Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 87 (1994)

Heft: 3: Concepts and controversies in phosphogenesis : proceedings of the symposium and workshop held on 6-10 September 1993

Artikel: Découverte d'un Palaeorhynchus dans les "Schistes à Meletta" du synclinal de Champlaitier (Massif des Bornes, Haute-Savoie, France)

Autor: Gaudant, Jean / Mondain, Paul-Henri / Decrouez, Danielle

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-167484

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Eclogae geol. Helv. 87/3: 995–1005 (1994)

0012-9402/94/030995-11 $1.50 + 0.20/0
Birkhäuser Verlag, Basel

Découverte d'un *Palaeorhynchus* dans les «Schistes à *Meletta*» du synclinal de Champlaitier (Massif des Bornes, Haute-Savoie, France)

JEAN GAUDANT[1], PAUL-HENRI MONDAIN[2] & DANIELLE DECROUEZ[3]

Key words: Fishes, Oligocene, Haute-Savoie (France), marine environment, bathymetry, Palaeorhynchus
Mots clefs: Poissons, Oligocène, Haute-Savoie (France), milieu marin, bathymétrie, Palaeorhynchus

ZUSAMMENFASSUNG

In den «Schistes à *Meletta*» (Spätes Unteroligocän – Basis Mitteloligocän) des Massif des Bornes (Haute-Savoie, Frankreich) wurde ein Skelett von *Palaeorhynchus* gefunden. Die Entdeckung dieses epipelagischen Fisches spricht für ein offenmarines Milieu in Verbindung mit etwas eingeschränkten Bedingungen, unter denen die Ablagerung dieser Formation stattfand. Das Vorkommen eines neritischen Clupeiden, *Sardinella sardinites* (HECKEL) deutet darauf hin, dass die Sedimente wahrscheinlich in relativ geringer Tiefe abgelagert wurden.

ABSTRACT

An articulated skeleton of *Palaeorhynchus* is reported from the «Schistes à *Meletta*» (Uppermost Lower Oligocene – Lowermost Middle Oligocene) of the Bornes Massif (Haute-Savoie, France). The finding of this epipelagic fish bears witness of the strictly marine character of the restricted environment in which the sedimentation of this formation was taking place. Moreover, the presence of a Clupeid fish, *Sardinella sardinites* (HECKEL), associated to *Palaeorhynchus* indicates that these sediments were probably deposited in relatively shallow waters.

RESUME

Un squelette de *Palaeorhynchus* est signalé dans les «Schistes à *Meletta*» (sommet de l'Oligocène inférieur – base de l'Oligocène moyen) du Massif des Bornes (Haute-Savoie, France). La découverte de ce poisson épipélagique témoigne de l'existence du caractère franchement marin de l'environnement confiné dans lequel se déposait cette formation. La présence d'un Clupeidae, *Sardinella sardinites* (HECKEL), associé au *Palaeorhynchus* indique en outre que ces sédiments se sont probablement déposés dans des eaux peu profondes.

1. Introduction

Le Massif des Bornes (Haute-Savoie, France, fig. 1) s'étend entre la vallée de l'Arve et la dépression du lac d'Annecy. Limité à l'ouest par le Plateau des Bornes et à l'est par le synclinal de Thônes, il représente, avec le massif du Haut-Giffre, l'extrémité septentrio-

[1] 17, rue du Docteur Magnan, F–75013 Paris
[2] Laboratoire d'Hydrogéologie, U.F.R. Sciences, Université d'Orléans, B.P. 6759, F–45O67 Orléans Cedex. Adresse actuelle, 13, rue de l'Erdre, F–44490 Petit-Mars
[3] Muséum d'Histoire naturelle, Case postale 6434, CH–1211 Genève 6

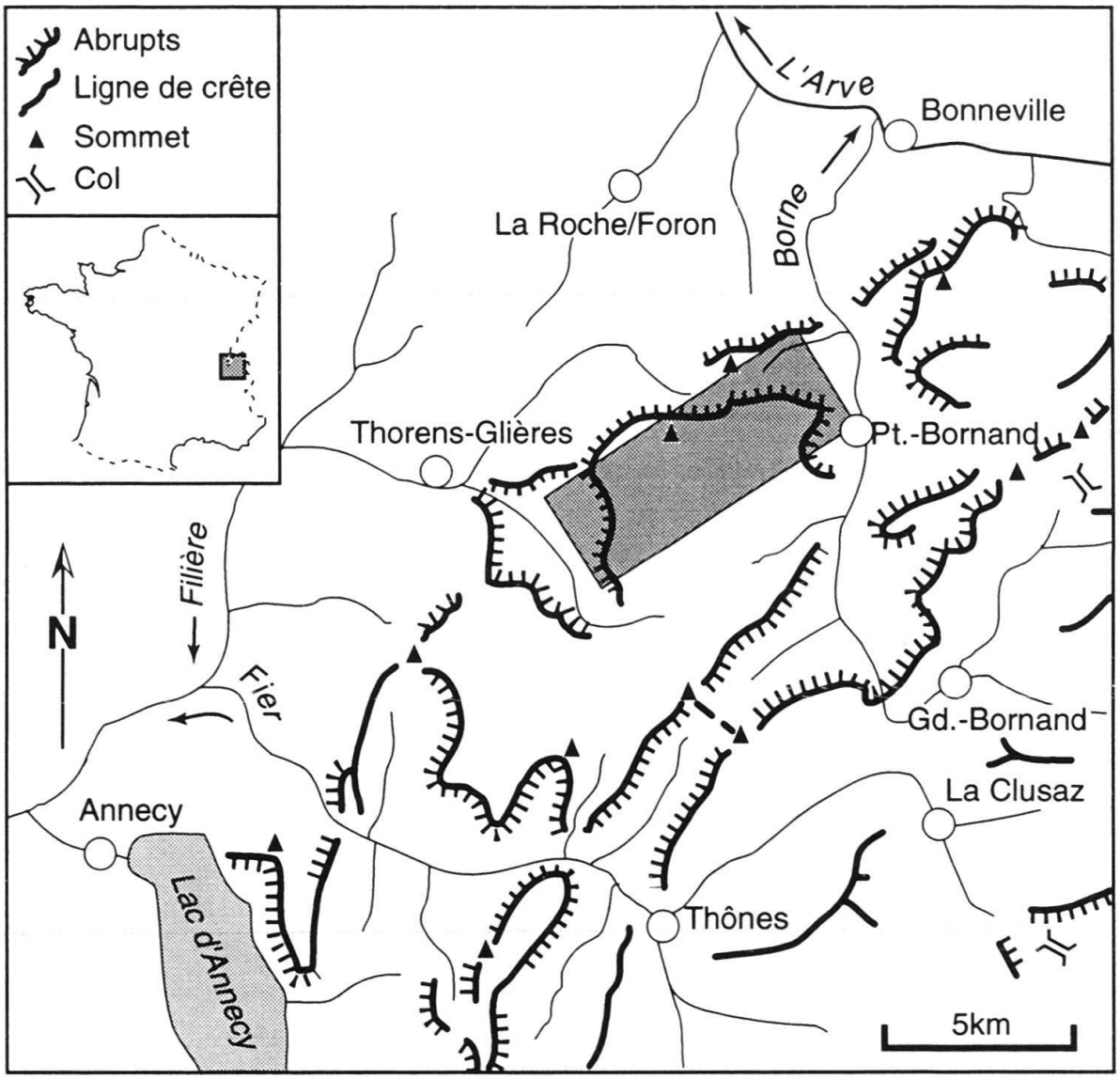


Fig. 1. Localisation du synclinal de Champlaitier (rectangle en grisé) au sein du massif des Bornes (Haute-Savoie).

nale des chaînes subalpines qui constituent un ensemble structural du front des Alpes s'étendant jusqu'à la Méditerranée. Sur le plan paléogéographique, c'est le domaine dauphinois des géologues français et le domaine helvétique des géologues suisses; aux confins de la Haute-Savoie et de la Suisse occidentale, on parle de zone delphino-helvétique.

Les calcaires urgoniens dont l'épaisseur varie de 0 à 240 m forment une puissante barre calcaire et constituent l'ossature du massif. La structure de ce dernier est celle d'un faisceau d'anticlinaux et de synclinaux faillés et chevauchants. Ces plis, déversés vers le NW, sont parallèles entre eux et légèrement obliques par rapport à l'allongement des massifs cristallins externes. Les dépôts cénozoïques (fig. 2), fortement décapés par l'érosion, prennent place dans les synclinaux dont les fonds sont tapissés de flysch souvent masqué par la végétation. Les «Schistes à *Meletta*», caractérisés notamment par la pré-

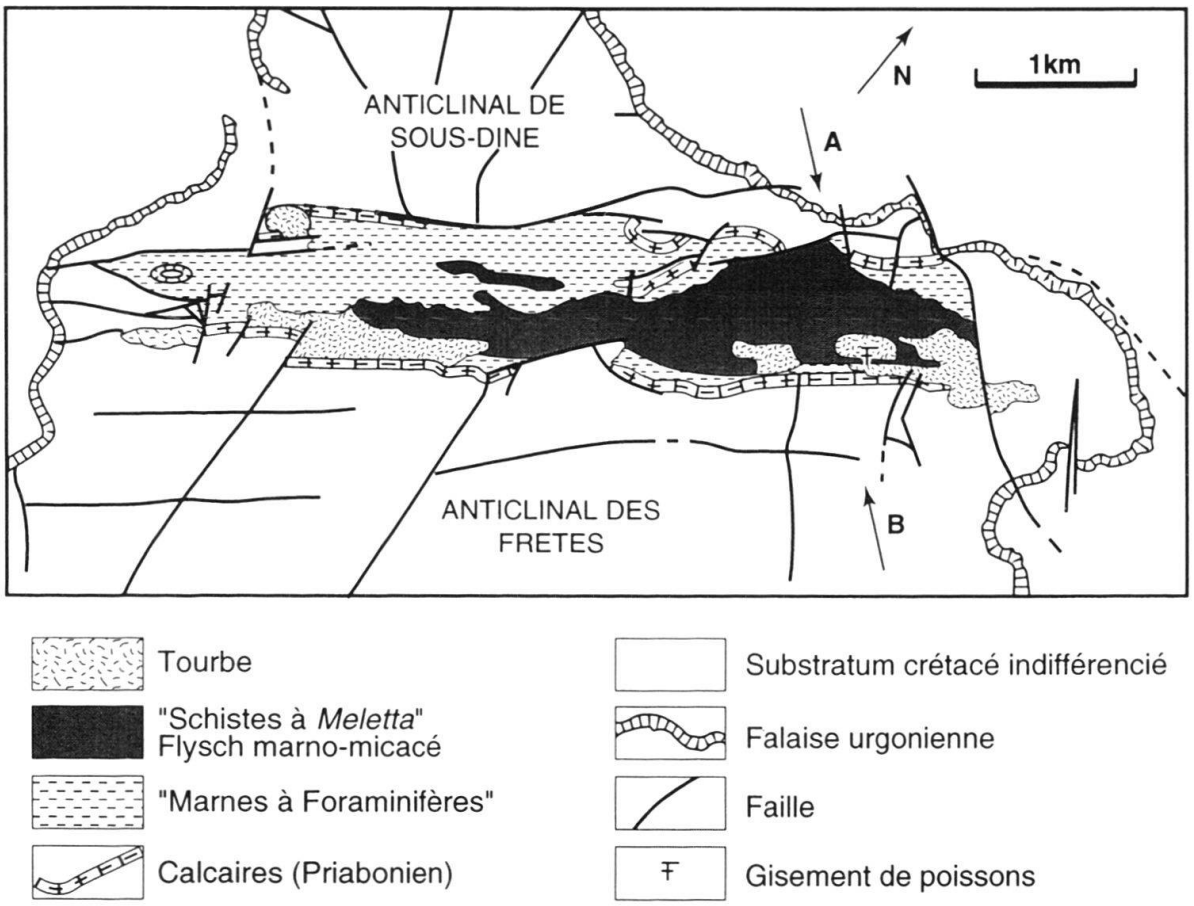


Fig. 2. Carte géologique simplifiée du synclinal de Champlaitier.

sence d'écailles et autres débris de poissons, sont étroitement associés au flysch. Du fait de leur situation au coeur des synclinaux, ils sont généralement affectés par des plissements et d'abondantes fractures. Dans ce contexte peu propice à la conservation d'éventuels macrofossiles, l'un d'entre nous (P.-H. M.) a découvert fortuitement en juillet 1982, lors d'un lever cartographique dans le synclinal de Champlaitier, un poisson de grande taille ainsi que les débris d'un second.

Les «Schistes à *Meletta*»

Dans la littérature, cette formation a reçu diverses appellations comme par exemple: «calcaire bleuâtre, tantôt en bancs épais donnant une roche gélive, mais le plus souvent en petits feuillets sur lesquels on trouve des écailles de poissons et des fucoïdes» (Hollande 1895), «schistes marneux à écailles de poissons» (Douxami & Revil 1898), «couches marneuses à écailles de poissons, marnes bleuâtres durcies à écailles de poissons» (Boussac 1912), «schistes marneux à écailles de Poissons *(Meletta)*» (Moret 1934), etc.

Bien que la dénomination soit impropre, nous avons adopté celle de la notice explicative de la feuille Annecy-Bonneville à 1/50 000 (Charollais et al. 1988). Cette série est regroupée dans un ensemble de faciès détritiques sous le nom de «Flysch indifférencié

(Oligocène inférieur à moyen)» ou de «Flysch à prédominance silteuse: Schistes à *Meletta* et «Marno-micacé» (sommet de l'Oligocène inférieur-partie inférieure de l'Oligocène moyen?)».

Ce faciès n'est pas limité au Massif des Bornes. En France, on le trouve dans les Bauges et dans le Dévoluy, ainsi qu'en Alsace. Des faciès équivalents sont signalés en Suisse, en Allemagne, en Autriche, en Yougoslavie, en Hongrie, en Roumanie, en Bulgarie, en Géorgie, etc. (Dohmann 1991). L'étude de tels niveaux connaît un regain d'intérêt car ils sont riches en matière organique. Ainsi, Gorin et al. (1989) ont montré grâce à l'étude des palynofaciès et des fossiles géochimiques que les «Schistes à *Meletta*» des Bornes sont des roches-mères de type mixte II/III.

Les «Schistes à *Meletta*» du massif des Bornes

Dans le Massif des Bornes, les «Schistes à *Meletta*» ont une épaisseur variable mais qui n'excède jamais 40 mètres. Charollais et al. (1980, 1988) leur attribuent un âge sommet de l'Oligocène inférieur-base de l'Oligocène moyen. Aucun diachronisme n'a été mis en évidence. Ces auteurs écrivent en outre que ces niveaux «peuvent être considérés soit comme un membre soit comme une formation». Ils représentent le début de la sédimentation de type flysch dans le domaine delphino-helvétique.

Les «Schistes à *Meletta*» ne présentent pas de limites franches avec les Marnes à Foraminifères sous-jacentes et le flysch sus-jacent. Ils transgressent en certains endroits directement sur les calcaires nummulitiques. Des passées conglomératiques d'origine turbiditique s'y intercalent parfois mais elles sont généralement d'extension restreinte et composées d'éléments d'origine locale (Charollais 1963, Martini 1968, Charollais et al. 1980, 1988).

Ce sont des marnes schistoïdes, peu quartzeuses et peu micacées, riches en matière organique et notamment en débris de poissons (surtout des écailles). Les argiles sont illitiques avec des traces de kaolinite et de chlorite (Sittler 1965). La teneur en carbonates atteint 50 à 70% contre 60 à 90% dans les Marnes à Foraminifères. De couleur gris-bleuâtre, les «Schistes à *Meletta*» montrent à l'altération une patine jaune-rouille due à l'oxydation du fer qu'ils renferment. La différence essentielle avec les Marnes à Foraminifères est donc un détritisme plus important. Au contraire, les Schistes marno-micacés sont plus argileux, micacés et quartzeux.

Sur le plan paléontologique, hormis la présence des débris de poissons, on constate la disparition des Foraminifères benthiques et des grands Foraminifères planctoniques, supplantés par de petits Foraminiteres planctoniques (Charollais et al. 1980, 1988). On récolte également de petits bivalves et de petits gastéropodes.

Le gisement de Champlaitier

Dans le synclinal de Champlaitier, le Nummulitique transgresse sur un substratum d'âge variable: soit les Calcaires de Seewen, soit la Formation des Grès verts des Aravis, soit les Calcaires urgoniens (Charollais 1987 in Charollais et al. 1988). Les poissons ont été récoltés, entre le Pas de la Truie et le Crépon de Montoulivert, en bordure du ruisseau de Fontaine Froide (commune de Petit-Bornand-les-Glières), dans un banc massif assez calcaire, épais de plus de dix centimètres, au milieu de niveaux plus marneux. Là, les calcai-

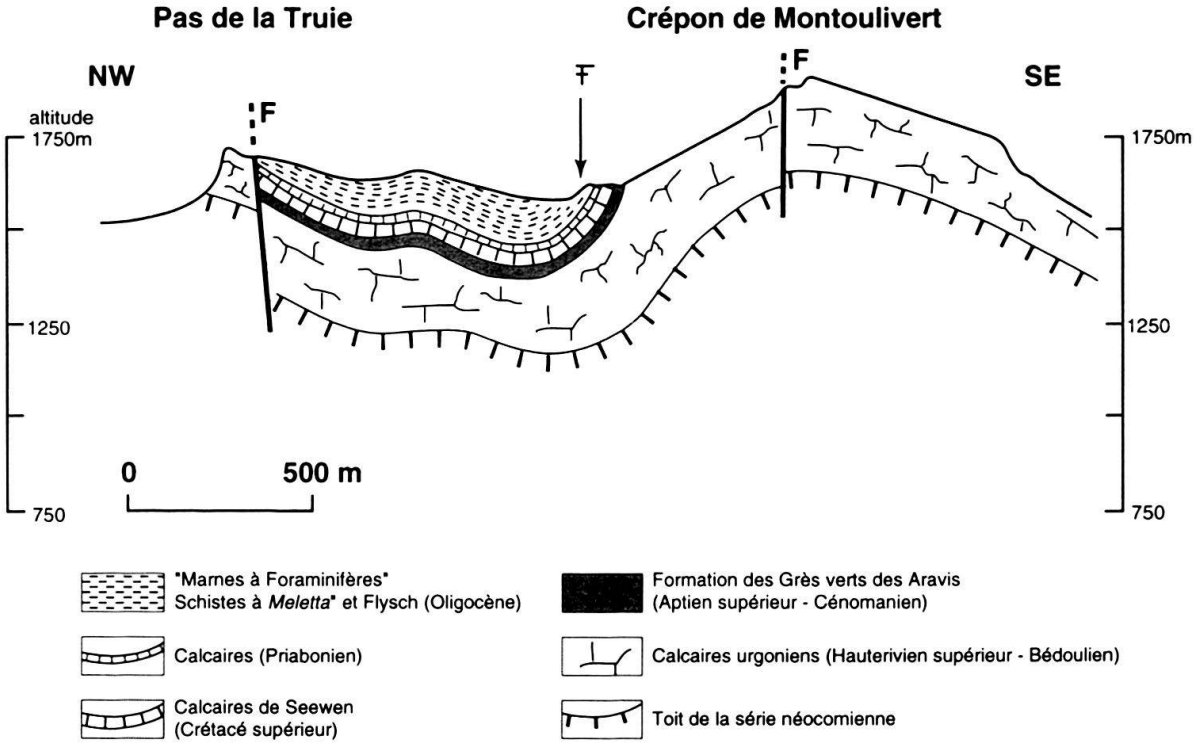


Fig. 3. Coupe géologique à travers le synclinal de Champlaitier, suivant l'axe AB de la figure 2.

res priaboniens, surmontés par les niveaux oligocènes, transgressent les Calcaires de Seewen (fig. 3).

2. Description anatomique du *Palaeorhynchus* de Champlaitier

La forme du corps. Bien que la majeure partie du rostre et la région caudale ne soient pas conservées, il est possible d'estimer que la longueur standard du *Palaeorhynchus* découvert dans le synclinal de Champlaitier était voisine du mètre. Sa hauteur maximale égale 105 mm. Le corps paraît avoir été pratiquement cylindrique.

La tête. En dépit de son état de conservation médiocre, il est possible de noter que le préopercule est bien développé. Sa branche horizontale, qui égale approximativement la moitié de la longueur de la tête mesurée sans le rostre, est beaucoup plus longue que sa branche verticale. Il est orné de fines stries qui rayonnent à partir du point de courbure maximale de son bord antérieur. L'opercule, de forme générale plus ou moins ovale, est grand. Sa largeur maximale égale approximativement le quart de la longueur de la tête mesurée sans le rostre. Sa surface porte de fines stries qui rayonnent à partir de son angle antéro-dorsal. Les restes de plusieurs rayons branchiostèges sont visibles sous la région operculaire.

L'orbite abrite un anneau sclérotique ossifié dont le diamètre atteint presque 1/5 de la longueur de la tête. Le frontal est observable au-dessus de la région orbitaire où sa surface est ornée de rides longitudinales.

Bien qu'il ne soit que très partiellement conservé car seule sa partie basale est conservée sur une soixantaine de millimètres, le rostre semble avoir été très long. Il n'a malheureusement pas été possible d'y observer la présence de dents car celles-ci sont normale-

ment insérées sur la partie manquante du rostre. La mandibule n'est que partiellement conservée. On y reconnaît l'angulaire et la partie postérieure du dentaire.

De **la colonne vertébrale**, seules quelques vertèbres abdominales et 25 vertèbres postabdominales sont conservées. Les vertèbres abdominales possèdent des centra très allongés dont la longueur égale approximativement trois fois la hauteur et qui possèdent une structure en clepsydre caractéristique. En calculant le rapport entre la longueur de la région abdominale et la longueur moyenne des quelques centra qui ont été fossilisés, on peut estimer que le nombre de vertèbres abdominales devait être proche de 25, compte tenu du recouvrement exercé par l'opercule sur les premières vertèbres.

Les 25 vertèbres abdominales qui ont été fossilisées possèdent des centra très allongés dont la structure interne est comparable à celle des vertèbres abdominales. De longues postzygapophyses prolongent la région dorsale des centra. Les neurapophyses, bifides à leur extrémité distale, sont assez longues: leur extrémité distale prend place un peu au-delà de la moitié de la distance qui sépare la région dorsale des centra du bord dorsal de l'animal. Il en est de même pour les hémapophyses qui sont également bifides à leur extrémité distale.

Les côtes, relativement longues, semblent avoir été au nombre d'une vingtaine de paires. Leur extrémité distale atteint approximativement les 5/6 de la hauteur de la cavité abdominale.

La nageoire dorsale débute par quelques épines, juste en arrière de la région orbitaire. La longueur de la première épine excède à peine le quart de la hauteur du corps. Celle des rayons qui lui font suite égale environ les 3/4 de celle-ci. Vers le milieu du corps, la longueur des rayons diminue légèrement pour s'accroître à nouveau vers l'arrière. La partie postérieure de la dorsale n'est pas conservée.

L'endosquelette de la nageoire dorsale est seulement conservé à l'avant de la région abdominale. Les axonostes, en forme de baguettes longues et effilées, s'intercalent entre les extrémités distales des neurapophyses correspondantes. Entre deux neurapophyses consécutives s'intercale un seul axonoste proximal.

La nageoire anale, composée de trois parties, débute par un nombre inconnu de rayons courts (leur nombre semble avoir été supérieur à une dizaine) qui prennent place au-dessous des six ou sept dernières vertèbres abdominales. Ces rayons sont supportés par une série d'axonostes proximaux très courts qui s'intercalent entre les extrémités distales des côtes postérieures. Plus en arrière prennent place de très longs rayons dont certains atteignent 85% de la hauteur maximale du corps. La partie postérieure de l'anale comporte des rayons dont la longueur se réduit progressivement vers l'arrière. L'endosquelette de la nageoire anale est composé d'axonostes proximaux très longs qui s'intercalent entre les extrémités distales des hémapophyses vertébrales correspondantes. Entre deux hémapophyses consécutives s'intercale un seul axonoste proximal, comme on l'a noté précédemment en ce qui concerne la nageoire dorsale.

Les nageoires pectorales ne sont pas observables.

Les nageoires pelviennes, en position subthoracique, sont formées de six rayons. On y distingue une épine grêle et cinq rayons très fins et très longs divisés deux fois dichotomiquement. La longueur des plus longs rayons pelviens égale approximativement la hauteur du corps mesurée juste en arrière de la tête.

Les écailles, de type cycloïde, sont de taille variable. Leur diamètre semble avoir varié de 5 à 15 millimètres. Le nombre de rangées verticales d'écailles paraît donc avoir été

compris entre 7 et 21, compte tenu des tailles extrêmes observées. Les écailles sont ornées de circuli concentriques dont la densité est assez faible. Les circuli sont recoupés par de nombreux radii qui rayonnent en toutes directions à partir du nucleus.

Statut taxonomique. En dépit du caractère incomplet du fossile étudié, il est possible de tenter une comparaison avec les autres *Palaeorhynchus* décrits à ce jour dans l'Oligocène d'Europe occidentale où l'espèce *P. glarisianus* BLAINVILLE est assez abondante. Or, aucune différence notable n'a pu être mise en évidence entre le spécimen de Champlaitier et l'espèce *P. glarisianus* BLAINVILLE. En particulier, les proportions générales de ce fossile paraissent entrer dans les limites de variation observées au sein de cette espèce, notamment lorsqu'on prend pour référence la population fossile de Froidefontaine étudiée récemment par Pharisat (1991). C'est pourquoi nous rapportons sans hésiter le *Palaeorhynchus* de Champlaitier à l'espèce *P. glarisianus* BLAINVILLE qui est, par ailleurs, assez largement répandue dans l'Oligocène d'Europe occidentale: Fossé rhénan (Weiler 1966, Pharisat 1991, 1992), Bavière (Weiler 1932) et Suisse (Wettstein 1886, Fröhlicher & Weiler 1952).

3. Observations sur les débris d'une «Mélette»

Les débris d'une tête de Clupeidae ont été découverts à Champlaitier en juillet 1984 dans le même banc que le *Palaeorhynchus,* à proximité immédiate de celui-ci. En dépit de son état de conservation très imparfait, on peut y observer le préopercule à surface externe lisse, dont les deux branches sont également développées et dont l'angle postéro-ventral est régulièrement arrondi. L'opercule, dont la surface externe est lisse, est très étroit par rapport à sa hauteur car sa largeur maximale est comprise environ 2,5 fois dans la hauteur. Son bord postérieur dessine une légère concavité. La mandibule, très courte et massive, est caractérisée par le fort développement du processus coronoïde du dentaire.

Les quelques écailles fossilisées à proximité des débris de la tête sont caractérisées par leur forme ovale et par la présence d'environ cinq paires de sillons subverticaux qui tendent à converger vers le centre de l'écaille, sans toutefois s'y rejoindre. La surface des écailles est en outre ornée de nombreux circuli très fins, principalement orientés verticalement, dont la densité est d'environ une quarantaine par millimètre. D'après Szymczyk (1978), ce type d'écailles proviendrait des flancs de l'animal («région II»).

Statut taxonomique. Souvent désignés sous le nom de «Mélettes», ces poissons ont été initialement décrits par Heckel (1850) comme *Clupea sardinites*, avant d'être rapportés par Danilchenko (1980) au genre *Sardinella* VALENCIENNES, qui diffère du genre *Clupea L.* par la possession d'un opercule lisse dont le bord postérieur dessine une concavité. C'est pourquoi nous désignons ici le débris de tête de Clupeidae découvert à Champlaitier comme *Sardinella sardinites* (HECKEL). Il convient de noter par ailleurs que *Meletta* VALENCIENNES est généralement considéré comme un synonyme postérieur de *Sprattus* GIRGENSOHN (Tortonese 1970, Whitehead 1985).

Le milieu de dépôt des «Schistes à *Meletta*»

Le *Palaeorhynchus* de Champlaitier décrit dans le présent article est le premier représentant de ce genre, conservé sous forme d'un squelette en connexion, à être découvert dans les «Schistes à *Meletta*» de Haute-Savoie, bien que des débris de ces poissons soient pré-

sents occasionnellement dans cette formation. Cet animal épipélagique devait vivre préférentiellement en mer ouverte. Il est associé aux restes d'un Clupeidae, désigné ici comme *Sardinella sardinites* (HECKEL), qui, à l'instar des espèces actuelles de ce genre, devait avoir un mode de vie pélagique et être principalement abondant dans le domaine néritique.

Martini (1968) suppose que les «Schistes à *Meletta*» se sont déposés dans un long golfe «dont les eaux profondes n'étaient plus renouvelées convenablement». Ce confinement aurait été la conséquence de la mise en place d'un seuil dans la région de Castellane et Barrême (Alpes-de-Haute-Provence), ce qui aurait eu pour effet de fermer le bras de mer vers le sud.

Selon Charollais & Wellhäuser (1963), le passage des Marnes à Foraminifères aux «Schistes à *Meletta*» a dû correspondre à un approfondissement du bassin sédimentaire dont la profondeur serait passée de 100 à 1000 mètres. Charollais et al. (1980) envisagent déjà pour les Marnes à Foraminifères un dépôt en milieu épibathyal qui évoluera ultérieurement vers un certain confinement. Mais les auteurs, en se basant sur l'étude de la nannoflore, écrivent à propos des «Schistes à *Meletta*»: «S'agit-il de sédiments déposés sur un haut-fond sous-marin isolé dans la haute mer mais dans des eaux peu profondes ou, plutôt de turbidites provenant d'une telle structure?» Et ils concluent qu'il n'est pas possible de proposer un modèle du bassin de sédimentation du domaine helvétique à cette époque.

Gorin et al. (1989) confirment que le milieu était confiné lors du dépôt des «Schistes à *Meletta*» (milieu dysaérobique) et la distribution du stérane et la richesse en phytoplancton suggèrent que les conditions aient pu être plus franchement marines vers l'est.

La découverte du *Palaeorhynchus* implique l'existence d'un milieu marin ouvert. La présence des *Sardinella sardinites* plaide en outre en faveur de conditions moins profondes que celles suggérées par Charollais et al. (1980), au moins en certains points du bassin.

4. Conclusion

Tous les auteurs s'accordaient jusqu'à présent pour admettre que les «Schistes à *Meletta*» se sont déposés dans un milieu marin confiné et relativement profond. Si le *Palaeorhynchus* de Champlaitier témoigne bien de l'existence d'un milieu franchement marin, la découverte d'un Clupeidae associé à *Palaeorhynchus* indique que les eaux relativement peu profondes étaient propices à la vie. Il devient donc indispensable de remettre en question le consensus précédent et de proposer un nouveau modèle de sédimentation qui prenne en compte les données nouvelles exposées dans le présent article.

BIBLIOGRAPHIE

AGASSIZ, L. 1833–1844: Recherches sur les Poissons fossiles. Vol. 5/2, Petitpierre, Neuchâtel, 1–160, atlas.

BOUSSAC, J. 1912: Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin. Mém. expl. Carte géol. détail. France, 1–662.

CHAROLLAIS, J. 1963: Recherches stratigraphiques dans l'E du massif des Bornes (Haute-Savoie). Arch. Sci., Genève, 15, 631–732.

CHAROLLAIS, J., BUSNARDO, R., CARDIN, M., CLAVEL, B., DECROUEZ, D., DELAMETTE, M., GORIN, G., LEPILLER, M., MONDAIN, P.-H., ROSSET, J. & VILLARS, F. 1988: Notice explicative de la feuille Annecy-Bonneville à 1/50 000. Editions du BRGM, Orléans, 1–139.

CHAROLLAIS, J., HOCHULI, P.A., OERTLI, H.J., PERCH-NIELSEN, K., TOUMARKINE M., RÖGL, F. & PAIRIS, J.-L. 1980: Les marnes à Foraminifères et les schistes à *Meletta* des chaînes subalpines septentrionales (Haute-Savoie, France). Eclogae geol. Helv. 73, 9–69.

CHAROLLAIS, J. & WELLHÄUSER, F. 1962: Contribution à l'étude des Marnes à Foraminifères des chaînes subalpines (Haute-Savoie, France). Bull. Ver. Schweiz. Petrol. Geol. Ing. 29/76, 21–38.

DANILCHENKO, P.G. 1980: Otrjad Clupeiformes. In: NOVICKAJA, L.I. (Editeur):Iskopaemye Kostistye Ryby SSSR. Trud. Paleont. Inst. Akad. Nauk SSSR, 178, 7–26.

DOHMANN, L. 1991: Unteroligozäne Fischschiefer im Molassebecken, Sedimentologie, Nannoplankton, Foraminiferen, Paläogeographie. Inaugural-Dissertation Ludwig-Maximilians-Universität, München, 1–365, 21 Taf.

DOUXAMI, H. & REVIL, J. 1898: Note sur les terrains tertiaires du Plateau des Déserts près Chambéry (Savoie). Bull. Serv. Carte Géol. France, 10, 309–329.

FRÖHLICHER, H. & WEILER, W. 1952: Die Fischfauna der unterstampischen Molasse des Entlebuchs, Kt. Luzern, und ihre paläogeographische Bedeutung. Eclogae geol. Helv. 45/1, 1–35.

GORIN, G., GÜLACAR, F. & CORNIOLEY, Y. 1989: Organic geochemistry, maturity, palynofacies and palaeoenvironment of Upper Kimmeridgian and Lower Tertiary organic-rich samples in the southern Jura (Ain, France) and subalpine massifs (Haute-Savoie, France). Eclogae geol. Helv. 82/2, 491–515.

HECKEL, J.J. 1850: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Fische Österreichs. Denkschr. K. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., Wien, 1, 201–242.

HOLLANDE, D. 1895: Etudes stratigraphiques des terrains tertiaires oligocènes de la vallée des Déserts (près Chambéry), et leur extension dans la zone subalpine et le Jura méridional. Bull. Serv. Carte Géol. France, VI, 289–305.

MARTINI, J. 1968: Note sur la migration du géosynclinal subalpin savoyard à la fin de l'Eocène et au début de l'Oligocène. C. R. Séances Soc. Phys. Hist. nat. Genève 3/2, 79–89.

MEDUS, J. & PAIRIS, J.-L. 1990: Reworked pollen assemblages and the Eocene-Oligocene boundary in the Paleogene of the Western external French Alps. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 81, 59–78.

MORET, L. 1934: Géologie du massif des Bornes et des klippes préalpines des Annes et de Sulens (Haute-Savoie). Mém. Soc. Géol. France [ns] 10, 1–162.

PHARISAT, A. 1991: La paléoichthyofaune du Rupélien marin de Froidefontaine (Territoire de Belfort) – Taxonomie et populations, genèse du gisement, implications paléobiogéographiques et géodynamiques. Mém. habil. Univ. Franche-Comté, Besançon, 1–613.

PHARISAT, A. 1992: Nouvelles données sur l'ichthyofaune du Rupélien marin de Froidefontaine (Territoire de Belfort). C.R. Acad. Sci. 315/II, 387–392.

SITTLER, C. 1965: Le Paléogène des fossés rhénan et rhodanien. Etudes sédimentologiques et paléoclimatiques. Mém. Serv. Carte géol. Als.-Lorr. 24, 1–392.

SZYMCZYK, W. 1978: Clupeid scales from the Menilite beds (Palaeogene) of the Carpathians. Acta palaeont. pol. 23, 387–407.

TORTONESE, E. 1970: Osteichthyes (Pesci ossei). Parte prima. In: Fauna d'Italia, 10, I-XIII+1–565.

WEILER, W. 1932: Die Fischfauna der unteren und oberen Meeresmolasse Oberbayerns. N. Jb. Min., 68 (B), 305–352.

WEILER, W. 1966: Die Bedeutung der Fischfunde im Rupelton der Tongrube Frauenweiler bei Wiesloch südlich Heidelberg. Zeitschr. rhein. naturf. Ges. Mainz 4, 17–25.

WETTSTEIN, A. 1886: Über die Fischfauna des tertiären Glarnerschiefers. Mém. Soc. paléont. suisse 13, 1–103.

WHITEHEAD, P.J.P. 1985: FAO species Catalogue. 7 – Clupeoid fishes of the world, Part 1 – Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae, 1–303, Rome.

Manuscrit reçu le 22 juin 1994
Révision acceptée le 16 août 1994

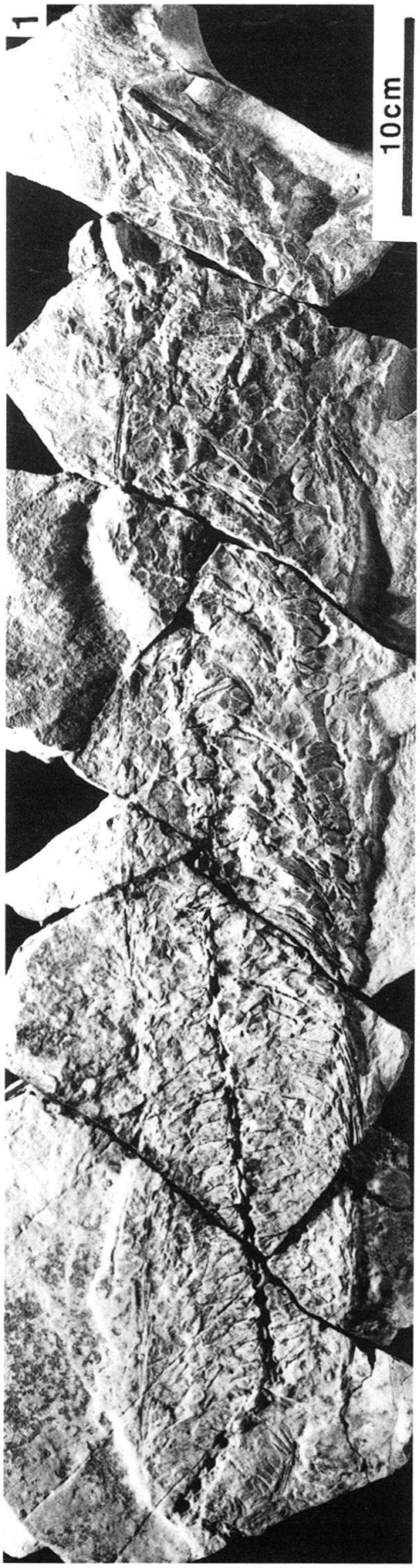
Planche 1

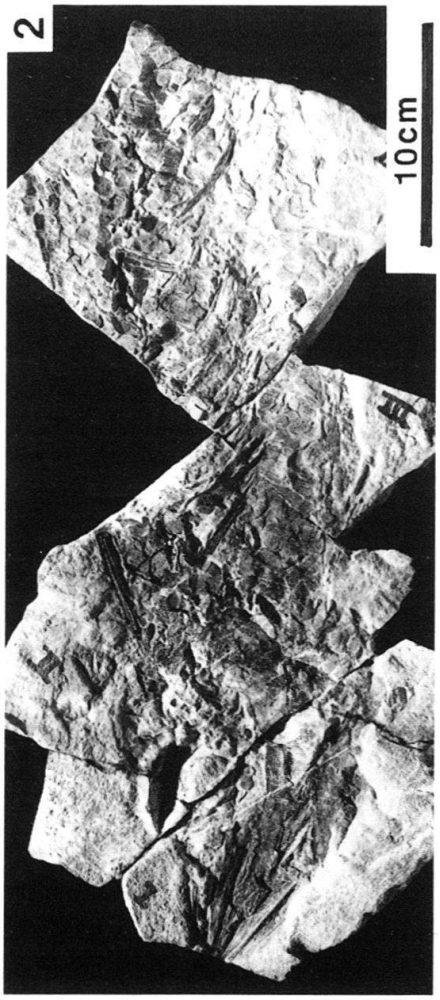
Palaeorhynchus glarisianus BLAINVILLE
«Schistes à *Meletta*» du synclinal de Champlaitier
(Massif des Bornes, Haute-Savoie, France).

Fig. 1. Vue générale du spécimen M.N.H.N.P. 1983-9-1G, conservé à Paris, à l'Institut de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle.

Fig. 2. Contre-empreinte partielle du même spécimen, inventoriée M.N.H.N.P. 1983-9-1D.

Clichés D. Serrette


1
10cm


2
10cm