

Les foraminifères benthiques des Faluns du Miocène moyen du Blésois (Loir-et-Cher) et de Mirebeau (Vienne) dans le Centre-Ouest de la France

Jean-Pierre MARGEREL

Université de Provence,
EA 4229 Laboratoire de Géologie des Systèmes
et des Réservoirs carbonatés,
Centre Saint-Charles, case 67,
4 place Victor-Hugo, F-13331 Marseille cedex 03 (France)
jeanpierre.margerel@sfr.fr

Margerel J.-P. 2009. — Les foraminifères benthiques des Faluns du Miocène moyen du Blésois (Loir-et-Cher) et de Mirebeau (Vienne) dans le Centre-Ouest de la France. *Geodiversitas* 31 (3): 577-621.

RÉSUMÉ

Les Faluns du Blésois (Loir-et-Cher) et de Mirebeau (Vienne) dans le Centre-Ouest de la France constituent les dépôts les plus orientaux de l'Atlantique qui a recouvert une partie de la France nord-occidentale au Miocène moyen. La faune de foraminifères benthiques est diversifiée et très bien conservée. Les espèces à test uniloculaire hyalin sont particulièrement abondantes. Cent-quatre-vingt-six taxons ont été dénombrés parmi lesquels huit nouveaux sont décrits : *Fissuripolymorphina plana* n. sp., *Lagenosolenia acarinata* n. sp., *Palliolatella robusta* n. sp., *Seguenzaella miocenica* n. sp., *Buliminella arcuata* n. sp., *Bisaccoides tonnetoi* n. sp., *Parrellina notonieri* n. sp., *Falsobolivina lobata* n. sp., trois d'entre eux appartenant à deux genres nouveaux : *Seguenzaella* n. gen. et *Falsobolivina* n. gen. Deux unités stratigraphiques sont distinguées, chacune caractérisée par son faciès sédimentaire et une association de taxons. Dans l'unité inférieure (sable fin stratifié) une association très diversifiée a été mise en évidence, comprenant la totalité des espèces reconnues avec des variations d'abondance essentiellement dues à la granulométrie. Cette association est considérablement appauvrie dans des intercalations de sables plus grossiers. L'unité supérieure (sable grossier à stratification oblique), en raison de sa granulométrie plus grossière liée à un hydrodynamisme important, est caractérisée par une association beaucoup moins diversifiée ne comprenant que les espèces à test de grande taille. Si un certain nombre d'espèces sont connues dans le bassin réthysien central et oriental, c'est avec le bassin d'Aquitaine que les affinités sont les plus importantes. La microfaune des Faluns du Blésois et de Mirebeau préfigure la microfaune du Pliocène de la France nord-occidentale dans laquelle un nombre non négligeable de taxons se retrouvent.

MOTS CLÉS

Foraminifères benthiques,
uniloculaires,
systématique,
Miocène moyen,
Centre-Ouest de la France,
paléoécologie,
paléoenvironnements,
paléogéographie
comparative.

ABSTRACT

Middle Miocene Benthic Foraminifera from the Faluns of Blésois (Loir-et-Cher) and of Mirebeau (Vienne) in the Center-West of France.

The “Faluns du Blésois” (Loir-et-Cher) and “Falun de Mirebeau” (Vienne), in Central-Western France, constitute the easternmost deposits of Mid-Miocene age due to the transgression of Atlantic waters. Benthic Foraminifera are diversified and very well preserved. The unilocular hyaline species are particularly abundant and diverse. One hundred eighty six species are listed and among which eight are new: *Fissuripolymorphina plana* n. sp., *Lagenosolenia acarinata* n. sp., *Pal-liolatella robusta* n. sp., *Seguenzaella miocenica* n. sp., *Buliminella arcuata* n. sp., *Bisaccoides tonnetoi* n. sp., *Parrellina notonieri* n. sp., *Falsobolivina lobata* n. sp. Three of those species are assigned to the new genera: *Seguenzaella* n. gen. and *Falsobolivina* n. gen. Two stratigraphic units are distinguished in the “Faluns”, each characterized by its sedimentary facies and its taxon association. All listed species occurs in the basal unit (fine sand), but diversify and abundance vary in according to grain-size. The taxonomic richness is impoverished in the coarser interbedded sands. As a consequence, only a few large-sized species occur in the upper unity on account of the coarse granulometry and strong hydrodynamism. Some species are common to Central and Western Tethyan Basin, but affinities with the diversity of the Aquitaine basin is much higher. The microfauna of the Blésois and Mirebeau Faluns announce the species diversity found in the Pliocene of the North Western France, with the survival of many taxa.

KEY WORDS

Benthic foraminifera,
unilocular,
systematics,
middle Miocene,
Central-Western France,
paleoecology,
paleoenvironments,
comparative
paleogeography.

INTRODUCTION

Le domaine étudié se situe dans le département du Loir-et-Cher à l'Est de Thenay et dans le département de la Vienne au nord de Poitiers (Fig. 1). Les faluns du Blésois sont constitués par un sable coquillier et sont connus sous le nom de Pontilévien (de Pontlevoy), par comparaison avec les faluns de Touraine caractérisés par leur richesse en bryozoaires et connus sous le nom de Savignéen (de Savigné-sur-Lathan), les deux faciès étant attribués au Miocène moyen. Dans le Blésois, les faluns affleurent dans une zone de 3 km du Nord au Sud et de 3,5 km d'Ouest en Est séparée en deux par l'affleurement d'une formation sous-jacente à dominante argileuse ou sableuse considérée comme un remaniement de dépôts appartenant à la formation de Sologne (Macaire 1977; Roux *et al.* 1980). L'ensemble repose généralement sur le calcaire de Beauce (calcaire lacustre de l'Aquitainien) et localement sur les calcaires lacustres de l'Éocène moyen (Roux

et al. 1980). Les faluns ont été subdivisés par ces auteurs en une unité inférieure constituée de sables à granulométrie fine et bien stratifiés et une unité supérieure représentée par des sables grossiers très coquilliers à stratification oblique et entrecroisée. Les dépôts faluniens de l'unité inférieure se mettent en place, d'après Roux *et al.* (1980), dans des dépressions suite à des creusements successifs en forme de chenaux par des courants de marée. Les dépôts faluniens de l'unité supérieure s'installent ensuite en recoupant les dépôts sous-jacents. Une étude sédimentologique et paléontologique avait été réalisée par Camy-Peyret & Vuilleumier (1973) dans deux ensembles de carrières, l'un à la Rangère, l'autre au Mincé (Fig. 2A). Les faluns sont très riches en macrofaune: bivalves, gastéropodes, scléractiniaires, échinides, bryozoaires, restes de mammifères (ossements et dents) et en microfaune: foraminifères et ostracodes. Des algues calcaires sont également présentes. En revanche les organismes planctoniques sont très rares.

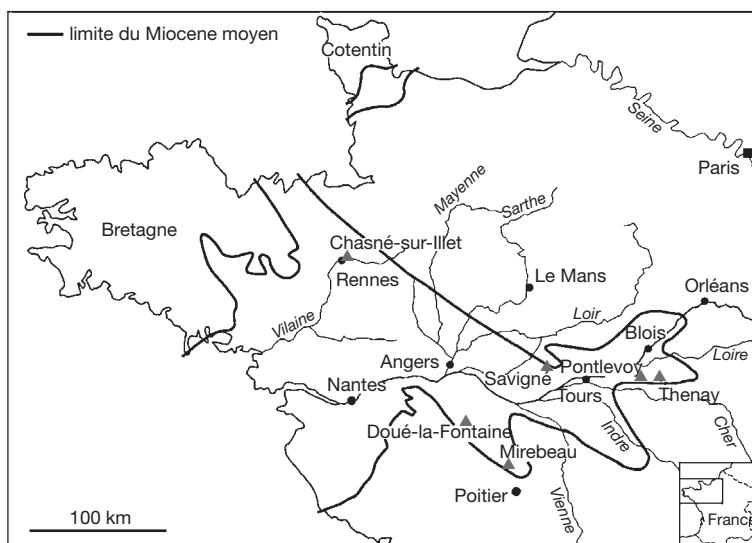


FIG. 1. — Localisation paléogéographique des localités citées (▲) dans le cadre paléogéographique regroupant toutes les occurrences des dépôts du Miocène moyen (d'après Lecoindre, 1947).

Entre 1983 et 1987, des campagnes d'échantillonnages ont été menées dans le Blésois, à l'est de Thenay (Fig. 2A) dans une carrière de faluns en exploitation (le Piziou) et dans plusieurs carrières abandonnées, les principales étant le Mincé et la Rangère ainsi que dans deux petites carrières situées à Pontlevoy (Fig. 2B). Cette étude a été élargie au falun de Mirebeau (Fig. 1), à 30 km au Nord de Poitiers qui présente une série similaire à la série observée dans le Blésois.

ABBREVIATIONS

Échantillons récoltés

- TP, T'P (carrière du Piziou) suivis de l'année et du numéro d'échantillonnage;
 TP 86 A-C (carrière du Piziou) échantillons complémentaires;
 TM, T'M (carrières du Mincé) suivis de l'année et du numéro d'échantillonnage;
 TR (carrières de la Rangère) suivi de l'année et du numéro d'échantillonnage;
 PC (carrières de Pontlevoy) suivi de l'année et du numéro d'échantillonnage;
 M (Mirebeau) suivi de l'année et du numéro d'échantillonnage.

Lieux de dépôt

- UP salle des collections de Paléontologie de l'Université de Provence;

coll. JPM collection Jean-Pierre Margerel.

Dimensions

- L longueur;
 l largeur;
 ép. épaisseur.

LOCALISATION ET DESCRIPTION DES AFFLEUREMENTS

CARRIÈRE DU PIZIOU (FIG. 2A)

La carrière du Piziou était en cours d'exploitation lors de la récolte des échantillons entre 1983 et 1987. Le front de taille montrait les deux unités définies par Roux *et al.* (1980).

La première coupe (Fig. 3), en 1983, échantillonnée de bas en haut a montré la présence, sous les sables fins de l'unité inférieure, de sables assez grossiers bien stratifiés:

- falun assez grossier stratifié (TP 83 1, 2);
- falun fin bien stratifié (TP 83 3);
- falun grossier à stratification oblique (TP 83 4, 5).

Une coupe complémentaire a été échantillonnée:

- falun fin bien stratifié (T'P 83 1, 2, 4 6);
- falun assez grossier (T'P 83 3).

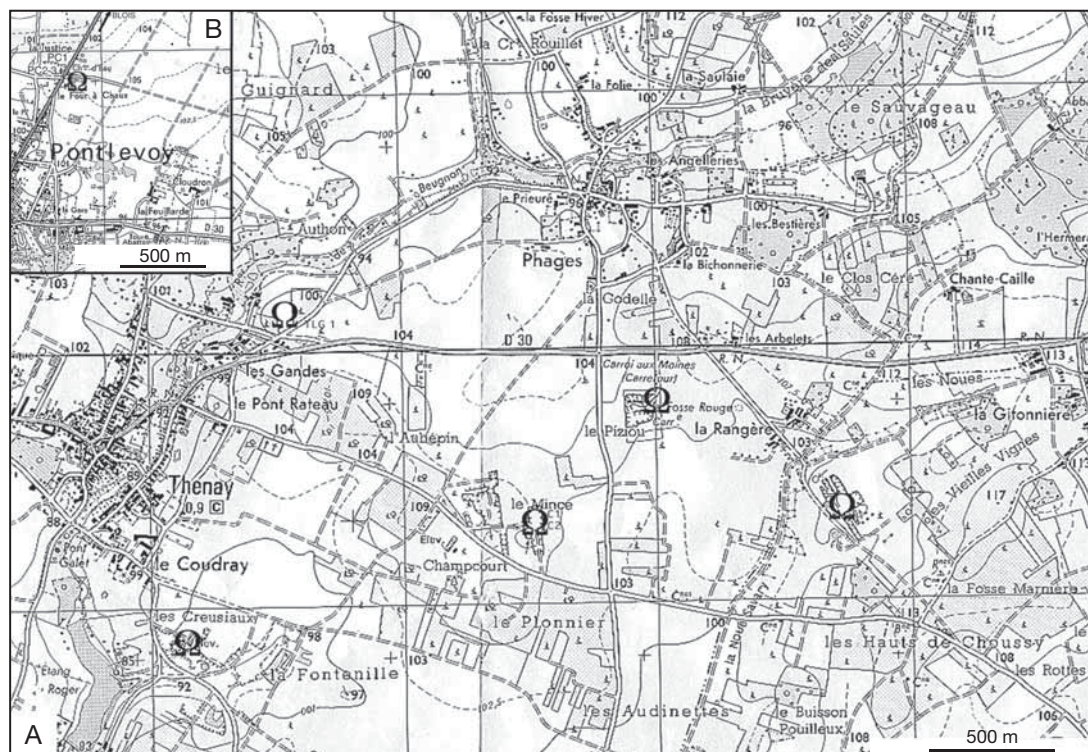


FIG. 2. — A, Localisation géographique des carrières (Ω) échantillonnées à l'Est de Thenay; B, localisation géographique des deux carrières échantillonnées au Nord de Pontlevoy.

D'autres échantillons ont été récoltés sur les fronts de taille et à différentes périodes d'exploitation.

En 1986, suite à l'avancement de l'exploitation, une coupe (Fig. 4) a montré un redoublement de l'unité inférieure:

- falun assez grossier stratifié (TP 86 4');
- falun fin bien stratifié (TP 86 3');
- falun assez grossier stratifié (TP 86 4);
- falun fin bien stratifié (TP 86 2, 3);
- falun grossier à stratification oblique (TP 86 1, 1').

Des échantillonnages complémentaires ont été réalisés sur différents fronts de taille:

- falun grossier à stratification oblique (TP 86 A 2-6);
- falun fin bien stratifié (TP 86 A 1);
- falun fin bien stratifié (TP 86 B 1, 1');
- falun grossier à stratification oblique (TP 86 B 2, 3);

- falun grossier à stratification oblique (TP 86 C 3-5);
- falun fin bien stratifié (TP 86 C 1, 2);
- falun fin bien stratifié TP 86 D.

En 1987, un échantillonnage serré a été réalisé dans les sables fins:

- falun fin bien stratifié (TP 87 1-5).

CARRIÈRES DU MINCÉ (FIG. 2A)

Les carrières du Mincé ont été étudiées par Camy-Peyret & Vuilleumier (1973) qui distinguent, à la base, une unité inférieure à sédimentation bioclastique fine relativement bien stratifiée comportant des chenaux à galets mous. Un niveau à galets riche en huîtres et macrofaune sépare cette unité de l'unité supérieure à stratification oblique constituée par des dépôts plus grossiers et coquilliers.

En 1983, des échantillons ont été récoltés sur plusieurs fronts de taille encore accessibles:

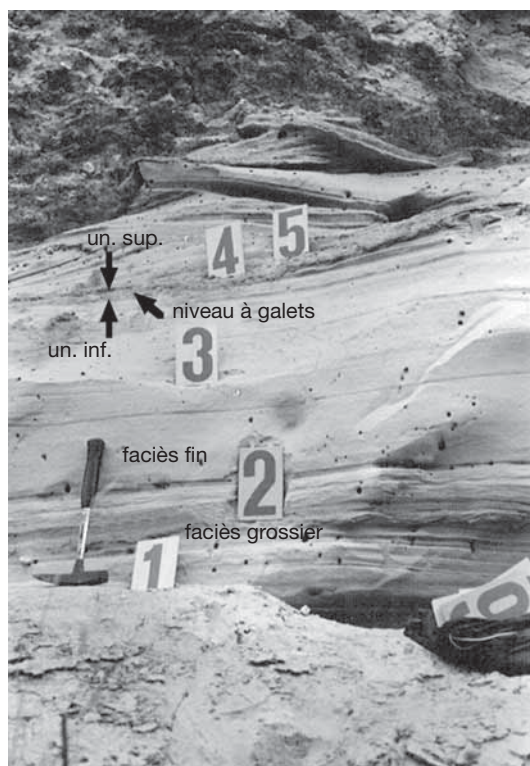


FIG. 3. — Coupe type relevée dans la carrière du Piziou en 1983 : unité inférieure (1, 2, falun assez grossier bien stratifié ; 3, falun fin bien stratifié) ; unité supérieure (4, 5, falun grossier à stratification oblique et entrecroisée).

TM 83 1, 2 récoltés dans les chenaux à galets mous, TM 83 3 récolté dans les dépôts fins stratifiés, TM 83 4 récolté dans les dépôts supérieurs à stratification oblique, TM 83 5, 6, 7 récoltés dans des dépôts fins à stratifications entrecroisées, TM 83 8 récolté au-dessus d'un niveau graveleux dans des dépôts grossiers.

En 1986, T'M 86 1 3 récoltés dans un falun fin bien stratifié.

CARRIÈRES DE LA RANGÈRE (FIG. 2A)

Deux carrières, situées près de la ferme de la Rangère ont fait l'objet d'une étude détaillée par Camy-Peyret & Vuilleumier (1973). En 1986, elles étaient inaccessibles en grande partie et les fronts de taille masqués par des éboulis. Seuls trois échantillons ont pu être récoltés, l'un à la base dans un falun

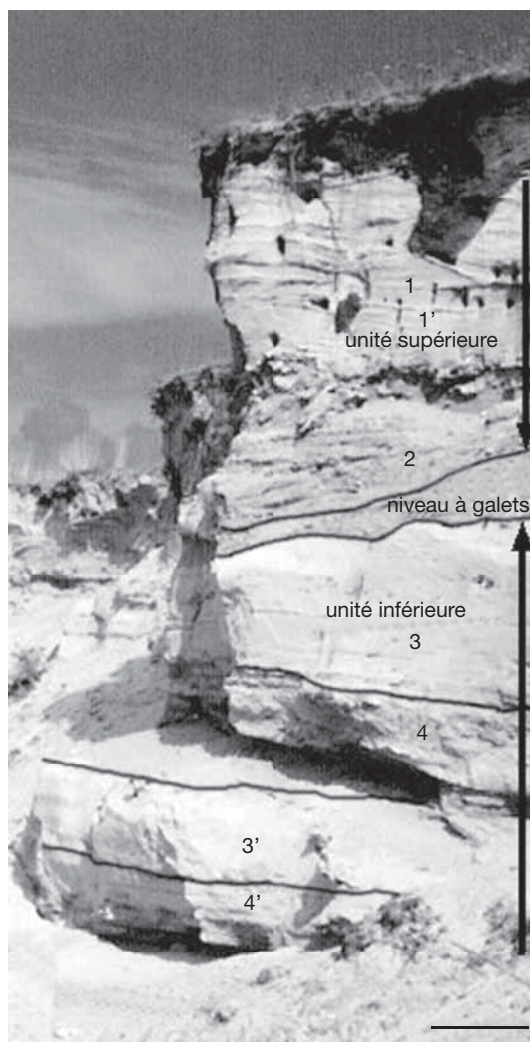


FIG. 4. — Coupe complémentaire relevée dans la carrière du Piziou en 1986 : unité inférieure (3, 3', falun fin bien stratifié) ; 4, falun assez grossier bien stratifié ; unité supérieure (1, 1', 2, falun grossier à stratification oblique entrecroisée). Échelle : 50 cm.

finement lité (TR 86 1), les deux autres dans le falun à stratifications obliques (TR 86 2, 3).

AUTRES CARRIÈRES

Deux autres carrières également abandonnées, les Gandes et le Creusiaux, ont été échantillonnées en 1983 (Fig. 2A).

À Pontlevoy (Fig. 2B), la carrière du Four à Chaux a été étudiée par Camy-Peyret & Vuilleumier (1973).

Désaffectée, elle n'a pu être échantillonnée. Toutefois, des échantillons ont été prélevés dans deux petites carrières situées à proximité, de l'autre côté de la route allant en direction de Blois (PC 83 1 et PC 83 2. 3).

GISEMENT DE MIREBEAU (VIENNE)

Une fosse ouverte dans le falun de Mirebeau a été échantillonnée en 1975. Les sables fins de l'unité inférieure (M 75 1 3) sont recouverts par les sables grossiers de l'unité supérieure (M 75 4. 5).

MÉTHODE

Après lavage de 500 grammes de sédiment et séparation au CCl_4 les échantillons ont été triés en vue de séparer les tests de foraminifères. Ces derniers sont en parfait état de conservation ce qui a permis de réaliser de bons clichés au M.E.B. dans le Service Commun de Microscopie Électronique à Balayage de l'Université de Nantes et dans celui de l'Université de Provence, Centre Saint-Charles.

SYSTÉMATIQUE

La microfaune de foraminifères est constituée essentiellement par des espèces benthiques. Cent-quatre-vingt-six espèces ont été recensées. Bien que présents, les foraminifères planctoniques sont très rares, très peu diversifiés spécifiquement et sans intérêt stratigraphique. En raison du contexte sédimentologique, la granulométrie détermine en grande partie la distribution des tests.

D'une manière générale, les tests sont très bien conservés et la microfaune du sable fin de l'unité inférieure est abondante, bien diversifiée, alors que le sable grossier des deux unités ne renferme qu'une microfaune plus ou moins abondante, moins diversifiée et présentant souvent des traces d'usure.

En raison de leur importance du point de vue de l'abondance et de la diversité spécifique, les espèces à test uniloculaire hyalin ont fait l'objet d'une étude particulière. Deux genres et huit espèces sont ensuite

décrits. La liste complète des espèces est donnée en annexe suivant l'ordre systématique établi par Loeblich & Tappan (1987). Les spécimens type des espèces sont déposés dans la Salle des collections de Paléontologie de l'Université de Provence, Centre Saint-Charles.

ESPÈCES À TEST UNILOCAIRE HYALIN

Les espèces à test uniloculaire hyalin sont caractérisées par une grande diversité spécifique comme le montrent les publications qui leur sont consacrées, en particulier Seguenza (1862), Sidebottom (1912, 1913), Matthes (1939), Buchner (1940). Pour certains auteurs, il a paru nécessaire de créer de nouveaux genres (Parr 1947; Puri 1954; Colom 1956; Schnitker 1970; McCulloch 1977; Montcharmont Zei & Sgarella 1978; Popescu 1983; Jones 1984; Patterson 1986, 1988, 1990; Patterson & Pettis 1986; Patterson & Richardson 1987, 1988; Barrick *et al.* 1989; Patterson 1990; Malumiàn *et al.* 1991). En vue de faciliter la détermination générique, Clark & Patterson (1993), puis Revets (2005) ont proposé des clés.

Les espèces à test uniloculaire hyalin calcaire observées dans le Blésois appartiennent aux familles des Lagenidae Reuss, 1862 et des Ellipsolagenidae Silvestri, 1923. Les espèces de la famille des Lagenidae possèdent un test dépourvu de tube entosolénien et les espèces de la famille des Ellipsolagenidae possèdent un test pourvu d'un tube entosolénien. L'attribution générique des espèces s'est révélée délicate malgré le nombre important de genres proposés. L'importance de certains caractères dans la reconnaissance des genres, comme l'ornementation, la forme et la position de l'ouverture, le type de tube entosolénien devrait être discuté. À propos de ce dernier caractère il faut signaler les figurations données par certains auteurs (Popescu 1983; Poignant 1984) à partir de clichés réalisés au M.E.B.

La microfaune de foraminifères du Blésois s'est révélée particulièrement riche en espèces appartenant à ce groupe. Soixante-sept espèces ont été recensées parmi lesquelles 37 ont été laissées en nomenclature ouverte. En raison de leur abondance et de leur fréquence, trois nouvelles espèces et un nouveau genre d'Ellipsolagenidae sont proposés.

Sous-ordre LAGENINA
Delage & Hérouard, 1896
Superfamille NODOSARIOIDEA
Ehrenberg, 1838
Famille LAGENIDAE Reuss, 1862
Genre *Hyalinonetrion*
Patterson & Richardson, 1988

Hyalinonetrion clavatum setigerum
(Millett, 1901)
(Fig. 5A)

Lagena clavata var. *setigera* Millett, 1901: 491, pl. 8, fig. 9.

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 3 (référence UP-coll. JPM 430).

Hyalinonetrion sp. A.
(Fig. 5B)

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 3 (référence UP-coll. JPM 431).

DESCRIPTION

Test ovoïde, l'extrémité distale ornée de courtes côtes. Paroi lisse. Ouverture ronde et bordée par une lèvre épaisse et striée.

Hyalinonetrion sp. B
(Fig. 5C)

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 3 (référence UP-coll. JPM 432).

DESCRIPTION

Test ovoïde avec un col court. Paroi lisse. Ouverture ronde et bordée par une lèvre striée.

Genre *Lagena* Walker & Jacob, 1798

Lagena artificiosa Buchner, 1940
(Fig. 5D)

Lagena artificiosa Buchner, 1940: 430, pl. IV, figs 65-67.

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 1 (référence UP-coll. JPM 433).

Lagena semicostata Seguenza, 1862
(Fig. 5E, F)

Phialinea semicostata Seguenza, 1862: 45, pl. I, fig. 19.

Lagena semicostata – Popescu 1983: 264, pl. I, figs 15-22, pl. VII, fig. 21.

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon T'M 86 3 (référence UP-coll. JPM 434).

Lagena semistriata Williamson, 1848
(Fig. 6B)

Lagena striata var. β *semistriata* Williamson, 1848: 14, pl. 1, figs 9, 10.

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon T'M 86 3 (référence UP-coll. JPM 435).

Lagena substriata ornatcollis Jones, 1984
(Fig. 5G-I)

Lagena substriata ornatcollis Jones, 1984: 133, pl. 7, fig. 17.

Lagena striata (d'Orbigny, 1839) – Buchner 1940: 424, pl. IV, figs 60, 61 (*non* 54-59).

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 3 (référence UP-coll. JPM 436).

Lagena sulcata interrupta Williamson, 1848
(Fig. 5J, K)

Lagena striata var. α *interrupta* Williamson, 1848: 14, pl. 1, fig. 7. — Jones 1984: 131, pl. 6, fig. 21.

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 5 (référence UP-coll. JPM 437).

Lagena sp. A
(Fig. 5L, M)

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon T'M 86 2 (référence UP-coll. JPM 438).

DESCRIPTION

Test globulaire orné d'une dizaine de côtes épaisses et s'évasant en un col conique orné de fines côtes longitudinales. Ouverture ronde.

Lagena sp. B
(Fig. 5N)

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 86 2 (référence UP-coll. JPM 439).

DESCRIPTION

Test robuste, à contour ellipsoïdal et section circulaire, orné de côtes épaisses. Ouverture ronde, portée par un col cylindrique portant des côtes spiralées à la base devenant longitudinales à l'extrémité du col.

Lagena sp. C
(Fig. 5O)

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon T'M 83 1 (référence UP-coll. JPM 440).

DESCRIPTION

Test de grande taille, ovoïde. Paroi lisse. Ouverture ronde portée par un long col orné à son extrémité de côtes longitudinales.

Lagena sp. D
(Fig. 5P)

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon T'M 83 3 (référence UP-coll. JPM 441).

DESCRIPTION

Test ovoïde, à paroi lisse, la base étant ornée d'un cercle de petites épines. Ouverture ronde, portée

par un long col orné à son extrémité par des côtes longitudinales.

Lagena sp. E
(Fig. 5Q, R)

LOCALITÉ. — (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon T'M 83 2 (référence UP-coll. JPM 442).

DESCRIPTION

Test ovoïde pourvu d'une épine distale et d'un col conique entouré à sa base d'une collerette granuleuse.

Lagena sp. F
(Fig. 5S-U)

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon T'M 83 2 (référence UP-coll. JPM 443).

DESCRIPTION

Test à contour ovale, à section circulaire, se prolongeant par un col conique à structure complexe. Paroi ornée de côtes longitudinales se prolongeant jusqu'à l'ouverture. Côtes s'allongeant de l'extrémité distale jusqu'à l'ouverture alternant avec des côtes n'atteignant pas l'extrémité distale et le col. Col conique constitué par un tube cylindrique orné par des cercles de granules plus ou moins coalescents recouverts par une structure en lamelles transversales reliant les côtes. Ouverture circulaire bordée par une lèvre.

Lagena sp. G
(Fig. 6C)

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon T'M 86 2 (référence UP-coll. JPM 444).

DESCRIPTION

Test ovoïde, orné de côtes s'épaississant dans la partie médiane et muni d'un col portant une ornementation complexe. Ouverture ronde et bordée par une forte lèvre.

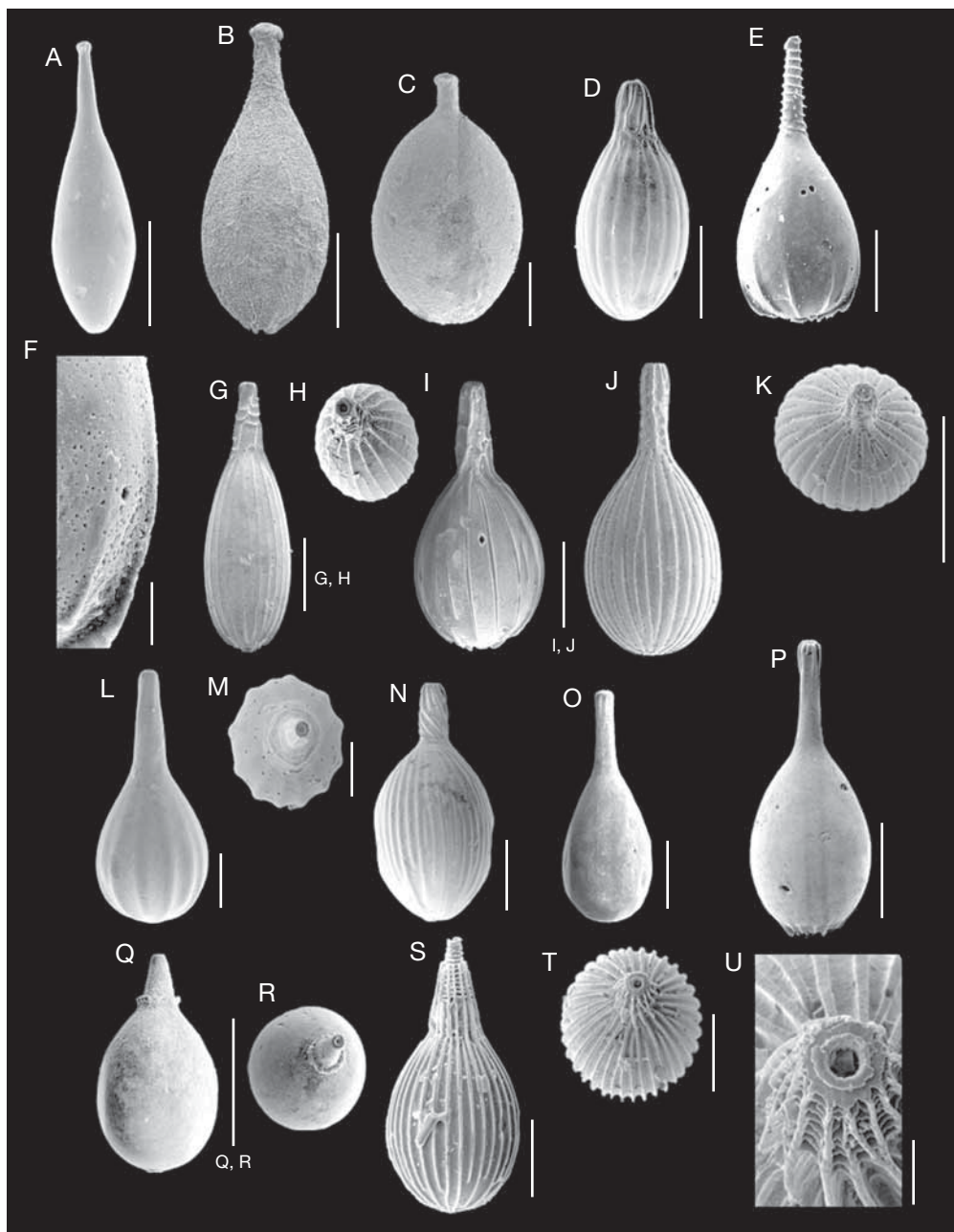


FIG. 5. — A, *Hyalinonetrion clavatum setigerum* (Millett, 1901), le Piziou TP 83 3; B, *Hyalinonetrion* sp. A., le Piziou TP 83 3; C, *Hyalinonetrion* sp. B, le Piziou TP 83 3; D, *Lagena artificiosa* Buchner, 1940, le Piziou TP 83 1; E, F, *Lagena semicostata* (Seguenza, 1862), le Mincé T'M 86 3; G-I, *Lagena substriata ornatocollis* Jones, 1984, le Piziou TP 83 3; J, K, *Lagena sulcata interrupta* Williamson, 1848, le Piziou T'P 83 5; L, M, *Lagena* sp. A, le Mincé T'M 86 2. 4; N, *Lagena* sp. B, le Piziou TP 86 2; O, *Lagena* sp. C, le Mincé T'M 83 1; P, *Lagena* sp. D, le Mincé T'M 83 3; Q, R, *Lagena* sp. E, le Mincé T'M 83 2; S-U, *Lagena* sp. F, le Mincé T'M 83 2. Échelles: A-C, E, G-I, O, S, T, 100 μ m; J-N, P-R, 200 μ m; F, U, 20 μ m.

Genre *Procerolagena* Puri, 1954

Procerolagena flexa (Cushman & Gray, 1946)
(Fig. 6A)

Lagena flexa Cushman & Gray, 1946: 22, pl. 4, figs 16-19.

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 5 (référence UP-coll. JPM 445).

REMARQUE

Décrite sans le Pliocène de Timms Point (Californie), cette espèce a été signalée (Margerel 1968) dans le Pliocène d'Apigné (Ille-et-Vilaine).

Genre *Anturina* Jones, 1984

Anturina sp.
(Fig. 6D, E)

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 5 (référence UP-coll. JPM 460).

DESCRIPTION

Test aplati latéralement avec un contour arrondi. Paroi hyaline et lisse.

Famille ELLIPSOLAGENIDAE Silvestri, 1923

Sous-famille OOLININAE

Loeblich & Tappan, 1961

Genre *Favulina* Patterson & Richardson, 1988

Favulina squamosa (Montagu, 1803)
(Fig. 6F, G)

Vermiculum squamosum Montagu, 1803: 526, pl. 4, fig. 2.

Entosolenia squamosa – Williamson 1848: 18, pl. 2, fig. 19.

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon T'M 83 3 (référence UP-coll. JPM 461).

REMARQUE

Cette espèce se différencie de l'espèce type (*Favulina squamosa* (Montagu, 1803)) par une ornementation plus fruste.

Genre *Galwayella* Patterson & Pettis, 1986

Galwayella sp.
(Fig. 6H, I)

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon T'M 83 3 (référence UP-coll. JPM 462).

DESCRIPTION

Test plus ou moins allongé avec une section triangulaire et bords arrondis et extrémités pyramidales. Ouverture terminale, triangulaire. Paroi hyaline, lisse. Tube entosolénien libre, droit et court.

Genre *Lagnea* Popescu, 1983

Lagnea sp.
(Fig. 6J)

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon T'M 83 1 (référence UP-coll. JPM 463).

DESCRIPTION

Test à contour elliptique, très aplati, pourvu d'une large carène traversée transversalement par des tubules dans sa plus grande partie. Paroi lisse et entourée d'un fin bourrelet aboutissant à un triangle entourant deux petites dépressions et se poursuivant jusqu'à l'ouverture et l'extrémité distale. Ouverture ovale bordée par une lèvre et portée par un col court.

Genre *Oolina* d'Orbigny, 1839

Oolina citrifformis (Buchner, 1940)
(Fig. 6M, N)

Lagena citrifformis Buchner, 1940: 439, pl. VI, fig. 89.

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 86 2 (référence UP-coll. JPM 464).

Oolina lineata (Williamson, 1848)
(Fig. 6K)

Entosolenia lineata Williamson, 1848: 18, pl. 2, fig. 18.

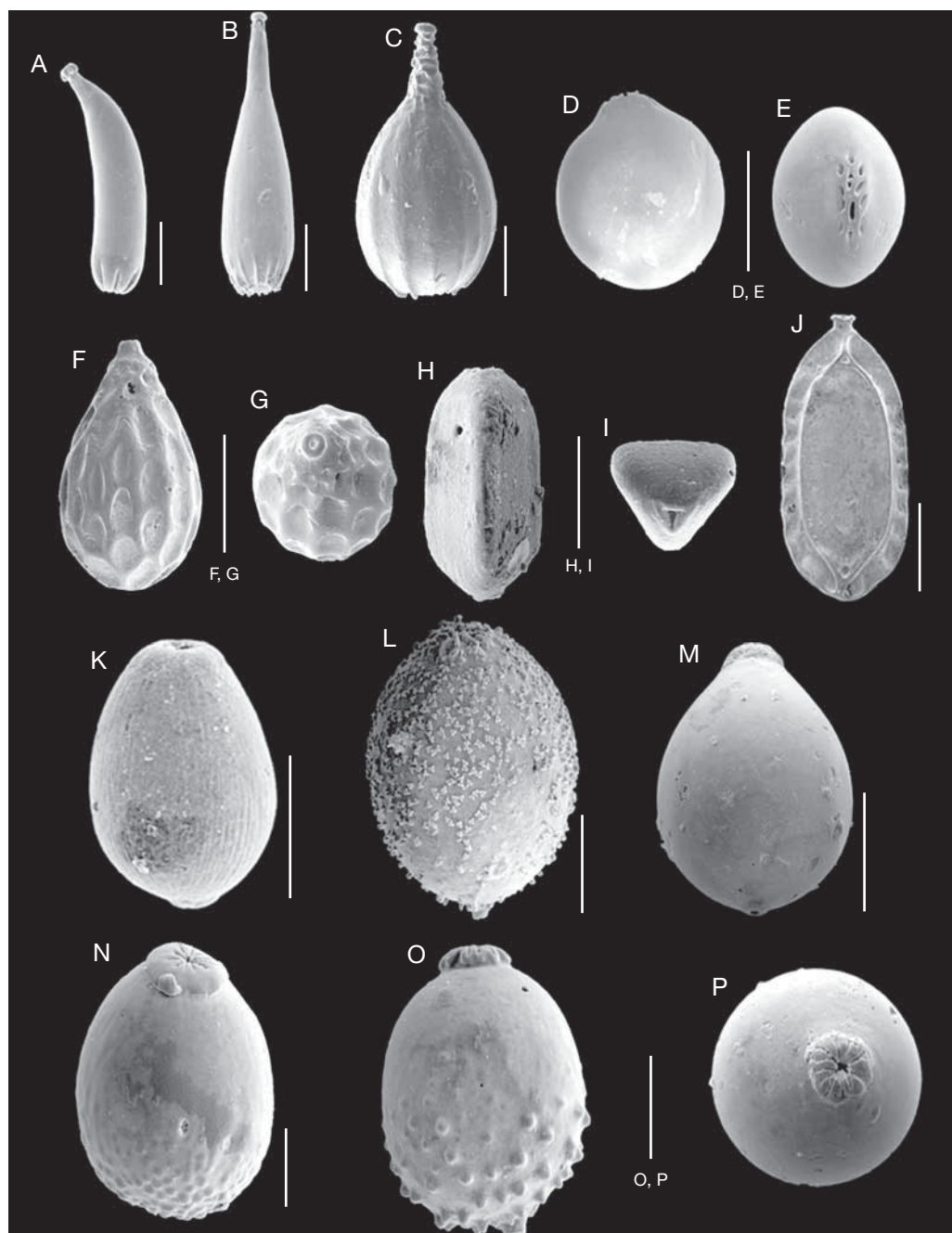


FIG. 6. — A, *Procerolagena flexa* (Cushman & Gray, 1946), le Piziou TP 83 5; B, *Lagena semistriata* (Williamson, 1848), le Mincé TM 83 2; C, *Lagena* sp. G, le Mincé T'M 86 2; D, E, *Anturina* sp., le Piziou TP 83 5; F, G, *Favulina squamosa* (Montagu, 1803), le Mincé T'M 83 3; H, I, *Galwayella* sp., le Mincé T'M 83 3; J, *Lagena* sp., le Mincé T'M 83 1; K, *Oolina lineata* (Williamson, 1848), le Piziou TP 83 5; L, *Oolina micans* (Buchner, 1940), le Piziou TP 86 2; M, N, *Oolina citrifomis* (Buchner, 1940), le Piziou TP 86 2; O, *Oolina* sp. A, le Piziou TP 86-2; P, *Oolina* sp. C, le Piziou TP 86 2. Échelles: A-C, F-L, O, P, 100 µm; D, E, M, N, 200 µm.

Lagena lineata – Reuss 1862: 328, pl. 4, fig. 48. — Buchner 1940: 442, pl. VI, figs 92-94.

LOCALITÉ. — Thenay (le Pizieu).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 5 (référence UP-coll. JPM 465).

Oolina micans (Buchner, 1940)
(Fig. 6L)

Lagena micans Buchner, 1940: 439, pl. VI, fig. 88.

LOCALITÉ. — Thenay (le Pizieu).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 86 2 (référence UP-coll. JPM 466).

Oolina sp. A
(Fig. 6O)

LOCALITÉ. — Thenay (le Pizieu).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 86 2 (référence UP-coll. JPM 467).

DESCRIPTION

Test ovoïde orné de granules dans sa partie inférieure. Ouverture centrale située sur un plateau circulaire et entourée de sillons radiaires. Tube entosolénien axial.

Oolina sp. B
(Fig. 7A, B)

LOCALITÉ. — Thenay (la Rangère).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TR 86 1 (référence UP-coll. JPM 468).

DESCRIPTION

Test ovoïde, muni d'une courte épine distale. Paroi lisse ornée de douze côtes épaisses et spiralées. Ouverture centrale située sur un plateau conique et entourée de sillons radiaires. Tube entosolénien adhérent à la paroi.

Oolina sp. C
(Fig. 6P)

LOCALITÉ. — Thenay (le Pizieu).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 86 2 (référence UP-coll. JPM 469).

DESCRIPTION

Test ovoïde muni d'une courte et grosse épine distale. Paroi ornée jusqu'à mi-hauteur de grosses épines. Ouverture centrale située sur un plateau et entourée de profonds sillons radiaires visibles latéralement. Tube entosolénien axial.

Oolina sp. D
(Fig. 7C, D)

LOCALITÉ. — Thenay (le Pizieu).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 86 2 (référence UP-coll. JPM 470).

DESCRIPTION

Test ovoïde muni d'une grosse épine distale. Paroi ornée de grosses épines courtes dans la moitié inférieure passant à des granules sur le reste du test. Ouverture centrale située sur un plateau et entourée de sillons radiaires. Tube entosolénien axial.

Genre *Vasicostella* Patterson & Richardson, 1987

Vasicostella biapiculata (Margerel, 1968)
(Fig. 7E-I)

Fissurina biapiculata Margerel, 1968: 83, pl. 15, fig. 21.

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon T'M 83 2 (référence UP-coll. JPM 471).

REMARQUE

Cette espèce a été décrite dans le Pliocène du Temple du Cerisier (Ille-et-Vilaine). L'espèce type possède un test rectangulaire allongé. Une forme avec un test rectangulaire court se rapprochant de *Fissurina crumenata* Cushman, 1935 avait été observée. Les spécimens relativement bien conservés recueillis dans les carrières du Pizieu et du Mincé montrent qu'il s'agit de la même espèce, les deux formes ne différenciant que par l'allongement du test. Cette différenciation morphologique affectant les tests d'une espèce

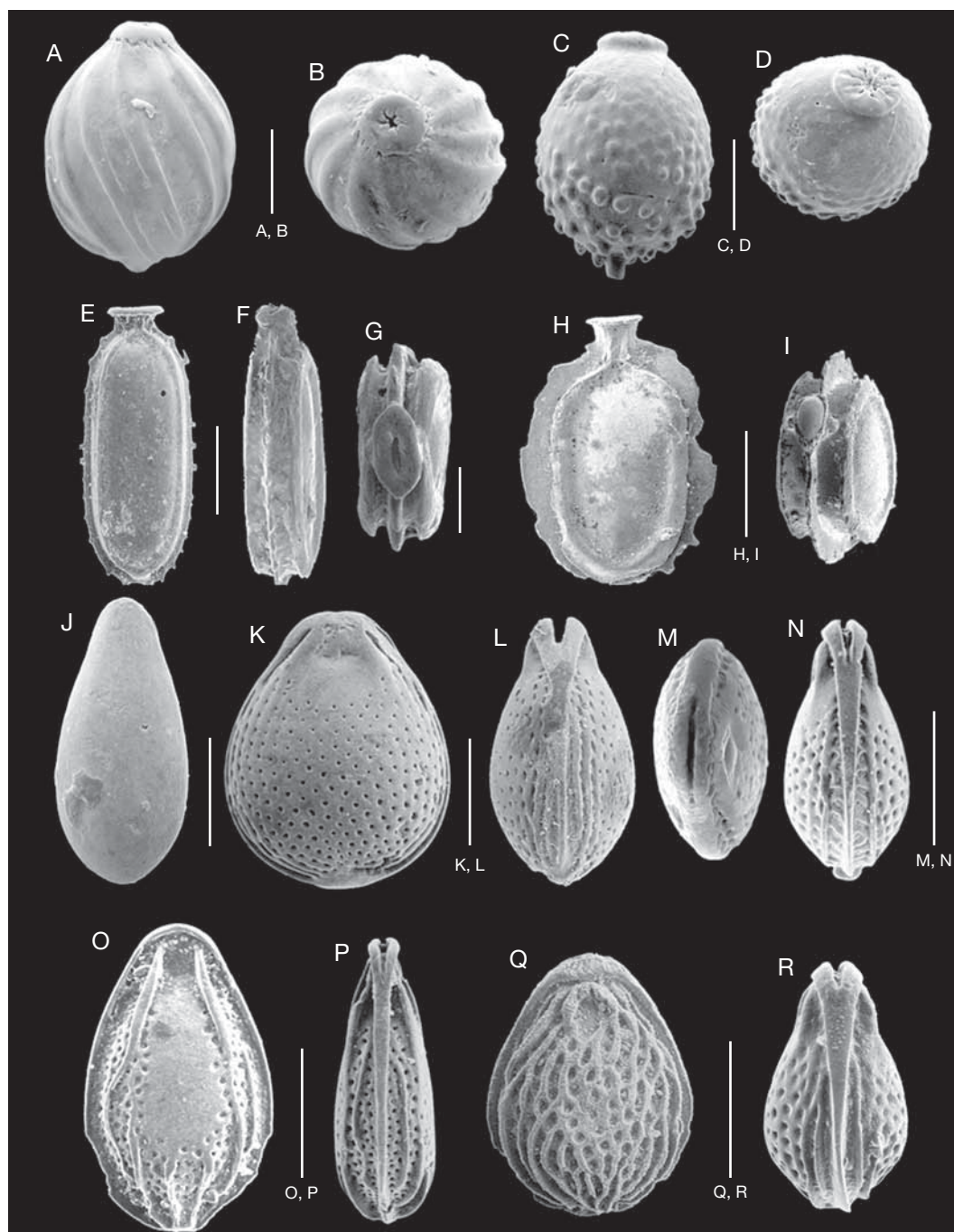


FIG. 7. — A, B, *Oolina* sp. B, la Rangère TR 86 1; C, D, *Oolina* sp. D, le Piziou TP 86 2; E-I, *Vasicostella biapiculata* (Margerel, 1968), le Mincé T'M 83 2; J, *Fissurina labiata* (Buchner, 1940), le Mincé T'M 86 2; K-N, *Fissurina punctata* Allix, 1913, le Piziou TP 83 4; O, P, *Fissurina seguenzae* (Buchner, 1940), le Piziou TP 83 4; Q, R, *Fissurina tibiscensis* Popescu, 1983, le Piziou TP 83 4. Échelles: 100 µm.

n'est pas rare chez les espèces à test uniloculaire hyalin.

Sous-famille ELLIPSOLAGENINAE Silvestri, 1923

Genre *Fissurina* Reuss, 1850.

DESCRIPTION

Sont communément attribuées à ce genre, des espèces dont le test est muni d'une ouverture en fente ou ovale et d'un tube entosolénien, soit libre et droit, soit adhérent à une paroi, ainsi que des espèces dont le test est muni d'une ouverture ovale et d'un tube entosolénien en zigzag. En raison de nombreux représentants de ce genre, il a été établi une classification selon l'aspect du tube et sa disposition.

Ouverture en fente et tube entosolénien libre et droit.

Fissurina annectens (Burrows & Holland, 1895)

Lagena annectens Burrows & Holland in Jones, 1895: 203, figs 8, 11a, b.

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 5 (référence UP-coll. JPM 472).

Fissurina laevigata labiata (Buchner, 1940)
(Fig. 8, J)

Lagena laevigata var. *labiata* Buchner, 1940: 476, pl. XII, figs 201-207.

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon T'M 86 2 (référence UP-coll. JPM 475).

Fissurina lucida (Williamson, 1848)

Entosolenia marginata var. *lucida* Williamson, 1848: 17, figs 2, 17.

Lagena lucida – Sidebottom 1906: 6, pl. 1, figs 9-12.

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 5 (référence UP-coll. JPM 476).

Fissurina punctata Allix, 1913
(Fig. 7K-N)

Fissurina punctata Allix, 1913: 31, textfig. 3.

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 4 (référence UP-coll. JPM 477).

Fissurina seguenzae (Buchner, 1940)
(Fig. 7O, P)

Lagena seguenzae Buchner, 1940: 468, pl. XII, figs 216-218.

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 4 (référence UP-coll. JPM 479).

Fissurina tibiscensis Popescu, 1983
(Figs 7Q, R; 8A)

Fissurina tibiscensis Popescu, 1983: 271, pl. V, figs 12-19, pl. VI, figs 12, 14, pl. VII, fig. 8.

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 4 (référence UP-coll. JPM 480).

Fissurina sp. C
Fig. 8B

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 5 (référence UP-coll. JPM 483).

DESCRIPTION

Test hyalin à contour elliptique, aplati, à section biconvexe. Paroi lisse.

Fissurina sp. D
(Fig. 8C, D)

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TM 83 6 (référence UP-coll. JPM 484).

DESCRIPTION

Test hyalin à contour ovale, aplati, à bord arrondi, les deux faces faiblement convexes ornées de deux sillons latéraux perforés parallèles à la périphérie. Paroi lisse.

Fissurina sp. E
(Fig. 8E-G)

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 2 (référence UP-coll. JPM 485).

DESCRIPTION

Test hyalin à contour elliptique, aplati, à bord arrondi, la partie centrale des deux faces en relief. Paroi lisse.

Fissurina sp. F
(Fig. 8H, I)

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon T'M 86 3 (référence UP-coll. JPM 486).

DESCRIPTION

Test à contour ovale, presque circulaire, à section biconvexe, la partie distale munie de deux jupes en arc de cercle. Paroi lisse.

Fissurina sp. G
(Fig. 8J, K)

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon T'M 86 1 (référence UP-coll. JPM 487).

DESCRIPTION

Test hyalin à contour ovale, très aplati, à bord arrondi, les deux faces bordées par un sillon interrompu dans la partie distale.

Fissurina sp. H
(Fig. 8L)

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 2 (référence UP-coll. JPM 488).

DESCRIPTION

Test hyalin à contour ovale, aplati, à bord arrondi, un sillon large et déprimé entourant une partie centrale convexe. Paroi lisse.

Fissurina sp. I
(Fig. 8M-O)

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 2 (référence UP-coll. JPM 489).

DESCRIPTION

Test hyalin à contour ovale, allongé, à section biconvexe.

Ouverture en fente et tube entosolénien accolé à une paroi.

Fissurina foraminata (Matthes, 1939)
(Fig. 8P-S)

Lagena foraminata Matthes, 1939: 81, pl. 6, fig. 110.

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 5 (référence UP-coll. JPM 474).

REMARQUE

Cette espèce montre une grande variabilité morphologique. La forme typique (Fig. 8P, Q) est caractérisée par un test à contour ovale, à bords aigus, avec une extrémité distale acuminée. La paroi hyaline est finement ponctuée autour d'une zone centrale lisse et incisée latéralement de part et d'autre de l'ouverture. Un certain nombre de tests (Fig. 8R, S) tendent vers une forme différant de la forme typique par un test ovale beaucoup plus allongé et portant des incisions plus marquées.

Fissurina pustulata (Buchner, 1940)
(Fig. 9G-I)

Lagena pustulata Buchner, 1940: 503, pl. XIX, figs 400, 401.

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TM 83 2 (référence UP-coll. JPM 478).

Fissurina sp. A
(Fig. 9A)

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 4 (référence UP-coll. JPM 481).

DESCRIPTION

Test hyalin à contour elliptique, aplati, à bord arrondi, les deux faces légèrement convexes et bordées par un bandeau périphérique finement perforé. Paroi lisse. Ouverture pourvue de deux lèvres proéminentes.

Fissurina sp. B
(Fig. 9B)

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 4 (référence UP-coll. JPM 482).

DESCRIPTION

Test hyalin à contour elliptique à circulaire, aplati, à bord arrondi, les deux faces légèrement convexes et bordées par un sillon périphérique. Paroi lisse
Tube entosolénien en zigzag.

Fissurina fimbriata (Brady, 1881)
(Fig. 9C, D)

Lagena fimbriata Brady, 1881: 61; 1884: 486, pl. 60, figs 26, 27.

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 86 D2 (référence UP-coll. JPM 473).

Genre *Palliolatella* Patterson & Richardson, 1987

Palliolatella pseudoorbignyana (Buchner, 1940)
(Fig. 9E, F)

Lagena pseudoorbignyana Buchner, 1940: 460, pl. X, figs 157, 158.

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon T'M 83 2 (référence UP-coll. JPM 494).

Palliolatella cf. *peponisema* Clark, 1995
(Fig. 9J-P)

Palliolatella peponisema Clark, 1995: 4, pl. 1, figs 11-16.

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TM 83 2 (référence UP-coll. JPM 493).

REMARQUE

Cette espèce se présente sous deux formes qui diffèrent par la taille et la forme générale. L'une (Fig. 9J-M) observée dans le faciès fin des carrières du Mincé et du Piziou présente des caractères proches de *Palliolatella peponisema* Clark (1995) décrite dans l'océan Pacifique Sud-Ouest. Elle en diffère par un test plus aplati, une taille plus grande et une ouverture bordée d'une lèvre en capuchon plus développée. La seconde forme (Fig. 9N-P) possède un contour plus ovale.

Sous-famille PARAFISSURININAE

R. W. Jones, 1984

Genre *Parafissurina* Parr, 1947

Parafissurina fabiformis (Buchner, 1940)
(Fig. 9Q)

Lagena fabiformis Buchner, 1940: 541, pl. XXIX, figs 633-635.

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 2 (référence UP-coll. JPM 501).

Parafissurina lateralis carinata (Buchner, 1940)
(Fig. 9R-T)

Lagena lateralis forma *carinata* Buchner, 1940: 521, pl. XXIII, figs 497-500.

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 2 (référence UP-coll. JPM 502).

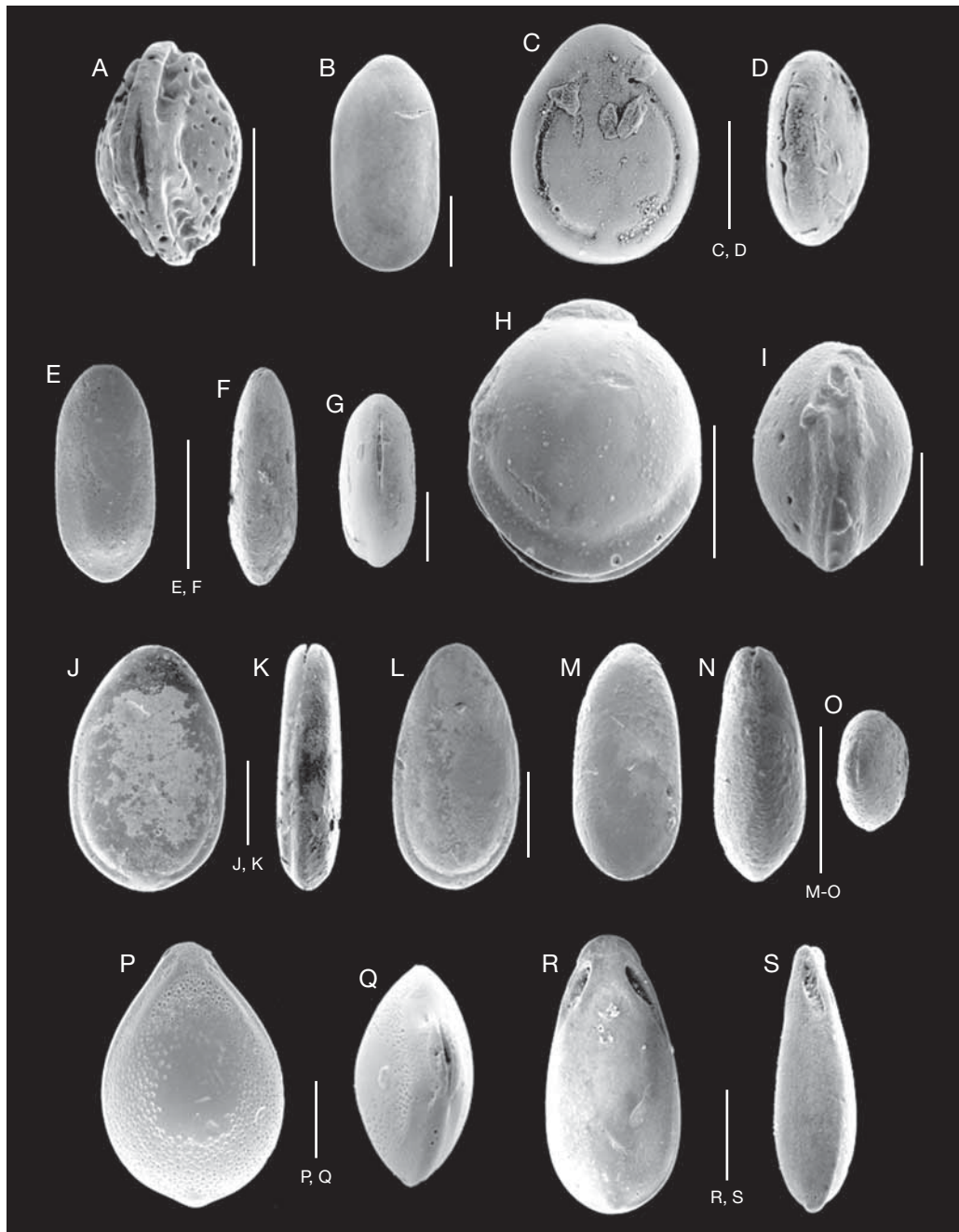


FIG. 8. — A, *Fissurina tibiscensis* Popescu, 1983, le Piziou TP 83 4; B, *Fissurina* sp. C, le Piziou TP 83 5; C, D, *Fissurina* sp. D, le Mincé TM 83 6; E-G, *Fissurina* sp. E, le Piziou TP 83 2; H, I, *Fissurina* sp. F, le Mincé T'M 86 3; J, K, *Fissurina* sp. G, le Mincé T'M 86 1; L, *Fissurina* sp. H, le Piziou TP 83 2; M-O, *Fissurina* sp. I, le Piziou TP 83 2; P-S, *Fissurina foraminata* (Matthes, 1939), le Piziou TP 83 5. Échelles: A-F, H-S, 100 µm; G, 200 µm.

Parafissurina pseudomarginata benecincta
(Buchner, 1940)
(Fig. 10A, B)

Lagena pseudomarginata var. *benecincta* Buchner, 1940: 535, pl. XXVII, figs 576, 577.

LOCALITÉ. — Thenay (le Pizieu).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 4 (référence UP-coll. JPM 503).

Parafissurina sp. A
(Fig. 10C)

LOCALITÉ. — Thenay (le Pizieu).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 86 2 (référence UP-coll. JPM 504).

DESCRIPTION

Test hyalin à contour et section biconvexe, aplati. Paroi lisse. Ouverture petite et en fente légèrement asymétrique.

Parafissurina sp. B
(Fig. 10E, F)

LOCALITÉ. — Thenay (le Pizieu).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon T'P 83 5 (référence UP-coll. JPM 505).

DESCRIPTION

Test biconvexe, à contour ovale, bordé par une carène épaisse à bord arrondi, l'extrémité orale en forme de rostre. Paroi translucide, les deux faces grossièrement perforées autour d'une partie centrale lisse. Ouverture asymétrique, arquée, bordée à sa partie inférieure par une lèvre.

Parafissurina sp. C
(Fig. 10G, H)

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon T'M 83 2 (référence UP-coll. JPM 506).

DESCRIPTION

Test à contour ovale, aplati avec des faces légèrement convexes bordées par un sillon périphérique

dans la partie inférieure. Paroi lisse, translucide et hyaline dans la région orale. Ouverture légèrement asymétrique, en fente arquée.

Parafissurina sp. D
(Fig. 10D)

LOCALITÉ. — Thenay (le Pizieu).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 2 (référence UP-coll. JPM 507).

DESCRIPTION

Test hyalin à contour elliptique, aplati, à bord arrondi avec l'extrémité distale légèrement acuminée et des faces convexes bordées par un sillon périphérique. Paroi lisse. Ouverture en fente arquée.

Parafissurina sp. E
(Fig. 10I)

LOCALITÉ. — Thenay (le Pizieu).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 5 (référence UP-coll. JPM 508).

DESCRIPTION

Test hyalin à contour elliptique avec une face dorsale légèrement convexe et une face ventrale convexe. Paroi lisse. Ouverture asymétrique, en fente, large et bordée à sa base par une lèvre en bourrelet continuant latéralement sur une partie de la périphérie.

Parafissurina sp. F
(Fig. 10J)

LOCALITÉ. — Thenay (le Pizieu).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 4 (référence UP-coll. JPM 509).

DESCRIPTION

Test hyalin à contour et section biconvexe, aplati, avec l'extrémité distale légèrement acuminée. Paroi lisse. Ouverture asymétrique et arquée.

Parafissurina sp. G
(Fig. 10K)

LOCALITÉ. — Thenay (le Pizieu).

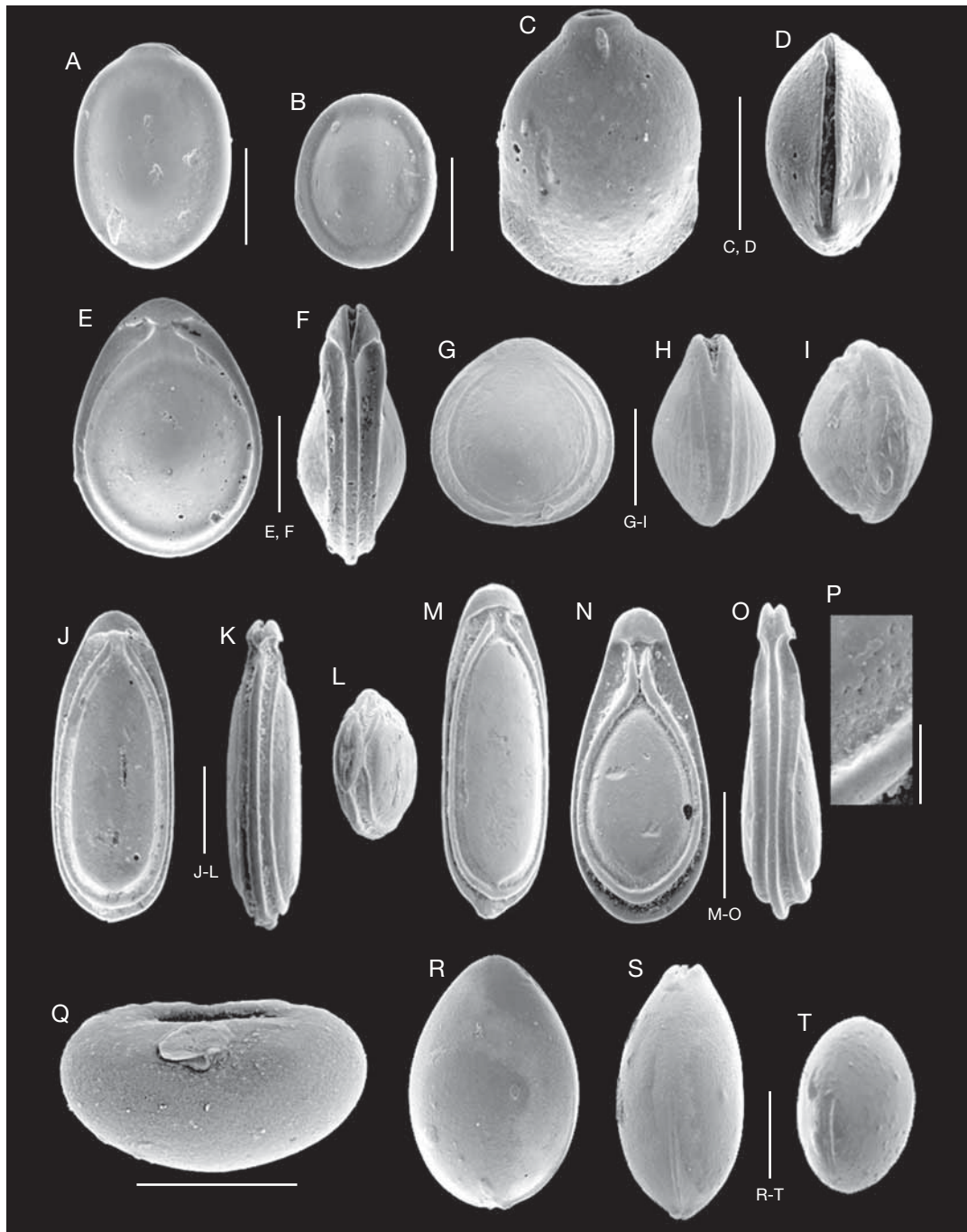


FIG. 9. — A, *Fissurina* sp. A, le Piziou TP 83 4; B, *Fissurina* sp. B, le Piziou TP 83 4; C, D, *Fissurina fimbriata* (Brady, 1881), le Piziou TP 86 XD2; E, F, *Palliolatella pseudoorbignyana* (Buchner, 1940), le Mincé T'M 83 2; G-I, *Fissurina pustulata* (Buchner, 1940), le Mincé TM 83 2; J-P, *Palliolatella* cf. *peponisema* Clark, 1995, le Mincé TM 83 2; Q, *Parafissurina fabiformis* (Buchner, 1940), le Piziou TP 83 2; R-T, *Parafissurina lateralis carinata* (Buchner, 1940) pars, le Piziou TP 83 2. Échelles: A-O, Q-T, 100 µm; P, 20 µm.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 86 2 (référence UP-coll. JPM 510).

DESCRIPTION

Test hyalin à contour elliptique, aplati, avec la face ventrale plus convexe que la face dorsale et le bord aigu. Paroi lisse. Ouverture très légèrement asymétrique, en fente.

Parafissurina sp. H
(Fig. 10L)

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 4 (référence UP-coll. JPM 511).

DESCRIPTION

Test hyalin à contour elliptique, aplati, à bords parallèles, les faces légèrement convexes. Paroi lisse. Ouverture en fente asymétrique et arquée.

Genre *Pseudofissurina* Jones, 1984
Pseudofissurina mccullochae Jones, 1984
(Fig. 10M, N)

Pseudofissurina mccullochae Jones, 1984: 119, pl. 4, figs 16-18.

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 5 (référence UP-coll. JPM 512).

Pseudofissurina pretiosa (Buchner, 1940)
(Fig. 10O-Q)

Lagena pretiosa Buchner, 1940: 502, pl. XIX, figs 398, 399.

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 5 (référence UP-coll. JPM 513).

Pseudofissurina sp. A
(Fig. 11A-D)

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 86 C5 (référence UP-coll. JPM 514).

DESCRIPTION

Test hyalin à contour ovale, aplati, muni d'une carène bien développée, doublée par une carène délimitant un écusson convexe et bordée de part et d'autre par deux bandeaux perforés. Paroi lisse. L'ouverture est asymétrique, bordée par deux lèvres se continuant par la carène principale.

Pseudofissurina sp. B
(Fig. 11E, F)

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 5 (référence UP-coll. JPM 515).

DESCRIPTION

Le test présente des similitudes avec le test de l'espèce précédente, mais ne possède pas de seconde carène.

Genre *Walterparria* Jones, 1984
Walterparria cf. *milletti* (Chaster, 1892)
(Fig. 11G)

Lagena milleti Chaster, 1892: 61, pl. 1, fig. 10.

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 5 (référence UP-coll. JPM 516).

DESCRIPTION

Le test diffère du type par une ouverture moins circulaire.

Walterparria sp. A
(Fig. 11H, I)

LOCALITÉ. — Thenay (le Piziou).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TP 83 4 (référence UP-coll. JPM 517).

DESCRIPTION

Test circulaire, aplati, avec un profil biconvexe et une carène épaisse. Ouverture apicale ronde, asymétrique, bordée par une lèvre trapézoïdale et très développée. Paroi lisse. Tube entosolénien droit adhérent à une paroi.



FIG. 10. — A, B, *Parafissurina pseudomarginata benecincta* (Buchner, 1940), le Piziou TP 83 4 ; C, *Parafissurina* sp. A, le Piziou TP 86 2 ; D, *Parafissurina* sp. D, le Piziou TP 83 2 ; E, F, *Parafissurina* sp. B, le Piziou T'P 83 5 ; G, H, *Parafissurina* sp. C, le Mincé T'M 83 2 ; I, *Parafissurina* sp. E, le Piziou TP 83 5 ; J, *Parafissurina* sp. E, le Piziou TP 83 4 ; K, *Parafissurina* sp. G, le Piziou TP 86 2 ; L, *Parafissurina* sp. H, le Piziou TP 83 4 ; M, N, *Pseudofissurina mccullochae* Jones, 1984, le Piziou TP 83 5 ; O-Q, *Pseudofissurina pretiosa* (Buchner, 1940), le Piziou TP 83 5. Échelles : 100 μ m.

Walterparria sp. B

Fig. 11J

LOCALITÉ. — Thenay (le Mincé).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Échantillon TM 83 2 (référence UP-coll. JPM 445).

DESCRIPTION

Test hyalin à contour elliptique latéralement, légèrement aplati, à bord arrondi. Paroi lisse. Ouverture apicale asymétrique, bordée par une lèvre. Tube entosolénien droit adhérent à une paroi.

NOUVEAUX GENRES
ET NOUVELLES ESPÈCES

Sous-ordre LAGENINA

Delage & Hérouard, 1896

Superfamille NODOSARIOIDEA Ehrenberg, 1838

Famille POLYMORPHINIDAE d'Orbigny, 1839

Sous-famille FALSOGUTTULINIDAE

Loeblich & Tappan, 1932

Genre *Fissuripolymorphina* McCulloch, 1977

Fissuripolymorphina plana n. sp.

(Fig. 11K-N)

HOLOTYPE. — Échantillon TM 83 3 (référence UP-coll. JPM 449) (Fig. 11K, L).

PARATYPE. — Échantillon TM 83 3 (référence UP-coll. JPM 450) (Fig. 11M, N).

ÉTYMOLOGIE. — Du latin *plana*, plan.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Dix spécimens, TM 83 3 (référence UP-coll. JPM 451).

NIVEAU TYPE. — Miocène moyen.

LOCALITÉ TYPE. — Thenay (le Mincé).

DIAGNOSE. — Test hyalin très comprimé à paroi lisse.

DISTRIBUTION. — Espèce bien distribuée dans les sables fins de l'unité inférieure dans les carrières du Pizieu (voir Fig. 4) et du Mincé.

DESCRIPTION

Test allongé à contour elliptique, très comprimé et bord arrondi. Loges bisériées à sutures obliques.

Paroi calcaire hyaline, lisse. Ouverture terminale en fente allongée.

DIMENSIONS

L = 0,40 à 0,44 mm ; l = 0,17 à 0,20 mm ; ép. = 0,05 à 0,06 mm.

Famille ELLIPSOLAGENIDAE A. Silvestri, 1923

Sous-famille OOLININAE

Loeblich & Tappan, 1961

Genre *Vasicostella* Patterson & Richardson, 1987

Vasicostella acarinata n. sp.

(Fig. 11O-Q)

HOLOTYPE. — Échantillon TP 83 4 (référence UP-coll. JPM 490) (Fig. 11O, P).

PARATYPE. — Échantillon TP 83 4 (référence UP-coll. JPM 491) (Fig. 11Q).

ÉTYMOLOGIE. — Du Latin *carina* et privatif *a*, dépourvue de carène.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Dix tests (référence UP-coll. JPM 492).

NIVEAU TYPE. — Miocène moyen.

LOCALITÉ TYPE. — Thenay (le Pizieu).

DIAGNOSE. — Test à contour rectangulaire, à bord arrondi, les deux faces présentant un plateau central en relief.

DISTRIBUTION. — Espèce assez fréquente dans les sables fins de l'unité inférieure dans les carrières du Pizieu (voir Fig. 4) et du Mincé.

DESCRIPTION

Test uniloculaire aplati, à contour rectangulaire et bord arrondi, chaque face portant un plateau central en relief. Paroi calcaire hyaline, lisse. Ouverture terminale arrondie, comprimée, bordée par une lèvre déversée et portée par un col court et large. Tube entosolénien étroit s'évasant à la base et adhérent à une paroi interne.

DIMENSIONS

L = 0,35 mm ; l = 0,20 mm ; ép. = 0,05 mm.

Sous-famille ELLIPSOLAGENINAE

A. Silvestri, 1923

Genre *Palliolatella* Paterson & Richardson, 1987

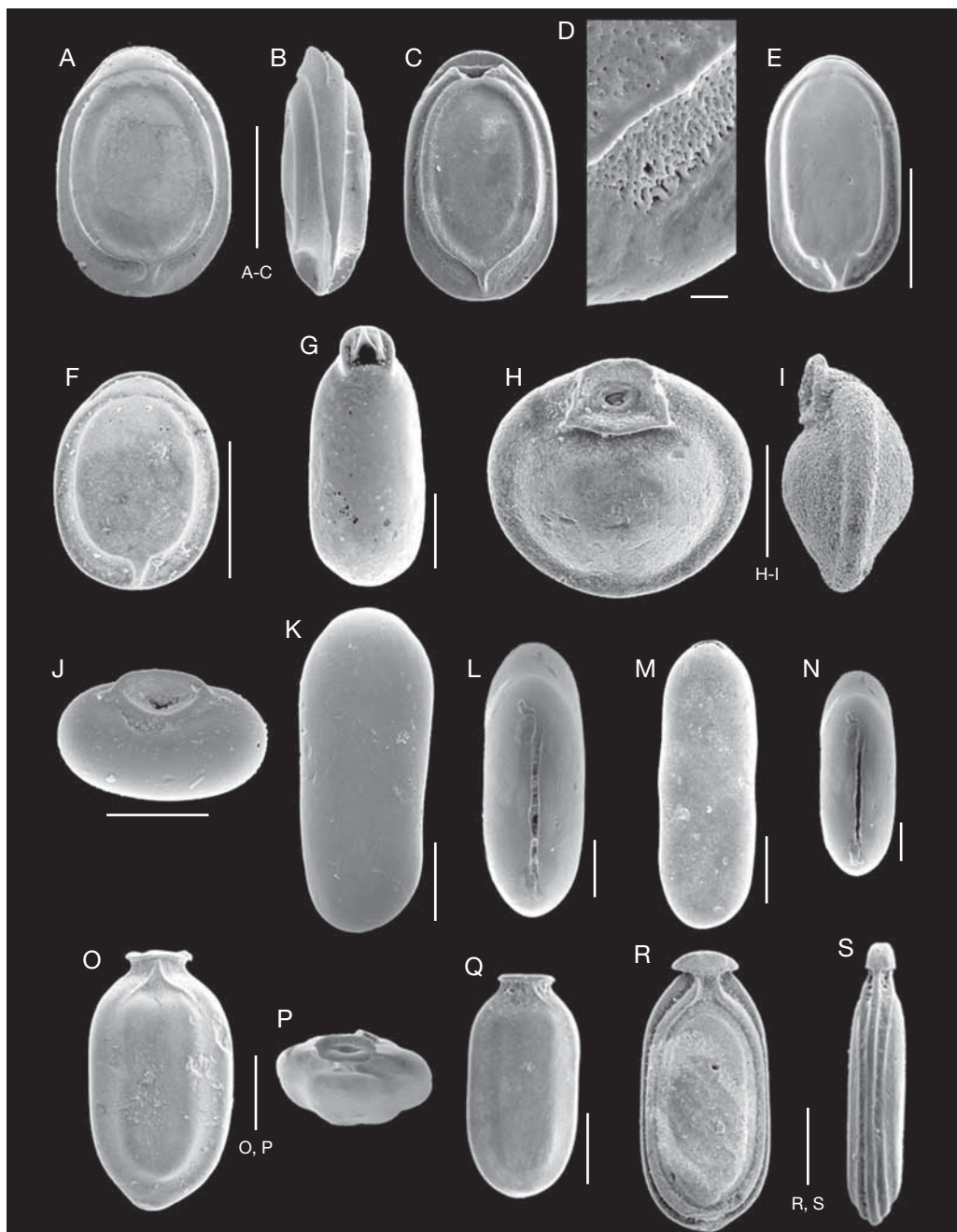


FIG. 11. — A-D, *Pseudofissurina* sp. A, le Pizieu TP 86 XC5; E, F, *Pseudofissurina* sp. B, le Pizieu TP 83 5; G, *Walterparria* cf. *millettii* (Chaster, 1892), le Pizieu TP 83 5; H, I, *Walterparria* sp. A, le Pizieu TP 83 4; J, *Walterparria* sp. B, le Mincé TM 83 2; K-N, *Fissuripolymorphina plana* n. sp., le Mincé TM 83 3; K, L, holotype; M, N, paratype; O-Q, *Lagenosolenia acarinata* n. sp., le Pizieu TP 83 4; O, P, holotype; Q, paratype; R, S, *Palliolatella robusta* n. sp., le Pizieu TP 83 4, holotype. Échelles: A-C, E, F, H-S, 100 µm; D, 10 µm; G, 50 µm.

Palliولاتella robusta n. sp.

(Figs 11R, S ; 12A-F)

HOLOTYPE. — Échantillon TP 83 4 (référence UP-coll. JPM 495) (Figs 11R, S ; 12A).

PARATYPES. — Échantillon TP 83 4 (référence UP-coll. JPM 496) (Fig. 12B-F).

ÉTYMOLOGIE. — Du latin *robustus*, robuste.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Quarante spécimens (référence UP-coll. JPM 497).

NIVEAU TYPE. — Miocène moyen.

LOCALITÉ TYPE. — Thenay (le Pizieu).

DIAGNOSE. — Test à contour elliptique à ovale, pourvu de trois carènes périphériques et d'une ouverture munie d'une lèvre épaisse en bouton.

DISTRIBUTION. — Espèce observée dans les sables fins de l'unité inférieure dans les carrières du Pizieu (voir Fig. 4) et du Mincé.

DESCRIPTION

Test à contour elliptique à ovale, bordé par une carène épaisse doublée sur chaque face par une carène entourant un écusson central. Paroi calcaire translucide, lisse, imperforée à l'exception des sillons bordant les carènes. Ouverture terminale, en fente, bordée par une lèvre épaisse en bouton. Tube entosolénien rectiligne, se développant jusqu'à mi-hauteur et adhérent à une paroi.

DIMENSIONS

Test elliptique: L = 0,38 mm ; l = 0,12 mm ; ép. = 0,08 mm.

Test ovale: L = 0,32 mm ; l = 0,18 mm ; ép. = 0,08 mm.

Genre *Seguenzaella* n. gen.

DIAGNOSE. — Test uniloculaire calcaire hyalin à contour ovale, aplati, à section biconvexe, muni de trois carènes. Écusson central en relief sur les deux faces. Paroi lisse ou ornée. Ouverture terminale, biconvexe bordée par une lèvre, à l'extrémité d'un chapeau orné de petites granulations. Tube entosolénien accolé à une paroi interne.

ÉTYMOLOGIE. — Genre dédié à G. Seguenza.

ESPÈCE TYPE. — *Lagena lacunata* Burrows & Holland, 1895.

Seguenzaella lacunata

(Burrows & Holland, 1895) n. comb.

Lagena lacunata Burrows & Holland in Jones, 1895: 296, pl. 7, fig. 12.

Fissurina orbignyana var. *lacunata* – Margerel 1968: 88, pl. 14, fig. 6.

Fissurina orbignyana forma *lacunata* – Laga 1972: 133, pl. 2, fig. 3.

REMARQUE

Seguenzaella lacunata a été décrite dans le Crag anglais et observée dans le Pliocène ligérien (Margerel 1968) et le Pliocène de Belgique (Laga 1972).

Seguenzaella miocenica n. sp.

(Fig. 12G-J)

HOLOTYPE. — Échantillon T'P 83 2 (référence UP-coll. JPM 498) (Fig. 12G-I).

PARATYPE. — Échantillon T'P 83 2 (référence UP-coll. JPM 499) (Fig. 12J).

ÉTYMOLOGIE. — De Miocène.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Dix tests (référence UP-coll. JPM 500).

NIVEAU TYPE. — Miocène moyen.

LOCALITÉ TYPE. — Thenay (le Pizieu).

DIAGNOSE. — Test muni d'une carène périphérique épaisse doublée sur chaque face par une seconde carène.

DISTRIBUTION. — Espèce fréquente et souvent abondante dans le faciès fin de l'unité inférieure dans les carrières du Pizieu (voir Fig. 4) et du Mincé.

DESCRIPTION

Test uniloculaire, aplati, épais, à contour ovale, pourvu d'une carène épaisse doublée sur chaque face d'une seconde carène entourant un écusson central convexe bordé par un sillon, les deux carènes se soudant à l'extrémité distale. Paroi calcaire hyaline, lisse, perforée dans les sillons bordant les carènes. Ouverture biconvexe bordée par une lèvre et portée par l'extrémité orale du test en forme de chapeau d'aspect brillant et couvert d'un réseau serré de granules. Tube entosolénien

large et adhérent à une paroi sur les deux tiers de la longueur du test.

DIMENSIONS

L = 0,24 mm ; l = 0,16 mm ; ép. = 0, 11 mm.

Sous-Ordre ROTALIINA

Delage & Herouard, 1896

Superfamille BULIMINOIDEA Jones, 1875

Famille BULIMINELLIDAE Hofker, 1951

Buliminella arcuata n. sp.

(Fig. 12K, L)

Buliminella obtusata Cushman, 1929. — Doebl *et al.* 1980: 38, pl. 4, fig. 11.

Buliminella sp. — Margerel 1989: 242, pl. 1, figs 2, 3.

HOLOTYPE. — Échantillon TM 83 3 (référence UP-coll. JPM 528) (Fig. 12K, L).

ÉTYMOLOGIE. — Du latin *arcuatus*, courbé en arc.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Dix spécimens (référence UP-coll. JPM 529).

NIVEAU TYPE. — Miocène moyen.

LOCALITÉ TYPE. — Thenay (le Mincé).

DIAGNOSE. — Test de forme arquée et caractérisé par le développement de la dernière loge sur toute la longueur.

DISTRIBUTION. — Espèce assez rare, observée dans le faciès fin du falun de l'unité inférieure dans les carrières du Piziou (voir Fig. 4) et du Mincé. Elle a été également signalée dans le Pliocène de l'Ouest de la France (Margerel 1989). Elle est signalée dans le Rupélien du bassin de Mayence (Doebl *et al.* 1980).

DESCRIPTION

Test de petite taille à spire arquée. Loges disposées suivant un demi-tour de spire, allongées et à croissance rapide. Nombre de loges égal à cinq ou six. Dernière loge très développée du côté oral, le long de la spire. Sutures courbes, très obliques du côté externe de la spire, perpendiculaire à l'axe du côté interne. Paroi calcaire hyaline et lisse, très finement perforée. Ouverture étroite située dans l'angle interne de la dernière loge.

DIMENSIONS

L = 0,27 mm ; l = 0,9 mm ; ép. = 0,07 mm.

REMARQUE

Buliminella arcuata présente certaines analogies avec *B. obtusata* Cushman, 1929 mais cette espèce ne possède pas une dernière loge aussi développée.

Superfamille PLANORBULINOIDEA Schwager, 1877

Famille BISACCIIDAE Loeblich & Tappan, 1988

Genre *Bisaccioides* Collins, 1981

Bisaccioides tonettoi n. sp.

(Fig. 12M-Q)

HOLOTYPE. — Échantillon TP 83 1 (référence UP-coll. JPM 556) (Figure 12O, Q).

PARATYPE. — Échantillon TP 83 1 (référence UP-coll. JPM 557) (Figure 12M).

ÉTYMOLOGIE. — Espèce dédiée à A. Tonetto, technicien au Service de Microscopie Électronique à Balayage de l'Université de Provence, Centre Saint-Charles.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Dix spécimens (référence UP-coll. JPM 558).

NIVEAU TYPE. — Miocène moyen.

LOCALITÉ TYPE. — Thenay (le Piziou).

DIAGNOSE. — Test globuleux à tendance trochospiralée, à paroi très perforée, à sutures masquées par des plaques.

DISTRIBUTION. — Espèce peu fréquente et assez rare. Elle a été observée dans les carrières du Piziou et de la Rangère dans les deux unités.

DESCRIPTION

Test globuleux, légèrement aplati latéralement, à contour lobé, à tendance nettement trochospiralée, le dernier tour comptant cinq loges augmentant régulièrement de taille. Sutures des loges courbes et très déprimées, masquées par des bandes à double paroi adhérent aux loges par des tenons séparés par de grandes ouvertures arquées ou circulaires. Paroi calcaire épaisse grossièrement perforée. Ouverture primaire intérior marginale et équatoriale masquée par la bande suturale de la dernière loge.

DIMENSIONS

L = 0,554 mm ; l = 0,430 ; ép. = 0,392.

Superfamille ROTALIOIDEA Ehrenberg, 1839

Famille ELPHIDIIDAE Galloway, 1933

Sous-Famille NOTOROTALIINAE

Hornibrook, 1961

Genre *Parrellina* Thalmann, 1951

Parrellina notonieri n. sp.

(Fig. 13A-G)

Elphidiella sp. — Margerel 1989: pl. 2, figs 9, 10.

HOLOTYPE. — Échantillon TM 83 3 (référence UP-coll. JPM 596) (Fig. 13A-C).

PARATYPE. — Échantillon TM 83 3 (référence UP-coll. JPM 597) (Fig. 13D-G).

ÉTYMOLOGIE. — Espèce dédiée à R. Notonier, Ingénieur d'Étude au Service de Microscopie Électronique à Balayage de l'Université de Provence, Centre Saint-Charles.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Dix spécimens (référence UP-coll. JPM 498).

NIVEAU TYPE. — Miocène moyen.

LOCALITÉ TYPE. — Thenay (le Mincé).

DIAGNOSE. — Test planispiralé à paroi très perforée et sutures ornées de part et d'autre par des expansions perpendiculaires devenant coalescentes.

DISTRIBUTION. — Espèce fréquente et parfois abondante dans les sables fins de l'unité inférieure dans les carrières du Pizieu (voir Fig. 4) et du Mincé.

DESCRIPTION

Test pluriloculaire à enroulement planispiralé avec des loges croissant régulièrement. Test aplati avec les faces latérales légèrement convexes et un bord arrondi. Nombreuses loges allant jusqu'au nombre de 15 avec des sutures faiblement déprimées entre les dernières. Nombreuses expansions calcaires perpendiculaires de part et d'autre des sutures et devenant coalescentes le long des sutures lors de la croissance. Paroi calcaire, grossièrement perforée, à structure radiaire. Ouverture à la base de la dernière loge, simple chez la forme juvénile et multiple chez la forme adulte, bordée sur la face orale par de nombreux sillons perpendiculaires et par des épines calcaires sur la paroi de la première loge du dernier tour de spire.

DIMENSIONS

L = 0,44 mm ; l = 0,34 mm ; ép. = 0, 18 mm.

Superfamille et famille indéterminées

Genre *Falsobolivina* n. gen.

DIAGNOSE. — Test à contour triangulaire, comprimé, à bord arrondi. Loges bisériées à sutures obliques et déprimées. Paroi calcaire nettement perforée. Ouverture elliptique, basale, portée par un col plus ou moins développé, bordée par une lèvre et dépourvue de plaque dentale.

ÉTYMOLOGIE. — Du latin *falso*, faussement, genre *Bolivina*.

ESPÈCE TYPE. — *Bolivina gibbera* Millett, 1895: 656, pl., fig. 1.

LOCALITÉ TYPE. — Saint-Erth (Cornouailles).

NIVEAU TYPE. — Pliocène supérieur.

REMARQUE

Actuellement, il n'existe aucune superfamille ou famille à laquelle ce genre pourrait appartenir. Il pourrait appartenir à une famille voisine des Buliminoides Seiglie, 1970 dans laquelle a été placé le genre *Elongobula* Finlay, 1939, dont les espèces ont un test dépourvu de plaque dentale.

Falsobolivina gibbera (Millett, 1995) n. comb.
(Fig. 13H, I)

REMARQUE

Cette espèce a été observée dans le Pliocène ligérien (Margerel 1968; Margerel *et al.* 1976; Courbouleix *et al.* 1989; Borne *et al.* 1989; Chevalier *et al.* 1989). Elle est également présente dans le bassin de Thenay (Fig. 13H, I) sous une forme dont le test présente une ouverture dépourvue de col.

Falsobolivina lobata n. sp.
(Fig. 13J, K)

HOLOTYPE. — Échantillon TM 83 3 (référence UP-coll. JPM 550) (Fig. 13J, K).

ÉTYMOLOGIE. — Du Grec *lobos*, lobe.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Quatre spécimens (référence UP-coll. JPM 551).

NIVEAU TYPE. — Miocène moyen.

LOCALITÉ TYPE. — Thenay (le Mincé).

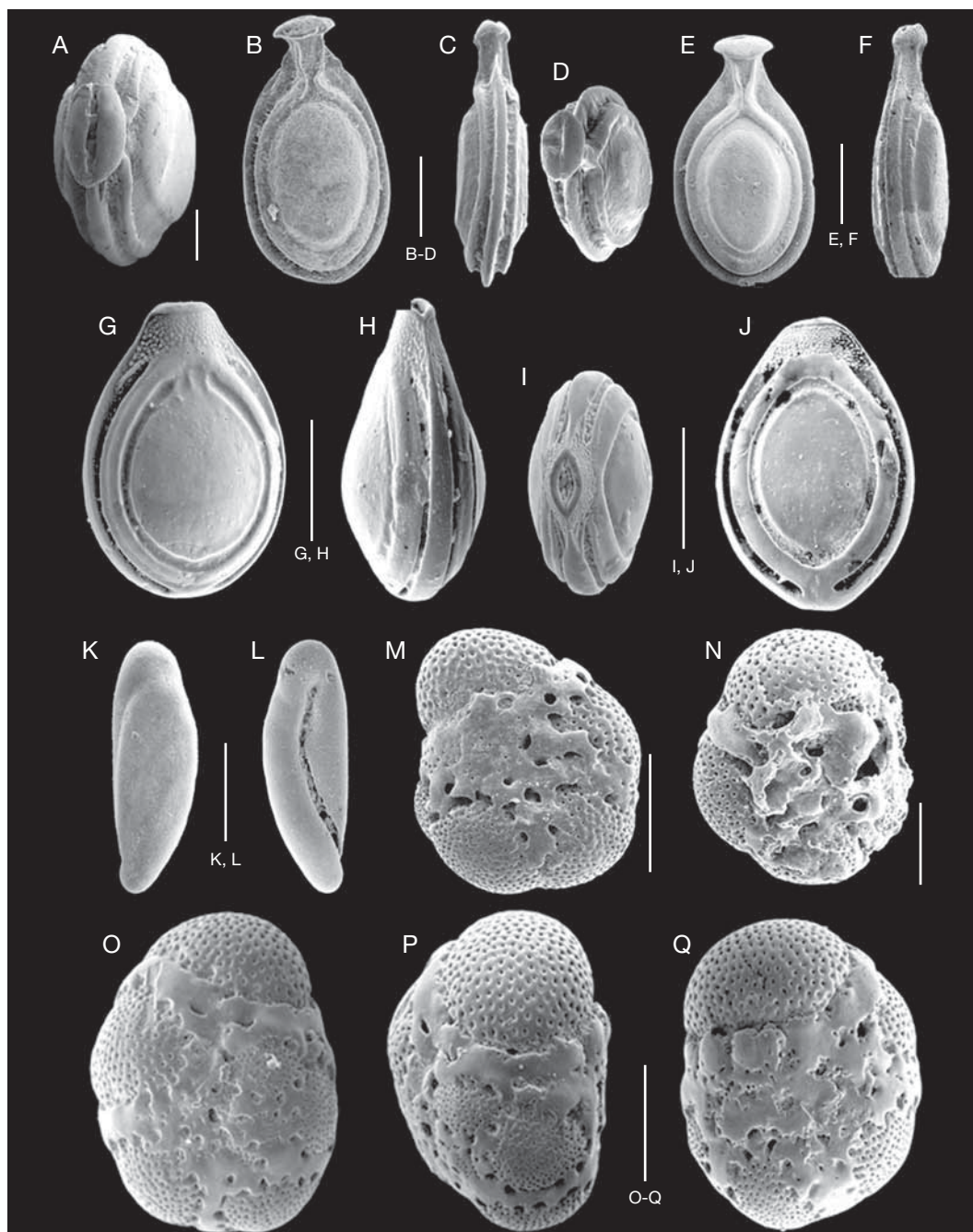


FIG. 12. — A-F, *Palliolatella robusta* n. sp., le Pizieu TP 83 4; A, holotype; B-F, paratypes; G-J, *Seguenzaella miocenica* n. gen. n. sp., le Pizieu T'P 83 2; G-I, holotype; J, paratype; K, L, *Buliminella arcuata* n. sp., holotype, le Mincé TM 83 3; M-Q, *Bisaccioides tonnetoi* n. sp., le Pizieu TP 83 1; M, paratype; N, test brisé montrant la structure des plaques recouvrant l'ouverture et les sutures; O-Q, holotype. Échelles: A-L, N, 100 µm; M, O-Q, 200 µm.

DIAGNOSE. — Test à contour fortement lobé et paroi rugueuse.

DISTRIBUTION. — Espèce rare observée dans les sables fins de l'unité inférieure.

DESCRIPTION

Test à contour triangulaire fortement lobé, comprimé, à bord arrondi. Loges bisériées, renflées, à sutures obliques et déprimées, peu nombreuse (5). Paroi calcaire à surface d'apparence rugueuse, grossièrement perforée le long de la périphérie. Ouverture elliptique, basale, portée par un col court et bordée par une forte lèvre déversée.

DIMENSIONS

L = 0,19 mm ; l = 0,19 mm ; ép. = 0,06 mm.

LES ASSOCIATIONS DE FORAMINIFÈRES BENTHIQUES

Les associations observées dans les échantillons de la zone de Thenay et de Mirebeau sont étroitement liées à la granulométrie du sédiment. Il y a donc deux types d'assemblages correspondant aux deux grands faciès, respectivement fin et grossier. Toutefois, si dans l'unité falunienne supérieure l'assemblage est assez homogène, l'unité falunienne inférieure montre quelques variations dans la granulométrie qui influent sur la composition des assemblages. L'immense majorité des espèces ont un test calcaire et les espèces à tests agglutinés sont rares.

LES ASSOCIATIONS DE L'UNITÉ INFÉRIEURE

Dans les niveaux fins stratifiés de la carrière du Piziou, l'association est composée de la totalité des espèces recensées. Seule l'abondance de chaque espèce présente des variations suivant la granulométrie plus ou moins fine. Les principales espèces sont : *Lagena sulcata interrupta*, *Lagena* sp. C, *Lagena* sp. D, *Lagena* sp. E, *Lagena* sp. F, *Procerolagena flexa*, *Fissuripoly-morphina fissurata*, *F. plana* n. sp., *Sigmomorphina williamsoni*, *Anturina* sp., *Favulina hexagona*, *Galwayella* sp., *Oolina citrifomis*, *O. micans*, *Vasicostella biapiculata*, *Fissurina foraminata*, *F. punctata*,

F. pustulata, *F. tibiscensis*, *Fissurina* sp. B, *Fissurina* sp. D, *Fissurina* sp. E, *Fissurina* sp. G, *Fissurina* sp. I, *Palliolatella* cf. *peponesima*, *P. pseudoorbignyana*, *Parafissurina benecincta*, *Pseudofissurina mccullochae*, *P. pretiosa*, *Pseudofissurina* sp. A, *Seguenzaella miocenica* n. gen., n. sp., *Bolivina fastigia dertonensis*, *B. laevigata*, *Cassidulina caribea*, *Angulogerina angulosa*, *Trifarina bradyi*, *Cancris sagra communis*, *Rosalina aguayoi*, *R. semiporata*, *Discorbitura sculpturata*, *Bisaccium imbricatum*, *Bisaccioides tonnetoi* n. sp., *Lobatula lobatula*, «*Epistomaria*» *fissurata*, *Pseudoeponides pseudotepidus miocenicus*, *Nonion commune*, *N. pauperatum*, *Nonion* sp. B, *Nonionella* sp., *Hanzawaia boueana*, *H. variolata*, *Hanzawaia* sp., *Buccella nuda*, *Aubignyna mariei praemariei*, *Pararotalia umbilicatulata*, *P. serrata*, *Elphidiella nuda*, *Elphidium glabratum*, *E. hauerinum*, *E. nigarense*, *Parrellina notonieri* n. sp., *Porosonion granosum*.

Cette association se rencontre aussi bien dans la carrière du Piziou que dans les carrières du Mincé. À Mirebeau une association analogue s'observe.

Dans les niveaux plus grossiers riches en bryozoaires, l'association est relativement peu diversifiée. Elle est dominée dans l'ordre d'abondance par *Elphidiella falunica*, *E. dollfusi*, *Pararotalia serrata*, *Lobatula lobatula*, *Globulina gibba*, *G. gibba tuberculata*, *Sigmomorphina williamsoni*, *Textularia pseudorugosa*.

LES ASSOCIATIONS DE L'UNITÉ SUPÉRIEURE

Les Miliolites sont assez abondantes avec *Inaequalina disparilis*, *Lachlanella schroederi*, *Lachlanella* sp., *Quinqueloculina mayeriana*, *Affinetrina* sp., *Tschokrakella* sp., *Sigmoilopsis foeda*, *Sigmoilinita tschokrakensis*. Les Polymorphines sont représentées par *Globulina gibba punctata*, *G. gibba tuberculata*, *G. gibba striata*, *G. inaequalis*, *Sigmomorphina semitecta*, *S. semitecta terquemiana*. *Pseudopolymorphina variata* a été trouvée uniquement à Pontlevoy.

Dans la carrière du Piziou, trois espèces dominent l'association : *Elphidiella falunica*, *Pararotalia serrata* et *Lobatula lobatula*. Les tests de ces espèces peuvent représenter jusqu'à 30 % de l'assemblage. *Pseudoeponides pseudotepidus miocenicus* est également

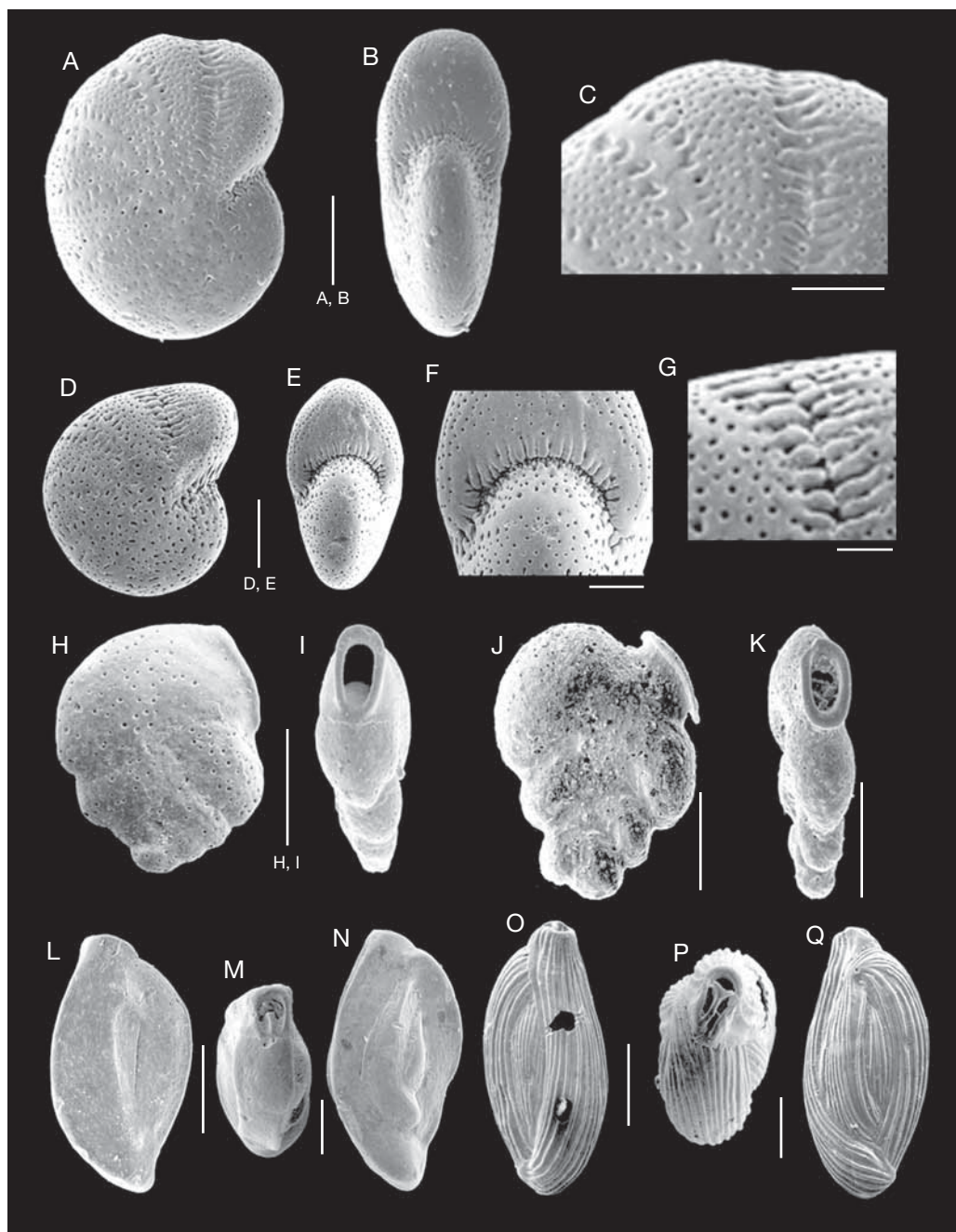


FIG. 13. — A-G, *Parrellina notonieri* n. sp. le Mincé TM 83 3; A, B, holotype; C, détail montrant les expansions calcaires bordant les sutures; D, E, forme juvénile; F, agrandissement de l'ouverture; G, détail montrant les expansions calcaires bordant les sutures; H, I, *Falsobolivina gibbera* n. gen. (Millett, 1895), le Piziou TP 83 4; J, K, *Falsobolivina lobata* n. gen. n. sp., le Piziou TP 83 4, holotype; L-N, *Lachlanella schroeckingeri* (Karrer, 1868) le Piziou TP 83 1; O-Q, *Lachlanella* sp., le Piziou TP 83 1. Échelles: A, B, D, E, H-K, M, P, 100 μ m; C, F, G, 50 μ m; L, N, O, Q, 200 μ m.

abondant. Parmi les autres espèces *E. dollfusi* est l'espèce la plus abondante, alors que *E. vigneauxi* a une abondance plus variable suivant le site. *Elphidiella nuda* est rare.

Dans la carrière du Mincé, l'association est différente. Elle est dominée par *Elphidiella falunica* et les Polymorphines. Les autres espèces sont présentes mais en moins grande abondance et *Pararotalia serrata* est très rare et se présente sous la forme épineuse.

À Mirebeau, l'association est semblable à l'association observée dans la carrière du Mincé.

DISCUSSION

PALÉOÉCOLOGIE ET PALÉOENVIRONNEMENTS

La richesse exceptionnelle de la faune marine dans les faluns du Blésois implique l'existence de conditions de vie très favorables. Margerel, en 1997, abordait le problème de la colonisation, par les foraminifères benthiques, des fonds marins dans cette région. Le caractère infralittoral de ce cette microfaune (avec une profondeur probablement inférieure à 30 m) est indéniable tant par sa composition que par son abondance et sa diversité. L'existence d'un hydrodynamisme important entraîne des déplacements et des mélanges modifiant les paléobiocénoses d'origine. Les deux principales associations décrites dans l'unité inférieure et l'unité supérieure sont respectivement liées aux « Sables fins de Haut-Niveau » et au « Détritique côtier » mis en place par les courants de marée (Barrier *et al.* 1995). Les eaux de surface devaient être caractérisées par une productivité importante. Dans l'unité inférieure, les fonds constitués par des sables bioclastiques très fins ont permis l'installation des taxons vivant dans la partie superficielle des sédiments. C'est le cas des espèces à test uniloculaire hyalin qui sont généralement abondantes dans les sédiments argileux ou argilo-sableux. L'importance des taxons épiphytes adhérents appartenant, en particulier, aux genres *Elphidium* et *Pseudoeponides* suggère la présence d'herbiers. Le caractère infralittoral est souligné par l'occurrence d'espèces caractérisant les milieux hyposalins (*Rosalina aguayoi* et *Bisaccium imbricatum*) et l'abondance épisodique d'*Aubignyna mariei*

considérée comme un marqueur de salinité variable (Margerel 1988). Ce taxon indique également un rafraîchissement des eaux ce qui est confirmé par l'absence des grands foraminifères tropicaux et conforté par l'étude des Scléractiniaires (Chaix & Cahuzac 2005).

PALÉOBIOGÉOGRAPHIE

Le bassin de Thenay se situe à l'est d'une grande province biogéographique atlantique comprenant, d'est en ouest, le bassin de Savigné-sur-Lathan, le bassin ligérien, le bassin de Rennes qui se prolonge jusqu'au Cotentin. En France du Centre-Ouest, le bassin de Savigné-sur-Lathan (Indre-et-Loire) situé au nord-ouest de Tours est considéré du point de vue stratigraphique comme un équivalent du bassin de Pontlevoy-Thenay (Charrier & Palbras 1978; Charrier *et al.* 1980; Margerel 1980). La microfaune de foraminifères observée dans ces faluns de type dit savignéen est peu diversifiée et mal conservée. Elle comprend les principales espèces rencontrées dans le Blésois. Dans l'Ouest, bien que moins diversifiée, la microfaune des faluns du bassin de Rennes (Allix 1922; Durand 1960; Margerel 1972; Margerel & Bréhéret 1984) est représentée par des espèces caractéristiques des faluns du Blésois telles que *Pseudopolymorphina variata*, *Elphidiella falunica*, *E. vigneauxi*, *Pararotalia serrata*, *Pseudoeponides pseudotepidus miocenicus*. Au sud de la Loire, en Vendée, les seuls gisements connus sont rares et peu fossilifères. Dans le Cotentin, les faluns à Bryozoaires attribués au Miocène moyen et signalés par Vieillard & Dollfus, 1875 et par Bonissent (1870), ont été retrouvés par forages mais n'ont pas fait l'objet d'étude exhaustive en ce qui concerne les foraminifères (Pareyn 1968; Baize *et al.* 1998; Van Vliet-Lanoë *et al.* 1998a). Des affleurements sous-marins de faluns du Miocène moyen ont été également signalés par Hommeril (1964) à l'ouest du Cotentin.

Dans le bassin nordique, les travaux de Doppert *et al.* (1979) et de Doppert (1980) sur le Miocène de Belgique et des Pays-Bas, montrent qu'aucune corrélation ne peut être établie avec le Miocène moyen du Blésois. Le seul point intéressant réside dans le fait que *Pseudoeponides pseudotepidus pseudotepidus* est signalé dès le Miocène supérieur, ce

qui pourrait aller dans le sens d'une ouverture du détroit du Pas-de-Calais au Miocène supérieur (Van Vliet-Lanoë *et al.* 1998b, 2002). Toutefois, aucun gisement d'âge Miocène supérieur n'a encore été signalé en Manche orientale, celui de Fécamp (Seine-Maritime) considéré comme Messinien (Mercier *et al.* 1997) contient une faune typique du Zancéen (Bassompierre *et al.* 1972).

Dans les bassins méridionaux européens, c'est avec l'Aquitaine que la comparaison est la plus fructueuse. Les travaux de Cahuzac & Poignant (1996, 2000, 2002, 2004, 2005) permettent d'apprécier le degré d'affinité des faunes de foraminifères des deux zones géographiques. La comparaison avec les faunes du Langhien et le Serravallien d'Aquitaine montre qu'il y a une vingtaine d'espèces communes avec la faune du Blésois. Le point intéressant réside dans la présence en Aquitaine de taxons comme *Aubignyna mariei praemariei*, *Elphidiella falunica*, *E. dollfusi*, *E. vigneauxi*, *Pararotalia serrata*, *Discorbitura* sp., *Pappina bononiensis compressa*, *P. bononiensis primaeformis*. «*Epistomaria*» *fissurata* est également signalée dans l'Aquitainien d'Aquitaine. Quelques espèces du genre *Elphidium* et de Miliolites ont été décrites dans le Miocène du bassin de Vienne en Autriche (d'Orbigny 1846; Papp & Schmid 1985). Parmi les espèces à test uniloculaire, un certain nombre ont été décrites par Buchner (1940) dans le golfe de Naples en Italie et par Popescu (1983) dans le Miocène du nord-ouest de la Transylvanie en Roumanie. Il faut également signaler la présence de *Spiroloxostoma croarae*, espèce du Pliocène des Apennins du Nord (Conato 1964).

La filiation de la microfaune de foraminifères du Pliocène du golfe ligérien est indéniable (Margerel 1968, 1989). Un certain nombre d'espèces parmi les plus caractéristiques comme *Pseudoeponides pseudotepidus* (Margerel, 1995), *Aubignyna mariei* (Margerel, 1988), *Pararotalia serrata* évoluent d'une manière continue. De même, *Bolivina laffittei* (Margerel, 1968) peut être considérée comme l'ultime évolution de *B. fastigia* (Cushman, 1936). D'autres espèces comme un certain nombre à test uniloculaire se perpétuent, en particulier *Fissurina annectens*, *F. foraminata*, *F. lucida*, *Vasicostella apiculata*. Parmi les Rotaliina, il faut citer *Angulogerina angulosa*, *Trifarina bradyi*, *Heronallenia lingulata*,

Buccella nuda, etc. En revanche, le renouvellement des espèces d'Elphidiidae est complet. Le relais se fait par l'intermédiaire de la faune du Tortonien de Doué-la-Fontaine (Margerel 1980; Margerel & Cousin 1989; Biagi *et al.* 1996). Du point de vue de la biodiversité, le nombre d'espèces au Pliocène inférieur est beaucoup plus important qu'au Miocène moyen. Un premier bilan établi en 1989 donnait 261 espèces (Margerel 1968, 1972; Brébion *et al.* 1975; Margerel *et al.* 1976; Courbouleix *et al.* 1989; Borne *et al.* 1989; Chevalier *et al.* 1989) et l'inventaire en cours devrait amener ce nombre à plus de 300. Cette différence dans la biodiversité avec la microfaune du Blésois est due au grand nombre de gisements étudiés et à la multiplicité des biotopes.

BIOSTRATIGRAPHIE

L'attribution stratigraphique des faluns du Blésois a toujours donné matière à discussion. Considérés par Ginsburg & Mornand (1986) comme appartenant au Langhien (zone MN5), Margerel (1989) a, par la suite, établi à l'aide des foraminifères benthiques une biozonation des dépôts néogènes de l'Ouest de la France dans laquelle les dépôts faluniens du Blésois constituait la « formation de Thenay ». Une corrélation avait été établie entre la formation de Thenay et les argiles fossilifères du gisement de Chasné-sur-Illet (Ille-et-Vilaine) situé près de Rennes (Margerel & Bréhéret 1984), où l'examen de la nannoflore avait permis d'attribuer ces argiles à la biozone NN5 à *Sphenolithus heteromorphus* (Bramlette & Wilcoxon 1967). Un âge Langhien et partiellement Serravallien avait été attribué aux faluns. En 1996, Fornaciari *et al.* limitait l'extension de cette biozone au sommet du Langhien, mais récemment Di Stephano *et al.* (2008) ont repoussé cette extension au Serravallien. Enfin, les datations par $^{87/86}\text{Sr}$ (Mercier *et al.* 1997) attribuaient un âge Langhien aux faluns du Blésois et Serravallien au falun de Mirebeau. Ce dernier résultat est intéressant car dans l'unité supérieure des faluns au Mincé (bassin de Thenay) et de Mirebeau, *Pararotalia serrata* a été trouvée sous sa forme épineuse. L'attribution stratigraphique des faluns du Blésois et de Mirebeau au Langhien et à la base du Serravallien est donc plausible.

CONCLUSION

Alors que nos connaissances sur la microfaune de foraminifères benthiques du Miocène moyen de l'Ouest de la France étaient restées très fragmentaires, l'étude de la microfaune des faluns du Blésois a permis de mettre en évidence une importante biodiversité. Dans un environnement très littoral, les foraminifères benthiques prospèrent et acquièrent une grande diversité, en particulier les espèces à test uniloculaire hyalin dont l'étude est souvent délaissée. Les espèces du genre *Elphidiella*, parmi d'autres, constituent un élément important pour rattacher le bassin de Thenay et le gisement de Mirebeau au domaine aquitain.

La microfaune de foraminifères benthiques des faluns du Blésois et de Mirebeau constitue un fond qui va permettre l'installation de la microfaune du Pliocène inférieur dans l'Ouest de la France. Si les espèces des genres *Elphidium* et *Elphidiella* s'éteignent pour la plupart, d'autres espèces se perpétuent tandis que d'autres évoluent.

Si après l'Oligocène, le renouvellement des espèces est presque total, à partir du Miocène les influences atlantiques et méridionales sont nettes et indiquent une permanence des communications avec l'Aquitaine. Ces communications vont cesser au Pliocène pendant lequel une vaste province biogéographique se constitue, allant de la Charente-Maritime à la Mer du Nord (Van Vliet-Lanoë et al. 2002).

Remerciements

Je remercie vivement Armelle Poignant qui a bien voulu accompagner de ses conseils et de ses critiques constructives l'élaboration de ce manuscrit. Mes remerciements vont également à Silvia Iaccarino dont les remarques m'ont amené à développer certains aspects de cette étude, et à Annemarie Ohler qui m'a ramené dans le droit chemin en ce qui concerne la nomenclature. Je remercie Alain Barreau du Service Commun de Microscopie Électronique de l'Université de Nantes, Roger Notonier et Alain Tonetto du Service Commun de Microscopie Électronique de l'Université de Provence, Centre Saint-Charles qui ont permis, grâce aux excellents clichés obtenus, d'illustrer ce texte.

RÉFÉRENCES

- ALLIX G. 1922. — Liste des foraminifères recueillis dans l'Helvétien de la Chaussée. *Bulletin de la Société géologique et minéralogique de Bretagne* 2 (2): 278.
- BAIZE S., LAGARDE J., LAVILLE E. & DUGUÉ O. 1998. — Géomorphologie d'un plateau littoral (Cotentin, Normandie); enregistrements des signaux tectoniques et climatiques. *Bulletin de la Société géologique de France* 169 (6): 851-866.
- BARRICK R., BEVERAGE L., PATTERSON R. T. & SCHUBERT J. 1989. — *Tortaggutus*, a new foraminiferal genus. *Tulane Studies in Geology and Paleontology* 22: 65-67.
- BARRIER P., BERNARD L., GODDYN X., MERLE D. & TEMEY I. 1995. — Tectonique et sédimentation néogènes des faluns entre Blois et Doué-la-Fontaine. *Intercolloquium Atlantic Neogene Climats and Palaeoenvironments*, Tours. Résumé.
- BASSOMPIERRE P., BRÉBION P., BUGE E., LAURIAT A., LE CALVEZ Y. & MARTIN P. 1972. — Le gisement redonien de Fécamp (Seine-Maritime). *Bulletin du Bureau de Recherches géologiques et minières*, 2^e série, section 1 (1): 29-48.
- BIAGI R., ANDRÉ J. P., MOGUEDET G. & VIERVIALE J. P. 1996. — Organisation de dépôts bioclastiques proximaux associés à une variation rapide du niveau marin relatif au Miocène supérieur. *Mémoires de la Société géologique de France* n. sér. 169: 167-177.
- BONISSENT M. 1870. — Essai géologique sur le département de la Manche. *Mémoires de la Société des Sciences naturelles de Cherbourg et d'Avranches*: 1-427.
- BORNE V., BRÉBION P., BUGE E., CHAIX C., CHEVALIER M., COURBOULEIX S., ESTÉOULE-CHOUX J., FARJANEL G., LAURIAT-RAGE A., LIMASSET O., MARGEREL J. P., NIKODIC D., SELIER D. & TRAUTH N. 1989. — Conservation dans le Pays nantais de sédiments pliocènes en bordure d'accidents de type Quessoy – Nord-sur-Erdre (Loire Atlantique). *Géologie de la France* 1-2: 171-190.
- BRAMLETTE M. N. & WILCOXON J. A. 1967. — Middle Tertiary calcareous nannoplankton of the Cipero section, Trinidad, W.I. *Tulane Studies Geology* 5 (3): 93-131.
- BRÉBION P., BUGE E., CHEVALIER J. P., LAURIAT A., MARGEREL J. P., PAJAUD D. & ROMAN J. 1975. — Le gisement redonien de Choisel près de Chateaubriant (Loire-Atlantique). *Société géologique et minéralogique de Bretagne* C, VII, 2: 55-71.
- BUCHNER P. 1940. — Die Lagenen des Golfes von Neapel und der marinen Ablagerungen auf Ischia. *Nova Acta Leopoldina* 9: 363-560.
- CAHUZAC B. & POIGNANT A. 1996. — Foraminifères benthiques et Microproblematica du Serravallien d'Aquitaine (Sud-Ouest de la France). *Géologie de la France* 3: 35-55.

- CAHUZAC B. & POIGNANT A. 2000. — Les foraminifères benthiques du Langhien du Bassin d'Aquitaine (SW de la France) ; données paléocéologiques et biogéographiques. *Geobios* 33 (3): 271-300.
- CAHUZAC B. & POIGNANT A. 2002. — Associations de foraminifères benthiques dans quelques gisements de l'Oligo-Miocène sud-aquitain. *Revue de Micropaléontologie*, Paris 45 (3): 221-256.
- CAHUZAC B. & POIGNANT A. 2004. — Les foraminifères du Burdigalien moyen à supérieur de la région sud-aquitaine (golfe de Saubrigues, SW France). *Revue de Micropaléontologie*, Paris 47: 153-292.
- CAHUZAC B. & POIGNANT A. 2005. — Sur les foraminifères benthiques de la base du Burdigalien dans les « Sables à Mactres » de Martillac (Gironde, SO France). *Annales de Paléontologie* 91 (1): 5-31.
- CAMY-PEYRET J. & VUILLEUMIER J. 1973. — *Les faluns miocènes du Blésois : aspects sédimentologiques et paléocéologiques*. CERPAB, Thèse de 3^e cycle, Orsay, France, 279 p.
- CHAIX C. & CAHUZAC B. 2005. — Les faunes de Scléractiniaires du Miocène moyen d'Atlantique Est (bassins de la Loire et d'Aquitaine) : paléobiogéographie et évolution climatique. *Annales de Paléontologie* 91: 33-72.
- CHARRIER P. & PALBRAS N. 1978. — Mise en évidence, dans le bassin de Savigné-sur-Lathan (Indre-et-Loire), du passage latéral entre faciès savignéen et faciès pontilévien au sein des faluns miocènes de Touraine. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris 287 D: 915-918.
- CHARRIER P., CARBONNEL G., CHATEAUNEUF J. J., GARDETTE D., MARGEREL J. P., RIVELINE J. & ROUX M. 1980. — Découverte dans le bassin de Savigné-sur-Lathan (Indre-et-Loire) d'une microfaune et d'une microflore du Miocène inférieur correspondant aux premiers niveaux transgressifs de la mer des Faluns de Touraine. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Paris* 290 (2): 1325-1328.
- CHEVALIER M., BORNE V., BRÉBION P., BUGÉ E., CHAIX C., COURBOULEIX S., DELANOË Y., ESTÉOULE-CHOUX J., FARJANEL G., LAURIAT-RAGE A., MARGEREL J.-P., POUIT D., ROMAN J., TRAUTH N. & VIAUD J. M. 1989. — Le complexe cénozoïque de Corcoué-sur-Logne (Loire-Atlantique). Études sédimentologiques, paléontologiques et premières reconnaissances géophysiques. *Géologie de la France* 1-2: 153-170.
- CLARK F. E. 1995. — New species of unilocular calcareous foraminifera from the Holocene of the southwest Pacific Ocean. *Journal of Micropaleontology* 14: 1-5.
- CLARK F. E. & PATTERSON R. T. 1993. — An illustrated key to the identification of unilocular genera of calcareous foraminifera. *Journal of Paleontology* 9: 20-28.
- COLOM G. 1956. — Los Foraminíferos del Burdigalense de Mallorca. *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Arte de Barcelona* 32: 3-140.
- CONATO V. 1964. — Alcuni Foraminiferi nuovi nel Pliocene Nordapenninico. *Geologica Romana* 3: 279-295.
- COURBOULEIX S., BRÉBION P., BUGÉ E., CHAIX C., COLLEUIL B., ESTÉOULE-CHOUX J., FARJANEL J., GRUET G., LAURIAT-RAGE A., LIMASSET O., MARGEREL J.-P., MOGUEDET G., POUIT D. & TRAUTH N. 1989. — Le Miocène et le Redonien d'Anjou (Maine-et-Loire). Etude sédimentologique et paléontologique de sondages à Genneteil, Sceaux-d'Anjou et Freigné. *Géologie de la France* 1-2: 191-214.
- CUSHMAN J. A. 1929. — Notes on the foraminifera of the Byram Marl. *Contributions from the Cushman Laboratory for Foraminiferal Research* 5, 2 (77): 40-48.
- DI STEFANO A., FORESI L., LIRER F., IACCARINO S., TURCO E., AMORE F., MAZZEI R., MORABITO S., SALVATORINI G. & AZZIZ H. 2008. — Calcareous plankton high resolution bio-magnetostratigraphy for the Langhian of the Mediterranean area. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* 114 (1): 51-76.
- DOEBL F., MARTINI E., SONNE V. & WEILER H. 1980. — Mikrofauna und -flora des Unteren Meersandes (Rupel), 2. Sandgrube « am Zeilstück » bei Alzey-Weinheim (Mainzer Becken). *Mainzer Geowissenschaftliche Mitteilungen* 8: 31-37.
- DOPPERT J. W. C. 1980. — Lithostratigraphy and biostratigraphy of marine neogene deposits in Netherlands. *Mededelingen Rijk Geologische Dienst* 32-16: 255-311.
- DOPPERT J. W. C., LAGA P. G. & DE MEUTER F. J. 1979. — Correlation of the biostratigraphy of marine neogene deposits, based on benthonic foraminifera, establishment in Belgium and the Netherlands. *Mededelingen Rijk Geologische Dienst* 31 (1): 1-8.
- DURAND S. 1960. — Le Tertiaire de Bretagne. *Mémoires de la Société géologique et minéralogique de Bretagne* 12: 1-389.
- EGGER J. G. 1857. — Die Foraminiferen der Miocän-Schichten bei Orienburg in Nieder-Bayern. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde*, Stuttgart: 266-311.
- FORNACIARI F., DI STEFANO A., RIO D. & NEGRI A. 1996. — Middle Miocene quantitative calcareous nannofossil biostratigraphy in the Mediterranean region. *Micropaleontology* 42 1: 93-131.
- GINSBURG L. & MORNAND J. 1986. — Les mammifères des faluns de l'Anjou-Touraine. *Mémoires de la Société d'Études scientifiques de l'Anjou* 6: 1-18.
- HOMMERIL P. 1964. — Affleurements sous-marins de faluns miocènes (faciès savignéen) à l'Ouest du Cotentin. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 259: 3036-3039.
- JONES R. W. 1984. — A revised classification of the unilocular Nodosariida and Buliminida Foraminifera. *Revista Española de Micropaleontologia* 16: 91-160.
- LAGA P. 1972. — *Stratigrafie van de mariene Plio-Pleistocene afzettingen uit de omgeving van Antwerpen met*

- een bijzondere studie van de Foraminiferen. Thesis, K. U. Leuven, Belgique, 282 p.
- LAURIAT-RAGE A., BRÉBION P., BUGÉ E., CHAIX C., CHEVALIER M., MARGEREL J.-P., PAJAUD D., POUIT D., ROMAN J. & VIAUD J. M. 1989. — Le gisement redonien (pliocène) de la Marnière (la Limouzinière, Loire-Atlantique). Biostratigraphie, paléobiologie, affinités biogéographiques. *Géologie de la France* 1-2: 117-152.
- LECOINTRE G. 1947. — *Géologie régionale de la France*. Herman, Paris, 250 p.
- LOEBLICH A. R. & TAPPAN H. 1987. — *Foraminiferal Genera and their Classification*. Van Nostrand Reinhold Company, New York, 970 p.
- MACAIRE J. J. 1977. — *Carte géologique de la France au 1/50.000*. B.R.G.M, Montrichard.
- MALUMIÁN N., NÁNEZ C. & CARAMÉS A. 1991. — Unilocular foraminifera of reticular surface. *Micro-paleontology* 37: 393-406.
- MCCULLOCH I. 1977. — *Qualitative Observations on the recent Foraminiferal Test with Emphasis on the Eastern Pacific*. University of Southern California, Los Angeles, USA, 1078 p.
- MARGEREL J.-P. 1968. — *Les Foraminifères du Redonien*. Thèse de Faculté des Sciences de Nantes, France, 209 p.
- MARGEREL J.-P. 1972. — Les Foraminifères du Néogène de l'Ouest de la France. Intérêt paléocéologique et stratigraphique. *Bulletin de la Société géologique de France* 7 14: 121-126.
- MARGEREL J.-P. 1980. — Les Foraminifères des faluns de Touraine et d'Anjou. *Société d'Études scientifiques de la Société de l'Anjou* 4: 65-67.
- MARGEREL J.-P. 1988. — Deux lignées du genre *Aubignyna* Margerel, 1970 (Foraminifères) en Europe occidentale. Application à la biostratigraphie des dépôts néogènes de l'Ouest de la France. *Revue de Paléobiologie*, volume spécial, 2: 567-574.
- MARGEREL J.-P. 1989. — Biostratigraphie des dépôts néogènes de l'Ouest de la France. Constitution de biozones de foraminifères benthiques. *Géologie de la France* 1-2: 235-250.
- MARGEREL J.-P. 1995. — *La lignée évolutive de Pseudo-eponides pseudotepidus (van Voorthuysen) en France occidentale – variabilité évolutive et variabilité écophénotypique*. Colloque G.D.R. 88 CNRS, Paris.
- MARGEREL J.-P. 1997. — La faune de foraminifères du Néogène de la France nord-occidentale: un exemple de colonisation des fonds littoraux. *Geobios* 21: 81-89.
- MARGEREL J.-P. & BRÉHÉRET J. G. — 1984. Révision de l'attribution stratigraphique du gisement de Chasnés-sur-Illet (I.-et-V.) à l'aide de la faune de foraminifères et de la nannoflore calcaire. *Cahiers de Micropaléontologie* 1: 5-25.
- MARGEREL J.-P. & COUSIN M. 1989. — Les faluns de Doué-la-Fontaine (Maine-et-Loire). *Bulletin des Études scientifiques de l'Anjou* 13: 27-33.
- MARGEREL J.-P., BRÉBION P., BUGÉ E. & LAURIAT-RAGE A. 1976. — Découverte d'un bassin redonien à la Groussinière (Ille-et-Vilaine). *Actes du 97^e Congrès national des Sociétés savantes, Nantes 1972*, section Sciences II: 55-100.
- MATTHES H. W. 1939. — Die Lagenen des deutschen Tertiärs. *Paleontographica*, Abteilung A, 90: 49-108.
- MERCIER D., LAURIAT-RAGE A., TURPIN L., MARGEREL J.-P., CAHUZAC B., POUIT D. & GROUPE GÉOPERSPECTIVE 1997. — Le Miocène supérieur et le Pliocène du Bassin Ligérien: nouvelles datations isotopiques. *Colloque «Formations Mio-Pliocènes continentales et littorales», SGF, GFEN, GFG, Angers, 6-8 novembre 1997*. Geosciences, Rennes, 27 p.
- MILLETT F. W. 1894. — The Foraminifera of the Pliocene Beds of St. Erth. *Transactions of the Royal Geological Society of Cornwall* 11: 655-661.
- MONTCHARMONT ZEI M. & SGARELLA F. 1978. — *Pyritine parthenopeia* n. gen. and n. sp. (Nodosariidae, Foraminiferida) del Golfo di Napoli. *Bolletino della Società dei Naturalisti in Napoli* 87: 1-12.
- ORBIGNY A. D' 1846. — *Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Autriche), découverts par son Excellence le Chevalier Joseph de Hauer et décrits par Alcide d'Orbigny*. Gide et Cie édit., Paris, xxxvii + 312 p.
- PAPP A. & SCHMID M. 1985. — Die fossilen Foraminiferen der Tertiären beckens von Wien. Revision der Monographie von Alcide d'Orbigny (1846). *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, Vienne, 37: 310 p.
- PARÉYN G. 1968. — Aperçu sur le Néogène et les formations qui constituent le substratum de la tourbière de Baupré (Manche). Colloque Néogène nordique, Rennes. *Mémoires de la Société géologique et minéralogique de Bretagne* XIII: 99-106.
- PARR W. J. 1947. — The lagenid foraminifera and their relationships. *Proceedings of the Royal Society of Victoria* 58: 116-130.
- PATTERSON R. T. 1986. — *Globofissurella* and *Cerebrina*, two new foraminiferal genera in the family Lagenidae. *Journal of Micropaleontology* 5: 65-69.
- PATTERSON R. T. 1988. — *Globulospinella* a new unilocular foraminiferal genus and designation of a neotype for *Palliolatella avita*. *Journal of Paleontology* 62: 529-531.
- PATTERSON R. T. 1990. — *Nanosylvanella*, a new genus of Siphonageninae (Foraminiferida). *Transactions of the American Microscopical Society* 109: 325-328.
- PATTERSON R. T. & PETTIS R. H. 1986. — *Galwayella*, a new foraminiferal genus and new names for two foraminiferal homonyms. *Journal of Foraminiferal Research* 16: 74. 75.
- PATTERSON R. T. & RICHARDSON R. P. 1987. — A taxonomic revision of the unilocular foraminifera. *Journal of Foraminiferal Research* 17: 212-216.

- PATTERSON R. T. & RICHARSON R. P. 1988 — Eight new genera of unilocular Foraminiferida, family Lagenidae. *Transactions of the American Microscopical Society* 107: 240-258.
- POIGNANT A. 1984. — La morphologie externe et interne des Oolininae – Quelques aspects du tube entosolénien. Benthos 83, in H. J. OERTLI (ed.), Second International Symposium on Benthic Foraminifera, Pau (April 1983). *Bulletin des centres de recherches exploration-production Elf-Aquitaine*: 501-509.
- POPESCU G. 1983. — Marine Middle Miocene monothalamous foraminifera from Romania. *Memorii Institutul de Geologie si Geofizică* 31: 261-280.
- PURI H. S. 1954. — Contribution to the study of the Miocene of the Florida Panhandle Part II – Foraminifera. *Bulletin Florida State Geological Survey* 36: 3-213.
- REUSS A. E. 1862. — Entwurf einer systematischen Zusammenstellung der Foraminiferen. *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe* 44 (1): 5-100 (dated 1861, published 1862).
- REVETS S. A. 2005. — A key to the unilocular hyaline Foraminifera. *Journal of Micropaleontology* 24: 145-158.
- ROUX M., FATTON E., MACAIRE J. J. & RASPLUS L. 1980. — Données nouvelles sur les faluns miocènes du Blésois (Loir-et-Cher) et leur relations stratigraphiques avec les sables de Sologne. *Compte Rendus de l'Académie des Sciences* 290: 1099-1102.
- SCHNITKER D. 1970. — Upper Miocene Foraminifera from near Grimesland, Pitt County, North Carolina. *North Carolina Department of Conservation and Development, Division of Mineral Resources*, special publication 3: 1-128.
- SEGUENZA G. 1862. — *Dei terreni Terziarii del distretto di Messina. Parte II-Descrizione dei foraminiferi monothalamici delle marne Mioceniche del distretto di Messina*. Capra, Messina, 84 p.
- SIDEBOTTOM H. 1906. — *Report on the Recent Foraminifera from the Coast of the Island of Delos (Grecian Archipelago)*. Memoirs and Proceedings of the Manchester Literary and Philosophical Society 50 (51): 1-18.
- SIDEBOTTOM H. 1912. — Lagenae of the South-West Pacific Ocean. *Journal of the Quekett Microscopical Club* 11: 375-434.
- SIDEBOTTOM H. 1913. — Lagenae of the South-West Pacific Ocean (Supplementary Paper). *Journal of the Quekett Microscopical Club* 12: 161-210.
- VAN VLIET-LANOË B., LAURENT M., HALLÉGOÛET B., MARGEREL J.-P., CHAUVEL J. J., MICHEL Y., MOGUEDET G., TRAUTMAN F. & VAUTHIER S. 1998a. — Le Mio-Pliocène du Massif Armoricain. Données nouvelles. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris* 326: 330-340.
- VAN VLIET-LANOË B., MANSY J. L., MARGEREL J.-P., VIDIER J. P., LAMARCHE J. & EVERAERTS M. 1998b. — Le Pas-de-Calais, un détroit cénozoïque à ouvertures multiples. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris* 326 : 729-736.
- VAN VLIET-LANOË B., VANDENBERGHE N., LAURENT M., LAIGNEL B., LAURIAT-RAGE A., LOUWYE S., MANSY J., MERCIER D., HALLGOUËT B., LAGA P., LAQUEMENT F., MEILLEZ F., MICHEL Y., MOGUEDET G. & VIDIER J. P. 2002. — Paleogeographic evolution of northwestern Europe during Upper Cenozoic. *Geodiversitas* 24 (3): 511-544.
- VIEILLARD E. & DOLLFUS G. 1875. — Étude géologique sur les terrains crétacés et tertiaires du Cotentin. *Bulletin de la Société linnéenne de Normandie* 2 IX, 182 p.

Soumis le 11 février 2008;
accepté le 22 mai 2009.

ANNEXE

Liste des espèces de foraminifères benthiques observés dans les Faluns du Miocène moyen du Blésois avec références des spécimens déposés dans les collections de Paléontologie de l'Université de Provence.

Textulariina

Semivulvulina deperditia (d'Orbigny, 1846) (référence UP-coll. JPM 400).
Textularia articulata d'Orbigny, 1846 (référence UP-coll. JPM 401).
Textularia pseudorugosa Lacroix, 1931 (référence UP-coll. JPM 402).
Textularia pseudosagittula Margerel, 1968 (référence UP-coll. JPM 403).

Miliolina

Inaequalina disparilis (Terquem, 1878) (référence UP-coll. JPM 404).
Spiroloculina excavata d'Orbigny, 1846 (référence UP-coll. JPM 405).
Lachlanella schroekingeri (Karrer, 1868) (référence UP-coll. JPM 406).
Lachlanella sp., Fig. 130-Q (référence UP-coll. JPM 407).
Quinqueloculina buchiana d'Orbigny, 1846 (référence UP-coll. JPM 408).
Affinetrina sp., Fig. 14A-C (référence UP-coll. JPM 409).
Triloculina angularis d'Orbigny, 1850 (référence UP-coll. JPM 410).
Tschokrakella sp., Fig. 14G-I (référence UP-coll. JPM 411).
Sigmollinita tschokrakensis (Gherke, 1938), Fig. 14D-F (référence UP-coll. JPM 412).
Sinoloculina mayeriana d'Orbigny, 1846, Fig. 14J-L (référence UP-coll. JPM 413).
Sigmolopsis foeda (Reuss, 1850), Fig. 14M, N (référence UP-coll. JPM 414).

Lagenina

Grigells sp. A, Fig. 14O (référence UP-coll. JPM 415).
Grigells sp. B, Fig. 14P (référence UP-coll. JPM 416).
Laevidentalina sp. A, Fig. 14Q (référence UP-coll. JPM 417).
Laevidentalina sp. B, Fig. 14R (référence UP-coll. JPM 418).
Laevidentalina sp. C, Fig. 14S (référence UP-coll. JPM 419).
Nodosaria sp., Fig. 14T (référence UP-coll. JPM 420).
Pyramidulina sp., Fig. 14U (référence UP-coll. JPM 421).
Plectofrondicularia digitalis (Neugeboren, 1850), Fig. 14V (référence UP-coll. JPM 422).
Lenticulina simplex (d'Orbigny, 1846), Fig. 14W, X (référence UP-coll. JPM 423).
Lenticulina sp. A, Fig. 14Y (référence UP-coll. JPM 424).
Lenticulina sp. B, Fig. 15A, B (référence UP-coll. JPM 425).
Lenticulina sp. C, Fig. 15C, D (référence UP-coll. JPM 426).
Astacolus sp., Fig. 15E (référence UP-coll. JPM 427).
Marginulina sp. A, Fig. 15F (référence UP-coll. JPM 428).
Marginulina sp. B, Fig. 15G (référence UP-coll. JPM 429).
Hyalinonettrion clavatum setigerum (Millett, 1901), Fig. 5A (référence UP-coll. JPM 430).
Hyalinonettrion sp. A, Fig. 5B (référence UP-coll. JPM 431).
Hyalinonettrion sp. B, Fig. 5C (référence UP-coll. JPM 432).
Lagena artificiosa Buchner, 1940, Fig. 5D (référence UP-coll. JPM 433).
Lagena semicostata Seguenza, 1862, Fig. 5E, F (référence UP-coll. JPM 434).
Lagena semistriata (Williamson, 1848), Fig. 6B (référence UP-coll. JPM 435).
Lagena substriata ornaticollis Jones, 1984, Fig. 5G-I (référence UP-coll. JPM 436).
Lagena sulcata interrupta Williamson, 1848, Fig. 5J, K (référence UP-coll. JPM 437).
Lagena sp. A, Fig. 5L, M (référence UP-coll. JPM 438).
Lagena sp. B, Fig. 5N (référence UP-coll. JPM 439).
Lagena sp. C, Fig. 5O (référence UP-coll. JPM 440).
Lagena sp. D, Fig. 5P (référence UP-coll. JPM 441).
Lagena sp. E, Fig. 5Q, R (référence UP-coll. JPM 442).
Lagena sp. F, Fig. 5S-U (référence UP-coll. JPM 443).
Lagena sp. G, Fig. 6C (référence UP-coll. JPM 444).
Procerolagena flexa (Cushman & Gray, 1946), Fig. 6A (référence UP-coll. JPM 445).
Polymorphinella sp., Fig. 15H (référence UP-coll. JPM 446).
Pseudopolymorphina variata (Jones, Parker & H.B. Brady, 1866) (référence UP-coll. JPM 447).
Fissuripolymorphina fissurata (Margerel, 1968) (référence UP-coll. JPM 448).
Fissuripolymorphina plana n. sp., Fig. 11K-N (références UP-coll. JPM 449-451).

Globulina gibba d'Orbigny, 1826 (référence UP-coll. JPM 452).
Globulina gibba striata Egger, 1857 (référence UP-coll. JPM 453).
Globulina gibba tuberculata d'Orbigny, 1846 (référence UP-coll. JPM 454).
Globulina punctata d'Orbigny, 1846 (référence UP-coll. JPM 455).
Guttulina bulloides (Reuss, 1861) (référence UP-coll. JPM 456).
Sigmomorphina semitecta (Reuss, 1867) (référence UP-coll. JPM 457).
Sigmomorphina semitecta terquemiana (Fornasini, 1902) (référence UP-coll. JPM 458).
Sigmomorphina williamsoni (Terquem, 1878) (référence UP-coll. JPM 459).
Anturina sp., Fig. 6D, E (référence UP-coll. JPM 460).
Favulina squamosa (Montagu, 1803), Fig. 6F, G (référence UP-coll. JPM 461).
Galwayella sp., Fig. 6H, I (référence UP-coll. JPM 462).
Lagena sp., Fig. 6J (référence UP-coll. JPM 463).
Oolina citrifformis (Buchner, 1940), Fig. 6M, N (référence UP-coll. JPM 464).
Oolina lineata (Williamson, 1848), Fig. 6K (référence UP-coll. JPM 465).
Oolina micans (Buchner, 1940), Fig. 6L (référence UP-coll. JPM 466).
Oolina sp. A, Fig. 6O (référence UP-coll. JPM 467).
Oolina sp. B, Fig. 7A, B (référence UP-coll. JPM 468).
Oolina sp. C, Fig. 6P (référence UP-coll. JPM 469).
Oolina sp. D, Fig. 7C, D (référence UP-coll. JPM 470).
Vasicothella biapiculata (Margerel, 1968), Fig. 7E-I (référence UP-coll. JPM 471).
Fissurina annectens (Burrows & Holland, 1895) (référence UP-coll. JPM 472).
Fissurina fimbriata (Brady, 1881), Fig. 9C, D (référence UP-coll. JPM 473).
Fissurina foraminata Matthes, 1939, Fig. 8P-S (référence UP-coll. JPM 474).
Fissurina laevigata var. *labiata* (Buchner, 1940), Fig. 7J (référence UP-coll. JPM 475).
Fissurina lucida (Williamson, 1848) (référence UP-coll. JPM 476).
Fissurina punctata Allix, 1913, Fig. 7K, N (référence UP-coll. JPM 477).
Fissurina pustulata (Buchner, 1940), Fig. 9G-I (référence UP-coll. JPM 478).
Fissurina seguenzae (Buchner, 1940), Fig. 7O, P (référence UP-coll. JPM 479).
Fissurina tibiscensis Popescu, 1983, Fig. 7Q, R; Fig. 8A (référence UP-coll. JPM 480).
Fissurina sp. A, Fig. 9A (référence UP-coll. JPM 481).
Fissurina sp. B, Fig. 9B (référence UP-coll. JPM 482).
Fissurina sp. C, Fig. 8B (référence UP-coll. JPM 483).
Fissurina sp. D, Fig. 8C, D (référence UP-coll. JPM 484).
Fissurina sp. E, Fig. 8E-G (référence UP-coll. JPM 485).
Fissurina sp. F, Fig. 8H, I (référence UP-coll. JPM 486).
Fissurina sp. G, Fig. 8J, K (référence UP-coll. JPM 487).
Fissurina sp. H, Fig. 8L (référence UP-coll. JPM 488).
Fissurina sp. I, Fig. 8M-O (référence UP-coll. JPM 489).
Lagenosolenia acarinata n. sp., Fig. 11O-Q (références UP-coll. JPM 490-492).
Palliolatella cf. peponisema Clark, 1995, Fig. 9J-P (référence UP-coll. JPM 493).
Palliolatella pseudorbignyana (Buchner, 1940), Fig. 9E, F (référence UP-coll. JPM 494).
Palliolatella robusta n. sp., Figs 11R, S; 12A-F (référence UP-coll. JPM 495-497).
Seguenzaella miocenica n. gen., n. sp., Fig. 12G-J (références UP-coll. JPM 598-500).
Parafissurina fabiformis (Buchner, 1940), Fig. 9Q (référence UP-coll. JPM 501).
Parafissurina lateralis carinata (Buchner, 1940), Fig. 9R-T (référence UP-coll. JPM 502).
Parafissurina pseudomarginata benecincta (Buchner, 1940), Fig. 10A, B (référence UP-coll. JPM 503).
Parafissurina sp. A, Fig. 10C (référence UP-coll. JPM 504).
Parafissurina sp. B, Fig. 10E, F (référence UP-coll. JPM 505).
Parafissurina sp. C, Fig. 10G, H (référence UP-coll. JPM 506).
Parafissurina sp. D, Fig. 10D (référence UP-coll. JPM 507).
Parafissurina sp. E, Fig. 10I (référence UP-coll. JPM 508).
Parafissurina sp. F, Fig. 10J (référence UP-coll. JPM 509).
Parafissurina sp. G, Fig. 10K (référence UP-coll. JPM 510).
Parafissurina sp. H, Fig. 10L (référence UP-coll. JPM 511).
Pseudofissurina maccullochae Jones, 1984, Fig. 10M, N (référence UP-coll. JPM 512).
Pseudofissurina pretiosa (Buchner, 1940), Fig. 10O-Q (référence UP-coll. JPM 513).
Pseudofissurina sp. A, Fig. 11A-D (référence UP-coll. JPM 514).

Pseudofissurina sp. B, Fig. 11E, F (référence UP-coll. JPM 515).
Walterparria cf. *milletti* (Chaster, 1892), Fig. 11G (référence UP-coll. JPM 516).
Walterparria sp. A, Fig. 11H, I (référence UP-coll. JPM 517).
Walterparria sp. B, Fig. 11J (référence UP-coll. JPM 518).

Robertinina

Saintclairioides sp., Fig. 15I-K (référence UP-coll. JPM 519).

Rotaliina

Bolivina fastigia var. *dertonensis* Gianotti, 1953, Fig. 15L, M (référence UP-coll. JPM 520).
Bolivina laevigata (Williamson, 1858), Fig. 15N (référence UP-coll. JPM 521).
Bolivina pseudoplicata Heron-Allen & Earland, 1930 (référence UP-coll. JPM 522).
Bolivina striatella Cushman, 1926, Fig. 15O (référence UP-coll. JPM 523).
Bolivina sp. Fig. 15P (référence UP-coll. JPM 524).
Pappina bononiensis primiformis (Papp & Turnowsky, 1953), Fig. 15R (référence UP-coll. JPM 525).
Pappina bononiensis compressa (Cushman, 1925), Fig. 15S (référence UP-coll. JPM 526).
Spiroloxostoma croarae Conato, 1964., Fig. 15T-W (référence UP-coll. JPM 527).
Buliminella arcuata n. sp., Fig. 13K, L (références UP-coll. JPM 528, 529).
Cassidulina caribbeana Redmond, 1953, Fig. 16A, C (référence UP-coll. JPM 530).
Ehrenbergina sp. A, Fig. 16D, E (référence UP-coll. JPM 531).
Ehrenbergina sp. B, Fig. 16F, G (référence UP-coll. JPM 532).
Angulogerina angulosa (Williamson, 1858) (référence UP-coll. JPM 533).
Trifarina bradyi Cushman, 1923 (référence UP-coll. JPM 534).
Coryphostoma digitalis (d'Orbigny, 1846), Fig. 15Q (référence UP-coll. JPM 535).
Coryphostoma sinuosa (Cushman, 1936) (référence UP-coll. JPM 536).
Fursenkoina acuta (d'Orbigny, 1846) (référence UP-coll. JPM 537).
Caucasina elongata (d'Orbigny, 1846) (référence UP-coll. JPM 538).
Cancris sagra communis Cushman & Todd, 1942, Fig. 16H-J (référence UP-coll. JPM 539).
Orbitina sp., Fig. 16K, L (référence UP-coll. JPM 540).
Neoconorbina sp. A, Fig. 16M, N (référence UP-coll. JPM 541).
Neoconorbina sp. B, Fig. 16O, P (référence UP-coll. JPM 542).
Rosalina aguayoi (Bermudez, 1935), Fig. 17Q-S (référence UP-coll. JPM 543).
Rosalina obtusa d'Orbigny, 1846, Fig. 16T-V (référence UP-coll. JPM 544).
Rosalina semiporata (Egger, 1857), Fig. 17A-C (référence UP-coll. JPM 545).
Rotaliella sp., Fig. 17D (référence UP-coll. JPM 546).
Aubignyna mariei praemariel Margerel, 1989, Fig. 17E-G (référence UP-coll. JPM 547).
Heronallenia lingulata (Burrows & Holland, 1895) (référence UP-coll. JPM 548).
Falsobolivina gibbera (Millett, 1895), Fig. 13H, I (référence UP-coll. JPM 549).
Falsobolivina lobata n. sp., Fig. 13J, K (références UP-coll. JPM 550, 551).
Cibicidoides sp., Fig. 17H, I (référence UP-coll. JPM 552).
Discorbitura sculpturata Margerel, 1968, Fig. 17J, L (référence UP-coll. JPM 553).
Discorbitura sp., Fig. 17M-O (référence UP-coll. JPM 523 référence UP-coll. JPM 554).
Bisaccium imbricatum Andersen, 1951, Fig. 17P (référence UP-coll. JPM 555).
Bisaccoides tonettoi n. sp., Fig. 12M-Q (références UP-coll. JPM 556-558).

Lobatula lobatula (Walker & Jacob, 1798), Fig. 17Q, R (référence UP-coll. JPM 559).
 «*Epistomaria*» *fissurata* Margerel, 1989, Figs 17S, T; 18A (référence UP-coll. JPM 560).
Monspeliensisina vulpesi Glaçon & Lys, 1968, Fig. 18B-D (référence UP-coll. JPM 561).
Pseudoeponides pseudotepidus miocenicus Margerel, 1989, Fig. 18E-G (référence UP-coll. JPM 562).
Haynesina sp. A, Fig. 18H-J (référence UP-coll. JPM 563).
Haynesina sp. B, Fig. 18M (référence UP-coll. JPM 564).
Nonion commune (d'Orbigny, 1846), Fig. 18K, L (référence UP-coll. JPM 565).
Nonion pauperatum (Balkwill & Wright, 1885), Fig. 18N, O (référence UP-coll. JPM 566).
Nonion sp. A, Fig. 18P, Q (référence UP-coll. JPM 567).
Nonion sp. B, Fig. 18R, S (référence UP-coll. JPM 568).
Nonionella auricula (Heron-Allen & Earland, 1930), Fig. 18T-V (référence UP-coll. JPM 569).
Nonionoides sp., Fig. 19A-C (référence UP-coll. JPM 570).
Astrononion stelligerum (d'Orbigny, 1839), Fig. 19D (référence UP-coll. JPM 571).
Astrononion sp., Fig. 19E, F (référence UP-coll. JPM 572).
 «*Svratkina*» sp., Fig. 19G-I (référence UP-coll. JPM 573).
Hanzawaia boueana (d'Orbigny, 1846), Fig. 19J, K (référence UP-coll. JPM 574).
Hanzawaia variolata (d'Orbigny, 1846), Fig. 19O-Q (référence UP-coll. JPM 575).
Hanzawaia sp., Fig. 19L-N (référence UP-coll. JPM 576).
Buccella nuda Margerel, 1968, Fig. 19R-T (référence UP-coll. JPM 577).
Pararotalia serrata (ten Dam & Reinhold, 1941), Figs 19U, V; 20A, B (référence UP-coll. JPM 578).
Pararotalia umbilicatulata Margerel, 1989, Fig. 20C-E (référence UP-coll. JPM 579).
Ammonia sp., Fig. 20F (référence UP-coll. JPM 580).
Elphidiella dollfusi (Cushman, 1936), Fig. 20M-O (référence UP-coll. JPM 581).
Elphidiella falunica (Allix, 1913), Fig. 20K, L (référence UP-coll. JPM 582).
Elphidiella nuda (Margerel, 1989), Fig. 20I, J (référence UP-coll. JPM 583).
Elphidiella vigneauxi (Caralp & Julius, 1960), Fig. 21A (référence UP-coll. JPM 584).
Elphidium crispum (Linnaeus, 1767) (référence UP-coll. JPM 585).
Elphidium excavatum (Terquem, 1875), Fig. 21U (référence UP-coll. JPM 586).
Elphidium glabratum (Cushman, 1939), Fig. 21D, E (référence UP-coll. JPM 587).
Elphidium hauerinum (d'Orbigny, 1846), Fig. 21B, C (référence UP-coll. JPM 588).
Elphidium nigarensense Cushman, 1936, Fig. 21F, G (référence UP-coll. JPM 589).
Elphidium obtusum (d'Orbigny, 1846), Fig. 21H, I (référence UP-coll. JPM 590).
Elphidium ortenburgerense (Egger, 1857), Fig. 21L, M (référence UP-coll. JPM 591).
Elphidium rugosum (d'Orbigny, 1846), Fig. 21J, K (référence UP-coll. JPM 592).
Elphidium sp. A, Fig. 21N, O (référence UP-coll. JPM 593).
Elphidium sp. B, Fig. 21P, Q (référence UP-coll. JPM 594).
Elphidium sp. C, Fig. 21R-T (référence UP-coll. JPM 595).
Parrellina notonieri n. sp. Fig. 12N-Q (références UP-coll. JPM 596-598).
Parosonion granosum (d'Orbigny, 1846), Fig. 20G, H (référence UP-coll. JPM 599).

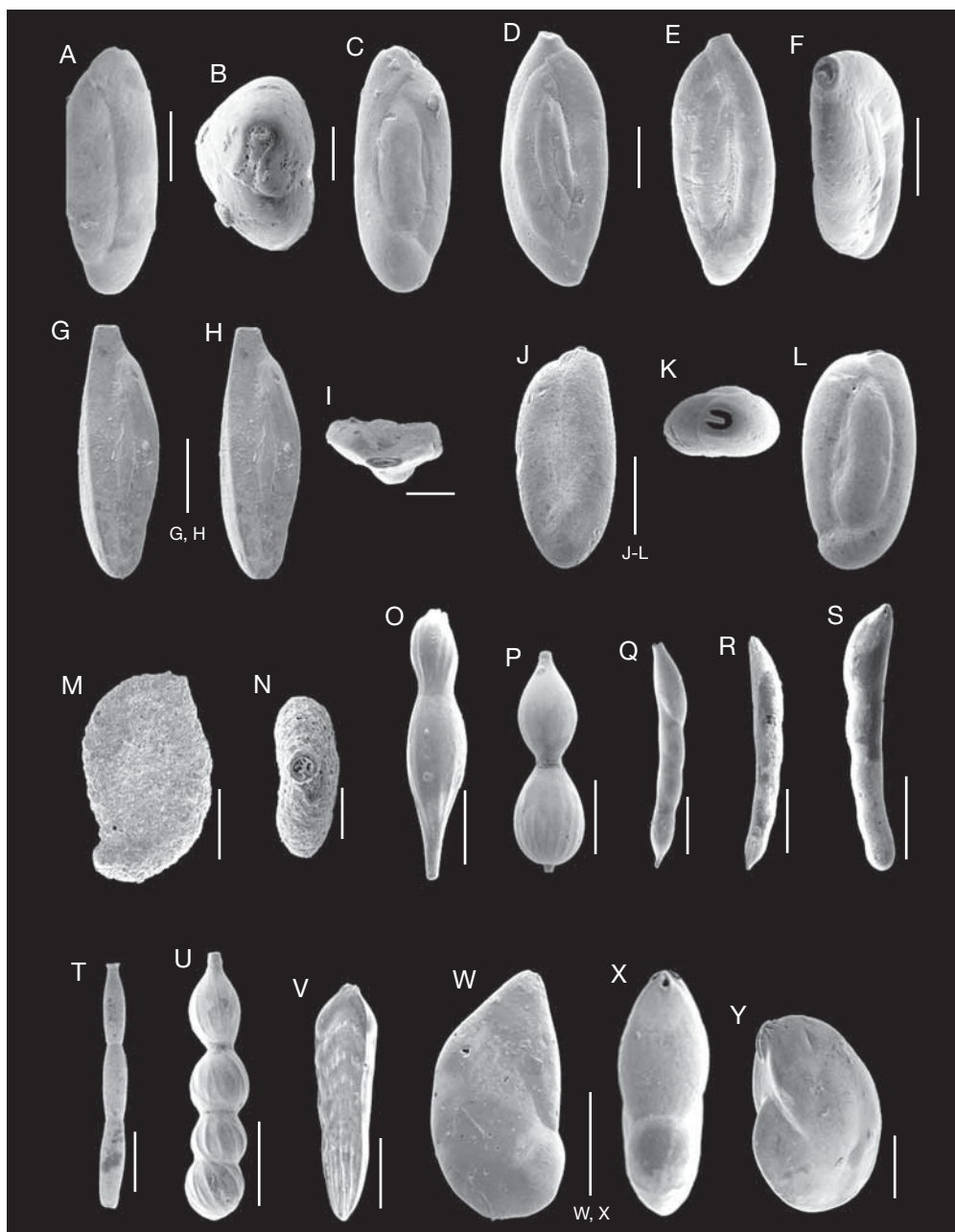


FIG. 14. — A-C, *Affinetrina* sp., le Pizieu TP 83 4; D-F, *Sigmollinita tschokrakensis* (Gherke, 1938), le Pizieu TP 86 1'; G-I, *Tschokrakella* sp., le Pizieu TP 86 1'; J-L, *Sinoloculina mayeriana* d'Orbigny, 1846, le Pizieu TP 83 1; M, N, *Sigmoilopsis foeda* (Reuss, 1850), le Pizieu TP 83 5; O, *Grigells* sp. A, le Pizieu TP 83 1; P, *Grigells* sp. B, le Pizieu TP 83 1; Q, *Laevidentalina* sp. A, le Pizieu TP 83 1; R, *Laevidentalina* sp. B, le Pizieu T'P 83 2; S, *Laevidentalina* sp. C, le Pizieu T'P 83 2; T, *Nodosaria* sp., le Pizieu T'P 83 2; U, *Pyramidulina* sp., le Pizieu TP 83 1; V, *Plectofrondicularia digitalis* (Neugeboren, 1850), le Mincé TM 83 3; W, X, *Lenticulina simplex* (d'Orbigny, 1839), le Mincé TM 83 3; Y, *Lenticulina* sp. A, le Mincé T'M 86 1. Échelles: A, C-E, G, H, J-M, O, Q-X, 200 µm; B, F, I, N, P, Y, 100 µm.

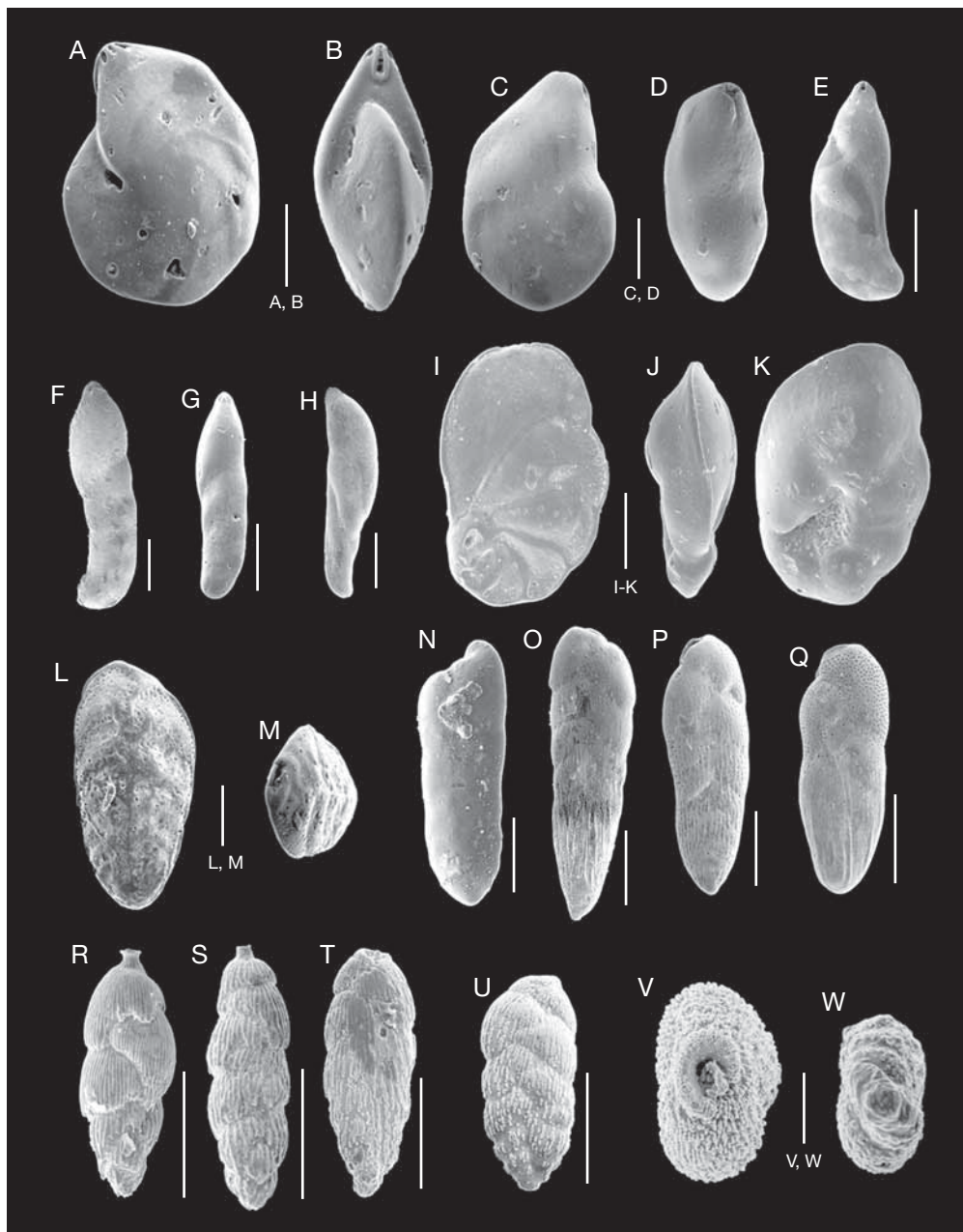


FIG. 15. — A, B, *Lenticulina* sp. B, le Mincé T'M 86 1; C, D, *Lenticulina* sp. C, le Mincé T'M 86 3; E, *Astacolus* sp., le Piziou TP 83 3; F, *Marginulina* sp. A, le Piziou TP 83 5; G, *Marginulina* sp. B, le Piziou T'P 83 2; H, *Polymorphinella* sp., le Mincé T'M 86 2; I-K, *Saintclairoides* sp., le Piziou TP 83 5; L, M, *Bolivina fastigia* var. *dertonensis* Gianotti, 1953, le Piziou TP 83 4; N, *Bolivina laevigata* (Williamson, 1858), le Mincé TM 83 3; O, *Bolivina striatella* Cushman, 1928, le Mincé TM 83 2; P, *Bolivina* sp., le Piziou TP 83 4; Q, *Coryphostoma digitalis* (d'Orbigny 1846), le Piziou TP 83 4; R, *Pappina bononiensis primiformis* (Papp & Turnowsky, 1953), le Piziou TP 83 5; S, *Pappina bononiensis compressa* (Cushman, 1925), le Piziou TP 83 5; T-W, *Spiroloxostoma croarae* Conato, 1964, le Piziou TP 83 4. Échelles: A-D, I-P, T, U, 100 µm; E-H, Q-S, 200 µm; V, W, 50 µm.

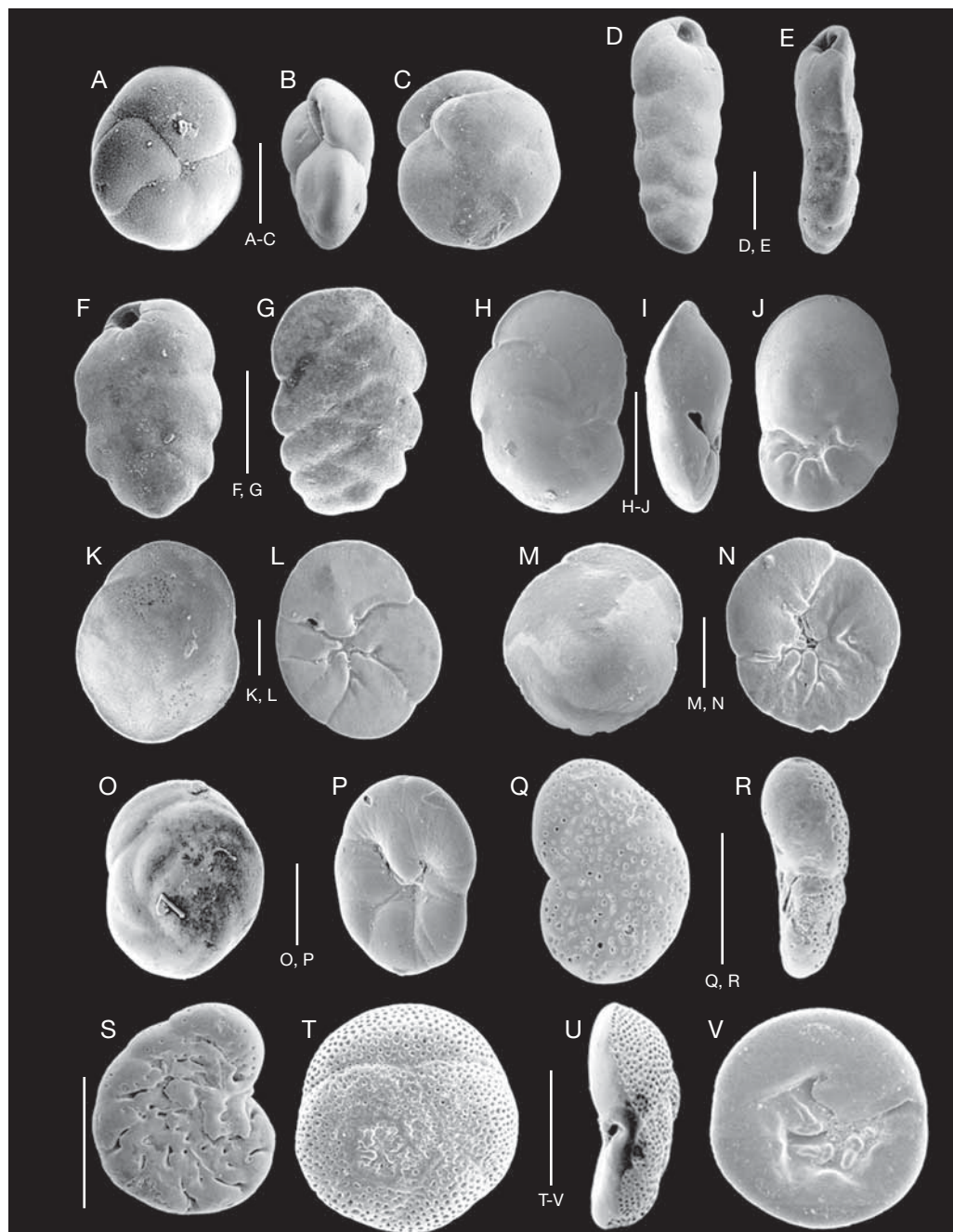


FIG. 16. — A-C, *Cassidulina caribbeana* Redmond, 1953, le Pizieu TP 83 4; D, E, « *Ehrenbergina* » sp. A, le Pizieu TP 83 4; F, G, « *Ehrenbergina* » sp. B, le Pizieu TP 83 4; H-J, *Cancris sagra communis* Cushman & Todd, 1942, le Pizieu TP 83 4; K, L, *Orbitina* sp., le Pizieu TP 83 4; M, N, *Neocorbina* sp. A, le Mincé T'M 86 3; O, P, *Neoconorbina* sp. B, le Mincé T'M 86 3; Q-S, *Rosalina aguayoi* (Bermudez, 1935), le Mincé T'M 86 3; T-V, *Rosalina obtusa* d'Orbigny, 1846, le Pizieu TP 83 4. Échelles: A-G, K-P, 100 µm; H-J, Q-V, 200 µm.

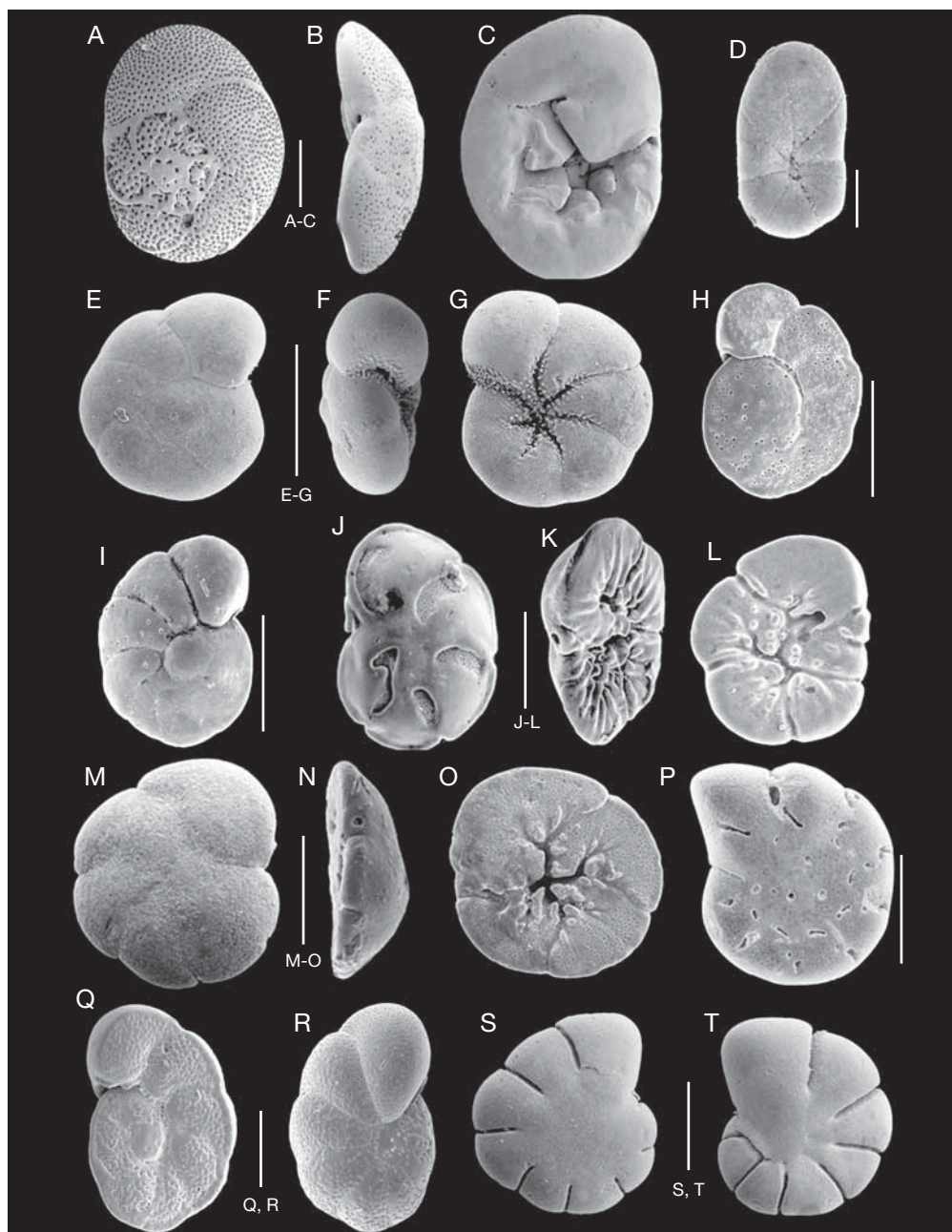


FIG. 17. — A-C, *Rosalina semiporata* (Egger, 1857), le Pizieu TP 83 4; D, *Rotaliella* sp., le Mincé T'M 86 3; E-G, *Aubignyna mariei* Margerel, 1989, le Mincé TM 83 3; H, I, *Cibicidoides* sp., le Mincé T'M 86 3; J-L, *Discorbitura sculpturata* Margerel, 1968, le Pizieu TP 83 4; M-O, *Discorbitura* sp., le Pizieu TP 83-4; P, *Bisaccium imbricatum* Andersen, 1951, le Mincé T'M 86 3; Q, R, *Lobatulula lobatula* (Walker & Jacob, 1798), le Pizieu TP 83 1; S, T, «*Epistomaria*» *fissurata* Margerel, 1989, le Pizieu TP 83-4. Échelles: A-C, E-G, J-P, S, T, 100 µm; D, 50 µm; H, I, Q, R, 200 µm.

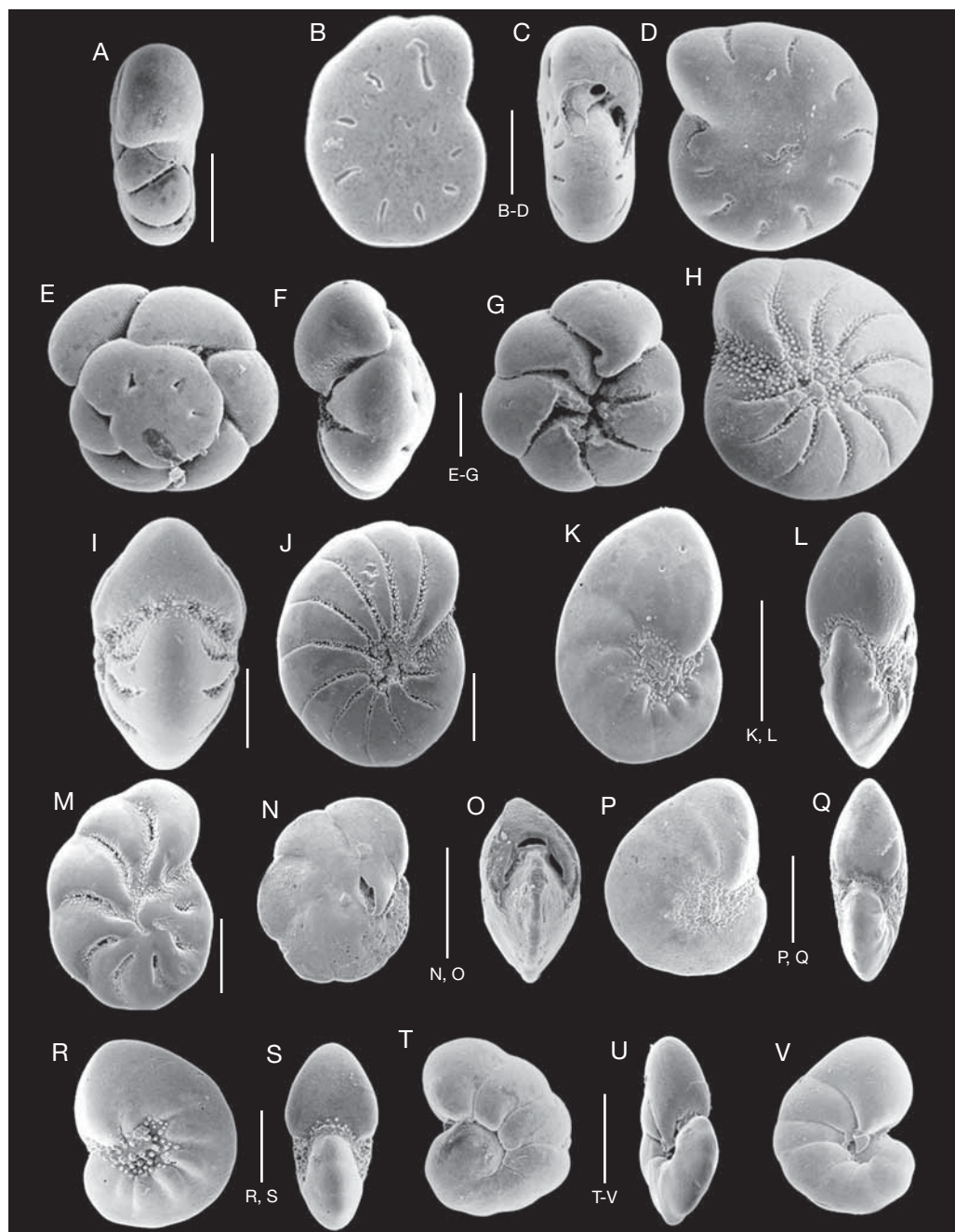


FIG. 18. — A, «*Epistomaria*» *fissurata* Margerel, 1989, le Pizieu TP 83 4; B-D, *Monspeliensisina vulpesi* Glaçon & Lys, 1968, le Mincé TM 83 3; E-G, *Pseudoeponides pseudotepidus miocenicus* Margerel, 1989, le Pizieu TP 83 4; H-J, *Haynesina* sp. A, le Pizieu TP 83-4; K, L, *Nonion commune* (d'Orbigny, 1846), le Pizieu TP 83 4; M, *Haynesina* sp. B, le Mincé TM 83 3; N, O, *Nonion pauperatum* Balkwill & Wright, 1885, le Pizieu TP 83 4; P, Q, *Nonion* sp. A, le Pizieu TP 83 4; R, S, *Nonion* sp. B, le Mincé TM 83 3; T-V, *Nonionella auricula* (Heron-Allen & Earland, 1930), le Pizieu T'P 83 5. Échelles: A-J, M, R-V, 100 µm; K, L, N-Q, 200 µm.

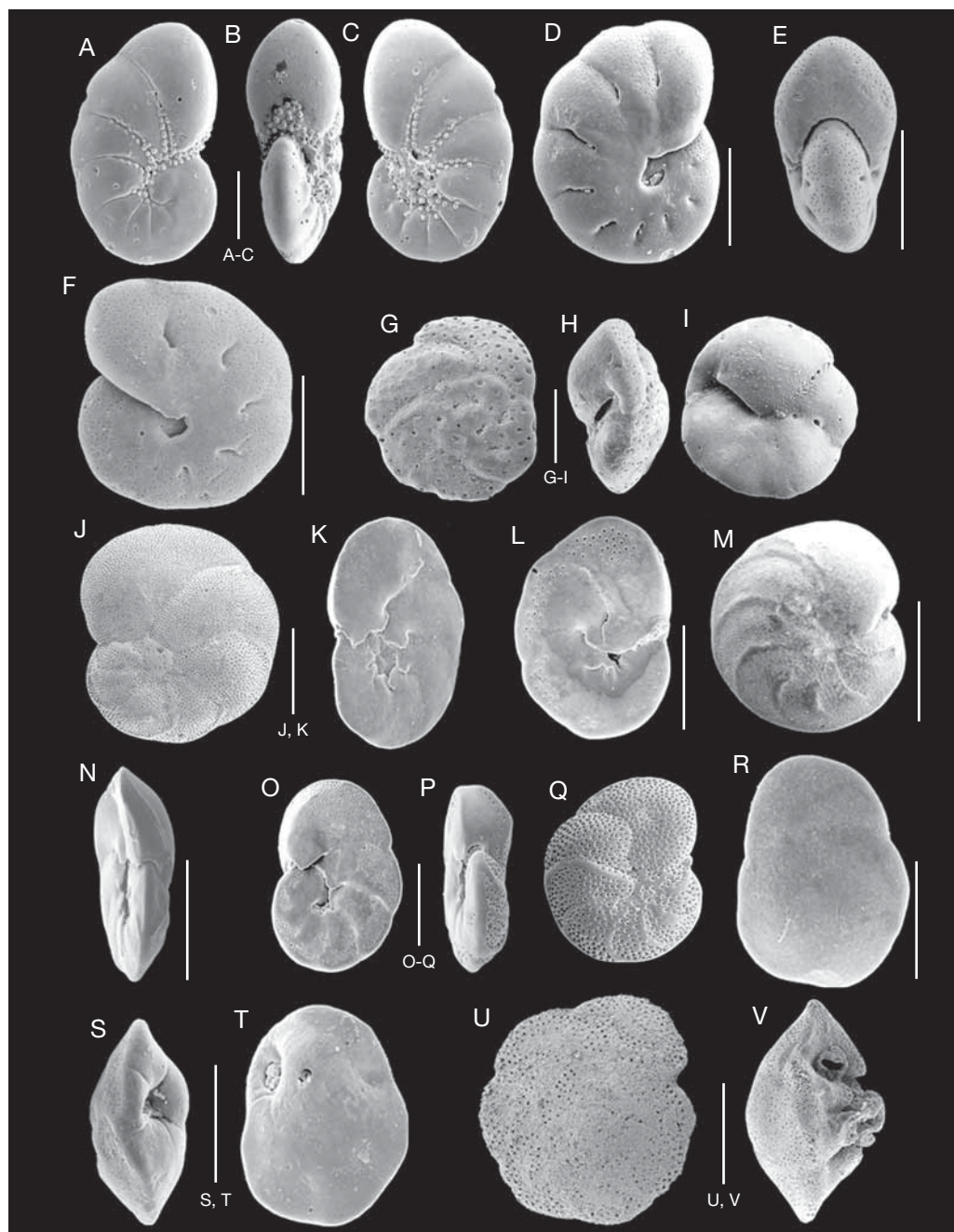


FIG. 19. — A-C, *Nonionoides* sp., le Mincé TM 83 3; D, *Astrononion stelligerum* (d'Orbigny, 1839), le Mincé TM 83 3; E, F, *Astrononion* sp., le Piziou TP 83 4. 15; G-I, « *Svratkina* » sp., le Piziou TP 83 4; J, K, *Hanzawaia boueana* (d'Orbigny, 1846), le Piziou T'P 83 2; L-N, *Hanzawaia* sp., le Piziou T'P 83 2; O-Q, *Hanzawaia variolata* (d'Orbigny, 1846), le Mincé TM 83 3; R-T, *Buccella nuda* Margerel, 1968 le Piziou TP 83 4; U, V, *Pararotalia serrata* (ten Dam & Reinhold, 1941), la Rangère TR 86 2. Échelles: A-I, R-T, 100 µm; J-Q, U, V, 200 µm.

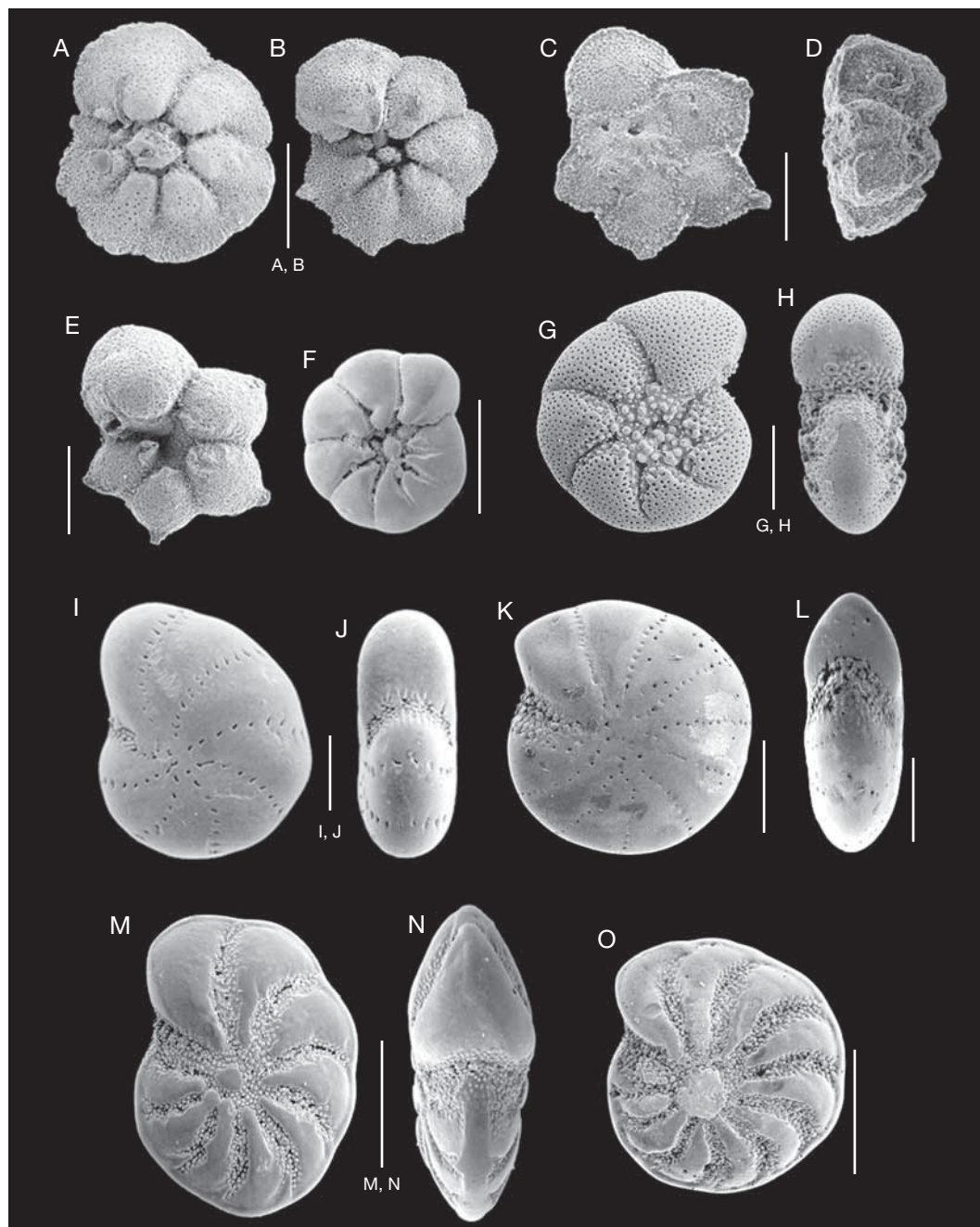


FIG. 20. — A, B, *Pararotalia serrata* (ten Dam & Reinhold, 1941); A, la Rangère TR 86 2; B, Mirebeau M 75 4; C-E, *Pararotalia umbilicatulula* Margerel, 1989, le Pizieu TP 83 4; F, *Ammonia* sp., le Mincé TM 83 3; G, H, *Porosononion granosum* (d'Orbigny, 1846), le Pizieu TP 83 4; I, J, *Elphidiella nuda* (Margerel, 1989), le Pizieu TP 83 4; K, L, *Elphidiella falunica* (Allix, 1913), le Pizieu TP 83 1; M-O, *Elphidiella dollfusi* (Cushman, 1936), le Pizieu TP 83 1. Échelles: A, B, F, K-O, 200 µm; C-E, G-J, 100 µm.

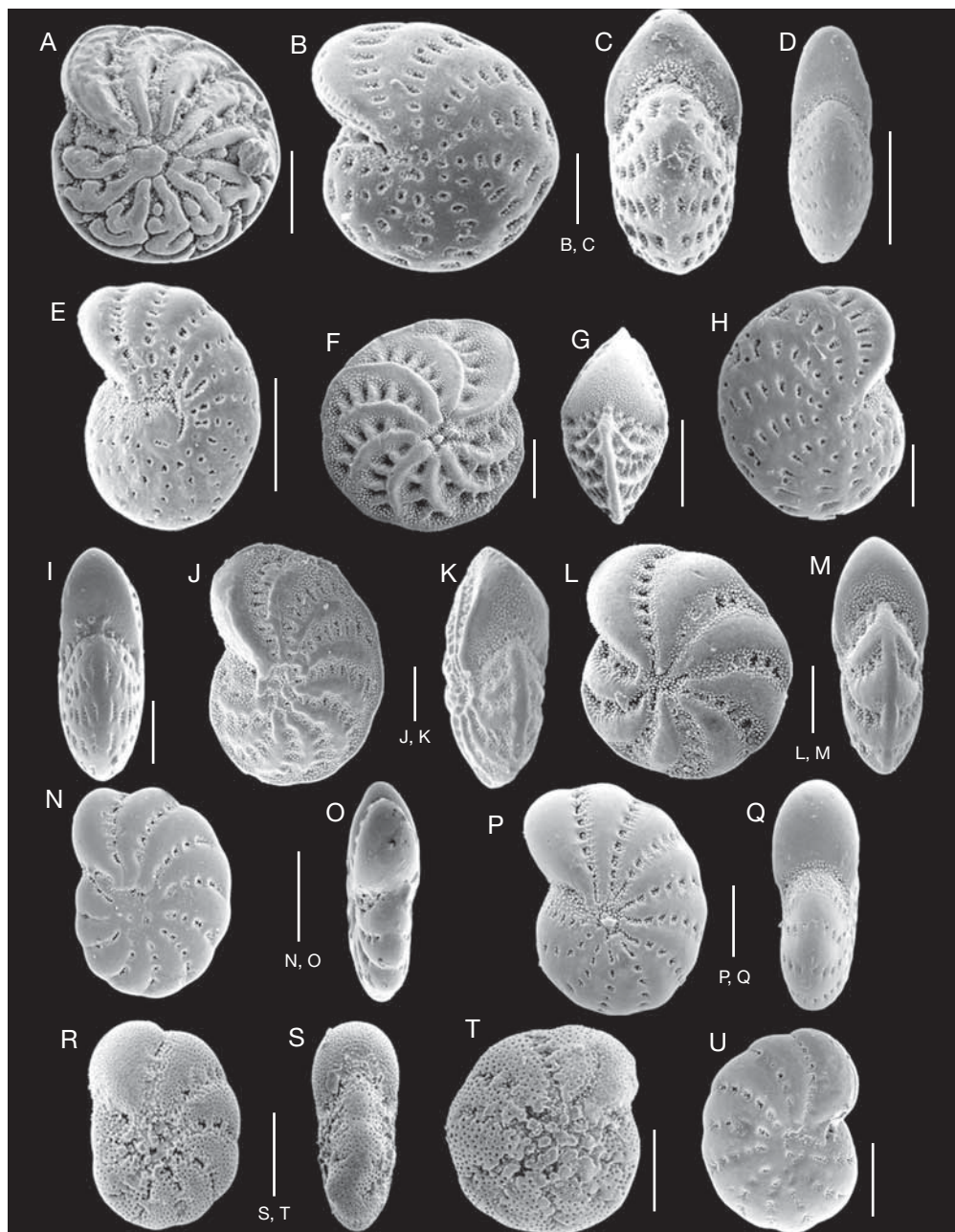


FIG. 21. — A, *Elphidiella vigneauxi* (Caralp & Julius, 1960), le Pizieu TP 83 1; B, C, *Elphidium hauerinum* (d'Orbigny, 1846), le Pizieu TP 83 4; D, E, *Elphidium glabratum* Cushman, 1939, le Mincé T'M 83 2; F, G, *Elphidium nigarense* Cushman, 1936, le Pizieu TP 83 4; H, I, *Elphidium obtusum* (d'Orbigny, 1846), le Mincé TM 83 3; J, K, *Elphidium rugosum* (d'Orbigny, 1846), le Mincé TM 83 3; L, M, *Elphidium ortenburgense* (Egger, 1857), le Mincé TM 83 3; N, O, *Elphidium* sp. A, le Mincé TM 83 2; P, Q, *Elphidium* sp. B, le Mincé TM 83 2; R-T, *Elphidium* sp. C, le Mincé TM 83 2; U, *Elphidium excavatum* (Terquem, 1875), le Mincé TM 83 3. Échelles: A, D, E, 200 µm; B, C, F-U, 100 µm.

