

# Nummulites et Assiniles du NE de l'Iran

Autor(en): **Rahaghi, Akbar / Schaub, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **69 (1976)**

Heft 3

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-164537>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Eclogae geol. Helv.	Vol. 69/3	Pages 765-782	7 figures dans le texte et 9 planches	Bâle, novembre 1976
---------------------	-----------	---------------	--	---------------------

## Nummulites et Assilines du NE de l'Iran

Par AKBAR RAHAGHI<sup>1)</sup> et HANS SCHAUB<sup>2)</sup>

### RÉSUMÉ

Dans les régions de Birjand, Torbat Heydarieh, Sabsevar et Shahrud au NE de l'Iran, des coupes à faunes paléogènes ont été étudiées. 15 espèces de Nummulites et 10 espèces d'Assilines sont décrites. La plupart de ces espèces sont déjà connues de la Téthys plus occidentale. Il y a très peu d'affinités avec les faunes des Indes.

Les Nummulites et Assilines permettent de reconnaître (fig. 7) un Cuisien plus bas et un Cuisien plus haut (Eocène inférieur), un Lutétien inférieur, un Lutétien moyen ou supérieur et du Biarritzien (Eocène moyen).

### ZUSAMMENFASSUNG

Aus den Regionen von Birjand, Torbat Heydarieh, Sabsevar und Shahrud im NE von Iran werden Profile mit Paläogen-Faunen beschrieben und daraus 15 Nummuliten- und 10 Assilinen-Arten dargestellt. Diese stimmen grösstenteils mit Arten aus der westlicheren Tethys überein. Anklänge an indische Formen sind sehr gering.

Die Nummuliten und Assilinen gestatten die Datierung der Faunen (Fig. 7) als tieferes und höheres Cuisien (Untereocaen), Unterlutétien, höheres Lutétien und Biarritzien (Mittleocaen).

### ABSTRACT

In the northeastern part of Iran, in the regions of Birjand, Torbat Heydarieh, Sabsevar and Shahrud, sections with paleogene faunas have been studied. 15 species of *Nummulites* and 10 of *Assilina* are described. Most of these species are known also from more western Tethys regions, while there is only little affinity with Indian species.

Based on the Nummulites and Assilinas the following ages of the faunas can be determined (see Fig. 7): An earlier Cuisian, a later Cuisian (Early Eocene), early Lutetian, middle or later Lutetian, Biarritzian (Middle Eocene).

### Introduction

Les Nummulites et les Assilines, étudiées ici, sont récoltées par des géologues de N.I.O.C., dans les régions de Birjand, Torbat Heydarieh, Sabsevar et Shahrud (fig. 1). Parmi les coupes étudiées, celles de Gazun, Neizeh gav et Binabad sont particulièrement riches en Foraminifères dégagés. Ces coupes ont été relevées par

<sup>1)</sup> National Iranian Oil Co., Geological Division, Building 7, Avenue Villa, P.O. Box 1516, Teheran, Iran.

<sup>2)</sup> Muséum d'Histoire naturelle, 4051 Bâle, Suisse.

A. Moshtaghian et A. Rahaghi, dans la région de Birjand. L'échantillonnage fait dans le but d'une reconnaissance préliminaire est encore plus ou moins incomplet. Un échantillonnage plus dense pourrait amener à une biostratigraphie plus détaillée.

### Recherches stratigraphiques

Dans la région de Birjand, trois coupes ont été étudiées et échantillonnées; elles sont résumées dans cette publication: Neizeh gav, Gazun et Binabad (fig. 2).

En plus, dans la région de Birjand, on a étudié quelques affleurements isolés: Les gisements de Sitan et Doruh nous ont fourni des Nummulites et Assilines.

Dans des gisements isolés des régions de Torbat Heydarieh, Sabsevar et Shahrud, on n'a récolté que les grands Foraminifères. Les Nummulites et Assilines indiquent un âge éocène inférieur ou moyen pour ces dépôts.

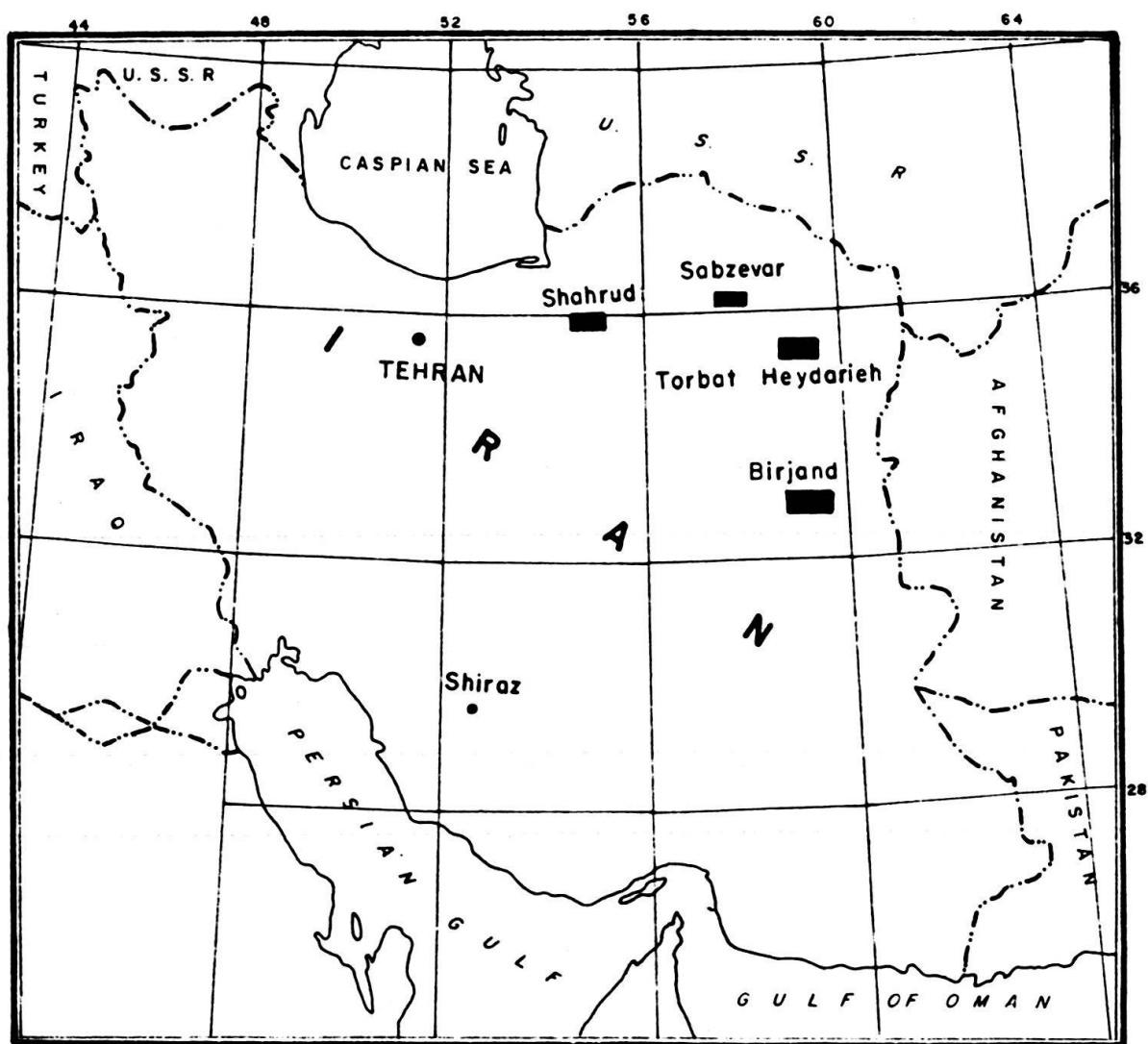


Fig. 1. Localisation des gisements.

### 1. Région de Birjand

La plupart des terrains dans la région de Birjand sont d'âge crétacé supérieur à éocène inférieur.

Les sédiments maastrichtiens contiennent *Siderolites calcitrapoides*, *Omphalocyclus* sp. et *Orbitoides* sp.

Les dépôts paléocènes sont surtout des calcaires et des marnes; ils contiennent *Opertorbitolites* aff. *douvillei*, *Alveolina* sp., *Alveolina (Glomalveolina)* sp., *Miscellanea* sp., *Operculinoides* gr. *bermudezi*, *Discocyclus* aff. *barkeri*, *Discocyclus* aff. *seunesi* et *Distichoplax biserialis*.

Les calcaires et les marnes d'âge éocène inférieur contiennent *Rotalia* aff. *viennoti*, *Gyroidinella magna*, *Lockhartia hunti* var. *pustulosa*, *Cuvillierina* sp. aff. *C. eocenica* etc. Ces grands Foraminifères sont accompagnés de Nummulites et d'Assilines citées dans la description des coupes et décrites dans la partie paléontologique.

#### a) Coupe de Neizeh gav (fig. 2a)

Coordonnées: x = 60 12, y = 32 11; feuille de Doruh.

Cette coupe a été relevée à 9 km au NW du village de Neizeh gav, dans la chaîne de Shahbarran. Les sédiments de cette coupe ont une épaisseur de 3170 m. La partie supérieure de la coupe, avec une épaisseur de 810 m, n'a pas été échantillonnée. Son âge est encore inconnu. Les faunes du reste de la coupe indiquent un âge paléocène-éocène inférieur.

Les sédiments paléocènes, Mn 2031-2048, avec une épaisseur de 1460 m, sont constitués de marnes calcaires, marnes gréseuses, calcaires organodétritiques, calcaires pseudoolitiques, calcaires marneux, calcaires argileux, calcaires microcristallins, grès, grès calcaires, dolomies et calcaires dolomitiques. Les microfaunes observées dans cette partie de la coupe sont: *Rotalia* sp., *Opertorbitolites* aff. *douvillei*, *Alveolina* sp., *Alveolina (Glomalveolina)* sp., *Miscellanea* sp., *Operculinoides* gr. *bermudezi*, *Operculinoides* sp., *Discocyclus* aff. *barkeri* et *Discocyclus* aff. *seunesi*.

Les sédiments d'âge éocène inférieur, Mn 2020-2031, sont des calcaires marneux, calcaires microcristallins, calcaires organodétritiques, marnes calcaires, marnes gréseuses et grès calcaires. On a observé dans les plaques minces la présence de: *Lituonella* sp., *Rotalia* sp., *Lockhartia hunti* var. *pustulosa*, *Alveolina* sp., *Opertorbitolites* aff. *douvillei*, *Orbitolites* aff. *complanatus*, *Operculinoides* sp., *Nummulites* div. sp., et *Assilina* div. sp.

L'échantillon Mn 2023 est une marne calcaire riche en Foraminifères, parmi lesquels nous avons déterminé *Gyroidinella magna*, *Lockhartia hunti* var. *pustulosa*, *Nummulites campesinus*, *N. manfredi*, *N.* aff. *praelaevigatus*, *N.* sp. aff. «*discorbinus minor*», *N.* cf. *pernotus*, *Assilina laxispira*, *Ass.* aff. *daviesi* et *Assilina* n. sp.

L'échantillon Mn 2024 contient *Nummulites rotularius*.

#### b) Coupe de Gazun (fig. 2b)

Coordonnées: x = 60 22, y = 32 49; feuille de Doruh.

Cette coupe a été prise juste au sud du village de Gazun. Les sédiments mesurés dans cette coupe ont une épaisseur de 1200 m. L'échantillonnage n'a pas été effectué dans la partie supérieure de cette coupe et par conséquent l'âge de ces dépôts est inconnu. Le reste, avec une épaisseur de 900 m, est d'âge maastrichtien-éocène inférieur.

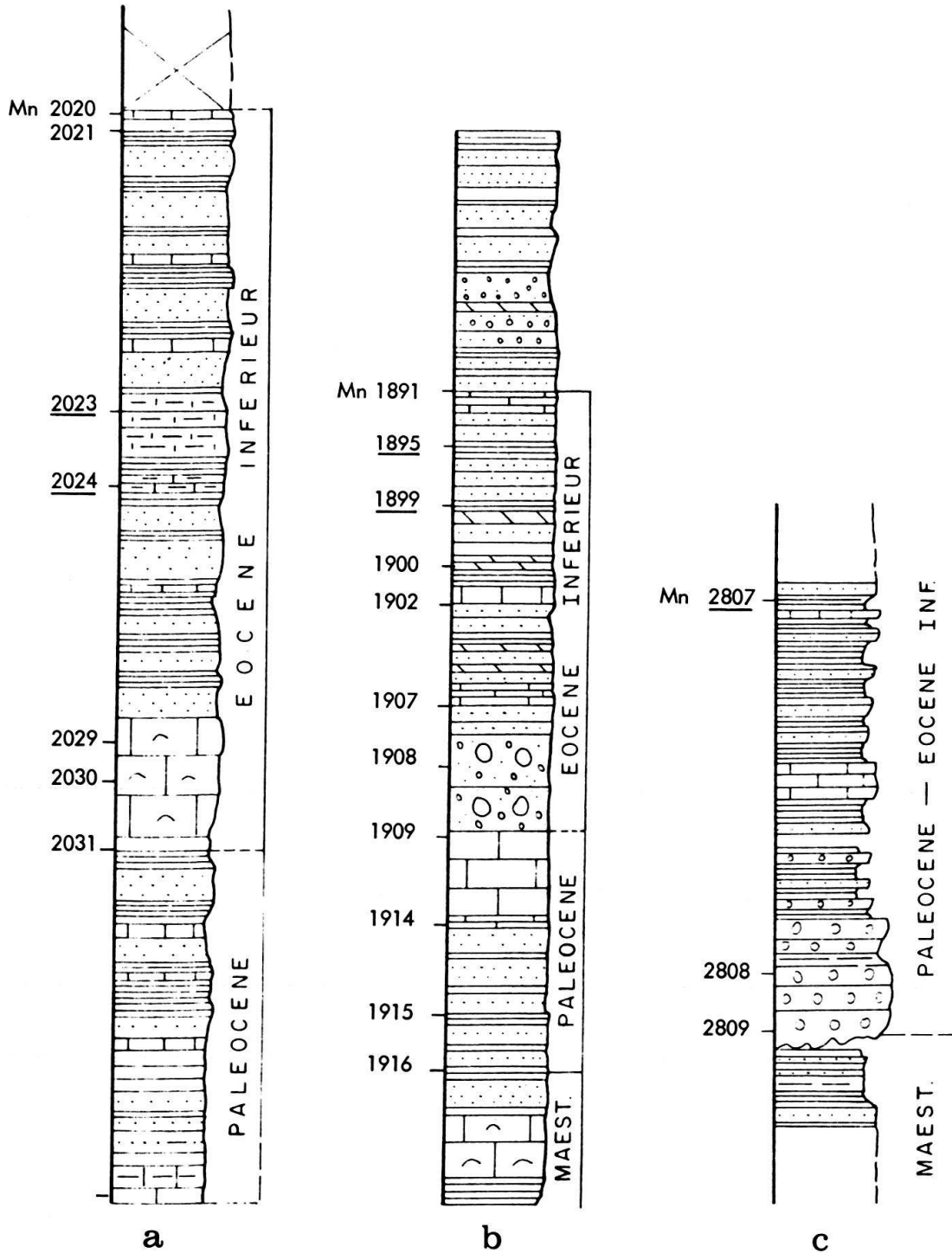


Fig. 2. Coupes dans la région de Birjand, 1:9000. a = Neizeh gav, b = Gazun, c = Binabad. Souligné: numéros des échantillons à Nummulites et Assilines décrites.

Les dépôts maastrichtiens sont constitués de grès, grès calcaires, marnes gréseuses, calcaires marneux, calcaires détritiques et calcaires massifs. Ils contiennent *Siderolites calcitrapoides*, *Omphalocyclus* sp. et *Orbitoides* sp.

Les sédiments d'âge paléocène, Mn 1909–1915, sont des calcaires détritiques, calcaires marneux, grès et marnes gréseux. Les fossiles observés dans ces échantillons sont: *Alveolina* sp., *Alveolina (Glomalveolina)* sp., *Rotalia* sp., *Miscellanea* sp., *Operculinoides* sp., *Operculinoides* gr. *bermudezi*, *Discocyclina* aff. *barkeri*, *Discocyclina* aff. *seunesi* et *Distichoplax biserialis*.

La partie basale des dépôts éocènes est constituée d'un conglomérat d'une épaisseur de 120 m. L'échantillon Mn 1908, pris d'un élément calcaire de ce conglomérat contient *Alveolina* sp., *Rotalia* aff. *viennoti* et *Nummulites* sp. L'âge de ce conglomérat peut être de l'Eocène inférieur. Les sédiments d'âge éocène inférieur sont des grès, calcaires gréseux, calcaires organodétritiques, calcaires marneux, marnes calcaires et marnes gréseuses. Les microfaunes observées dans cette partie de la coupe sont les suivantes: Dans les plaques minces nous avons déterminé: *Lituonella* sp., *Alveolina* sp., *Opertorbitolites* aff. *douvillei*, *Orbitolites* aff. *complanatus*, *Rotalia* aff. *viennoti*, *Cuvillierina* sp. aff. *eocenica*, *Nummulites* sp., *Discocyclina* sp., *Assilina* aff. *laminosa*, *Ass.* aff. *laxispira* et *Ass.* aff. *placentula*.

Dans le lavage de Mn 1895, on a observé: *Rotalia* aff. *viennoti*, *Calcarina* sp., *Cuvillierina* aff. *eocenica*, *Operculina* aff. *paronai*, *Discocyclina* aff. *augustae*, *Discocyclina* aff. *sella*, *Discocyclina* spp., *Asterocyclina* aff. *stellata*, *Asterocyclina* aff. *taramellei*, *Asterocyclina stellaris*, *Asterocyclina* spp. et *Alveolina* sp.

Les Nummulites et les Assilines trouvées dans cet échantillon sont: *Nummulites partschi*, *Nummulites* sp. aff. *pustulosus*, *Assilina* aff. *daviesi* et *Ass.* cf. *reicheli*. Dans l'échantillon Mn 1899, *Discocyclina* aff. *sella* est associée à *Nummulites partschi*, *N. rotularius*, *Assilina laxispira* et *Ass.* cf. *reicheli*. Ces grands Foraminifères sont accompagnés de petits Foraminifères planctoniques et bentoniques.

### c) Coupe de Binabad (fig. 2c)

Coordonnées: x = 58 43, y = 33 5; Feuille de Doruh.

Cette coupe est située à 5 km au nord du village de Binabad. L'épaisseur des sédiments mesurés dans cette coupe est de 1920 m. Les dépôts d'âge campanien-maastrichtien, ayant une épaisseur de 580 m, sont constitués de marnes, grès, grès calcaires et calcaires marneux. Sur ces sédiments s'est déposé un conglomérat d'une épaisseur de 140 m. Les deux échantillons pris des pièces calcaires contenues dans ce conglomérat sont des calcaires détritiques et ils contiennent *Rotalia* sp., *Alveolina (Glomalveolina)* sp., *Opertorbitolites* sp., des Miliolidés et Valvulinidés. On peut attribuer un âge paléocène-éocène inférieur à ce conglomérat. Les sédiments déposés sur ce conglomérat sont d'âge éocène inférieur et ils sont constitués de calcaires marneux, calcaires gréseux, calcaires organodétritiques, grès calcaires et marnes calcaires. Ils contiennent *Alveolina* sp. et *Nummulites* sp. L'échantillon Mn 2807, qui est une marne calcaire, contient *Discocyclina* aff. *sowerbyi*, *Nummulites campesinus*, *N. partschi*, *N. tauricus*, *N. rotularius*, *N.* sp. aff. «*discorbinus minor*», *Assilina major*, *Ass.* aff. *laxispira* et *Ass.* sp. aff. *subumbilicata*.

d) *Echantillons isolés de la région de Birjand.*

Les échantillons sont pris près des villages de Sitan et Doruh.

Les calcaires organodétritiques et microcristallins pris au sud du village de Sitan, contiennent *Nummulites* sp. et *Alveolina* sp. L'échantillon Mn2839 nous a fourni *Nummulites* cf. *beaumonti* (D'ARCHIAC & HAIME, 1853, non DAVIES) qui indique un âge éocène moyen (Lutétien).

Une quarantaine d'échantillons sont pris dans les parties N et NW du village de Doruh, situé à 25 km NE de la coupe de Neizeh gav. Les dépôts récoltés sont d'âge crétacé supérieur à éocène inférieur. Les calcaires organodétritiques d'âge maastrichtien contiennent *Siderolites calcitrapoides* et *Orbitoides* sp. Les sédiments paléocènes sont surtout des calcaires détritiques et contiennent *Operculinoides* sp., *Discocyclina* sp., des Miliolidés et Valvulinidés. Les calcaires organodétritiques et microcristallins d'âge éocène inférieur contiennent *Alveolina* sp., *Cuvillierina* sp., *Nummulites* sp. et *Discocyclina* sp. Dans l'échantillon Mk2, nous avons observé: *Nummulites rotularius*, *Assilina laxispira* et *Ass. aff. daviesi*.

## 2. Autres régions

Le prélèvement d'échantillons isolés a été effectué en plus dans les régions de Torbat Heydarieh, Sabsevar et Shahrud.

a) *Région de Torbat Heydarieh*

Les deux échantillons pris au sud de Robat sefid sont des *Nummulites* dégagées. L'échantillon Mn3044 contient *Nummulites striatus* et l'échantillon Mn3047 *Nummulites perforatus*.

Age de ces deux échantillons: Eocène moyen (Biarritzien).

b) *Région de Sabsevar*

Les calcaires et calcaires marneux provenant d'un gisement situé au SE de Dar Ryal, sont d'âge éocène moyen (Lutétien inférieur). L'échantillon To235 contient *Nummulites* aff. *verneuili*, *N. cf. obesus*, *N. aff. laevigatus*, *Assilina* aff. *spira* et *Assilina* nov. sp. (groupe *exponens*).

c) *Région de Shahrud*

Les gisements sont situés au sud de Shahrud et en particulier près de Modjen et au sud de Reyan. On a observé *Discocyclina* sp. et *Nummulites* aff. *laevigatus* dans les échantillons calcaires et aussi dans le lavage. L'échantillon Gd99 nous a fourni *Nummulites lehneri*, *N. verneuili*, *Nummulites* sp. aff. *uranensis* et *Assilina* sp. (précurseur d'*Ass. exponens*)

Age de ces échantillons: Eocène moyen (Lutétien inférieur).

### Les Nummulites et Assilines<sup>3)</sup>

#### 1. Genre *Nummulites* LAMARCK, 1801

Les Nummulites granulees sont rangees dans les groupes de *Nummulites laevigatus*, *N. partschi* et *N. burdigalensis*. Les Nummulites sans piliers sont reunies dans un groupe provisoire.

##### a) Groupe de *Nummulites laevigatus*

#### *Nummulites manfredi* SCHAUB, 1966

(Pl. I, fig. 1-7)

1966 *Nummulites manfredi* n.sp. SCHAUB, p.371, fig.6a-b, 7c, 9; pl.4, fig.11-15; pl.5, fig.1-4; pl.6, fig.1-3.

Cette espece caracterise le Cuisien superieur des Pyrenees et des Alpes (SCHAUB, 1966; KAPELLOS, 1973).

*Forme B.* - Coupe equatoriale (pl.I, fig.2, 3, 4b): Les exemplaires iraniens ranges dans cette espece presentent des spires et des cloisons d'aspect assez regulier; on y trouve parfois les memes irregularites que dans les exemplaires europeens.

Surface (pl.I, fig.1, 4a): Les filets cloisonnaires tourbillonnants portent des piliers assez volumineux. La tendance a la formation d'une reticulation est moins evoluee et les piliers sont moins nombreux et plus volumineux que chez les representants europeens de cette espece. Quelquefois, la surface ressemble donc un peu a des *N. aquitanicus* trop grands.

*Forme A.* - Les spires, les cloisons et les megalospheres des exemplaires megalospheriques sont typiques. A la surface, les filets sont plus simples et les piliers moins nombreux que dans les types. La aussi la tendance a la reticulation est moins prononcee.

*Gisements.* - Cette espece est bien representee dans l'echantillon Mn2023 de la coupe de Neizeh gav. Elle est accompagnee d'autres Nummulites caracteristiques du Cuisien superieur comme *N. aff. praelaevigatus* et *N. campesinus*.

#### *Nummulites aff. praelaevigatus* SCHAUB, 1951

(Pl. I, fig. 9a-b)

1966 *Nummulites aff. praelaevigatus* SCHAUB, p.375, fig.6d; pl.6, fig.5-8.

Quelques formes megalospheriques a surface et coupe equatoriale typique de cette espece se sont trouvees dans la meme faune que l'espece precedente. Nous n'avons pas pu preparer des exemplaires microspheriques de cette espece.

«*N. aff. praelaevigatus*» indique le Cuisien superieur.

---

<sup>3)</sup> Les Nummulites et Assilines decrites et numerotees «C..../.» sont conservees au Museum d'Histoire naturelle de Bale.



*Nummulites* sp. aff. *laevigatus* (BRUGUIÈRE, 1972)

(Pl. I, fig. 8a-b)

Dans la faune To235 du gisement de Dar Ryal se trouvent des exemplaires microsphériques d'une espèce dont la coupe équatoriale est comparable à celle de petits *N. laevigatus*. Mais la surface ne ressemble pas à l'aspect ordinaire de *N. laevigatus* type: elle est couverte de filets cloisonnaires radiés ou courbés, peu ondulés, avec des piliers arrangés surtout autour du pôle. Cette surface pourrait nous faire penser à *N. campesinus*, mais les cloisons falciformes des premiers tours de spire de la coupe équatoriale interdisent de placer cette espèce dans le groupe *burdigalensis-perforatus*.

En cherchant des formes comparables dans des faunes mieux connues, on s'aperçoit que parmi les *N. laevigatus* du Lutétien basal de Malo dans le Vicentin (Italie), se trouvent aussi des exemplaires à filets cloisonnaires simples, non réticulés. C'est à ces représentants de *N. laevigatus* que nous pouvons rattacher ces formes.

Age. - Lutétien inférieur.

b) Groupe de *Nummulites partschi**Nummulites partschi* DE LA HARPE, 1880

(Pl. II, fig. 1-3)

1880 *Nummulites partschi*, DE LA HARPE, p. 37, pl. 3/1, fig. 1-7, forme B.1880 *Nummulites oosteri*, DE LA HARPE, p. 38, pl. 3/2, fig. 1-6, forme A.1934 *Nummulites partschi* DE LA HARPE, BIEDA, p. 293, pl. 21, fig. 1-6.1951 *Nummulites partschi* DE LA HARPE, SCHAUB, fig. 12, 159-183; pl. 3, fig. 16-18; pl. 4, fig. 1-9, 13-15.1973 *Nummulites partschi* DE LA HARPE, KAPellos, p. 83, fig. 192-209, pl. 42, fig. 1-11; pl. 43, fig. 2, 4, 9.

Des exemplaires typiques des deux générations se trouvaient surtout dans les échantillons Mn 1895 et 1899 de la coupe de Gazun et dans l'échantillon Mn 2807 de la coupe de Binabad.

*Forme B.* - Les deux exemplaires microsphériques de la coupe de Gazun que nous avons préparés et photographiés ont des diamètres de 1,35 mm. Les surfaces permettent de reconnaître l'arrangement des piliers en spire, caractéristique de *N. partschi* (pl. II, fig. 2b).

La coupe équatoriale nous présente la spire et les cloisons de *N. partschi*. Les dimensions indiquent des formes de la partie supérieure du Cuisien inférieur ou du Cuisien moyen.

*Forme A.* - Les formes mégasphériques de la coupe de Gazun possèdent aussi l'ornementation extérieure (pl. II, fig. 3a), la mégasphère, la spire et les loges de *N. partschi* provenant de la zone de transition du Cuisien inférieur au Cuisien moyen.

*Nummulites tauricus* DE LA HARPE

(Pl. III, fig. 4-5)

1926 *Nummulina lucasana* var. *taurica* DE LA HARPE (ed. ROZLOZNIK) p. 70.

Dans la coupe de Binabad (Mn2807), à côté de *N. partschi*, nous trouvons des formes B et A qui à cause des grandes dimensions de la forme microsphérique et de

la grande mégalosphère peuvent être déterminées comme *N. tauricus*. Elles indiquent le Cuisien moyen ou supérieur.

c) Groupe de *Nummulites burdigalensis*

*Nummulites campesinus* SCHAUB, 1966

(Pl. III, fig. 1-6)

1966 *Nummulites campesinus* n. sp., SCHAUB, p. 361, fig. 3k-n; fig. 4, 5; pl. 18, fig. 22-27, pl. 2, fig. 1-15.

*Forme B.* – Les coupes équatoriales des formes microsphériques de cette espèce nous montrent la spire et les cloisons caractéristiques de cette espèce. Les surfaces sont typiques, à filets cloisonnaires plus ou moins radiés et à piliers concentrés vers le pôle. Généralement, les piliers sont un peu moins nombreux que chez les types européens.

*Forme A.* – La surface, la spire et les cloisons des formes mégalosphériques sont aussi typiques. Dans la plupart des échantillons, les dimensions sont un peu plus petites que celles de *N. campesinus* A, de sorte qu'on pourrait les comparer à «*N. campesinus*, forme de transition de *N. burdigalensis* ssp. à *N. campesinus*» d'après SCHAUB (1966, pl. 1, fig. 14-20).

*Nummulites* cf. *campesinus* SCHAUB, 1966

(Pl. III, fig. 7)

Dans la faune à *N. campesinus*, nous avons trouvé un exemplaire plus grand que les types, avec une surface munie de piliers très nombreux et assez serrés, à filets cloisonnaires presque méandriques. Les caractères de la spire et la forme des cloisons indiquent une forme de transition entre *N. campesinus* et *N. lehneri*.

*N. campesinus* et *N. cf. campesinus* se trouvent dans les échantillons Mn 71003 (coupe de Neizeh gav) et Mn 2807 (coupe de Binabad).

*Age.* – Cuisien supérieur.

Espèces du Lutétien inférieur

Dans les couches du Lutétien inférieur, nous avons trouvé quatre espèces dont l'arrangement des piliers et la forme des loges dans les premiers tours indiquent qu'elles appartiennent au groupe *N. burdigalensis*.

*Nummulites lehneri* SCHAUB, 1962

(Pl. III, fig. 8-12)

1962 *Nummulites lehneri* n. sp., SCHAUB, p. 530, fig. 1-3; pl. 1, fig. 1-10.

*Forme B.* – La coupe équatoriale est caractérisée par une spire assez régulière avec 15-16 tours sur un rayon de 5-6 mm et une corde marginale assez mince. Cloisons régulières, obliques, presque droites. Loges isométriques au centre, un peu plus longues que hautes dans les tours extérieurs.

La surface est granulée. Les piliers sont situés là où les filets cloisonnaires d'un tour croisent ceux du tour précédent (pl. III, fig. 8b, 11b, 12a).

Sur quelques surfaces (pl. III, fig. 8b), on observe des piliers placés entre les filets cloisonnaires (arrangement caractéristique de *N. perforatus*).

*Forme A.* - Diamètre de la mégalosphère 0,4-0,55 mm. Spire et loges régulières, corde marginale moins épaisse que dans les types. 4 à 5 tours sur un rayon de 1,6-2,0 mm.

La surface montre des filets cloisonnaires plus ou moins radiés et des piliers attachés aux filets dans la région des pôles.

*Age.* - Cette espèce se trouve dans l'échantillon Gd99 (gisement au S de Shahrud). Elle est accompagnée d'Assilines du Lutétien inférieur.

*Nummulites* aff. *verneuili* D'ARCHIAC & HAIME, 1853

(Pl. III, fig. 13, 14a-b)

Les formes microsphériques qu'on peut ranger à proximité de *N. verneuili*, se trouvent dans deux faunes, toutes les deux du Lutétien inférieur.

1) Dans la faune Gd99 (S de Shahrud), parmi les formes microsphériques que nous venons de décrire comme *N. lehneri*, se trouvent quelques formes plus petites, à piliers moins volumineux, qui sur la coupe équatoriale montrent une spire extrêmement serrée, ressemblant aux tours intérieurs de *N. verneuili* (pl. III, fig. 13).

A ces formes B on peut attribuer des formes A à spire serrée et à mégalosphère relativement petite (pl. III, fig. 14a-b).

2) Dans la faune To235 du SE de Dar Ryal (d'où nous décrivons un *N.* aff. *laevigatus*), se trouvent des formes microsphériques qui, d'après l'arrangement des piliers, les filets cloisonnaires à la surface et la forme des loges de la coupe équatoriale, appartiennent au groupe *burdigalensis*. Elles diffèrent cependant de *N. lehneri* par le nombre plus grand et l'enroulement plus serré des tours, par le diamètre généralement plus grand et par les piliers plus fins (pl. IV, fig. 1a-b).

Quand on compare les spires à celles de *N. friulanus* et de *N. verneuili*, discutées par un de nous (SCHAUH 1962, p. 540), on remarque que les tours de la spire de notre espèce sont un peu moins serrés que ceux de *N. verneuili* type. Les tours intérieurs ressemblent beaucoup à la spire de *N. friulanus*, mais nos formes sont nettement trop grandes pour être rangées dans cette dernière espèce (diamètre 10 à 14 mm).

*Age.* - Lutétien inférieur.

*Nummulites* n. sp. aff. *N. uranensis* HEIM, 1908

(Pl. IV, fig. 3, 4)

Dans la faune Gd99 (S de Shahrud) à *N. lehneri* et *N.* aff. *verneuili* se trouve une espèce plus grande que ces deux formes qui, d'après les piliers et les tours inférieurs de la spire appartient aussi au groupe de *N. burdigalensis*. Nous n'en connaissons que la génération microsphérique. Ses dimensions sont à peu près celles de *N. uranensis*, mais les caractères de la coupe équatoriale diffèrent de ceux de *N. uranensis*.

Coupe équatoriale: Le pas de spire croît assez régulièrement jusqu'au 9<sup>e</sup> ou 10<sup>e</sup> tour, reste égal du 10<sup>e</sup> au 14<sup>e</sup> tour et diminue ensuite assez régulièrement jusqu'au bord. L'épaisseur de la corde marginale est à peu près la moitié de la hauteur des loges. Les cloisons sont assez irrégulières, inclinées, courbées ou même ondulées. A l'exception des premiers tours de spire, les loges sont plus longues que hautes.

*Age.* – Cette espèce diffère des autres espèces décrites du groupe à *N. burdigalensis* du Lutétien inférieur, par les caractères de la spire qui ressemblent à ceux de quelques espèces que nous connaissons du Lutétien moyen: Spire tripartite, irrégularité des cloisons, dimensions dépassant celles des espèces du même groupe du Lutétien inférieur. Mais nous devons remarquer que dans beaucoup de localités classiques (p.ex. Bas-Adour) du Lutétien inférieur, on trouve à côté des espèces caractéristiques (*N. obesus*, *N. lehneri*, *N. gallensis*, etc.) des formes qui, comme ces formes-ci, dépassent les espèces citées dans les dimensions et sont une sorte de précurseur des espèces du Lutétien moyen.

*Nummulites cf. obesus* D'ARCHIAC, 1852

(Pl. IV, fig. 2a-b)

Dans la faune du gisement To235 (SE Dar Ryal) se trouvait une forme micro-sphérique avec une forte ressemblance avec des exemplaires relativement grands et à corde marginale épaisse de *N. obesus* type du Bas-Adour.

Elle confirme l'âge du Lutétien inférieur de cette faune.

*Nummulites perforatus* (DE MONTFORT, 1808)

(Pl. IV, fig. 5; pl. V, fig. 1a-b)

1963 *Nummulites perforatus* (DE MONTFORT, 1808), SCHAUB, p. 288, fig. 2.

L'échantillon Mn 3047 au S de Robat sefid (région de Torbat) nous a fourni une seule espèce de *Nummulites*. Ce sont des formes grandes et épaisses qui laissent voir à la surface les caractères de *N. perforatus*. La spire de quelques exemplaires est également typique à *N. perforatus*. On y voit bien les 3 sections radiales de la spire (cf. SCHAUB, 1963, p. 287 et fig. 2): section primitive au centre, puis section typique, à la périphérie la section terminale. Dans quelques exemplaires, la plus grande partie de la coupe équatoriale appartient à la section terminale à spire très serrée. Ces coupes équatoriales ont une certaine ressemblance avec celle de *N. obtusus*. Il est possible que les plaques minces figurées par BOZORGNIA & KALANTARI (1965) sur les planches X-XII et XV appartiennent à la même espèce.

*Age.* – Partie supérieure de l'Eocène moyen («Biarritzien»).

d) *Nummulites* sans piliers

Dans ce groupe provisoire, nous rangeons les espèces: *Nummulites rotularius*, *N. beaumonti*, *N. striatus* et *N. aff. «discorbinus minor»*.

*Nummulites rotularius* DESHAYES, 1838

(Pl. II, fig. 6-12)

1838 *Nummulites rotularius*, DESHAYES, p. 68, pl. 6, fig. 10-11.1929 *Nummulites rotularius*, DESHAYES, ROZLOZNIK, p. 103, pl. 3, fig. 14, 16, 19, 23, 28, 37.

Cette espèce est très répandue dans le Cuisien de la Téthys. En la suivant du Cuisien inférieur jusqu'au Cuisien supérieur, on constate que ses dimensions s'agrandissent: Tandis qu'au Cuisien inférieur, les diamètres des formes microsphériques varient entre 6 et 8 mm, dans le Cuisien supérieur ils dépassent 10 ou 11 mm.

*Forme B.* - Nos formes microsphériques de la coupe de Gazun (Mn 1899, Cuisien inférieur) ont un diamètre de 9 cm (pl. II, fig. 6), celles de la coupe de Binabad (Mn 2807) et de Doruh (Mk2), d'âge cuisien supérieur, ont des diamètres de 9-12 cm (pl. II, fig. 7-11).

La surface montre des filets assez simples, presque radiés et un pilier central dans les formes plus petites. Les filets deviennent tourbillonnants et quelquefois méandriques sur les plus grandes formes. Dans la coupe équatoriale, la spire et les loges sont régulières, la corde marginale est épaisse.

*Forme A.* - La surface des formes mégalosphériques est caractérisée par un gros pilier central et des filets cloisonnaires radiés. La coupe équatoriale (pl. II, fig. 12) nous montre la corde marginale épaisse, les cloisons régulières, peu courbées et une mégalosphère globuleuse avec un diamètre de 0,3-0,5 mm.

*Nummulites cf. beaumonti* D'ARCHIAC & HAIME, 1853

(Pl. V, fig. 5-6)

1853 *Nummulites Beaumonti*, D'ARCHIAC & HAIME, p. 133, pl. 8, fig. 1, 3.

Quelques formes microsphériques assez caractéristiques de cette espèce du Lutétien moyen et supérieur se trouvaient dans l'échantillon 2839 de Sitan.

*Nummulites striatus* (BRUGUIÈRE, 1792)

(Pl. V, fig. 2-4)

1792 *Camerina striata*, BRUGUIÈRE, p. 395, 399 (forme A).1834 *Nummulites contorta*, DESHAYES, p. 568, pl. 13, fig. 7-9 (forme B).

Dans quelques coupes classiques, cette espèce indique la partie supérieure de l'Eocène moyen (Biarritzien) et la partie inférieure de l'Eocène supérieur (Priabonien).

Nos formes microsphériques et mégalosphériques correspondent complètement aux exemplaires des coupes classiques: spire et cloisons régulières, cordon marginal épais (pl. V, fig. 2b, 4). La surface montre des filets radiés; formes A avec ou sans pilier central (pl. V, fig. 2a, 3).

*Age.* - Cette espèce s'est trouvée dans l'affleurement au S de Robat sefid (région de Torbat). On y a ramassé deux échantillons de *Nummulites* détachées: L'échantil-

lon inférieur (Mn3047) à *N. perforatus* et l'échantillon supérieur (Mn3044) à *N. striatus* qui ensemble marquent un âge biarritzien.

*Nummulites* n. sp. aff. *discorbinus minor* DE LA HARPE

(Fig.3-6)

Dans le Cuisien supérieur des coupes de Neizeh gav (Mn2023) et de Binabad (Mn2807), nous avons trouvé des formes A d'une jolie petite espèce que nous connaissions déjà du Cuisien supérieur des Pyrénées.

Dimensions: diamètre 1,5-2,8 mm, l'épaisseur est la moitié du diamètre ou plus.

Surface: d'un pilier central assez fort partent des filets cloisonnaires radiés.

La coupe équatoriale montre une spire régulière à tours très serrés. Mégalo-sphère: 0,2 mm ou moins.



Fig.3-6. *Nummulites* n. sp., aff. «*discorbinus minor*» DE LA HARPE, formes A, du Cuisien supérieur.  
Fig.3a-b: C9931/1 de Neizeh gav Mn2023, a = coupe équatoriale, b = surface. Fig.4-5: Coupes équatoriales, de Binabad Mn2807. 4: C9932/1, 5: C9932/2. Fig.6: Coupe équatoriale, de Neizeh gav Mn2023, C9931/5. Toutes les figures 10×.

Cette espèce pourrait marquer le commencement de la ligne évolutive de *N. discorbinus*. Elle a une certaine affinité avec *N. migiurtinus* AZZAROLI, espèce du Lutétien africain, et avec *N. discorbinus* var. *minor* DE LA HARPE. Elle n'est identique ni avec l'une ni avec l'autre.

## 2. Genre *Assilina* D'ORBIGNY, 1826

Les Assilines de nos échantillons, de même que celles de tout le plateau iranien (inclus l'Afghanistan), révèlent un mélange d'espèces connues d'une part de la Téthys occidentale et d'autre part des Indes (Indes et Pakistan).

Celui des auteurs qui a déterminé et décrit les Nummulites et Assilines est en train de terminer une monographie des Nummulites et Assilines de la Téthys. Il se permet dans cette note l'emploi d'une nomenclature ouverte pour les formes nouvelles d'Assilines. Basé sur la forme de la coupe axiale, nous rangeons les Assilines dans les deux groupes d'*Assilina spira* et d'*Assilina exponens*.

a) Groupe d'*Assilina spira**Assilina* aff. *daviesi* DE CIZANCOURT, 1938

(Pl. VI, fig. 1-7)

En comparant *Assilina daviesi* avec *Assilina placentula* (DESHAYES, 1838) de la Crimée, des Alpes et des Pyrénées, nous remarquons qu'*Ass. placentula* diffère d'*Ass. daviesi* par la surface: *Ass. placentula* est caractérisée par une dépression centrale moins profonde et moins étendue que celle d'*Ass. daviesi*. Les dimensions des deux espèces sont à peu près les mêmes. La surface de nos exemplaires iraniens est intermédiaire entre celle d'*Ass. placentula* et d'*Ass. daviesi*.

*Forme B.* - Diamètre / épaisseur entre 8,5/1,5 mm et 13/2,7 mm. Surface: relativement plate; piliers arrangés en séries radiales, les plus forts vers le centre, autour d'une dépression quoique petite, assez marquée (pl. VI, fig. 2b).

*Forme A.* - Dimensions entre 4,5/1 et 5,8/1,1 mm. Surface: forme plate à dépression centrale plus ou moins étendue. Piliers arrangés en lignes radiales. Dans quelques exemplaires, se trouvent encore entre les rangées à grands piliers, des rangées à petits piliers (pl. V, fig. 5b): Comme dans les formes B, les plus grands piliers se trouvent autour de la dépression centrale (pl. V, fig. 4a, 5b).

*Stratigraphie.* - Il semble qu'*Ass. aff. daviesi* est surtout une forme du Cuisien moyen. Elle apparaît déjà au Cuisien inférieur et existe encore dans le Cuisien supérieur. Nous l'avons trouvée dans les échantillons Mn 1895 (coupe de Gazun), Mn 2023 (coupe de Neizeh gav) et Mk2 (Doruh).

*Assilina laxispira* DE LA HARPE, 1926

(Pl. VI, fig. 8-11; pl. VII, fig. 1-2)

1951 *Assilina douvillei* ABRARD & FABRE, SCHAUB, p.212, fig.232, 325-328; pl.9, fig.12-16, avec synonymie.

1955 *Assilina laxispira* DE LA HARPE, SCHAUB, p.409.

*Forme B.* - Diamètre 12-16 mm, épaisseur 2-2,5 mm. Surface: Assez plate ou onduleuse, avec une légère dépression centrale, dans les exemplaires les plus typiques le centre lui-même est épaissi par une concentration de piliers. Généralement, les piliers sont bien visibles sur toute la surface.

Coupe équatoriale: Spire assez régulière, plus grossière que celle d'*Ass. placentula* et *Ass. daviesi* (pl.V, fig.9b, pl.VI, fig.2). Corde marginale plus épaisse. Loges régulières, plus hautes que longues dans les premiers tours; vers la périphérie, elles peuvent devenir isométriques.

*Forme A.* - Nous ne connaissons des formes A que de l'échantillon Mn 1899 de la coupe de Gazun. Elles sont plus petites que les formes typiques. Diamètre 4 mm, mégalosphère 3-4 mm, 4 tours sur un rayon de 1,9 mm.

*Stratigraphie.* - *Ass. laxispira* se trouve le plus souvent dans le Cuisien moyen. Des formes plus petites apparaissent déjà dans le Cuisien inférieur. Des formes

typiques persistent jusqu'au Cuisien supérieur. Nous les avons constatées dans les échantillons Mn 1899 (coupe de Gazun) et Mk2 (Doruh).

*Assilina major* HEIM, 1908

(Pl. VII, fig. 8-10)

1908 *Assilina granulosa* var. *major* n., HEIM, p. 247, fig. 24E; pl. 6, fig. 26.

1963 *Assilina major* HEIM, SCHAUB, p. 293, fig. 5.

*Forme B.* - La surface mouillée de la forme microsphérique (B) laisse voir (pl. VII, fig. 8) par transparence la spire et les cloisons assez grossières, marquées souvent par des séries de piliers. Diamètre: 19 mm.

*Forme A.* - La forme A montre également des piliers à la surface. Dimensions: 8 mm de diamètre sur 1,5 mm de diamètre. Coupe équatoriale: loges isométriques, cloisons peu courbées et peu inclinées. Corde marginale assez forte. Mégalosphère 0,65 mm; 5½ tours sur un rayon de 4 mm.

Si l'on suppose qu'*Ass. major* descend d'*Ass. laxispira*, on doit supposer que nos exemplaires se placent parmi les premières *Ass. major*.

*Age.* - Dans la faune Mn 2807 (coupe de Binabad), cette espèce est accompagnée de Nummulites qui indiquent un Cuisien supérieur.

*Ass. aff. laxispira* DE LA HARPE

(Pl. VII, fig. 3-7)

Sous ce nom, nous réunissons des formes B et A qui, d'après la coupe équatoriale, peuvent être attribuées à l'espèce *Ass. laxispira*. Mais la coupe axiale de la forme B pourrait être comparée à celle d'*Ass. laminosa* GILL, si cette dernière espèce n'était pas beaucoup plus petite et beaucoup plus ancienne.

De même la coupe axiale de la forme A ne correspond pas à elle d'*Ass. laxispira* A: Le centre est plus renflé que celui d'*Ass. laxispira* A.

Les exemplaires décrits ont été trouvés dans l'échantillon Mn 2807 de la coupe de Binabad: Cuisien supérieur.

*Assilina aff. spira* (DE ROISSY, 1805)

(Pl. VIII, fig. 1-2)

*Forme B.* - Jugée d'après sa surface, nous aurions pris cette espèce comme un représentant du groupe *exponens*. La surface est caractérisée par une sorte de mamelon blanc, formé par un complexe de gros piliers serrés au centre. Mais sa spire large, plutôt grossière, indique le groupe d'*Assilina spira*. Les dimensions sont celles d'une grande *Assilina major* ou d'une petite *Ass. spira*.

*Forme A.* - La forme B est accompagnée d'une forme A biconique ou lenticulaire qui porte la même tache blanche formée par une concentration de piliers au centre. Diamètre/épaisseur = 7,5/3,0 mm. La coupe équatoriale est celle d'une *Ass. major* ou d'une petite *Ass. spira*.



b) Groupe d'*Assilina exponens**Assilina cf. reicheli* SCHAUB, 1951

(Pl. VIII, fig. 3-5)

1951 *Assilina reicheli* n.sp., SCHAUB, p.215, fig. 333, 334, pl.9, fig.25-37.

Dans les échantillons Mn 1895 et 1899 de la coupe de Gazun se trouvent de petites Assilines lentiformes qu'on pourrait prendre au premier coup d'œil pour des Nummulites. Diamètre: 3,0-3,9 mm, épaisseur 1-1,3 mm, quelques piliers dans la région polaire. Coupe équatoriale: Mégalosphère, largeur 0,45-0,5 mm, hauteur 0,38-0,34 mm. 3 tours sur un rayon de 3,5-3,75 mm.

Les faunes Mn 1895 et Mn 1899 appartiennent à la moitié inférieure du Cuisien.

*Assilina* n.sp., aff. «*Assilina* n.sp. Peyrac», SCHAUB, 1963

(Pl. VIII, fig. 6-8)

1963 *Assilina* n.sp. Peyrac, Schaub, p.292, fig.4.

Cette espèce très caractéristique se trouve dans l'échantillon Mn2023 de la coupe de Neizeh gav.

*Forme B.* - La forme B est lenticulaire à bord tranchant et à dépression centrale. Un ou plusieurs tours de piliers sont groupés autour de la dépression centrale. La coupe équatoriale montre une spire régulière, des loges régulières et des cloisons minces et presque perpendiculaires à la corde marginale du tour précédent. 10 tours sur un rayon de 5 mm.

*Forme A.* - Les formes A sont lenticulaires et portent aussi des piliers autour du centre. Elles sont plus petites que les formes de la Chalosse.

La coupe équatoriale est typique: 4 tours sur un rayon de 2,6 mm. Ces formes ressemblent à des Assilines très fréquentes dans le Cuisien supérieur de la Chalosse de Montfort (Landes, France). Un de nous a figuré les spires des formes B et A de Peyrat, dans la commune de Bergouey; mais les dimensions de nos exemplaires sont plus petites. Cette différence indique peut-être que la faune Mn 2023 est un peu plus ancienne que celle de Peyrat. Ces Assilines seraient donc des formes de transition d'*Ass. reicheli* à l'Assiline de Peyrat.

*Assilina* sp. aff. *subumbilicata* DE CIZANCOURT, 1938

(Pl. VIII, fig. 11a-c)

Une espèce du Cuisien supérieur (échantillon Mn 2807) de la région de Birdjand ressemble à *Ass. subumbilicata* (*Ass. «umbilicata»* et «*subumbilicata»*) que Mme DE CIZANCOURT a décrite de l'Eocène inférieur d'Afghanistan. Mais les dimensions de notre espèce sont le double de celles données par Mme DE CIZANCOURT. Notre forme se trouve dans le Cuisien supérieur, tandis que la faune décrite par Mme DE CIZANCOURT provient de la moitié inférieure du Cuisien.

*Assilina* sp., précurseur d'*Assilina exponens*

(Pl. IX, fig. 1-3)

Ces exemplaires de la faune Gd99 du S de Shahrud, se présentent comme formes de transition entre l'espèce de Peyrat que nous venons de mentionner et *Assilina exponens tenuimarginata* décrite par HEIM (1908) du Lutétien basal des Nappes helvétiques en Suisse centrale. Leurs caractères sont plus proches de l'espèce de Peyrat, ce qui marque un Lutétien tout à fait basal.

*Assilina* nov. sp.

(Pl. IX, fig. 4-7)

Dans la faune To235 du SE de Dar Ryal, à côté de Nummulites du Lutétien inférieur et d'*Ass. aff. spira*, se trouvent des formes B d'une *Assilina* dont nous ne connaissons pas encore de description. Elle se distingue des autres Assilines du Lutétien par ses petites dimensions et par sa forme bombée. Dimensions de 4 exemplaires: Diamètre/épaisseur = 0,8/0,36; 0,9/0,3; 0,85/0,27; 1,0/0,25. Au centre, on remarque une dépression plus ou moins prononcée.

Dénomination d'âge dans ce travail	Gisement	Nummulites	Assilina	Corrélation avec le Nummulitique européen
Biarritzien	Robot - sefid Mn 3044 et Mn 3047	perforatus striatus		Biarritzien
"Lutétien"	Sitan Mn 2839	cf. beaumonti		Lutétien moyen ou supérieur
Lutétien inférieur	Dar Ryal To 235 Shahrud Gd 99	lehneri verneuili cf. obesus aff. uranensis aff. laevigatus	aff. spira aff. exponens	Lutétien inférieur (p.p. basal ?)
"Cuisien supérieur" (=Partie supérieure du Cuisien)	Binabad Mn 2807	partschi tauricus rotularius aff. "discorbinus minor"	major aff. laxispira aff. subumbilicata aff. "sp. Peyrac"	Cuisien supérieur
	Doruh Mk 2 Neizeh gav Mn 2023	campesinus rotularius manfredi aff. praelaevigatus aff. "disc. minor"	aff. daviesi laxispira aff. "sp. Peyrac"	Partie inférieure du Cuisien supérieur ou limite du Cuisien supérieur et moyen
"Cuisien inférieur" (=Partie inférieure du Cuisien)	Gazun Mn 1895 et 1899 Neizeh gav Mn 2024	partschi rotularius (forme petite)	aff. daviesi cf. placentula cf. reicheli	Partie supérieure du Cuisien inférieur ou limite du Cuisien inférieur et moyen

Fig. 7. Schéma biostratigraphique des gisements et des faunes décrites.

Les piliers s'élargissent vers le centre de sorte qu'une grande tache blanche apparaît aux pôles. La coupe équatoriale montre une spire régulière, serrée. Onze tours sur un rayon de 4,3–4,5 mm. Corde marginale assez épaisse, loges régulières, plus ou moins isométriques, cloisons minces, perpendiculaires à la corde marginale du tour précédent. Nous rangeons cette espèce dans le groupe d'*Assilina exponens* à cause de la spire serrée et de la forme des pôles. Elle diffère des autres représentants lutétiens de ce groupe par son diamètre beaucoup plus petit. Cette espèce descend peut-être d'*Ass. aff. subumbilicata*.

*Position stratigraphique.* – Lutétien inférieur (basal?).

### Sur la biostratigraphie des Nummulites et Assilines décrites

Les Nummulites et Assilines décrites permettent une biozonation de l'Eocène inférieur un peu plus grossière que celle des coupes les plus complètes des régions mésogéennes, tandis que le Lutétien inférieur est bien différencié (fig. 7).

#### BIBLIOGRAPHIE

- ARCHIAC, A. D' & HAIME, J. (1853): *Monographie des Nummulites.* – Paris.
- BIEDA, F. (1934): *Sur Nummulina Partschii de la Harpe et N. gallensis Heim.* – Bull. Acad. pol. Sci. et Lettres, Cracovie.
- BOZORGNIA, F. & KALANTARI, A. (1965): *Nummulites of parts of Central and East Iran.* – National Iranian Oil Company, Tehran.
- CIZANCOURT, M. DE (1938): *Nummulites et Assilines du Flysch de Gardez et du Khost, Afghanistan oriental.* – Mém. Soc. géol. France, [n.s.] 17/39.
- HARPE, PH. DE LA (1926): *Matériaux pour servir à une monographie des Nummulines et Assilines.* – Edité par P. ROZLOZNIK. Budapest.
- KAPELLOS, CH. (1973): *Biostratigraphie des Gurnigelflysches mit besonderer Berücksichtigung der Nummuliten und des Nannoplanktons, unter Einbeziehung des paläogenen Nannoplanktons der Krim (UdSSR).* – Mém. suisses Paléont. 96.
- KAPELLOS, CH. & SCHAUB, H. (1973): *Zur Korrelation von Biozonierungen mit Grossforaminiferen und Nannoplankton im Paläogen der Pyrenäen.* – Eclogae geol. Helv. 66/3.
- ROZLOZNIK, P. (1929): *Studien über Nummulinen.* – Budapest.
- SCHAUB, H. (1951): *Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches mit besonderer Berücksichtigung der paleocaenen und untereocaenen Nummuliten und Assilinen.* – Mém. suisses Paléont. 68.
- (1955): *Zur Nomenklatur und Stratigraphie der europäischen Assilinen.* – Eclogae geol. Helv. 48/2.
- (1962): *Über einige stratigraphisch wichtige Nummuliten-Arten.* – Eclogae geol. Helv. 55/2.
- (1966): *Über die Grossforaminiferen im Untereocaen von Campo.* – Eclogae geol. Helv. 59/1.



## Planche I

Toutes les figures 5×

*Nummulites manfredi* SCHAUB, de Neizeh gav Mn 2023, Cuisien supérieur.

Fig. 1-4: formes B, 5-7: formes A.

- Fig. 1 C 9986/1, surface avec de gros piliers.  
Fig. 2-3 2: C 9986/5 et fig. 3: C 9986/3, coupes équatoriales.  
Fig. 4a-b C 9986/2, a: surface, b: coupe équatoriale.  
Fig. 5a-b C 9987/2, a: surface, b: coupe équatoriale.  
Fig. 6a-b C 9987/6, a: coupe équatoriale, b: surface.  
Fig. 7 C 9987/1, surface.

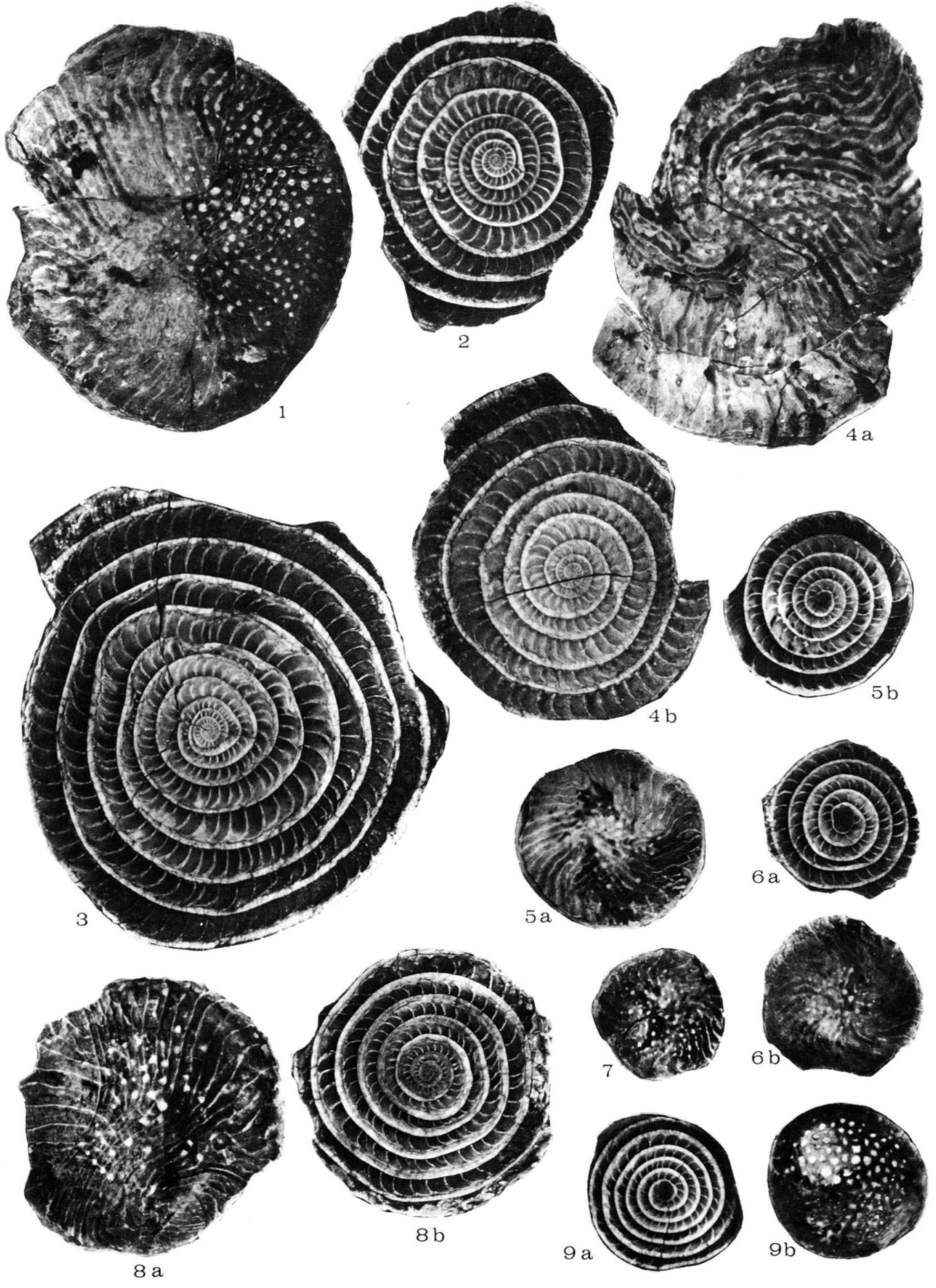
*Nummulites* sp. aff. *laevigatus* (BRUGUIÈRE), forme B de Dar Ryal To 235, Lutétien inférieur.

- Fig. 8a-b C 7747/1, a: surface à filets septaux et piliers atypiques, b: coupe équatoriale typique.

*Nummulites* aff. *praelaevigatus* SCHAUB, forme A de Neizeh gav Mn 2023, Cuisien supérieur.

- Fig. 9a-b C 9988/1, a: coupe équatoriale typique, b: surface

Phot. W. Suter



## Planche II

Toutes les figures 5×

### *Nummulites partschi* DE LA HARPE

- Fig. 1-2      Forme B, 1: C4896/1, coupe équatoriale de Binabad, Mn2807, Cuisien supérieur.  
2a-b: C4894/1 de Gazun Mn1899, Cuisien inférieur, a: coupe équatoriale, b: partie de la surface.
- Fig. 3a-b     Forme A, C4893/4 de Gazun Mn1895, Cuisien inférieur, a: surface, b: partie de la coupe équatoriale.

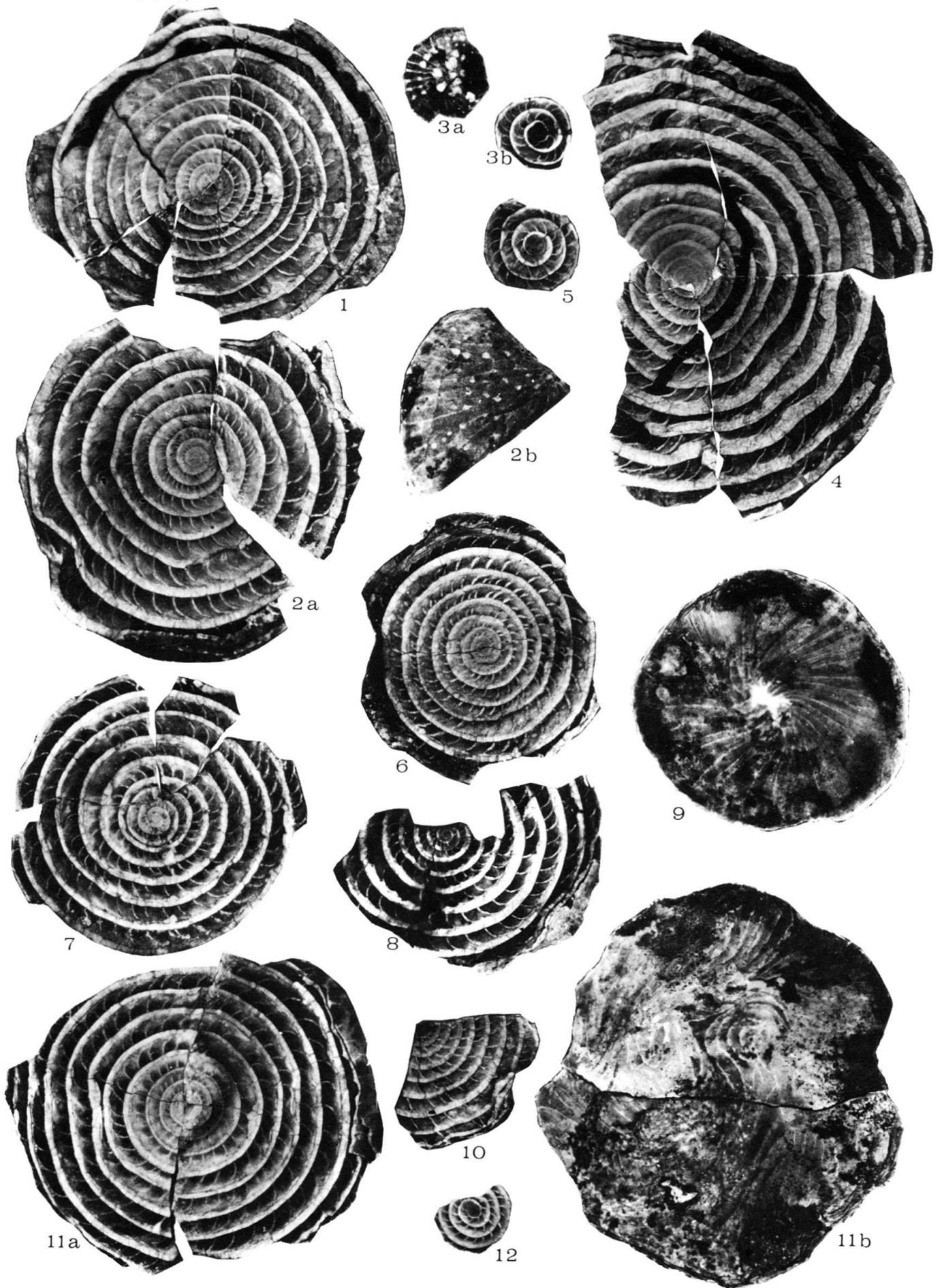
### *Nummulites tauricus* DE LA HARPE, de Binabad Mn2807, Cuisien supérieur.

- Fig. 4        Forme B, C4896/2, partie de la coupe équatoriale.
- Fig. 5        Forme A, C4897/1, coupe équatoriale.

### *Nummulites rotularius* DESHAYES. Fig. 6-11: formes B; fig. 12: forme A.

- Fig. 6        C9909/1, coupe équatoriale d'un exemplaire plus petit du Cuisien inférieur, de Gazun Mn1899.
- Fig. 7        C4775/1, coupe équatoriale de Doruh Mk2, Cuisien supérieur.
- Fig. 8        C9906/1, partie d'une coupe équatoriale de Binabad Mn2807.
- Fig. 9        C4775/4, surface à pilier central, de Doruh Mk2.
- Fig. 10      C9906/2, partie d'une coupe équatoriale de Binabad Mn2807.
- Fig. 11a-b   C4775/2, a: coupe équatoriale, b: surface à filets méandriformes, exemplaire plus grand du Cuisien supérieur de Doruh Mk2.
- Fig. 12      C9907/3, partie d'une coupe équatoriale, de Binabad Mn2807.

Phot. W. Suter





## Planche III

Toutes les figures 5×

*Nummulites campesinus* SCHAUB, Cuisien supérieur. Fig. 1-2: formes B, 3-6: formes A.

- Fig. 1 C 9972/2 coupe équatoriale de Neizeh gav Mn 2023.  
Fig. 2a-b C 9974/3 de Binabad Mn 2807, a: partie de la surface, b: coupe équatoriale.  
Fig. 3-4 de Neizeh gav Mn 2023, 3: coupe équatoriale C 9973/2, 4: surface C 9973/1.  
Fig. 5-6 coupes équatoriales de Binabad Mn 2807, 5: C 9975/2, 6: C 9975/1.

*Nummulites* cf. *campesinus* SCHAUB, forme B, plus grande que le type, forme de transition à *N. lehneri*.

- Fig. 7a-b C 9972/1 de Neizeh gav Mn 2023, Cuisien supérieur, a: coupe équatoriale, b: surface complètement granulée.

*Nummulites lehneri* SCHAUB du Lutétien basal de Shahrud Gd 99. Fig. 8-10: formes B, 11-12: formes A.  
8a, 9a, 10, 11a, 12b, coupes équatoriales, 8b, 9b, 11b, 12a surfaces.

- Fig. 8-10 8a-b: C 9970/5, 9a-b: C 9970/1, 10: C 9970/2.  
Fig. 11-12 11: C 9971/4, 12: C 9971/3.

*Nummulites verneuli* D'ARCHIAC & HAIME du Lutétien basal de Shahrud Gd 99.

- Fig. 13 C 9970/8, forme B, coupe équatoriale à tours serrés.  
Fig. 14a-b C 9971/2, forme A, a: surface, b: coupe équatoriale.

Phot. W. Suter



## Planche IV

Toutes les figures 5×

*Nummulites* aff. *verneuili* D'ARCHIAC & HAIME, forme B.

Fig. 1a-b C9967/3, de Dar Ryal To235, Lutétien inférieur, a: surface montrant les petits piliers, b: coupe équatoriale.

*Nummulites* cf. *obesus* D'ARCHIAC, forme B.

Fig. 2a-b C9968/1, de Dar Ryal, To235, Lutétien inférieur, a: surface, b: coupe équatoriale: L'irrégularité de la spire n'est pas typique, elle est causée par des blessures.

*Nummulites* n.sp., aff. *N.uranensis* HEIM, formes B, du Lutétien inférieur de Shahrud Gd99, coupes équatoriales.

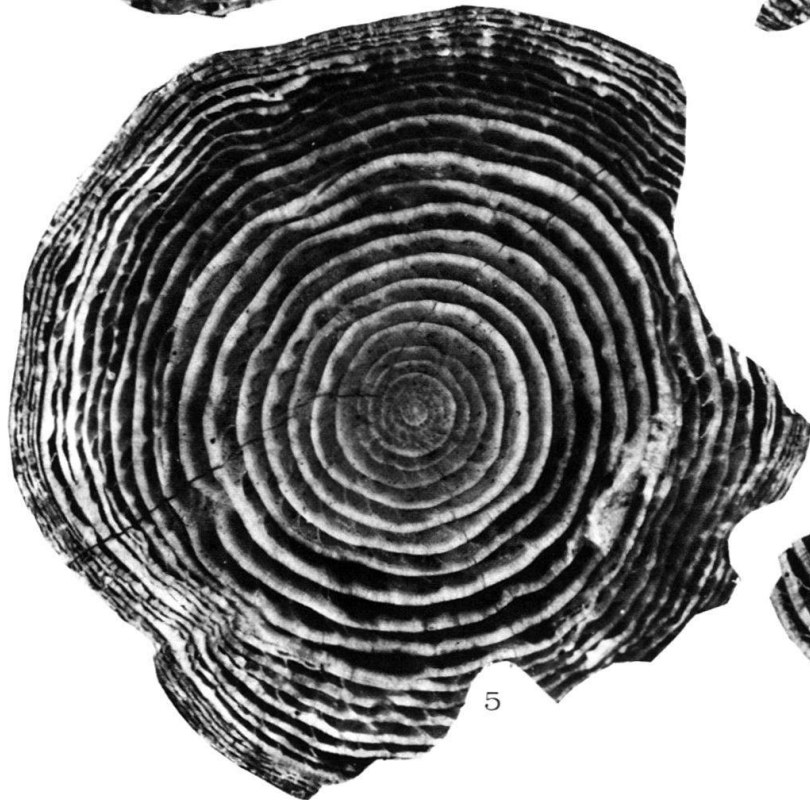
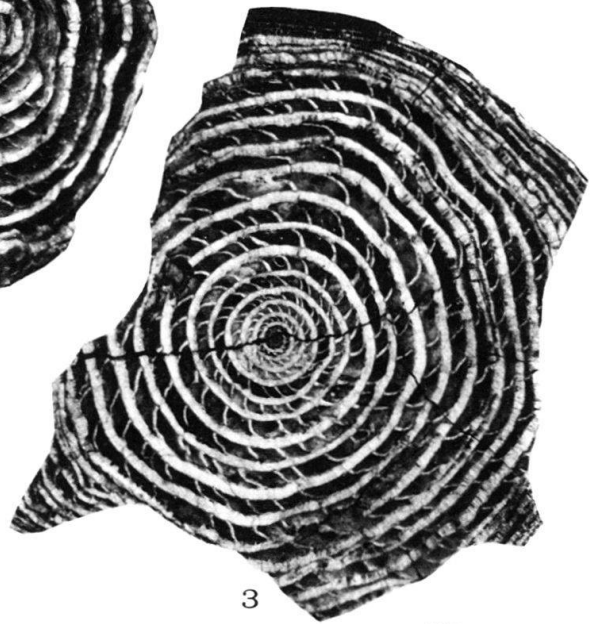
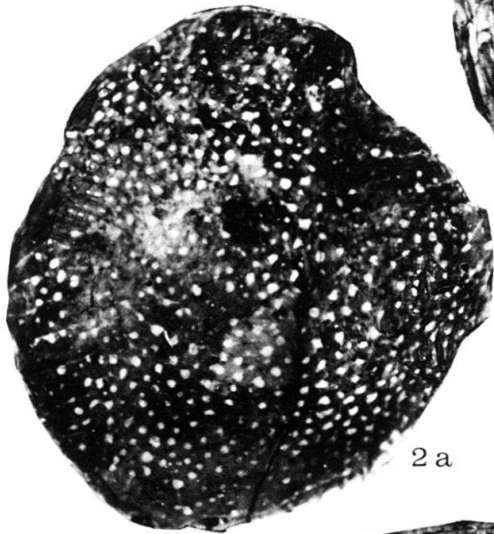
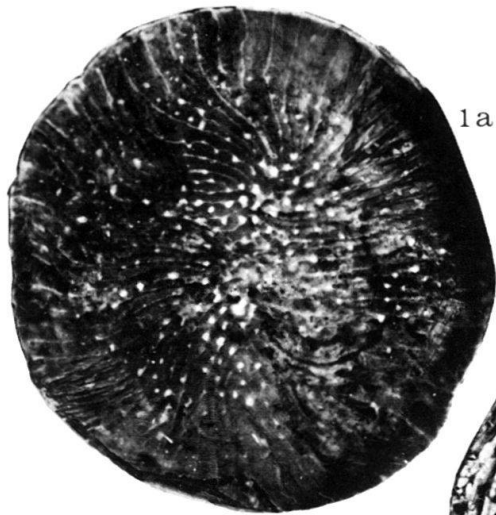
Fig. 3 C9969/1, à cloisons irrégulières.

Fig. 4 C9969/2, à cloisons plus typiques.

*Nummulites perforatus* DE ROISSY, forme B.

Fig. 5 C9966/1, coupe équatoriale d'un exemplaire relativement petit, du Biarritzien (Eocène moyen) de Robat sefid, Mn 3047.

Phot. W. Suter



## Planche V

Toutes les figures 5×

### *Nummulites perforatus* (DE MONTFORT), forme B.

Fig. 1a-b C9966/3 de Robat sefid Mn3047, Biarritzien (Eocène moyen); a: partie de la coupe équatoriale, b: partie de la surface montrant l'arrangement des piliers entre les filets, typique.

### *Nummulites striatus* BRUGUIÈRE, du Biarritzien (Eocène moyen) de Robat sefid Mn3044.

Fig. 2-3 formes A, 2a-b: C9929/2, b: surface à grand pilier central, a: coupe équatoriale; 3: C9929/3, surface sans pilier central.

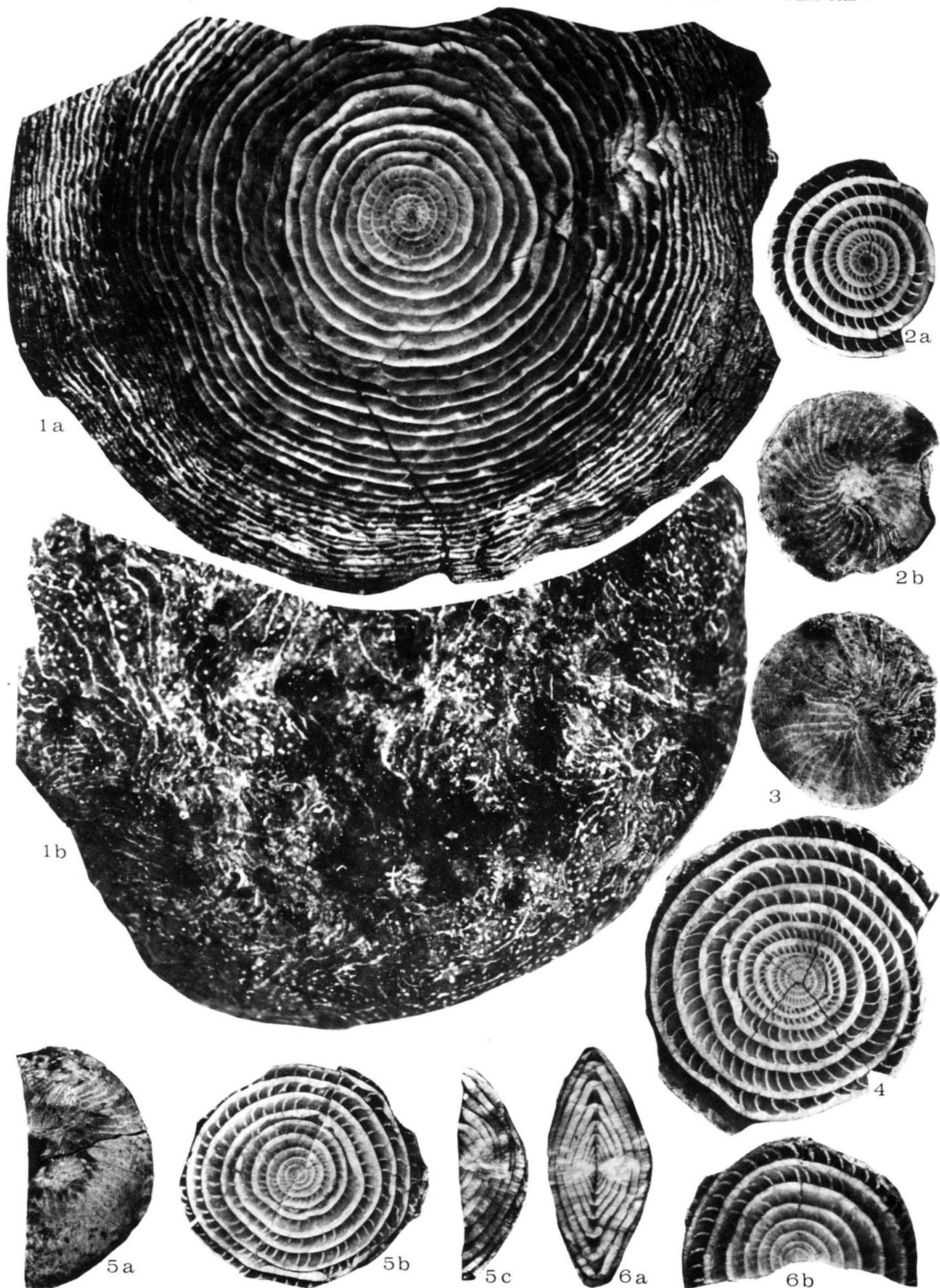
Fig. 4 forme B, C9928/2, coupe équatoriale.

### *Nummulites* cf. *beaumonti* D'ARCHIAC & HAIME, 1853, formes B de Sitan Mn2839, Lutétien (Eocène moyen).

Fig. 5a-c C9930/2, a: partie de la surface, b: coupe équatoriale, c: moitié de la coupe axiale.

Fig. 6a-b C9930/1, a: coupe axiale, b: coupe équatoriale

Phot. W. Suter



## Planche VI

Toutes les figures 5×

*Assilina aff. daviesi* DE CIZANCOURT. Fig. 1-3: formes B, fig. 4-7: formes A.

- Fig. 1 C9836/1, coupe équatoriale d'un grand exemplaire de Gazun Mn 1895, Cuisien inférieur.
- Fig. 2a C9804/1, du Cuisien supérieur de Doruh Mk2, coupe équatoriale.
- Fig. 2b C9840/1, du Cuisien supérieur, de Neizeh gav Mn 2023, surface à piliers autour de la dépression centrale.
- Fig. 3 C9804/4, de Doruh Mk2, surface.
- Fig. 4-6 du Cuisien supérieur de Neizeh gav Mn 2023, 4a-b: C9841/1, a: surface à dépression centrale bien développée, b: coupe équatoriale, 5a-b: C9841/2, a: coupe équatoriale, b: surface à séries de piliers plus gros et plus fins; 6: C9841/3 surface.
- Fig. 7 C9835/1, du Cuisien inférieur de Gazun Mn 1895.

*Assilina laxispira* DE LA HARPE

- Fig. 8 C9806/3, surface d'une forme B de Doruh Mk2.
- Fig. 9a-b C9838/1, forme B de Gazun Mn 1899, a: surface, b: coupe équatoriale.
- Fig. 10 C9806/2, coupe axiale d'une forme B de Doruh Mk2.
- Fig. 11 C9839/2, forme A de Gazun Mn 1899, surface.

Phot. W. Suter





## Planche VII

Toutes les figures 5×

*Assilina laxispira* DE LA HARPE, formes B, Cuisien supérieur.

- Fig. 1 C9806/3, surface, Doruh Mk2.  
Fig. 2 C9842/1, partie de la coupe équatoriale, Neizeh gav Mn 2023.

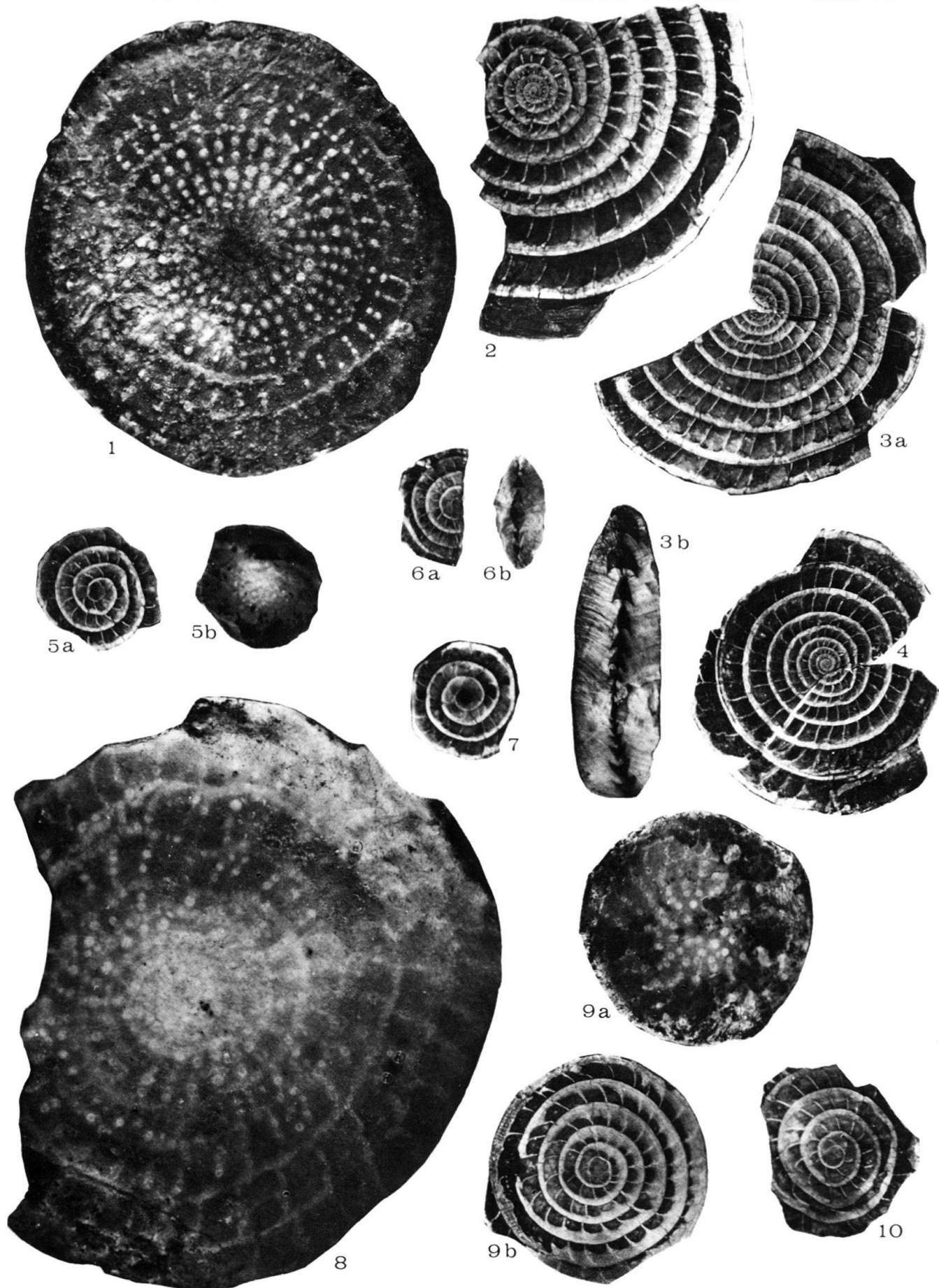
*Assilina* aff. *laxispira* du Cuisien supérieur de Binabad Mn 2807.

- Fig. 3a-b C9848/1, forme B, a: partie de la coupe équatoriale, b: (partie supérieure): coupe axiale.  
Fig. 4 C9848/2, forme B, partie de la coupe équatoriale.  
Fig. 5-7 formes A, 5a-b: C9849/1, a: coupe équatoriale, b: surface bombée à piliers au centre; 6a-b: C9849/5, a: partie de la coupe équatoriale, b: coupe axiale, 7: C9849/2, coupe équatoriale.

*Assilina major* HEIM de Binabad Mn 2807.

- Fig. 8 C9846/1, forme B, surface.  
Fig. 9a-b C9847/3, forme A, a: surface, b: coupe presque équatoriale.  
Fig. 10 C9847/2, forme A, coupe équatoriale.

Phot. W. Suter



## Planche VIII

Toutes les figures 5×

*Assilina* aff. *spira* DE ROISSY du Lutétien inférieur de Dar Ryal, To 235.

Fig. 1a-b C9832/1, forme B, a: partie de la coupe équatoriale, b: partie de la surface montrant les piliers concentrés au centre.

Fig. 2a-b C4833/2, forme A, a: coupe équatoriale, b: surface à piliers concentrés au centre.

*Assilina* cf. *reicheli* SCHAUB, formes A du Cuisien inférieur.

Fig. 3 C9837/2, coupe équatoriale, de Gazun Mn 1895.

Fig. 4 C9835/2, surface, de Gazun Mn 1895.

Fig. 5 C7367/1, coupe équatoriale, de Gazun Mn 1899.

*Assilina* n. sp., aff. *Ass. sp.* Peyrac du Cuisien supérieur de Neizeh gav Mn 2023.

Fig. 6, 7: formes B; fig. 8-10: formes A.

Fig. 6a-b C9843/1, a: surface, b: coupe équatoriale.

Fig. 7a-b C9843/3, a: surface: piliers autour de la dépression centrale, b: coupe équatoriale.

Fig. 8-10 Coupes équatoriales de formes A, 8: C9844/2, 9: C9844/1, 10: C9844/4.

*Assilina* sp. aff. *subumbilicata* DE CIZANCOURT, forme B.

Fig. 11a-c C9845/1, du Cuisien supérieur de Binabad Mn 2807, a: partie de la coupe équatoriale, b: coupe axiale, c: partie de la surface.

Phot. W. Suter



## Planche IX

Toutes les figures 5×

*Assilina* sp., précurseur d'*Ass. exponens*, du Lutétien inférieur de Shahrud Gd 99.

- Fig. 1 C9809/2, forme B, surface à granulation forte et épaissement circulaire autour d'une dépression centrale.  
Fig. 2a-b C9809/1, forme B, a: coupe équatoriale, b: surface moins granulée.  
Fig. 3a-b C9808/1, forme A, a: partie de la coupe équatoriale, b: partie de la surface.

*Assilina* nov. sp.; forme B, du Lutétien inférieur de Dar Ryal To 235.

- Fig. 4 C9834/1, coupe équatoriale.  
Fig. 5a-b C9834/2, a: coupe équatoriale, b: surface.  
Fig. 6-7 surfaces, 6: C9834/4, 7: C9834/3.

Phot. W. Suter

