Poisson inventoriée M.N.H.N.P.-NIJ 55 et un fragment de tronc en double empreinte (M.N.H.N.P.-NIJ 56_{D+G}).

Sur le premier d'entre eux, dont l'état de conservation est relativement médiocre, on observe des centra allongés qui portent des neurapophyses pratiquement rectilignes. Les côtes postérieures, seules conservées, sont grêles. De la dorsale ne subsistent que quelques pinnules dont la plus postérieure s'insère très près de l'origine de la nageoire caudale, puisqu'elle se situe au-dessus du quatrième centrum préural libre. Il en est de même pour les pinnules anales dont la plus postérieure prend place au-dessous du troisième centrum préural libre.

La nageoire caudale est profondément fourchue car la longueur de ses lépidotriches axiaux n'excède pas la moitié de celle des plus longs rayons de chaque lobe. L'endosquelette caudal ne comporte que trois éléments dont deux vertèbres préurales libres. Le complexe uro-terminal supporte à la fois le parhypural et deux larges plaques hypurales triangulaires qui soutiennent chacune un lobe de la nageoire caudale. Deux épuraux sont présents. En dépit de son état de conservation relativement médiocre, le squelette caudal axial de ce spécimen présente des analogies indubitables avec celui de *Scomber scombrus* L. figuré par Monod (1968, fig. 735).

Le corps est couvert d'écailles cycloïdes assez grandes, sur lesquelles on reconnaît de nombreux circuli parallèles développés verticalement et dont la densité semble atteindre environ 50 au millimètre.

Le second spécimen (M.N.H.N.P.-NIJ 56_{D+G}), réduit à un fragment de région postabdominale, paraît correspondre à un individu d'assez grande taille car la longueur de ses centra vertébraux atteint environ 12 mm. Les centra vertébraux sont ornés d'une ride longitudinale sur chaque flanc. Ils portent, au-dessus de leur partie médiane, de longues neurapophyses assez robustes, faiblement recourbées vers l'arrière, qui déterminent avec l'axe longitudinal des centra un angle proche de 60°. Des *epineuralia* pratiquement rectilignes sont également présents en arrière de chaque neurapophyse. Ventralement, les hémaphyses qui sont portées par la région antérieure des centra, sont plus fortement recourbées vers l'arrière que

ne le sont les neurapophyses. Les plus postérieures semblent quelque peu aplaties dans le plan saggittal. Au-dessous de leur extrémité distale prennent place des rayons qui ne semblent pas avoir été articulés et qui pourraient correspondre à des pinnules constituant les fausses nageoires situées en arrière de l'anale. Aucune trace d'écailles n'est visible.

On notera que ce fragment présente certaines similitudes avec la région postérieure de Scombridae d'Oran figurée par Arambourg (1927, pl. XXXII, fig. 2) sous le nom *Scomber colias* L., sans qu'il soit possible de s'assurer qu'on est bien en présence d'un représentant du genre *Scomber* L.

Famille Bothidae

Genre *Arnoglossus* Bleeker

Arnoglossus sp. (Pl. II, fig. 3)

Cette espèce n'est représentée dans le matériel étudié que par deux individus incomplets dont l'état de conservation est assez médiocre (M.N.H.N.P.-NIJ 1 et 47). Le premier, dont la tête fait totalement défaut, ainsi que les premières vertèbres abdominales, devait avoir une longueur standard qui atteignait environ 30 mm., alors qu'elle ne dépasse pas 23,5 mm. chez le second. La hauteur maximale du corps semble avoir été un peu inférieure au tiers de la longueur standard.

La tête n'est observable que sur le spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 47. En dépit de son état de conservation médiocre, on y distingue le maxillaire, le dentaire, l'ectoptérygoïde et le cleithrum, ainsi que des débris du frontal.

Le spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 1 a permis de dénombrer 28 vertèbres postabdominales. Plusieurs côtes pleurales sont visibles sur le fossile inventorié M.N.H.N.P.-NIJ 47.

Les écailles n'ont laissé aucune trace dans le sédiment.

Rapports et différences. En dépit de leur état de conservation médiocre, les deux fossiles de Nijar décrits précédemment sont caractérisés par la composition de leur colonne vertébrale, qui comporte 28 vertèbres postabdominales, et par la possession de côtes pleurales. Ces deux caractères conduisent à les rapprocher de l'espèce "*Microchirus*" *sauvagei* d'Érasmo, du Messinien marin de Gabbro, dont Landini (1982) a montré qu'elle appartient réellement au genre *Arnoglossus* Bleeker. Ce dernier est représenté dans le

Messinien marin de Méditerranée par les deux espèces *A. sauvagei* d'Erasmus, qui n'est connue de façon certaine qu'à Gabbro (Landini, 1982), et *A. abropteryx* (Sauvage), signalée à Licata, Oran et Pecetto di Valenza (Arambourg, 1925, 1927; Sturani & Sampó, 1973).

Teleostei indet. (Fig. 10)

Au moins deux taxons représentés par des fragments n'ont pu être déterminés dans l'ichthyofaune du Cortijo Ruil.

— Un fragment de tronc (M.N.H.N.P.-NIJ 66_{D+G}) représente un premier taxon (Fig. 10). On y observe la majeure partie de l'endosquelette de la nageoire dorsale, dont une douzaine d'axones proximaux sont conservés (les premiers d'entre eux manquent). Le dernier d'entre eux se prolonge vers l'arrière par une apophyse rubannée. Dix-sept vertèbres dont les centra sont légèrement plus longs que hauts sont conservés. Elles constituent la partie postérieure de la région abdominale et la partie antérieure de la région post-abdominale. Les vertèbres abdominales postérieures portent des basapophyses qui s'allongent progressivement vers l'arrière, au point qu'il existe une transition continue entre les dernières basapophyses et les hémaphyses antérieures. On notera que celles-ci sont plus courtes que les neurapophyses correspondantes, qui présentent une forme arquée caractéristique. Les côtes postérieures, très grêles, s'articulent à l'extrémité des basapophyses correspondantes. Plus en avant prennent place des côtes à la fois très longues et très grêles qui correspondent aux vertèbres de la moitié antérieure de la région abdominale. Des os intermusculaires (*epineuralia* et *epipleuralia*), bifides vers l'avant, sont visibles contre les neurapophyses et les hémaphyses antérieures.

— Le second taxon n'est connu que par un fragment de tête désarticulée inventorié M.N.H.N.P.-NIJ 65_{D+G}, sur lequel le caractère le plus remarquable est une mandibule longue et basse dont la hauteur maximale représente approximativement 1/10 de la longueur.

L'ichthyofaune lagunaire de la Rambla de las Colmenas

Famille Cyprinodontidae

Genre *Aphanius* Risso.

Aphanius crassicaudus (Agassiz) (Fig. 11).

Vingt-six spécimens plus ou moins complets qui appartiennent tous à l'espèce *Aphanius crassicaudus*

(Agassiz) ont été récoltés dans la Rambla de Las Colmenas. Nous ne reviendrons pas ici sur l'anatomie de cette espèce, qui a déjà fait l'objet d'une description détaillée (Gaudant, 1979), nous limitant à comparer la structure de cette population avec celle échantillonnée précédemment dans le bassin de Sorbas (Gaudant & Ott d'Estevou, 1985). Comme le montre la figure 11 établie à partir de 19 individus dont la longueur standard a pu être soit mesurée, soit estimée (c'est le cas de 3 spécimens), la population de la Rambla de Las Colmenas ne diffère pas sensiblement de celle des niveaux équivalents de Las Lomas de Sorbas. En effet, la longueur standard des individus provenant du premier gisement varie de 20 à 60 mm., 31,5% d'entre eux ayant une longueur standard comprise entre 35 et 40 mm., alors que dans le second gisement, la longueur standard varie de 14,5 à 47 mm., 33% des individus mesurant entre 40 et 45 mm.

Seuls deux des individus récoltés dans la Rambla de Las Colmenas sont indemnes de pachyostose; leur longueur standard mesure respectivement 20 et 22 mm. En revanche, tous les spécimens de taille supérieure en sont plus ou moins fortement affectés. Cette observation est à rapprocher de celle faite précédemment sur le matériel de Las Lomas de Sorbas (Gaudant & Ott d'Estevou, 1985).

Le nombre de vertèbres postabdominales varie de 15 à 17 dans les deux populations étudiées qui sont caractérisées par les valeurs suivantes:

Rambla de Las Colmenas . . .	n = 9.	X = 15,78;	s = 0,83 (1)
Las Lomas de Sorbas	n = 10;	X = 15,40;	s = 0,7

On peut donc souligner que rien ne permet de distinguer les populations plus ou moins contemporaines d'*Aphanius crassicaudus* (Agassiz) qui semblent avoir vécu dans des conditions écologiques comparables dans le Messinien post-évaporitique des bassins de Sorbas et de Nijar-Carboneras.

Interprétation paléoécologique et conséquences paléogéographiques (J.G. & G.C.)

La découverte de deux ichthyofaunes, l'une marine, l'autre continentale, dans le Messinien du bassin de Nijar-Carboneras, apporte d'utiles précisions à la connaissance de l'évolution géodynamique de ce bassin à l'extrême fin du Miocène.

(1) "s" correspond à l'écart-type.

On remarque tout d'abord que, contrairement aux autres gisements du Messinien marin précédemment connus en Méditerranée occidentale, celui du Cortijo Ruil n'appartient pas à la séquence inférieure, préévaporitique, du Messinien, caractérisée le plus souvent par le développement de laminites à dominante diatomitique. Il paraît au contraire prendre place dans le Messinien moyen, couronné en certains points par des dépôts de gypse. En revanche, le gisement d'*Aphanicus crassicaudus* (Agassiz) de la Rambla de Las Colmenas, à l'Ouest de Gafares, occupe une position stratigraphique identique à celle du gisement de Las Lomas de Sorbas (Gaudant & Ott d'Estevou, 1985) et se situe dans le Messinien post-évaporitique.

L'ichthyofaune marine du Cortijo Ruil

Elle est tout d'abord caractérisée par sa diversité relativement modérée puisque 9 genres seulement y ont été identifiés, auxquels il convient toutefois d'ajouter au moins deux taxons qu'il n'a pas été possible de déterminer. On notera également que cette ichthyofaune est dominée par deux espèces, *Maurolicus muelleri* (Gmelin) et *Lampanyctus licatae* (Sauvage) qui représentent à elles deux 64,5% du nombre d'individus récoltés. La première d'entre elles, qui survit encore actuellement, vit en milieu marin à des profondeurs généralement comprises entre 0 et 400 m., bien qu'elle puisse descendre jusqu'à 1000 m. Il faut

toutefois remarquer que Torchio (1955, 1956, 1962) a plusieurs fois attiré l'attention sur le fait que ces Poissons sont parfois jetés à la côte par milliers sur le littoral ligure (Italie). La seconde espèce, quant à elle, appartient à un genre mésopélagique actuel dont l'espèce méditerranéenne *L. pusillus* (Johnson) est mentionnée à des profondeurs comprises entre 500 et 680 m., alors que *L. crocodilus* (Risso) est assez fréquemment trouvée au printemps sur les plages du détroit de Messine (Tortonese, 1970).

Le genre *Lepidopus* Gouan, représenté uniquement par des fragments de taille petite à moyenne, constitue 8% du nombre de Poissons fossiles récoltés au Cortijo Ruil. Son espèce méditerranéenne actuelle *L. caudatus* (Euphrasen) vit principalement à des profondeurs comprises entre 100 et 400 m, bien qu'elle puisse également remonter en surface et s'approcher du rivage. C'est notamment le cas d'individus jeunes observés par Sparta (1959) dans la zone littorale. Or, précisément, plusieurs fragments de tronc de *Lepidopus* recueillis près du Cortijo Ruil correspondent à des individus jeunes dont certains avaient une longueur standard proche de 100 mm, alors que, d'après Arambourg (1927), l'espèce *L. proargenteus* Arambourg pouvait dépasser un mètre de longueur.

La présence de *Paralepis* Cuvier, un genre bathypélagique dont la fréquence maximale se situe normalement entre 2.000 et 3.200 m., traduit indubitablement l'existence d'une mer profonde en

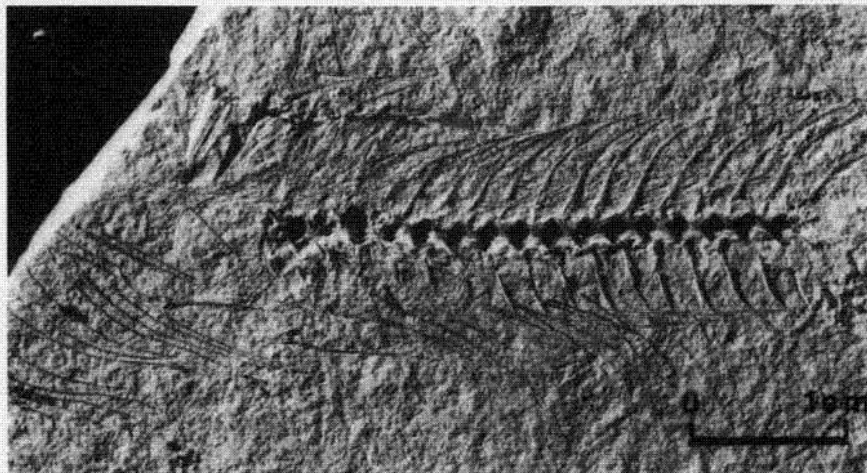


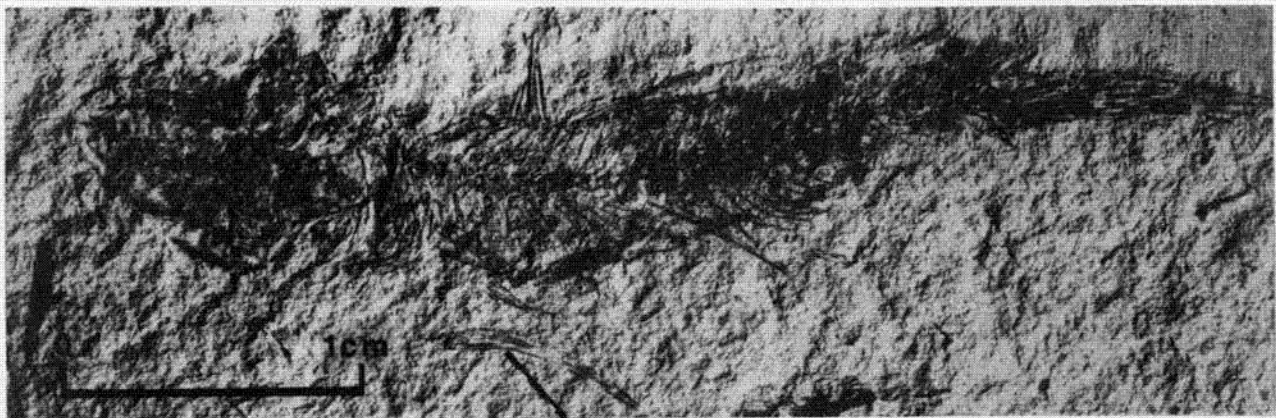
Fig. 10.—Felcosteen indéterminé. Specimen M.N.H.N.P.-NII 66₃.



1



2



3

Pmx + Mx

PLANCHE I

Fig. 1.—*Maurolicus muelleri* (Gmelin). Vue générale du spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 5.

Fig. 2.—*Paralepis cf. albyi* (Sauvage). Vue générale du spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 59_b.

Fig. 3.—*Lampanyctus licatae* (Sauvage). Vue générale du spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 24. *Pmx + Mx*: prémaxillaire et maxillaire.

(Clichés D. Serrette)

Méditerranée occidentale au moment du dépôt des marnes fossilifères du Cortijo Ruil. Toutefois, ces Poissons peuvent remonter occasionnellement vers la surface, comme l'a remarqué Torchio (1962) qui a découvert un spécimen de ce genre jeté à la côte à Finale Ligure (Italie), en même temps que des milliers de *Maurolicus muelleri* (Gmelin) et des centaines de *Myctophum punctiatum* Rafinesque.

Arnoglossus Bleeker est seulement représenté dans le gisement par deux individus désignés comme *A. sp.* Or, si l'on excepte *A. laterna* (Walbaum) qui, bien que principalement répandue entre 0 et 200 m. de profondeur, peut néanmoins descendre jusqu'à 1.000 m., les autres espèces actuelles de Méditerranée ont une distribution bathymétrique qui s'échelonne entre quelques dizaines de mètres et 350 m. (Tortonese, 1975).

La découverte du genre *Zeus* L. dans le Messinien du Cortijo Ruil contribue à affiner notre interprétation des conditions de dépôt des marnes fossilifères. On sait en effet que l'espèce actuelle *Z. faber* L. vit en Méditerranée et dans l'Océan Atlantique à proximité relative des côtes, à des profondeurs comprises entre 0 et 200 m.

La plupart des espèces actuelles du genre *Syngnathus* L. vivent dans les herbiers littoraux. Il faut toutefois remarquer que ce genre possède également des espèces pélagiques, comme c'est actuellement le cas pour *S. phlegon* Risso en Méditerranée.

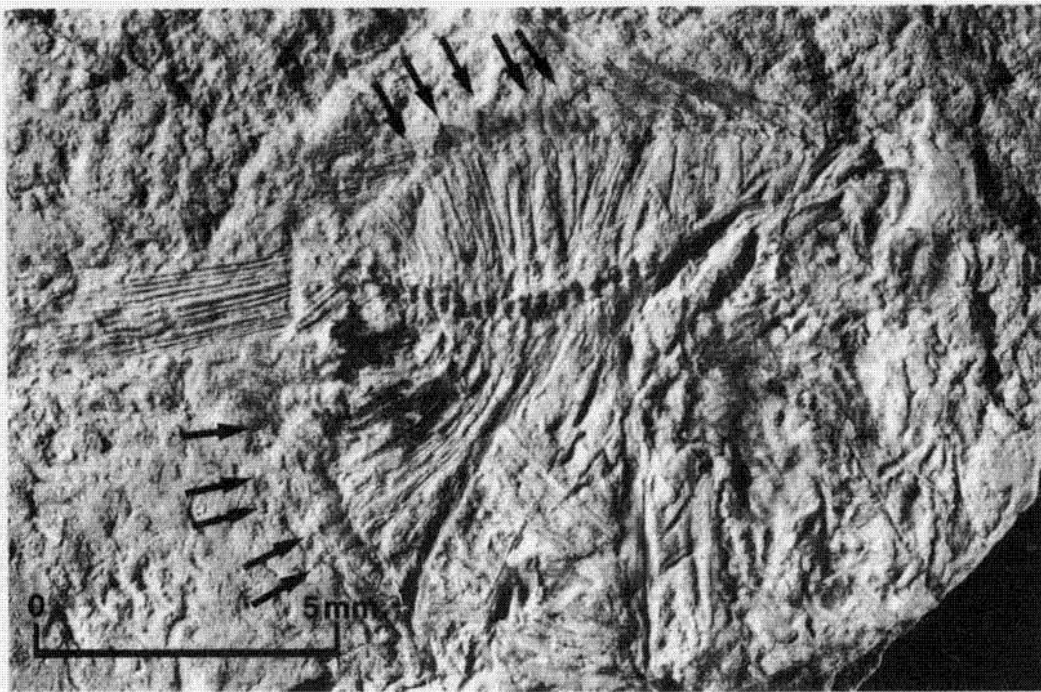
Enfin, la présence d'un Scombridae introduit un élément franchement pélagique dans l'ichthyofaune messinienne du Cortijo Ruil. On sait toutefois que ces Poissons s'approchent des côtes à la saison du frai.

En résumé, compte tenu du mode de vie des espèces actuelles les plus étroitement apparentées à celles recueillies dans les marnes fossilifères du Cortijo Ruil, cette ichthyofaune marine, qui caractérise une mer à salinité normale, semble avoir été fossilisée dans un milieu relativement peu profond et à faible distance du rivage. On remarque en effet que la plupart des espèces identifiées dans ce gisement devaient vivre dans des eaux dont la profondeur n'excédait généralement pas 200 à 400 m, comme c'est le cas pour *Maurolicus muelleri* (Gmelin) et comme ce devait l'être également pour *Lepidopus sp.*, *Arnoglossus sp.* et *Zeus sp.*, tandis que *Lampanyctus licatae* (Sauvage) devait avoir besoin de profondeurs plus importantes pour s'y abriter durant la journée, alors qu'elle gagnait les eaux superficielles, en s'approchant éventuellement du rivage pendant la nuit. La présen-

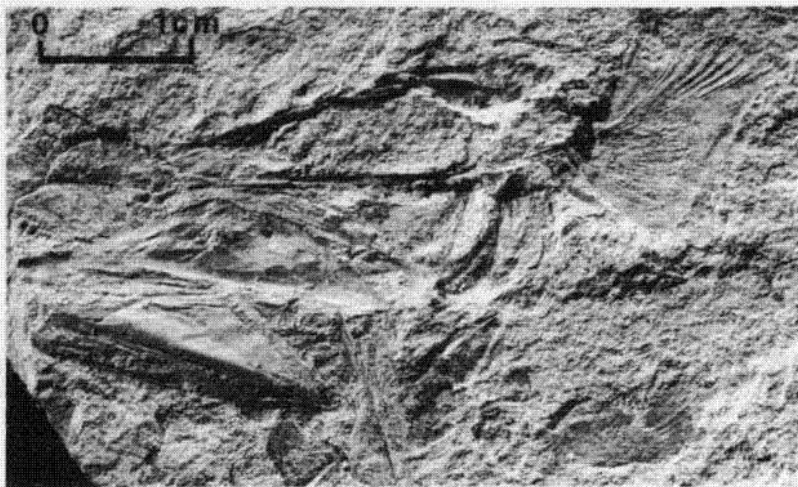
ce du genre *Paralepis* Cuvier dans le gisement permet d'estimer à au moins 2.000 m. la profondeur du bassin marin. Toutefois, l'association de ces Poissons avec des formes pélagiques (*Scomber sp.*) et/ou littorales (*Syngnathus sp.*) ne peut s'expliquer que par une fossilisation se produisant à une profondeur relativement faible (n'excédant probablement pas 200 m) et à faible distance du rivage, comme le suggère la présence de restes végétaux (flore foliaire). On remarquera à ce sujet que les Lamellibranches et les Echinides provenant de la couche située juste au-dessous des marnes à Poissons fournissent des informations bathymétriques concordantes. En effet, d'après A. Lauriat-Rage (communication orale), la malacofaune semble caractériser l'étage circalittoral, tandis que, d'après H. Soudet (*in litt.*), la présence d'une unique espèce d'Echinides: *Brissopsis sahariense* Pomel pourrait suggérer des profondeurs pouvant aller de la partie inférieure de l'étage circalittoral jusqu'au domaine bathyal, soit approximativement de -150 à -2.000 mètres.

La présence de *Paralepis cf. albyi* (Sauvage), l'abondance de *Lampanyctus licatae* (Sauvage) et, dans une moindre mesure, de *Maurolicus muelleri* (Gmelin) semblent indiquer que le bassin de Nijar communiquait assez largement avec une mer dont la profondeur maximale atteignait probablement au moins 2.000 m. (cf. *supra*).

Il est cependant difficile d'expliquer l'absence, dans le gisement du Cortijo Ruil, d'autres Poissons Myctophidae, alors que cette famille est généralement plus largement représentée dans la plupart des autres gisements marins messiniens de Méditerranée occidentale où l'on en dénombre parfois jusqu'à 8 ou 9 espèces, comme c'est le cas à Licata, Senigallia, Bessima et Mondaino (Arambourg, 1925; d'Erasmo, 1930a; Leonardi, 1959; Bedini *et al.*, 1986). Il en est de même pour les écaillés de Clupeidae (*Alosa* Linck et *Sardina* Antipa) qui sont généralement très abondantes dans la plupart des gisements messiniens de Poissons fossiles marins. On notera également l'absence pratiquement totale d'espèces franchement littorales (exception faite de *Syngnathus sp.*, qui peut être interprétée comme telle), ce qui souligne bien le fait que les marnes fossilifères du Cortijo Ruil ne se sont pas déposées à proximité immédiate du rivage. C'est ainsi que *Spratelloides* Bleeker, un Dussumieriidae très abondant dans les diatomites messiniennes de Lorca (J.G., observations inédites) et les Gobiidae y font totalement défaut. Or, ces Poissons sont bien représentés dans un gisement caractérisant "la région lit-



1



2

3



PLANCHE II

Fig. 1.—*Zeus* sp. Vue générale du spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 64. Les flèches désignent les écussons osseux situés à la base des nageoires dorsale et anale.

Fig. 2.—*Lepidopus proargenteus* Arambourg. Tête isolée du spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 51_D.

Fig. 3.—*Arnoglossus* sp. Vue générale du spécimen M.N.H.N.P.-NIJ 47.

(Clichés D. Serrette)

torale du plateau continental", comme c'est le cas à Ras-el-Aïn (Oran), d'après Arambourg (1927).

L'étude de l'ichthyofaune marine du Cortijo Ruil confirme ainsi l'opinion précédemment émise par l'un de nous (Gaudant, 1978), selon laquelle les gisements fossilifères messiniens dans lesquels les Myctophidae sont abondants "se seraient... formés en bordure du plateau continental".

D'un point de vue paléoclimatologique, rien dans l'ichthyofaune, pas plus que dans la flore foliaire recueillie, ne permet de mettre en évidence une différence significative entre les conditions qui prévalaient au Messinien dans le bassin de Nijar et celles qui règnent actuellement en Méditerranée occidentale. On peut toutefois objecter que cette impression pourrait résulter de la faible diversité taxonomique de l'ichthyofaune étudiée, dont tous les composants sont apparentés à des espèces méditerranéennes actuelles.

L'ichthyofaune lagunaire de la Rambla de Las Colmenas

Le gisement du Messinien post-évaporitique de la Rambla de Las Colmenas a livré uniquement des Poissons Cyprinodontidae appartenant à l'espèce *Aphanius crassicaudus* (Agassiz) et des restes végétaux (flore foliaire peu abondante). Cette association est en tous points identique à celle découverte il y a quelques années dans le Messinien post-évaporitique du bassin de Sorbas (Gaudant & Ott d'Estevou, 1985). Elle caractérise un

milieu de type lagunaire dans lequel la salinité était probablement fluctuante. Toutefois, comme à Las Lomas de Sorbas, la présence dans le sédiment de silt et de muscovite en provenance du substratum bétique paraît indiquer que les apports d'eaux météoriques, responsables du transport de ces éléments détritiques, devaient compenser dans une large mesure les effets de l'évaporation et limiter de ce fait les variations de salinité, ce que semble confirmer l'absence de gypse dans les sédiments fossilifères. Cette interprétation s'accorde bien avec les observations géologiques locales faisant état d'une plaine d'inondation parcourue par des chenaux torrentiels à remplissage conglomératique, entre lesquels prenaient place des mares qui étaient le siège d'une sédimentation calme (décantation).

REMERCIEMENTS

A l'issue de la présente étude, les auteurs adressent leurs plus vifs remerciements à toutes les personnes qui leur ont apporté leur concours pour la détermination des fossiles associés aux Poissons décrits dans cet article, en particulier à Mmes C. Blanc (Flore) et A. Lauriat-Rage (Malacofaune), Melle E. Fourtanier (Diatomées) et MM. H. Soudet (Echinides) et D. Vachard (Foraminifères).

L'illustration graphique de la partie paléontologique de cet article a été préparée par M.J. Dyon.

References

- Arambourg, C. 1925. Révision des Poissons fossiles de Licata (Sicile). *Ann. Paléont.*, 14, 39-96.
 Arambourg, C. 1927. Les Poissons fossiles d'Oran. *Matér. Carte géol. Algérie*, 1^{ère} sér. Paléont., 6, 1-291.

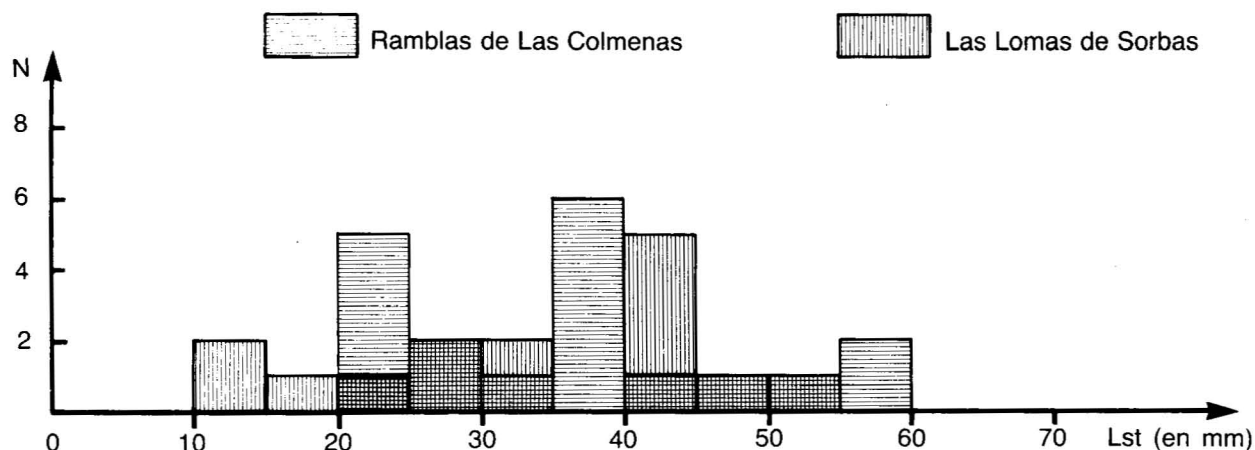


Fig. 11.—Histogrammes comparés des longueurs standard des *Aphanius crassicaudus* (Agassiz) récoltés dans la Rambla de Las Colmenas et à Las Lomas de Sorbas.

- Arambourg, C. & Montenat, C. 1968. Le gisement de poissons fossiles du Miocène supérieur de Columbares (Province de Murcia, Espagne). *C.R. Acad. Sci., Paris*, 266 D, 1649-1651.
- Bedini, E., Francalacci, P. & Landini, W. 1986. I pesci fossili del Miocene superiore di Montefiore Conca e Mondaino (Forlì). *Mem. Mus. civ. Storia nat. Verona*, (2), Sci. Terra, 3, 1-66.
- Bradley, F. & Landini, W. 1984. I fossili del "tripoli" messiniano di Gabbro (Livorno). *Palaeontographia ital.*, 73, 5-33.
- Chapelle, G. de la 1988. La bassin néogène de Nijar-Carboneiras (Sud-Est de l'Espagne). Les relations entre la sédimentation et les étapes de la structuration. *Thèse Doct. Univ. Lyon I*.
- Daniil'chenko, P.G. 1980. Otrjad Perciformes. In Novickaja, L.I. (Ed.): Iskopaemye Kostistyje Ryby SSSR. *Akad. Nauk SSSR, Trud. paleont. Inst.*, 178: 115-121.
- Erasmus, G. d' 1930a. L'ittiofauna fossile di Senigallia. *Atti R. Accad. Sci. fis. mat. Napoli*, (2), 18, (1) 1-88.
- Erasmus, G. d' 1930b. L'ittiofauna fossile del Gabbro. *Atti R. Accad. Sci. fis. mat. Napoli*, (2), 18, 1-118.
- Erasmus, G. d' 1952. Revisione degli ittioliti miocenici di Bra. *Rend. Accad. Sci. fis. mat. Napoli*, Sci. nat., (4) 19, 125-144.
- Fraser-Brunner, A. 1949. A classification of the fishes of the family Myctophidae. *Proc. zool. Soc. London*, 118, 1019-1106.
- Gaudant, J. 1978. Signification bathymétrique, paléoclimatique et paléogéographique de l'ichthyofaune marine du Miocène terminal de la Méditerranée occidentale. Remarques préliminaires. *Bull. Mus. natl. Hist. nat.*, Paris, (3), 518, Sci. Terre 70, 137-148.
- Gaudant, J. 1979. "*Pachylebias*" *crassicaudus* (Agassiz) (Poisson téléostéen, Cyprinodontiforme), un constituant majeur de l'ichthyofaune du Messinien continental du bassin méditerranéen. *Géobios*, 12, 47-73.
- Gaudant, J. & Ott D'Estevou, Ph. 1985. Première découverte d'*Aphanius crassicaudus* (Agassiz) (Poisson téléostéen, Cyprinodontidae) dans le Messinien post-évaporitique d'Andalousie. *Estudios geol.*, 41, 93-98.
- Landini, W. 1982. I Pleuronectiformi (Pisces Teleostea) fossili del Neogene italiano. *Atti Soc. tosc. Sci. nat. Mem.*, (A) 88, 1-41.
- Landini, W. & Menesini, E. 1980. Studi sulle ittiofaune messiniane. II. Studio sistematico di *Maurolicus muelleri* (Gmelin) (fam. Gonostomatidae). *Atti. Soc. tosc. Sci. nat., Mem.*, (A), 87, 231-255.
- Leonardi, A. 1959. L'ittiofauna del "tripoli" del Miocene superiore di Bessima (Enna). *Palaeontographia ital.*, 54, 115-173.
- Monod, Th. 1968. Le complexe urophore des Téléostéens. *Mém. Inst. fond. Afr. noire*, 81, 1-705.
- Sparta, A. 1959. Maturità sessuale, uova, sviluppo embrionale, larva alla schiusa ed al 2° giorno di vita di *Lepidopus caudatus* White, con cenni sulle variazioni di peso specifico durante lo sviluppo embrionale. *Boll. Pesca, Piscicoltura, Idrobiol.*, 14, 5-9.
- Sturani, C. & Sampó, M. 1973. Il Messiniano inferiore in facies diatomitica nel bacino terziario piemontese. *Mem. Soc. geol. ital.*, 12, 335-358.
- Torchio, M. 1955. Insolito reperto di *Maurolicus muelleri* (Gm.) (Pisces. Gonostomatidae) nel Mar Ligure. *Boll. Ist. Mus. Zool. Univ. Torino*, 4, 197-199.
- Torchio, M. 1956. Nuove segnalazioni di *Maurolicus muelleri* (Gm.) nel Mar Ligure. *Natura*, 47, 166-167.
- Torchio, M. 1962. Interesse eco-etologico dei pesci batifili spiaggiati lungo la costa ligure. *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 32 Suppl., 185-188.
- Tortonese, E. 1970. Osteichthyes (Pesci ossei), Parte prima. *Fauna d'Italia*, Edizioni Calderini, Bologna, 10, 1-565.
- Tortonese, E. 1975. Osteichthyes (Pesci ossei), Parte seconda. *Fauna d'Italia*, Edizioni Calderini, Bologna, 11, 1-636.

Recibido el 13 de febrero de 1987
Aceptado el 23 de noviembre de 1987