

PROTECTORAT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE AU MAROC
DIRECTION GÉNÉRALE DES TRAVAUX PUBLICS
SERVICE DES MINES ET DE LA CARTE GÉOLOGIQUE

NOTES ET MÉMOIRES

N° 20

ÉTUDES GÉOLOGIQUES
SUR LES
CALCAIRES
DE
BEKRIT ET DE TIMHADIT
(MOYEN ATLAS)

PAR

JULIUS PIA

JULIETTE PFENDER ET HENRI TERMIER

MACON
PROTAT FRÈRES, IMPRIMEURS

1932

INTRODUCTION GÉOLOGIQUE

PAR

HENRI TERMIER

GÉOGRAPHIE. — La flore microscopique décrite dans cette brochure par M. le Professeur Pia provient de Timhadit, de Bekrit et du Djebel Hayane, c'est-à-dire de trois points du Moyen Atlas, situés à environ 90 kilomètres au S. de Meknès.

Timhadit est une base militaire, doublée d'un Bureau des Affaires Indigènes, sise à 25 kilomètres à vol d'oiseau, au S.S.E. d'Azrou (moitié ouest de la feuille Itzer au 1/200.000).

Ce poste, construit sur un volcan quaternaire, est placé à peu près à la limite des grands plateaux tabulaires, que j'ai appelés « Causse préatlasique », et du Moyen-Atlas plissé. C'est le lieu de passage habituel vers la Haute Moulouya et toutes les cartes le figurent, sur la route de Meknès à Midelt par Azrou et Itzer.

Bekrit est une autre agglomération militaire, établie à 25 kilomètres au S.O. de Timhadit, sur la rive gauche de l'Oued Amengous, entre Ras Tarcha et le Dj. Ajgou (également sur la feuille Itzer au 1/200.000). Une piste automobile, marquée sur la carte, dessert le poste, mais on ne peut y circuler librement étant donnée l'insécurité du pays.

Le *Djebel Hayane*, point culminant de la région (2.337 m. d'altitude), est situé à mi-chemin entre Bekrit et Timhadit.

STRATIGRAPHIE. — A) Le *Calcaire de Bekrit* est plus ancien que celui de Timhadit, étudions-le donc d'abord. C'est une roche jaunâtre, pétrie de débris organiques et qui montre au microscope des mouches de phosphate de chaux.

Sur la rive droite de l'Oued Amengous, juste en face du Bureau des Affaires indigènes, j'ai pu recueillir les formes suivantes :

Crustacés (indéterminables).
Nautilus cf. *Forbesi* D'ARCHIAC ¹.
Ostrea multicostrata DESH. ¹.
 — *orientalis* DOUV. ¹.
Cardita Beaumonti D'ARCHIAC ¹.
Arca.
Turritella.
Cerithium.
Termieria Henrici LAMBERT ².
 Polypiers.

Cette faune indique avec une grande probabilité le *Danien*.

B) *Calcaire de Timhadit*. — Le soubassement du volcan de Timhadit est formé par un calcaire rose vif ou même rouge, qui alterne avec des marnes diversement colorées. La roche offre un aspect qu'on ne peut oublier : sa cassure, généralement lisse, montre des taches jaunes ou vertes et de petites géodes à cristaux de calcite. Elle est extrêmement fossilifère mais ne renferme que très peu d'espèces caractéristiques. M. le Professeur Savornin y a trouvé ³ :

Callianassa.
Turritella.
 Fusidés.
 Naticidés.
Cardium.
Lucina.
Echinanthus.

A cette liste je dois ajouter :

Nautilus cf. *Forbesi* D'ARCHIAC ¹.
Ostrea orientalis DOUV ¹.
Cardita cf. *Beaumonti* D'ARCHIAC ¹.

1. Déterminations de M. le Prof. H. Douvillé.
 2. Détermination de M. J. Lambert.
 3. J. Savornin. Le Moyen Atlas marocain (*C. R. Ac. Sc.*, t. 173, 1^{er} août 1921, p. 322).

Enfin, résultant de l'examen microscopique, pour les deux gisements (Bekrit et Timhadit)

Bryozoaires cyclostomes ¹.
Pentellina strigillata D'ORB. ¹.
Sigmoïlina sigmoïdea BRADY ¹.
Rotalia papillosa BRADY ¹.
Rotalina Cayeuxi J. DE L. ¹.
Discorbina globularis D'ORB. ¹.
 Verneullies ¹.
Acicularia cf. *Michelini* MOR ².
Neomeris sp ².
Halimeda nana PIA ².

Le Calcaire de Timhadit est compris entre le Calcaire de Bekrit (ainsi qu'on peut le voir sur la gara de Koubbat, au N. du Tizi-n'Laffit) et des couches sans fossiles (calcaires, marnes et conglomérats) épaisses de 50 à 100 mètres, qui affleurent sur le flanc nord du Djebel Tisdadin.

Sa faune étant à peu près la même que celle de Bekrit je le range encore dans le Danien; mais, pour ne pas attribuer sans preuve à cet étage une trop grande épaisseur de sédiments, je verrai volontiers dans les couches du Djebel Tisdadin le terme de passage du Crétacé à l'Éocène.

Sur le flanc nord du Djebel Hayane on retrouve un calcaire rouge identique à celui de Timhadit et contenant les mêmes espèces fossiles.

PALÉONTOLOGIE. — Les Foraminifères et les Algues figurées dans ce fascicule ne sont pas des fossiles très caractéristiques puisqu'ils sont connus aussi bien dans l'Éocène inférieur que dans le Crétacé supérieur. Mais ils offrent un puissant intérêt paléontologique.

Celui des Foraminifères est indiqué plus loin par M^{lle} Pfender (p. 9).

En ce qui concerne les Algues, *c'est la première fois que les Siphonées sont signalées au Maroc.*

1. Déterminations de M^{lle} J. Pfender.
2. Déterminations de M. le Prof. Pia.

Cette découverte est due à M^{lle} Pfender qui reconnut il y a plus de deux ans les genres *Neomeris* et *Halimeda* dans les plaques minces dont, par la suite, M. le Prof. Pia tira l'étude si précise qui va suivre. Les deux genres sont bien représentés dans le Crétacé supérieur de Provence, minutieusement étudié par M^{lle} Pfender, mais avec des espèces différentes.

Neomeris (Dasycladacée) a été découverte dans le Crétacé par Steinmann, avec l'espèce *N. cretacea*, du Cénomaniens de Cerro Escamela (Mexique). *Halimeda* (Codiacée) n'avait pas encore été rencontrée au Crétacé, si toutefois la forme décrite par Toulou sous le nom de *Boueina Hochstetteri*, du Néocomien supérieur de Serbie, n'appartient pas à ce genre.

Mais la grande nouveauté de notre petite flore marocaine c'est l'abondance des *Aciculaires* que jusqu'ici on ne connaissait qu'au Tertiaire : on sait depuis les beaux travaux de MM. Morellet que ces algues débutent au Montien dans le Bassin de Paris. Elles n'ont encore *jamais* été signalées dans le Crétacé. A vrai dire elles ne descendent pas bien bas dans ce système au Maroc, mais, à Bekrit, elles sont tout de même contemporaines de *Cardita Beaumonti* et il y a là un fait entièrement nouveau.

Je ne veux pas terminer cette préface sans adresser mes plus vifs remerciements à M^{lle} Pfender qui a tout de suite discerné dans mes plaques minces les genres intéressants et qui a traduit le texte de notre confrère autrichien, et à M. le Prof. Pia dont la science nous a donné une analyse aussi poussée que le permet l'état actuel de la Paléobotanique.

REMARQUES SUR LES FORAMINIFÈRES

PAR

JULIETTE PFENDER

Laboratoire de géologie de la Sorbonne, Paris.

Les Foraminifères de Bekrit et de Timhadit, nombreux mais de très petite taille, comprennent surtout des *Miliolidés* et des *Rotalidés*.

MILIOLIDÉS. — *Pentellina strigillata* D'ORB. (fig. 1).

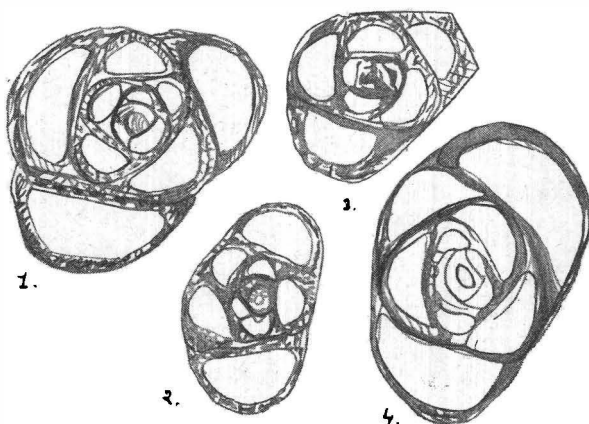


Fig. 1. — *Pentellina strigillata* D'ORB. × 70.
1, Timhadit, 2, 3, 4, Bekrit.

Cette espèce est surtout connue jusqu'ici dans le Calcaire grossier (Lutétien) du Bassin de Paris. Dans la collection Schlumberger, à la Sorbonne, des échantillons de Néauphle avaient été nommés *Trillina*¹ puis surchargés *Pentellina strigillata* en effet dans des individus comme 1 et 3 (fig. 1) on pourrait croire à une disposition de triloculine.

1. Le genre TRILLINA a été créé par Schlumberger pour une forme de Muddy Creek (Australie), des couches de passage du Crétacé à l'Éocène : Note sur les genres *Trillina* et *Linderina*, B. S. G. F., 3^e série, t. XXI, p. 118, 1893.

Planispirina sigmoïdea BRADY, = *Sigmoïlina sigmoïdea* pour Schlumberger ¹ (fig. 2). Cette espèce a été signalée par Howchin dans les couches de Muddy Creek (Victoria) qu'il attribue à l'Éocène inférieur ².



Fig. 2. — *Sigmoïlina sigmoïdea* BRADY × 70.
Timhadit.

Les Sigmoïlines ne sont connues jusqu'ici qu'à partir du Tertiaire.

ROTALIDÉS. — *Rotalia papillosa* BRADY (fig. 3).

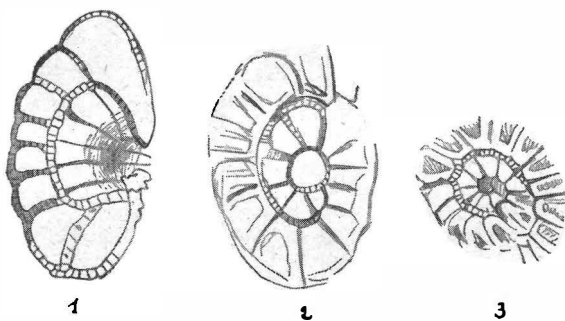


Fig. 3. — *Rotalia papillosa* BRADY × 70.
1, Djebel Hayane ; 2, Timhadit ; 3, Bekrit.

Une variété tuberculée de cette espèce a été figurée par J. Schubert, des tufs verts éocènes du Vicentin, dont la

1. Ch. SCHLUMBERGER, Note sur le genre *Planispirina*, *Bull. Soc. zool. Fr.*, t. XII, 1887.

2. W. HOWCHIN, The Foraminifera of the Older Tertiary of Australia (N° 1, Muddy Creek, Victoria). *Transact. of the R. Society of South Australia*, 1889.

coupe, perpendiculaire à l'axe d'enroulement, est semblable à celle que montre ici la fig. 3¹.

Howchin signale également *R. Papillosa* dans les couches de Muddy Creek (Victoria).

Rotalina Cayeuxi J. DE L. (fig. 4)

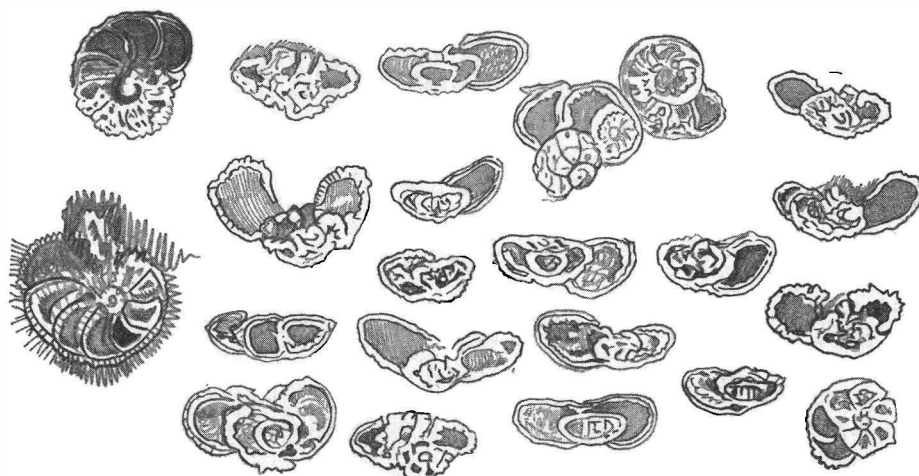


Fig. 4. — *Rotalina Cayeuxi* J. DE L. × 70.

Toutes ces sections sont de Timhadit, sauf la dernière rangée verticale à droite.

Se rencontre en grande abondance, dans le calcaire de Timhadit surtout. Cette espèce n'a encore été signalée que dans les brèches des couches rouges de Loya (ou mieux Lohia), du Crétacé supérieur d'Hendaye². Elle est accompagnée, ici comme là, de Globigérines, peu nombreuses et brisées dans le calcaire marocain, de *Discorbina Globularis* d'ORB³ et d'une Verneuillie³ (fig. 5).

1. J. SCHUBERT, Ueber die Foraminiferen des grünen Tuffes von St Giovanni Ilarione (im Vincentinischen). *Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellschaft*, 1901, voir fig. 2.

2. J. DE LAPPARENT, Etude lithologique des terrains crétacés de la région d'Hendaye, *Mém. Carte géol. de France*, 1918 ; voir fig. 26 et pl. IX.

3. J. DE LAPPARENT, *loc. cit.*, fig. 10 et pl. IX, fig. 5.

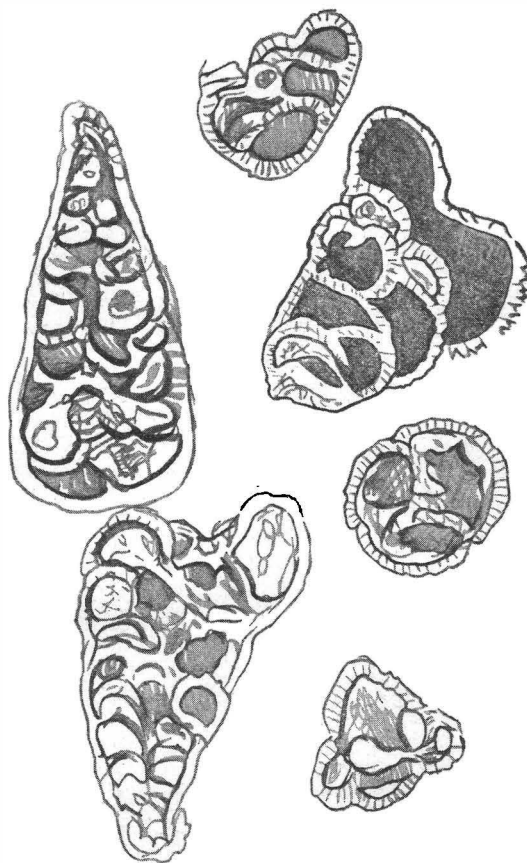


Fig. 5. — Verneullies, de Timhadit $\times 70$.

CONCLUSION.

Dans l'ensemble cette faune microscopique montre des affinités tertiaires ; elle rappelle par plusieurs traits la faune de Muddy Creek (Victoria), l'Éocène du Vicentin et du Bassin de Paris ; par contre *Rotalina Cayeuxi* est un fossile du faciès à Rosalines du Crétacé supérieur.

Fait curieux, les Miliolés qui jusqu'ici ont été considérées comme caractéristiques de l'Éocène dans le Bassin de Paris sont surtout abondantes dans le calcaire de Bekrit, qui est le niveau inférieur du Danien étudié. Au contraire, *Rotalina Cayeuxi* se rencontre surtout dans le calcaire de Timhadit, niveau plus élevé.

REMARQUES SUR LES ALGUES CALCAIRES

Pl. I à III.

PAR

JULIUS PIA,

Musée d'histoire naturelle, Vienne, Autriche.

Le matériel que j'ai pu étudier ne comprenait que cinq lames minces, assez petites mais belles, 2 de Bekrit et 3 de Timhadit. *Je n'ai pu remarquer aucune différence réelle entre les flores de ces deux gisements.* La roche est remplie de restes d'organismes. Outre un grand nombre de fossiles animaux, tels que Foraminifères, Échinodermes et Mollusques, les coupes contiennent une quantité considérable d'Algues calcaires. Celles-ci appartiennent à trois familles

I. — DASYCLADACÉES.

A) *Acicularia* semble être l'algue calcaire la plus fréquente dans ce matériel. Elle est représentée probablement par deux espèces au moins.

a) *Acicularia* cf. *Michelini* MOR. La grande majorité des restes appartient à une forme dont les caractères suivants ressortent de l'étude des coupes la section transversale des corps calcaires, qui remplissaient les sporanges et qu'on ne voit que détachés, était à peu près circulaire (pl. I, fig. 10; la plupart des coupes sont plus ou moins elliptiques, mais cela provient seulement de leur position oblique par rapport à l'axe des spicules calcaires).

La forme très allongée de plusieurs coupes (pl. I, fig. 6, 7, 8) prouve qu'il ne s'agit pas d'une *Terquemella*. Le diamètre de la plus grande coupe est de 0.38 mm. (pl. I, fig. 12). L'extrémité proximale était fortement amincie (pl. I, fig. 7, 8, 9). Le côté opposé paraît avoir été arrondi et non entaillé, quoique ceci puisse à peine être affirmé d'après une coupe unique de cette partie (pl. I, fig. 6).

Les cavités sporangiques étaient réparties tout autour des spicules calcaires. Il s'agit donc d'une *Acicularia* SENSU STRICTO. Le diamètre de ces cavités globulaires est le plus souvent de 0,07 à 0,09 mm. Il se trouve aussi des fragments chez lesquels il a seulement 0,05 mm. (pl. I, fig. 8-9). Il est possible que ces derniers représentent une espèce à part. Toutes les espèces fossiles d'*Acicularia* ont été fondées sur des échantillons libres, trouvés dans des assises meubles. C'est pourquoi il est très difficile de les comparer avec des matériaux qui ne peuvent être étudiés qu'en coupes. Cependant il me paraît que l'*Acicularia* marocaine a le plus de ressemblance avec *Acicularia michelini* de l'Auvervien (Éocène), (Morellet, *a.* 1922, p. 24). La forme et les dimensions s'accordent au plus près, de même que la disposition des cavités sporangiques, autant que j'ai pu en juger par une reconstruction approximative. Toutefois on ne peut affirmer qu'il s'agit de la même espèce.

b) Dans les coupes de Bekrit apparaît, très rarement, une forme d'*Acicularia* caractérisée par les cavités des spores beaucoup plus petites (pl. I, fig. 11). On ne peut en dire davantage. Il reste même un peu incertain s'il s'agit vraiment d'une *Acicularia*.

Acicularia est connue depuis le Montien. Dans les couches du Crétacé supérieur il n'existe, à ma connaissance, que *Terquemella*, à mon avis parente avec *Acicularia*¹.

B) *Neomeris*. Je n'ai observé que des débris des tubes calcaires, qui sont coupés dans les directions les plus variées (pl. I, fig. 1-5). Ils apparaissent dans les deux localités. Les

1. Pendant l'impression de cet ouvrage, j'ai reçu des *Aciculaires* du Danien de Trichinopoly, Inde.

anneaux superposés se trouvent souvent encore dans leur connexion originelle (pl. I, fig. 5). La position des verticilles secondaires est difficile à reconnaître ; il me semble pourtant qu'ils embrassaient le sporange et n'étaient pas placés au-dessous de lui. L'espèce pourrait donc appartenir à la section *Vaginopora*. Une détermination plus précise ne me semble pas possible.

Vaginopora fait son apparition dès le Cénomaniien.

Quelques sections (pl. I, fig. 4-5) pourraient éveiller l'impression qu'il y avait plus de deux rameaux secondaires par sporange. On pourrait donc supposer que nous avons à faire, non pas à une *Neomeris* mais plutôt à une *Cymopolia*. Ce serait probablement une erreur. Les rameaux en surnombre correspondent en partie à des sporanges enlevés. De plus il n'est pas facile de distinguer dans les coupes les sections des pores d'autres taches sombres purement accidentelles. Des branches de verticilles primaires ne sont nulle part visibles, preuve qu'ils n'étaient pas calcifiés. Ce caractère montre aussi que nous avons à faire à *Neomeris* non à *Cymopolia*.

II. — CODIACÉES.

A) *Halimeda*. Des Algues fossiles qui se rapprochent beaucoup d'*Halimeda* se trouvent abondamment dans les deux gisements. La section transversale de leur squelette a toujours une forme circulaire. Ceci est la règle chez *Boueina*, mais se présente aussi chez plusieurs espèces d'*Halimeda*. Les cellules tubulaires, à l'intérieur du thalle, sont relativement épaisses et peu nombreuses. La partie axiale de la plante manque souvent, quoique pas toujours, de calcification.

Dans une coupe de Bekrit on voit les cellules corticales très fines, qui prennent naissance des cellules tubulaires épaisses presque sans tubes intermédiaires. Malheureusement ces sections sont assez oblitérées. Il est difficile d'en tirer de bonnes figures (pl. II en haut à droite). Pour la même raison il n'est pas possible d'affirmer comment la forme étudiée se comporte par rapport à certaines particularités de la

structure anatomique, dans lesquelles Steinmann (1901, p. 71) voulait trouver une différenciation entre *Halimeda* et *Boueïna*.

Je n'ai pas observé du tout de couche corticale dans les exemplaires de Timhadit. Toutefois cela peut venir de ce que les débris ont été roulés.

Il serait impossible de reconnaître si nous avons à faire à une *Boueïna* ou à une *Halimeda* en se basant sur les caractères jusqu'ici présentés. (Je laisse de côté pour le moment la question de savoir si ces deux genres ont, en somme, été séparés avec raison.)

Toutefois il est admis généralement que le thalle de *Boueïna* n'était pas ramifié. Or, par un heureux hasard, on peut voir dans une coupe de Timhadit une section longitudinale, presque exactement axiale. Elle montre un corps calcaire bifurqué, tronqué en haut et en bas (pl. II à droite en bas). La conservation n'est, il est vrai, pas très bonne. Cependant il s'agit bien certainement de la Codiace en question. Son thalle était donc évidemment ramifié et articulé. Par conséquent il ne peut s'agir que d'une *Halimeda*. Les *Halimeda* actuelles présentent souvent des divisions en trois branches. On ne peut pas encore savoir si cette disposition se trouvait aussi chez la forme fossile. Probablement sa ramification n'était pas très abondante, sinon l'on verrait davantage d'articles bifurqués dans les coupes minces.

Si l'on fait abstraction de certaines trouvailles non encore décrites et par conséquent incontrôlables (voir Pia, 1924, p. 179) *Halimeda* n'est connue qu'au Tertiaire.

La Codiacée décrite est très petite. Le diamètre des articles oscille le plus souvent entre 1/2 et 3/4 mm. A ce point de vue elle se rattache à la *Boueïna* décrite par M^{lle} RAINERI, de la Libye, et que j'ai pu également étudier, grâce à l'amabilité de cette savante. Cependant l'Algue de Tripo'itaine paraît réellement être une *Boueïna*, bien que certainement pas *Boueïna hochstetteri*, comme M^{lle} Raineri le croyait. Les tubes cellulaires de la forme libyenne sont aussi plus nombreux et plus minces que ceux de la forme marocaine.

Parmi les espèces actuelles d'*Halimeda* je n'en connais

aucune aussi petite que celles du Maroc. Parmi les formes fossiles, *Halimeda* sp. MORELLET, de l'Auversien (Éocène) de Hauteville (Manche), paraît assez semblable à la forme marocaine, quoiqu'elle soit un peu plus grande (Morellet, *b.* 1922, p. 294).

Il est notoire que même chez les *Halimeda* actuelles la caractérisation et la séparation des espèces sont extrêmement difficiles. C'est pourquoi il vaudrait peut-être mieux ne pas nommer pour le moment la forme marocaine, quoiqu'elle soit à peu près sûrement une nouvelle espèce. Pour pouvoir cependant la désigner, je propose le nom de *Halimeda nana* n. sp.

III. — CORALLINACÉES.

Dans les lames minces je n'ai trouvé qu'un petit fragment d'une Algue de cette famille. Il montre des rangées transversales de cellules très nettes, mais ne se prête pas à une détermination plus précise. Peut-être d'autres coupes contiendraient-elles davantage de restes de cette famille, pour l'étude de laquelle je ne suis d'ailleurs pas compétent.

CONCLUSION.

Il résulte de cette courte description que la flore de Bekrit et de Timhadit a nettement un caractère tertiaire. Tous les genres représentés sont déjà connus au Tertiaire. Plusieurs d'entre eux n'ont été trouvés, jusqu'à présent, que dans les couches tertiaires, non dans le Crétacé. Des genres caractéristiques du Crétacé, comme par exemple *Trinocladus*, manquent complètement. Malgré cela je tiendrais pour une erreur fondamentale de déduire de ces trouvailles l'âge tertiaire des roches étudiées. Rien ne prouve qu'un changement profond de la flore ait eu lieu juste entre le Danien et le Montien, non entre le Maestrichtien et le Danien ou à un autre moment encore. Une pareille question ne peut se traiter qu'exclusivement par induction, en aucun cas par déduction. C'est seulement quand nous connaissons un plus grand nombre de flores sûrement datées dans les étages en question

du Crétacé supérieur et du Tertiaire inférieur, que les Algues calcaires pourront être utilisées comme fossiles caractéristiques de ces couches. Pour le moment on peut seulement dire que les Algues étudiées ne s'opposent aucunement à un âge tertiaire de leur roche-mère. Elles s'accommoderaient très bien d'un tel classement, dans le cas où d'autres raisons pourraient le rendre probable. Que si telles autres causes, cependant, parlaient en faveur d'un âge crétacé, alors ne pourrait être prise en considération que la Craie tout à fait supérieure. En ce cas nous devrions conclure que le Danien se rattache déjà davantage au Tertiaire par sa flore algologique.

Je saisis l'occasion de remercier cordialement M^{lle} Juliette Pfender et M. Henri Termier de ce qu'ils m'ont confié et laissé longuement les coupes si intéressantes pour les étudier.

LISTE DES OUVRAGES PRINCIPALEMENT UTILISÉS POUR
LA DÉTERMINATION DES ALGUES

- BARTON, Ethel Sarel. The genus *Halimeda*. Siboga-Expeditie, n° 60, Leyden (sans date).
- HIRMER, Max. Handbuch der Paläobotanik. Vol. I, Munich et Berlin, 1927.
- MORELLET, L. et J. a. Nouvelle contribution à l'étude des Dasycladacées tertiaires. *Mém. Soc. géol. de France, Paléont.*, tome XXV, fasc. 2, mém. n° 58, Paris, 1922.
- b. Contribution à l'étude paléontologique du genre *Halimeda* LAMX. (Algue siphonnée de la famille des Codiacées). *Bull. Soc. géol. de France*, 4^e sér., vol. XXII, p. 291, Paris, 1922.
- PIA, Julius. Geologisches Alter und geographische Verbreitung der Wichtigsten Algengruppen. *Oesterr. botan. Zeitschr.*, vol. 73, p. 174, Vienne, 1924.
- RAINERI, Rita. Alghe sifonee fossili della Libia. *Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Milano*, vol. 61, p. 72, 1922.
- STEINMANN, G. Ueber Boueïna, eine fossile Alge aus der Familie der Codiaceen. *Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.*, vol. 11, 1899-1901, p. 62.

PLANCHE I

(*J. Pia del.*)

Echelle 50 1.

Gisements : Timhadit. Fig. 1, 2, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14.

Bekrit Fig. 3, 4, 5, 10, 11.

Fig. 1-5 *Neomeris*. Coupes en différentes directions à travers des débris de cylindres calcaires.

1 et 3 sont des sections plus ou moins obliques.

5 est une coupe tangentielle.

Fig. 6-14 *Acicularia*. Fig. 9, 10, 12, 13, 14 sont des sections plus ou moins obliques à travers différentes parties du remplissage calcaire des rayons verticillés du disque terminal.

Fig. 6 est probablement une section tangentielle au bout distale.

Fig. 7 et 8 sont des sections très obliques dans le voisinage des extrémités proximales.

Toutes ces coupes se rapportent à *Acicularia cf. Michelini* MOR.

Fig. 11 est très probablement une espèce particulière avec les cavités des spores beaucoup plus petites.

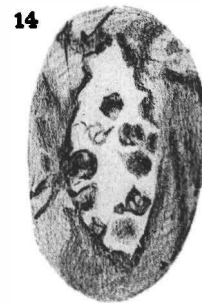
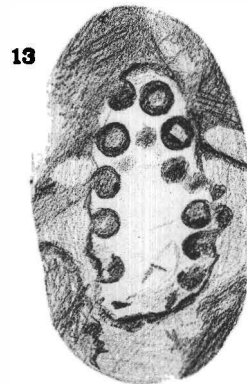
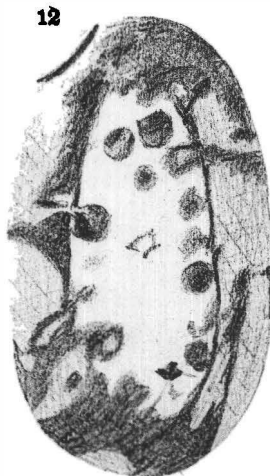
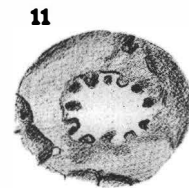
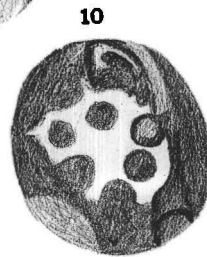
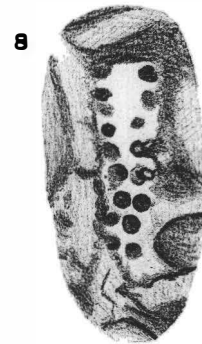
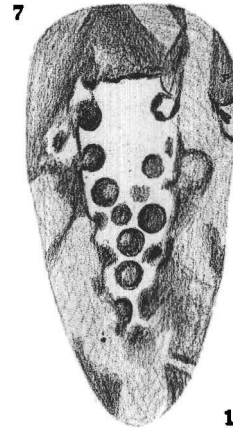
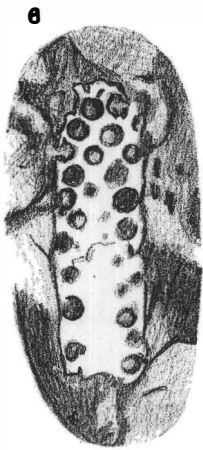
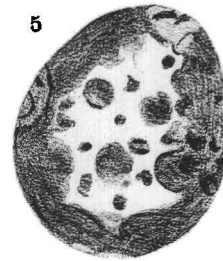
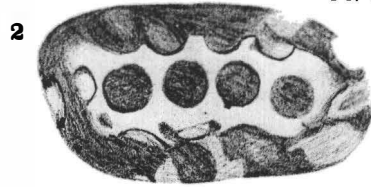
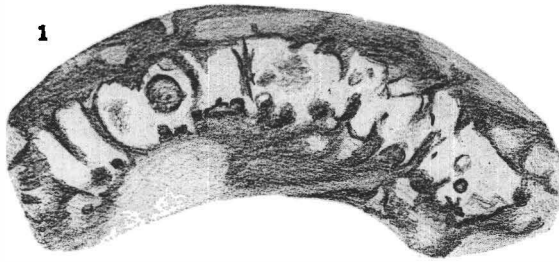


PLANCHE II

(*J. Pia phot.*)

Echelle 50 1.

Gisements : les vues du haut, de Bekrit, celles du bas, de Timhadit.

Genre : *Halimeda*. En haut à droite les cellules corticales sont visibles. En bas à droite un article ramifié : *Halimeda nana* n. sp.



1

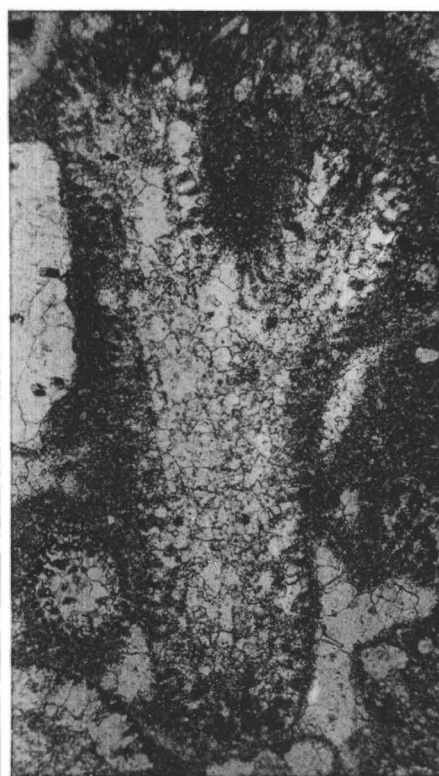


2



3

× 50



4

Clichés J. Pia

Impr. Mém. - Tortollier Arcueil (Seine)

PLANCHE III

(*J. Pia phot.*)

Échelle 15 1.

Vue générale d'une coupe mince du calcaire à Algues de Timhadit
avec *Acicularia*, *Neomeris* et *Halimeda*.



x 15