

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 71 (1978)
Heft: 2

Artikel: Les genres Pfenderina Henson 1948 et Lituonella Schlumberger 1905 (foraminifères) dans le Dogger briançonnais des Préalpes : implications biostratigraphiques pour le domaine des Couches à Mytilus et relations avec la province mésogène

Autor: Septfonatine, Michel
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-164735>

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: 27.04.2026

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

Eclogae geol. Helv.	Vol. 71/2	Pages 321-345	6 figures dans le texte et 1 planche	Bâle, juillet 1978
---------------------	-----------	---------------	---	--------------------

Les genres *Pfenderina* HENSON 1948
et *Lituonella* SCHLUMBERGER 1905 (foraminifères)
dans le Dogger briançonnais des Préalpes

Implications biostratigraphiques pour le domaine des Couches à *Mytilus*
et relations avec la province mésogéenne

Par MICHEL SEPTFONTAINE¹⁾

RÉSUMÉ

On décrit la morphologie des deux foraminifères *Pfenderina salernitana* SARTONI & CRESCENTI 1962 et *Lituonella mesojurassica* MAYNC 1972; leur répartition dans le domaine des Couches à *Mytilus* permet de définir un biofaciès (II'A) reconnaissable dans la majeure partie de ce domaine.

Sur la base d'assemblages de foraminifères (biofaciès I à III, SEPTFONTAINE 1977) on conclut que l'âge des Couches à *Mytilus* «marines» (Calcschistes fossilifères, Calcaire foncé, Calcaire graveleux) s'étend du Bajocien supérieur au Callovien. Le biofaciès II'A serait limité au Bathonien. D'autre part, les Couches à *Mytilus* «marines» sont considérées comme synchrones sur le territoire des Préalpes; on réfute les arguments classiques qui conduisent à envisager une migration de ces couches dans le Malm. On montre que les Couches à *Mytilus* sont séparées des calcaires du Malm par un «horizon de ravinement» (lacune du Callovien?-Oxfordien inf. à sup.) mis en évidence sur une partie du domaine étudié, contrairement à l'hypothèse généralement admise du passage progressif de ces couches au faciès du Malm.

Les éléments de datation ont été obtenus par comparaison des assemblages avec une échelle biochronologique des foraminifères établie d'après la littérature à la limite Dogger/Malm dans la province mésogéenne.

ABSTRACT

The morphology and repartition of *Pfenderina salernitana* SARTONI & CRESCENTI 1962 and *Lituonella mesojurassica* MAYNC 1972 are described in the Couches à *Mytilus* realm. This association defines a biofacies (II'A) which is widespread in the area investigated.

The stratigraphic range of the "marine" facies of the Couches à *Mytilus* ("Calcschistes fossilifères, Calcaire foncé, Calcaire graveleux" including biofacies I to III, SEPTFONTAINE 1977) is upper Bajocian to Callovian. The II'A biofacies is restricted to the Bathonian. The Couches à *Mytilus* as defined above are considered to be synchronous in the Prealps area; the classic theory of facies migration in the Malm is shown to be invalid. A parallel unconformity separates the Couches à *Mytilus* facies from the Malm limestones.

The foraminiferal assemblages of the Prealps have been compared with a biochronological scale (based on forams) resuming the present knowledge of the Dogger/Malm biostratigraphy in the mesogean realm.

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

1. Introduction

Les genres *Pfenderina* et *Lituonella* sont abondamment représentés dans le domaine briançonnais des Préalpes. De nombreux auteurs ont signalé la présence de Pfenderines dans le faciès des Couches à Mytilus. Le genre *Lituonella* (avec *L. mesojurassica* MAYNC 1972) n'a été décrit, quant à lui, que dans une localité: au Sex Mossard, massif de la Gummfluh (Vaud, Suisse).

Nous nous proposons de décrire en détail la morphologie de ces deux foraminifères et de préciser leur répartition paléobiogéographique et stratigraphique sur la plateforme briançonnaise. Nous tenterons de situer ces microorganismes dans un cadre lithostratigraphique nouveau, résultat de nos études dans les Préalpes. Nos arguments à ce sujet seront développés ultérieurement.

Les relations de ces foraminifères avec les formes déjà décrites précédemment (SEPTFONTAINE 1977; FURRER & SEPTFONTAINE 1977) seront étudiées, dans le but de mettre en évidence une succession de biofaciès.

Afin de connaître la valeur biostratigraphique des assemblages décrits nous tenterons un essai de synthèse biostratigraphique à la limite Dogger/Malm dans le domaine de la Mésogée. C'est surtout la présence de *Pfenderina salernitana* SARTONI

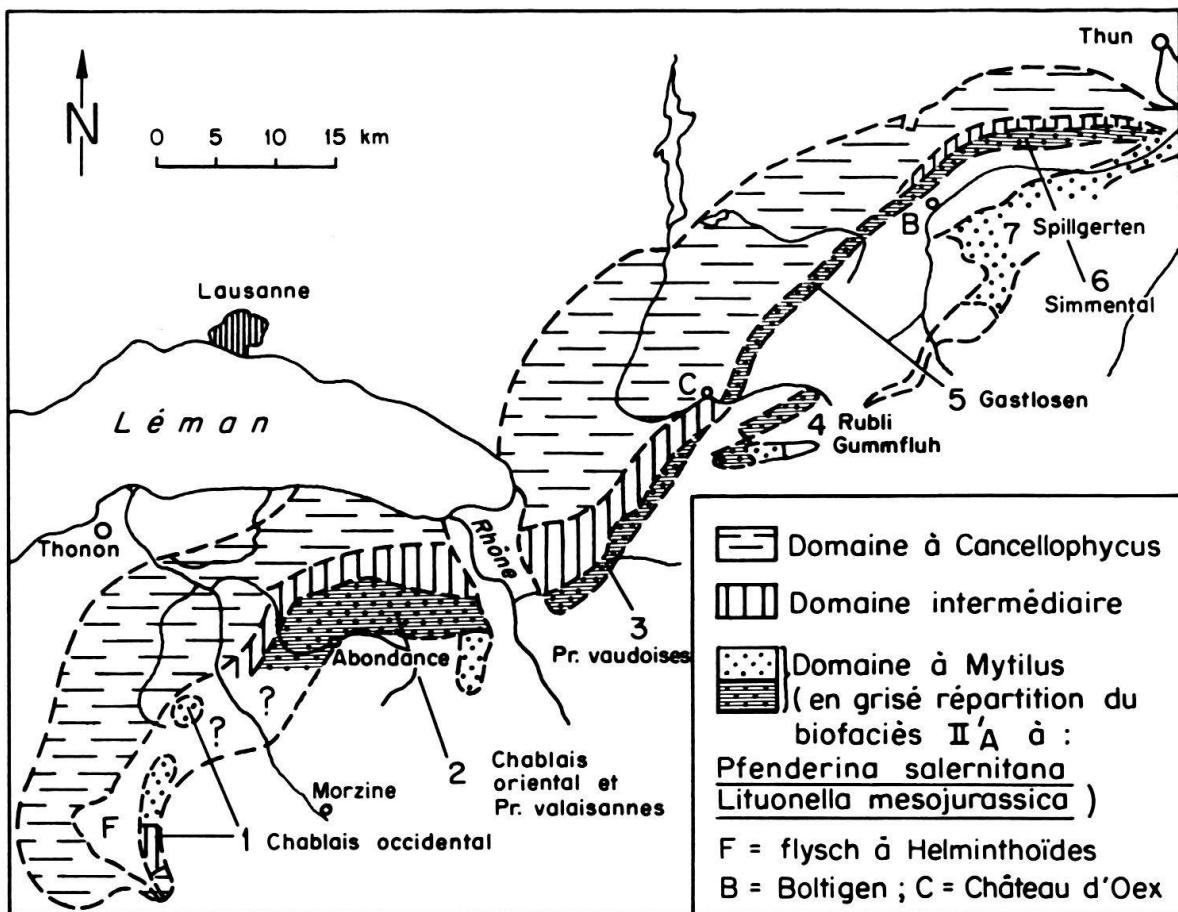


Fig. 1. Plan de situation de la région étudiée. Le domaine intermédiaire et le domaine à Mytilus définissent la plateforme briançonnaise. Le domaine à Cancellophycus représente le bassin subbriançonnais. Le tireté donne les limites schématiques des affleurements appartenant au Briançonnais s.l.

& CRESCENTI 1962 entre autres arguments, qui nous a permis une corrélation biostratigraphique entre le domaine des Couches à Mytilus et les dépôts de plate-forme de la Téthys. Cette information est d'importance dans le domaine des Couches à Mytilus réputé pour la complexité de ses problèmes stratigraphiques (exposés ici dans un chapitre historique).

Le présent travail s'inscrit dans le cadre général d'une étude lithostratigraphique et biostratigraphique du domaine briançonnais des Préalpes, financée par le Fonds national suisse de la recherche scientifique. Nos premières conclusions sont basées sur l'observation d'un millier d'échantillons provenant d'une trentaine de coupes géologiques levées entre l'Arve et le lac de Thoune. Ces conclusions concernent seulement le domaine interne de la plate-forme briançonnaise (domaine d'extension des Couches à Mytilus).

La synthèse biostratigraphique et paléobiogéographique des foraminifères sur l'ensemble du domaine briançonnais s.l. des Préalpes sera publiée prochainement.

2. Aperçu historique sur les Couches à Mytilus

L'âge des Couches à Mytilus a été largement discuté depuis plus d'un siècle, et les interprétations stratigraphiques sont très variables, depuis le Dogger jusqu'au Crétacé inférieur en passant par l'Oxfordien et le Kimmeridgien.

D'autre part, la notion lithostratigraphique de Couches à Mytilus est mal définie surtout en ce qui concerne les limites inférieures et supérieures de l'unité. Un essai de corrélation (qui sera développé ultérieurement) est présenté à la figure 2.

Citons quelques travaux importants pour la biostratigraphie des Couches à Mytilus:

VOLTZ & STUDER en 1831 (cités par DE LORIOU & SCHARDT 1883) concluent à un âge Kimmeridgien d'après les mollusques.

DE LORIOU & SCHARDT (1883) attribuent un âge bathonien aux niveaux fossilifères (niveaux *B* à *D*, sous le «massif calcaire supérieur» dont la base définit le niveau *A* = Malm) des Couches à Mytilus dans les Préalpes vaudoises.

SCHARDT (1884) place le niveau *A* aussi dans les Couches à Mytilus.

GILLIÉRON (1885) s'oppose à l'interprétation de DE LORIOU & SCHARDT et situe ces couches dans le Callovien et la zone à «*Ammonites transversarius*» (Argovien).

ROLLIER (selon RABOWSKY 1918) conclut à un âge Séquanien inférieur.

RABOWSKY (1918) signale dans le Simmental une faune d'ammonites (Oxfordien moyen) qu'il pense provenir de la partie supérieure des Couches à Mytilus.

JEANNET (1918) se rallie aux idées de DE LORIOU & SCHARDT sur l'âge des Couches à Mytilus, dans la Vallée de la Grande Eau. Cet auteur considère le passage de ces couches au calcaire du Malm comme graduel, sans lacune: «il y a passage stratigraphique par l'intermédiaire de calcaires fétides foncés» (p. 528).

RENZ (1935) reprend dans l'ensemble les subdivisions proposées par DE LORIOU & SCHARDT, avec quelques variantes. Nous avons noté par exemple que le niveau IV de RENZ (fig. 2) possède une extension plus grande et plus vague que le niveau *A*. «Zum Niveau IV habe ich alle diejenigen Gesteine gerechnet, welche zwischen dem typischen Niveau III und dem hellen, oolithischen bis koralligenen Malmkalk ... gelegen sind» (p. 169). RENZ donne ainsi un sens très (trop) large aux Couches à Mytilus. Il s'appuie sur la découverte de RABOWSKY (1918) pour placer le niveau III dans l'Oxfordien s.str. - Argovien. Le niveau IV serait Séquanien du fait de la présence de *Pseudocyclamina sequana* MERIAN.

Pour RENZ les Couches à *Mytilus* représentent un faciès qui peut s'étendre du Dogger (Niv. II) jusqu'au Séquanien suivant les régions.

CAMPANA (1943) reprend les subdivisions de RENZ, mais place le niveau IV dans le Malm; le terme de Couches à *Mytilus* est réservé aux niveaux II et III d'âge Bathonien-Callovien. Le niveau IV: «établit un passage progressif entre les formations typiques des Couches à *Mytilus* (niveaux II et III) et les calcaires clairs et massifs du Tithonique» (p. 10).

WEISS (1949) place le niveau à ammonites oxfordiennes de RABOWSKY dans le niveau IV de RENZ: «... der Ammonitenhorizont mit seiner Oxfordfauna höchstens in Äquivalenten des Niveaus IV der Mytilusschichten markiere» (p. 155). En fait le niveau IV de RENZ est placé dans le Malm par WEISS. Plus loin on lit, au sujet de l'horizon à ammonites: «... einen sehr geringmächtigen Kondensationshorizont an der unmittelbaren Basis der eigentlichen Malmkalke» (p. 271). Il est d'autre part assez surprenant que WEISS (p. 158) admette encore la présence de *Modiola castor* (fossile «néritique», typique, des Couches à *Mytilus*) au-dessus de l'horizon à ammonites de RABOWSKY, car il existe une incompatibilité paléoécologique entre le microfaciès du «vrai» Malm²⁾ (tel que l'entend aussi WEISS) et ce macrofossile.

Dans la vallée de la Grande Eau WEISS note le caractère transgressif de la base du Malm sur le niveau III des Couches à *Mytilus*, contrairement à l'opinion de JEANNET (1918).

A la Simmenfluh WEISS suppose la présence d'une lacune (Oxfordien s.str.-Argovien) entre le calcaire massif du Malm (Séquanien) et un niveau dolomitique (Callovien?) superposé au niveau III des Couches à *Mytilus*.

Les conclusions chronostratigraphiques de WEISS ne s'appuient sur aucune donnée biostratigraphique nouvelle, mais une réinterprétation minutieuse des unités lithologiques à la limite Dogger/Malm (avec le contrôle des rares ammonites citées par les anciens auteurs).

TWERENBOLD (1955) fixe l'âge de la récurrence la plus haute des Couches à *Mytilus* dans le Kimmeridgien, sans aucun argument biostratigraphique.

CHAMOT (1961) adopte le point de vue de WEISS pour le Chablais oriental. Malheureusement CHAMOT crée une grande confusion dans les unités lithologiques au passage Dogger/Malm. Nous reviendrons sur ce point dans un prochain article.

BADOUX (1962) dans sa monographie des Préalpes valaisannes note que: «le passage du faciès à *Mytilus* au Malm est graduel» (p. 20). La base du Malm est fixée à l'apparition d'un calcaire sombre, massif (= Calcaire foncé de SEPTFONTAINE & LOMBARD 1976) à nombreux nodules d'algues, daté du Séquanien d'après le «cachet» de la microfaune («niveau à oncolithes» de BADOUX). Vers le haut ce niveau passe à un calcaire graveleux. Plus loin BADOUX revient sur la «concordance des Couches à *Mytilus* et du Malm»; il ajoute: qu'«Ils sont donc liés l'un à l'autre» (p. 22).

BADOUX & MERCANTON (1962) notent au sujet des Couches à *Mytilus*: «... elles se prolongent très probablement dans le Malm inférieur» (p. 158). Ces auteurs concluent que: «Vers le haut les Couches à

²⁾ Le «vrai» Malm au sens chronostratigraphique du terme s'oppose au Malm des anciens auteurs qui, dans la plupart des cas, englobait à tort le Calcaire foncé (= «niveau à oncolithes» de BADOUX) que nous plaçons dans la partie supérieure du Dogger (voir les conclusions de ce travail).

WEISS décrit le «vrai» Malm comme: «dunklen, dichten, körnigen bis onkolithischen Malmkalk».

Lorsque nous utilisons dans le texte le terme Malm seul, c'est toujours dans le sens de «vrai» Malm (après déduction du Calcaire foncé). L'unité lithologique correspondante est le Calcaire massif.

Fig. 2. Tableau de corrélations litho- et biostratigraphiques dans le domaine des Couches à *Mytilus*, avec diverses interprétations chronostratigraphiques.

Les niveaux A à D et II à III des auteurs sont des biofaciès basés sur les mollusques. Les termes lithostratigraphiques courants sont placés entre guillemets. Le niveau à ammonites oxfordiennes de RABOWSKY (1918) est représenté par un astérisque; à noter la position de ce niveau selon le schéma de RENZ (1935). Notre interprétation chronostratigraphique basée sur les foraminifères diffère de la conception classique. Elle est par contre voisine de celle de WEISS (1949).

Mytilus passent au Séquanien. Il en découle que le niveau III ou en tout cas sa partie supérieure doit être argovienne». Ces affirmations sont en grande partie basées sur la découverte de RABOWSKY (1918).

Enfin récemment PAGE (1969) arrive aux mêmes conclusions que ces derniers auteurs sur l'âge de la partie supérieure des Couches à Mytilus dans les Gastlosen (pp. 136 et 138).

Il reste encore à citer quelques découvertes, isolées, de fossiles à valeur stratigraphique qui permettront de cerner le problème de l'âge des Couches à Mytilus: AND. LOMBARD (1940) dans le SW du Chablais découvre une ammonite de l'Aalénien supérieur (*Graphoceras apertum* BUCKM.) sous les Couches à Mytilus. THURY (1973) signale des ostracodes bajociens dans le «Heiti-Lias» du Simmental, dans la même position stratigraphique. FURRER (1977) a découvert dans ces mêmes niveaux une ammonite de l'Aalénien-Bajocien probable.

PAGE (1969) a découvert une microfaune d'ostracodes à la base du niveau II; ces microorganismes permettent de dater la base des Couches à Mytilus approximativement du Bajocien sup. - Bathonien inf.

Au toit des Couches à Mytilus on connaît les découvertes célèbres d'ammonites oxfordiennes du Simmental (RABOWSKY 1918; JEANNET 1922). A la Gummfluh DUBEY (in MAYNC 1972) signale un *Perisphinctes* cf. *plicatilis* SOW. à la base du Malm, au-dessus du niveau IV. TRÜMPY (1949) découvre, en Chablais oriental, une faunule d'ammonites du Kimmeridgien à la base des calcaires du Malm. Enfin AND. LOMBARD (1940) note la présence de l'Argovien noduleux (= Oxfordien s.l., partie moyenne) riche en ammonites, au-dessus des Couches à Mytilus.

3. Résumé des connaissances et nouvelle interprétation

Les points de vue concernant l'âge et les modalités du passage lithostratigraphique des Couches à Mytilus au Malm sont loin de former l'unanimité parmi les géologues préalpins. On distingue deux tendances:

1. Les géologues qui admettent un passage lithologique progressif des Couches à Mytilus au calcaire clair du Malm (Calcaire massif). Selon cette hypothèse les Couches à Mytilus (bathoniennes) montrent des récurrences de faciès dans l'Oxfordien s.l. et même dans le Kimmeridgien. Ces couches sont liées au Malm et font partie d'un même grand cycle sédimentaire. C'est l'opinion des anciens auteurs et de la plupart des auteurs modernes: JEANNET (1918), RABOWSKY (1918), RENZ (1935), CAMPANA (1943), TWERENBOLD (1955), BADOUX (1962), BADOUX & MERCANTON (1962), PAGE (1969).
2. Les géologues qui signalent une discontinuité (lacune ?) entre les Couches à Mytilus et le Malm. L'âge des Couches à Mytilus ne dépasse pas le Callovien vers le haut. C'est l'opinion de WEISS (1949) partagée par CHAMOT (1961).

Ce désaccord est dû essentiellement à la mauvaise connaissance des unités lithologiques (confusion et lacunes d'observation) à la limite Dogger/Malm, et à l'incertitude quant à la position, dans ces unités lithologiques, du niveau à ammonites oxfordiennes de RABOWSKY. Nos investigations sur l'ensemble du territoire des Préalpes médianes nous ont permis de résoudre ce problème lithostratigraphique et partant de définir, sans équivoque, la position stratigraphique des Couches à Mytilus.

Ces conclusions ont été obtenues grâce à l'utilisation systématique de deux «outils» classiques, mais relativement peu ou mal employés dans le Jurassique préalpin: le microfaciès et la micropaléontologie des foraminifères (servant à définir

des biofaciès). L'étude de détail ainsi que nos arguments, seront présentés dans un travail ultérieur. En bref notre interprétation est la suivante:

Approche lithostratigraphique

- La base du «vrai» Malm²) (Calcaire massif) bien qu'apparemment identique à la partie supérieure des Couches à Mytilus (Calcaire foncé = «niveau à oncolithes» = niveaux III *pro parte* et IV *pro parte auct.*) peut être radicalement différenciée grâce à son microfaciès et sa microfaune, sur l'ensemble du domaine à Mytilus. Sur le terrain et dans beaucoup de localités [Préalpes valaisannes, vallée de la Grande Eau, Gastlosen, Simmental (Wildenberg)], cette distinction est presque impossible sans l'aide de la lame mince et du microscope. Cela explique l'interprétation en «passage progressif» de la plupart des auteurs.
- Cette distinction nous a permis de mettre en évidence un «horizon de ravinement» situé entre le Calcaire massif et le Calcaire foncé³). Cet horizon est une surface irrégulière (stylolithe onduleux rempli de résidu insoluble, marquant la limite entre deux microfaciès) ne coïncidant pas toujours avec la stratification.
- Les faciès graveleux de la «base du Malm» (au sens des anciens auteurs) sont maintenant rattachés au cycle sédimentaire des Couches à Mytilus, sous l'«horizon de ravinement».

Approche biostratigraphique

- Nous plaçons les ammonites oxfordiennes de RABOWSKY (1918) à la base du Calcaire massif du Malm⁴). La conception des anciens auteurs, qui admettaient une «incursion de la mer ouverte dans le domaine à Mytilus» (RABOWSKY 1918) ou une récurrence du faciès à Mytilus dans le Malm, est à rejeter.
- Les données biostratigraphiques de la littérature (résumées plus haut) permettent de placer les Couches à Mytilus (sans le conglomérat de base, ou niveau I) dans l'intervalle Bajocien supérieur - Oxfordien moyen.
- Nos recherches sur les foraminifères nous ont conduit à restreindre cet intervalle au Bajocien supérieur - Callovien pour les trois unités lithologiques: Calcschistes fossilifères - Calcaire foncé (ou «niveau à oncolithes» de BADOUX 1962) - Calcaire graveleux. Nous développerons ce sujet plus bas.

Les remarques ci-dessus confirment donc certaines vues de WEISS (1949) quant à l'âge et aux modalités de passage des Couches à Mytilus au Malm. Le Calcaire foncé (avec ou sans Calcaire graveleux associé) et le Calcaire massif appartiennent donc à deux cycles sédimentaires séparés par une discontinuité importante (discordance parallèle rarement visible sur le terrain) dont la signification paléogéographique reste à préciser.

³) Du point de vue milieu de dépôt ces deux unités lithologiques, presque toujours confondues, sont pourtant fondamentalement différentes (mer ouverte d'une part et lagon protégé de l'autre).

⁴) Des lames minces effectuées dans des ammonites du matériel type de Wildenberg (RABOWSKY 1918) nous ont permis de reconnaître le microfaciès de la base du Calcaire massif (Malm).

Les trois premiers paragraphes de ce travail définissent ainsi un cadre lithostratigraphique et chronostratigraphique nouveau, dans lequel nous allons étudier l'évolution de plusieurs biofaciès de foraminifères, comprenant entre autres, les genres *Pfenderina* et *Lituonella*.

4. Description paléontologique

Les deux genres de foraminifères *Pfenderina* et *Lituonella* sont parfois très abondants dans nos lames minces (jusqu'à 20 sections sur une surface d'environ 8 cm²). L'état de conservation généralement parfait nous a permis quelques observations de détail.

Ces deux genres sont en principe toujours associés. Ils montrent un même type de paroi, microgranulaire, à microstructure finement alvéolaire (MAYNC 1972; SCHROEDER et al. 1975; SEPTFONTAINE 1977).

Nous utilisons provisoirement la nomenclature taxonomique proposée par LOEBLICH & TAPPAN (1964):

Sous-ordre *Textulariina* DELAGE & HEROUARD 1896

Super-famille *Lituolacea* DE BLAINVILLE 1825

Famille *Pavonitinae* LOEBLICH & TAPPAN 1961

Sous-famille *Pfenderininae* SMOUT & SUGDEN 1962

Genre *Pfenderina* HENSON 1948

Ce genre est représenté, dans les Préalpes médianes, par une seule espèce:

Pfenderina salernitana SARTONI & CRESCENTI 1962

Fig. 3; planche, fig. 1-5

- ? 1958 *Pfenderina neocomiensis* - HUDSON, p. 423.
- 1961 *Pfenderina* sp. - CHAMOT, p. 39.
- 1962 *Pfenderina neocomiensis* - SMOUT & SUGDEN, p. 585, pl. 73, fig. 1-7; pl. 14, fig. 1-2.
- 1962 *Pfenderina salernitana* - SARTONI & CRESCENTI, p. 280, pl. 16; pl. 17, fig. 1-2; pl. 50, fig. 1, 4, 7.
- 1962 *Pfenderina* - BADOUX, p. 22.
- 1964 *Pfenderina salernitana* - DE CASTRO, p. 93.
- 1964 *Pfenderina neocomiensis* - REDMOND, p. 255, pl. 1, fig. 11-13.
- 1966 *Pfenderina salernitana* - DONDI, PAPETTI & TEDESCHI, pl. 5, fig. 5, 9.
- 1966a *Pfenderina salernitana* - MAYNC, pl. 4, fig. 8-9.
- 1966 *Pfenderina salernitana* - DERIN & REISS, fig. 71, 144, 145.
- 1966 *Pfenderina salernitana* - RADOIČIĆ, pl. 30, fig. 2; pl. 102, fig. 1-2.
- 1968 *Pfenderina salernitana* - NIKLER & SOKAČ, pl. 8, fig. 3-4; pl. 9, fig. 4.
- 1969 *Pfenderina salernitana* - GUŠIĆ, pl. VI, fig. 2; pl. VII, fig. 1.
- 1969 *Pfenderina salernitana* - SAMPO, pl. XIX, fig. 1, 4, 6, 8, 12.
- 1970 *Pfenderina salernitana* - CRESCENTI, p. 211.
- 1972 *Pfenderina salernitana* - DERIN & GERRY, p. 195.

- 1972 *Pfenderina salernitana* - MAYNC, pl. IV, fig. 10.
 1972 *Pfenderina trochoidea* ? - MAYNC, pl. IV, fig. 7-9.
 1974 *Pfenderina salernitana* - GOLLESSTANEH, p. 188.
 1975 *Pfenderina salernitana* - BASSOULLET & POISSON, pl. 2, fig. 9.
 1976 *Pfenderina salernitana* - PEYBERNES, pl. V, fig. 1-3.
 1977 *Pfenderina salernitana* - MERCIER, p. 178; p. 186, pl. 12, fig. 2.

Description morphologique. - Test trochospiralé, composé de 3 à 4 tours. L'enroulement s'effectue selon une spire haute, nettement évoluée. On note parfois la présence de loges unisériées à la fin de l'ontogénèse. Les loges sont basses, au nombre de 8 à 9 dans le dernier tour.

La zone centrale du test est occupée par une masse columellaire axiale, opaque dans les premiers tours; dans le dernier tour, au niveau des dernières loges, cette masse laisse apparaître une structure en petits piliers irréguliers, plus ou moins perpendiculaires aux septa. Les septa sont perforés par des fentes anastomosées, situées entre la base des piliers. La zone périphérique de l'intérieur des loges est libre de toute structure.

La paroi est microgranulaire, à structure finement alvéolaire.

L'ouverture principale, au niveau des dernières loges, est un crible composé d'espaces ouverts, en forme de fentes sinueuses, dans la face septale. Dans les stades jeunes cette ouverture est colmatée par du matériel calcaire, et on observe la présence d'une ouverture de remplacement, secondairement formée («foramen» de SMOUT & SUGDEN 1962), creusée en partie dans la base du septum et en partie dans la masse centrale (cas particulier du «subcameral tunnel» de REDMOND 1964).

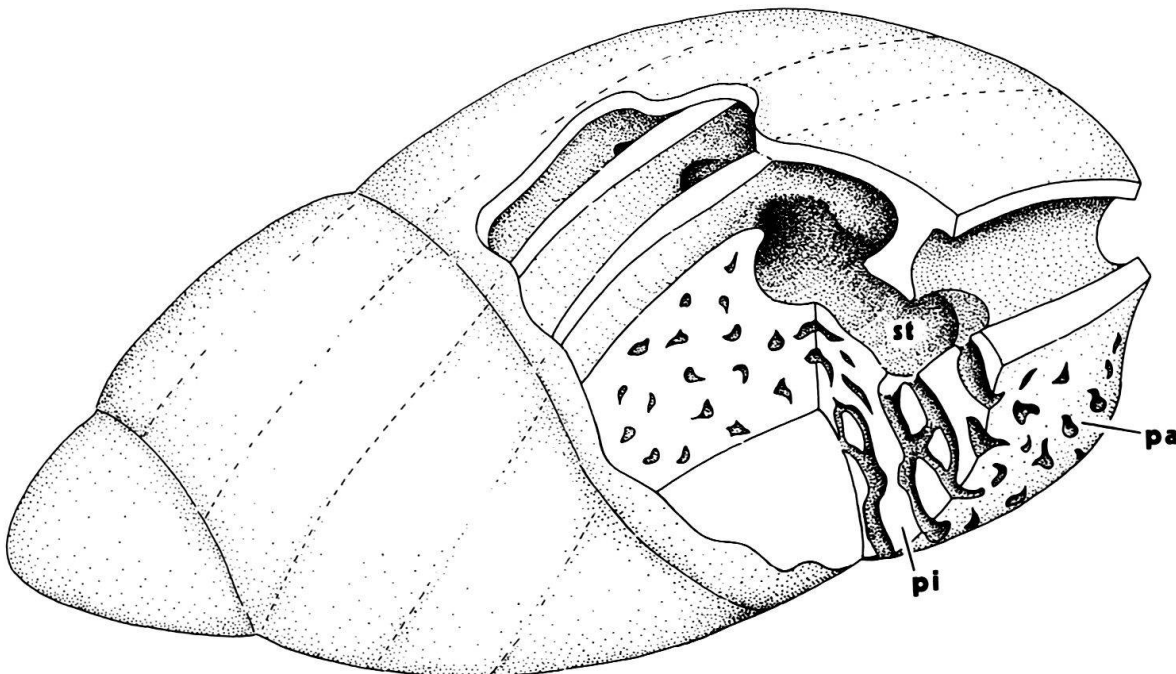


Fig. 3. *Pfenderina salernitana* SARTONI & CRESCENTI 1962. Reconstitution schématique en vue perspective.

pa = plaque aperturale poreuse («porous apertural plate», REDMOND 1964)
pi = pilier; *st* = tunnel («subcameral tunnel», REDMOND 1964)

Dimensions (sections non orientées). – Hauteur du test: 1,4 à 2,2 mm; diamètre du test: 0,5 à 0,8 mm.

Remarques. – L'analyse détaillée des Pfenderines du domaine briançonnais s'impose car une certaine confusion règne parfois dans la littérature au sujet de la reconnaissance spécifique ou générique de ces formes. On peut en effet confondre le genre *Pfenderina*, au Jurassique moyen, avec des sections tangentielles de *Chablaisia* SEPTFONTAINE (p. ex. chez PEYBERNES 1976, pl. IX, fig. 3-5), ou avec une section sub-axiale de Valvulinidé (p. ex. chez GISIGER 1967, pl. I, fig. 6). Enfin il est quelquefois difficile de distinguer les genres *Pfenderina* et *Lituonella* en section oblique.

Nos observations nous ont ainsi conduit à rattacher les Pfenderines des Préalpes à *P. salernitana* SARTONI & CRESCENTI; l'excellente qualité du matériel récolté permet une détermination sans équivoque.

Nous n'avons jamais rencontré de sections de *Pfenderina trochoidea* SMOUT & SUGDEN, pourtant souvent associé à *P. salernitana* dans le domaine méditerranéen.

Répartition. – Dans le Briançonnais des Préalpes cette espèce, en association avec *Lituonella mesojurassica* et d'autres foraminifères déjà décrits (SEPTFONTAINE 1977), est caractéristique d'un domaine paléobiogéographique bien défini: le domaine des Couches à Mytilus. Elle est absente du domaine intermédiaire (PETERHANS 1926; FURRER & SEPTFONTAINE 1977) et du domaine à Cancellophycus.

Dans le domaine des Couches à Mytilus cette répartition n'est cependant pas homogène (fig. 1). Les deux espèces, *P. salernitana* et *L. mesojurassica*, pourtant très abondantes dans un secteur compris entre Thoune et la vallée de la Dranse de Morzine (Chablais), disparaissent totalement dans des microfaciès identiques («niveau à oncolithes» du Calcaire foncé) du Chablais occidental (Haute-Pointe, pointe de Balme). Ces formes sont également absentes de la dalle de Dréveneuse (Préalpes valaisannes) et du massif des Spillgarten (Préalpes bernoises).

La répartition verticale et la valeur stratigraphique de *P. salernitana* seront discutés dans le paragraphe suivant.

Pfenderina aff. *salernitana* SARTONI & CRESCENTI 1962

Planche, fig. 6-7

? 1975 *Pfenderina* cf. *salernitana* – MANSOUR, pl. 1, fig. 4, 6, 7, 10; pl. 2, fig. 2, 3-6.

Description morphologique. – Test trochospiralé, en spire très allongée, composée de 5 à 6 tours bien individualisés. Les sutures entre les tours sont fortement marquées (en dépression). Les loges sont basses, au nombre d'une dizaine par tour dans le stade adulte.

La columelle centrale, typique des Pfenderines, est ici très réduite, voire inexistante. Certaines sections (planche, fig. 7) montrent cependant la présence de piliers irréguliers entre les septa, avec des pores situés entre les piliers.

La paroi est microgranulaire, à structure finement alvéolaire.

L'ouverture est composée de pores situés au milieu des septa. On observe également une ouverture de plus grande dimension située à la base des septa. Il s'agit peut-être d'un «foramen» secondairement formé par résorption?

Dimensions (sections non orientées). – Hauteur du test: 1,3 et 1,4 mm (2 individus); diamètre max. du test: 0,5 et 0,4 mm (2 individus).

Rapports et différences. – Cette forme se distingue aisément des *P. salernitana* par sa spire très élancée, le nombre de tours élevé et l'absence presque complète de columelle centrale. En Ethiopie MANSOUR (1975) signale des Pfenderines, qui ne sont pas associées à *P. salernitana*, et qui présentent des analogies avec les individus décrits ci-dessus.

Répartition. – *Pfenderina* aff. *salernitana* est toujours présente dans les niveaux à *P. salernitana* et possède la même répartition que cette espèce. Il s'agit peut-être d'une alternance de générations?

Sous-famille *Pavonitinae* LOEBLICH & TAPPAN 1961

Genre *Lituonella* SCHLUMBERGER 1905

On connaît actuellement une seule espèce de ce genre décrite dans le Jurassique:

Lituonella mesojurassica MAYNC 1972

Fig. 4a-c; planche, fig. 8-14

1972 *Lituonella mesojurassica* – MAYNC, p. 259, pl. I, fig. 1-4; pl. II, fig. 1; pl. III, fig. 1-7; fig. 1, 1-4.

? 1975 «*Lituonella mesojurassica*» – CHABRIER & FOURCADE, p. 496.

1977 *Lituonella mesojurassica* ? – FURRER & SEPTFONTAINE, p. 728, pl. 2, fig. 11.

Description morphologique. – Stade jeune trochospiralé, devenant unisériel-déroulé dans le stade adulte. On compte environ 12-20 loges basses, discoïdes, dans le stade adulte déroulé. La forme générale du test est assez variable: conique ou allongée, sub-cylindrique. Il s'agit vraisemblablement d'un dimorphisme sexuel (voir MAYNC 1972, p. 259).

La partie centrale de l'intérieur des loges est occupée par des piliers grossiers, irrégulièrement répartis, perpendiculaires au plancher des loges. La zone marginale de l'intérieur des loges n'est pas divisée.

L'ouverture est constituée par des pores (ouverture en crible) situés entre les piliers.

La paroi est microgranulaire, finement alvéolaire.

Dimensions (individu conique). – Hauteur du test: 1,3 à 1,9 mm; diamètre de la base: 960 μ ; hauteur de la lumière d'une loge: 40 μ .

Remarques. – Les individus que nous avons observés sont identiques aux formes décrites par MAYNC (1972), dans une coupe du massif de la Gummfluh.

La paroi de ces formes est de type finement alvéolaire. Rappelons que cette microstructure se retrouve identique chez les foraminifères suivants (SEPTFONTAINE 1977):

Pfenderina salernitana SARTONI & CRESCENTI, *Lituonella mesojurassica* MAYNC, *Valvulina lugeoni* SEPTFONTAINE et *Chablaisia chablaisensis* (SEPTFONTAINE), qui

possèdent tous des parois épaisses. Ce caractère est absent chez *Praekurnubia* sp. (= *Kurnubia* cf. *variabilis* décrit par SEPTFONTAINE 1977).

Les microorganismes cités ci-dessus appartiennent tous, dans les Préalpes, à un milieu vaseux, de faible énergie, riche en oncolithes.

Contrairement à l'opinion de MAYNC (1972), nous pensons que cette microstructure de la paroi est d'origine organique et non pas diagénétique. C'est également l'opinion de SCHROEDER et al. (1975) qui ont fait les mêmes observations sur *Parurgonina caelinensis* CUVILLIER, FOURY & PIGNATTI MORANO 1968.

Par contre on ne connaît pas encore la signification taxonomique de cette microstructure particulière. Peut-être s'agit-il d'un nouveau grand groupe de foraminifères à paroi microgranulaire, que l'on devrait distinguer des formes à paroi véritablement agglutinante (sous-ordre Textulariina).

Rapports et différences. – On peut considérer que le genre *Lituonella* est représenté, au Jurassique, par une seule espèce: *Lituonella mesojurassica* MAYNC,. Une autre forme jurassique peut apparaître, au premier examen, proche de *L. mesojurassica*. Il s'agit de *Parurgonina caelinensis*, qui possède le même type de paroi.

MAYNC (1972) avait déjà noté quelques différences entre ces deux espèces: *L. mesojurassica* a une plus grande taille, possède un plus grand nombre de loges par unité de longueur ainsi qu'une structure plus fine de la zone centrale, comparée à *P. caelinensis*.

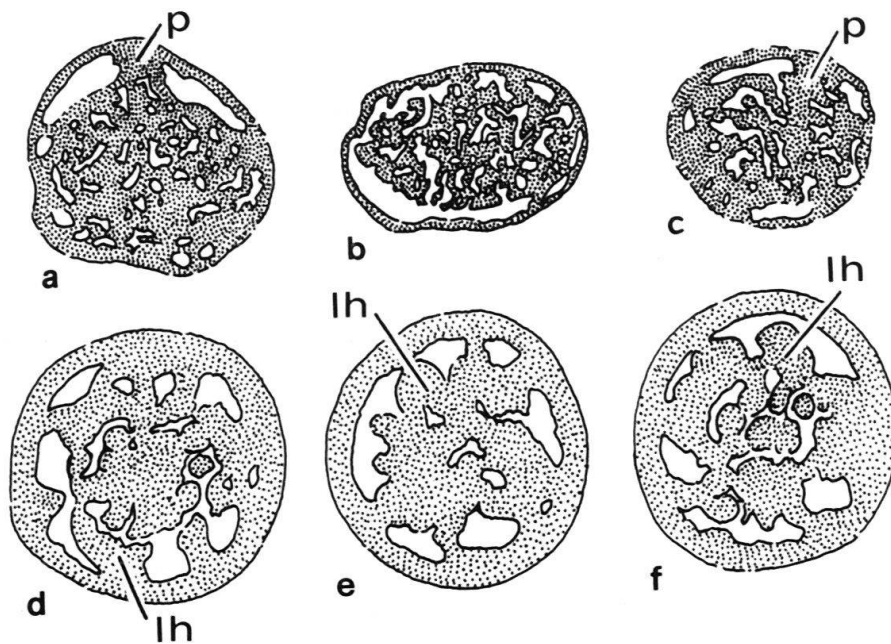


Fig. 4a-c. *Lituonella mesojurassica* MAYNC 1972. Sections basales montrant la zone périphérique, non divisée, des loges.

p = Section tangentielle dans le plancher (ondulé) d'une loge (a: Se 1081b; b et c: reproduction des fig. 11 et 2, pl. III, MAYNC 1972). Gross.: a = 31×, b-c = 17×.

Fig. 4d-f. *Parurgonina caelinensis* CUVILLIER, FOURY & PIGNATTI MORANO 1968. Sections basales montrant la zone périphérique des loges divisée radialement par des lames hélicoïdales (*lh*).

Se 1722 = Ech. 1301, collection BOLLIGER & BURRI (1970), Oxfordien du Jura. Gross.: 31×.

Une comparaison entre les *L. mesojurassica* de notre matériel et d'excellentes sections (obtenues par usure successive et confection d'«acetate peels») de *P. caelinensis* provenant de l'Oxfordien supérieur du Jura (Ech. 1301, collection BOLLIGER & BURRI 1970), montre une différence plus fondamentale, de niveau générique, entre ces deux formes:

L. mesojurassica (comme le soulignait MAYNC 1972) possède une zone marginale (à l'intérieur des loges) non divisée (libre). Ce caractère apparaît nettement sur la section planche III, figure 1, de MAYNC (reproduite, fig. 4b). Dans notre matériel nous avons observé des sections identiques (planche, fig. 10). La zone marginale montre parfois un cloisonnement (ou une masse foncée) que nous interprétons comme une section plus ou moins oblique ou tangentielle du plancher des loges adjacentes (fig. 4a).

P. caelinensis possède indiscutablement des éléments morphologiques («lames hélicoïdales» de CUVILLIER et al. 1968) disposés radialement dans la zone marginale interne des loges. Ce caractère est illustré à la figure 4d-f.

Ainsi les deux genres *Lituonella* et *Parurgonina* (= *Urgonina*) sont bien distincts au Jurassique. Ces deux formes, sous réserve d'une meilleure connaissance de leur répartition, peuvent être considérées comme d'importants marqueurs stratigraphiques à la limite Dogger/Malm.

Répartition. – Ce foraminifère est commun dans le domaine des Couches à Mytilus des Préalpes, mais moins abondant que *P. salernitana* auquel il est toujours associé. *L. mesojurassica* disparaît totalement vers l'ouest, au niveau de la Dranse de Morzine. Nous ne l'avons jamais observé dans le «niveau à oncolithes» du Chablais occidental (Balme, Haute-Pointe), à Dréveneuse et dans le massif des Spillgarten.

L. mesojurassica a été reconnu dans des niveaux du domaine intermédiaire de Langel (FURRER & SEPTFONTAINE 1977, pl. II, fig. 11), encadré par *Meyendorffina bathonica* AUROUZE & BIZON.

5. Remarques sur la répartition stratigraphique et paléobiogéographique de *P. salernitana* et *L. mesojurassica* dans les Préalpes médianes

Dans le domaine des Couches à Mytilus ces deux foraminifères ont une certaine valeur stratigraphique. Ils permettent de définir des assemblages (ou biofaciès), en association avec d'autres foraminifères (fig. 5). On a ainsi successivement, de bas en haut stratigraphiquement:

- Le biofaciès I, défini dans une précédente note (SEPTFONTAINE 1977, p. 617), qui est caractérisé par la présence de *Pseudocyclamina maynci* HOTTINGER, *Nautiloculina* sp., *Praekurnubia* sp. (= *Kurnubia* cf. *variabilis* REDMOND).
- Le biofaciès II'A (en Chablais oriental et dans les Préalpes suisses) défini par la présence souvent abondante de *Pfenderina salernitana* SARTONI & CRESCENTI. Le niveau contenant ce foraminifère se reconnaît aisément à la loupe, sur le terrain. Son épaisseur varie de quelques mètres à une dizaine de mètres. A l'intérieur de ce niveau on trouve *Lituonella mesojurassica* MAYNC, comme autre forme caractéristique.

Dans la partie supérieure du niveau à *P. salernitana* on note l'apparition des premières *Valvulina lugeoni* SEPTFONTAINE. Ces deux foraminifères associés définissent le biofaciès de transition IIB/II'A.

- Le biofaciès IIB est clairement défini par la présence de *V. lugeoni*, généralement associé à des spécimens de *Chablaisia chablaisensis* (SEPTFONTAINE).
- Le biofaciès III est lié au Calcaire graveleux, il a déjà été défini comme «Assemblage à grandes Trocholines et amas cellulaires incertae sedis» (SEPTFONTAINE 1977, p. 618). Les relations de ce biofaciès avec les assemblages discutés ci-dessus sont présentées sur la figure 5. Dans les Préalpes romandes et bernoises la position du biofaciès III dans la partie inférieure des Couches à Mytilus n'est pas encore connue avec certitude.

Du point de vue paléobiogéographique les biofaciès ci-dessus montrent une certaine variation, à l'échelle des Préalpes (fig. 1). C'est ainsi que le biofaciès II'A (à *P. salernitana* et *L. mesojurassica*) n'est plus reconnu vers l'ouest à partir de la vallée de la Dranse de Morzine en Chablais. Il est aussi absent de la dalle de Dréveneuse et, à l'est, du massif des Spillgerten. Il est relayé latéralement en Chablais par le

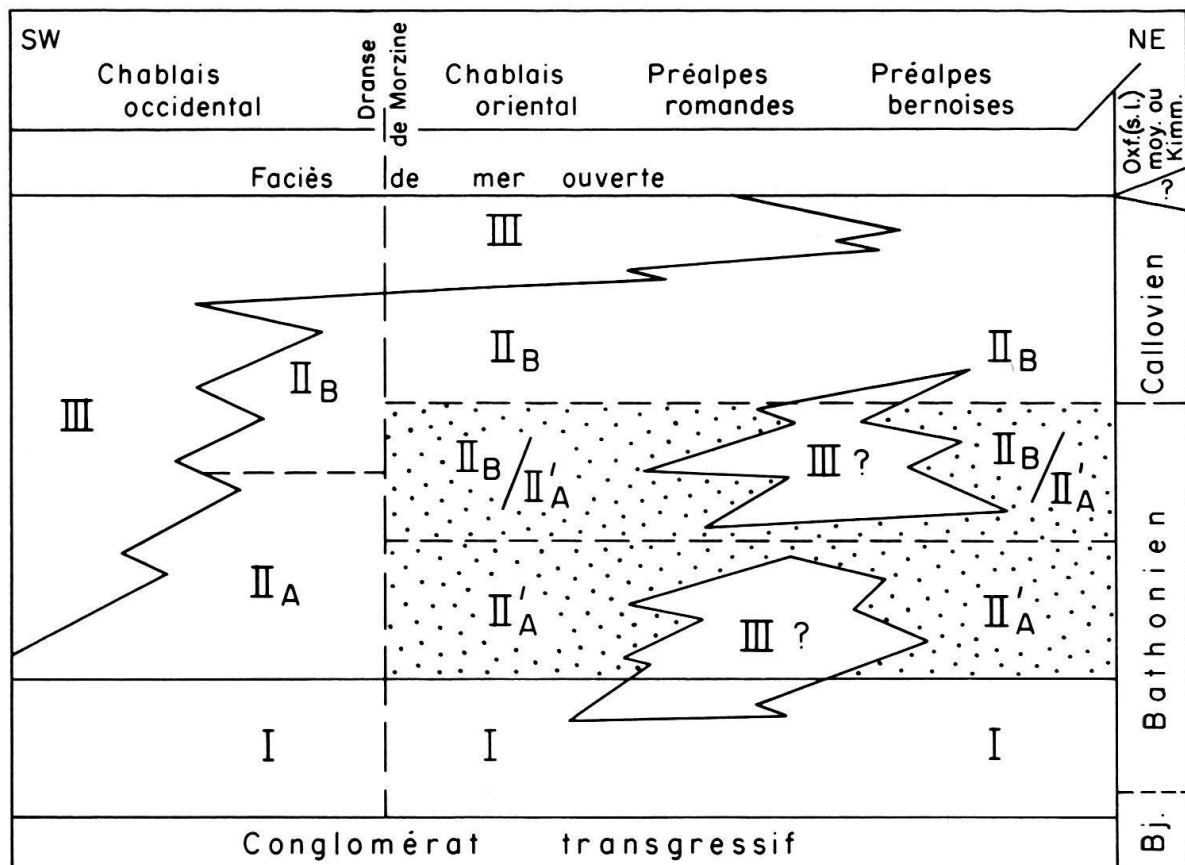


Fig. 5. Tableau chronostratigraphique montrant les relations entre les biofaciès de foraminifères reconnus dans le faciès «marin» confiné (Calcschistes fossilifères, Calcaire foncé, Calcaire graveleux) des Couches à Mytilus.

Les biofaciès sont définis p. 335. La répartition du biofaciès II'A (à *P. salernitana* et *L. mesojurassica*) est indiquée en pointillés.

biofaciès IIA caractérisé par la présence de *Chablaisia chablaisensis* (= *Pfenderina ? chablaisensis* SEPTFONTAINE 1977). Soulignons que cette variation s'effectue dans un microfaciès qui reste identique sur l'ensemble du domaine des Couches à Mytilus (il s'agit d'un «onkoïdal/foraminiferal lime wackestone»). De plus la microfaune accompagnante [*Pseudocyclamina*, *Praekurnubia*, *Chablaisia*, *Trocholina* (basse), Verneuilinidés, Valvulinidés, *Thaumatoporella*, etc. ...] est toujours la même, sur toute la surface étudiée. Enfin les biofaciès I et IIB ont une composition constante entre l'Arve et le lac de Thoune.

Les limites entre les biofaciès de la figure 5 sont indirectement liées aux variations des unités lithologiques et du microfaciès:

Par exemple le biofaciès I est caractéristique des Calcschistes fossilifères (niveaux II, et III pro parte de RENZ 1935), cependant les biofaciès IIA et II'A apparaissent déjà dans les derniers mètres de cette unité. De même le biofaciès II'A est typiquement développé dans le «niveau à oncolithes» du Calcaire foncé (niveaux III pro parte et IV pro parte de RENZ); or dans ce même faciès on note l'apparition graduelle du biofaciès IIB, constamment situé au-dessus de II'A. Notons toutefois que le faciès à oncolithes qui accompagne le biofaciès IIB est souvent plus clair et plus calcaire que les niveaux inférieurs qui contiennent le biofaciès II'A (ou IIA).

Nous interprétons l'extinction progressive de *Pfenderina salernitana* (à la limite supérieure du biofaciès II'A) comme le reflet de la compétition vitale entre cette espèce et les *Valvulina lugeoni* qui occupaient une niche écologique identique.

En résumé les biofaciès sont définis de la manière suivante (de haut en bas stratigraphiquement):

- Biofaciès IIB: *Valvulina lugeoni*, (*Chablaisia chablaisensis*)
- Biofaciès IIA: *Chablaisia chablaisensis* - II'A: *Pfenderina salernitana*, (*Lituonella mesojurassica*)
- Biofaciès I: *Pseudocyclamina maynci*, *Nautiloculina* sp., *Praekurnubia* sp.

Remarques:

- Les foraminifères du biofaciès I se retrouvent dans IIA, II'A et IIB (sauf *P. maynci* qui passe progressivement à *P. gr. lituus*, par augmentation de taille et de complexité du réseau alvéolaire).
- Le biofaciès III a une situation variable dans cette succession (fig. 5).
- Cette succession de biofaciès a été établie dans la partie centrale de la dépression où se déposaient les Couches à Mytilus. Le long de la bordure NW de ce domaine la succession de biofaciès est incomplète (étude en cours).

6. Analyse biostratigraphique des foraminifères à la limite Dogger/Malm dans le domaine mésogéen

Les deux foraminifères qui font le sujet de cette note ont une grande importance pour la biostratigraphie du domaine briançonnais. On sait que *Pfenderina salernitana* a été observée dans presque tous les pays entourant la Méditerranée, jusqu'au

Proche-Orient. Par contre *Lituonella mesojurassica* est une forme dont l'intérêt stratigraphique, probablement certain, reste cependant à démontrer dans le détail. Sa répartition géographique est encore inconnue.

a) *Pfenderina salernitana* SARTONI & CRESCENTI

D'une manière générale les auteurs (liste synonymique p. 328) s'accordent à reconnaître que cette espèce (fig. 3) possède une répartition stratigraphique relativement restreinte. Elle représenterait un marqueur de la partie supérieure du Dogger (Bathonien à Callovien).

Sa présence dans l'Oxfordien est probable, mais non démontrée. HUDSON (1958, p. 421-423) signale «*Pfenderina neocomiensis*» (= *P. salernitana* ?) en Arabie, dans le «Shuqraia Limestone» d'âge argovien, situé au-dessus de niveaux contenant une faune de brachiopodes et céphalopodes de l'Oxfordien inférieur. Il est important de souligner que cette «*Pfenderina*» est associée au foraminifère *Kurnubia* gr. *palastiniensis* - *wellingsi*, nous y reviendrons plus bas.

HUDSON & CHATTON (1959) ont observé une Pfenderine (*Pfenderina* sp.) dans le Callovo-Oxfordien du «Musandam Limestone» en Oman. Il reste évidemment à prouver que les exemplaires de l'Oxfordien du Moyen-Orient appartiennent bien à l'espèce *P. salernitana*. Une incertitude subsiste à ce sujet, d'autant plus que les découvertes de Pfenderines oxfordiennes ne sont accompagnées d'aucune illustration.

La présence de *P. salernitana* à la base du Malm est également suspectée par GUŠIĆ (1969), RADOIČIĆ (1966), NIKLER & SOKAČ (1968), CRESCENTI (1970), BASSOULLET & POISSON (1975). Toutefois ces auteurs ne s'appuient sur aucun argument biostratigraphique solide. Il est donc difficile de préciser, sans ambiguïté, la répartition stratigraphique de *Pfenderina salernitana* à la limite Dogger/Malm.

En résumé les auteurs reconnaissent l'absence de cette espèce dans le Bajocien et le Kimmeridgien. L'extension stratigraphique de *P. salernitana*, interprétée avec prudence, serait donc Bathonien à Oxfordien.

Une étude de détail dans les localités types de Méditerranée orientale permettrait de préciser cette extension. Il est probable que localement la durée de vie de cette espèce ait été beaucoup plus courte (comme dans le Briançonnais) pour des raisons paléoécologiques (changement de milieu, compétition avec une autre espèce, etc. ...).

b) *Lituonella mesojurassica* MAYNC

Ce foraminifère est connu, pour l'instant, dans le domaine Briançonnais des Préalpes (à l'exception du secteur SW, en Chablais). CHABRIER & FOURCADE (1975) citent cette espèce, sans figuration, dans le Callovien (?) de Sardaigne.

Nous avons récemment eu la chance de retrouver quelques spécimens de *L. mesojurassica* associés à *Orbitammina elliptica* (D'ARCHIAC), forme A, dans le domaine intermédiaire des Médiannes (FURRER & SEPTFONTAINE 1977). Cette association situe la présence de *L. mesojurassica* dans le Bathonien. Il reste à savoir si l'extension stratigraphique de ce foraminifère est restreinte à cet étage, ou si elle

s'étend dans le Bajocien d'une part et le Callovien d'autre part. Cette dernière supposition nous paraît peu probable, du moins dans le domaine briançonnais des Préalpes.

c) *Essai de synthèse biochronologique dans le domaine mésogéen*

Cet essai est basé sur les foraminifères exclusivement. Il tient compte également des nouveaux genres de foraminifères introduits ces dernières années. Le but du tableau, figure 6, est de montrer les relations mutuelles entre les extensions stratigraphiques des principaux foraminifères et de déduire des «Associations unitaires» (au sens de GUÉX 1977) proches de la limite Dogger/Malm. C'est un premier pas vers une échelle biochronologique des foraminifères jurassiques dans la Mésogée [l'échelle biochronologique est une «image indéfiniment perfectible d'une succession irréversible d'événements biologiques (existences d'espèces et coexistence de plusieurs espèces) distincts, mutuellement exclusifs», GUÉX 1977, p. 310].

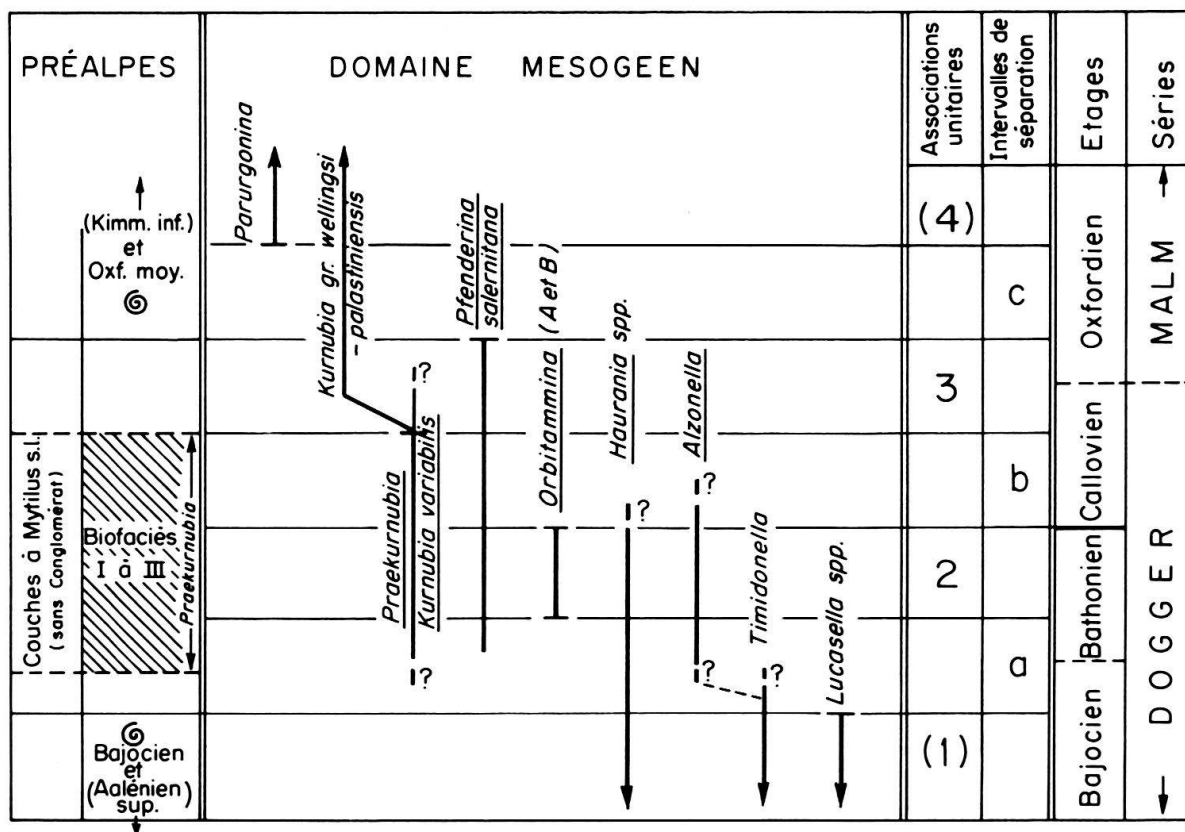


Fig. 6. Position stratigraphique des biofaciès I à III (définis dans les Préalpes) par rapport à une échelle biostratigraphique standard provisoire des foraminifères de plateforme, valable pour la province mésogéenne. Cette échelle a été établie à partir de la répartition des principaux foraminifères marqueurs à la limite Dogger/Malm; nous avons défini ainsi 4 associations unitaires (au sens de GUÉX 1977) dans cette province, partiellement corrélées avec les unités chronostratigraphiques (étages).

Dans les Préalpes la position stratigraphique des biofaciès I à III est localement confirmée par les rares découvertes de fossiles marqueurs (ammonites, ostracodes) citées dans la littérature. Les foraminifères observés dans les Préalpes ont leur nom souligné.

D'autre part le tableau, figure 6, permet de situer les biofaciès du domaine briançonnais des Préalpes, décrits précédemment, dans un cadre biostratigraphique plus général.

Ce tableau appelle cependant quelques remarques:

- Les unités biochronologiques (associations unitaires 1 à 4) proposées dans le Dogger et la base du Malm peuvent être considérées comme valides, dans les grandes lignes du moins. C'est le résultat de la compilation d'une vingtaine de travaux stratigraphiques dans le domaine mésogéen. Les figurations des espèces par les auteurs ont permis de contrôler la valeur taxonomique des déterminations.
- Cette biozonation générale doit être «testée» d'une manière plus précise, notamment dans des séries carbonatées continues, comme il en existe en Méditerranée orientale (Arabie, Iran). En effet, des points de détail importants sont encore à éclaircir:
 1. Nous admettons que les *Kurnubia* évoluées (*K. gr. palastiniensis-wellingsi*) sont absentes de l'association unitaire 2 (à *Orbitamina*) et de l'intervalle de séparation *b*. On y observe par contre des formes primitives: *Praekurnubia crusei* et *Kurnubia variabilis* décrites par REDMOND (1964). Quelques auteurs, dans des travaux antérieurs (MAYNC 1966; DERIN & REISS 1966; RADOIČIĆ 1966) signalent la présence du groupe *K. palastiniensis-wellingsi* associé à *Orbitamina* (A et B). Nous pensons, avec GUŠIĆ (1969), que ces formes appartiennent encore aux taxa primitifs (*Praekurnubia* ou *K. variabilis*) introduits ultérieurement par REDMOND. Dans les Préalpes il ne fait aucun doute que les représentants du groupe des *Kurnubia* (décrits précédemment comme *K. cf. variabilis* par SEPTFONTAINE 1977) appartiennent aux formes primitives que nous préférons placer maintenant dans le genre *Praekurnubia* REDMOND, l'espèce restant à définir.
Ainsi le passage des formes primitives aux formes évoluées des représentants du groupe *Praekurnubia-Kurnubia* définit provisoirement la base de l'association unitaire 3.
 2. La répartition stratigraphique de certains foraminifères est encore mal connue (*Alzonella* BERNIER & NEUMANN 1970; *Archaeosepta* WERNLI 1970; *Lituonella mesojurassica* MAYNC 1972; *Timidonella* BASSOULLET, CHABRIER & FOURCADE 1974; *Chablaisia* SEPTFONTAINE 1978). Une étude de la répartition de ces formes apportera certainement des informations biostratigraphiques supplémentaires dans le futur. Nous avons omis volontairement le genre *Kilianina* PFENDER qui est relativement rare.
 3. Le groupe des *Haurania*, surtout liasique, est parfois associé à *Orbitamina* (forme A). C'est le cas dans les Préalpes. Cependant une révision de ce groupe s'impose.
 4. Les relations entre l'échelle biochronologique et les subdivisions chronostratigraphiques (étages) sont encore loin d'être résolues. On peut cependant synchroniser, à la suite de presque tous les paléontologues travaillant dans le Jurassique, la limite supérieure de l'Association unitaire 2 (extinction de

O. elliptica formes A et B) avec la fin du Bathonien. La base de l'association, correspondant à l'apparition de *O. elliptica* forme A, est parallélisée avec la partie moyenne de cet étage (voir discussion dans FURRER & SEPTFONTAINE 1977, p. 729). Les rapports des assemblages de foraminifères avec les autres coupures chronostratigraphiques sont encore très hypothétiques.

Il ressort de la discussion ci-dessus, et dans le cadre plus restreint du problème de l'âge des Couches à Mytilus, que l'on peut utiliser deux assemblages de foraminifères qui ont une signification biostratigraphique:

1. *Pfenderina salernitana* / *Praekurnubia* sp.

Cet assemblage est largement représenté dans le domaine Briançonnais (\cong II'A); l'extension stratigraphique limitée de *P. salernitana*, dans ce domaine, par rapport à celle de *Praekurnubia* sp., est due à des raisons paléocéologiques locales (compétition). L'extension stratigraphique de *P. salernitana* dans les Préalpes correspondrait au Bathonien pro parte.

2. *Pfenderina salernitana* / *Kurnubia* gr. *palastiniensis* - *wellingsi*

Cet assemblage est absent du domaine Briançonnais; il caractériserait l'Oxfordien inférieur et moyen.

L'assemblage 1 nous permet de situer (fig. 5) le biofaciès II'A dans le Bathonien. Cette interprétation est confirmée par la présence, dans ce biofaciès, de *L. mesojurassica* qui, nous l'avons vu, est associée, dans une de nos coupes (Langel), à *Orbitamina elliptica*, forme A, du Bathonien. Toutefois on ne peut exclure complètement la présence du biofaciès II'A dans la base du Callovien.

Les biofaciès I à III s'étendent de la partie supérieure du Bajocien jusqu'au Callovien. L'étage Oxfordien n'est pas représenté dans le faciès des Couches à Mytilus (biofaciès I à III), du fait de la présence constante de *Praekurnubia* sp., et de l'absence des formes évoluées du genre *Kurnubia*.

7. Conclusions

La morphologie des deux foraminifères *Pfenderina salernitana* et *Lituonella mesojurassica* a été revue sur la base d'un matériel provenant des Préalpes médianes. La répartition paléobiogéographique de ces deux formes dans le domaine des Couches à Mytilus est limitée au Chablais oriental et aux Préalpes suisses. Elles sont absentes du Chablais occidental.

L'étude des foraminifères du domaine des Couches à Mytilus nous a permis de mettre en évidence une succession de biofaciès (I à III), situés dans les Calcschistes fossilifères et le Calcaire foncé, qui s'étendent stratigraphiquement du Bajocien supérieur au Callovien. Ces éléments nouveaux de datation ont été obtenus par comparaison avec une échelle biochronologique provisoire groupant les principaux foraminifères marqueurs de la province mésogéenne. Sur cette base nous avons conclu que le niveau à *P. salernitana* et *L. mesojurassica* représentait le Bathonien p.p. Ce niveau forme un excellent repère stratigraphique sur le terrain.

La présence d'un horizon de ravinement (lacune du Callovien (?) - Oxfordien inf. à sup.) au toit des Couches à Mytilus nous a conduit à placer définitivement la

découverte d'ammonites oxfordiennes (RABOWSKY 1918) dans un microfaciès (anciennement niveau IV de RENZ) appartenant déjà au cycle sédimentaire du Malm. Les biofaciès de foraminifères étudiés dans ce travail sont situés sous cet horizon de ravinement (Préalpes valaisannes, vaudoises, etc. ...).

Ainsi il faut souligner le fait que les Couches à *Mytilus* «marines» (Calcschistes fossilifères et Calcaire foncé, niv. II à IV p.p.) se sont déposées uniquement dans l'intervalle stratigraphique Bajocien supérieur - Callovien, depuis la vallée de l'Arve jusqu'au lac de Thoune, contrairement à l'idée couramment répandue du diachronisme de ces couches («migration du faciès à *Mytilus* dans le Malm») à l'échelle des Préalpes. D'autre part cet intervalle stratigraphique proposé est confirmé localement par les découvertes classiques d'ammonites à la base du Malm (Oxfordien moyen à Kimmeridgien inférieur) ou à la base du Dogger (Aalénien supérieur à Bajocien), encadrant les Couches à *Mytilus*. Remarquons cependant qu'un certain diachronisme des faciès (et des biofaciès) est concevable dans l'intervalle stratigraphique proposé. Ce sujet et le problème de l'âge du conglomérat de base des Couches à *Mytilus* (niveau I) seront discutés ultérieurement.

Remerciements

Nos remerciements vont au Fonds national suisse de la recherche scientifique et au Professeur P. Brönnimann qui nous ont permis d'élaborer ce travail. M. M. Wannier et le Professeur L. Hottinger (Université de Bâle) ont aimablement mis à notre disposition des échantillons de la collection BOLLIGER & BURRI (1970); M. A. Baud, Conservateur au Musée géologique de Lausanne, nous a fourni des échantillons de la Collection RABOWSKI (1918); MM. J. Buvelot et V. Cornut, préparateurs à la Section des Sciences de la Terre, ont effectué les lames minces et «acetate peels» indispensables à notre étude. Qu'ils en soient également remerciés.

BIBLIOGRAPHIE

- BADOUX, H. (1962): *Géologie des Préalpes valaisannes (Rive gauche du Rhône)*. - Matér. Carte géol. suisse [n.s.] 113.
- BADOUX, H., & MERCANTON, C.-H. (1962): *Essai sur l'évolution tectonique des Préalpes médianes du Chablais*. - *Eclogae geol. Helv.* 55/1, 135-188.
- BASSOULET, J.-P., CHABRIER, G., & FOURCADE, E. (1976): *Données complémentaires sur la morphologie, la structure interne et la position stratigraphique de Timidonella sarda (Foraminifère, Lituolidae)*. - *Rev. Micropaléont.* 19/1, 3-18.
- BASSOULET, J.-P., & POISSON, A. (1975): *Microfaciès du Jurassique de la région d'Antalya (secteurs N et NW), Taurus Lycien (Turquie)*. - *Rev. Micropaléont.* 81/1, 3-14.
- BERNIER, P., & NEUMANN, M. (1970): *Alzonella cuvillieri n.gen., n.sp., nouveau genre de foraminifère du Bathonien de la bordure méridionale des Cévennes*. - *Rev. Micropaléont.* 13/1, 3-12.
- BOLLIGER, W., & BURRI, P. (1970): *Sedimentologie von Schelf-Carbonaten und Beckenablagerungen im Oxfordien des Zentralen Schweizer Jura*. - Matér. Carte géol. suisse [n.s.] 140.
- CAMPANA, B. (1943): *Géologie des nappes préalpines au Nord-Est de Château-d'Œx*. - Matér. Carte géol. suisse [n.s.] 82.
- CASTRO, P. DE (1964): *Kilianina Pfender et Orbitammina Berthelin (?) (Foraminifera) nella zona a Pfenderina (Batoniano) dell'Appennino meridionale*. - *Boll. Soc. nat. (Napoli)* 72, 93-97.
- CHABRIER, G., & FOURCADE, E. (1975): *Sur le Jurassique du Nord-Ouest de la Sardaigne*. - *C.R. Acad. Sci. (Paris) (D)* 281, 493-496.
- CHAMOT, G.-A. (1961): *La Nappe des Préalpes Médiannes entre les Cornettes de Bise et le col du Corbier (Chablais français)*. - *Bull. Lab. Géol. etc. Mus. géol. Univ. Lausanne* 131, 1-86.

- CRESCENTI, U. (1970): *Biostratigraphic correlations in the Jurassic facies of central Italy by means of the microfossils*. – Ann. Inst. geol. publ. hung. 54/2, 209–213.
- CUVILLIER, J., FOURY, G., & PIGNATTI MORANO, A. (1968): *Foraminifères nouveaux du Jurassique supérieur du Val Cellina (Frioul occidental, Italie)*. – Geologica rom. 7, 141–156.
- DERIN, B., & GERRY, E. (1972): *Jurassic biostratigraphy and environments of deposition in Israel (Proceedings of the Vth african colloquium on micropaleontology)*. – Rev. españ. Micropaleont. 7/3, 175–198.
- DERIN, B., & REISS, Z. (1966): *Jurassic Microfacies of Israel*. – Spec. Publ. Inst. Petroleum Tel Aviv.
- DONDI, L., PAPETTI, I., & TEDESCHI, D. (1966): *Contributo alle conoscenze del Mesozoico del sottosuolo Abruzzese*. – Geologica rom. 5, 69–98.
- FURRER, U. (1977): *Stratigraphie des Doggers der östlichen Préalpes médianes*. – Manuscrit de thèse, Univ. Berne.
- FURRER, U., & SEPTFONTAINE, M. (1977): *Nouvelles données biostratigraphiques (à l'aide des Foraminifères) dans le Dogger à faciès briançonnais des Préalpes médianes romandes (Suisse)*. – Eclogae geol. Helv. 70/3, 717–737.
- GILLIÉRON, V. (1885): *Description géologique des territoires de Vaud, Fribourg et Berne compris dans la feuille XII entre le lac de Neuchâtel, et la crête du Niesen*. – Matér. Carte géol. suisse 18.
- GISIGER, M. (1967): *Géologie de la région Lac Noir–Kaiseregg–Schafberg (Préalpes médianes plastiques fribourgeoises et bernoises)*. – Eclogae geol. Helv. 60/1, 237–350.
- GOLLESTANEH, A. (1974): *Biostratigraphie du «Khami-group» et limite Jurassique–Crétacé de la province du Fars (Iran méridional)*. – Bull. Bur. Rech. géol. min. (2; Sect. IV), 1974/3, 165–197.
- GUEX, J. (1977): *Une nouvelle méthode d'analyse biochronologique. Note préliminaire*. – Bull. Soc. vaud. Sci. nat. 351/73, 309–322.
- GUŠIĆ, I. (1969): *Some new and inadequately known jurassic foraminifers from central Croatia*. – Geol. Vjesn. Inst. geol. Istraž. 22, 55–88.
- HUDSON, R. G. S. (1954): *Jurassic Stromatoporoids from Southern Arabia*. – Notes Mém. Moyen-Orient 5, 208–211.
- HUDSON, R. G. S., & CHATTON, M. (1959): *The Musandam Limestone (Jurassic to Lower Cretaceous) of Oman, Arabia*. – Notes Mém. Moyen-Orient 7, 69–93.
- JEANNET, A. (1918): *Monographie géologique des Tours d'Aï et des régions avoisinantes (Préalpes vaudoises)*. – Matér. Carte géol. suisse [n.s.] 34.
- LOMBARD, AND. (1940): *Les Préalpes médianes entre le Risse et Somman (Vallée du Giffre, Haute-Savoie)*. – Eclogae geol. Helv. 33/1, 53–178.
- LORIOU, P. DE, & SCHARDT, H. (1883): *Etude paléontologique et stratigraphique des Couches à Mytilus des Alpes vaudoises*. – Mém. Soc. paléont. suisse 10.
- MANSOUR, A. T. (1975): *Pfenderina (Foraminifera) from the Jurassic Sediments of Ethiopia*. – Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergbau Landesmus. «Joanneum» Graz 35, 113–131.
- MAYNC, W. (1966): *Microbiostratigraphy of the Jurassic of Israël*. – Bull. geol. Surv. Israel 40; Rep. Inst. Petroleum Res. Geophys. 1007, 1–56.
- (1972): *Lituonella mesojurassica n.sp. from the Mytilus Dogger of the Swiss Prealps*. – Rev. españ. Micropaleont. 4/2, 251–266.
- MERCIER, D. (1977): *Les modalités de la transgression jurassique dans la zone briançonnaise (région de Briançon, Hautes-Alpes). Etude stratigraphique et sédimentologique*. – Thèse 3^e cycle, Paris 6.
- NIKLER, L., & SOKAČ, B. (1968): *Biostratigraphy of the Jurassic of Velebit (Croatia)*. – Geol. Vjesn. 21, 161–176.
- PAGE, C. (1969): *Observations géologiques sur les Préalpes au NW des Gastlosen orientales*. – Thèse Univ. Fribourg.
- PETERHANS, E. (1926): *Etude du Lias et des géanticlinaux de la nappe des Préalpes médianes entre la vallée du Rhône et le lac d'Annecy*. – Mém. Soc. helv. Sci. nat. 62/2, 191–344.
- PEYBERNES, B. (1976): *Le Jurassique et le Crétacé inférieur des Pyrénées franco-espagnoles, entre la Garonne et la Méditerranée*. – Thèse de Doctorat, Toulouse.
- RABOWSKI, F. (1918): *Sur l'âge des Couches à Mytilus*. – P.V. Soc. vaud. Sci. nat., 18 décembre, 1–5.
- RADOIČIĆ, R. (1966): *Microfaciès du Jurassique des Dinarides externes de la Yougoslavie*. – Geologija, Razpr. Poroč. 9/9.
- 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.
- SAMPÒ, M. (1969): *Microfacies and microfossils of the Zagros area Southwestern Iran (from pre-Permian to Miocene)*. – *Int. sediment. pétrogr. Sér.* 12.
- SARTONI, S., & CRESCENTI, U. (1962): *Ricerche biostratigrafiche nel Mesozoico dell Appennino meridionale*. – *G. Geol. (Bologna)* (2a) 29, 159–302.
- SCHARDT (1884): *Etudes géologiques sur le Pays-d'Enhaut vaudois*. – *Bull. Soc. vaud. Sci. nat.* 20/90.
- SCHROEDER, R., GUELLAL, S., & VILA, J.-M. (1975): *Parurgonina caelinensis Cuvillier, Foury & Pignatti Morano 1968 dans le Malm du Djebel Téioualt (Constantinois, Algérie)*. – *Eclogae geol. Helv.* 68/2, 319–326.
- SEPTFONTAINE, M. (1977): *Niveaux à Foraminifères (Pfenderininae et Valvulininae) dans le Dogger des Préalpes médianes du Chablais occidental (Haute-Savoie, France)*. – *Eclogae geol. Helv.* 70/2.
- (1978): *Chablaisia n.gen., un nouveau genre de Foraminifère du Jurassique briançonnais (nappe des Préalpes médianes)*. – *Arch. Sci. (Genève)* 31/1.
- 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, 425–460.
- SMOUT, A.H., & SUGDEN, W. (1962): *New information on the foraminiferal genus Pfenderina*. – *Palaeontology* 4/4, 581–591.
- THURY, M. (1973): *Der Lias der östlichen Préalpes médianes zwischen Boltigen und Spiez*. – Thèse manuscrite, Univ. Berne.
- TRÜMPY, R. (1949): *Deux faunules kimméridgiennes des Préalpes médianes du Chablais (Haute-Savoie)*. – *Eclogae geol. Helv.* 42/2, 419–426.
- TWERENBOLD, E. (1955): *Les Préalpes entre la Sarine et les Tours d'Aï (Région des Monts Chevreuils)*. – Thèse Univ. Fribourg.
- WEISS, H. (1949): *Stratigraphie und Mikrofauna des Klippenmalm*. – Thèse, Zürich.

Planche

Foraminifères du biofaciès II'A (Bathonien pro parte). – Domaine à Mytilus

Fig. 1-5

Pfenderina salernitana SARTONI & CRESCENTI 1962

1: Section oblique, montrant la trace du «subcameral tunnel» (*st*). Se 1031, Mont Chauffé; gross.: 42×.

2: Section perpendiculaire à l'axe d'enroulement. Se 907, Chevennes; gross.: 26×.

3: Section sub-axiale. On observe le «subcameral tunnel» (*st*) et la masse columellaire centrale. Se 1750, Rubli; gross.: 42×.

4: Section axiale-oblique. On distingue quelques piliers et des pores. Se 1589, Les Ponty; gross.: 42×.

5: Idem. Se 1138, Col d'Outanne; gross.: 42×.

Fig. 6-7

Pfenderina aff. *salernitana* SARTONI & CRESCENTI 1962

6: Section sub-axiale, montrant quelques ouvertures («foramen») à la base des septa. Se 1589, Les Ponty; gross.: 42×.

7: Idem. On distingue également des éléments interseptaux (masse calcaire résiduelle ou piliers) et des pores aperturax. Se 904, Chevennes; gross.: 42×.

Fig. 8-14

Lituonella mesojurassica MAYNC 1972

8, 9, 11: Sections tangentielles-obliques. On observe les piliers et les pores de la zone centrale. La zone marginale des loges apparaît non divisée:

8: Se 1255, Mont Chauffé; gross.: 26×.

9: Se 1081b, Torgon; gross.: 26×.

11: Se 1031, Mont Chauffé; gross.: 26×.

10: Section basale, légèrement oblique. La zone marginale des loges n'est pas divisée (dans cette zone la section recoupe par endroits les planchers des loges sous-jacentes). Se 1081b, Torgon; gross.: 42×.

12-14: Sections sub-axiales. On remarque le stade jeune trochospiralé. La zone marginale des loges n'est pas divisée. Individus microsphériques.

12: Se 1189, Widenbach; gross.: 42×.

13: id.; gross.: 26×.

14: Collection GISIGER (1967), Gi 3030, Wandfluh; gross.: 26×.

