Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 70 (1977)

Heft: 2

Artikel: Niveaux à Foraminifères (Pfenderininae et Valvulininae) dans le Dogger des Préalpes médianes du Chablais occidental (Haute-Savoie, France)

Autor: Septfontaine, Michel

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-164631

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: 14.07.2025

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

Eclogae geol. Helv.	Vol. 70/2	Pages 599-625	7 figures dans le texte et 2 planches	Bâle, juillet 1977

Niveaux à Foraminifères (Pfenderininae et Valvulininae) dans le Dogger des Préalpes médianes du Chablais occidental (Haute-Savoie, France)

Par MICHEL SEPTFONTAINE[1])

RÉSUMÉ

Des niveaux des «Couches à Mytilus» (Dogger-base du Malm?) ont fournit une riche microfaune de Foraminifères. On décrit des formes nouvelles: *Pfenderina ? chablaisensis* sp.nov. et *Valvulina lugeoni* sp.nov., qui, avec *Kurnubia* cf. *variabilis* REDMOND, paraissent largement réparties dans le domaine briançonnais. La microstructure «finement alvéolaire» de certains Foraminifères est discutée.

Les relations entre la microfaune et le microfaciès sont examinées; on tente une interprétation des différents milieux sédimentaires. Un essai de biostratigraphie est proposé; on distingue ainsi 3 assemblages (I, II_A, II_B) de formes «vasicoles» qui se succèdent verticalement. L'assemblage III est par contre lié à un substrat grossier (Calcaire graveleux); sa position stratigraphique précise n'est pas encore connue.

ABSTRACT

New species of Foraminifera (*Pfenderina ? chablaisensis* sp.nov. and *Valvulina lugeoni* sp.nov.) are described from the "Couches à Mytilus" (Dogger-lower Malm?) in the French Prealps. The wall microstructure of microgranular forms is discussed.

Relations between microfauna and microfacies are examined; an interpretation of the sedimentary environment is given. A biostratigraphic scheme is proposed, based on 3 assemblages (I, II_A, II_B) in the muddy facies. Assemblage III is related to coarse grains substrate ("Calcaire graveleux"); its stratigraphic position is not yet known.

1. Introduction

Les niveaux à Foraminifères que nous décrivons dans cette note proviennent de 8 affleurements situés dans la partie radicale des Préalpes médianes du Chablais occidental (fig. 1). Ce secteur appartient aux Préalpes médianes rigides externes supérieures à l'exception du massif de Vésine et de l'arête de Chavanette que nous plaçons dans les Plastiques internes (SEPTFONTAINE & LOMBARD 1976; SEPTFONTAINE 1976*b*).

Dans ce secteur le Jurassique est surtout représenté par le faciès des «Couches à Mytilus» dont l'âge est encore incertain (Dogger-Malm inférieur?). A l'échelle des Préalpes médianes ces couches ont fait l'objet de nombreux travaux géologiques et paléontologiques, dont les plus importants sont ceux de DE LORIOL & SCHARDT

[1]) Section des Sciences de la Terre, Université de Genève, rue des Maraîchers 13, CH-1211 Genève 4.

(1883), RABOWSKI (1918), RENZ (1935). Ces travaux portent essentiellement sur la lithostratigraphie et la description de la macrofaune. L'étude de la microfaune n'est pratiquement pas abordée. WEISS (1949) tente une première approche micropaléontologique du Malm; cet auteur cite et figure quelques Foraminifères des «Couches à Mytilus» [*Pseudocyclammina sequana* (TOBLER), *Nautiloculina, Trocholina,* etc.] dont certains avaient déjà été reconnus par RENZ (1935).

Dans des travaux plus récents, à caractère de monographie régionale, CHAMOT (1961), BADOUX (1962) et PAGE (1969) donnent une liste de genres de Foraminifères qu'ils ont rencontrés dans les «Couches à Mytilus» et dans le Malm. On y trouve les formes suivantes: *Pseudocyclammina* (*P.* gr. *lituus* YOKOYAMA; *P.* aff. *virguliana* KOECHLIN), *Nautiloculina oolithica* MOHLER, *Trocholina* spp., *Dukhania, Pfenderina, Valvulinella,* gros Verneuilinidés, *Valvulammina,* amas cellulaires incertae sedis, *Protopeneroplis* ?, etc.

Ces formes ne sont ni décrites ni figurées, et leur détermination est souvent incertaine. De plus on ne connaît pas leur répartition dans les différents faciès des

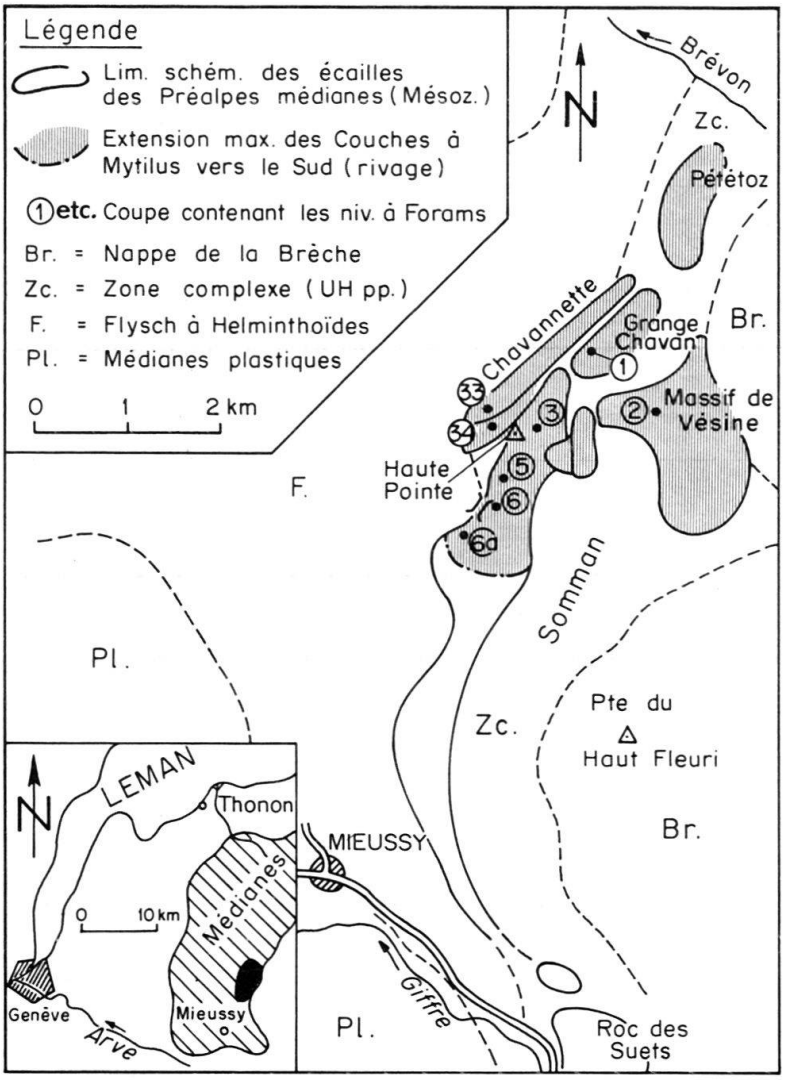


Fig. 1. Plan de situation des coupes étudiées et cadre géologique.

«Couches à Mytilus» et dans le Malm. Leur répartition géographique est également incertaine à l'intérieur du domaine briançonnais.

Récemment MAYNC (1972) décrit un nouveau Foraminifère, *Lituonella mesojurassica* MAYNC, dans le niveau III des «Couches à Mytilus» d'une coupe des Préalpes vaudoises. Cet auteur note également la présence d'autres Foraminifères appartenant aux genres *Pfenderina, Pseudocyclammina* et *Kurnubia.*

La microfaune des «Couches à Mytilus» apparaît donc relativement riche et diversifiée. Cependant elle est encore très mal connue sur le plan taxonomique, et aucune indication biostratigraphique ne peut être utilisée dans l'état actuel. Les investigations sont d'ailleurs limitées à quelques coupes décrites dans les travaux cités plus haut. Nous nous proposons de reprendre l'étude systématique de ces microrganismes dans le domaine briançonnais des Préalpes en faisant la part des formes endémiques (peu utilisables en biostratigraphie) par rapport aux formes à large répartition spatiale, bien connues dans les dépôts de plate-forme des bordures de la Téthys.

Dans ce travail, nous décrirons quelques nouveaux Foraminifères, puis nous tenterons de mettre en évidence une succession verticale d'assemblages de ces microrganismes dans un but stratigraphique.

2. Description des niveaux à Foraminifères

Sur le territoire étudié nous avons reconnu, sous le calcaire massif du Malm, les unités lithologiques suivantes, dans l'ordre stratigraphique (SEPTFONTAINE & LOMBARD 1976):

— Calcaire noduleux		(Oxfordien moyen)
— Calcaire en petits bancs		(Callovien sup. - Oxfordien inf. ?)
— Calcaire graveleux		(Bajocien à Oxfordien ?)
— «Couches à Mytilus»	Calcaire foncé Calcschistes fossilifères Conglomérat II	(Aalénien sup. - Bathonien ?)
— Calcaire rosé coralligène (et Conglomérat I)		(Aalénien sup. - Bajocien ?)

D'une manière générale, l'âge de ces unités est encore mal connu. Le Calcaire rosé coralligène, et le Calcaire noduleux sont datés grâce à la découverte d'Ammonites (LOMBARD 1940).

Les niveaux à microfaune que nous avons mis en évidence se situent dans les Calcschistes fossilifères et le Calcaire foncé des «Couches à Mytilus» (fig. 2). On retrouve épisodiquement des éléments de cette microfaune dans le Calcaire graveleux.

a) Les «Couches à Mytilus»

Cette unité lithologique a une répartition uniforme dans la moitié N du massif de la Haute-Pointe, depuis la pointe de la Rovagne où l'on note la trace d'un ancien

rivage jusqu'à la vallée du Brévon. Ces couches sont absentes (non-déposition) dans le reste du massif (fig. 1).

Nous avons subdivisé les «Couches à Mytilus» en 3 unités lithologiques facilement reconnaissables sur le terrain (épaisseurs voir fig. 2).

1. *Le Calcaire foncé:* Il s'agit d'un calcaire mal stratifié, en bancs massifs irréguliers de 0,5 à 1 m d'épaisseur. La roche apparaît brun foncé à la cassure avec une pâte sublithographique. Dans la plupart des coupes étudiées nous avons pu mettre en évidence la présence de niveaux à Algues calcaires en pelotes. Les pelotes ont un diamètre de quelques mm à quelques cm. Nous sommes en présence de niveaux équivalents au «niveau à oncolithes» décrit par BADOUX (1962) dans les Préalpes valaisannes. Ce faciès à oncolithes montre donc une grande constance en Chablais. Il est toujours très riche en Foraminifères.
   Le microfaciès du Calcaire foncé est assez monotone. C'est un «bioclastic lime wackestone-mudstone» avec une teneur variable en matière organique. Les débris d'origine organique appartiennent à des Foraminifères, des Algues, des Echinodermes et des Mollusques. On observe fréquemment des traces de bioturbation (microterriers ?) associées à des micropellets (diamètre 40 μ) abondants qui définissent alors une structure de type packstone.

2. *Les Calcschistes fossilifères:* La partie inférieure du Calcaire foncé passe progressivement à un faciès plus argileux; on observe alors une alternance de bancs calcschisteux et de schistes à cassure brun foncé, esquilleuse, riches en matière organique et en débris de fossiles.
   Le microfaciès des Calcschistes fossilifères est assez proche de celui du Calcaire foncé. Cependant, la teneur en matière organique et en minéraux argileux est probablement plus grande, et les niveaux à oncolithes sont absents. Les Foraminifères sont parfois abondants ainsi que les débris de fossiles de toutes tailles. A la base de l'unité, le microfaciès se charge en quartz détritique, quelquefois en galets calcaires, pour passer au Conglomérat II.

3. *Le Conglomérat II:* Cette unité lithologique ne contient pas de fossiles. Elle est parfois gréseuse.

b) Le Calcaire graveleux

Sur le territoire étudié les «Couches à Mytilus» sont constamment surmontées par un mur de Calcaire massif, pseudoolithique et microconglomératique que nous avons appelé le Calcaire graveleux. Il s'agit essentiellement de «grainstone» et de «packstone» mal classés. Nous avons consacré une étude de détail à ce faciès graveleux, ce qui nous a conduit à le considérer comme étant en position sédimentaire autochtone, tout au moins dans la région du col de Cordon (SEPTFONTAINE 1976*a*). Cette autochtonie est toute relative car des éléments tels les oolithes, les galets dolomitiques, les fragments de fossiles ont subit des déplacements. Ces déplacements se sont effectués cependant sur des distances assez courtes, dans un même milieu de dépôt, à proximité de barres oolithiques ou de côtes émergées.

Dans les coupes de Grange Chavan (n° 1), de Vésine (n° 2) et de Chavanette (n° 3) le Calcaire graveleux est inclu en lentilles dans le faciès des «Couches à

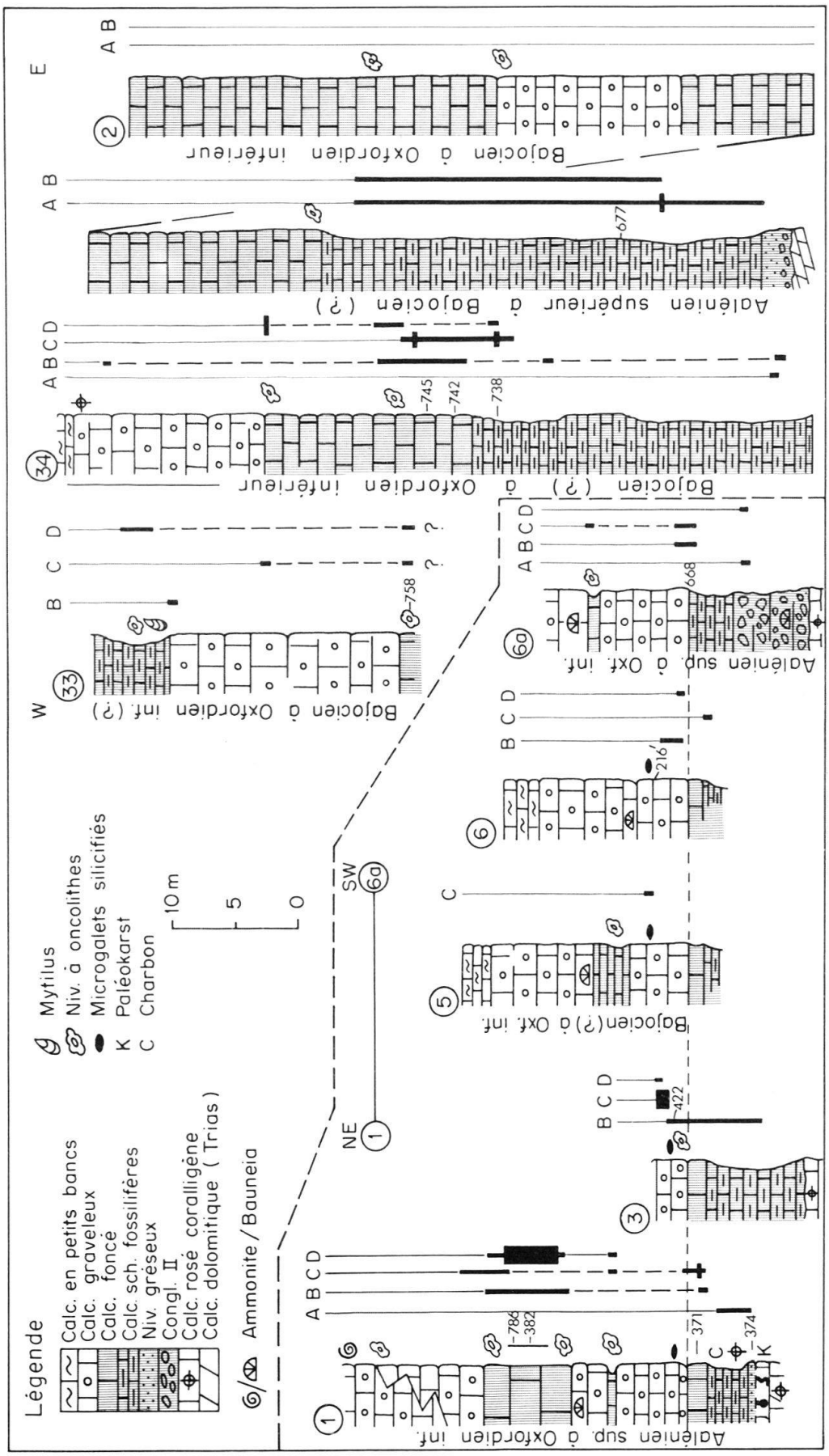


Fig. 2. Lithologie des coupes étudiées et répartition des Foraminifères. Les «Couches à Mytilus» sont en grisé.

Les numéros des coupes se rapportent à ceux de la figure 1. Les âges des différentes unités lithologiques sont encore mal connus; ils sont donnés à titre indicatif.

A = *Pseudocyclammina maynei* HOTTINGER C = *Pfenderina ? chablaisensis* sp. nov.
B = *Kurnubia* cf. *variabilis* REDMOND D = *Valvulina lugeoni* sp. nov.
L'interprétation biostratigraphique de cette microfaune est présentée à la figure 7.

Mytilus». Le transport du matériel graveleux s'est ici effectué dans un autre milieu de dépôt; il n'est pas exclu que certains niveaux graveleux importants (Chavanette, n° 3) correspondent à un changement temporaire de l'énergie du milieu en relation avec des variations bathymétriques.

3. Description des Foraminifères

Les formes que nous décrivons ont été étudiées en lames minces. Il s'agit des genres *Pfenderina* ?, *Kurnubia* et *Valvulina*. Pour ces deux derniers genres, à structure interne relativement simple, l'examen de sections non orientées suffit pour obtenir un modèle satisfaisant de la morphologie du test. Par contre le test de *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov. montre une structure interne complexe qui n'est pas évidente sur une section quelconque. C'est pourquoi nous avons dû effectuer des sections successives (par usures tous les 0,05 mm) de cet organisme à partir d'une surface polie de roche. Chaque section du Foraminifère ainsi obtenue a été dessinée à la chambre claire. Ce procédé nous a permis de reconstituer les détails de la morphologie interne (fig. 3-5).

Nous avons choisi le cadre taxonomique présenté par LOEBLICH & TAPPAN (1964, p. C291) pour les genres *Pfenderina* et *Kurnubia*. La conception présentée par REDMOND (1964) et reprise par LOEBLICH & TAPPAN (1974, p. 44) basée sur la présence ou l'absence de remplissages calcitiques dans la masse centrale pour définir les sous-familles Kurnubiinae et Pfenderininae, REDMOND (1964) ne nous paraît pas réaliste. La présence ou l'absence de tels remplissages est un caractère difficile à observer qui peut être influencé par une action diagénétique.

Famille ***Pavonitinidae*** LOEBLICH & TAPPAN 1961

Sous-famille ***Pfenderininae*** SMOUT & SUGDEN 1962

Genre *Pfenderina* HENSON 1948

Pfenderina ? *chablaisensis* sp. nov.

Fig. 3-5; pl. 1, fig. 2-9

1958 *Protopeneroplis* - DUFAURE, p. 94, pl. 1, fig. 24.
1969 *Valvulammina* - PAGE, p. 135.

Origine du nom. - Cette nouvelle espèce a été découverte en Chablais, Haute-Savoie, France.

Holotype. - Individu en section «équatoriale», pl. 1, fig. 2. Ech. Se 738. Déposé au Muséum d'Histoire Naturelle, Genève.

Paratypes. - Sections diverses, pl. 1, fig. 3-9.

Localité type. - Coupe du col de Chavanette (n° 34), coordonnées: 925.050/139.550. Ecaille de Charmette.

Etage type. - La position stratigraphique des niveaux à *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov. est imprécise entre l'Aalénien et l'Oxfordien. Un âge Bajocien-Bathonien est cependant probable pour le niveau contenant l'holotype.

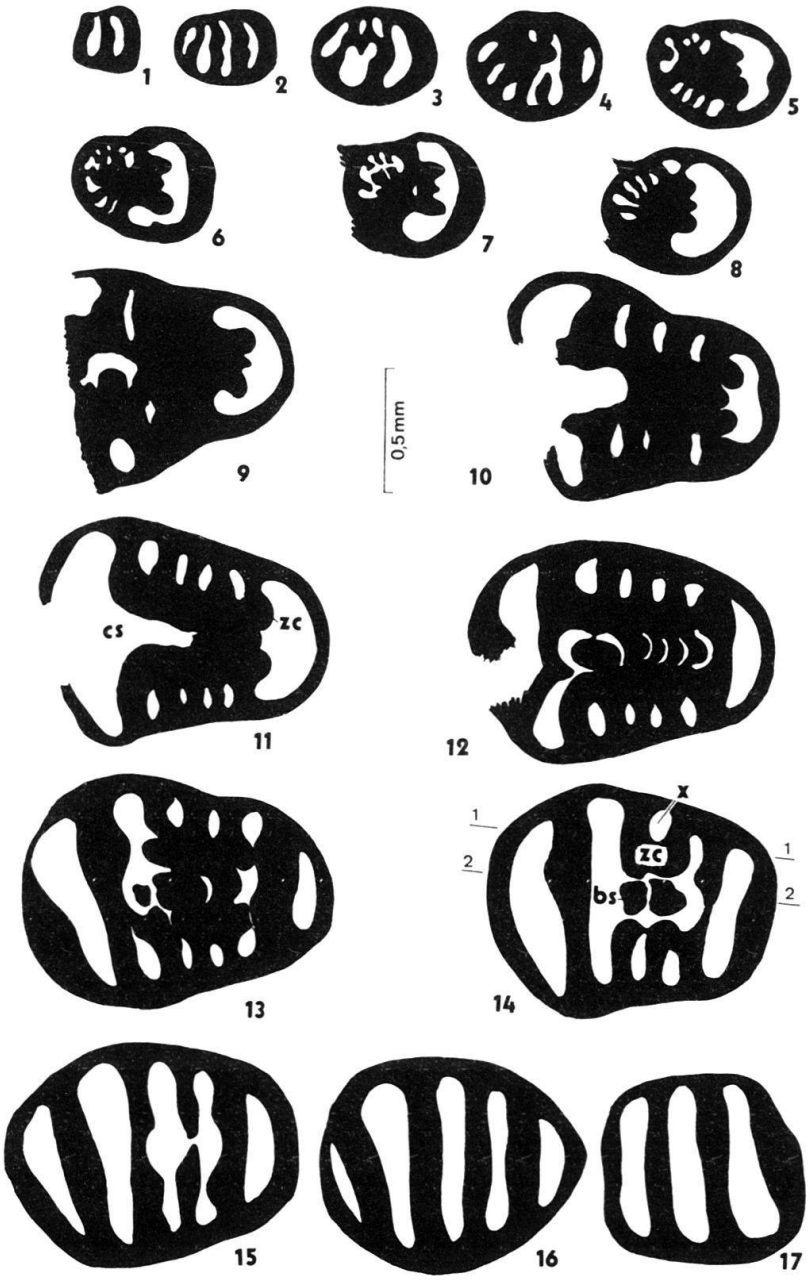


Fig. 3. *Pfenderina ? chablaisensis* sp. nov.

Sections successives (1 à 17) d'un individu, dessinées à la chambre claire en lumière réfléchie après usure d'une surface polie de roche. L'intervalle entre les sections est irrégulier, il varie de 18 à 56 μ. Le plan de section est oblique par rapport à l'axe d'enroulement. La projection de cet axe sur la figure aurait une direction approximative N-S.

1-1 position supposée de la section figure 4/3.
2-2 position supposée de la section figure 4/5.
Légende des symboles voir figure 5.

Description morphologique

a) *La paroi.* – Elle est composée de microcristaux de calcite répartis d'une manière homogène. En lumière transmise la paroi est opaque; dans certains cas on observe des éléments (cristaux de calcite) incorporés dans la masse microgrenue. La paroi est vraisemblablement sécrétée par l'organisme qui montre quelquefois une tendance à agglutiner du matériel étranger.

La microstructure de la paroi est complexe. On distingue une couche externe imperforée, microgranulaire, d'une épaisseur de 6 μ, et une couche interne à structure finement alvéolaire (pl. 1, fig. 6), mesurant 40 μ d'épaisseur environ. La microstructure finement alvéolaire est présente dans toutes les sections observées (une cinquantaine), mais plus ou moins bien visible suivant la conservation (?) du test. Elle apparaît comme une succession de stries claires et foncées d'une largeur de 5 μ en moyenne. Cette microstructure rappelle la kériothèque des Fusulines.

b) *Forme et enroulement du test.* – Ce Foraminifère possède un test subglobulaire à enroulement trochospiralé très bas. On compte 1½ à 2 tours de spire avec un total de 20 loges environ. Le dernier tour est formé de 11 à 12 loges.

c) *Forme des loges.* – Les loges sont basses, en forme de quartiers d'orange. A la base des loges et à chaque extrémité latérale (extrémités ombilicales et spirales) on distingue un petit espace latéral (x) communiquant avec l'intérieur des loges (fig. 3 à 5; pl. 1, fig. 3, 7).

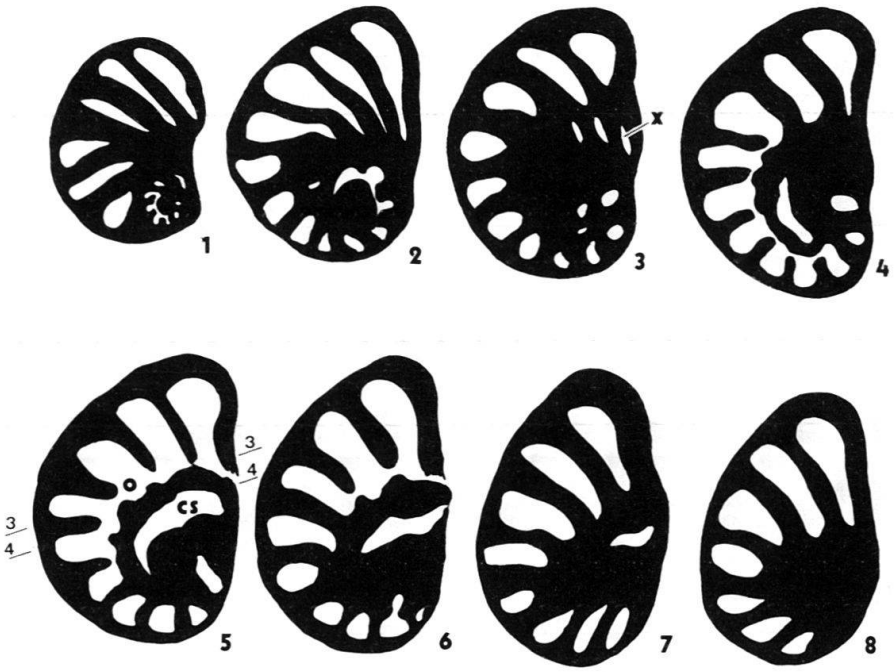


Fig. 4. *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov.

Sections successives (1 à 8) d'un individu. L'axe d'enroulement est sub-perpendiculaire au plan de la figure. Même échelle que la figure 3.

3–3 position supposée de la section figure 3/14.
4–4 position supposée de la section figure 3/11.
Légende des symboles voir figure 5.

d) *Structure interne du test et ouverture* (fig. 5). - C'est dans le tiers inférieur (basal) des loges et des septa et dans l'intervalle entre les tours que la structure interne se complique. On distingue ainsi:

1. Une structure complexe à l'intérieur des loges résultant d'une modification de la base des septa en relation avec l'ouverture principale. Dans la moitié inférieure des loges les septa (s) successifs se soudent entre eux pour former une zone de coalescence (zc). Cette zone ménage, aux extrémités spirales et ombilicales des loges, une série d'espaces latéraux (x) visibles dans les sections tangentielles perpendiculaires à l'axe de la spire (fig. 4/3) et dans les sections subparallèles à cet axe passant par la base des loges (fig. 3/14). La zone de coalescence des septa est continue et forme un petit «trottoir spiral» parallèle à chaque face latérale du test. Au milieu des loges et à la base des septa ces deux «trottoirs» définissent une petite «gouttière» reliant les ouvertures principales successives des septa. Cette «gouttière» n'est cependant pas continue car, à l'aplomb de chaque septum, dans l'ouverture, on note la présence d'un «bouton septal» (bs) grossièrement hémisphérique ou en forme de pilier vertical. Cet élément obstrue partiellement l'ouverture qui apparaît alors en forme de croissant. L'espace vide de la «gouttière» centrale est donc fortement obstrué par les «boutons» successifs qui laissent cependant deux interstices continus (à arrangement spiralé) compris entre les «boutons» et les deux «trottoirs». En résumé, si l'on part du centre de la loge pour se diriger vers la face latérale du test, on distingue successivement (fig. 3/14):

    1. Le «bouton septal» (bs)
    2. Un interstice
    3. Une zone de coalescence des septa (zc) («trottoir spiral»)
    4. Une zone d'espaces latéraux (x)
    5. La paroi du test

2. Une structure complexe à l'extérieur des loges, située entre deux tours successifs. Il s'agit essentiellement d'un «canal spiral» (cs) à section subcirculaire irrégulière (fig. 3-5; pl. 1, fig. 5, 6). Ce canal a un diamètre important pouvant être dans certains cas égal à la hauteur de la loge (distance entre deux septa) située directement au-dessus. Le canal s'ouvre dans une masse centrale columellaire extrêmement réduite, voire absente. Dans ce dernier cas on peut supposer que le «canal spiral» s'ouvre entre les parois de deux tours successifs. Aucune communication directe n'est visible entre ce canal et les loges. Cependant certaines sections montrent la présence d'un fin réseau de canalicules parallèles issus du «canal spiral» et qui viennent aboutir dans la «gouttière», à la base des loges.

e) *Septum terminal.* - Une mention particulière doit être faite au sujet du septum terminal dont la forme est différente de celle des autres septa. Ce septum est hémisphérique, et il embrasse plus du tiers de la surface du test chez les formes adultes. Il est souvent moins épais que les autres septa. La microstructure finement alvéolaire est aussi présente dans le septum terminal. Le «canal spiral» et l'ouverture s'ouvrent dans l'espace clos par le septum terminal; nous n'avons pas observé d'ouverture communiquant avec le milieu extérieur.

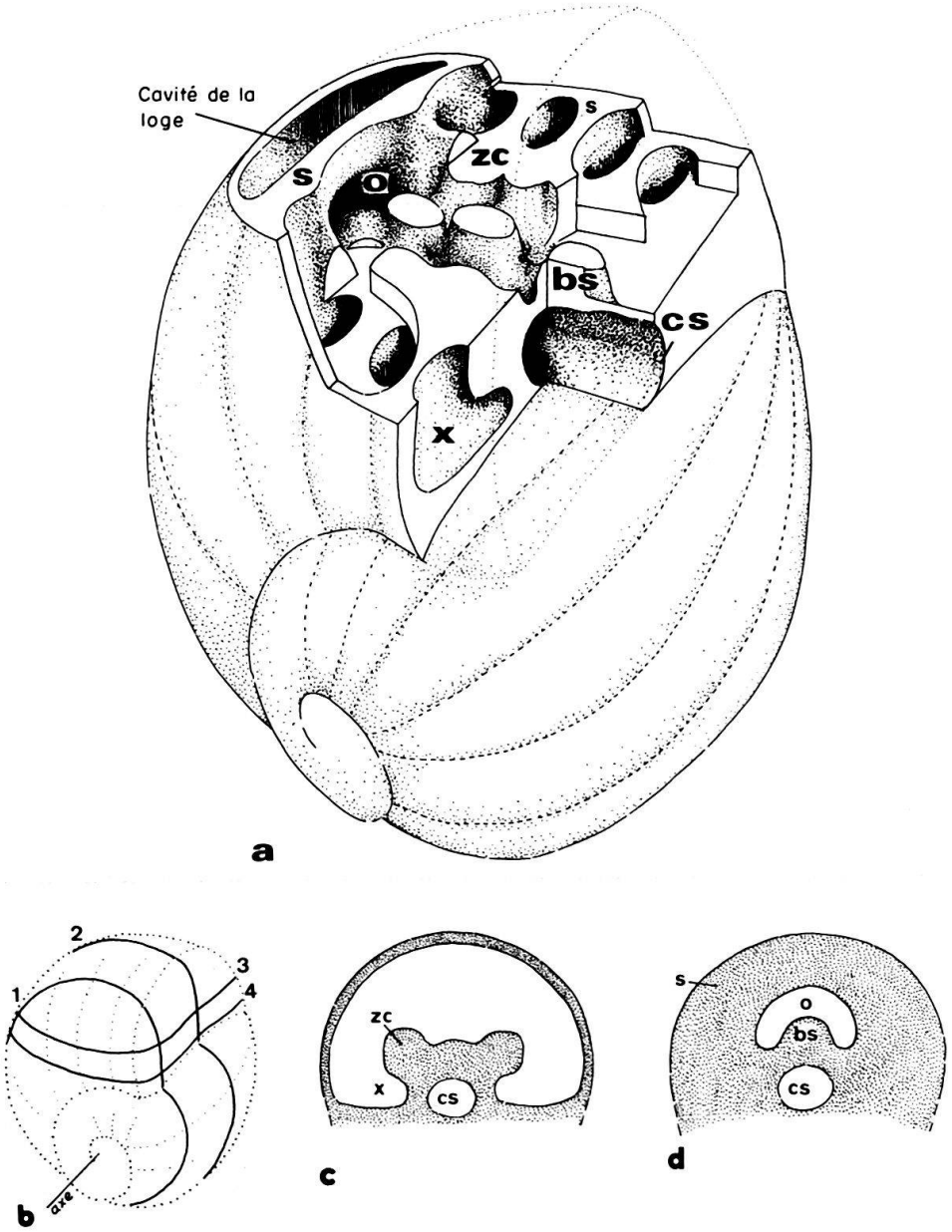


Fig. 5. *Pfenderina ? chablaisensis* sp. nov.

a) Essai de reconstitution en vue perspective de la structure interne d'après des coupes sériées en surface polie (diamètre réel approximatif: 1 mm). La paroi externe du test est décortiquée à la fin du dernier tour. Les surfaces blanches représentent des sections, d'orientations diverses, effectuées dans le test du Foraminifère.

b) Position approximative des sections 1-1 à 4-4 (fig. 3, 4) sur le modèle reconstitué.

c) Section théorique selon un plan passant dans la lumière de la loge et subparallèle aux deux septa adjacents.

d) Section théorique selon un plan parallèle à la section c), mais passant dans un septum.

s = septum; *o* = ouverture (en croissant); *zc* = zone de coalescence des septa; *x* = espace latéral; *bs* = bouton septal; *cs* = canal spiral.

f) *Dimensions.* - Les mesures ont été effectuées sur des sections non orientées, et sur 3 individus.

Diamètre maximum du test (dans le plan du dernier tour): individu 1: 860 μ; ind. 2: 1060 μ; ind. 3: 940 μ.

Hauteur de l'avant-dernière loge (distance maximale entre les septa): ind. 1: 171 μ; ind. 2: 137 μ; ind. 3: 180 μ.

Largeur de l'avant-dernière loge, au niveau de l'ouverture (paroi non comprise): ind. 1: 262 μ; ind. 2: 479 μ; ind. 3: 320 μ.

Diamètre du «canal spiral» sous les 3 dernières loges: ind. 2: 103 μ.

Remarques taxonomiques. - Ce nouveau Foraminifère est apparemment lié à la sous-famille des Pfenderininae HENSON 1948. Les caractères en commun avec *Pfenderina* sont les suivants: la composition et la structure de la paroi; le mode d'enroulement; le nombre et la forme des loges; la présence d'une «gouttière» [équivalent probable d'un «subcameral tunnel» décrit par REDMOND (1964)] reliant les ouvertures principales successives. La zone de coalescence des septa («trottoir spiral») est également connue chez les représentants du genre *Pfenderina.* Elle correspond à une structure relique du remplissage calcitique des loges, partiellement dissous, pendant la vie de l'organisme et lors de l'élaboration du «subcameral tunnel» (REDMOND 1964, p. 252); enfin la présence d'une loge terminale hémisphérique embrassante, mais sans ouvertures multiples visibles (?).

Cependant nous avons mis en évidence chez *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov. des éléments morphologiques qui distinguent ce Foraminifère des représentants classiques du genre *Pfenderina*[2]). Nous avons noté:

— La présence d'un «bouton septal». Chez *Pfenderina* le «subcameral tunnel» est libre de toute structure.
— La présence d'un «canal spiral» indépendant des ouvertures et de la «gouttière». Cette structure est absente chez *Pfenderina.*
— L'absence de remplissage calcaire important à l'intérieur des loges ou entre les tours.
— La forme de l'ouverture en croissant (présence du «bouton septal») qui diffère de l'ouverture circulaire de *Pfenderina* (SMOUT & SUGDEN 1962).

Dans l'état actuel des connaissances sur le groupe des Pfenderininae nous avons préféré laisser *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov. en nomenclature ouverte quant à sa position générique. Il est cependant probable qu'il s'agisse d'un nouveau genre.

Rapports et différences avec les espèces du genre Pfenderina. - Nous avons vu qu'il existait une certaine convergence morphologique (portant sur des caractères à valeur spécifique) entre *P.* ? *chablaisensis* sp. nov. et les espèces connues du genre *Pfenderina* et de ses alliés.

L'espèce du Chablais se distingue cependant facilement de tous les types morphologiques à trochospire très haute [*P. neocomiensis* (PFENDER), *P. salernitana* SARTONI & CRESCENTI, *Pseudopfenderina butterlini* (BRUN), *Pfenderella arabica* REDMOND] par sa trochospire basse et l'absence de structure labyrinthique. Elle se

[2]) Ce nouveau Foraminifère se distingue également du genre *Ataxophragmium* (famille Ataxophragmiidae) par sa structure interne complexe.

distingue aisément de *Pfenderina trochoidea* SMOUT & SUGDEN, qui possède aussi une trochospire basse, par l'absence du remplissage labyrinthique. On sait que chez *P. trochoidea* ce remplissage occupe le $^7/_8$ du volume des loges, sous forme de petits piliers perpendiculaires aux septa.

Pfenderina ? *chablaisensis* sp. nov. est proche de *P. globosa* FOURY du Barrémien du midi de la France. Elle en diffère cependant nettement par le nombre de tours (1½ à 2 contre 3 chez *P. globosa*). La structure interne de *P. globosa* n'est pas connue avec précision[3]). Toutefois FOURY (1968) dans sa description ne fait pas mention d'une structure interne complexe. Cet auteur signale la présence d'un «subcameral tunnel».

Certaines sections de *P.* ? *chablaisensis* sp. nov. montrent une structure très particulière («structure trilobée», fig. 3/5–11) jamais observée chez les autres représentants du genre *Pfenderina*. Cette structure est due à une section parallèle à l'axe d'enroulement, passant par la base du septum, et coupant les 2 «zones de coalescence» et le «bouton septal».

Enfin il reste à signaler que *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov. est le seul représentant des Pfenderininae (avec *Kurnubia*) dans le SW du Chablais. Nous n'avons observé aucune forme de passage morphologique avec une autre espèce sur ce territoire. Il s'agit probablement d'une espèce géographique bien distincte des populations classiques du genre *Pfenderina*.

Répartition géographique. – Ce nouveau Foraminifère a été observé dans 6 coupes de terrain du massif de la Haute-Pointe. Nous l'avons retrouvé dans les Préalpes valaisannes et dans des échantillons de la collection PAGE (1969) provenant de la chaîne des Gastlosen (Préalpes romandes). Sa répartition géographique est donc très vaste dans le domaine briançonnais.

Une section de ce Foraminifère, faussement attribuée à *Protopeneroplis*, a été observée dans le Lot, France (DUFAURE 1958).

Répartition stratigraphique. – *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov. apparaît dans la partie supérieure des «Couches à Mytilus» (elle est rare dans les Calcschistes fossilifères et bien représentée dans le Calcaire foncé). On la retrouve à l'état remanié dans le Calcaire graveleux sus-jacent. L'âge de ces unités lithologiques est compris entre l'Aalénien et l'Oxfordien.

Genre *Kurnubia* HENSON 1948 emend. SMOUT & SUGDEN 1962

Kurnubia cf. *variabilis* REDMOND 1964

Pl. 1, fig. 10–14

Description morphologique. – La paroi est composée de calcite microgranulaire homogène, sans microstructure apparente. Le test est formé d'une trochospire haute composée de 4 à 6 tours, avec 3 à 4 loges par tour. Les loges sont basses et subdivisées par des cloisonnettes transversales et longitudinales au sens de REDMOND

---

[3]) Nous n'avons malheureusement pas pu obtenir de specimens de la collection FOURY, à titre de comparaison.

(1964). Ces cloisonnettes ont la particularité, dans les spécimens étudiés, d'être peu nombreuses et presque aussi grossières que la paroi des loges; elles n'atteignent pas le centre du test. En section il est difficile de différencier les cloisonnettes transversales et longitudinales; on compte en général 2 à 3 cloisonnettes par loge dans les sections axiales ou subaxiales.

Le centre du test est occupé par une columelle composée de calcite microgranulaire. Cette masse centrale est peu développée, son épaisseur est égale environ au ¼ du diamètre du test. Aucune microstructure n'est visible.

Dimensions. - Sections d'orientation approximative (2 individus). Diamètre dernier tour: individu 1: 330 μ; ind. 2: 280 μ. Hauteur totale: individu 1: 470 μ; ind. 2: 520 μ.

Remarques taxonomiques. - Les individus que nous avons rattachés au genre *Kurnubia* HENSON 1948 sont à considérer comme un cas extrême de la variation morphologique de ce plexus de formes. Ils se distinguent des formes typiques du genre par les caractères suivants:

— Une taille très réduite. Chez *Kurnubia* la hauteur du test varie entre 690 μ et 3 mm (REDMOND 1964).
— La présence de cloisonnettes grossières et peu nombreuses. Chez les *Kurnubia* typiques cette structure est complexe et tend vers un réseau cellulaire sous-épidermique.
— La présence d'une columelle ou masse centrale très réduite, sans structure labyrinthique visible.

Rapports et différences. - Les formes étudiées se distinguent facilement de *Kurnubia wellingsi* (HENSON), *K. palastiniensis* HENSON et *K. bramkampi* REDMOND par leur petite taille (elles sont en moyenne 3 fois plus petites) et par leur structure interne beaucoup plus simple. Par contre les formes du Chablais sont proches de *Praekurnubia crusei* REDMOND (qui ne contient pas de cloisonnettes transverses par définition) et de *K. variabilis* REDMOND. La présence de cloisonnettes transversales et longitudinales chez nos spécimens des Préalpes nous a conduit à les rapprocher de cette deuxième espèce. Cependant, REDMOND (1964) ne présente que des photos du test de formes dégagées, sans donner de figuration de sections orientées qui permettraient de juger les détails de la structure interne. Une comparaison directe avec des sections quelconques en lames minces n'est donc pas possible.

Répartition géographique. - Les spécimens de *Kurnubia* cf. *variabilis* REDMOND sont fréquents dans le SW du Chablais. Cette espèce paraît avoir une large répartition sur la plate-forme briançonnaise. On la retrouve dans les lames minces de la collection PAGE (1969), provenant de la chaîne des Gastlosen.

Répartition stratigraphique. - Cette espèce a été observée dans les Calcschistes fossilifères et dans le Calcaire foncé, assez régulièrement. Elle est parfois remaniée dans le Calcaire graveleux. Ces niveaux sont dans un intervalle stratigraphique allant de l'Aalénien à l'Oxfordien.

Famille *Ataxophragmiidae* SCHWAGER 1877

Sous-famille *Valvulininae* BERTHELIN 1880

Genre *Valvulina* D'ORBIGNY 1826

Valvulina lugeoni sp. nov.

Fig. 6; pl. 2, fig. 2-5

1969 Gros Verneuilinidés - PAGE, p. 135.

Origine du nom. - Cette espèce nouvelle est dédiée au géologue Maurice Lugeon à qui l'on doit la première interprétation tectonique du massif de la Haute-Pointe.

Holotype. - Individu en section axiale, pl. 2, fig. 2. Ech. Se 786. Déposé au Muséum d'Histoire Naturelle, Genève.

Paratypes. - Sections diverses, pl. 2, fig. 3-5.

Localité type. - Coupe géologique de Grange Chavan (n° 1). Coordonnées: 925.900/140.050

Etage type. - Stratigraphiquement le niveau à *Valvulina lugeoni* sp. nov. se situe entre l'Aalénien et l'Oxfordien. Un âge Bathonien-Callovien est probable.

Description morphologique. - La paroi du test est calcaire, finement microgranulaire, probablement sécrétée. Dans l'ensemble elle est identique à la paroi de *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov. et montre la même microstructure (finement alvéolaire). Des petits éléments calcaires (agglutinés ?) sont parfois incorporés dans la paroi.

Le test est formé d'une trochospire moyenne à haute, comprenant 3 loges par tour en moyenne. Le nombre de tours varie de 4 à 8 suivant les individus.

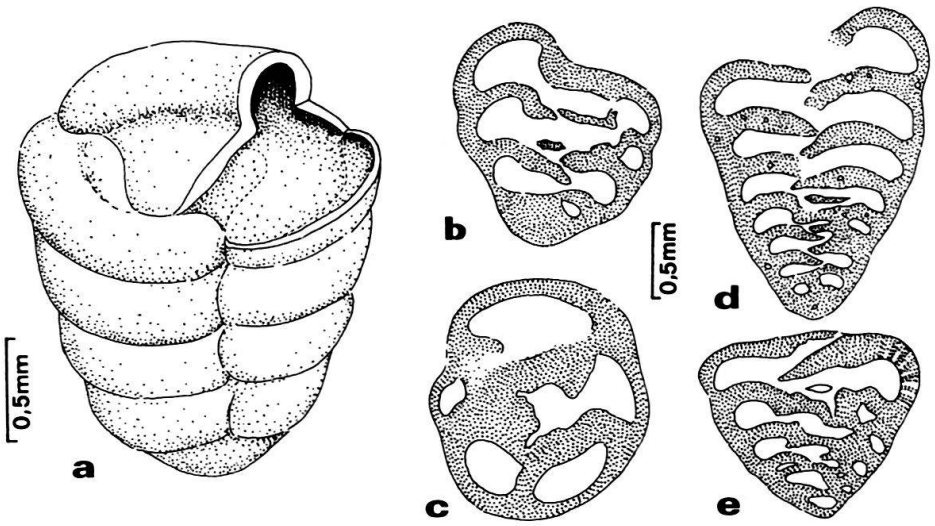


Fig. 6. *Valvulina lugeoni* sp. nov.

a) Essai de reconstitution en volume (l'avant dernière loge est ouverte).
b), d), e) Sections axiales.
c) Section perpendiculaire à l'axe d'enroulement.

L'ouverture est située à la base du septum, en regard de l'axe d'enroulement. Elle est recouverte par une large extension du septum («valvular tooth») qui recouvre la zone axiale, en légère dépression, du test. Cette extension du septum apparaît nettement dans les sections axiales.

Le contour du test, en section axiale, est arrondi chez les individus possèdant peu de tours; il est subtriangulaire chez des formes qui comprennent 6 à 8 tours de spire.

Dimensions. - Les individus de *Valvulina lugeoni* sp. nov. sont de grande taille comparés à la microfaune habituelle du Jurassique préalpin.

Individus	Hauteur du test	Diamètre du dernier tour	Nombre de tours
1	1,4 mm	1,5 mm	4
2	1,4 mm	1,2 mm	7
3	1,6 mm	1,4 mm	7
4	2,0 mm	1,5 mm	9

Rapports et différences. - Les Foraminifères rattachés au genre *Valvulina* dans le Jurassique moyen sont peu fréquents. Toutefois dans les Préalpes médianes nous avons déjà signalé (SEPTFONTAINE 1971) la présence de formes que nous avons déterminées comme *Valvulina* ? *conica* PARKER & JONES et qui proviennent du domaine des «Couches à Cancellophycus» (subbriançonnais). Ces formes sont nettement différentes de *V. lugeoni* sp. nov. car elles sont uniquement bisériées dans les derniers stades de l'ontogenèse et elles ne possèdent pas de «valvular tooth» aussi évidente que chez *V. lugeoni* sp. nov. Leur taille est également plus modeste.

Remarque. - Des spécimens de *Valvulina lugeoni* sp. nov. sont signalés dans les «Couches à Mytilus» de la chaîne des Gastlosen sous la désignation «Gros Verneuilinidés» (PAGE 1969. p. 135).

Répartition géographique. - Cette nouvelle espèce a été reconnue dans le SW du Chablais, dans les Préalpes valaisannes ainsi que dans la chaîne des Gastlosen. Elle forme un niveau repère caractéristique, visible à la loupe sur le terrain.

Répartition stratigraphique. - Ce nouveau Foraminifère est abondant dans la partie supérieure des «Couches à Mytilus» (Calcaire foncé et niveaux à oncolithes). Sa position stratigraphique est probablement Bathonien-Callovien.

Les trois Foraminifères que nous venons de décrire sont accompagnés par d'autres microrganismes, en cours d'étude. Nous avons observé les formes suivantes (pl. 2, fig. 6-10):

Pseudocyclammina maynci HOTTINGER, *P. lituus* (YOKOYAMA), *Everticyclammina* sp., *Nautiloculina* sp., *Trocholina* sp. (forme basse et petite), Verneuilinidés (à siphon interne prononcé), *Earlandia* sp., etc.

En outre on rencontre souvent *Thaumatoporella* sp. associé aux niveaux à oncolithes.

Nous discuterons plus loin les associations formées par ces différents microrganismes.

4. Microstructure de la paroi des tests microgranulaires

Nous avons vu plus haut que la paroi de *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov. et de *Valvulina lugeoni* sp. nov. présentait une microstructure particulière, apparemment constituée de fines alvéoles (diamètre 5 μ) ne s'ouvrant pas vers l'extérieur. Une telle microstructure a déjà été décrite par différents auteurs:

DOUGLASS (1960) parle d'une microstructure kériothécale, analogue à la structure de la paroi de certaines Fusulines, observée chez les genres *Lituonella* et *Coskinolina.* Cette interprétation (origine organique de la structure finement alvéolaire) est adoptée par d'autres auteurs dont NEUMANN (1967, p. 218), pour certains genres de la famille des Ataxophragmiidae, entre autres le genre *Valvulina,* et GUŠIČ (1969). Quelquefois les auteurs (DOUGLASS 1960; GUŠIČ 1969) attribuent une valeur taxonomique à cette microstructure.

Une seconde interprétation de ce caractère de la paroi est donnée par HOFKER (1966), FOURY (1968) et MAYNC (1972) respectivement pour *Lituonella (= Coskinolina), Pfenderina globosa* FOURY et *Lituonella mesojurassica* MAYNC. Selon cette seconde interprétation, le caractère finement alvéolaire de la paroi est dû à un phénomène de recristallisation et n'offre aucune valeur taxonomique.

L'étude de notre matériel a montré que cette microstructure particulière apparaissait, comme dans les exemples ci-dessus, chez des genres morphologiquement différents mais possédant tous une paroi microgranulaire. Nous avons noté, en outre, que ces formes étaient toujours associées à un même microfaciès («onkoïdal/foraminiferal lime wackestone»). La microstructure finement alvéolaire est vraisemblablement d'origine organique et l'hypothèse d'une recristallisation est à rejeter, ceci pour les raisons suivantes:

— Les alvéoles sont constamment perpendiculaires aux côtés de la paroi, même dans la zone de courbure des septa (pl. 1, fig. 6). Cette disposition régulière de la microstructure a été observée sur toutes les sections disponibles. Dans l'état actuel des connaissances sur les phénomènes de recristallisation en général (BATHURST 1971, p. 476) et sur la recristallisation des tests de certains Foraminifères, Miliolidés, Endothyridés, *Textularia* en particulier (CUMMINGS 1961; BANNER & WOOD 1964), la microstructure «finement alvéolaire» est inconnue. Les tests a paroi porcellanée recristallisent d'une manière désordonnée, en calcite grossière, alors que les tests a paroi microgranulaire (plus ou moins agglutinante) résistent à la recristallisation et subsistent à l'état de «fantômes» dans la matrice recristallisée.

— La microstructure «finement alvéolaire» affecte uniquement la paroi du Foraminifère et ne s'étend jamais au sédiment micritique dont la composition et la structure paraissent identiques à celle de la paroi, du moins en lame mince. Quelquefois la limite externe du test se confond presque avec le sédiment. S'il s'agissait vraiment d'une microstructure d'origine diagénétique, elle devrait également s'étendre au sédiment voisin du test.

— La microstructure «finement alvéolaire» ressemble beaucoup à la kériothèque de certaines Fusulines (DOUGLASS 1960); elle diffère surtout par sa plus grande finesse. La kériothèque des Fusulines étant reconnue comme une microstructure

créée par le Foraminifère, on pourraît au même titre admettre une origine organique pour la microstructure «finement alvéolaire».

A l'appui de ces quelques remarques, nous pensons que la microstructure «finement alvéolaire» développée chez *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov. et *Valvulina lugeoni* sp. nov. est bien d'origine organique. Cependant on ne peut lui attribuer une valeur taxonomique car cette microstructure ne semble se développer que dans des conditions paléoécologiques particulières, encore mal connues. Notons qu'il semble exister une relation entre les microfaciès vaseux (micrite calcaire) et la microstructure «finement alvéolaire».

5. Remarques paléoécologiques et biostratigraphiques

a) Paléoécologie et tentative de reconstitution des milieux sédimentaires

Cette interprétation concerne surtout les «Couches à Mytilus», le Calcaire graveleux, et leur microfaune. Dans l'ordre stratigraphique:

Calcaire foncé et Calcaire graveleux

C'est dans le Calcaire foncé que les Foraminifères et les Algues (oncolithes) sont les plus abondants. Ces organismes occupent une position pratiquement autochtone dans un microfaciès essentiellement micritique (mudstone à wackestone), quelquefois très riche en micropellets (packstone).

Le sédiment était à l'origine une vase calcaire, plus ou moins argileuse et riche en matière organique, déposée en milieu de basse énergie, protégé du large. La bioturbation souvent marquée du sédiment indique un taux de sédimentation qui devait être assez faible; on observe en effet fréquemment la présence de microterriers, remplis de pellets et de Foraminifères, qui témoignent d'une forte activité d'organismes fouisseurs (pl. 1, fig. 1). La monotonie de ce sédiment est parfois interrompue par la présence de niveaux graveleux déjà décrits au paragraphe 2. Ces niveaux représentent une modification dans le degré d'énergie du milieu qui devient plus agité (oolithes, galets, etc.) remaniant même des Foraminifères du Calcaire foncé. Une microfaune particulière aux niveaux graveleux sera décrite plus bas. Dans la région de Grange Chavan, les niveaux graveleux lenticulaires représentent probablement des coulées sous-marines, d'origine locale.

Dans le microfaciès vaseux du Calcaire foncé la microfaune est composée de Foraminifères à mode de vie libre, associés à des microrganismes (Algues ?) fixés. Parmi ceux-ci l'organisme incertae sedis *Thaumatoporella* sp. affecte souvent la forme d'un «manchon» suggérant la fixation sur des filaments organiques non fossilisables.

Les gros Foraminifères, *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov. et *Valvulina lugeoni* sp. nov., vivaient dans ou à la surface du sédiment, d'une manière analogue aux Foraminifères de la «vase terrigène côtière» en Méditerranée (Blanc-Vernet 1969). L'association actuelle (à *Nonionella*) comprend des formes qui sont en grande partie liées à la granulométrie du sédiment. Celà paraît être aussi le cas pour les

formes des «Couches à Mytilus» qui sont étroitement liées à un substratum de sédiment fin.

La macrofaune du Calcaire foncé est pauvre, elle est composée de calices de Coraux isolés et de débris de Mollusques.

Calcschistes fossilifères et Conglomérat II

Le sédiment à l'origine des Calcschistes fossilifères montre de grandes analogies avec celui du Calcaire foncé puisqu'il devait s'agir également d'une vase calcaire. Cependant, la teneur en argile est plus forte et les débris fossiles plus abondants. La base de l'unité est parfois riche en quartz détritique et en éléments remaniés (Conglomérat II).

Le milieu de dépôt des Calcschistes fossilifères devait être assez agité (très agité dans les zones côtières où se formaient des conglomérats à galets arrondis, pointe de la Rovagne, coupe 6a) et peu profond, recevant des apports terrigènes surtout vers la base de l'unité. La proximité de terres émergées était évidente et les conditions marines confinées de cette «mer intérieure» ne permettaient que le développement d'une microfaune très tolérante (euryhaline ?) vivant dans le sédiment.

Ainsi les Foraminifères parfois abondants sont cependant moins diversifiés que dans le Calcaire foncé. Il est fréquent de rencontrer des niveaux à microfaune monospécifique (développement intense de formes telles *Pseudocyclammina maynci* HOTTINGER ou *Kurnubia* cf. *variabilis* REDMOND) alternant avec des niveaux stériles. Les Algues encroûtantes (oncolithes) sont absentes.

La macrofaune souvent très riche est composée de Coraux en petites colonies isolées ainsi que de la faune classique des «Couches à Mytilus» décrite par DE LORIOL & SCHARDT (1883) formée essentiellement de Mollusques (sans Céphalopodes), Brachiopodes, Echinodermes, etc. Les débris de plantes fossiles sont fréquents ainsi que les niveaux à charbon. Des niveaux à Characées ont été décrits par PAGE (1969) dans la chaîne des Gastlosen. Nous ne les avons pas retrouvés dans le SW du Chablais.

Il est intéressant de noter que *Pfenderina* ? *chablaisensis, Pseudocyclammina maynci* et *Kurnubia* cf. *variabilis* peuvent se trouver dans les Calcschistes fossilifères et dans le Calcaire foncé. Ces Foraminifères, bien que liés à la granulométrie (fine) du sédiment, montrent ainsi une certaine souplesse dans leur relation avec le milieu.

Interprétation générale

L'évolution du milieu depuis le Conglomérat II et les Calcschistes fossilifères jusqu'au Calcaire graveleux correspond au passage d'un milieu marin confiné, sous l'influence de terres émergées proches, à un milieu marin plus franc pouvant même montrer des caractères de plate-forme carbonatée analogue aux dépôts actuels des Bahamas (BATHURST 1971, p. 136) où coexistent les faciès vaseux («Pellet mud») et graveleux («Oolitic» et «Oolite»).

Dans ces conditions particulières s'est développée une association (*Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov., *Valvulina lugeoni* sp. nov., *Kurnubia* cf. *variabilis*) montrant un certain caractère endémique, du fait de l'isolement de la plate-forme briançonnaise.

Cette particularité avait été mise en évidence pour la macrofaune par DE LORIOL & SCHARDT (1883).

b) Essai de biostratigraphie

Les remarques ci-dessus engagent à la prudence lors de l'utilisation biostratigraphique des Foraminifères benthiques au Jurassique, dans les faciès de plate-forme en particulier. Les difficultés rencontrées peuvent se résumer ainsi:

— Dans l'évolution verticale des assemblages ou des espèces il faut faire la part de l'influence du milieu (microfaciès). Cette difficulté n'est pas insurmontable.
— Après avoir déterminé les successions d'assemblages, ou d'espèces, à valeur biostratigraphique, il reste à se référer à une échelle biostratigraphique standard (basée sur les Céphalopodes ou les Ostracodes). C'est là que réside la véritable difficulté.

Dans l'état actuel des connaissances la deuxième étape ne peut pas être franchie. Seuls quelques Foraminifères, comme par exemple le genre *Orbitammina (= Meyendorffina),* limité à l'étage Bathonien, paraissent posséder la qualité de bons fossiles. Nous n'avons pas encore rencontré de tels marqueurs stratigraphiques dans le domaine briançonnais. Une remarque générale de HOTTINGER (1971, p. 497) résume très bien la situation: "Biostratigraphic zonation of the widespread carbonate platforms in the Mediterranean is in its very beginning. In most foraminiferal groups ... the zones are corresponding ... to ranges of genera. They are not correlated with the zonation based on ammonites."

Cette situation est encore compliquée par le fait de l'isolement géographique de la plate-forme briançonnaise.

A partir du tableau de répartition des Foraminifères (fig. 2) nous avons tenté de mettre en évidence des assemblages de formes, situés grosso modo entre l'Aalénien supérieur et l'Oxfordien moyen. Ces assemblages sont les suivants, du plus ancien au plus jeune (fig. 7):

I. Assemblage à *Pseudocyclammina maynci* et *Nautiloculina* sp.
Il est caractérisé par une grande abondance de *P. maynci,* forme de petite taille à la paroi grossièrement alvéolaire. En association on trouve de nombreuses *Nautiloculina* sp. et de rares *Kurnubia* cf. *variabilis.* Les niveaux riches en Foraminifères alternent avec les niveaux stériles.
On trouve *P. maynci* dans des microfaciès gréseux à la base des Calcschistes fossilifères ainsi que dans des «wackestone» bio-détritiques, dans le reste de l'unité.

II. Assemblage à *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov. et *Valvulina lugeoni* sp. nov.
Nous avons observé assez nettement deux sous-assemblages définis de la manière suivante (dans l'ordre stratigraphique):

II_B Sous-assemblage à *V. lugeoni.* Cette espèce est seule présente ou domine sur *P.* ? *chablaisensis.*

II_A Sous-assemblage à *P.* ? *chablaisensis.* Cette espèce est seule présente ou domine sur *V. lugeoni.*

La microfaune accompagnante est abondante et variée dans certains niveaux. Nous avons noté la présence des formes suivantes: *Everticyclammina* sp., *Pseudocyclammina* gr. *lituus, Kurnubia* cf. *variabilis, Trocholina* (petite taille), etc. Ce sont surtout les formes alguaires (Oncolithes, *Thaumatoporella* sp.) qui sont abondantes dans cet assemblage.

P. ? *chablaisensis* et *Kurnubia* cf. *variabilis* sont présentes à la fois dans le sommet des Calcschistes fossilifères et dans le Calcaire foncé.

III. Assemblage à grandes Trocholines et amas cellulaires incertae sedis (pl. 2, fig. 11-13).

Cet assemblage est lié au microfaciès graveleux (Calcaire graveleux) et ne se trouve jamais dans le microfaciès vaseux. Les formes caractéristiques sont les grandes Trocholines [*Trocholina elongata* (LEUPOLD)] et l'organisme incertae sedis décrit par AUROUZE et al. (1956) dans le Bathonien du bassin de Paris. D'autres Foraminifères, que nous ne mentionnerons pas ici, paraissent également liés à l'assemblage III.

Conicospirillina basiliensis MOHLER est parfois présente dans le Calcaire graveleux; nous l'avons toujours récoltée au-dessus des «Couches à Mytilus».

Les assemblages I et II_A, II_B semblent avoir une certaine valeur stratigraphique dans le microfaciès vaseux. *P.* ? *chablaisensis* sp. nov. n'est pas sensible à des petites variations de microfaciès car on la retrouve aussi bien dans les Calcschistes fossilifères que dans le Calcaire foncé où elle est progressivement remplacée par *V. lugeoni* sp. nov.

L'interprétation de l'assemblage III, lié au Calcaire graveleux, est plus délicate. Nous avons tenté de schématiser ses relations avec les autres assemblages sur la figure 7. On voit que l'assemblage III, étroitement lié à un microfaciès de haute énergie, peut être du même âge que l'assemblage II, ou le surmonter. Les relations de l'assemblage III avec les assemblages I et II sont dépendantes de phénomènes sédimentologiques (coulées graveleuses interstratifiées dans les «Couches à Myti-

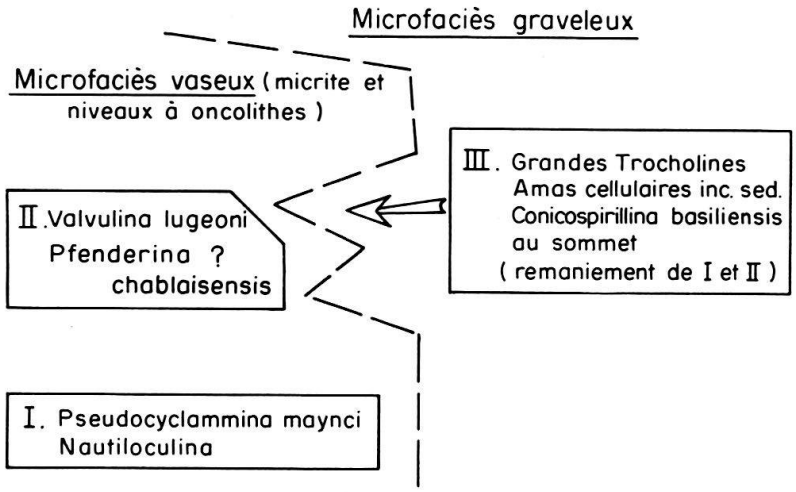


Fig. 7. Relations entre les assemblages de Foraminifères. L'échelle du temps est en ordonnée. Commentaires dans le texte pp. 617-618.

lus»; variations de la hauteur d'eau créant localement des conditions de haute énergie). La microfaune du Calcaire graveleux forme un assemblage évoluant à part. Dans cette évolution *Conicospirillina basiliensis* MOHLER paraît occuper une position élevée dans le Calcaire graveleux.

Cette première tentative biostratigraphique basée sur la microfaune des «Couches à Mytilus» a un caractère local. Notons cependant que, dans les Préalpes valaisannes, une coupe actuellement à l'étude nous a permis d'observer les assemblages ci-dessus (complétés par d'autres formes) dans un arrangement vertical identique. Dans la chaîne des Gastlosen (Préalpes romandes) l'étude des lames minces de la collection PAGE (1969), aimablement mises à notre disposition, a montré une répartition identique des assemblages de Foraminifères. On peut donc espérer une certaine constance, dans le domaine briançonnais, des successions d'assemblages présentés sur la figure 7.

6. Conclusions

Certains niveaux des «Couches à Mytilus» ont montré la présence d'une microfaune, surtout Foraminifères, abondante et diversifiée. Nous proposons un embryon de biostratigraphie concernant essentiellement l'évolution d'assemblages de Foraminifères «vasicoles» dans un milieu de faible énergie (assemblages I, II_A et II_B) par opposition à des formes liées à un milieu de plus haute énergie (assemblage III), dont l'évolution dans le temps n'est pas encore bien connue.

Ces deux milieux possèdent ainsi chacun une microfaune déterminée, en évolution parallèle.

Les assemblages ainsi décrits montrent une certaine constance dans le domaine briançonnais des Préalpes médianes. Cependant une étude en cours montre des variations géographiques de la microfaune au sein même de ce domaine. Ces variations peuvent interférer avec la succession des assemblages présentés plus haut.

Dans l'état actuel des connaissances on ne peut encore dater avec précision les assemblages de Foraminifères. L'étude de nouvelles coupes contenant des Céphalopodes, dans les Préalpes romandes (RABOWSKI 1918) et dans la région de Briançon, permettra certainement de préciser la valeur stratigraphique de ces assemblages.

Remerciements

Nos remerciements vont à MM. les Professeurs Paul Brönnimann et Luc Hottinger qui ont bien voulu critiquer notre manuscrit. Nous remercions le Professeur Christian Caron, de l'Université de Fribourg, qui a mis à notre disposition les lames minces de la collection PAGE.

BIBLIOGRAPHIE

AUROUZE, G., BELLON, J., BIZON, J.-J., & JOURNEL, C. (1956): *Sur la présence du genre Kilianina dans le Bassin de Paris.* - Bull. Soc. géol. France (6), *6*, 221-225.

BADOUX, H. (1962): *Géologie des Préalpes valaisannes (Rive gauche du Rhône).* - Matér. Carte géol. Suisse [n.s.] *113*, 1-86.

BANNER, F.T., & WOOD, G.V. (1964): *Recrystallization in microfossiliferous limestones.* - Geol. J. *4*/1, 21-34.

BATHURST, R.G.C. (1971): *Carbonate sediments and their diagenesis.* - Dev. Sedimentol. *12*, 1-620.

BLANC-VERNET, L. (1969): *Contribution à l'étude des foraminifères de Méditerranée - Relations entre la microfaune et le sédiment - Biocoenoses actuelles, thanatocoenoses pliocènes et quaternaires.* - Trav. Stn. marine Endoume, *64*/48, 1-281.

BRUN, L. (1962): *Note sur le genre Pfenderina Henson 1948, description d'une nouvelle espèce (Pfenderina butterlini) dans le Domérien du Maroc.* - Rev. Micropaléont. *5*/3, 185-190.

CHAMOT, G.-A. (1961): *La Nappe des Préalpes Médianes entre les Cornettes de Bise et le col du Corbier (Chablais français).* - Bull. Lab. Géol. etc. Mus. géol. Univ. Lausanne *131*, 1-86.

CUMMINGS, R.H. (1961): *The foraminiferal zones of the Carboniferous sequence of the Archerbeck barehole, Canobie, Dumfriesshire.* - Bull. geol. Surv. G.B. *18*, 107.

DOUGLASS, R.C. (1960): *Revision of the family Orbitolinidae.* - Micropaleontology *6*/3.

DUFAURE, P. (1958): *Contribution à l'étude stratigraphique et micropaléontologique du Jurassique et du Néocomien, de l'Aquitaine à la Provence.* - Rev. Micropaléont. *1*/2, 87-115.

FOURY, G. (1968): *Le Crétacé inférieur des Alpilles. Contribution à l'étude stratigraphique et micropaléontologique.* - Geobios *1*, 119-164.

GUŠIČ, I. (1969): *Some new and inadequately known Jurassic foraminifers from central Croatia.* - Geol. Vjesn. Inst. geol. Istraž. *22*, 55-88.

HENSON, F.R.S. (1948): *New Trochamminidae and Verneuillinidae from the Middle East.* - Ann. Mag. nat. Hist. (11), *14*, 605-630.

HOFKER, J. (1966): *Studies on the Family Orbitolinidae.* - Palaeontographica *126*/A.

HOTTINGER, L. (1967): *Foraminifères imperforés du Mésozoïque marocain.* - Notes Mém. Serv. géol. Maroc *209*, 1-168.

— (1971): *Larger foraminifera of the mediterranean Jurassic and their stratigraphic use.* - Ann. Inst. geol. publ. hung. *54*/2, 497-504.

LEUPOLD, W., & BIGLER, H. (1935): *Coscinoconus, eine neue Foraminiferenform aus Tithon-Unterkreide-Gesteinen der helvetischen Zone der Alpen.* - Eclogae geol. Helv. *28*/2, 606-624.

LOEBLICH, A.R., & TAPPAN, H. (1964): *Treatise on Invertebrate Paleontology.* Part C: *Protista 2* (Vol. 1-2). - Geol. Soc. Amer. / Univ. Kansas Press.

— (1974): *Recent advances in the classification of the foraminiferida.* In: R.H. HEDLEY & C.G. ADAMS (Eds.): *Foraminifera* (Vol. 1). - Academic Press.

LOMBARD, AND. (1940): *Les Préalpes médianes entre le Risse et Somman (Vallée du Giffre, Haute-Savoie).* - Eclogae geol. Helv. *33*/1, 53-178.

LORIOL, P. DE, & SCHARDT, H. (1883): *Etude paléontologique et stratigraphique des Couches à Mytilus des Alpes vaudoises.* - Mém. Soc. paléont. suisse *10*, 1-140.

MAYNC, W. (1966): *Microbiostratigraphy of the Jurassic of Israël.* - Bull. geol. Surv. Israel *40* / Rep. Inst. Petroleum Res. and Geophys. *1007*, 1-56.

— (1972): *Lituonella mesojurassica n. sp. from the Mytilus Dogger of the swiss Prealps.* - Rev. españ. Micropaleont. *4*/2, 251-266.

MOHLER, W. (1938): *Mikropaläontologische Untersuchungen in der nordschweizerischen Juraformation.* - Abh. schweiz. paläont. Ges *60*, 1-53.

NEUMANN, M. (1967): *Manuel de micropaléontologie des foraminifères.* - Gauthier-Villars, Paris.

PAGE, C. (1969): *Observations géologiques sur les Préalpes au NW des Gastlosen orientales.* - Thèse, Fribourg.

PARKER, W.K., & JONES, T.R. (1865): *On some Foraminifera from the North Atlantic and Arctic Oceans, including Davis Straits and Baffin's Bay.* - Phil. Trans. r. Soc. London *155*, 325-441.

PFENDER, J. (1938): *Les foraminifères du Valanginien provençal.* - Bull. Soc. géol. France (5), *8*, 231-242.

RABOWSKI, F. (1918): *Sur l'âge des Couches à Mytilus.* - P.V. Soc. vaud. Sci. nat. *1918* (18 décembre), 1-5.

REDMOND, C.D. (1964): *The foraminiferal family Pfenderinidae in the Jurassic of Saudi Arabia.* - Micropaleontology *10*/2, 251-263.

RENZ, H.H. (1935): *Zur Stratigraphie und Paläontologie der Mytilus-Schichten im östlichen Teil der Préalpes romandes.* - Eclogae geol. Helv. *28*/1, 141-247.

SARTONI, S., & CRESCENTI, U. (1962): *Ricerche biostratigrafiche nel Mesozoico dell Appenino meridionale.* - G. geol. (Bologna), (2 a), *29*, 159-302.

SEPTFONTAINE, M. (1971): *Etude micropaléontologique et stratigraphique du Lias supérieur et du Dogger des Préalpes médianes romandes (Suisse).* - Résumé thèse N° 1554, Genève.

— (1976a): *Microfaciès et diagenèse de quelques niveaux jurassiques des Préalpes médianes du Chablais occidental (Haute-Savoie, France).* - Eclogae geol. Helv. *69*/1, 39-61.

— (1976b): *Nouvelle interprétation tectonique du massif de la Haute-Pointe, région de Mieussy (Haute-Savoie, France).* - Arch. Sci. (Genève) *29*/2.

SEPTFONTAINE, M., & LOMBARD, AND. (1976): *Le Jurassique des Préalpes médianes dans le Sud-Ouest du Chablais (Haute-Savoie, France): Cadre tectonique et lithostratigraphique.* - Eclogae geol. Helv. *69*/2.

SMOUT, A.H., & SUGDEN, W. (1962): *New information on the foraminiferal genus Pfenderina.* - Palaeontology *4*/4, 581-591.

WEISS, H. (1949): *Stratigraphie und Mikrofauna des Klippenmalm.* - Thèse, Zürich.

YOKOYAMA, M. (1890): *Foraminiferen aus dem Kalksteine von Torinosu und Kompira.* - Denkschr. kais. Akad. Wiss. Wien *57*.

Planche 1

Fig. 1 Microfaciès du Calcaire foncé, niveau à *P.* ? *chablaisensis* sp. nov. Traces de bioturbation.
Se 371d, Grange Chavan (1). Grossissement: ×4,5

Fig. 2 *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov. (holotype, p. 604)
Section oblique par rapport à l'axe d'enroulement, passant en partie par les loges du dernier tour.
Se 738, col de Chavanette (34). Grossissement: ×42

Fig. 3 *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov.
Section très oblique à travers le dernier tour. On observe les éléments essentiels de la microstructure à l'exception du canal spiral.
Se 742, col de Chavanette (34). Grossissement: ×42

Fig. 4 *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov.
Section oblique passant par les loges du dernier tour; la dernière loge est embrassante.
Se 371/1, Grange Chavan (1). Grossissement: ×42

Fig. 5-6 *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov.
Sections obliques à travers le dernier tour, montrant le canal spiral.
Se 371e, Grange Chavan (1). Grossissement: ×42
Se 371/7, Grange Chavan (1). Grossissement: ×42

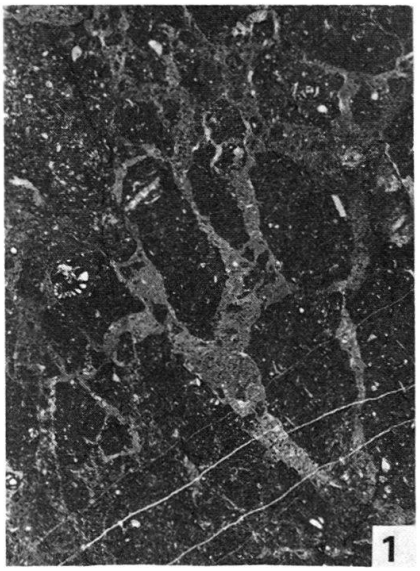
Fig. 7 *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov.
Section oblique passant par le bord du test.
Se 668, pte de la Rovagne (6a). Grossissement: ×42

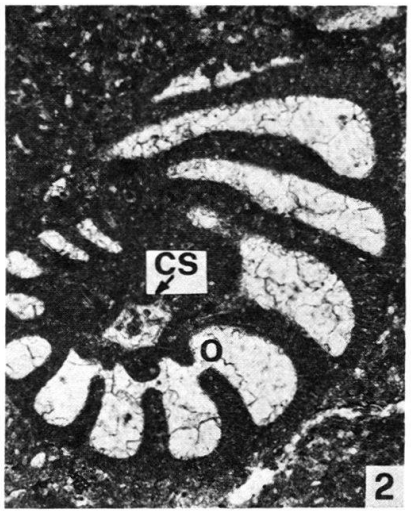
Fig. 8 *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov.
Section tangentielle-oblique montrant la structure finement alvéolaire.
Se 745, col de Chavanette (43). Grossissement: ×42

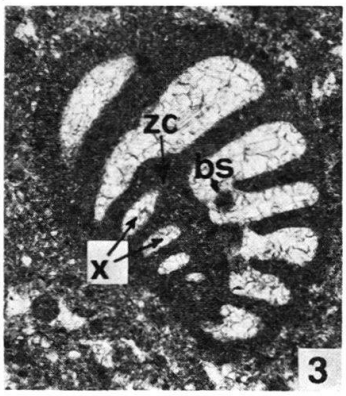
Fig. 9 *Pfenderina* ? *chablaisensis* sp. nov.
Section oblique à travers le dernier tour.
Se 745, col de Chavanette (34). Grossissement: ×42

Fig. 10-14 *Kurnubia* cf. *variabilis* REDMOND
Sections diverses, axiale et obliques.
11, 13, 14 = Se 371, Grange Chavan (1). Grossissement: ×90
10 = Se 422, Haute-Pointe (3). Grossissement: ×42
12 = Se 677, col Chavan (2). Grossissement: ×107

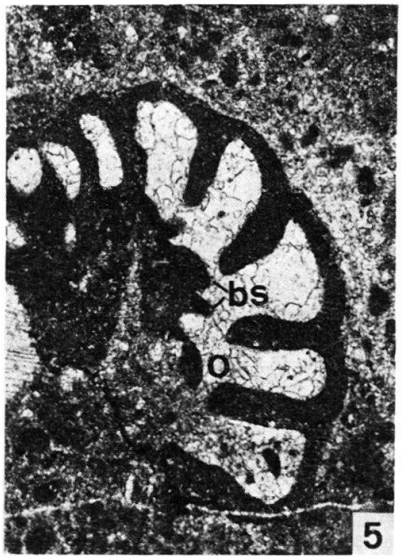
Explication des symboles: *o* = ouverture; *cs* = canal spiral; *bs* = bouton septal; *zc* = zone de coalescence; *x* = espace latéral. La position des échantillons est indiquée sur la figure 2.


1

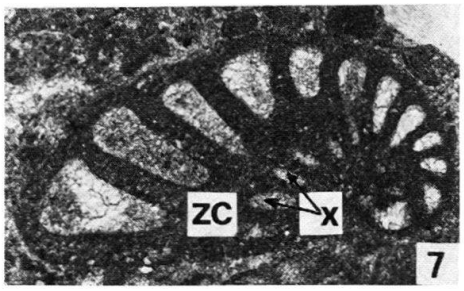

cs
o
2


zc
bs
x
3

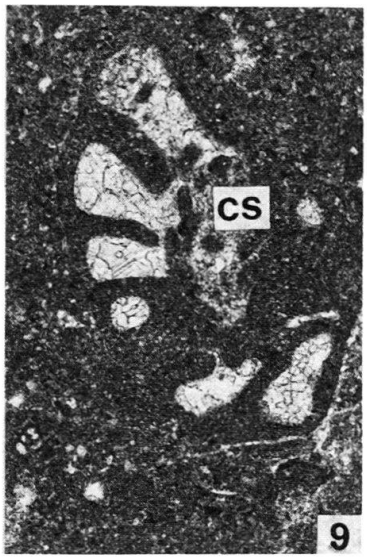
4


bs
o
5

cs
6

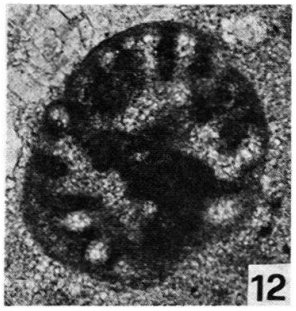

zc
x
7

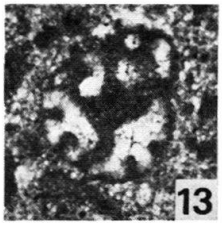
8


cs
9

10

11


12


13

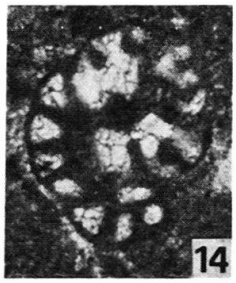
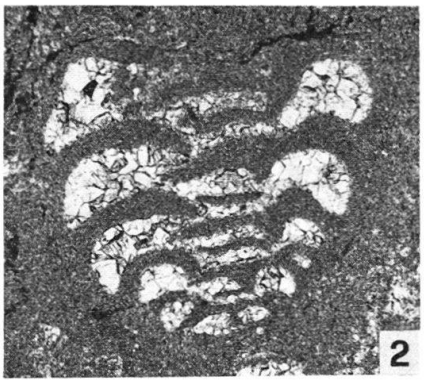

14

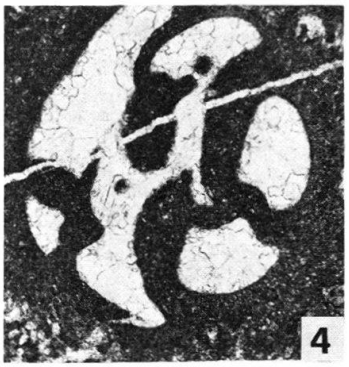
Planche 2

Fig. 1	Microfaciès du Calcaire foncé, niveau à «oncolithes» et *Valvulina lugeoni* sp. nov. Se 382, Grange Chavan (1).	Grossissement: ×4
Fig. 2	*Valvulina lugeoni* sp. nov. (holotype, p. 612) Section axiale. Se 786, Grange Chavan (1).	Grossissement: ×25
Fig. 3	*Valvulina lugeoni* sp. nov. Section axiale-oblique. Se 786, Grange Chavan (1).	Grossissement: ×25
Fig. 4	*Valvulina lugeoni* sp. nov. Section basale-oblique. Se 382, Grange Chavan (1).	Grossissement: ×25
Fig. 5	*Valvulina lugeoni* sp. nov. Section axiale. Se 758, arête de Chavanette (33).	Grossissement: ×25
Fig. 6	*Pseudocyclammina lituus* (YOKOYAMA) Section axiale-oblique. Se 371, Grange Chavan (1).	Grossissement: ×34
Fig. 7	*Pseudocyclammina maynci* HOTTINGER Section équatoriale. Se 374, Grange Chavan (1).	Grossissement: ×70
Fig. 8	*Everticyclammina* sp. Section axiale. Se 371, Grange Chavan (1).	Grossissement: ×52
Fig. 9	Verneuilinidé ? à siphon central connectant les ouvertures. Section axiale. Se 371d, Grange Chavan (1).	Grossissement: ×42
Fig. 10	*Trocholina* sp. (forme basse) Section axiale-oblique. Se 371, Grange Chavan (1).	Grossissement: ×55
Fig. 11	*Trocholina* sp. (forme haute) Section axiale-oblique. Se 216′, col de Cordon (6).	Grossissement: ×27
Fig. 12	Amas cellulaire incertae sedis (organisme indéterminé, AUROUZE et al. 1956) Se 216′, col de Cordon (6).	Grossissement: ×42
Fig. 13	*Conicospirillina basiliensis* MOHLER Section axiale-oblique. Se 673, S pte de la Rovagne.	Grossissement: ×95

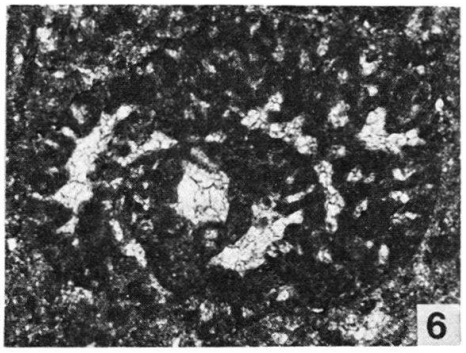
1

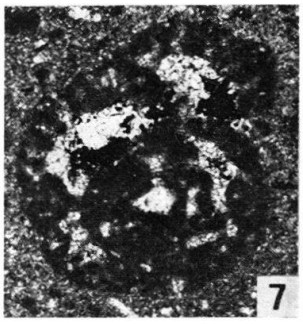

2

3


4

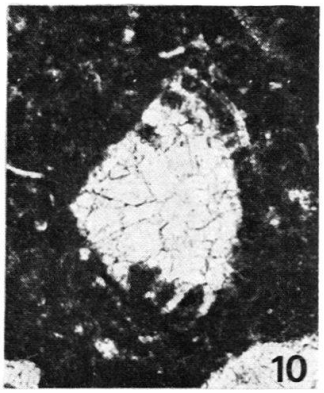
5

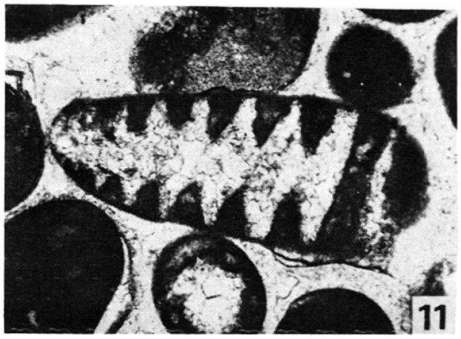

6

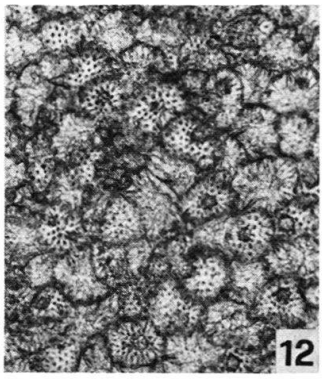

7

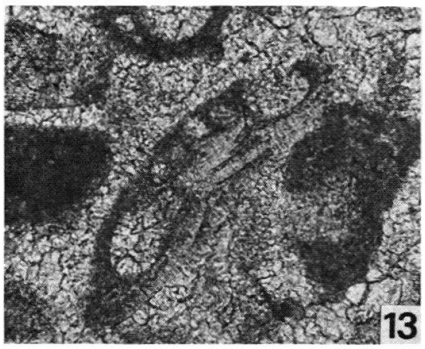
8

9


10


11


12


13