

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 70 (1977)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Nouvelles données biostratigraphiques )à l'aide des Foraminifères)  
dans le Dogger à faciès briançonnais des Préalpes médianes  
romandes (Suisse)  
**Autor:** Furrer, Ueli / Septfontaine, Michel  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-164638>

### **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:** 23.01.2026

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

Eclogae geol. Helv.	Vol. 70/3	Pages 717-737	2 figures dans le texte et 2 planches	Bâle, novembre 1977
---------------------	-----------	---------------	--	---------------------

# Nouvelles données biostratigraphiques (à l'aide des Foraminifères) dans le Dogger à faciès briançonnais des Préalpes médianes romandes (Suisse)

Par UELI FURRER<sup>1)</sup> et MICHEL SEPTFONTAINE<sup>2)</sup>

## RÉSUMÉ

Pour la première fois l'assemblage de Foraminifères marqueurs *Meyendorffina bathonica* AUROUZE & BIZON et *Kilianina blancheti* PFENDER est décrit dans le domaine briançonnais des Préalpes médianes (environs de Boltigen, canton de Berne), en position autochtone. Cette découverte permet la datation (Bathonien supérieur) de niveaux lithologiques dont la position stratigraphique était incertaine jusqu'alors.

On décrit dans ces mêmes niveaux le genre *Alzonella* BERNIER & NEUMANN dont la présence dans le domaine alpin était encore inconnue. Ce genre est associé à *Protopenneroplis striata* WEYNSCHENK, *Mesoendothyra croatica* GUŠIĆ, «*Conicospirillina*» *basiliensis* MOHLER et *Valvulina lugeoni* SEPTFONTAINE.

## ABSTRACT

For the first time the *Meyendorffina bathonica* AUROUZE & BIZON / *Kilianina blancheti* PFENDER assemblage (Foraminifera) is described in the briançonnais realm of the "Préalpes médianes" (near Boltigen, canton of Bern). This discovery allows a precise dating (upper Bathonian) of lithologic units whose age has been uncertain up to now.

The genus *Alzonella* BERNIER & NEUMANN is also described, in the same levels, and for the first time in the alpine area. This genus is associated with *Protopenneroplis striata* WEYNSCHENK, *Mesoendothyra croatica* GUŠIĆ, "Conicospirillina" *basiliensis* MOHLER and *Valvulina lugeoni* SEPTFONTAINE.

## 1. Introduction

Au cours de l'étude du Dogger des Préalpes médianes bernoises (U.F., thèse en préparation) une microfaune de Foraminifères, non décrite dans les Préalpes, a été découverte. Cette microfaune provient d'un faciès de plateforme situé entre les domaines des Couches à *Mytilus* et des Couches à *Cancellophycus*. Il s'agit de la zone du «Dogger intermédiaire» des auteurs, laquelle – dans la région NW de Boltigen, Simmental – est caractérisée par une succession lithologique particulière. Nous avons introduit le terme de «Couches de Langel» pour ces niveaux (fig. 1b).

Dans les Préalpes du Chablais, PETERHANS (1926) décrit pour la première fois le faciès du «Dogger intermédiaire», qu'il appelle aussi «Dogger oolithique». D'après

<sup>1)</sup> Geologisches Institut, Universität Bern, Sahlistrasse 6, CH-3012 Bern.

<sup>2)</sup> Section des Sciences de la Terre, Université de Genève, rue des Maraîchers 13, CH-1211 Genève 4.

cet auteur une barre oolithique séparait, pendant le Dogger, le domaine à *Cancellolophycus* du domaine à *Mytilus*. WEISS (1949), dans les Préalpes médianes bernoises, mentionne les faciès de la zone intermédiaire de la région de Langel (calcaires organogènes et oolithiques à Foraminifères; grès et conglomérats = «Niveau der Klus») auxquels il suppose un âge Bathonien à Callovien, sans pouvoir toutefois s'appuyer sur des fossiles à valeur stratigraphique. REVERTERA (1926) et TWERENBOLD (1955) reprennent le problème du «Dogger intermédiaire» sans que leurs investigations apportent de nouveaux résultats.

Le présent travail s'inscrit dans le cadre d'une étude générale, en cours, de la microfaune du domaine briançonnais des Préalpes par l'un de nous (M.S.). C'est une étape importante dans l'étude biostratigraphique des sédiments de plateforme de ce domaine.

## 2. Aperçu géologique et stratigraphique

Une étude détaillée de la stratigraphie du Dogger des Préalpes médianes bernoises, plus particulièrement dans la zone de passage du bassin subbriançonnais à la plateforme briançonnaise, est en cours (U.F.). La description du cadre géologique et stratigraphique sera donc brève.

Les Couches de Langel apparaissent dans le rebord interne de la nappe des Préalpes médianes plastiques (ou plastiques internes). La limite plastiques externes – plastiques internes est définie par la limite paléogéographique séparant le domaine subbriançonnais du domaine briançonnais au Dogger (BAUD 1972). Ainsi le lieu de déposition des Couches de Langel se situait, paléogéographiquement, sur le bord externe de la plateforme briançonnaise (fig. 1). Au sud (domaine briançonnais) se développait le faciès paralique à saumâtre des Couches à *Mytilus*; au nord (domaine subbriançonnais) le faciès de mer ouverte des Couches à *Cancellolophycus*. Les Couches de Langel sont surmontées par un Calcaire graveleux et par des niveaux attribués au Calcaire en petits bancs (ces deux unités lithologiques au sens de SEPTFONTAINE & LOMBARD 1976), puis par le calcaire massif du Malm.

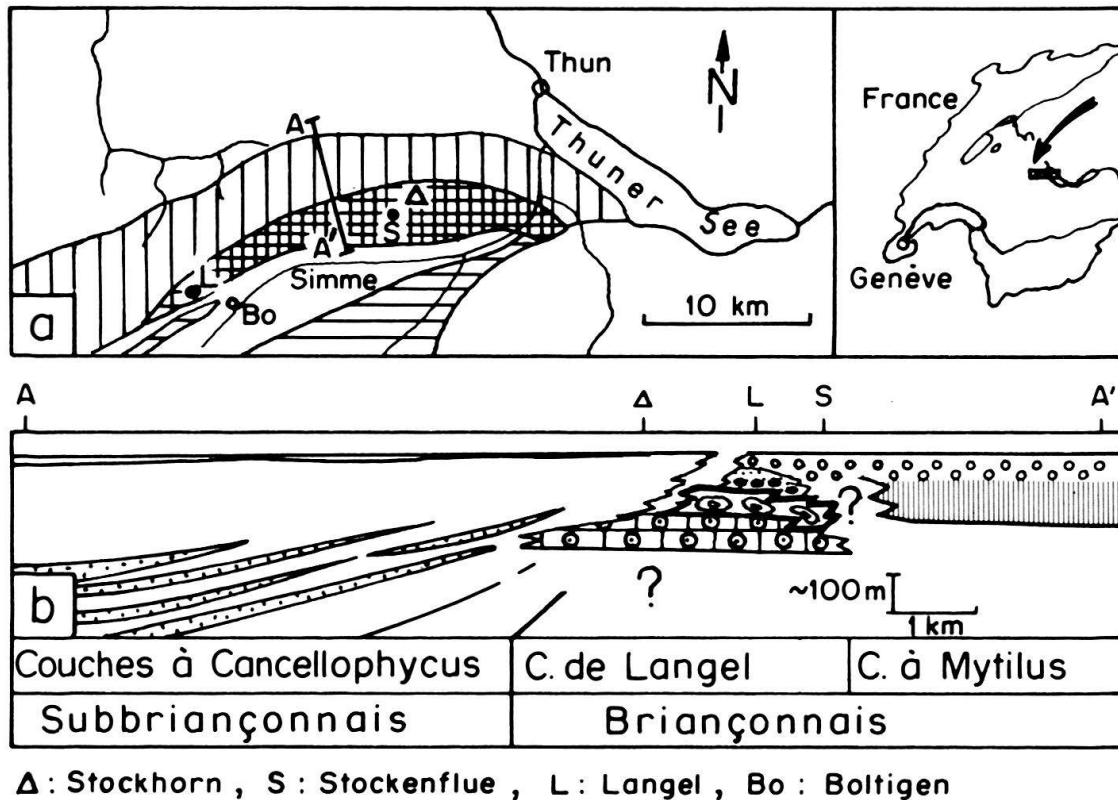
Les Couches de Langel se composent des éléments lithologiques suivants, de haut en bas (fig. 2):

- Conglomérat à galets siliceux arrondis et grès à ciment calcaire  
(= «Niveau der Klus», WEISS 1949) ..... (0–20 m)
- Calcaire en gros bancs, graveleux à nodules d'Algues ? riche en  
Foraminifères ..... (20–130 m)
- Calcaire oolithique ..... (~ 50 m)

Ce sont les niveaux de Calcaire graveleux à nodules d'Algues ? (ou oncolithes ?) riches en Foraminifères qui nous intéressent ici.

Il s'agit d'un sédiment déposé en milieu marin très peu profond. Le passage aux calcaires oolithiques sous-jacents est progressif. De même le sommet du Calcaire graveleux/micritique à oncolithes ? se charge progressivement en quartz détritique annonçant les niveaux gréseux, conglomératiques, sus-jacents.

Dans la coupe de Langel (fig. 2) le Calcaire graveleux à oncolithes ? est riche en éléments arrondis: gravelles micritiques (pellets), débris de fossiles (Echinodermes, Gastéropodes, Pélécytopodes), oolithes à la base et grains de quartz au sommet. Ces



Légende :			
a	Subbriançonnais	b	Domaine à Cancellophycus
			Couches à Cancellophycus (avec turbidites au Bathonien)
			Calc. graveleux / micr. à nodules d'Algues ? <u>Forams bathoniens</u>
	Briançonnais		Cgt. et grès
			Calcaire oolithique
			Couches à Mytilus

Fig. 1a. Situation géographique, tectonique et paléogéographique.

Fig. 1b. Schéma palinspastique des unités lithologiques (Lias sup. à Dogger) situées sous les niveaux noduleux («Argovien») ou les calcaires massifs du Malm, pris comme référence.



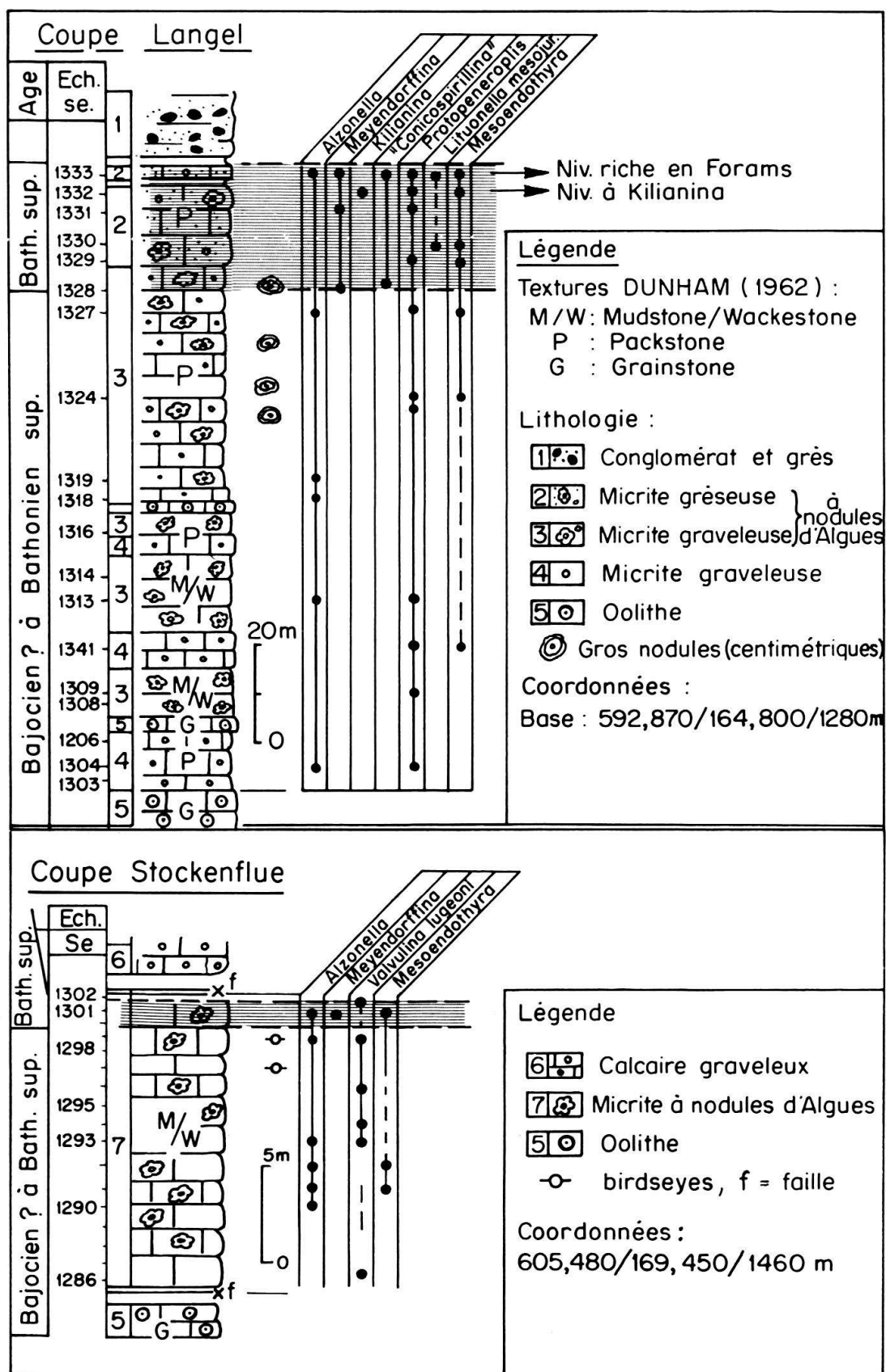


Fig. 2. Coupes lithostratigraphiques et répartition des Foraminifères. Les niveaux datés du Bathonien supérieur sont indiqués en grisé.

éléments sont pris dans une matrice micritique. La structure de déposition est principalement de type packstone. Nous avons noté la présence de 4 bancs riches en nodules d'Algues ? de grande taille (1 à 2 cm). Enfin un banc graveleux de quelques décimètres (Se 1333) situé au sommet de la coupe est particulièrement riche en Foraminifères très bien conservés.

On retrouve les niveaux du Calcaire graveleux à oncolithes ? dans la coupe de Stockenflue, située 13,5 km à l'ENE de Langel. Mais le microfaciès est plus riche en micrite; la structure de déposition se rapproche des mudstone-wackestone. Le niveau d'énergie paraît ainsi plus bas qu'à Langel. Dans la coupe de Stockenflue on trouve des structures ouvertes de type «birdseyes» indiquant un milieu de déposition proche de l'émersion. La microfaune est moins riche que dans la coupe de Langel.

### 3. Description des Foraminifères

Dans un travail récent (SEPTFONTAINE 1977) nous avons souligné le fait que la microfaune, principalement Foraminifères, du domaine briançonnais des Préalpes était abondante et encore mal connue. La découverte d'assemblages nouveaux de ces microfossiles, à valeur stratigraphique, dans la région du Simmental est un exemple qui vient confirmer cette remarque.

Les Foraminifères que nous décrivons se rattachent aux groupes taxonomiques suivants: Lituolidae, Ataxophragmiidae (Globotextulariinae, Valvulininae), Pfennerinidae (Coskinolininae), Orbitolinidae (Dictyoconinae). En plus une espèce a une position taxonomique incertaine ou controversée.

Nous avons choisi provisoirement la classification de LOEBLICH & TAPPAN (1964, 1974).

#### Famille *Lituolidae* DE BLAINVILLE 1825

#### Genre *Alzonella* BERNIER & NEUMANN 1970

#### *Alzonella cuvillieri* BERNIER & NEUMANN 1970

Pl. 1, fig. 10-13; pl. 2, fig. 1-3

1970 *Alzonella cuvillieri* - BERNIER & NEUMANN, p. 6, fig. 3; pl. 1-3.

*Description.* - Forme libre possédant un test calcaire multiloculaire unisériel. Les loges sont planispiralées dans le stade jeune, puis déroulées. Le test est comprimé latéralement. Le contour extérieur de la coquille est vraisemblablement flabelliforme chez les individus micro- et macrosphériques. Il n'est pas possible de distinguer les différents types morphologiques décrits par BERNIER & NEUMANN (1970, pl. I) car nous ne possédons pas de formes dégagées.

Les loges sont basses et nombreuses (on compte environ 35 loges chez un individu macrosphérique adulte). La structure interne des loges est relativement simple; on distingue:

- Une zone marginale comprenant un réseau «alvéolaire» sous-épidermique formé par l'intersection, sous des angles variables, de cloisonnettes verticales et horizontales. On compte 1 à 3 cloisonnettes horizontales.

- Une zone intermédiaire dans laquelle seules les cloisonnettes verticales subsistent. Dans cette zone les cloisonnettes montrent deux particularités:
  1. la partie inférieure de la cloisonnette ne s'attache plus au plancher de la loge;
  2. la partie supérieure de la cloisonnette tend à s'épaissir au contact du plafond de la loge. La section est parfois sub-triangulaire, la pointe du triangle dirigée vers la partie jeune du test.
- Une zone centrale non divisée.

L'embryon macrosphérique montre également une paroi à structure «alvéolaire». Un fait curieux est la présence fréquente d'une membrane microgranulaire (organique ?) décollée qui paraît «flotter» dans le ciment sparitique de remplissage de l'embryon (pl. 2, fig. 2-3).

L'ouverture est multiple; elle se compose de pores arrangés irrégulièrement. D'un bord latéral de la loge à l'autre bord on compte de 4 à 10 pores.

La paroi est microgranulaire, montrant parfois une tendance à agglutiner des éléments étrangers, généralement grossiers (grains de quartz, pellets, Foraminifères, etc.).

#### *Dimensions*

##### Individus microsphériques (planispiralés flabelliformes)

hauteur d'une loge: de 0,16 à 0,20 mm (dernières loges)

largeur d'une loge: de 0,26 à 0,40 mm (dernières loges)

diamètre approximatif du test: 18 mm (plus grande section observée)

épaisseur de la paroi: 0,01 mm (sans le réseau alvéolaire)

diamètre d'un pore de l'ouverture: 0,01 mm

##### Individus macrosphériques (planispiralés rectilignes/flabelliformes)

hauteur d'une loge: de 0,04 à 0,06 (dernières loges)

largeur d'une loge: de 0,20 à 0,24 (dernières loges)

hauteur approximative du test: 1,2 mm

diamètre interne du proloculus: 0,20 mm

*Remarques.* — Les individus que nous avons observés (plusieurs dizaines) correspondent bien à *Alzonella* tel que ce genre a été décrit par BERNIER & NEUMANN (1970) dans le Bathonien des Cévennes (France). La structure de détail et les dimensions des formes de notre matériel sont voisines de celles de *A. cuvillieri* BERNIER & NEUMANN, seule espèce du genre. Nous avons souligné également le caractère particulier des cloisonnettes verticales dans la «zone intermédiaire» de la loge. Cette particularité rapproche le genre *Alzonella* du genre *Timidonella* nouvellement introduit par BASSOULLET et al. (1976). Cependant la zone centrale de la loge de *Timidonella* est subdivisée par des piliers verticaux. Nous pensons qu'il existe une liaison phylétique étroite entre ces deux genres. Notons qu'il existe des homéomorphes hétérochrones de *Alzonella* dans le Crétacé et le Paléocène. Il s'agit des genres *Pseudochofatella* DELOFFRE 1961, qui est une forme de grande taille avec une ouverture composée de pores nombreux, et *Broeckinella* HENSON 1948, qui possède une seule rangée de pores grossiers en guise d'ouverture.

*Répartition.* — Ce Foraminifère a été reconnu dans les coupes de Langel et de la Stockenflue. Il est fréquent dans le Calcaire graveleux à oncolithes ?. A Langel un niveau (F 711 = Se 1333) du Calcaire graveleux contient de nombreux exemplaires

de *Alzonella* associés à *Meyendorffina bathonica* AUROUZE & BIZON, *Protopeneroplis striata* WEYNSCHENK, *Mesoendothyra croatica* GUŠIĆ, «*Conicospirillina*» basiliensis MOHLER, etc.

*Alzonella cuvillieri* n'a, jusqu'à présent, jamais été observé dans le domaine des Couches à Mytilus et dans le domaine des Couches à Cancellophycus des Préalpes médianes.

*Alzonella cuvillieri* BERNIER & NEUMANN ?

Pl. 2, fig. 1

*Description.* – Les caractéristiques générales sont celles du genre *Alzonella*. Cependant la couche «alvéolaire» sous-épidermique est beaucoup plus irrégulière, parfois confuse. Les cloisonnettes sont plus fines, plus «grêles», que chez les *A. cuvillieri* typiques. Un fait particulier à cette forme est la grande importance prise, dans le volume de la loge, par la zone libre de toute structure ou zone centrale. Le rapport épaisseur de la couche alvéolaire sur hauteur de la loge est environ de 1:3. Ce rapport est de 1:2 pour les *A. cuvillieri* typiques.

*Remarques.* – Les formes ainsi décrites sont associées à *Alzonella cuvillieri*. Il s'agit probablement d'un variant morphologique lié à des conditions écologiques un peu différentes. Cette forme particulière donne une impression de fragilité.

*Répartition.* – Ce variant n'a été observé que dans un échantillon (F711 = Se 1333) au sommet de la coupe de Langel.

Famille *Ataxophragmiidae* SCHWAGER 1877

Sous-famille *Valvulininae* BERTHELIN 1880

Genre *Valvulina* D'ORBIGNY 1826

*Valvulina lugeoni* SEPTFONTAINE 1977

Pl. 2, fig. 8-10

1977 *Valvulina lugeoni* – SEPTFONTAINE, p. 612; pl. 2, fig. 2-5.

*Description.* – Test trochospiralé, trisérié. On compte entre 2½ et 4 tours de spire. La forme extérieure du test est sub-conique. Les sections perpendiculaires à l'axe d'enroulement montrent un contour extérieur circulaire.

L'ouverture est basale, interiomarginale, recouverte par une extension plus ou moins prononcée de la loge («valvular tooth plate»).

*Dimensions*

Individus	Hauteur du test	Diamètre du dernier tour	Nombre de tours
1	1,2 mm	1,2 mm	3 à 4
2	0,92 mm	0,88 mm	4
3	1,3 mm	0,92 mm	5½
4	1 mm	0,92 mm	3

Les individus rattachés à cette espèce sont toujours de très grande taille par rapport à la taille moyenne des Foraminifères de nos lames minces.

La paroi est calcaire, microgranulaire. La structure finement alvéolaire (SEPTFONTAINE 1977, p. 614) est rarement visible.

*Remarques.* – Nous verrons plus loin que l'identification précise de cette espèce a une grande signification pour la datation de la partie supérieure des Couches à Mytilus (le Calcaire foncé, introduit dans le SW du Chablais par SEPTFONTAINE & LOMBARD 1976). C'est pourquoi nous avons examiné d'une manière critique les Valvulinidés dans les lames minces des coupes de Langel et de la Stockenflue. Parmi une grande variété de formes, nous avons reconnu des individus identiques à l'espèce *Valvulina lugeoni*, qui forme un horizon repère constant dans le domaine des Couches à Mytilus. Ces formes, toujours de grandes dimensions, montrent une morphologie typique, stable à l'échelle des Préalpes médianes (comparer la fig. 8, pl. 2, avec la fig. 2, pl. 2, SEPTFONTAINE 1977).

*Répartition.* – Les formes typiques sont rares dans la coupe de Langel. Par contre *V. lugeoni* est fréquente à la Stockenflue, dans tous les niveaux du Calcaire graveleux/micritique à oncolithes ?; dans cette coupe ce Foraminifère est présent au-dessus et au-dessous d'un horizon à *Meyendorffina bathonica*.

#### *Valvulina* aff. *lugeoni* SEPTFONTAINE

*Description.* – Test trochospiralé avec 3 loges par tour au moins, souvent plus. La forme extérieure du test est très variable, généralement conique, avec des individus trapus ou au contraire allongés. L'ouverture est basale recouverte par une «valvular tooth» plus ou moins prononcée, en général peu développée. La paroi est calcaire, microgranulaire.

*Dimensions.* – La taille des spécimens observés est très variable. La hauteur du test varie entre 0,4 mm et 1 mm.

*Remarques.* – Ces Valvulines forment un véritable «plexus» de formes qui coexistent souvent dans une même lame mince. La variabilité touche la taille et la forme de la coquille, la forme des loges, le nombre de loges par tour, le nombre de tours, la forme de la dent valvulaire («valvular tooth»), etc. Les individus liés à ce «plexus» diffèrent cependant nettement de *V. lugeoni* par les caractères suivants:

1. La taille généralement inférieure au mm, de l'ordre de 0,5 mm.
2. Le nombre de loges par tour qui est souvent supérieur à 3.
3. La dent valvulaire peu développée, parfois inexistante.

Ce dernier point est important; en effet chez *V. lugeoni* la dent valvulaire occupe facilement le  $\frac{1}{3}$  du diamètre du dernier tour. En section axiale on a ainsi une véritable «zone centrale» de la coquille caractérisée par la superposition des plaques ou dents valvulaires successives (SEPTFONTAINE 1977, pl. 2, fig. 2). Ce caractère est inexistant chez *V. aff. lugeoni*, bien que l'on observe parfois des formes de passage.

*Répartition.* – Ces formes sont très répandues dans le Calcaire graveleux à oncolithes ?.

Sous-famille *Globotextulariinae* CUSHMAN 1927Genre *Eggerella* CUSHMAN 1933*Eggerella* ? sp. indet.

Pl. 2, fig. 12

1971 *Eggerella* ? sp. – SEPTFONTAINE, p. 13.

*Description.* – Test libre trochospiralé. On compte environ 8 tours de spire au maximum avec 3 à 5 loges par tour. La forme extérieure de la coquille est assez variable, elle est très élancée (sub-cylindrique), chez les individus à grand nombre de tours, ou trapue (sub-conique).

En section axiale on observe quelques particularités:

— le plancher de chaque loge est très épais (d'épaisseur égale à la hauteur de la lumière de la loge).

Ce fait est probablement dû à la présence de remplissages (?) calcaires apparaissant comme des replis ou bombements analogues à la structure interne des Nérinées (pl. 2, fig. 12);

— les loges se soudent dans la partie centrale pour former une columelle.

L'ouverture se situe à la base du septum. La paroi est calcaire, microgranulaire.

*Dimensions.* – La hauteur du test varie de 0,50 à 1 mm. Le diamètre du test varie de 0,25 à 0,35 mm.

*Remarques.* – Nous avons placé provisoirement ce Foraminifère dans le genre *Eggerella* CUSHMAN du fait de son enroulement en trochospire haute et de son ouverture simple, basale. Cependant les caractéristiques particulières de la structure interne des loges (présence de «remplissages» calcaires) en font peut-être une forme nouvelle.

*Répartition.* – Ce Foraminifère est fréquent dans le Calcaire graveleux ou micritique à oncolithes ? des coupes de Langel et de la Stockenflue.

Dans un précédent travail (SEPTFONTAINE 1971), nous avons rencontré à plusieurs reprises *Eggerella* ? remanié dans les turbidites grésio-micacées du domaine sub-briançonnais.

Famille *Pfenderinidae* SMOUT & SUGDEN 1962Sous-famille *Coskinolininae* MOULLADE 1965Genre *Kilianina* PFENDER 1933*Kilianina blancheti* PFENDER 1933

Pl. 1, fig. 5-9

1933 *Kilianina blancheti* – PFENDER, p. 245-252; pl. I, fig. a-k; pl. II, fig. 1-3.1958 *Kilianina blancheti* – AUROUZE & BIZON, p. 67-72; pl. I, fig. 1-12; pl. II, fig. 8-9.

? 1958 Kilianines – LANTEAUME, p. 668.



- 1967 *Kilianina blancheti* – FOURY & VINCENT, p. 33–46; pl. I, fig. 1–15.  
 1972 *Kilianina blancheti* – DERIN & GERRY, p. 190, fig. 3.  
 1974 *Kilianina blancheti* – GOLLESTANEH, p. 186.

*Description.* – Test conique, stade adulte unisérié avec des loges à structure interne complexe. Les loges sont subdivisées en logettes radiales, ayant la forme de «gouttières», caractéristiques du genre. Les «gouttières» de niveaux différents communiquent entre elles par des pores situés au sommet des deux bords latéraux des logettes radiales. La zone centrale de la loge est occupée par une masse calcaire labyrinthique. On compte environ 10 à 20 loges unisériées.

La paroi est calcaire microgranulaire, parfois agglutinante. Nous n'avons pas observé la paroi trilamellaire décrite par FOURY & VINCENT (1967, p. 34).

#### *Dimensions*

rayon d'une logette en gouttière: 0,06 mm

hauteur d'une loge: 0,08 mm

hauteur max. observée du test: 1 mm (individu de petite taille), 1,4 mm (individu de grande taille)

*Répartition.* – Cette espèce est limitée à un niveau de quelques décimètres dans la coupe de Langel, où elle est très abondante. *K. blancheti* n'a pas été observée à la Stockenflue. Elle est absente dans le reste des Médianes.

### Famille *Orbitolinidae* MARTIN 1890

#### Sous-famille *Dictyoconinae* MOULLADE 1965

#### Genre *Meyendorffina* AUROUZE & BIZON 1958

#### *Meyendorffina bathonica* AUROUZE & BIZON 1958

Pl. 1, fig. 1–4

- 1956 *Kilianina* sp. – AUROUZE et al., p. 222–223; pl. X, fig. 1–4, 6.  
 1958 *Meyendorffina bathonica* – AUROUZE & BIZON, p. 67–74; pl. II, fig. 1–7, 9; pl. III, fig. 3.  
 ? 1958 *Maiendorffina* – LANTEAUME, p. 668.  
 1961 *Meyendorffina bathonica* – MAYNC, p. 7–16; pl. 2, fig. 9–14.  
 1962 *Meyendorffina bathonica* – SARTONI & CRESCENTI, p. 240.  
 1964 *Meyendorffina bathonica* – DELANCE, p. 219–222; pl. 1, fig. 2–5.  
 1966 *Meyendorffina bathonica* – RADOIČIČ, p. 25.  
 1970 *Meyendorffina bathonica* – BERNIER & NEUMANN, p. 3–12; fig. 1.  
 1972 *Meyendorffina bathonica* – DERIN & GERRY, p. 190, fig. 3.  
 1974 *Meyendorffina bathonica* – GOLLESTANEH, p. 186.  
 1975 *Meyendorffina bathonica* – CHABRIER & FOURCADE, p. D-495.

*Description.* – Test planispiralé dans les stades jeunes, devenant unisérié chez l'adulte. Les loges sont basses, discoïdes, divisées en logettes à la périphérie par des cloisonnettes radiales. Les cloisonnettes alternent d'une loge à l'autre. La zone centrale de la loge est occupée par une masse calcaire généralement sans structure apparente; cependant une section (pl. 1, fig. 2) montre la présence de pores et de piliers dans cette zone.

La paroi est composée de calcite microgranulaire; elle contient parfois de petits éléments agglutinés (grains de quartz).



*Dimensions*

longueur totale du test: 1,7 mm (1 individu)

hauteur d'une loge: 0,05 mm

épaisseur d'une cloisonnette: 0,02 mm

*Remarques.* – Les spécimens de *Meyendorffina bathonica* AUROUZE & BIZON provenant du Simmental sont identiques aux formes du bassin de Paris. La valeur stratigraphique de cette espèce sera discutée dans un prochain paragraphe.

*Répartition.* – Ce Foraminifère occupe une position stratigraphique bien précise au sommet des Calcaires graveleux/micritiques à oncolithes ? dans les coupes de Langel et de la Stockenflue. On ne le retrouve plus dans le reste de cette unité. *M. bathonica* est absente dans le reste des Médianes.

## Foraminifère à position taxonomique incertaine

Genre *Mesoendothyra* DAIN 1958*Mesoendothyra croatica* GUŠIĆ 1969

Pl. 2, fig. 4–7

1966 *Endothyra* sp. – RADOIČIĆ, pl. 95, fig. 2; pl. 96, fig. 1; pl. 112, fig. 2.

1969 *Mesoendothyra croatica* – GUŠIĆ, p. 65; pl. XI, fig. 1–8.

1975 *Mesoendothyra croatica* – BASSOULLET & POISSON, p. 14; pl. 2, fig. 1–5.

*Description.* – Test planispiralé oscillant, un peu involute; parfois le plan d'enroulement subit une brusque rotation de 90°. Au stade adulte le test est nettement déroulé, unisériel. On compte 2 à 3 tours de spire avec 8 à 10 loges dans le dernier tour. Le stade terminal unisériel comprend au moins 3 à 4 loges cylindriques, parfois arquées.

Le proloculus est presque toujours de grande taille (formes macrosphériques).

L'ouverture suit une évolution assez curieuse chez l'individu, au cours de l'ontogenèse:

- elle est simple en fente, située à la base du septum dans les premiers tours;
- à la fin du dernier tour elle se déplace vers le milieu du septum, prenant ainsi une position centrale;
- enfin dans le stade unisériel, l'ouverture se modifie en pores multiples (ou en crible).

La paroi est très épaisse. Elle est calcaire, microgranulaire, montrant parfois une tendance à agglutiner de petits éléments calcaires. Nous n'avons pas observé les 2 couches de la paroi, caractéristiques du genre *Mesoendothyra*. Cependant on devine parfois la structure finement alvéolaire de la couche interne.

*Dimensions*

diamètre moyen de la planispire: 0,6 mm

épaisseur moyenne de la planispire: 0,25 mm

longueur maximum observée du stade unisériel: 0,8 mm

épaisseur de la paroi: 0,04 mm

*Remarques.* – Nos spécimens sont identiques à ceux décrits par GUŠIĆ (1969) dans le Dogger de Croatie. L'évolution particulière de l'ouverture au cours de l'ontogenèse avait été notée par cet auteur, bien que la modification en crible ne soit pas très nette dans les formes de son matériel. L'excellent état de conservation de nos spécimens apporte ainsi une confirmation aux observations de GUŠIĆ sur l'ouverture de *M. croatica*. Les formes décrites par BASSOULLET & POISSON (1975) dans le Dogger de Turquie sont morphologiquement identiques à nos spécimens.

Ce Foraminifère est donc parfaitement bien défini par:

- son type particulier d'ouverture;
- son enroulement streptospiralé ou «recurvoïde», parfois planispiralé; puis le stade unisériel chez l'adulte;
- la structure de la paroi (finement alvéolaire) qui apparaît toujours plus épaisse que celle de la plupart des autres Foraminifères.

Une étude sur la position taxonomique de *M. croatica* dépasserait le cadre de ce travail. Il nous paraît probable que ce Foraminifère soit à placer parmi les Endothyrea BRADY du fait de sa paroi à structure finement alvéolaire. Cette couche alvéolaire nous paraît bien différente des alvéoles, plus grossières, rencontrées dans la paroi des Cyclammininae MARIE où LOEBLICH & TAPPAN (1964) placent le genre *Mesoendothyra*. Parmi la super-famille Endothyrea notons que certains caractères particuliers à *M. croatica* GUŠIĆ (stade terminal unisériel, ouverture en crible) se retrouvent par exemple chez le genre *Forschiella* MIKHAYLOV (du Paléozoïque).

*Répartition.* – Ce Foraminifère est très abondant dans la partie supérieure du Calcaire graveleux/micritique des coupes de Langel et Stockenflue.

En association avec les Foraminifères décrits ci-dessus, les niveaux du Calcaire graveleux/micritique à oncolithes ? contiennent une microfaune abondante.

Nous avons remarqué la présence constante de *Protopeneroplis striata* WEYNSCHENK; ce Foraminifère est présent à tous les niveaux de cette unité lithologique dans la coupe de Langel. Par contre, il est curieusement tout à fait absent dans des niveaux équivalents, mais plus micritiques, de la coupe de la Stockenflue.

On trouve plus rarement «*Conicospirillina*» *basiliensis* MOHLER au sommet du Calcaire graveleux à oncolithes ? dans la coupe de Langel. Une section de ce Foraminifère (pl. 2, fig. 16) passant par le dernier tour, montre la présence de septa, alors que le genre *Conicospirillina* est un tube trochospiralé, non divisé. Pourtant la section axiale (pl. 2, fig. 15) est caractéristique de *C. basiliensis*, telle qu'elle est figurée par MOHLER (1938, pl. 4, fig. 5). Une révision de ces formes s'impose. Il s'agit peut-être de deux genres différents.

Notons encore la présence d'un Foraminifère important: *Lituonella mesojurasica* MAYNC 1972 (pl. 2, fig. 11) dont quelques individus, peu typiques, ont été trouvés dans un niveau graveleux (Se 1330) de la coupe de Langel.

Le reste des Foraminifères comprend les genres habituels des milieux de plateforme au Jurassique, soit: *Nautiloculina oolithica* MOHLER, *Trocholina* spp. (formes hautes et basses), *Ophthalmidium* sp., *Sigmoilina* sp., Miliolidés indéterminés, Verneulinidés (à siphon interne), *Earlandia* sp., des Nodosaires (rares) et quelques grosses formes arénacées. Signalons également la présence constante de

«l'amas cellulaire» *incertae sedis* (pl. 2, fig. 14) souvent décrit dans le Dogger européen.

Nous avons déjà mis en évidence une partie de cette microfaune dans un précédent article (SEPTFONTAINE 1977). Il s'agissait d'une étude des microorganismes du Calcaire foncé (partie supérieure des Couches à *Mytilus*) et du Calcaire graveleux en Chablais.

Enfin il convient, pour terminer cette énumération, de souligner l'absence totale dans les coupes de Langel et de la Stockenflue des genres *Pseudocyclamina* YABE & HANZAWA, *Pfenderina* HENSON et de *Pfenderina? chablaisensis* SEPTFONTAINE 1977 qui sont partout fréquents dans le domaine des Couches à *Mytilus*, en Chablais et dans les Préalpes romandes.

#### 4. Discussion biostratigraphique

La découverte de microorganismes à valeur biostratigraphique dans un faciès de type briançonnais des Préalpes médianes revêt une certaine importance pour la compréhension de l'évolution paléogéographique de cette région des Préalpes au Jurassique moyen. De ce fait les nouvelles données biostratigraphiques doivent être examinées d'un œil critique, afin d'éviter des conclusions trop optimistes.

- Les genres *Meyendorffina* (*M. bathonica* AUROUZE & BIZON) et *Kilianina* (*K. blancheti* PFENDER):

L'argument essentiel qui permet de placer les derniers 10 m du Calcaire graveleux/micritique à oncolithes? dans le Bathonien est la présence des deux marqueurs bien connus: *Meyendorffina bathonica* et *Kilianina blancheti*.

*M. bathonica* est présente dans le Bathonien du Bassin de Paris et de la région de Dijon. Dans le Bassin de Paris (AUROUZE et al. 1956) cette espèce a été décrite dans un calcaire graveleux, encadré par:

- à la base des niveaux du Bathonien inférieur (avec *Oppelia fusca*, *Parkinsonia depressa* var. *crassa* NICOLESCO);
- au sommet des calcaires oolithiques, puis des marnes noires du Callovien (avec *Pelthoceras athleta*).

Dans la région de Dôle (Jura) ce Foraminifère est signalé dans un calcaire à Algues de la zone à *Clydoniceras discus* (Bathonien supérieur) par ces mêmes auteurs.

Le «calcaire de Comblanchien» de la région dijonnaise contient également *M. bathonica*. C'est un calcaire sublithographique, parfois oolithique et zoogène (70 à 100 m). L'apparition de ce Foraminifère s'effectue dans les derniers 20 m de cette unité, sans changement de faciès. Sa disparition coïncide avec une variation importante du milieu: la présence d'une surface perforée («hard ground») qui couronne le «calcaire de Comblanchien». Ce calcaire est encadré par (DELANCE 1964):

- à la base une «oolithe blanche» du Bathonien inférieur (*Procerites subprocerus*);
- au sommet des «marnes à *Eudesia multicostata*», du Bathonien supérieur, surmontées par un «calcaire grenu» du Bathonien supérieur (*Clydoniceras*

*discus*). Ces deux unités ne contiennent pas *M. bathonica* pour des raisons de faciès.

En conclusion, l'apparition de ce Foraminifère, dans le NE de la France, s'effectue indépendamment du faciès; par contre sa disparition (et son absence du Callovien) est liée à des variations importantes du milieu.

On sait du moins que *M. bathonica* est absente des faciès favorables de l'Oxfordien du Jura (BOLLIGER & BURRI 1970; PERSOZ & REMANE 1973) et de l'Oxfordien/Kimmeridgien de la région de Dijon (FOURY & VINCENT 1967).

En dehors des localités citées ci-dessus, *M. bathonica* a été souvent signalée, parfois associée à *Kilianina blancheti* (Hautes-Alpes françaises et italiennes, AUROUZE & BIZON 1958; LANTEAUME 1958; en Israël, DERIN & GERRY 1972; en Iran, GOLLESSTANEH 1974) ou à *Alzonella* (Cévennes, BERNIER & NEUMANN 1970) ou encore au genre *Pfenderina* (Italie, SARTONI & CRESCENTI 1962; Yougoslavie, RADOIČIĆ 1966). Bien qu'il n'existe pas de contrôle stratigraphique dans ces localités, les auteurs s'accordent à placer *M. bathonica* dans le Bathonien supérieur, à l'échelle de la mésogée. C'est cette interprétation courante que nous utilisons dans ce travail.

L'extension stratigraphique, interprétée avec prudence, de *Meyendorffina bathonica* serait Bathonien moyen-supérieur<sup>3)</sup> à Callovien ?

Quant à *Kilianina blancheti*, parfois associée à *M. bathonica*, elle possède la même extension stratigraphique.

- Le genre *Alzonella* (*A. cuvillieri* BERNIER & NEUMANN):  
Dans les Préalpes *A. cuvillieri* est associée à *M. bathonica*, tout comme dans les coupes types (BERNIER & NEUMANN 1970). Son extension stratigraphique (sans contrôle) est plus étendue que celle de *M. bathonica*.
- Le genre «*Conicospirillina*» (*C. basiliensis* MOHLER):  
La présence de sections axiales attribuées à *C. basiliensis* aux côtés de *M. bathonica* est surprenante, car ce Foraminifère est plutôt limité au Malm. Dans les Préalpes *C. basiliensis* descend donc jusque dans le Dogger. Cependant comme certaines sections (pl. 2, fig. 16) montrent la présence de septa, il pourrait s'agir d'un nouveau Foraminifère.
- Le genre *Valvulina* (*V. lugeoni* SEPTFONTAINE):  
Dans la coupe de la Stockenflue nous avons reconnu des individus appartenant à *V. lugeoni*, à proximité du niveau contenant *M. bathonica*. Cette découverte est importante car elle permet de corréler le schéma biostratigraphique proposé dans le domaine des Couches à Mytilus (SEPTFONTAINE 1977) avec les niveaux du Dogger supérieur de la région de Boltigen. La présence de *Lituonella mesojurassica* MAYNC, à Langel, est aussi un élément qui parle en faveur d'une telle corrélation.

<sup>3)</sup> Dans la région de Dijon le Bathonien moyen comprend les zones à *G. progradilis* (base) et *T. subcontractus* (sommet) – le Bathonien supérieur comprend les zones à *O. aspidoides* et *C. discus* (TINTANT 1963, p. 104).

Des travaux sont actuellement en cours par l'un de nous (M.S.) dans le but de définir des coupures biostratigraphiques applicables à l'ensemble du domaine briançonnais, dans les Alpes suisses et françaises.

### 5. Remarques paléoécologiques

Le Calcaire de Comblanchien de la région de Dijon est sublithographique avec des passées graveleuses à stratification oblique (DELANCE 1964). Le Calcaire à *Meyendorffina* du Bassin de Paris est variable: zoogène, oolithique, bioclastique, sublithographique, etc. (MAYNC 1961). Nous avons pu examiner les lames minces des Cévennes, avec *Alzonella*, mises aimablement à notre disposition par M.P. Bernier. Le microfaciès est essentiellement micritique avec quelques niveaux graveleux. Dans le domaine briançonnais des Hautes-Alpes *M. bathonica* et *K. blancheti* ont été signalés dans des calcaires marneux bleu-noir.

En Israël, DERIN & GERRY (1972) décrivent cette association dans des conditions de basse énergie («shelf lagoon»). Dans un milieu d'énergie plus élevé («littoral marly facies») l'association *M. bathonica* / *K. blancheti* est remplacée par *Trocholina palastiniensis* et *Praekurnubia* sp.

Dans le Simmental on retrouve l'assemblage des Cévennes: *Meyendorffina*, *Kilianina* et *Alzonella*. *Kilianina* est peu fréquent. Cet assemblage paraît fortement dépendant des conditions du milieu car il est absent des calcaires, pourtant riches en Foraminifères, du domaine des Couches à *Mytilus*. Le microfaciès favorable est un «bioclastic/oncoïdal ? lime packstone» qui paraît former une bande continue entre la cluse de Langel (au SW) et le Solhorn (au NE). Cette bande de faciès est située entre les domaines des Couches à *Mytilus* et des Couches à *Cancellophycus* et représente un milieu où le degré d'énergie était plus élevé que dans ces deux domaines. Parfois ces sédiments étaient proches de l'émersion («birdseyes» à la Stockenflue).

En résumé, l'assemblage typique *Meyendorffina*-*Kilianina*-*Alzonella* est lié à un milieu marin, relativement confiné, d'eau peu profonde à salinité variable<sup>4</sup>), agitée, riche en nodules d'Algues ? (oncolithes ?). Notons cependant que *Meyendorffina* et *Kilianina* peuvent se retrouver (sans *Alzonella*) dans des conditions de moindre énergie (Hautes-Alpes, Israël).

Une étude paléobiogéographique basée sur les Foraminifères est en cours, à l'échelle de la nappe des Préalpes médianes.

### 6. Conclusions

Pour la première fois l'assemblage *Meyendorffina bathonica* / *Kilianina blancheti* est mis en évidence dans le domaine briançonnais des Préalpes. Le genre *Alzonella*, décrit en France dans les Cévennes, est également reconnu pour la première fois et en grande abondance dans le domaine alpin.

---

<sup>4</sup>) *Alzonella* est associée à des Characées dans les Cévennes (BERNIER & NEUMANN 1970, p. 10).



Cette microfaune nous a permis de reconnaître la présence de sédiments du Bathonien supérieur dans un secteur externe du domaine briançonnais s.s. situé entre le domaine des Couches à *Cancellophycus* (subbriançonnais) au nord et celui des Couches à *Mytilus* au sud.

Ce «domaine intermédiaire» (bande de faciès Langel-Solhorn) est ainsi caractérisé par son microfaciès et par sa microfaune. En plus des Foraminifères marqueurs nous y avons rencontré des formes particulières: *Protopeneloplis striata* WEYNSCHENK, *Eggerella* ? sp. indet., *Mesoendothyra croatica* GUŠIĆ, etc.

A la lumière de ces nouvelles données biostratigraphiques, le problème de l'âge des Couches à *Mytilus*, en discussion depuis près d'un siècle, est, nous l'espérons, en voie d'être résolu.

#### BIBLIOGRAPHIE

- AUROUZE, G., BELLON, J., BIZON, J.-J., & JOURNEL, G. (1956): *Sur la présence du genre Kilianina dans le Bassin de Paris*. – Bull. Soc. géol. France (6), 6/15, 221–225.
- AUROUZE, G., & BIZON, J.-J. (1958): *Rapports et différences des deux genres de Foraminifères: Kilianina (Pfender) et Meyendorffina n. gen.* – Rev. Micropaléont. 1/2, 67–74.
- 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. 18/1, 3–14.
- BAUD, A. (1972): *Observations et hypothèses sur la géologie de la partie radicale des Préalpes médianes*. – Eclogae geol. Helv. 65/1, 43–55.
- 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.
- CHABRIER, G., & FOURCADE, E. (1975): *Sur le Jurassique du Nord-Ouest de la Sardaigne*. – C.R. Acad. Sci. (Paris) (D), 281, 493–496.
- DELANCE, J.-H. (1964): *Meyendorffina et Orbitamina dans les calcaires de Comblanchien, au Sud-Ouest de Dijon*. – Rev. Micropaléont. 7/3, 219–222.
- DELOFFRE, R. (1961): *Sur la découverte d'un nouveau Lituolidé du Crétacé inférieur des Basses-Pyrénées: Pseudochoffatella cuvillieri n. gen., n. sp.* – Rev. Micropaléont. 4/2, 105–107.
- DERIN, B., & GERRY, E. (1972): *Jurassic biostratigraphy and environments of deposition in Israel*. – Proc. V<sup>th</sup> afric. Colloq. Micropaleont. In: Rev. espagn. Micropaleont. 7/3, 175–198.
- FOURY, G., & VINCENT, E. (1967): *Morphologie et répartition stratigraphique du genre Kilianina Pfender (Foraminifère)*. – Eclogae geol. Helv. 60/1, 33–45.
- GOLLESSTANEH, A. (1974): *Biostratigraphie du «Khami-group» et limite Jurassique-Crétacé de la province du Fars (Iran méridional)*. – Bull. Bur. Rech. géol. min. [Sect. IV] 1974/3, 165–197.
- GUŠIĆ, 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.
- LANTEAUME, M. (1958): *Schéma structural des Alpes-Maritimes franco-italiennes*. – Bull. Soc. géol. France (6), 8, 651–674.
- 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: Foraminifera, Vol. 1* (Ed.: R.H. HEDLEY and C.G. ADAMS). – Academic Press.

- MAYNC, W. (1961): *Note sur le genre Orbitamina (Foraminifère) et sa répartition stratigraphique*. – Rev. Micropaléont. 4/1, 7–16.
- (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.
- PAGE, C. (1969): *Observations géologiques sur les Préalpes au NW des Gastlosen orientales*. – Thèse, Fribourg.
- PERSOZ, F., & REMANE, J. (1973): *Evolution des milieux de dépôt au Dogger supérieur et au Malm dans le Jura neuchâtelois méridional*. – Eclogae geol. Helv. 66/1, 1–253.
- 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.
- PFENDER, J. (1935): *Sur un foraminifère nouveau du Bathonien des montagnes d'Escreins (H.-Alpes): Kilianina blancheti nov. gen., nov. sp.* – Ann. Univ. Grenoble (Sci.-Méd.) [n.s.] 10, 243–252.
- RADOIČIĆ, R. (1966): *Microfaciès du Jurassique des Dinarides externes de la Yougoslavie*. – Geologija, Razpr. Poroč. 9/9.
- RENZ, H.H. (1935): *Zur Stratigraphie und Paläontologie der Mytilus-Schichten im östlichen Teil der Préalpes romandes*. – Eclogae geol. Helv. 28/1, 141–247.
- REVERTERA, C. (1926): *Auszug aus der geologischen Monographie der Kette des Mt. Cray (SW Abschnitt der Vanil-noir Kette, Préalpes médianes)*. – Thèse, Fribourg.
- SARTONI, S., & CRESCENTI, U. (1962): *Ricerche biostratigrafiche nel Mesozoico dell' Appennino meridionale*. – G. Geol. (Bologna), (2a), 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.
- (1977): *Niveaux à Foraminifères (Pfenderininae et Valvulininae) dans le Dogger des Préalpes médianes du Chablais occidental (Haute-Savoie, France)*. – Eclogae geol. Helv. 70/2, 599–625.
- 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.
- TINTANT, H. (1963): *Observations stratigraphiques sur le Jurassique moyen de Côte-d'Or*. – Bull. sci. Bourgogne 21, 93–117.
- TWERENBOLD, E. (1955): *Les Préalpes entre la Sarine et les Tours d'Ai (Région des Monts Chevreuils)*. – Thèse, Fribourg.
- WEISS, H. (1949): *Stratigraphie und Mikrofauna des Klippenmalm*. – Thèse, Zürich.
- WEYNSCHENK, R. (1956): *Some rare Jurassic index foraminifera*. – Micropaleontology 2/3, 283–286.



## Planche 1

### Assemblage du Bathonien supérieur

Fig. 1-4

*Meyendorffina bathonica* AUROUZE & BIZON

- 1: Section longitudinale/oblique, montrant l'enroulement planispiralé du stade jeune. – F 711 (Se 1333), Langel; gross.: 40 ×.
- 2: Idem. On distingue vaguement quelques piliers et les pores de la zone centrale. – F 710/2, sous le niveau Se 1333, Langel; gross.: 26 ×.
- 3: Idem. – F 710a (Se 1345), Langel; gross.: 26 ×.
- 4: Idem. – F 271b, Langel; gross.: 26 ×.

Fig. 5-9

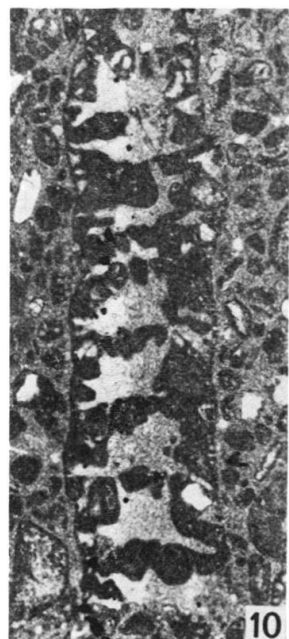
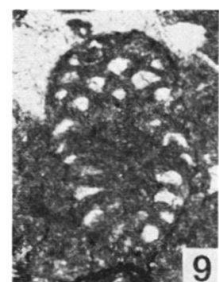
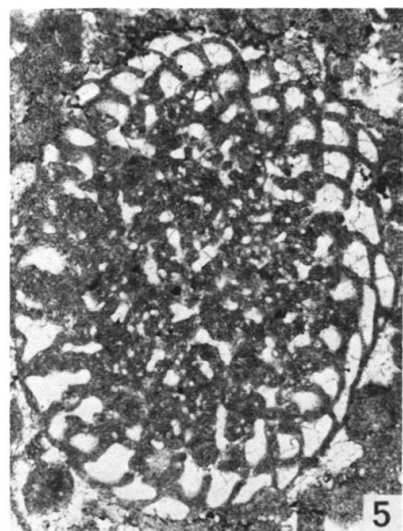
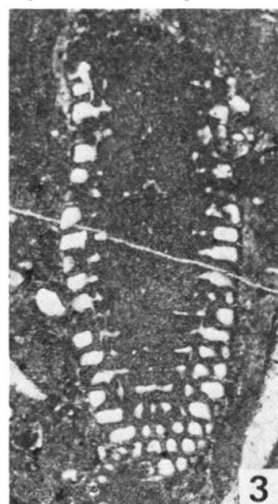
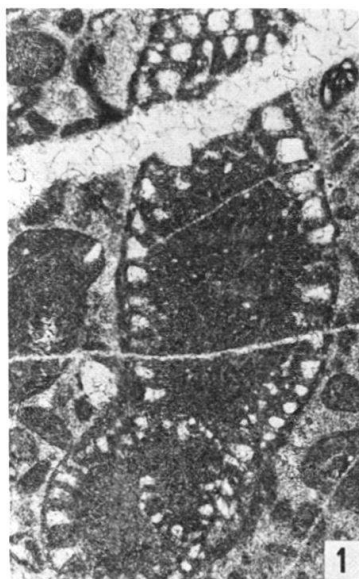
*Kilianina blancheti* PFENDER

- 5: Section oblique, les loges en «gouttières» et les pores sont bien visibles. – Se 1344, Langel; gross.: 42 ×.
- 6: Section longitudinale/tangentielle. – Idem; gross.: 64 ×.
- 7: Idem; gross.: 55 ×.
- 8: Section oblique. – Idem; gross.: 42 ×.
- 9: Idem. – Se 1332, Langel; gross.: 45 ×.

Fig. 10-13

*Alzonella cuvillieri* BERNIER & NEUMANN. – F 711 (Se 1333), Langel.

- 10: Section perpendiculaire au plan du test d'un individu probablement microsphérique. On distingue les ouvertures en pores multiples et quelques cloisonnettes horizontales. Le test agglutine des grains grossiers (quartz, pellets); gross: 29 ×.
- 11: Idem; gross.: 31 ×.
- 12: Section oblique, passant par l'embryon, d'un individu macrosphérique. La zone centrale du test n'est pas divisée; gross.: 44 ×.
- 13: Section équatoriale/oblique montrant la forme subtriangulaire des cloisonnettes verticales détachées de la base des loges, dans la zone intermédiaire. Individu microsphérique; gross.: 29 ×.



## Planche 2

### Assemblage du Bathonien supérieur

- Fig. 1 *Alzonella cuvillieri* BERNIER & NEUMANN? – Section oblique d'un individu microsphérique; à noter la finesse de la paroi et l'importance du «vide» de la zone centrale. – F 711 (Se 1333), Langel; gross.: 30 ×.
- Fig. 2-3 *Alzonella cuvillieri* BERNIER & NEUMANN. – F 711 (Se 1333), Langel.  
 2: Section médiane/oblique d'un individu macrosphérique; gross.: 45 ×.  
 3: Section dans un embryon macrosphérique; à noter la membrane microgranulaire (organique ?) à l'intérieur de l'embryon; gross.: 45 ×.
- Fig. 4-7 *Mesoendothyra croatica* GUŠIĆ. – F 711 (Se 1333), Langel.  
 4: Section oblique passant par le proloculus macrosphérique. L'ouverture est simple, basale; elle prend une position centrale, puis devient multiple dans les dernières loges. On devine la structure «finement alvéolaire» de la paroi; gross.: 34 ×.  
 5: Idem; le stade unisériel, déroulé est bien visible; gross.: 52 ×.  
 6: Section tangentielle passant par le dernier tour (ouverture simple en position centrale) et le stade déroulé (ouverture multiple). La paroi est agglutinante par endroits (grains de quartz); gross.: 41 ×.  
 7: Section passant dans le plan médian d'enroulement d'une forme macrosphérique planispiralée; gross.: 45 ×.
- Fig. 8-10 *Valvulina lugeoni* SEPTFONTAINE  
 8: Section axiale oblique. – F 418 (Se 1302), Stockenflue; gross.: 50 ×.  
 9: Idem. – Se 1293, Stockenflue; gross.: 45 ×.  
 10: Idem. – F 493; gross.: 36 ×.
- Fig. 11 *Lituonella mesojurassica* MAYNC? – Section tangentielle oblique; les loges ne sont pas subdivisées. – F 710d, Langel; gross.: 43 ×.
- Fig. 12-13 *Eggerella* ? sp. indet. – F 711 (Se 1333), Langel.  
 12: Section longitudinale/tangentielle; à noter la grande épaisseur du plancher des loges; gross.: 54 ×.  
 13: Section basale/oblique; gross.: 50 ×.
- Fig. 14 *Protopeneroplis striata* WEYNSCHENK et organisme multicellulaire incertae sedis. – F 711 (Se 1333), Langel; gross.: 50 ×.
- Fig. 15-16 «*Conicospirillina*» *basiliensis* MOHLER. – F 711 (Se 1333), Langel.  
 15: Section axiale/oblique; gross.: 44 ×.  
 16: Section passant par le dernier tour. La double paroi et les septa sont nettement visibles; gross.: 44 ×.

