

## ***Minouxia inflata* nov.sp., nouveau foraminifère benthique du Cénomaniens de Tunisie. Réflexion sur les genres *Minouxia* MARIE, 1954 et *Tetraminouxia* GENDROT, 1963**

Guy TRONCHETTI<sup>1</sup> & Hedia ZIJLSTRA-BESSAIS<sup>2</sup>

### **Résumé**

L'étude des microfaunes du Crétacé de Tunisie centrale a conduit à la mise en évidence d'un nouveau taxon : *Minouxia inflata*, dans le Cénomaniens inférieur du Djebel Selloum.

Par ses particularités morphologiques, cette nouvelle espèce se distingue aisément des autres espèces placées dans la sous-famille des Minouxiinae par LOEBLICH & TAPPAN (1986).

Sur le plan paléontologique, la description de ce taxon complète les connaissances sur les foraminifères benthiques du Cénomaniens téthysien, mais pose le problème de la définition des genres *Minouxia* MARIE, 1954, *Tetraminouxia* GENDROT, 1963 et la position générique de la nouvelle espèce est discutée.

En Tunisie centrale, *M. inflata* a été observée dans des milieux de dépôt situés en domaine de plate-forme proximale, dans des paléoenvironnements similaires à ceux indiqués pour les autres espèces de Minouxiinae du Crétacé supérieur.

### **Mots-clés**

Foraminifère benthique, Minouxiinae, Cénomaniens inférieur, Téthys, Plate-forme proximale, Tunisie.

### **Abstract**

*Minouxia inflata* nov.sp., a new Cenomanian benthic foraminifer from Tunisia. Consideration on the genus *Minouxia* MARIE, 1954 and *Tetraminouxia* GENDROT, 1963.- A study of Cretaceous microfaunas from Central Tunisia led to the discovery in lower Cenomanian beds of the Djebel Selloum of a new taxon : *Minouxia inflata*.

Based on morphological features, this new species is easily distinguished from the other species placed within the subfamily Minouxiinae by LOEBLICH & TAPPAN (1986). The description of this taxon increases the paleontological knowledge of the Tethyan Cenomanian benthic foraminifers but makes problematic the definition of the genera *Minouxia* MARIE, 1954 – *Tetraminouxia* GENDROT, 1963 and therefore the generic status of the new species is discussed.

In Central Tunisia, *M. inflata* is observed within proximal platform depositional environments, i.e. similar to those indicated by the other Upper Cretaceous species belonging to the Minouxiinae.

### **Key-words**

Benthic foraminifer, Minouxiinae, Early Cenomanian, Tethys, Proximal platform, Tunisia.

## **INTRODUCTION**

A la suite de travaux conduits par l'un de nous en Tunisie centrale, sur la plate-forme carbonatée du Crétacé moyen des Djebels Selloum et Zaouia (BESSAIS, 1989), afin de préciser le cadre biostratigraphique, nous avons été amenés à analyser les microfaunes de l'intervalle Vraconien-Cénomaniens. Ces recherches ont abouti à la mise en évidence d'associations caractéristiques d'ostracodes et de foraminifères benthiques et planctoniques. Au Cénomaniens inférieur, au sein de populations diversifiées et consti-

tuées d'espèces déjà connues, nous avons observé la présence d'une espèce nouvelle, objet de la présente étude. L'analyse détaillée de ce nouveau taxon nous a conduits également à formuler certaines remarques taxinomiques au niveau supra-spécifique.

## **I – CADRE GEOLOGIQUE**

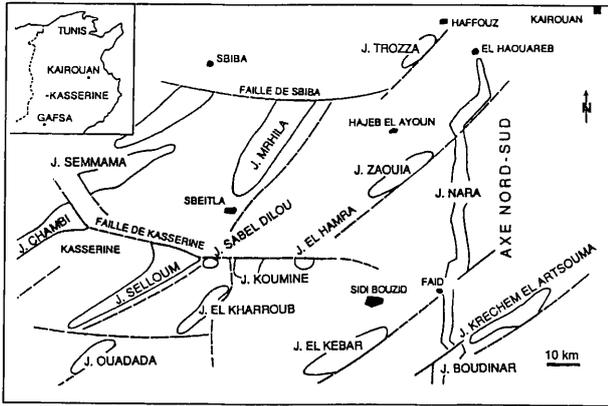
La Tunisie centrale, bordée à l'ouest par la frontière algérienne, correspond à une zone structurale (Zone des fossés) limitée au nord par la Zone des diapirs, au sud

<sup>1</sup> Centre de Sédimentologie-Paléontologie, CNRS, UMR 6019, Université de Provence, Centre Saint-Charles, 13331 Marseille Cedex 3, France

<sup>2</sup> Entreprise Tunisienne d'Activités Pétrolières, 27 bis avenue Khereddine Pacha, 1002 Tunis, Tunisie

Fig. 1: Situation géographique et structurale du Djebel Selloum en Tunisie centrale (d'après J. PHILIP *et al.*, 1989 ; modifié)

Fig. 1: Geographic and structural settings of Djebel Selloum in Central Tunisia (after J. PHILIP *et al.*, 1989; modified).

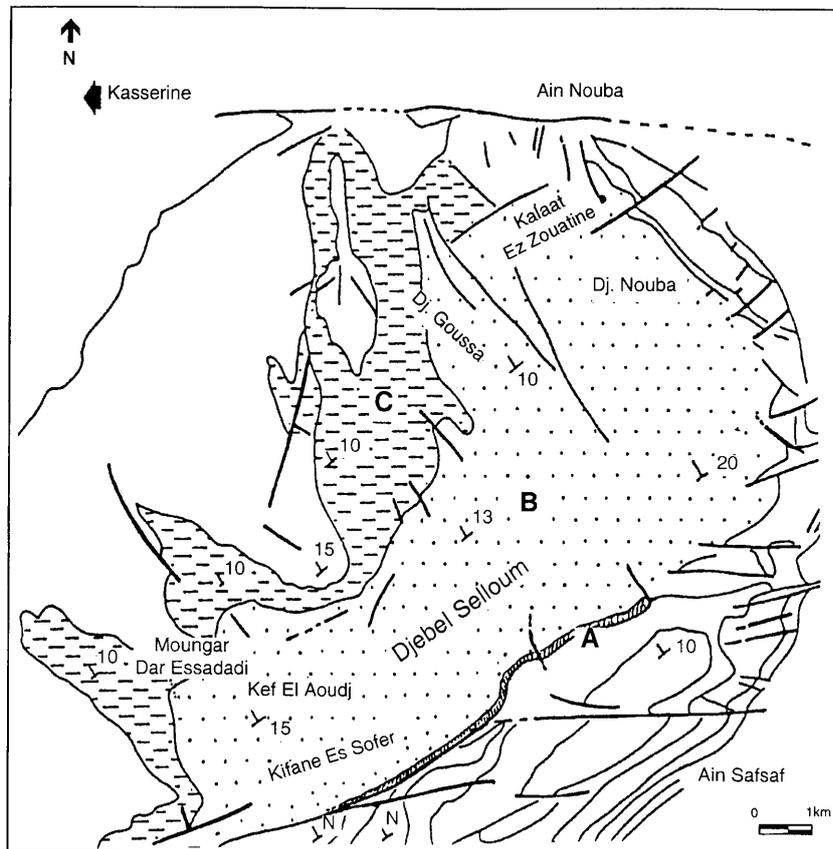


par la Plate-Forme saharienne, et à l'est par l'Axe structural Nord-Sud (PERTHUISOT, 1978).

Dans cette zone, la région de Kasserine (Fig. 1) correspond à un graben Est-Ouest, limité au sud par la faille de Kasserine. Au sud de cette structure, le Djebel Selloum s'étend sur 25 kms environ et a fait l'objet de nombreuses analyses stratigraphiques, sédimentologiques et structurales (BISMUTH *et al.*, 1981, 1982 ; BOLTENHAGEN, 1985 ; GARGOURI, 1983 ; CHIHI, 1984 ; CHIHI *et al.*, 1984 ; BESSAIS, 1989 ; PHILIP *et al.*, 1989). Il s'agit d'un ensemble anticlinal, d'orientation SW-NE, à structure dissymétrique présentant des pendages plus faibles sur le flanc nord-ouest. La série stratigraphique est essentiellement constituée de Crétacé, et le secteur de Kifane Es Sofer, situé dans la partie nord-ouest (Fig. 2) offre à l'affleurement les différentes unités lithostratigraphiques de l'Albo-Vraconien et du Cénomaniens (BESSAIS, 1989; PHILIP *et al.*, 1989). Sur la coupe de Kifane Es Sofer (Fig. 3) on relève la succession suivante :

Fig. 2: Affleurements de l'Albo-Vraconien (A) et du Cénomaniens (B, C) sur le flanc nord-ouest du Djebel Selloum (d'après BESSAIS, 1989). A : Membre lumachellique ; B : Membre calcaire du Selloum ; C : Membre marneux à Ostreidae.

Fig. 2: Albo-Vraconian (A) and Cenomanian (B, C) outcrops of the northwestern flank of the Djebel Selloum (after BESSAIS, 1989). A : Shell-rich Member ; B : Selloum limestone Member ; C : Oysters marls Member.



- Au-dessus des dolomies aptiennes, on observe une première unité épaisse d'une centaine de mètres (A : Membre lumachellique *sensu* BESSAIS, 1989) qui débute par des marnes et calcaires lumachelliques à Ostreidae. Viennent ensuite des calcaires oolithiques à algues, coraux, rudistes et foraminifères benthiques : *Hensonina lenticularis* (HENSON). Cette première unité s'achève par des dolomies laminées et des calcaires intertidaux à intercalations d'argiles vertes et de marnes avec foraminifères benthiques et ostracodes : *Nezzazata simplex* OMARA, *Trochospira avnimelechi* HAMAOUÏ & SAINT-MARC, *Pseudedomia viallii* COLALONGO, *Pseudolituonella reicheli* MARIE, *Dicyclina schlumbergeri* MUNIER-CHALMAS, *Cuneolina* gr. *pavonia* d'ORBIGNY, *Textularia* sp., *Ammobaculites* sp., *Miliolidae*, *Rheacythereis algeriana* BASSOULLET & DAMOTTE, *Spinoleberis kasserinensis kasserinensis* BISMUTH & SAINT-MARC, *Metacythopteron berbericus* BASSOULLET & DAMOTTE. C'est dans ces niveaux que le nouveau taxon, objet de notre étude, a été observé. La base de cette première unité a été attribuée à l'Albien supérieur-Vraconien *p.p.* alors que les microfaunes du sommet permettent de dater ces niveaux du Cénomaniens (PHILIP *et al.*, 1989).
- Cette première unité, couronnée par une surface de discontinuité ferrugineuse, est sous-jacente à une épaisse série calcaire (B : Membre calcaire du Selloum *sensu* BESSAIS, 1989). Cette unité a été nommée "Membre des calcaires à Rudistes du Selloum" et attribuée au Cénomaniens inférieur (zone à Mantelli-Cantianum) par PHILIP *et al.* (1989). Il s'agit d'une série carbonatée qui débute par un ensemble essentiellement constitué de débris graveleux de rudistes (environ 150 m) surmonté par un ensemble carbonaté riche en rudistes (65 m).
- Au-dessus, le Cénomaniens se poursuit par des marnes à Ostreidae (C : Membre marneux à Ostreidae *sensu* BESSAIS, 1989).

## II – ANALYSE SYSTEMATIQUE

### 1 – Description :

**Ordre Foraminiferida EICHWALD, 1830**

**Sous-ordre Textulariina DELAGE & HEROUARD, 1896**

**Super-Famille Textulariaceae EHRENBERG, 1838**

**Famille Eggerellidae CUSHMAN, 1937**

**Sous-Famille Minouxiinae LOEBLICH & TAPPAN, 1986**

**Genre *Minouxia* MARIE, 1954**

**Espèce-type *Minouxia gumbeltrioides* MARIE, 1954**

### ***Minouxia inflata* nov.sp.**

**Pl. I, fig. 1 à 7 ; Pl. II, fig. 1 à 8 ; Pl. III, fig. 1 à 4 ;  
Pl. IV, fig. 3 à 5**

**Holotype** : individu des Planches I (fig. 1, 2) et III (fig. 1), conservé dans les collections du Centre de Sédimentologie-Paléontologie de l'Université de Provence, Marseille, France. N° HFC.5

**Paratypes** : individus des Planches I (fig. 3 à 7) ; II (fig. 1 à 8) ; III (fig. 2 à 4) ; IV (fig. 3 à 5), conservés dans les collections du Centre de Sédimentologie-Paléontologie de l'Université de Provence, Marseille, France. N°s PFC.5-1 à 5-8.

**Matériel-type** : plus de 200 individus.

**Localité-type** : Tunisie centrale, région de Kasserine. Coupe levée dans la partie nord-ouest du Djebel Selloum à Kifane Es Sofer (Fig. 2 et 3).

**Niveau-type** : échantillon n° KS.53 (BESSAIS, 1989) prélevé dans les intercalations d'argiles vertes et de marnes, au sein de dolomies et de calcaires intertidaux datés du Cénomaniens inférieur par les microfaunes benthiques, les rudistes et les ammonites sus-jacentes (Fig. 3).

**Origine du nom** : *inflata* : Latin-Adjectif féminin (= boursouflée). En référence à l'allure fortement renflée, très caractéristique, de la dernière loge.

### **Description**

**Morphologie externe** : Test conique, constitué de deux ou trois tours de spire et dont les deux tiers sont occupés par le dernier tour (Pl. I, fig. 1, 3 à 6 ; Pl. II, fig. 1). Les loges, au nombre de 4 à 4 1/2 par tour, sont plus hautes que larges et disposées en une spirale dont la suture est bien visible. Elles sont globuleuses et séparées par des sutures déprimées, distinctes. Elles s'accroissent rapidement et de ce fait, le dernier tour est nettement plus important que les précédents ; le diamètre maximal se situant à la partie médiane du test.

La dernière loge, de grande taille, est fortement bombée ; elle recouvre en partie, les précédentes et sa face supérieure est criblée par de nombreuses petites ouvertures rondes, en nombre indéfini et dont la disposition est quelconque. Ces ouvertures sont au ras du test et ne sont pas bordées par un dispositif morphologique particulier (Pl. I, fig. 1 ; Pl. II, fig. 1, 2).

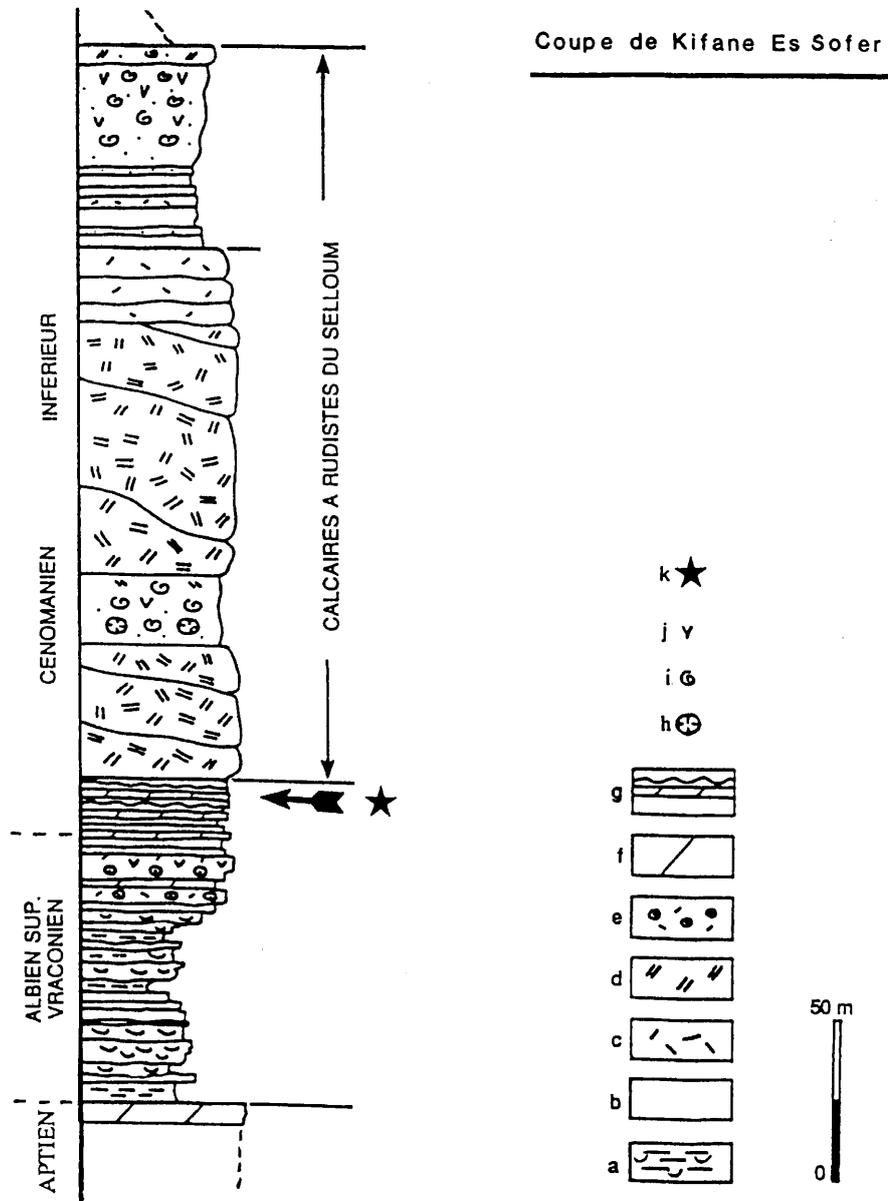
En position axiale l'observation du contact, entre la dernière loge et les précédentes, donne parfois l'illusion d'une fente (qui serait extrêmement étroite), mais il s'agit en fait d'une impression due à la géométrie du test ; en effet, la forme très globuleuse et renflée de la dernière loge détermine, à son contact avec les autres loges, une suture très marquée et profonde, donnant l'illusion d'une fente (Pl. I, fig. 2 ; Pl. II, fig. 2). Cette hypothétique ouverture en fente étroite n'a d'ailleurs pas été confirmée par des observations détaillées au microscope électronique à balayage, ni sur les nombreuses sections orientées réalisées. En définitive, le dispositif apertural de *Minouxia inflata* semble unique-

Fig. 3 : Coupe synthétique de Kifane Es Sofer – Djib. Selloum (d'après PHILIP *et al.*, 1989, modifié).

a- calcaires argileux et marnes à Ostreidae ; b- calcaires micritiques ; c- calcarénites bioclastiques ; d- gravelles ; e- calcaires oobioclastiques ; f- dolomies ; g- dolomies et calcaires intertidaux ; h- coraux ; i- rudistes Caprinidae ; j- rudistes Radiolitidae ; k- position du niveau type de *Minouxia inflata* nov. sp.

Fig. 3 : Synthetic log of Kifane Es Sofer – Djib. Selloum (modified after PHILIP *et al.*, 1989).

a- Argillaceous limestone and bearing oysters marls ; b- micritic limestone ; c- bioclastic limestone ; d- gravel-sized limestone ; e- oobioclastic limestone ; f- dolomite ; g- dolomite and intertidal limestone ; h- corals ; i- rudists (Caprinidae) ; j- rudists (Radiolitidae) ; k- location of the type-level with *Minouxia inflata* nov. sp.



ment représenté par les ouvertures circulaires déterminant un crible sur le dessus de la dernière loge.

**Nature des parois et structure interne :** En observation directe à la loupe, la surface du test apparaît lisse ou très finement granulaire. Des observations de la surface des tests au microscope électronique à balayage, font apparaître les éléments constitutifs des parois ; ceux-ci sont

polygonaux, intimement imbriqués et l'ensemble prend une allure " en mosaïque " (Pl. III, fig. 1). On observe en outre, des microperforations de forme quelconque, assez espacées et irrégulièrement réparties. Dans les mêmes conditions d'observation, les tests de plusieurs individus de *Minouxia lobata* GENDROT, *Minouxia conica* GENDROT et *Tetraminouxia gibbosa* GEN-

DROT, du Santonien de Provence et dont l'état de conservation est analogue à celui de *Minouxia inflata*, ont montré la même organisation microgranulaire "en mosaïque" des éléments constitutifs des parois et le même type de microperforations (Pl. III, fig. 5 ; Pl. IV, fig. 1, 2). Ces microperforations pourraient correspondre au débouché des canalicules caractéristiques de la sous-famille (LOEBLICH & TAPPAN, 1986, 1988). Cependant ces canalicules n'ont pu être reconnus avec certitude, au microscope optique sur les sections réalisées de *Minouxia inflata*, ni dans les parois de tests brisés, observées au microscope électronique à balayage (Pl. II, fig. 8).

L'examen de la paroi sur des individus brisés et des analyses spectrométriques par sélection d'énergie (E.D.S.) réalisées sur plusieurs individus (y compris l'holotype) précisent la nature microgranulaire calcitique des parois (pourcentages de calcium compris entre 90% et 100%). Les sections réalisées permettent de confirmer la nature microgranulaire des parois, qui sont minces, et de noter l'absence de structure interne particulière.

#### Dimensions

Hauteur totale : 0,45 mm à 0,84 mm (holotype : 0,50 mm)

Hauteur moyenne : 0,57 mm

Diamètre maximum : 0,33 mm à 0,66 mm (holotype : 0,40 mm)

Diamètre moyen : 0,44 mm

Hauteur/Diamètre : 1,15 à 1,45 (1,24 en moyenne)

#### Variabilité

- Le test est relativement court et sa hauteur totale ainsi que son diamètre maximum, varient dans des proportions faibles ; tout au plus peut-on noter des formes légèrement "trapues" ou plus "allongées".
- De même l'importance du dernier tour par rapport au reste de la spire peut présenter quelques différences d'un individu à l'autre mais le dernier tour représente toujours la majeure partie du test.
- On observe deux à trois tours d'enroulement et le nombre de loges est le plus souvent de quatre par tour. Cependant, chez certains individus, le nombre de loges peut varier dans des proportions faibles (4 1/2 par tour) et ces variations n'apportent pas de modifications géométriques à l'allure générale des tests.
- La convexité de la dernière loge est toujours nettement accusée mais peut varier légèrement. Sur certains tests, cette convexité peut déborder plus ou moins sur le côté (Pl. I, fig. 5-6 ; Pl. VI, fig. 4) mais ce phénomène est, peut-être, lié à une déformation *post-mortem* survenue lors de la phase de compaction du sédiment.
- La zone criblée n'est pas nettement délimitée et peut occuper une surface plus ou moins importante sur le dessus de la dernière loge.

#### Affinités

- La nouvelle espèce se distingue de l'espèce-type du genre (*M. gumbeltrioides* MARIE, 1954) du

Maastrichtien de Charente-Maritime, France, qui présente un test entièrement trisérié avec une dernière loge moins renflée dont l'ouverture criblée est limitée au voisinage de la suture avec les deux loges précédentes ; de plus, la dernière loge ne recouvre pas (ou peu) les autres loges du dernier tour sur lesquelles on peut observer, en partie, les ouvertures criblées.

- Elle diffère également de *M. dordonica* MARIE, 1954 (décrite dans les mêmes niveaux que l'espèce-type) dont le test est aussi entièrement trisérié, avec une allure générale moins conique que *M. inflata*, des loges plus larges que hautes tronquées obliquement à leur périphérie et un crible visible sur les trois dernières loges. Les dimensions de *M. gumbeltrioides* et *M. dordonica* sont analogues à celles de *M. inflata*.
- *Minouxia conica* GENDROT, 1963, du Santonien du sud-est de la France, est plus petite que *M. inflata* et présente un test trisérié, d'allure générale plus conique avec : "des loges plus larges que hautes" (GENDROT, 1963, p. 68), une face aperturale plane et un crible visible sur les trois dernières loges.
- *Minouxia lobata* GENDROT, 1963 (Santonien du sud-est de la France) est une espèce au test trisérié : "avec toujours une hauteur égale à la largeur" (GENDROT, 1963, p. 68), ce qui lui confère une allure générale moins élancée que *M. inflata*. Sur la dernière loge, qui est moins renflée que dans la nouvelle espèce, le crible est limité au voisinage de la suture avec les deux loges précédentes. En revanche, à cause de l'allure globuleuse des loges, les sections de *M. inflata* évoquent celles de *M. lobata*.
- *Tetraminouxia gibbosa* GENDROT, 1963 (Santonien du Sud-Est de la France) possède un test constitué de quatre loges par tour mais à la différence de *M. inflata*, les loges des différents tours sont superposées et le test est entièrement quadrisérié ; en outre, le crible est situé dans une légère dépression, à la jonction des quatre dernières loges.
- *Tetraminouxia salentina* LUPERTO SINNI & REINA, 1991 (Campanien d'Italie méridionale) présente un enroulement en : "una spirale trocoide alta" (p.41) mais chez cette espèce, plus grande que *M. inflata*, l'allure générale du test est plus élancée avec une largeur maximale par rapport à la hauteur totale, plus faible ; la dernière loge est beaucoup moins développée.
- Par ses caractéristiques morphologiques, la nouvelle espèce évoque également *Pfenderina ? aureliae* NEAGU, 1979 *sensu* ARNAUD VANNEAU, 1980 du Barremo-Bédoulien des Alpes occidentales. Cette espèce, qui n'est sans doute pas une *Pfenderina* (voir discussion in ARNAUD VANNEAU, 1980, p. 471), possède effectivement un test lisse, constitué de calcaire microgranulaire, d'aspect trochospiralé conique mais globuleux, aussi haut que large et de taille inférieure à la nouvelle espèce ; l'intérieur est simple. La

dernière loge présente également une face orale très bombée et percée de petits pores aperturux (moins nombreux que chez la nouvelle espèce) mais il existe en plus, à la base de cette loge, une ouverture en fente nettement marquée, ce qui ne semble pas être le cas sur le matériel du Cénomaniens de Tunisie.

## 2 – Discussion sur l'attribution générique

Au sein des *Minouxiinae*, par la disposition trochospirale de ses loges, la nouvelle espèce se distingue aisément du genre *Andersenia* NEAGU, 1968 : Barrémien de Roumanie (NEAGU, 1968) et Barrémo-Bédoulien des Alpes occidentales (ARNAUD VANNEAU, 1980) qui présente un test trisériel dans les premiers stades, puis bisérié. L'ouverture criblée portée par la dernière loge est de même type mais chez *Andersenia*, chaque perforation est bordée par une petite colerette, ce qui n'est pas le cas de la nouvelle espèce. Cette dernière est également bien différente du genre *Pseudomarssonella* REDMOND, 1965 du Jurassique moyen d'Arabie Saoudite (REDMOND, 1965) dont le test présente un large ombilic couvert par une extension perforée de la dernière loge.

C'est en fait avec les genres *Minouxia* Marie, 1954 et *Tetraminouxia* GENDROT, 1963 que la nouvelle espèce présente le plus d'affinités. En effet, toutes ces formes ont en commun un test dont les parois sont minces, formées de particules calcitiques et finement canaliculées. L'intérieur des loges est simple et l'ouverture est criblée.

Remarque : Au sujet du dispositif apertural, il paraît utile de rappeler que dans sa diagnose originale du genre *Minouxia*, MARIE (1954, p. 119) indique : "ouverture normale, préservée par une plaque sus-aperturale trématophorée" mais n'apporte pas de preuve à cette affirmation. De la même façon, LOEBLICH & TAPPAN (1988) indiquent une ouverture multiple sur une plaque de type trématophore, qui couvre la région

ombilicale. NEUMANN (1967) dans sa présentation du genre *Minouxia* (p. 224) cite, sans commentaire, la phrase de MARIE (1954) mais dans le même ouvrage, dans un tableau comparatif des différents caractères (p. 271) elle indique une ouverture terminale en crible. Effectivement, l'examen de nombreuses sections publiées par les auteurs, ne permet pas d'observer une ouverture correspondant à la définition d'un trématophore (MUNIER-CHALMAS, 1882 ; MUNIER-CHALMAS & SCHLUMBERGER, 1885 ; NEUMANN, 1967, p. 40) et en fait, il s'agit bien d'une ouverture terminale multiple (ouverture criblée).

En définitive, la principale différence entre la nouvelle espèce et les genres *Minouxia*, *Tetraminouxia* réside dans l'architecture du test ; celui-ci est constitué de loges superposées déterminant une géométrie trisériée (*Minouxia*) ou quadrisériée (*Tetraminouxia*) alors que chez la nouvelle espèce, l'originalité réside dans l'existence d'une légère variabilité dans le nombre de loges par tour (4 à 4 1/2, avec souvent des types intermédiaires entre ces deux extrêmes). Même faible, cette variabilité, associée à une croissance relativement rapide des loges, suffit à modifier sensiblement la géométrie du test qui ne présente pas un aspect quadrisérié typique avec superposition des loges mais prend une allure de spirale hélicoïdale haute.

Ces observations posent le problème de la validité des genres *Minouxia* et *Tetraminouxia* :

Lors de la création du genre *Minouxia* (1954), dans la diagnose originale MARIE précise que le test est : "entièrement trisériel" (p. 119). En 1963, GENDROT décrit deux nouvelles espèces (*M. lobata*, *M. conica*) et insiste également sur la disposition trisériée des loges. Dans le même article elle crée un nouveau genre (*Tetraminouxia*) en indiquant que : "ce genre, très voisin des *Minouxia*, en diffère seulement par la disposition quadrisériée de ses loges" (p.70).

Ces faits posent, une nouvelle fois, le problème de la hiérarchisation des caractères génériques et spécifiques :

- Le nombre et la disposition des loges par tour doi-

## Planche I

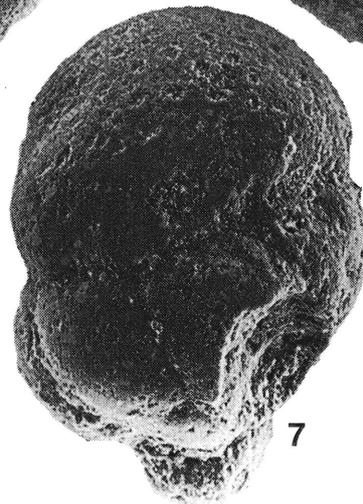
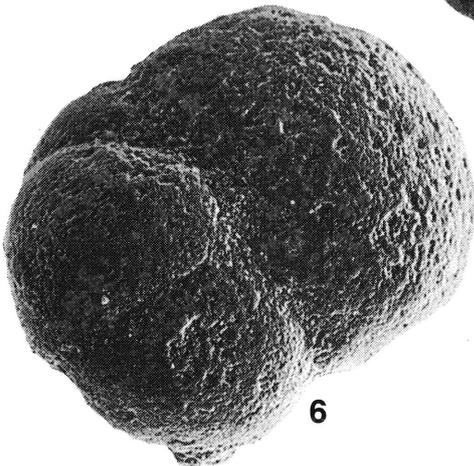
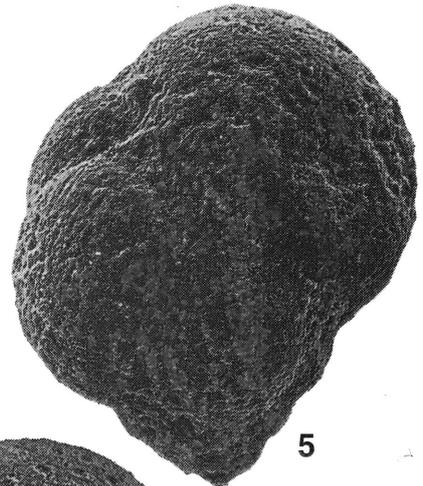
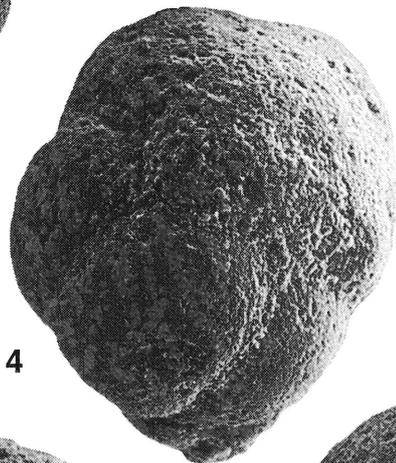
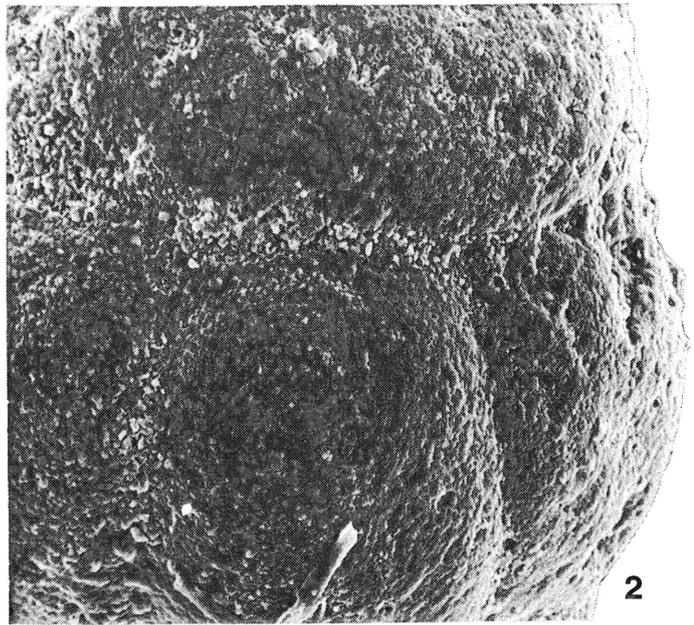
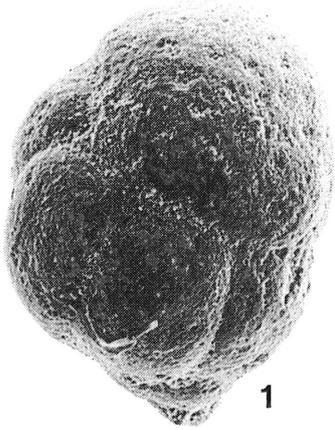
Fig. 1-7: *Minouxia inflata* nov. sp. (Echantillon KS.53)

1 : Holotype – n° HFC.5 (x : 105).

2 : Détail de la fig. 1 montrant le contact entre la dernière loge et les autres loges du dernier tour (x : 270).  
*Contact between the last formed chamber and the other ones of the last whorl. Close-up from 1.*

3 -7 : Paratypes – n° PFC 5-1 à PFC 5-5.

Vues latérales montrant la disposition spiralee des loges et le crible situé sur la face supérieure de la dernière loge ; celle-ci est très convexe et peut être parfois déjetée latéralement (6). 3-6 (x : 110) ; 7 (x : 105).  
*Lateral views showing the spiral distribution of chambers, the cribrate aperture and convexity of the last-formed chamber which may be laterally warped (6).*



vent-ils être considérés comme des caractères distinctifs (suffisants à eux seuls) au niveau générique ? Dans leur majorité, les auteurs considèrent que ce critère est plutôt un caractère d'ordre spécifique et dans ce cas, le genre *Tetraminouxia* est inutile et à mettre en synonyme junior de *Minouxia*. NEUMANN (1967) dans sa revue des différents genres de foraminifères présente le genre *Minouxia*, en insistant à nouveau sur l'aspect trisériel du test mais n'évoque pas le problème de *Tetraminouxia*. A l'inverse, LOEBLICH & TAPPAN (1988) retiennent le genre *Tetraminouxia* à côté du genre *Minouxia*.

- Faut-il restreindre le (les) genre (s) aux formes dont le test a un aspect sériel (3 ou 4 loges par tour) ou l'élargir en prenant en compte des formes qui, comme la nouvelle espèce, présentent 4 à 4 1/2 loges par tour et un test non sériel ? Face à ces questions et dans l'attente d'une révision exhaustive des différents genres placés dans la sous-famille des Minouxiinae, nous jugeons préférable d'opter pour la deuxième solution en plaçant, pour l'instant, la nouvelle espèce dans le genre *Minouxia* MARIE, 1954, suivant en cela les recommandations de TINTANT (1984) : " La fonction essentielle du genre étant de regrouper les espèces, cette catégorie ne saurait être définie de façon utile sans une connaissance préalable et approfondie des espèces qu'elle doit réunir, de la variabilité de leurs caractères et de leurs relations spatio-temporelles " (p. 581).

### III – PALÉOENVIRONNEMENTS

En Tunisie centrale, dans le secteur nord-ouest du Djebel Selloum, les marnes et calcaires à Ostreidae de la première unité (Fig. 2) correspondent à : "des dépôts

relativement profonds évoluant, par comblement, vers des dépôts peu profonds qui marquent l'établissement d'une plate-forme carbonatée" (PHILIP *et al.*, 1989). Ces derniers dépôts sont caractérisés par des niveaux : "d'argiles vertes et de marnes intercalés dans des calcaires intertidaux et des dolomies laminées : faciès à tendance confinée, de type *tidal-flat* " (PHILIP *et al.*, 1989). Au sein de ces dépôts, le niveau-type (échantillon n° KS.53, BESSAIS, 1989) est situé dans une passée marneuse intercalée dans des calcaires bioclastiques à texture mudstone-wackestone avec figures de *bird's eyes*. Dans les résidus de lavages, à côté de rares débris de bryozoaires, la microfaune benthique est représentée essentiellement par : *Minouxia inflata* nov. sp., *Cuneolina* gr. *conica-pavonia* d'ORBIGNY, *Textularia* sp., *Haplophragmoides* sp., *Nezzazatidae*, *Discorbidae*, *Miliolidae* ; les ostracodes sont abondants.

Un tel assemblage biologique caractérise des biotopes situés en domaine de plate-forme interne à médiane, observation en accord avec la répartition des foraminifères cénomaniens de Tunisie centrale, proposée par GARGOURI (1983, 1988). Le paléoenvironnement paraît correspondre à une aire de dépôt calme, à sédimentation essentiellement argileuse, située vraisemblablement en domaine proximal. A titre comparatif, rappelons que le genre *Minouxia* a été défini en Charente-Maritime dans des dépôts : "du Crétacé supérieur à influence récifale" (MARIE, 1954, p. 119) sans plus de précisions.

D'autre part, *Tetraminouxia salentina* du Campanien d'Italie méridionale a été décrite (LUPPERTO SINNI & REINA, 1991) dans des dépôts vaseux typiques de plate-forme interne (p. 42).

Enfin, les espèces du Santonien de Provence, S.E. France (*M. conica*, *M. lobata*, *T. gibbosa*) ont été reconnues par GENDROT (1963), sur la coupe-type des

### Planche II

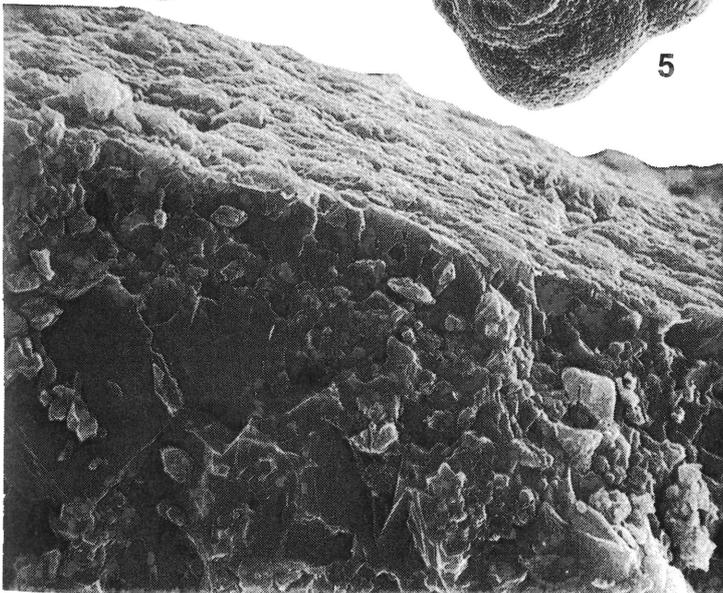
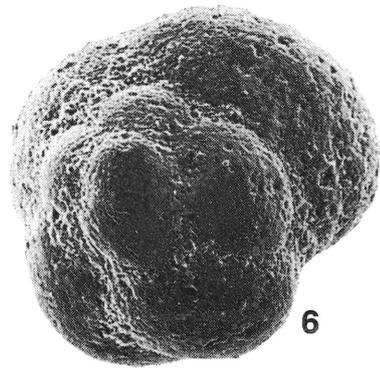
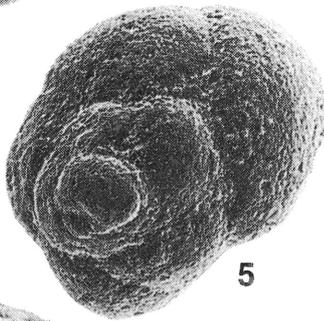
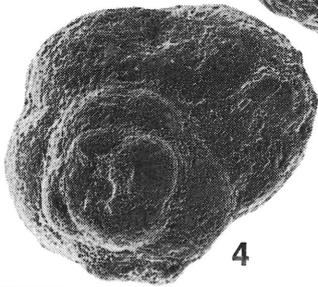
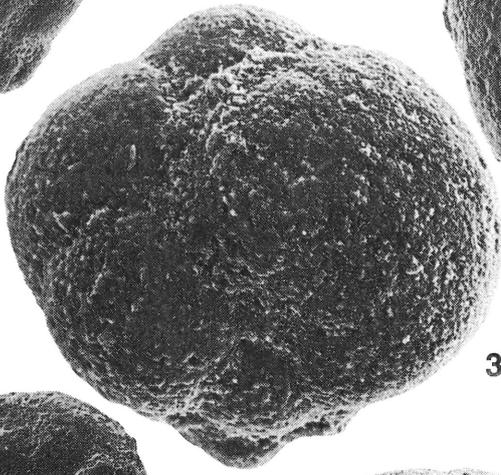
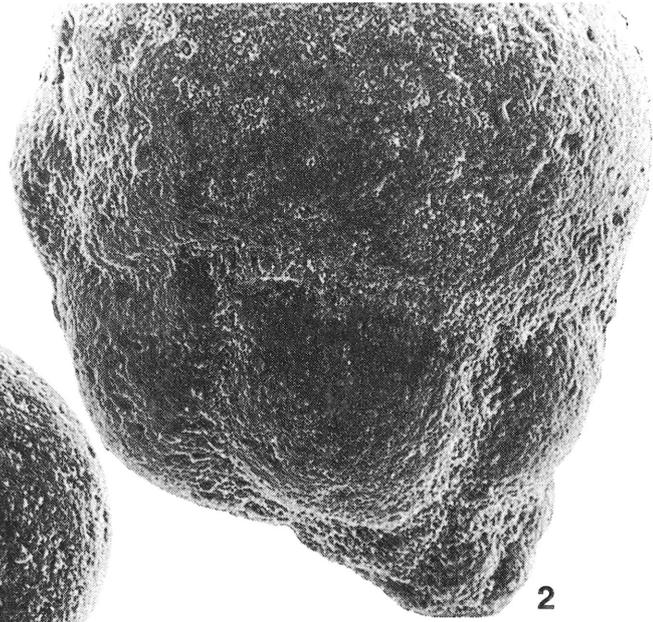
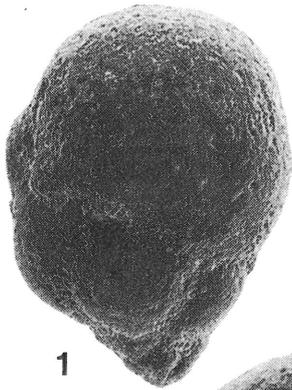
Fig. 1-8 : *Minouxia inflata* nov. sp. (Echantillon KS.53)

1-2 : Vues latérales montrant la disposition spiralée des loges et le crible développé sur l'ensemble de la face supérieure de la dernière loge. Paratype PFC.5-6. Fig. 1 (x : 100) ; Fig. 2 (x : 220) détail de la fig. 1. *Lateral view showing the spiral distribution of chambers and the cribrate aperture on the whole upper part of the last-formed chamber. Paratype PFC. 5-6. Fig. 1 (x : 100) ; Fig. 2 (x : 220) close-up of fig. 1.*

3 : Position et importance de la dernière loge par rapport aux précédentes (x : 170). Paratype PFC. 5-7, vue aperturale. *Location and size of the last-formed chamber with respect to the other ones. Paratype PFC. 5-7, apertural view.*

4-7 : Disposition spiralée des loges en vue apicale. Paratypes PFC.5-8 à PFC.5-11. Fig. 4, 5, 7 (x : 105) ; Fig. 6 (x 110). *Spiral distribution of chambers in apical view.*

8 : Nature calcitique de la paroi sur un individu brisé au niveau de la dernière loge. (x : 1400). *Broken last-formed chamber showing the calcitic nature of the wall.*



Martigues, dans : "un faciès sub-récifal". De nouvelles observations réalisées sur le Santonien, dans d'autres secteurs provençaux, ont permis de préciser la position paléocologique de ces espèces qui caractérisent des domaines de plate-forme proximale à médiane (TRONCHETTI, 1981, p. 536) c'est-à-dire, un contexte paléoenvironnemental analogue à celui de *Minouxia inflata*.

#### IV – CONCLUSIONS

L'étude des microfaunes du Crétacé moyen de Tunisie centrale a permis la mise en évidence d'un nouveau taxon : *Minouxia inflata* dont l'intérêt se situe à plusieurs niveaux :

- La description de cette forme apporte un complément d'information à la connaissance des microfaunes benthiques et complète ainsi l'inventaire, déjà riche, du Cénomaniens téthysien.
- Au niveau systématique, l'analyse de *Minouxia inflata* met en évidence des affinités certaines avec la sous-famille des Minouxiinae mais soulève le problème plus général de la hiérarchisation des caractères génériques-spécifiques et donc de la définition des genres *Minouxia* et *Tetraminouxia*.
- Sur le plan paléocologique, cette nouvelle espèce a été observée, au Cénomaniens inférieur, dans des biotopes situés en domaine de plate-forme proximale : position paléoenvironnementale similaire à celle des autres espèces de *Minouxia*, *Tetraminouxia* du Crétacé supérieur.

#### BIBLIOGRAPHIE

- ARNAUD-VANNEAU, A. (1980) – Micropaléontologie, paléocologie et sédimentologie d'une plate-forme carbonatée de la marge passive de la Téthys : l'Urgonien du Vercors septentrional et de la Chartreuse (Alpes occidentales). *Géol. Alp.*, Grenoble, mém. 11, 874 p., 115 pl.
- BESSAIS, H. (1989) – La plate-forme carbonatée du Vraconien-Cénomaniens des Djebels Selloum et Zaouia (Tunisie centrale). Stratigraphie, Paléontologie, Paléoenvironnements, Diagenèse. Thèse Univ. de Provence, Marseille, 434 p., 24 pl.
- BISMUTH, H., C. BOLTENHAGEN, P. DONZE, J. LEFEVRE & P. SAINT-MARC (1981) – Le Crétacé moyen et supérieur du Djebel Semmama (Tunisie du centre Nord) ; microstratigraphie et évolution sédimentologique. *Bull. Centre Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine*, Pau, 5 (2) : 193-267.
- BISMUTH, H., C. BOLTENHAGEN, P. DONZE, J. LEFEVRE & P. SAINT-MARC (1982) – Etude sédimentologique et biostratigraphique du Crétacé moyen et supérieur du Djebel Semmama (Tunisie du Centre Nord). *Cretaceous Research*, Londres, 3 (1-2) : 171-185.
- BOLTENHAGEN, C. (1985) – Paléogéographie du Crétacé moyen de la Tunisie centrale. *Actes du Premier Congrès National des Sc. de la Terre*, Tunis, 1 : 97-114.
- CHIH, L. (1984) – Etude tectonique et microtectonique du grabben de Kasserine (Tunisie centrale) et des structures voisines. Jebel Selloum et Jebel Maargaba. Thèse 3ème cycle, Univ. Paris-Sud, Orsay.
- CHIH, L., M. DLALA & N. BEN AYED (1984) – Manifestations tectoniques synsédimentaires et polyphasées d'âge crétacé moyen dans l'Atlas tunisien central (région de Kasserine). *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 298, (sér. II), 4 : 141-146.
- GARGOURI, S. (1983) – Le Cénomaniens de Tunisie centrale : Etude paléocologique, stratigraphique, micropaléontologique et paléogéographique. Thèse Doct. Etat et Trav. I. G. A. L., Paris, 6, 215 p., 35 fig., 39 pl.
- GARGOURI, S. (1988) – Répartition paléocologique des foraminifères cénomaniens de la Tunisie centrale. *Revue Paléobiol.*, Genève, vol. spéc. 2, Benthos'86 (1986) : 431-436.
- GENDROT, C. (1963) – Quelques foraminifères nouveaux du Sénonien inférieur des Martigues (Bouches-du-Rhône). *Revue Micropal.*, Paris, 6 (1) : 67-72.
- LOEBLICH, A.R. & H. TAPPAN (1986) – Some new & redefined genera & families of *Textulariina*, *Fusulinina*, *Involutinina* & *Miliolina* (Foraminiferida). *J. Foram. Res.*, Washington, 16 : 334-346.
- LOEBLICH, A.R. & H. TAPPAN (1988) – Foraminiferal

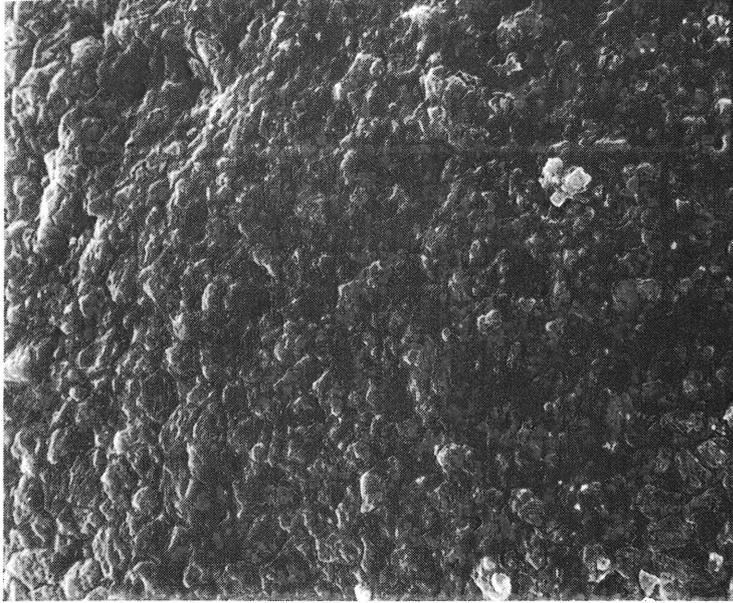
#### Planche III

Fig. 1-4: *Minouxia inflata* nov. sp. (Echantillon KS.53)

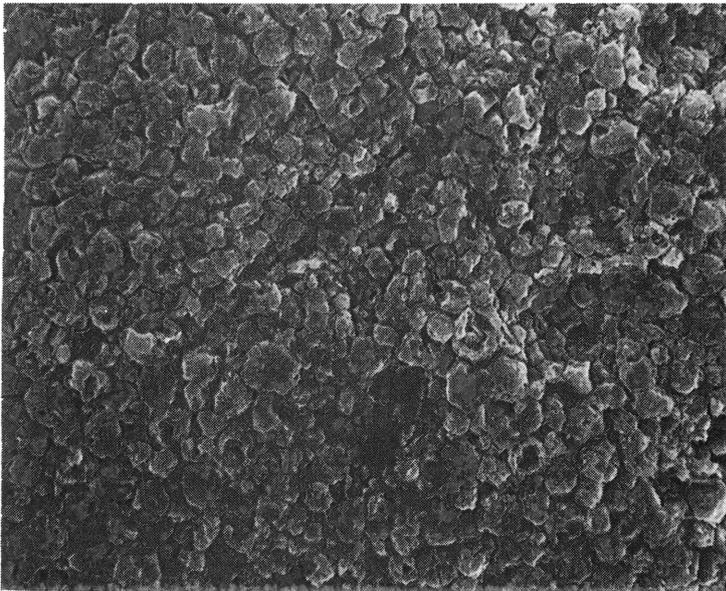
1 : Nature microgranulaire et microporations sur la surface de l'holotype HFC.5. (x : 1400). *Microgranular nature of the wall and micrometer-sized holes on the surface of holotype HFC.5.*

2-4 : Sections axiales montrant l'agencement des loges, les parois relativement minces et l'absence de structure interne. (x : 75). *Axial sections showing the distribution of chambers, lack of internal structure and thinness of the walls. (x : 75).*

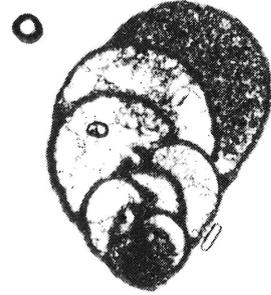
Fig. 5 : Nature microgranulaire et microporations sur la surface du test de *Tetraminouxia gibbosa* GENDROT, 1963. Santonien – La Coutronne (Massif de la Sainte-Baume, Provence, S.E. France). (x : 1200). *Microgranular nature of the wall with microporations on the surface of Tetraminouxia gibbosa GENDROT, 1963. Santonian – La Coutronne (Sainte Baume, Provence, Southeastern France).*



1



5



2



3



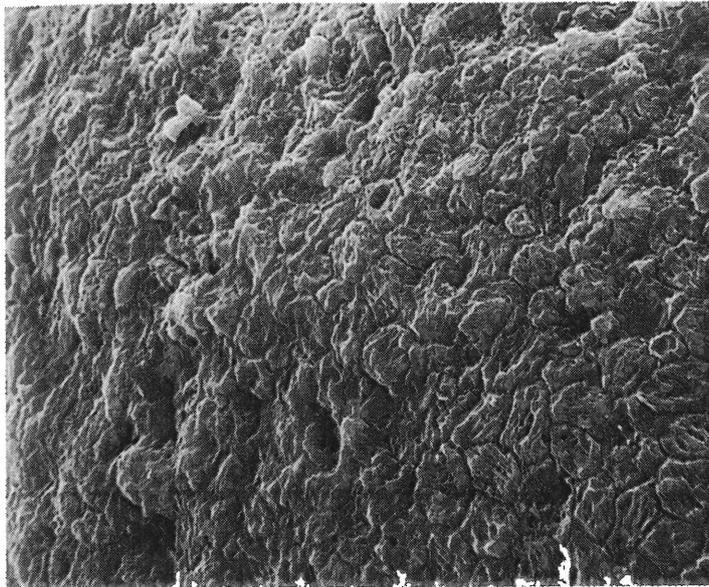
4

- genera and their classification. Van Nostrand Reinhold Comp., New-York, 970 p., 847 pl.
- LUPERTO-SINNI, E. & A. REINA (1991) – *Tetraminouxia salentina*, nuova specie di Foraminifero dei calcari campaniani del Salento (Puglia, Italia meridionale). *Paleopelagos*, Roma, 1 : 39-45.
- MARIE, P. (1954) – Quelques genres nouveaux de foraminifères du Crétacé à faciès récifal. *C. R. Congrès géol. Intern. Alger* (1952), Sect. XIII, 15 : 117-124.
- MUNIER-CHALMAS, E. (1882) – *Miliolidae trematophorae*. *B.S.G.F.*, 3ème Série, X : 424-425.
- MUNIER-CHALMAS, E. & C. SCHLUMBERGER (1885) – Miliolidées trématophorées. *B. S. G. F.*, 3ème Série, XIII, 4 : 273-323.
- NEAGU, T. (1968) – *Andersenia rumana* n. gen., n. sp. and some taxonomic observations on the subfamily Valvulininae. *Contrib. Cush. found. Foram. Res.*, 19 : 120-122.
- NEAGU, T. (1979) – Données nouvelles concernant les représentants de la famille des Pfenderinidae de l'Eocétacé de la Dobrogea méridionale (Roumanie). *Rev. Esp. Micropal.*, Madrid, XI (3) : 479-504.
- NEUMANN, M. (1967) – Manuel de micropaléontologie des foraminifères (systématique – stratigraphie). I, 297 p., Paris, GAUTHIER-VILLARS Edit.
- PERTHUISOT, L. (1978) – Dynamique et pétrogenèse des extrusions triasiques en Tunisie septentrionale. *Trav. Lab. Géol. Ecole Norm. sup.*, Paris, 12, 312 p.
- PHILIP, J., J.-P. MASSE & H. BESSAIS (1989) – Organisation et évolution sédimentaires d'une marge de plate-forme carbonatée : l'Albien-Cénomaniens de Tunisie centrale. *Géol. Méditer.*, Marseille, XVI (2-3) : 155-169.
- REDMOND, C.D. (1965) – Three new genera of foraminifera from the Jurassic of Saudi Arabia. *Micropaleontology*, 11 : 133-140.
- TINTANT, H. (1984) – L'évolution du concept de genre : de la similitude à la parenté. *B.S.G.F.*, 7, XXVI (4) : 573-582.
- TRONCHETTI, G. (1981) – Les foraminifères crétacés de Provence (Aptien-Santonien) – Systématique – Biostratigraphie – Paléoécologie – Paléogéographie. Thèse Etat, *Trav. Labo. Géol. Hist. et Paléont.*, Marseille, 12, 559 p., 49 pl.

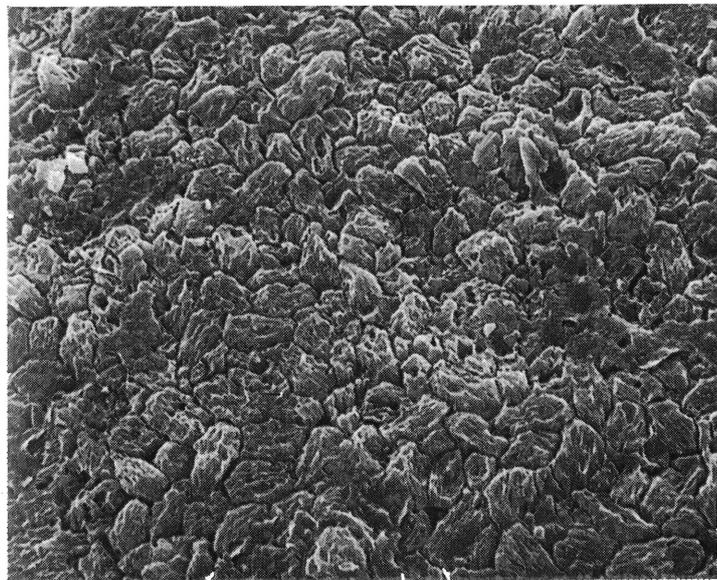
Accepté août 2002

#### Planche IV

- Fig. 1 : Nature microgranulaire et microperforations sur la surface du test de *Minouxia lobata* GENDROT, 1963. Santonien-Branguier-Bouteille (chainon du Regaignas, Provence, S.E. France). (x : 2000). *Microgranular nature of the wall with microperforations on the surface of Minouxia lobata GENDROT, 1963. Santonian-Branguier – Bouteille (Regaignas, Provence, Southeastern France) (x : 2000).*
- Fig. 2 : Nature microgranulaire et microperforations sur la surface du test de *Minouxia conica* GENDROT, 1963. Santonien. Le Grand Vallat (Synclinal du Beausset, Provence, S.E. France). (x : 2000). *Microgranular nature of the wall with microperforations on the surface of Minouxia conica GENDROT, 1963. Santonian. Le Grand Vallat (Le Beausset, Provence, southeastern France). (x : 2000).*
- Fig. 3-5 : *Minouxia inflata* nov. sp. (échantillon KS.53).
- 3 : Section axiale montrant l'agencement des loges, les parois relativement minces et l'absence de structure interne. (x : 80). *Axial section showing the distribution of chambers, lack of internal structure and thinness of the walls. (x : 80).*
- 4 : Section axiale d'un individu dont la dernière loge est déjetée sur le côté. (x : 80). *Axial section with the last chamber warped. (x : 80).*
- 5 : Section transverse montrant l'aspect très recourbé des cloisons. (x : 75). *Cross section showing the very curved septa. (x : 75).*
- (Fig. 3 et 4 : sections aimablement réalisées par A. ARNAUD-VANNEAU, que nous remercions vivement).



1



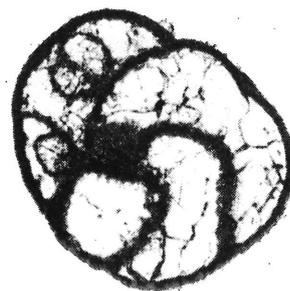
2



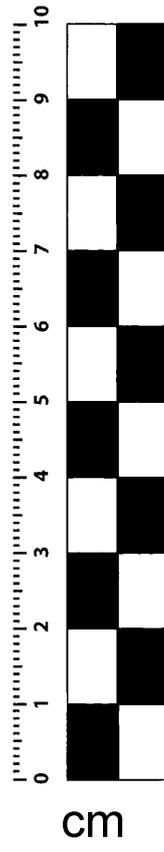
3



4



5



cm