

UNIVERSITÉ de PARIS
FACULTÉ des SCIENCES d'ORSAY

**TRAVAUX du LABORATOIRE
de
PALEONTOLOGIE**

LE "BIARRITZIEN" ET LE PRIABONIEN EN EGYPTE
ET LEURS FAUNES DE BIVALVES

Amin STROUGO

ORSAY, décembre 1977

Contribution n° 4:

ZAVAREI A. 1973. Monographie des Spondylidae (Lamellibranches) actuels et fossiles (Thèse de Doctorat d'Etat de Sciences naturelles). 233 p., 43 fig., 16 pl.h.t.

Contribution n° 5 :

CAMY-PEYRET J. et VUILLEUMIER J. 1973. Les faluns miocènes du Blésois: aspects sédimentologiques et paléoécologiques. (Thèse de 3° cycle). 154 p., 48 fig., 35 pl., 6 tabl., annexes.

Contribution n° 6:

X. et al. 1973. Le Miocène du golfe languedocien: vue d'ensemble préliminaire sur les faciès (Essai de coordination de travaux collectifs). 41 p., 14 fig.

Contribution n° 7 :

PHILIPPON J. 1974. Structure et composition minéralogique de la coquille de Gastropode actuels et fossiles (Thèse de 3° cycle). 84 p., 18 fig., 2 tabl., 11 pl.h.t. Epuisé

Contribution n°8 :

PRIEUR A. 1975. Distribution faunistique des Pectinidés actuels et sub-actuels du Golfe d'Aigues Mortes. (Thèse de 3° cycle). 97 p., 45 fig., tabl. 6 pl.h.t.

Contribution n°9:

VINCENS A. 1975. Etude palynologique des formations tertiaires lacustres du Bassin de Kizilcahamam (Turquie-Anatolie). (Thèse de 3° cycle). 77 p., 7 fig. dont 2 h.t., 7 pl.h.t.

Contribution n°10:

ZAGHBIB-TURKI D. 1975. Echinides du Crétacé de Tunisie centrale. Etude systématique, paléobiométrique et paléoécologique. (Thèse de 3° cycle). 117 p., 73 fig., tabl., 3 pl.h.t.

Contribution n°11:

NOZERAN-PASQUIER S. 1976. Ecologie des Mollusques des lagunes du Sud-Dahomey. 92 p., 37 fig., 23 tabl. (Thèse de 3° cycle).

Contribution n°12:

PARADIS G. 1976. Recherches sur le Quaternaire récent du Sud de la R.P. du Bénin (ex-Dahomey) : étude de thanatocénoses de Mollusques. (Thèse de 3° cycle). 173 p., 63 fig., 39 tabl., 15 pl. et 1 carte h.t.

Contribution n°13:

GOFAS S. 1977. Inventaire faunistique des Mollusques Gastropodes de la baie d'Aigues-Mortes. 52 p., 18 fig., 2 pl.h.t.

Contribution n°14:

CHARLES C. 1977. Variabilité de *Turritella communis* en relation avec l'environnement. (Thèse de 3° cycle). 111 p., 43 fig., tabl., 3 pl.h.t.

UNIVERSITÉ de PARIS
FACULTÉ des SCIENCES d'ORSAY

**TRAVAUX du LABORATOIRE
de
PALEONTOLOGIE**

LE "BIARRITZIEN" ET LE PRIABONIEN EN EGYPTE
-ET LEURS FAUNES DE BIVALVES

Amin STROUGO

ORSAY, décembre 1977

AVANT-PROPOS

Cette étude a été commencée en Egypte à l'automne 1970 à la Faculté des Sciences de l'Université Ain Shams, au Caire, sous la direction du Dr. M.I. Youssef. Depuis, et malgré mon départ pour la France quelques années plus tard pour y poursuivre mes recherches, le Dr. Youssef n'a cessé de s'intéresser à mes travaux et de me prodiguer les encouragements dont j'avais besoin. Je suis heureux de lui exprimer ici ma profonde reconnaissance.

Je tiens à rendre un hommage très particulier à mon Maître, le regretté Dr. M.I. Faris, ex-Doyen et chef du Département de Géologie de la Faculté des Sciences, Université Ain Shams, pour l'honneur qu'il me fit de me prendre en 1967 comme Assistant dans son Département et de me confier un sujet de recherche auquel je tenais particulièrement: l'Eocène supérieur du Gebel Sagha (région du Fayum) et sa faune d'Invertébrés. Ce travail me fit réaliser l'attrait pour ainsi dire exclusif qu'exerçaient sur moi les Bivalves, en même temps qu'il me permit de constater qu'une étude de l'Eocène supérieur à l'échelle régionale n'avait pas été entreprise depuis l'importante thèse de J. Cuvillier, en 1930; d'où le présent Mémoire. Son titre initial était "l'Eocène supérieur en Egypte et sa faune de Bivalves". En effet, à cette époque j'étais loin de me douter que les limites de l'Eocène supérieur, établies par J. Cuvillier et unanimement admises, pouvaient être remises en cause; n'avait-on pas "prouvé" leur correspondance exacte, notamment pour la limite inférieure, avec les zones de Foraminifères planctoniques de cet étage !

Aussi, lorsque j'arrivai en France en Janvier 1973, il me parut urgent de me consacrer d'abord à la révision des Bivalves, rendue nécessaire par l'ancienneté des travaux dont ce groupe avait été l'objet de la part de L. Bellardi, C. Mayer-Eymar, M. Cossmann, P. Oppenheim, J. Cuvillier, etc. J'omets volontairement la récente Monographie de H.L. Abbass qui, comme on pourra le constater dans la quatrième partie de ce travail, est à reprendre.

La plupart des espèces égyptiennes étant déjà connues par les importants travaux des auteurs cités ci-dessus, mais rapportées à des genres qui étaient pris dans un sens très large, ma tâche principale consista donc à

les reclasser dans les genres et sous-genres auxquels elles appartiennent afin d'établir les affinités réelles qu'elles peuvent éventuellement offrir avec les espèces des autres bassins sédimentaires. Cette étude ne pouvait se concevoir sans l'observation des caractères aussi bien externes qu'internes des fossiles. Ceux qui connaissent les gisements éocènes de nos régions savent combien il est rare de trouver des Bivalves aux caractères internes accessibles. On peut s'en rendre compte en consultant les travaux de ceux qui m'ont précédé dans ce domaine. Aussi, j'ai eu recours à des moyens très divers pour obtenir du matériel utilisable dans cette optique: recherche minutieuse sur le terrain, notamment dans les couches peu consolidées; dégagement manuel et mécanique; usure; fabrication de moulages artificiels; etc.

Malgré tout cela, le présent travail n'aurait pu être mené à bonne fin si je n'avais reçu, à des titres divers, l'appui moral et matériel de nombreuses personnes.

Tout d'abord, au Laboratoire de Paléontologie, Université de Paris Sud, Orsay, je fus accueilli par M. le Professeur J. Roger qui me fit l'honneur d'accepter de diriger mes recherches. C'est sur ses conseils et grâce à son encouragement constant que j'ai été amené à publier périodiquement mes observations sur certaines familles ou certains groupes de Bivalves. Je le prie de bien vouloir trouver ici l'expression de ma très profonde gratitude.

Un certain nombre de ces notes ont été publiées dans le Bulletin du Muséum ou dans les Annales de Paléontologie grâce à la bienveillance de M. le Professeur J.-P. Lehman. Je lui suis reconnaissant pour ce témoignage de confiance. Je ne saurais non plus oublier l'accueil qu'il me réserva dans son Institut en mettant à ma disposition le matériel technique qui a grandement facilité la réalisation de ce travail.

Ma sincère reconnaissance va tout spécialement à Mme S. Freneix qui, depuis bientôt cinq ans, se trouve mêlée de façon très étroite à mes recherches paléontologiques. Les longues et fréquentes conversations qui précédèrent la préparation de chacune de mes notes, les remarques toujours judicieuses qu'elle apporta à chaque manuscrit que je lui soumis, m'ont été extrêmement utiles.

J'adresse également mes remerciements à M. le Professeur J. Sornay

qui a mis à ma disposition, avec une extrême obligeance, la collection Cuvillier. Celle-ci a été pour mon étude paléontologique d'une inestimable valeur.

Parallèlement à mes recherches en Paléontologie auxquelles je consacrais beaucoup de temps, je tentai de faire progresser la partie stratigraphique de mon travail. Faisant la synthèse de mes observations sur le terrain, du cadre paléogéographique tel qu'il m'apparaissait et des données puisées dans la littérature, j'eus d'abord l'impression puis la conviction qu'au sein de l'Eocène supérieur, dans sa conception actuelle, on pouvait distinguer deux divisions, dont l'inférieure doit être rattachée à l'Eocène moyen. Des modifications importantes me paraissaient également nécessaires en ce qui concerne cet Eocène moyen.

A l'époque où j'hésitais encore à apporter de tels remaniements à la classification de J. Cuvillier, je fis part de mes impressions à M. A. Blondeau car les Nummulites que j'avais récoltées dans mes gisements, et dont il avait entrepris la détermination, semblaient appuyer ma thèse. Les paroles d'encouragement et les conseils que me donna ce grand spécialiste des Nummulites raffermirent ma confiance. Qu'il trouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

Mes remerciements vont également à M. le Professeur Ch. Pomerol qui m'a communiqué des précisions concernant la classification de l'Eocène en Mésogée septentrionale et a accepté de faire partie de mon Jury. J'unis dans la même pensée reconnaissante Mme Y. Le Calvez pour les renseignements qu'elle m'a fournis concernant certains zones de Foraminifères planctoniques de l'Eocène.

Que de remerciements ne dois-je pas encore à tous ceux qui m'ont apporté une aide efficace et désintéressée :

- Dr. H.L. Abbass (Faculté des Sciences, Université Ain Shams) pour l'envoi de sa Monographie des Bivalves du Paléocène et de l'Eocène d'Egypte.

- Dr. O. Chérif et Dr. M.A. el Boukhary (Faculté des Sciences, Université Ain Shams) qui, par des excursions communes et de nombreux échanges de vue, ont contribué à l'élaboration de ce travail. Dr. el Boukhary m'a également communiqué plusieurs pre-prints qui m'ont été d'un grand secours.

- Dr. J.D. Taylor (British Museum (Natural History)) qui m'a accueilli lors d'un court séjour que j'effectuais à Londres et m'a aidé à rechercher certaines collections.
- Dr. C.P. Nuttall (British Museum (Natural History)) pour l'envoi de nombreuses et excellentes photographies de Barbatia planicosta et B. appendiculata (= planicosta) étudiées et figurées par S.V. Wood.
- MM. M. Glibert et L. van de Poel (Institut royal des Sciences naturelles de Belgique) qui m'ont très aimablement accueilli dans leur Institut et ont mis à ma disposition les riches collections qui s'y trouvent. M. L. van de Poel m'a communiqué par ailleurs des spécimens de Lucina volderiana.
- M. J.-C. Plaziat (Laboratoire de Géologie structurale, Université Paris Sud) qui m'a permis d'étudier les intéressantes Huîtres du groupe de Ostrea multicosata de sa collection personnelle et m'a fourni des indications sur les niveaux stratigraphiques dans lesquels elles ont été récoltées.
- M. le Professeur L. David (Département des Sciences de la Terre, Université Claude Bernard) et M. D. Pajaud (Laboratoire des Invertébrés, Université Pierre et Marie Curie) pour la communication de certains types, respectivement des collections Dareste de la Chavanne et Cossmann.
- M. J.-C. Rage (Laboratoire de Paléontologie des Vertébrés, Université Pierre et Marie Curie) qui a déterminé une vertèbre de Serpent du Fayum et M. H. Cappetta (Laboratoire de Paléontologie, Université de Montpellier) qui a déterminé quelques dents de Poissons du Fayum.

Il me faut souligner le rôle important de ceux qui, au Laboratoire de Paléontologie d'Orsay et à l'Institut de Paléontologie du Muséum, m'ont apporté une aide technique sans laquelle ce travail n'aurait pu être achevé. Mme. S. Guignès a assuré, avec la conscience professionnelle et le dévouement que tout un chacun lui reconnaît, la pénible tâche de la frappe du manuscrit; les photographies des planches hors-texte sont de MM. D. Serrette et R. Kandaroun, les clichés de ces planches sont de M. J. Didelot; la majorité des figures insérées dans le texte ont été dessinées par Mme F. Pilard, quelques-unes par Mlle S. Baïkhany; les moulages artificiels sont de M. J. Richir; les lames minces de mes échantillons de roche ont été réalisées par M.L. Jaillard; enfin, M. M. Hayet a assuré la lourde tâche de l'impression et M. A.

Denis celle de la reliure. Que tous trouvent ici l'assurance de ma fidèle reconnaissance.

Je ne puis terminer sans exprimer ma gratitude envers les chercheurs de l'Institut de Paléontologie du Muséum et du Laboratoire de Paléontologie d'Orsay, auprès desquels j'ai trouvé une ambiance amicale qui a largement facilité l'avancement de mon travail.

PREMIERE PARTIE

LE MOKATTAM STUFE

SES DIVISIONS, SA PLACE DANS LA CLASSIFICATION EUROPÉENNE

I - LE GEBEL MOKATTAM, LOCALITE-TYPE DU MOKATTAM STUFE

1. Historique du terme.

L'histoire de la géologie d'Egypte ne commence véritablement qu'avec la Mission Rohlfs (1873-1874), expédiée par le Khédive Ismail dans le Désert Libyque pour étudier les oasis. K. Zittel, qui fut le géologue de cette expédition, a introduit pour désigner les deux grands ensembles stratigraphiques reconnus par lui au début du Tertiaire les termes de Libysche Stufe et Mokattam Stufe, le premier représentant l'Eocène inférieur et le second l'Eocène moyen. Le type de l'étage du Mokattam est le Gebel Mokattam, chaîne de collines s'étirant suivant un axe sensiblement N-S, à l'E du Caire (fig. 1).

En 1883 - année où K. Zittel publie enfin son monumental Mémoire "Beitrag zur Geologie und Palaeontologie der Libysche Wuste" - G. Schweinfurth divise le complexe du Mokattam en deux séries de couches, "Unter" et "Ober" Mokattam, l'unité inférieure entièrement composée de calcaires blancs et jaunâtres se détachant nettement des dépôts brunâtres à dominante clastique de l'unité supérieure. Cette dernière fut désignée "Carolia Stufe" par M. Blanckenhorn (1900), Carolia placunoides Cantr. étant le fossile le plus abondant et le plus caractéristique de la formation supérieure.

La première grande innovation concernant l'étage du Mokattam figure dans une courte communication signée R. Fourtau (1912) qui complète et modifie légèrement certaines idées énoncées par W.F. Hume (1911, 1912). R. Fourtau distingue deux zones dans le Mokattam inférieur: les Calcaires à Nummulites gizehensis (Forsk.) à la base et les Calcaires à Bryozoaires au sommet, ces derniers ainsi nommés à cause de la profusion de Bryozoaires du genre Adeona fourtauï Canu (Tableau 1).

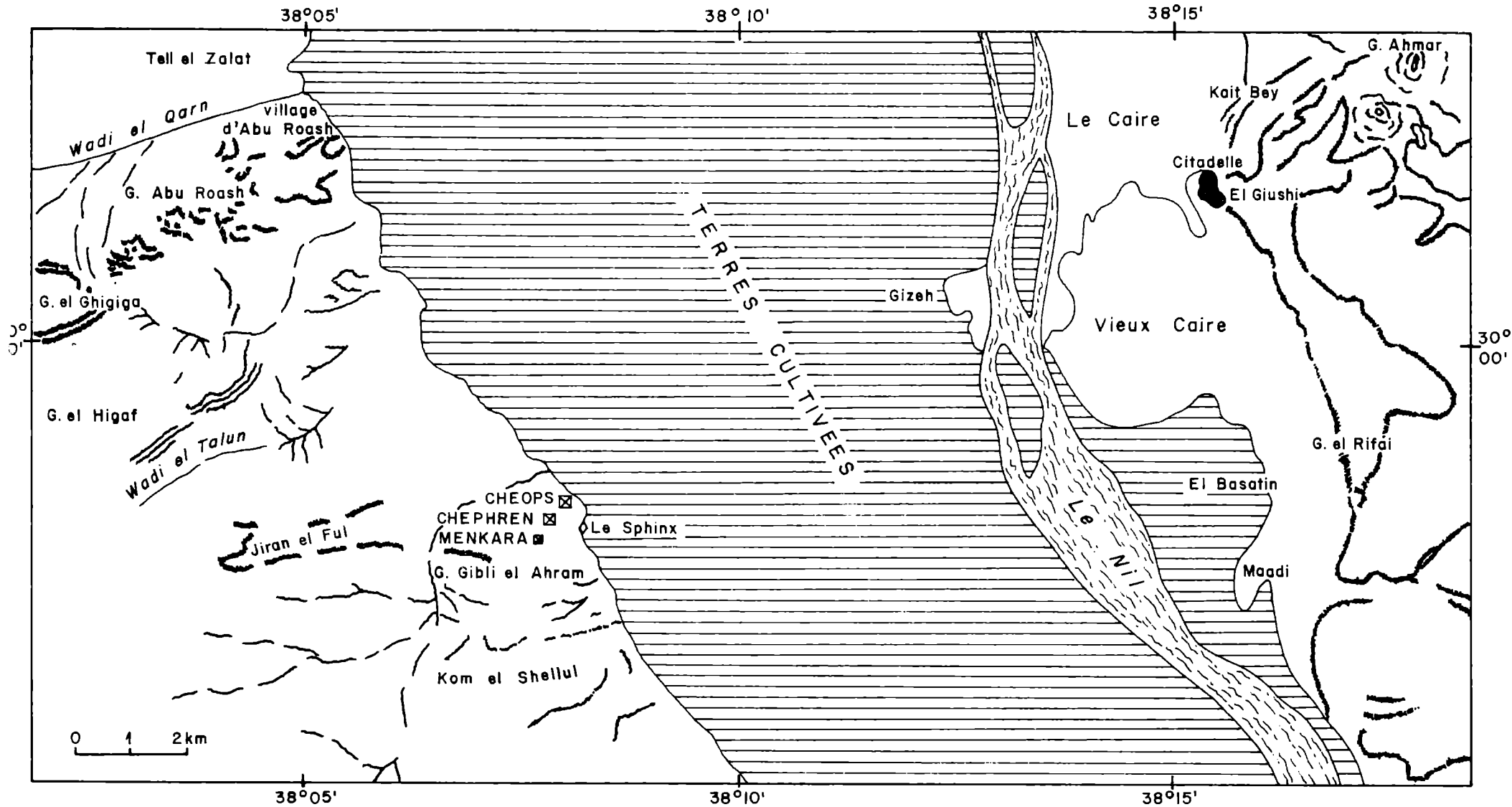


Fig. 1. Carte indiquant la situation des principaux gisements éocènes dans la région qui entoure Le Caire.

Mokattam sup.	Eocène sup.	Tafla et couches à <u>Plicatula polymorpha</u> Bell. et <u>Ostrea clotbeyi</u> Bell.	Bartonien & Priabonien
Mokattam inf.	Eocène moyen	Calcaires à Bryozoaires	Auversien (?)
		Calcaires à <u>Nummulites gizehensis</u> (Forsk.)	Lutétien

Tableau 1. Division des couches du Mokattam d'après R. Fourtau (1912).

Par analogie avec le Paléogène d'Europe, les Calcaires à Gizehensis sont considérés comme l'équivalent probable du Lutétien et les Calcaires à Bryozoaires, qui renferment, entre autres, Nummulites striatus (Brug.), seraient corrélables avec l'Auversien, dernier terme de l'Eocène moyen. Quant au Mokattam supérieur, il se voit définitivement affecté à l'Eocène supérieur (Bartonien et Priabonien).

La deuxième modification importante est introduite par H. Douvillé (1920) qui fait monter le Libyen supérieur de K. Zittel dans le Lutétien inférieur, le Mokattam inférieur ne devant plus représenter que la partie supérieure du Lutétien. Il n'est fait aucune allusion à l'Auversien de R. Fourtau.

Entre 1924 et 1930, J. Cu villier, tour à tour, range d'abord les Calcaires à Bryozoaires dans l'Auversien (1924, 1926), abandonne ensuite ce sous-étage et rapporte le niveau correspondant au Lutétien supérieur (1927), le reprend un an plus tard lorsqu'il y découvre à son tour Nummulites striatus (Brug.), y renonce une fois de plus enfin en 1930, les Calcaires à Bryozoaires devant dès lors appartenir à "l'extrême base de l'étage Bartonien". C'est la troisième et dernière modification que subit l'étage du Mokattam car depuis tous les auteurs s'accordent à faire coïncider la limite inférieure de l'Eocène supérieur avec la première apparition de Nummulites striatus (Brug.).

	Eocène supérieur	"Qasr el Sagha Series" du Fayum & Couches à <u>Nummulites fabianii</u> Prever du Désert Libyque	Bartonien supérieur
Mokattam sup.		Couches brunes du Gebel Mokattam	Bartonien inférieur
Mokattam inf.		Calcaires à Bryozoaires	
	Eocène moyen (p.p.)	Calcaires à <u>Nummulites gizehensis</u> (Forsk.)	Lutétien supérieur

Tableau 2. Division des couches du Mokattam d'après J. Cuvillier (1930).

En termes lithostratigraphiques, le complexe du Mokattam admet deux divisions introduites par R. Said (1961, 1962): la Formation du Mokattam qui désigne le Mokattam inférieur et la Formation de Maadi qui désigne le Mokattam supérieur.

Selon les coupures introduites par J. Cuvillier (1930), la Formation du Mokattam correspond au Lutétien supérieur et à la zone la plus ancienne du Bartonien (tableau 2); la Formation de Maadi est encore l'équivalent du Bartonien inférieur tandis que le Bartonien supérieur affleure au N du Fayum (Formation de Qasr el Sagha) et dans les régions du Désert Libyque comprises entre les oasis de Bahariya et Siwa.

2. La succession du Gebel Mokattam (fig. 2).

2a. Mokattam inférieur (Formation du Mokattam).

Entièrement composé de calcaires blancs et jaunâtres. On peut y distinguer trois niveaux principalement.

0 10m 20m

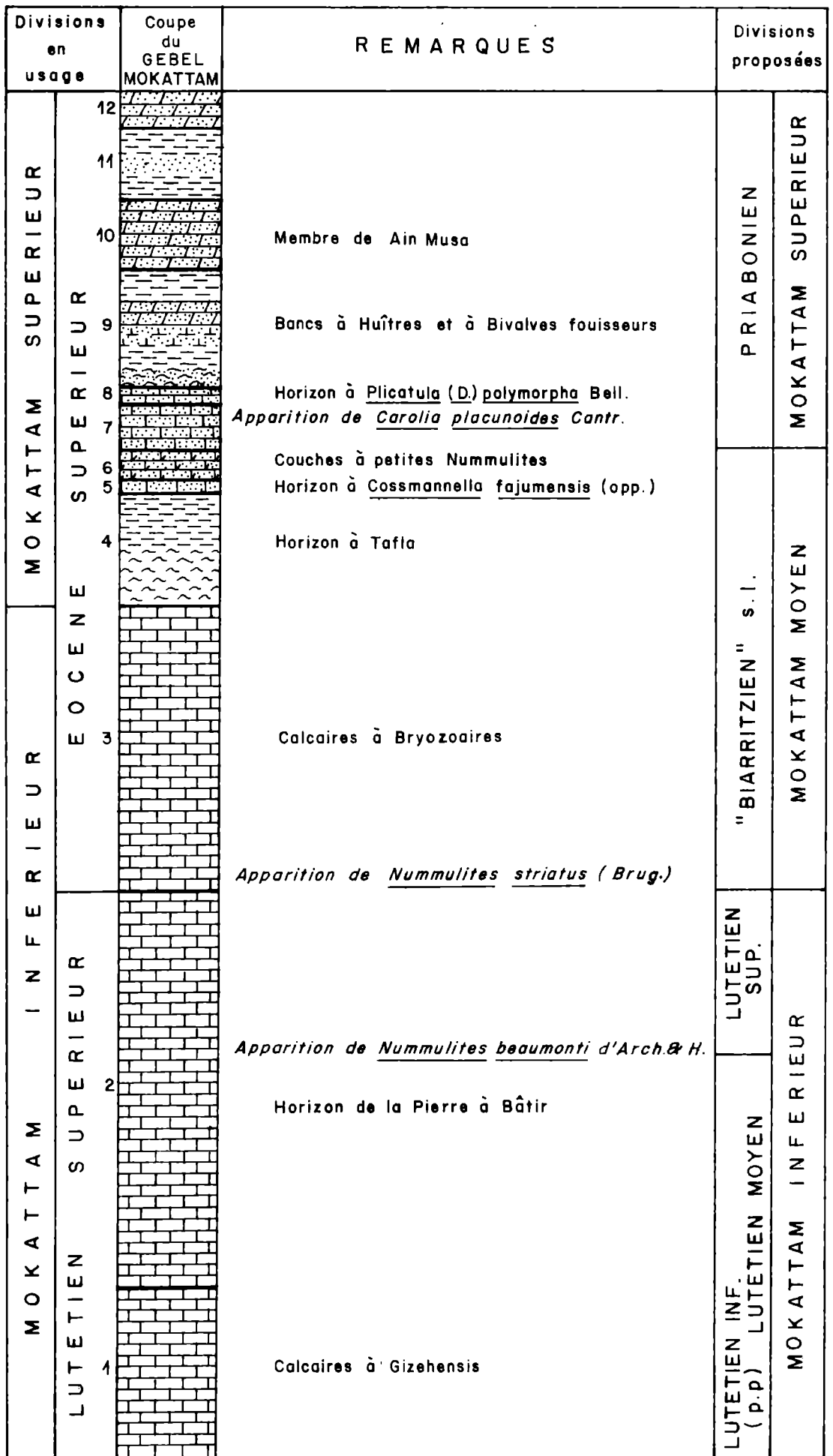


Fig. 2. Stratigraphie détaillée du Gebel Mokattam.

1. La partie inférieure de la Formation du Mokattam est formée de gros bancs de calcaire à Nummulites gizehensis (Forsk.) alternant avec des calcaires détritiques qui sont aussi pétris de Nummulites. Les Calcaires à Gizehensis marquent d'une façon à peu près constante la partie inférieure du Mokattam inférieur en Egypte. A l'E de Kait Bey, ils sont séparés des formations plus anciennes, d'âge incertain, par un banc de conglomérat mis en évidence pour la première fois par J. Cuvillier (1924). Epaisseur : 30 m.

2. Puissant édifice de calcaire massif blanc jaunâtre à grain fin, comparativement peu induré, d'un aspect plus ou moins homogène et formant falaise. C'est l'horizon de la Pierre à Bâtir, le "Baustein" de G. Schweinfurt (1867), exploité dans de nombreuses carrières pour la construction et la métallurgie. La partie inférieure est peu fossilifère, notamment en ce qui concerne les Nummulites. La partie supérieure est un véritable niveau à Echinides où prolifèrent les grands exemplaires de Echinolampas, Schizaster et Euspatangus; les Nummulites reviennent aussi massivement avec Nummulites somaliensis Nutt. & Bright. (= Nummulites lucasi: Cuvillier, non d'Arch. & H., d'après K. Shamah & A. Blondeau (1976)), N. discorbinus (Schloth.) et, pour la première fois, N. beaumonti d'Arch. & H. On y trouve, par ailleurs, de très beaux exemplaires du Crabe Lobocarcinus paulino-württembergicus v. Mayer in Fraas et de nombreux Mollusques à l'état de moules internes qui rend leur détermination spécifique malaisée :

Glycymeris juxtadentatus (Cossm.)

Chlamys sp.

Spondylus sp.

"Ostrea" pharaonum Opp.

Pegophysema (Rawya) pharaonis (Bell.)

Felaniella (Zemysia) cycloidea (Bell.)

Glyptoactis (Claibornicardia) triparticosta (Cossm.)

Glans chmeietensis (Opp.)

Bicorbula exarata (Desh.) ?

Nautilus sp.

Epaisseur : 70 m.

3. Enfin, la séquence qui achève la Formation du Mokattam se compose de calcaires blancs très indurés, à minces intercalations marneuses jaunes, qui se distinguent des assises sous-jacentes par leur strati-

fication plus fine mais essentiellement par la profusion des Bryozoaires et des Serpulidés. C'est l'ex-Auversien ou niveau des Calcaires à Bryozoaires de R. Fourtau (1912). Les macrofossiles sont les mêmes que dans les couches inférieures, excepté qu'ils sont conservés avec leurs coquilles. Une Nummulite particulièrement importante se manifeste pour la première fois: Nummulites striatus (Brug.) en compagnie de laquelle se trouvent N. discorbinus (Schloth.), N. beaumonti d'Arch. & H. et N. cf. prae-fabianii Varent. & Menn.

Épaisseur: variable. 15 m à l'E de Kait Bey; 60 m au Gabel Gharhâ, cette épaisseur semblant se maintenir plus au S.

2b. Mokattam supérieur (Formation de Mæadi).

Ici, le faciès change totalement. Les calcaires sont toujours très gréseux, souvent dolomitiques, brunâtres et interstratifiés avec des marnes, des argiles et des grès. On peut distinguer neuf niveaux dans cette série.

4. A la base, on trouve des marnes en plaquettes gris-jaune, tendres, gréseuses, alternant plusieurs fois avec des calcaires argileux plus durs et de teinte plus claire, le tout très pauvre en fossiles. La macrofaune se réduit à quelques exemplaires de Pegophysema (Rawya) pharao-nis (Bell.) et Saxolucina metableta (Cossm.) et à de fréquentes dents de Poissons. Les Nummulites sont représentées par Nummulites discorbinus (Schloth.) et N. beaumonti d'Arch. & H. La partie supérieure de cette assise passe latéralement à des argiles gypsifères azoïques. Les carriers désignent tout cet ensemble sous le nom de "Tafla"*, terme fréquemment employé par les anciens auteurs et qui sera adopté dans ce travail.

Épaisseur : 20 m.

5. La Tafla supporte un banc de calcaire gréseux très dur à Mollusques et dents de Poissons qui se caractérise par l'abondance des agrégats de célestine et par une association de fossiles assignable à l'Assemblage-Zone (Faunizone) à Cossmannella fajumensis (A. Strougo, 1974).

Nucula (Lamellinucula) eymari Cossm.

Calorhadia? nilotica Strougo

* Mot arabe désignant les marnes et les argiles en plaquettes.

Pegophysema (Rawya) pharaonis (Bell.)

Caryocorbula pixidicula duglensis (Opp.)

Tugonia zitteli Opp.

Les Nummulites comprennent:

Nummulites discorbinus (Schloth.)

Nummulites beaumonti d'Arch. & H.

Nummulites striatus (Brug.)

Epaisseur: 2 m.

6. Viennent ensuite plusieurs bancs irréguliers de calcaire dolomitique gréseux excessivement durs et pétris de Nummulites:

Nummulites discorbinus (Schloth.)

Nummulites beaumonti d'Arch. & H.

Nummulites cf. praefabianii Varent. & Meru.

Nummulites striatus (Brug.)

Epaisseur: 5 m.

7. Deux bancs à Carolia placunoides Cantr. (qui fait ici sa première apparition), séparés par une couche d'argile azoïque.

Epaisseur: 8 m.

8. Véritable calcaire coquillier renfermant le plus riche assemblage de macrofossiles trouvé dans la Formation de Maadi et ses équivalents. C'est le fameux horizon à Plicatula (Dartepliatula) polymorpha Bell. (A. Strougo, 1976b).

9. Marnes gréseuses et calcaires gréseux très fossilifères interstratifiés avec des argiles et des sables azoïques. Les bancs d'Huîtres sont particulièrement développés dans ce niveau:

Nicaiolopha clotbeyi (Bell.)

Ostrea (Turkostrea) multicostata strictiplicata Raul. & Deib.

Ostrea (Turkostrea) reili reili Fraas

Epaisseur: 20 m.

10. Puissante assise dolomitique gréseuse à patine anthracite, rosâtre à brunâtre sur une cassure fraîche, excessivement dure et formant falaise. C'est le Membre de Ain Musa sur lequel est bâtie la Cité du Mokattam et dont j'ai précédemment discuté l'intérêt stratigraphique (A.

Strougo, 1976d). Il renferme un très riche assemblage de Bivalves - exclusivement à l'état de moules internes et externes -, plusieurs Gastéropodes et des Echinides.

Epaisseur: 13 m.

11. Dans de petites buttes en retrait surmontant le Membre de Ain Musa, la succession se poursuit par un complexe chaotique d'argile et de grès versicolores sans fossiles.

Epaisseur: 12,50 m.

12. Couronnant la série, une seconde assise dolomitique gréseuse qui rappelle le Membre de Ain Musa par ses caractères lithologiques et paléontologiques.

Epaisseur: 6,50 m.

II - LES DIVISIONS DU MOKATTAM STUFE

En 1911, W.F. Hume envisage une triple division du complexe du Mokattam dans laquelle les couches inférieures du Mokattam supérieur qui renferment encore beaucoup de Nummulites constitueraient le Mokattam moyen. Le Mokattam supérieur, ou "Carolia Beds", pris dans un sens plus restreint, engloberait alors les couches supérieures sans Nummulites de la séquence, caractérisées par la grande fréquence des coquilles de Carolia placunoides Cantr.

A l'origine, "Carolia Stufe", terme introduit par M. Blanckenhorn (1900), désignait tout le Mokattam supérieur auct. malgré l'absence de Carolia placunoides Cantr. dans sa partie inférieure. Il correspond à une réalité stratigraphique dans la classification de W.F. Hume puisqu'il n'embrasse que les couches où ce fossile est effectivement cantonné. H.J.L. Beadnell (1905) l'avait aussi adopté pour la Formation de Qasr el Sagha, au N du Fayum, qu'il considérait cependant comme l'équivalent de la Formation de Maadi, donc du Mokattam supérieur auct. Il a été établi par la suite (M. Blanckenhorn, 1921; J. Cuvillier, 1926, 1927, 1930b), et à juste raison, que la Formation de Birket Qarun, qui supporte la Formation de Qasr el Sagha, correspond à la partie inférieure de la Formation de Maadi (voir cependant R. Said, 1962, pour un point de vue différent). La Formation de Birket Qarun montre à son toit le premier banc à Carolia placunoides Cantr. et W.F. Hume (op. cit.) la place dans le Mokattam moyen (tableau 3).

	M. Blanckenhorn (1900)	H.J.L. Beadnell (1905)	W.F. Hume (1911)
Mokattam supérieur	II 4 à 8	Qasr el Sagha Beds (<u>Carolia</u> Beds)	Couches à <u>Carolia</u> sans Nummulites
Mokattam moyen	II 1 à 3	Birket Qarun Beds	Couches à petites Nummulites et <u>Exogyra</u>
Mokattam inférieur	I	Wadi Rayan et Ravine Beds	Calcaire à <u>Gisortia</u> Couches à <u>Gryphaea</u> <u>pharaonum</u> Couches à <u>Nummuli-</u> <u>tes gizehensis</u>

Tableau 3. Division des couches du Mokattam d'après W.F. Hume (1911).

A l'époque où W.F. Hume avait proposé ses vues sur la division du Mokattam, cet étage était assimilé intégralement à l'Eocène moyen par la majorité des auteurs. W.F. Hume, pour sa part, bien qu'il n'ait pas cru pouvoir se prononcer de façon catégorique sur l'âge du Mokattam supérieur tel qu'il le concevait, penche pour son attribution à l'Eocène supérieur. Il exprime son opinion en ces termes :

" I have purposely refrained from comparing these strata more closely with the Eocene formations of Europe, as this would require a more careful palaeontological analysis than time has permitted me to undertake. Only such a study will finally decide whether the Upper Mokattam as above defined should be regarded as Upper Eocene, instead of being considered, as it was originally, the uppermost member of the Middle Eocene".

Au début, J. Cuvillier (1924, 1926) avait adopté le Mokattam moyen mais en déformant complètement son sens initial. Pour lui, ce terme désignait la zone terminale du Mokattam inférieur (Calcaires à Bryozoaires) - qu'il assimilait à l'Auversien - et non la partie inférieure du Mokattam supérieur. Puis, lorsqu'en 1930 il abandonnera définitivement l'Auversien

pour situer les Calcaires à Bryozoaires à la base du Bartonien, il reniera du même coup le Mokattam moyen.

Les réticences manifestées par M. Blanckenhorn et J. Cuvillier vis-à-vis de la classification de W.F. Hume (fide W.F. Hume, 1965: 306; publication posthume) s'appuyaient sur le fait que la division du Mokattam Stufe en "inférieur" et "supérieur" avait fait l'objet de tant de travaux détaillés qu'une nouvelle classification de cette sorte ne saurait s'imposer. Objection purement conventionnelle car c'est sur le terrain que devait se décider le sort du Mokattam moyen. W.F. Hume était probablement conscient de cet état de choses et il réitéra son point de vue dans le Volume III de son ouvrage "Geology of Egypt" qui resta inachevé par suite de la mort de cet auteur. Il ne recueillit cependant aucune voix favorable et sa proposition a été complètement ignorée par ses successeurs.

Il faut reconnaître que le Mokattam moyen, dans sa définition initiale, ne présente aucune originalité vis-à-vis des formations qui l'encadrent, toutes les Nummulites présentes dans ce niveau se rencontrant déjà dans le Mokattam inférieur, et les bancs à Ostrea (Turkostrea) bogharensis Coq. in Nic. (= Exogyra fraasi de W.F. Hume) ne se développant véritablement que dans les Couches à Carolia. D'autant que Nummulites striatus (Brug.), le véritable marqueur de cet horizon, ne fut découverte qu'un an plus tard* par R. Fourtau (1912) dans les Calcaires à Bryozoaires du Gebel Mokattam et que son intérêt stratigraphique ne fut mis en évidence qu'en 1930, par J. Cuvillier. Si W.F. Hume s'était avisé alors d'adjoindre l'horizon des Calcaires à Bryozoaires au Mokattam moyen, cette division n'aurait peut-être pas été condamnée. En effet, vu sous cet aspect, l'individualité du Mokattam moyen est indéniable. Elle se justifie aussi bien par son contenu paléontologique que par ses relations stratigraphiques.

* En fait, Nummulites striatus (Brug.) fut signalée pour la première fois en Egypte par K. Zittel (1883), dans les formations de l'Aradj et du Lac Sittra, à l'extrémité NW du Désert Libyque; mais les relations de ces couches avec celles du Mokattam dans le reste du pays n'ont pas été élucidées à ce jour.

1. Limites et caractères du Mokattam moyen

1a. Limite inférieure.

Au Gebel Mokattam, le Mokattam moyen, dans sa conception originale, se compose de marnes, d'argiles et de calcaires gréseux et dolomitiques brunâtres qui tranchent nettement sur les calcaires blancs du Mokattam inférieur. Ces couches marquent, par ailleurs, l'apparition d'un grand nombre d'espèces nouvelles et se caractérisent également par l'abondance des dents de Poissons. En ce qui concerne les Nummulites, N. striatus (Brug.), qui est le fossile le plus important dans l'horizon des Calcaires à Bryozoaires, existe également dans les couches du Mokattam moyen. Bien plus, les Nummulites sont identiques des deux côtés de la surface de démarcation lithologique. Ce sont :

Nummulites discorbinus (Schloth.)

Nummulites beaumonti d'Arch. & H.

Nummulites cf. praefabianii Varent. & Menn.

Nummulites striatus (Brug.)

Ainsi, par leur faune nummulitique, les Calcaires à Bryozoaires sont indissociables du Mokattam moyen de W.F. Hume.

La présence de Nummulites striatus (Brug.) permet de les distinguer des couches à Nummulites plus anciennes.

En revanche, les Mollusques et les Echinides trouvés dans les Calcaires à Bryozoaires existaient déjà dans la formation sous-jacente. Mais c'est là simplement une affaire de faciès. Lorsque l'horizon des Calcaires à Bryozoaires se trouve en faciès marno-gréseux ou argileux, ses affinités avec le Mokattam moyen éclatent au grand jour.

Ainsi, dans la région des Pyramides de Gizeh, à l'W du Caire, j'avais justement assimilé les couches basales du Gebel Gibli el Ahram et le petit affleurement au S de la Pyramide de Menkara à l'Assemblage-Zone

(Faunizone) à Cossmannella fajumensis du Gebel Mokattam, de Saqqâra et du Fayum, en raison de la similitude de leurs assemblages fauniques (A. Strougo, 1974). Or, s'il s'agit dans tous ces gisements de la même zone paléontologique, il ne faut pas les situer pour autant au même niveau stratigraphique. Dans la région des Pyramides de Gizeh, ces couches supportent l'horizon à Tafla tandis que dans les autres localités précitées elles lui sont superposées. L'Assemblage-Zone à Cossmannella fajumensis définie dans la région des Pyramides de Gizeh est donc l'équivalent des Calcaires à Bryozoaires. Elle comporte ici des marnes gréseuses interstratifiées avec des calcaires argileux et renferme une faune plus abondante et nettement plus variée qu'à l'E, avec des nouvelles apparitions plus nombreuses encore.

- Nummulites :

- Nummulites discorbinus (Schloth.)
- Nummulites beaumonti d'Arch.
- Nummulites cf. praefabianii Varent. & Menn.
- Nummulites striatus (Brug.)

- Bivalves :

- Nucula (Lamellinucula) eymari Cossm.
- Mesosaccella ? gizehensis (Cuv.)
- Nuculana (Saccella) phacoides (Cossm.)
- Calorhadia ? nilotica Strougo
- Barbatia (Rostarca) russeggeri (Opp.)
- Africarca menkarai sp.n.
- Rectangularca tenuifilosa tenuifilosa (Cossm.)
- Lucina (Lucina) qurnaensis Opp.
- "Lucina" blanckenhorni Opp.
- Pegophysema (Rawya) pharaonis (Bell.)
- Saxolucina metableta (Cossm.)
- Glyptoactis (Claibornicardia) triparticosta (Cossm.)
- Paraglans chmeietensis (Opp.)
- Cossmannella ? garunensis Strougo
- Pitar (Pitar) newboldi (M.-E.)
- Tivelina desertica (Cuv.)
- Tivelina sadeki (Cuv.)

Tugonia zitelli Opp.
Notocorbula lyonsi (Opp.)
Thracia pyramidarum Cossm.

- Gastéropodes :

Solariella minutigranum Cossm.
Acrilla fourtaui Cossm.
Turritella boghosi Cossm.
Mesalia hofana M.-E.
Rimella duplicicosta Cossm.
Drillia aegyptiaca Cossm.

- Echinides :

Sismondia saemanni de Lor.
Fibularia lorioli Thom. & Gauth.
Thagastea luciani (de Lor.)

- Poissons (d'après J. Cuvillier, 1930b, 1934) :

Lamma sp.
Oxyrhina cf. desori Agass.
Aprionodon frequens (Dames)
Propristis schweinfurthi Dames
Corax egertoni Agass.
Saurocephalus fayumensis Dames
Ancistrodon armatus Gerv.
Pycnodus cf. mokattamensis Priem
Chaelorhynchus ? sp.
Amblypristis cheops Dames

Les Bryozoaires et les Serpulidés s'y rencontrent également en grande abondance.

Dans la région du Fayum, la Formation de Gehannam (= Ravine Beds de H.J.L. Beadnell, 1905) est aussi un faciès latéral des Calcaires à Bryozoaires du Gebel Mokattam. Elle se compose essentiellement d'argiles, de marnes et de grès avec quelques passées calcaires et renferme un assemblage qui rappelle celui du niveau à Cossmannella fajumensis de la Formation de Birket Qarun sus-jacente (A. Strougo, 1974).

Barbatia (Rostarca) russeggeri (Opp.)
Rectangularca tenuifilosa tenuifilosa (Cossm.)
Pegophysema (Rawya) pharaonis (Bell.)
Glyptoactis (Claibornicardia) triparticosta (Cossm.)
Crepispisula fourtaui (Cossm.)
Quadrans (Serratina) reticulata (Bell.)
Caryocorbula pixidicula duglensis (Opp.)
Turritella carinifera Desh.
Aprionodon frequens (Dames)
Propristis schweinfurthi Dames
Isurus cf. praecursor Ler.
Scoliodon sp.

et une abondance de Bryozoaires et de Polypiers isolés.

Au SE de Hawaret el Maqta, dans le coin SE du Fayum, la Formation de Gehannam se termine par un banc de calcaire pétri de Bryozoaires dans lequel les exemplaires de Nummulites striatus (Brug.) sont extrêmement nombreux (J. Cuvillier, 1930b).

Dans le désert à l'E de Helwan, dans la banlieue S du Caire, la série d'El Qurn (M.M. Ismail & I.A.M. Farag, 1957) est elle aussi l'équivalent des Calcaires à Bryozoaires. Sa partie inférieure est marnogréseuse et argileuse et renferme entre autres fossiles:

Nummulites beaumonti d'Arch. & H.
Nummulites striatus (Brug.)
Adeona fourtaui Canu
Serpula kephren Frass
Serpula spirulaea Lmk.
Pegophysema (Rawya) pharaonis (Bell.)
Glyptoactis (Claibornicardia) triparticosta (Cossm.)
Macrosolen uniradiatus (Bell.)
Acrilla fourtaui Cossm.
Turritella boghosi Cossm.
Turbinella frequens M.-E.
Odontaspis elegans Agass.
Aprionodon frequens (Dames).

Dans la région comprise entre le Gebel Atâqa et la Galâla du Nord, au SW de Suez, les Calcaires à Dictyoconus qui couronnent le Mokattam inférieur ont été rapportés par certains auteurs à l'Eocène supérieur basal (J. Cu villier, 1930b; R. Said, 1962) et par d'autres à l'Eocène moyen (A.M. Abdallah & F.M. Abdel Hady, 1968; S. El Akkad & A.M. Abdallah, 1971). La présence de Nummulites striatus (Brug.) justifie la place que leur a donnée H. Sadek (1926), au même niveau stratigraphique que l'horizon des Calcaires à Bryozoaires. Bien que leur faciès ici soit calcaire, on trouve déjà des formes qui, au Gebel Mokattam, n'apparaissent que dans la Formation de Maadi :

Caryocorbula pixidicula duglensis (Opp.)

Turritella cf. boghosi Cossm.

Rimella duplicicosta Cossm.

Enfin, dans le secteur occidental du Sinai central, l'horizon des Calcaires à Bryozoaires de la Vallée du Nil peut être corrélé avec la partie supérieure de la Formation de Darat (C. Viotti & G. El Demerdash, 1969; ="Green Beds" de W.F. Hume & al., 1920). Cette Formation comporte des marnes brunes et vertes très gypsifères interstratifiées avec des calcaires jaunes. A sa partie supérieure, les fossiles sont très abondants, notamment les dents de Poissons. Les espèces suivantes sont communes aux deux régions :

Nummulites beaumonti d'Arch.

Nummulites striatus (Brug.)

Serpula spirulaea Lmk.

Serpula kephren Fraas.

Barbatia (Rostarca) russeggeri (Opp.)

Glyptoactis (Claibornicardia) triparticosta (Cossm.)

Pitar (Pitar) newboldi (M.-E.)

Notocorbula lyonsi (Opp.)

Acrilla fourtaui Cossm.

Oxyrhina desori Agass.

Galeocerdo latidens Agass.

Hemipristis curvatus Dames

Parmi celles-ci, Nummulites striatus (Brug.), Notocorbula

lyonsi (Opp.), Acrilla fourtaui Cossm. et Hemipristis curvatus Dames ne sont pas connues dans la Vallée du Nil au-dessous de l'horizon des Calcaires à Bryozoaires. L'apparition de Nummulites striatus (Brug.), citée par R. Said (1962:176) dans la partie supérieure de la Formation de Darat, renforce en outre ce parallélisme. Notons également que W.F. Hume & al. (1920) avaient rapporté cette Formation à "l'Auversien". D'autre part, la partie inférieure de la Formation de Darat est riche en Polypiers (Astrohaelia similis M.-E.) qu'il est permis de rapprocher des couches à Gonia-raea elegans (Leym.), Dendracis conferta Félix, Dictyoconus aegyptensis (Chapm.) et Gisortia gigantea v. Munst. du Gebel Geneffe, G. Iweibid et G. Atâqa sur la rive occidentale du Golfe de Suez qui supportent par endroits les Calcaires à Dictyoconus et à Nummulites striatus (Brug.).

En conclusion, l'horizon des Calcaires à Bryozoaires, quand il est en faciès marno-gréseux ou argileux, se distingue nettement par les caractères de sa faune du Mokattam inférieur et présente des affinités très étroites avec le Mokattam moyen de W.F. Hume; la population de Nummulites est exactement la même que dans ce dernier, indépendamment du faciès où elle se trouve.

L'horizon des Calcaires à Bryozoaires doit par conséquent être rattaché à la base du Mokattam moyen. Un grand nombre d'espèces y font leur apparition et vont persister généralement dans les couches à Nummulites supérieures. Les espèces suivantes ne sont pas connues à ce jour dans le Mokattam inférieur et les formations plus anciennes*.

- Nummulites :

Nummulites striatus (Brug.)

Nummulites cf. pulchellus Hant. in d.l. Harpe

- Bivalves :

Nucula (Nucula) gutaensis Strougo

Nucula (Nucula) fayumensis Strougo

* Ne m'occupant que des Bivalves, il est certain qu'une révision systématique des autres groupes de fossiles rencontrés dans le Mokattam moyen ne manquera pas de révéler un nombre d'espèces plus important que celles ci-dessus citées et qui y seraient cantonnées ou y auraient fait leur première apparition.

Nucula (Lamellinucula) eymari Cossm.
Leionucula moeridis (Opp.)
Mesosaccella ? gizehensis (Cuv.)
Calorhadia ? nilotica Strougo
Barbatia (Rostarca) russeggeri (Opp.)
Trisidos fajumensis (Opp.)
Africarca menkarai sp.n.
Rectangularca tenuifilosa tenuifilosa (Cossm.)
Glycymeris qarunensis sp.n.
Propeamussium (Parvamussium) sp.
Pycnodonte gigantica (Sol.) in Brand.
"Ostrea" qeruniana M.-E.
Nicaisolopha clotbeyi (Bell.)
Gonimyrtea fajumensis (Opp.)
Callistomyrtea calliste (Opp.)
Saxolucina rai (Opp.)
Glyptoactis (Claibornicardia) pharaonum (Opp.)
Cossmannella fajumensis (Opp.)
Cossmannella ? qarunensis Strougo
Farisia aliformis (M.-E.)
Miodomeris (Chavanella ?) sp.
Crassatina (Crassatina) puellula (M.-E.)
Crassatina (Crassatina) uncinata sp.n.
Crepispisula fourtaui (Cossm.)
Quadrans (Serratina) reticulata (Bell.)
Arcopagia ? (Bertinella ?) damesi (M.-E.)
Tivelina desertica (Cuv.)
Tivelina sadeki (Cuv.)
Caryocorbula pixidicula duglensis (Opp.)
Caryocorbula striata (Lmk.)
Notocorbula lyonsi (Opp.)
Raetomya schweinfurthi (M.-E.)
Thracia pyramidarum Cossm.

- Gastéropodes :

Acrilla fourtaui Cossm.
Solariella minutigranum Cossm.

Turritella boghosi Cossm.
Rimella duplicicosta Cossm.
Drillia aegyptiaca Cossm.
Potamides aegyptiacus Cossm.

- Echinides :

Fibularia lorioli Thom. & Gauth.
Thagastea luciani (de Lor.)

- Poissons :

Amblypristis cheops Dames
Saurocephalus fayumensis Dames
Hemipristis curvatus Dames
Propristis schweinfurthi Dames
Corax egertoni Agass.

1b. Limite supérieure.

Au Gebel Mokattam, au-dessus d'un certain niveau, les Nummulites, jusqu'ici très abondantes, disparaissent complètement. Cette limite supérieure se situe invariablement à la base du premier banc à Carolia placunoides Cantr. La brusque disparition des Nummulites n'est pas un phénomène local. Y. Bishay (1966) a souligné son caractère régional en divisant l'Eocène supérieur dans la Vallée du Nil en deux zones : une zone inférieure à Nummulites striatus (Brug.) et une zone supérieure sans Nummulites. En réalité, la coupure n'est pas toujours aussi nettement tranchée et des Nummulites se rencontrent encore occasionnellement dans les Couches à Carolia mais ne forment jamais, à ma connaissance, des bancs entiers comme cela se produit souvent dans les niveaux plus anciens.

D'autre part, l'apparition de Carolia placunoides Cantr. dans les couches supérieures de la Formation de Maadi et ses équivalents marque un tournant dans le développement faunique de celles-ci. Un grand nombre des espèces présentes dans les formations sous-jacentes disparaît ici tandis que les nouvelles apparitions se comptent par plusieurs dizai-

nes d'espèces. Le contexte paléogéographique autorise, par ailleurs, l'introduction d'une coupure à la base du premier banc à Carolia placunoides Cantr., ainsi que nous allons le voir dans un instant. Mais je voudrais d'abord préciser un point dans la classification de W.F. Hume. Selon cet auteur, le Mokattam moyen est l'équivalent de la Formation de Birket Qarun ainsi que des niveaux III1 à III3 de M. Blanckenhorn (1900). Or le niveau III3 constitue ce que ce dernier appelle "Unterer Carolia Horizont". Il représente en fait, au Fayum, la couche la plus inférieure de la Formation de Qasr el Sagha et appartient par conséquent au Mokattam supérieur. Il aurait été évidemment absurde de ne pas intégrer dans le Mokattam supérieur, désigné également "Couches à Carolia", toutes les couches renfermant ce fossile.

Les espèces suivantes se rencontrent dans le Mokattam moyen et ne sont pas connues à ce jour dans les Couches à Carolia.

- Nummulites :

Nummulites cf. pulchellus Hant. in d.l. Harpe

- Bivalves :

Nucula (Nucula) gutaensis Strougo

Nucula (Nucula) fayumensis Strougo

Leionucula moeridis (Opp.)

Nuculana (Saccella) phacoides (Cossm.)

Mesosaccella ? gizehensis (Cuv.)

Barbatia (Rostarca) russeggeri (Opp.)

Africarca menkarai sp.n.

Glycymeris garunensis sp.n.

Propeamussium (Parvamussium) sp.

Pycnodonte gigantica (Sol.) in Brand.

Callistomyrtea calliste (Opp.)

Pegophysema (Rawya) pharaonis (Bell.)

Paraglans chmeietensis (Opp.)

Cossmannella ? garunensis Strougo

Miodomeris (Chavanella ?) sp.

Crassatina (Crassatina) uncinata sp.n.

Arcopagia ? (Bertinella ?) damesi (M.-E.)

- Echinides :

Echinolampas africanus de Lor.

Echinolampas fraasi de Lor.

2. Relations stratigraphiques du Mokattam moyen

Dans la région comprise entre Le Caire et Suez, T. Barron (1907) a mis en évidence d'importants mouvements du sol conduisant à l'émergence de toute la partie orientale du Désert Arabique Nord à la fin du Mokattam inférieur auct. Cette émergence aurait duré, selon T. Barron, le temps qui aurait permis au Mokattam moyen et supérieur du Gebel Mokattam et du Fayum de se sédimenter, après quoi des mouvements inverses se seraient produits. La partie orientale du Désert Arabique Nord aurait été recouverte par les flots concurremment à un soulèvement des aires adjacentes: les alentours du Gebel Geneffe à l'E et la zone Gebel Mokattam-Fayum à l'W. Les couches qui se sont formées dans ce bassin, observe encore T. Barron, reposent sur une surface érodée et irrégulière du Mokattam inférieur parfois même en discordance angulaire; elles sont plus récentes que les Formations de Maadi et de Qasr el Sagha, mais appartiennent encore au Mokattam supérieur par les caractères de leur faune : bancs à Carolia placunoides Cantr. suivis par des bancs à Nicaiisolopha clotbeyi (Bell.). Les travaux récents confirment d'une part, les observations de T. Barron et montrent, d'autre part, que ces mouvements ont intéressé aussi la région du Gebel Atâqa (A.M. Abdallah & F.M. Abdel Hady, 1968; I.A.M. Farag & A. Sadek, 1968; S. El Akkad & A.M. Abdallah, 1971).

La couche qui couronne le Mokattam inférieur auct. dans la portion orientale du district Le Caire-Suez est un calcaire à Gisortia et à Polypiers en compagnie desquels se trouvent Dictyoconus aegyptensis (Chapm.) et Sismondia saemanni de Lor. Cette "Couche à Gisortia", comme l'appelle T. Barron (1907), occupe une position à peu près constante dans toute l'Egypte et son intérêt stratigraphique a été précisé par W.F. Hume (1911). J. Cuvillier (1930b) la parallélise avec les "calcaires supérieurs

de la pierre à bâtir de la zone Gebel Mokattam-Helouan-Fayoum", c'est-à-dire avec le niveau à Echinides que j'ai décrit au Gebel Mokattam. Au dessus, les horizons à Carolia placunoides Cantr., Plicatula (Dartepliatula) polymorpha Bell., Nicaiolopha clotbeyi Bell. et Anisaster gibberulus (Mich.)-Echinolampas crameri de Lor. se suivent fréquemment dans cet ordre qui rappelle étrangement la succession observée au Gebel Mokattam (voir, par exemple, H. Sadek, 1926 et I.A.M. Farag & A. Sadek, 1968), tandis que plus à l'E, dans le plateau bordant les Wadis El-Qena, Agramiya et El-Shôna, la couche à Gisortia est surmontée par un banc de calcaire crayeux et gypsifère à Nummulites striatus (Brug.) et Dictyoconus aegyptensis (Chapm.) (H. Sadek, 1926).

De ce qui précède, il ressort que les mouvements qui ont présidé à l'émersion de la portion orientale du Désert Arabique Nord furent amorcés à la fin du Mokattam inférieur, ce terme étant pris dans le sens restreint que je lui accorde dans ce travail. Dans les secteurs à sédimentation continue, ces mouvements ont produit des variations notables dans l'épaisseur des dépôts du Mokattam moyen. A l'W du Gebel Iweibid, par exemple, le Mokattam moyen se résume à 4 m d'un calcaire à Nummulites striatus (Brug.) intercalé entre la couche à Gisortia qu'il surmonte et une assise à Carolia placunoides Cantr. qui lui succède (N.M. Shukri & M.K. El-Ayouti, 1957).

"Ces mouvements ne devaient pas épargner le Mokattam, dernier contrefort de ce district, et se sont même étendus à l'W jusqu'au plateau des Pyramides qui a été soulevé en bombement brachyanticlinal à la même époque" (A. Strougo, 1976e). En fait, ces mouvements se sont répercutés dans d'autres régions encore: dans la Vallée du Nil et le Désert Libyque, par exemple.

Au Gebel Mokattam, l'horizon des Calcaires à Bryozoaires mesure 15 m d'épaisseur à l'E de Kait Bey, tandis qu'il dépasse 50 m au Gebel Giushi, situé à 2 km à peine plus au S. Cette épaisseur se maintient sensiblement ensuite jusqu'à la latitude de Maadi (F. Tadros, 1968) puis augmente considérablement atteignant 97 m à l'E de Helwan (M.M. Ismail & I.A.M. Farag, 1957). Il faut donc admettre l'existence d'un haut fond au N du Gebel Mokattam au commencement du Mokattam moyen (A. Strougo, 1976e).

Quand on regarde d'ailleurs l'escarpement W de ce Gebel à partir d'une certaine distance, on constate qu'il se présente sous la forme d'un anticlinal à grand rayon de courbure qui s'étend du Gebel Ahmar, au N, jusqu'à Wadi El Tih, à l'E de Maadi, au S. Cette flexure devait déjà exister au début du Mokattam moyen et culminait très probablement à l'E de Kait Bey. A l'W du Nil, ce phénomène est nettement plus apparent.

Les deux traits structuraux principaux de la région des Pyramides de Gizeh sont le plateau des Pyramides à l'E et le massif d'Abu Roash à l'W. Dans le synclinal qui les sépare, le synclinal de Darb el Fayum, et sur leurs flancs méridionaux, les sédiments du Mokattam moyen sont visibles et montrent un amincissement très rapide en direction de l'W.

Aussi est-ce au Gebel Gibli el Ahram que la série la plus complète du Mokattam moyen peut être observée: niveau des Calcaires à Bryozoaires, niveau à Tafla, niveau à Cossmannella fajumensis. Mais ses relations avec le Mokattam inférieur ne sont pas connues, le contact étant partout masqué par une épaisse couverture d'éboulis et de détritiques provenant de l'exploitation des calcaires de ce Gebel. Ce contact est visible cependant plus à l'W, dans le gisement de Darb el Fayum (fig. 3) qui affleure directement en bordure de la route Le Caire-Fayum. Ici, le Mokattam moyen a été amené au niveau du sol par le jeu d'une faille. Le sommet du Mokattam inférieur, émergeant à peine parmi les sables désertiques, est constitué par un calcaire gris-blanc cristallin, poli par l'érosion et qui a livré à J. Cu villier (1930a) Velates schmiedeli Chemm., Turbinella frequens M.-E. et Cerithium sp. J. Cu villier le synchronise, à juste titre, avec "un niveau intermédiaire entre les couches de la pierre à bâtir et les Calcaires à Bryozoaires" du Gebel Mokattam. On y trouve, en effet, en très grand nombre des Nummulites très recristallisées appartenant à Nummulites discorbinus (Schlot.) et pas encore Nummulites striatus (Brug.). Au-dessus apparaît, tout à fait inattendu, un banc de grès gris bleuâtre mal agglutiné, friable, à éléments très grossiers et mal classés, contenant une faune ichthyologique assez importante et, selon J. Cu villier (op. cit.) quelques Nummulites striatus (Brug.). Ce banc gréseux, puissant de 1,50 m à peine, est incontestablement l'équivalent du niveau des Calcaires à Bryozoaires car il est re-

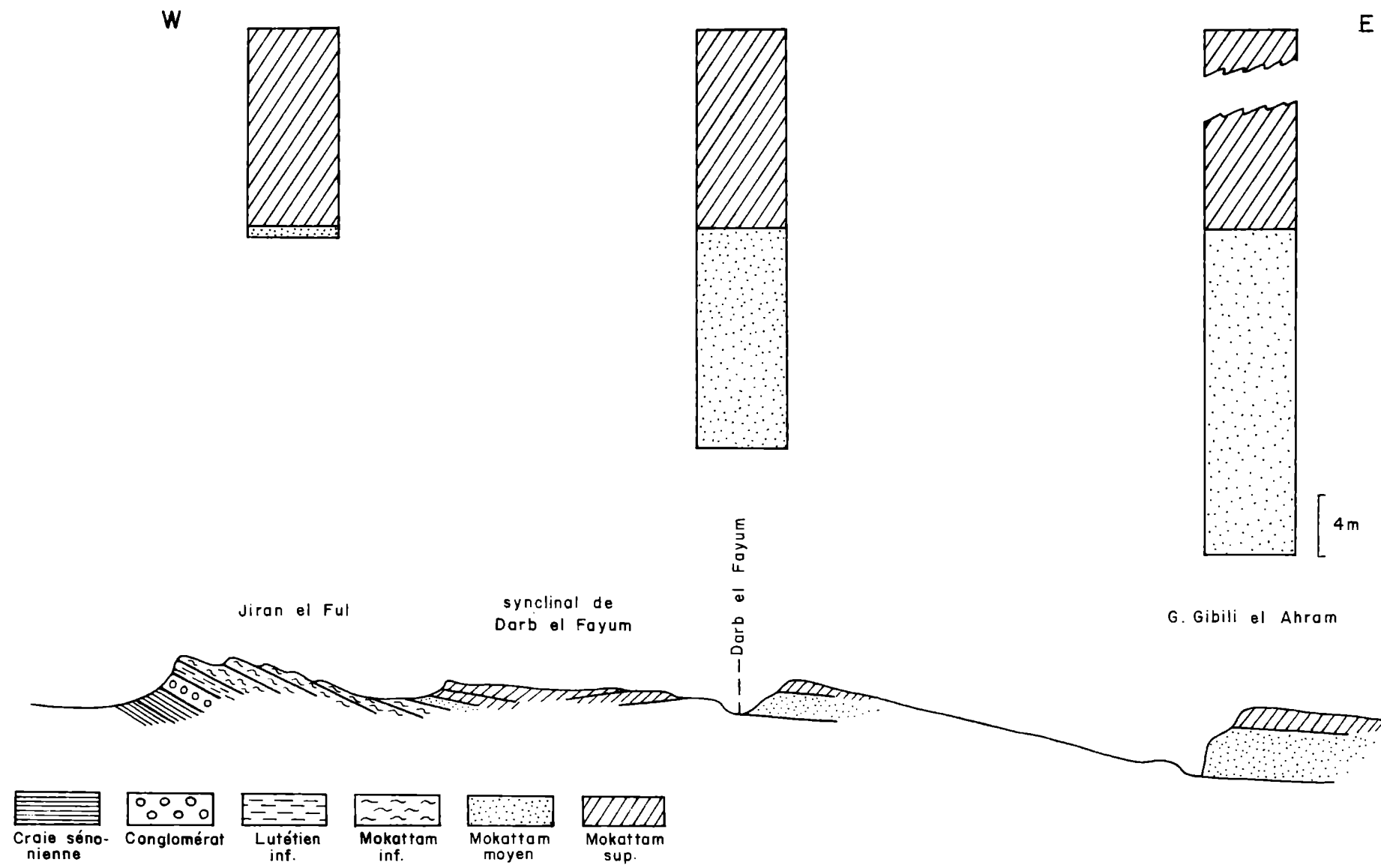


Fig. 3. Coupe à travers la région des Pyramides de Gizeh.

couvert, comme au Gebel Gibli el Ahram, par la Tafla à laquelle succèdent ensuite d'autres horizons reproduisant la majeure partie des couches brunes du Mokattam moyen et supérieur, depuis le niveau à Cossmannella fajumensis jusqu'au Membre de Ain Musa bien caractérisé au sommet. En direction de l'W, à Jiran el Ful, la même succession se répète, plus condensée, excepté qu'ici le banc gréseux est beaucoup plus fourni en Nummulites - Nummulites discorbinus (Schlot.), Nummulites striatus (Brug.) - et qu'il représente tout le Mokattam moyen. Il est directement recouvert en effet par un banc à Carolia placunoides Cantr. qui indique la base du Mokattam supérieur. Enfin, au N d'Abu Roash, le Mokattam moyen est totalement absent, le niveau à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha reposant directement sur la Craie sénonienne.

La paléogéographie de la région des Pyramides de Gizeh se reconstitue aisément et peut être brièvement décrite de la manière suivante (pour plus de détails, voir la troisième partie de ce travail).

A la fin du Mokattam inférieur, le plateau des Pyramides émerge tandis que le secteur d'Abu Roash était déjà hors des eaux. Un lent mouvement négatif s'amorce ensuite, la transgression se produisant d'E en W. Les marnes gréseuses du Mokattam moyen se sédimentent au Gebel Gibli el Ahram, tandis que les vagues étendent sur la plage de Jiran el Ful des sables grossiers mélangés avec des Nummulites charriées de la zone néritique. Au début du Mokattam supérieur, la région de Jiran el Ful est à son tour inondée et les Couches à Carolia se sédimentent. La mer n'atteindra qu'un peu plus tard la portion septentrionale d'Abu Roash.

La présence d'un haut-fond dans la portion septentrionale du Gebel Mokattam et d'aires émergées dans la région des Pyramides de Gizeh pendant le Mokattam moyen autorise à penser que d'autres accidents semblables ont pu exister dans la Vallée du Nil à cette époque. Cela expliquerait par exemple la réapparition du Mokattam moyen dans la région de Saqqâra, alors qu'au S du Gebel Gibli el Ahram les couches de cette série disparaissent progressivement sous des dépôts plus récents - Mokattam supérieur et Pliocène - par suite d'un léger pendage dans cette direction.

Un autre exemple des modifications survenues pendant le passage du Mokattam inférieur au Mokattam moyen est rapporté par W.F. Hume (1911), au SE du Fayum, dans un gisement qu'il désigne sous le nom de Der el Gahannem (?). Une succession puissante de 60 m se présente de la manière suivante, de haut en bas:

- 2. Argile salifère riche en Ostrea fraasi M.-E., Carolia placunoides Cantr. et diverses espèces de Turritella.

Epaisseur : 20 m.

- 1. Puissante série sableuse à stratification entrecroisée formant falaise et comportant à son sommet des blocs isolés composés de Nummulites.

Epaisseur : 40 m.

Cette succession repose sur des assises riches en Nummulites du Mokattam inférieur. Le niveau 2 est rapporté par W.F. Hume au Mokattam supérieur franc (true Upper Mokattam Beds), autrement dit aux couches à Carolia. Malgré le peu d'informations fournies par W.F. Hume sur cette coupe certainement très intéressante, il paraît évident que le niveau 1 doit être attribué au Mokattam moyen. C'est comme si la mer du Mokattam inférieur, qui étendait ses sédiments jusqu'à la bordure septentrionale de l'oasis de Baharia, s'était brusquement repliée à la fin de cette époque vers le N jusqu'aux confins méridionaux du Fayum. Cette hypothèse est confirmée par l'étude des affleurements du Mokattam au N de l'oasis de Baharia où tantôt le premier niveau à Carolia placunoides et tantôt le niveau sus-jacent à Plicatula (Dartepliatula) polymorpha reposent en discordance horizontale sur le Mokattam inférieur à Nummulites gizehensis (Forskal), N. discorbinus (Schloth.) et N. beaumonti d'Arch. & H. Cette région était donc restée émergée pendant tout le Mokattam moyen.

De ce qui précède, il apparaît clairement que les mouvements qui ont présidé à l'émergence de la portion orientale du Désert Arabe Nord à la fin du Mokattam inférieur ont intéressé également une grande partie du territoire égyptien. Entre ces aires d'émergence se trouvaient des zones de subsidence à sédimentation active. Comme l'a suggéré J. Cuvillier (1930b, 203-204), "l'allure générale des couches de l'Eocène, depuis El Fachn jusqu'à Héliouan, semble correspondre à la courbe insen-

sible d'un synclinal ..." et "Si cette inclinaison des strates est d'observation difficile, leur relèvement progressif vers l'E se fait assez rapidement pour amener à plusieurs centaines de mètres au-dessus de leur niveau dans la Vallée du Nil, les mêmes formations, vers le rivage de la Mer Rouge". Le Gebel Homret Shaiboun, à l'E de Beni Suef, qui se trouvait justement à l'intérieur de ce synclinal, en est un exemple typique. Il représente le faciès "profond" du Mokattam moyen et renferme un assemblage assez varié de Foraminifères planctoniques (M.A. Bassiouni & al., 1975). J'y reviendrai en détail un peu plus loin.

Vers la fin du Mokattam moyen une lente ascension du fond de la mer se produit et atteint son point culminant à la fin de cette période. Dès la base du Mokattam supérieur, on voit apparaître brusquement, parmi les premières Carolia placunoides Cantr., des bancs d'huîtres: l'un "Ostrea" geruniana M.-E., au N du Birket (Lac) Qarun, dans à Ostrea (Turkostrea) multicostata strictiplicata Raul. & Delbos, à Qaret el Faras, un banc à Ostrea (Turkostrea) bogharensis Coq. in Nic. à Qasr el Bahari au N de l'oasis de Baharia. Au Gebel Homret Shaiboun, les Foraminifères planctoniques sont remplacés par des Foraminifères benthiques (S.E. Fahmy, 1975). Partout un milieu littoral s'installe et prélude à l'émersion totale qui aura lieu à la fin du Mokattam supérieur. Quelques transgressions ou inondations sont enregistrées. La mer pousse une forte pointe vers le S et recouvre à nouveau le plateau situé au N de l'oasis de Baharia qu'elle avait abandonné à la fin du Mokattam inférieur. Plus au N, elle atteint d'abord le flanc méridional du massif d'Abu Roash, le contourne à l'W pour se répandre ensuite sur sa partie septentrionale. Il est d'autre part possible, mais ce n'est qu'une hypothèse, qu'à cette époque la mer ait envahi les régions basses du Désert Arabe Nord. Cette hypothèse est basée sur la description de certaines coupes par divers auteurs, les niveaux se présentent dans le même ordre de succession observé plus à l'W.

En conclusion, la triple division du complexe du Mokattam préconisée par W.F. Hume (1911) se justifie amplement à condition que la base du Mokattam moyen soit sensiblement décalée vers le bas pour englober l'horizon des Calcaires à Bryozoaires. Une étude régionale du Mokatt-

tam Stufe fait apparaître qu'il existe un certain volume de sédiments compris dans la partie médiane de cet étage qui, par son contenu paléontologique et son contexte paléogéographique, se distingue suffisamment des formations qui l'encadrent pour constituer une division à part. Au toit du Mokattam moyen, apparaissent les premières Carolia placunoides Cantr., fossile dont l'abondance et la persistance dans toutes les couches supérieures ont valu à celles-ci l'appellation de "Couches à Carolia". Les bancs d'Huîtres sont également un trait des plus marquants de cette série supérieure où les Nummulites par contre marquent une régression très nette, disparaissant même complètement dans plusieurs gisements.

Les divisions du Mokattam Stufe et leurs limites stratigraphiques peuvent être résumées dans le tableau suivant, en prenant le Gebel Mokattam pour exemple.

		Auteur			
		G.Schweinfurth (1883)	W.F. Hume (1911)	J.Cuvillier (1924)	A. Strougo (ici)
Formation de Maadi	Couches à <u>Carolia</u>	Mokattam supérieur	Mokattam supérieur	Mokattam supérieur	Mokattam supérieur
	Horizon à <u>Cos-</u> <u>smannella fa-</u> <u>jumensis</u>		Mokattam moyen		Mokattam moyen
	Horizon à Tafla				Mokattam moyen
Formation du Mokattam	Calcaires à Bryozoaires	Mokattam inférieur	Mokattam inférieur	Mokattam moyen	
	Pierre à bâtir			Mokattam inférieur	Mokattam inférieur
	Calcaires à Gizehensis				Mokattam inférieur

Tableau 4. Division des couches du Mokattam proposée dans ce travail.

III - PLACE DU MOKATTAM STUFE DANS LA CLASSIFICATION EUROPEENNE

1. Introduction.

Il convient, avant d'aborder ce chapitre, de passer rapidement en revue les données récemment acquises concernant certains étages de l'Eocène d'Europe dont il sera question dans ce travail. Ces étages sont le Priabonien, le Bartonien, et le "Biarritzien".

1a. Le Priabonien.

Le Priabonien (de Priabona, dans la Province de Vicenza, Italie du N) a été introduit en 1893 par E. Munier-Chalmas et A. de Lapparent et comprend par définition trois formations qui sont, de haut en bas:

- 3. Marnes à Bryozoaires de Brendola.
- 2. Calcaires à Orthophragmines de Priabona.
- 1. Calcaires à Cerithium diabolii de Granella.

Cette série correspond, dans l'esprit des créateurs de l'étage, à l'Eocène supérieur du N de l'Europe dans le sens restreint de Ludien ou Latdorfien (C. Cavelier & Ch. Pomerol, 1976).

La coupe étant incomplète à la base et suite à des études très détaillées effectuées par une équipe internationale de géologues et synthétisées par M.B. Cita (1969) dans le Colloque sur l'Eocène tenu en 1968 à Paris, des parastratotypes ont été proposés pour une définition du Priabonien un peu plus large qu'à l'origine de sorte que cet étage couvre l'intervalle stratigraphique correspondant à tout l'Eocène supérieur, dans le sens mésogéen du terme. Ces coupes de référence sont situées à Granella, Ghenderle, Brendola, Mossano et Possagno, dans des faciès différents.

Dans sa conception actuelle, le Priabonien se décompose en trois parties (M.B. Cita, 1969) :

En termes de Nummulites, il comprend une partie inférieure à Nummulites aff. fabianii Prever, une partie moyenne et principale qui correspond à la zone à Nummulites fabianii s.s. et une partie supérieure "à formes intermédiaires (?) entre N. fabianii et N. intermedius à savoir N. retiatus et/ou N. problematicus". Cet ensemble repose sur la zone à Nummulites brongniarti - Nummulites perforatus, Alveolina elongata (Biarritzien s.s.) et il est coiffé par la zone à Nummulites intermedius (Oligocène inférieur). Il correspond par conséquent à tout l'Eocène supérieur.

En termes de Foraminifères planctoniques, le Priabonien comprend, outre la zone à Globorotalia cerroazulensis, une partie inférieure correspondant à la zone à Globigerapsis semiinvoluta et un intervalle qui peut correspondre à la zone à Globigerina gortanii à sa partie supérieure.

En 1964, G. Bombita avait proposé l'étage Napocien, aux environs de Cluj, en Transylvanie, pour combler la lacune existant à la base du Priabonien type. Ce terme perd vraisemblablement sa raison d'être dans le cadre de la nouvelle définition du Priabonien.

1b. Le Bartonien.

Bien que son nom laisse supposer qu'il provient des Barton Beds, en Angleterre, le stratotype du Bartonien a été choisi par C. Mayer-Eymar (1857) dans le Bassin de Paris où il embrasse la série de couches qui va depuis les couches d'Auvers et de Mortefontaine jusqu'aux Marnes à Pholadomya ludensis Desh. incluses.

En 1869, C. Mayer-Eymar retranche du Bartonien les Marnes à Pholadomya ludensis Desh. pour les situer à la base du Ligurien et, en 1893, E. Munier-Chalmas & A. de Lapparent créent pour ce dernier ensemble l'étage Ludien.

D'après C. Cavelier & Ch. Pomerol (1976), il existe dans la littérature au moins 15 acceptions du terme Bartonien dont ils retiennent deux principales :

1. Le Bartonien s.s. est conforme à la seconde définition de Mayer-Eymar et exclut le Ludien.

2. Le Bartonien s.l. englobe le Ludien. Dans cette conception, il comprend trois sous-étages régionaux: Auversien, Marinésien et Ludien.

Il a été démontré par de multiples recoupements (C. Cavelier, 1976; C. Cavelier & Ch. Pomerol, 1976) que les termes les plus anciens du Priabonien italien sont sensiblement contemporains du Ludien du Bassin de Paris. Ainsi se trouve posé le problème de la limite inférieure de l'Eocène supérieur. Pour les géologues "nordiques", elle se situe à la base du Bartonien tandis que les géologues "mésogéens" la placent à la base du Priabonien.

En Egypte, les micropaléontologistes font commencer l'Eocène supérieur à la base de la zone à Globigerapsis semiinvoluta, donc du Priabonien; mais confondant Bartonien et Priabonien, ils considèrent comme juxtaposées des formations qui sont en réalité superposées.

1c. Le "Biarritzien".

Ce nom d'étage a été introduit en 1960 par L. Hottinger et H. Schaub avec pour type les Rochers de Peyreblanque à Biarritz (SW de la France). Niveau terminal de l'Eocène moyen, il se caractérise par son association de grands Foraminifères, Nummulites et Alvéolines. Cette association comprend Nummulites brongniarti d'Arch. & H., N. puschi d'Arch. & H., N. perforatus (de Montf.), N. lyelli d'Arch. & H., N. discorbinus (Schloth.), N. beaumonti d'Arch. & H., N. striatus (Brug.), N. millecaput (Boubée), Alveolina elongata d'Orb., Aly. fusiformis Sow. et Aly. fragilis Hott.

On reproche généralement aux auteurs du Biarritzien le choix du stratotype "puisque'il s'agit de rochers isolés, sans relation visible avec les couches encaissantes..." (Ch. Pomerol, 1973: 98). D'un autre côté, les géologues français considèrent que ce Biarritzien-là n'est qu'un simple épisode du Lutétien supérieur. Mais on oublie assez souvent que pour L. Hottinger et H. Schaub, le Biarritzien a été proposé pour remplacer

l'Auversien des stratigraphes alpins. A cette enseigne, tous les auteurs sont d'accord pour admettre qu'entre le Lutétien supérieur et le Priabonien caractérisés existent des formations - couramment désignées "couches de passage", "niveau de transition", zone de transition", etc. - qui attendent de trouver leur place dans la terminologie européenne. Evidemment ce ne sont pas les intentions qui comptent mais les faits et il est probable que le Biarritzien sera condamné à l'avenir. Mais en attendant qu'un nouveau stratotype représentatif de cet intervalle soit désigné et puisqu'en Egypte le problème de ce "niveau de transition" se trouve maintenant posé avec beaucoup d'acuité, j'adopterai ici le terme de Biarritzien dans un sens élargi, m'inspirant de certains travaux de géologues européens.

Dans cette conception, le "Biarritzien" s.l. comporte la zone terminale du Lutétien supérieur ("Biarritzien" s.s.) ainsi que les formations sus-jacentes jusqu'à la première apparition de Globigerapsis semi-involuta (Keijz.).

En termes de Foraminifères planctoniques, C. Cavelier (1976) a établi une corrélation approximative entre le "Biarritzien" s.l. et l'intervalle compris entre la zone à Globigerapsis kugleri (p.p.) et la zone à Truncorotaloides pseudodubius (= Truncorotaloides rohri).

Le tableau 5 montre, à gauche, les zones de Foraminifères planctoniques reconnues en Mésogée septentrionale et leurs équivalents chronostratigraphiques, d'après C. Cavelier (op.cit.) et, à droite, les zones de Foraminifères planctoniques reconnues en Egypte et leurs équivalents chronostratigraphiques, d'après divers auteurs (J.P. Beckmann & al., 1969; S.E. Fahmy & al., 1969; M.A. Bassiouni & al., 1977).

Les récents progrès de la Micropaléontologie stratigraphique en Egypte permettent aujourd'hui de tenter un parallélisme entre les formations de l'Eocène "supérieur" de ce pays et l'échelle stratigraphique européenne. Pour une meilleure compréhension de la discussion qui va suivre, il faudrait cependant commencer par les couches de la base du Mokattam Stufe.

Etages distingués en Mésogée septentrionale		Etages distingués en Egypte	
Zones de Foraminifères planctoniques		Zones de Foraminifères planctoniques	
Priabonien	Zone à <u>Globigerina gortanii</u>	Zone à <u>Cribrohantkenina danvillensis</u>	
	Zone à <u>Globorotalia cerroazulensis</u>	Zone à <u>Globorotalia cerroazulensis</u>	
	Zone à <u>Globigerapsis semiinvoluta</u>	Zone à <u>Globigerapsis semiinvoluta</u>	
"Biarritzien" s.l.	Zone à <u>Truncorotaloides pseudodubius</u>	Zone à <u>Truncorotaloides pseudodubius</u>	
	Zone à <u>Orbulinoides beckmanni</u>	Zone à <u>Globorotalia lehneri</u>	
	Zone à <u>Globorotalia lehneri</u>	(comprenant au sommet la Zone à <u>Orbulinoides beckmanni</u>)	
Lutétien supérieur (p.p.)	Zone à <u>Globigerapsis kugleri</u>	Zone à <u>Globorotalia bullbrooki</u>	Zone à <u>Globigerapsis kugleri</u>
	Zone à <u>Hantkenina aragonensis</u> (p.p.)		Zone à <u>Hantkenina aragonensis</u>

Tableau 5. Les zones de Foraminifères planctoniques reconnues en Mésogée septentrionale et en Egypte et leurs âges respectifs.

2. L'âge du Mokattam inférieur.

Depuis H. Douvillé (1920) et J. Cuvillier (1930), les couches à Nummulites gizehensis (Forsk.) sont traditionnellement attribuées au Lutétien supérieur par les géologues égyptiens. En réalité, cette espèce débute dans le Lutétien inférieur, peut-être même dans l'Eocène inférieur (voir par exemple W.F. Hume, 1965 : 276).

Ainsi dans une note peu connue, L. Doncieux & J. Cuvillier (1935) ont décrit un échantillon de roche dont l'origine pourrait être à proximité de Bir Badia, dans la région du Gebel Dokhan (Désert Arabe), rapporté par G. Andrew. Dans cette roche se trouvaient rassemblées les espèces suivantes :

Alveolina oblonga d'Orb.

Nummulites cf. irregularis Desh.

Nummulites discorbinus (Schloth.)

Nummulites gizehensis (Forsk.)

Nummulites aff. lucasi d'Arch. & H. (1 exemplaire)

L. Doncieux et J. Cuvillier y voient, à juste titre, un niveau antérieur aux couches du Mokattam inférieur, qu'ils attribuent au Lutétien inférieur.

D'après L. Hottinger & al. (1965 : 637), Alveolina oblonga d'Orb. "a été conçue d'une manière beaucoup trop large par la plupart des auteurs, qui n'ont pas comparé suffisamment des topotypes du Bassin de Paris avec leur matériel méditerranéen".

Quand il est correctement déterminé, Alveolina oblonga d'Orb. est un fossile caractéristique de zone et prouve l'âge Cuisien inférieur des roches qui le contiennent (L. Hottinger & al., op.cit.). Evidemment, il n'est pas possible actuellement de vérifier la détermination de L. Doncieux et J. Cuvillier, d'autant que la provenance de l'échantillon examiné par eux n'est pas connue de façon certaine.

A l'E d'El Minia, sur la rive droite du Nil, L. Hottinger & H. Schaub in L. Hottinger & al. (1965) ont trouvé Nummulites gizehensis

(Forsk.) de petite taille en compagnie de Alveolina frumentiformis Schw. et Alveolina stercusmuris M.-E. dans des assises qu'ils assimilent à la base du Lutétien.

Enfin, les zones de Foraminifères planctoniques établies par C. Viotti & G. El Demerdash (1969) et par M.A. Bassiouni, W.M. Abdel Malik & M.A. Boukhary (1977) dans la portion occidentale du Sinai central démontrent que les Calcaires à Gizehensis, décrits par W.F. Hume & al. (1920) et F.W. Moon & H. Sadek (1923, 1925) dans ce secteur, se situent approximativement dans la partie supérieure de la zone à Globigerina aragonensis - Acarinina pentacamerata, équivalent des zones à Globorotalia aragonensis et à Globorotalia palmerae. D'autres recoupements encore permettent, en effet, d'attribuer les Calcaires à Gizehensis proprement dits, c'est-à-dire ceux qui forment la base du Mokattam inférieur, à la zone à Globorotalia palmerae des géologues égyptiens. La véritable zone à Globorotalia palmerae est cuisienne en Europe, tandis que les Nummulites rencontrées en Egypte dans cette "zone" indiquent de façon à peu près certaine le Lutétien inférieur. Chaque fois que cela sera possible, c'est l'échelle des Nummulites qui sera adoptée dans ce travail.

Si, dans l'état actuel de nos connaissances, l'âge des Calcaires à Gizehensis du Mokattam inférieur ne peut être déterminé qu'approximativement, on peut néanmoins certifier qu'il n'est pas Lutétien supérieur puisque les sédiments de cet âge, avec une association caractéristique, ne se développent qu'au sommet de l'horizon de la Pierre à Bâtir. Les Calcaires à Gizehensis reposent en outre en continuité de sédimentation sur du Lutétien inférieur bien défini : les couches à Orbitolites complanatus Lmk. et Alveolina frumentiformis Schw. qui, en Europe occidentale, correspondent à ce temps (L. Hottinger, 1960). Le mode de superposition des deux séries n'est pas visible au Gêbel Mokattam mais plus au S, dans le Wadi Sanur et à El Minia. Le passage graduel de l'une à l'autre paraît établi (R. Said, 1962).

On peut déduire que les Calcaires à Gizehensis du Mokattam inférieur sont sensiblement lutétien moyen. Je pencherais cependant pour leur attribution au Lutétien inférieur terminal étant donné que l'asso-

ciation de Nummulites trouvée dans ces assises ne renferme aucun élément qui ne soit connu du Lutétien inférieur dans d'autres régions.

Ainsi, au Gebel Mokattam, les Calcaires à Gizehensis renferment l'assemblage suivant (J. Cuvillier, 1930) :

Nummulites gizehensis (Forsk.)

Nummulites globulus Leym.

Nummulites somaliensis Nutt. & Bright. (= Nummulites lucasi: Cuvillier, 1930, non d'Archiac, d'après K. Shamah & A. Blondeau, 1976)

Nummulites uranensis de la H. (= Nummulites uroniensis Heim, d'après A. Blondeau, 1972)

Nummulites atacicus Leym.

K. Shamah & A. Blondeau (1976) rapportent la présence de Nummulites somaliensis Nutt. & Bright. dans le Lutétien supérieur du N et de l'E de l'Afrique et de la Péninsule Arabique. En Egypte, où elle est signalée pour la première fois, ils l'ont découverte au S du Fayum dans des formations qu'ils considèrent Lutétien moyen à supérieur. Dans les Somalies, A. Blondeau (1970) l'a retrouvée en compagnie de Nummulites discorbinus (Schloth.), Nummulites gizehensis (Forsk.) et Assilina spira (de Roissy), association qu'il attribue au Lutétien moyen.

Il semble donc qu'à ce jour Nummulites somaliensis Nutt. & Bright. ne soit pas connue dans des terrains plus anciens que le Lutétien moyen. Cependant, M.A. Blondeau a identifié ce fossile dans un échantillon de roche provenant de couches directement subordonnées aux Calcaires à Gizehensis, dans le gisement de Gar el Hamra, au N de l'oasis de Bahariya, où je l'avais récolté. Dans un second échantillon provenant d'une couche légèrement plus inférieure mais appartenant au même ensemble lithologique - la Formation de Qazzun (R. Said & B. Issawi, 1965) - il reconnaissait Nummulites rollandi Ficheur, précurseur de Nummulites gizehensis (Forsk.) et fossile caractéristique du Lutétien inférieur sinon du Cuisien supérieur de l'Algérie, de Tunisie et du Liban. Cette Formation, puissante d'une trentaine de mètres, a livré, d'autre part, à R. Said & B. Issawi (op. cit.) les espèces suivantes :

Alveolina frumentiformis Schw.

Nummulites atacicus Leym.

Nummulites variolarius (Lmk.)

Nummulites cailliaudi d'Arch. & H.

Nummulites subramondi de la H.

Ces associations ne peuvent être plus récentes que le Lutétien inférieur et il conviendrait dès lors de considérer Nummulites somaliensis Nutt. & Bright. comme étant une espèce qui se rencontre dans tout l'Eocène moyen.

Dans la coupe du Gebel El Meneidra, sur le flanc septentrional du plateau de la Galâla N, au SW de Suez, H. Sadek (1926) cite à la base de la succession, qu'il parallélise avec la partie supérieure de l'Eocène moyen (Mokattam inférieur), les espèces suivantes :

Nummulites gizehensis (Forsk.)

Nummulites murchisoni Rutim.

Nummulites atacicus Leym.

Nummulites lucasi d'Arch. & H.

Discocyclina archiaci Schlumb.

Entre Wadi El Khafuri et Wadi El-Qena, dans le même secteur, il a trouvé Nummulites gizehensis (Forsk.) associée à Nummulites distans Desh., Nummulites polygyratus Desh. et Echinolampas africanus de Lor., ce dernier fossile étant caractéristique des couches du Mokattam. Notons que les Macroforaminifères de H. Sadek avaient été déterminés par H. Douvillé.

Les affinités qui lient les associations de Nummulites signalées au Gebel Mokattam et au SW de Suez à celles du Lutétien inférieur des régions littorales kabyles de l'Algérie (J. Flandrin, 1938, 1948) ou du Bas-Adour, dans le Bassin d'Aquitaine, France (A. Fabre, 1969), par exemple, sont par trop évidentes et ne méritent aucun commentaire.

On remarquera également que le couple Nummulites distans - Nummulites polygyratus coexiste dans l'Italie du N avec des Foraminifères planctoniques de la Zone à Globorotalia palmerae, selon L. Hottinger & H. Schaub in L. Hottinger & al. (1965).

Dans la région de Quseir, sur la rive W de la Mer Rouge, la

Formation de Thèbes du Gebel Duwi appartient intégralement à la Zone à Globorotalia aragonensis/Acarinia pentacamerata (V.A. Krasheninnikov & T.M. Abdel Razik, 1969), équivalent des Zones à Globorotalia aragonensis et à Globorotalia palmerae de H.M. Bolli (1957). Les microfossiles y sont très rares et mal conservés:

Acarinina interposita Subb.

Acarinina pseudotopilensis Subb.

Acarinina pentacamerata (Subb.)

ainsi que de très rares exemplaires de Globorotalia aragonensis Nutt.

Dans la partie supérieure de cette série, M.I. Youssef (1949) a recueilli un riche assemblage de macrofossiles et un unique exemplaire de Nummulites gizehensis (Forsk.), Forme A. En raison de sa position stratigraphique élevée, cet ensemble pourrait appartenir déjà à la "Zone" à Globorotalia palmerae.

L'intérêt stratigraphique de cette coupe réside dans le fait que ses éléments macrofauniques témoignent d'affinités très prononcées avec les couches du Mokattam inférieur de la Vallée du Nil:

Ostrea (Turkostrea) multicostata strictiplicata Raul. & Delb.

Ostrea (Turkostrea) bogharensis Coq. in Nic.

"Carolia placunoides" Cantr.

Vulsella crispata Fisch.

Rectangularca tenuifilosa (Cossm.)

Turritella imbricataria Lmk.

Gisortia gigantea v. Munst.

Sismondia saemanni de Lor.

Lobocarcinus sp.

On peut ajouter aussi Turritella carinifera Desh. et Mesalia locardi Cossm., citées par G. di Stefano (1919) qui verraient même dans ces couches l'équivalent des Couches à Carolia (Mokattam supérieur).

On retiendra plus particulièrement de cette liste l'espèce citée sous le nom de "Carolia placunoides". J'ai récemment montré (A. Strougo, 1977) que deux espèces de "Carolia" se partageaient les couches

du Mokattam. Carolia placunoides Cantr. est cantonnée dans le Mokattam supérieur qu'elle caractérise fort bien, tandis que dans le Mokattam inférieur auct. existe une autre espèce que tous les auteurs ont rapporté à Carolia placunoides Cantr., mais qui est en réalité absolument distincte, morphologiquement aussi bien que phylogénétiquement. Rapportée du Gebel Mokattam par Lefèvre, puis décrite en 1880 par P. Fischer sous le nom de Carolia lefevrei, cette espèce s'apparente à un genre américain, Wakullina Dall, 1892 et constitue un sous-genre inédit de celui-ci que j'ai nommé Huyella. Dans une communication orale, M.M.I. Youssef, dont le matériel est malheureusement perdu, m'a confié que les "Carolia" trouvés par lui au Gebel Duwi étaient d'une taille très petite et ne comportaient pas de foramen sur la valve droite. Ce sont vraisemblablement des Wakullina (Huyella) lefevrei Fisch.

Wakullina (Huyella) lefevrei Fisch. est caractéristique du Mokattam inférieur auct. et aucune espèce de "Carolia" n'est connue actuellement dans les formations plus anciennes. Elle débute dans les Calcaires à Gizehensis et disparaît définitivement au sommet des Calcaires à Bryozoaires. Elle ne peut donc a priori être plus ancienne que le Mokattam inférieur.

La correspondance approximative des couches supérieures de la Formation de Thèbes du Gebel Duwi avec une partie au moins du Mokattam inférieur du Gebel Mokattam semble ainsi plus que probable. Une fois de plus les Calcaires à Gizehensis paraissent pouvoir correspondre à la "Zone" à Globorotalia palmerae.

J'ajouterai enfin que Alveolina frumentiformis Schw. et Orbitolites complanatus Lmk. ont été plusieurs fois signalés dans les Calcaires à Gizehensis (J. Cuvillier, 1930, 1933) et qu'en 1934 puis en 1935 J. Cuvillier a enfin admis l'existence de Nummulites laevigatus (Brug.) dans les couches du Mokattam inférieur, signalée pour la première fois en 1897 par R. Fourtau au Gebel Giushi au-dessous (et non au-dessus) des Calcaires à Gizehensis et plus tard en 1913 par J. Boussac qui l'a trouvée en compagnie de Nummulites gizehensis (Forsk.) dans le plateau des Pyramides de Gizeh.

On sait que Nummulites laevigatus (Brug.) est un excellent marqueur stratigraphique du Lutétien inférieur dans les Bassins anglo-franco-belge et dans plusieurs régions de la Téthys (cf. A. Blondeau, 1972 : 127).

Autant d'arguments, comme on le voit, qui militent en faveur de l'attribution au Lutétien inférieur des Calcaires à Gizehensis du Mokattam inférieur. On leur concèderait à la rigueur une place à l'extrême base du Lutétien moyen, en raison des changements lithologiques importants qui accompagnent la première couche à Nummulites gizehensis (Forsk.) au N de l'oasis de Bahariya et du caractère "transgressif" des Calcaires à Gizehensis du Gebel Mokattam (présence d'un conglomérat à la base de ces calcaires). Mais il semble acquis maintenant qu'ils ne peuvent en aucune manière appartenir au Lutétien supérieur.

Nummulites gizehensis (Forsk.) étant connue dans le Lutétien inférieur de l'Algérie (J. Flandrin, 1938, 1948), de Tunisie (A. Blondeau, 1977), de Syrie (V.A. Krasheninnikov & G.I. Nemkov, 1975), du Liban et d'Israël (A. Blondeau, 1970), il était évidemment peu vraisemblable qu'elle ne se soit pas manifestée dans des terrains du même âge en Egypte.

Cependant, H.F. Abdou & M.R. Abdel Kireem (1975) font débiter Nummulites gizehensis (Forsk.) au Fayum à une époque beaucoup plus récente dans des formations que tous les auteurs s'accordent pourtant à considérer comme contemporaines des Calcaires à Gizehensis du Gebel Mokattam. Dans leur note, ils soulignent l'apparition massive et simultanée de Nummulites beaumonti d'Arch. & H., N. discorbinus (Schloth.), N. gizehensis (Forsk.), N. lucasi d'Arch. & H. et N. variolarius (Lmk.) à la base de la Zone à Globorotalia lehneri. Ils déclarent que la population de Foraminifères planctoniques trouvée dans cette zone est identique à celle de la Zone à Acarinina rotundimarginata de Syrie, décrite par V.A. Krasheninnikov et V.P. Ponikarov (1965). Or, la Zone à Acarinina rotundimarginata correspond approximativement à la partie inférieure du "Biarritzien" s.l. puisqu'elle renferme Nummulites striatus (Brug.) (V.A. Krasheninnikov & G.I. Nemkov, 1975). Il est fort peu probable que dans ce membre très inférieur de la Formation de Wadi Rayan du Fayum l'on se

trouve déjà dans le temps "biarritzien", d'autant que des formations nettement plus récentes dans le même secteur ont été rapportées par K. Shamah & A. Blondeau (1976) au Lutétien moyen ou supérieur.

Aux Calcaires à Gizehensis du Gebel Mokattam vient se superposer le niveau de la Pierre à Bâtir. Dans la partie inférieure, les caractères lithologiques et paléontologiques témoignent de modifications notables dans les conditions de dépôt: fréquence des conglomérats intraformationnels, apparition d'éléments détritiques dans les calcaires; il y aurait même des traces de stratification entrecroisée observées par V.A. Krasheninnikov et V.P. Ponikarov (1965). Les Nummulites marquent une chute de fréquence très nette et Nummulites globulus Leym. ainsi que Alveolina frumentiformis Schw., qui se rencontraient encore sporadiquement dans les Calcaires à Gizehensis, disparaissent définitivement (J. Cuvillier, 1930b). A la place, on trouve de très nombreuses dents de Poissons, des fruits fossiles et le Bulimus osiridis décrit et figuré par L. Bellardi (1854) proviendrait également de ce niveau (R. Fourtau, 1899). Cet ensemble doit être rapporté, à mon avis, au Lutétien moyen.

La zone terminale de la Pierre à Bâtir marque le retour des conditions franchement marines. C'est un véritable niveau à Echinides (J. Cuvillier, 1930) :

Schizaster mokattamensis de Lor.
Schizaster foveatus (Desor)
Schizaster africanus de Lor.
Schizaster humei Fourt.
Schizaster libycus Fourt.
Schizaster deserti Fourt.
Brissopsis excentrica Gauth.
Brissopsis lamberti de Lor.
Brissopsis lorioli Bittn.
Euspatangus formosus de Lor.
Echinolampas africanus de Lor.
Echinolampas fraasi de Lor.
Porocidaris schmiedeli v. Munst. (fragments).

Les Nummulites reviennent à nouveau massivement; on y trouverait : Nummu-

lites perforatus (Montf.), d'après J. Cu villier (1930) et N. biarritzensis d'Arch. & H., d'après R. Said (1962) et V.A. Krasheninnikov & V.P. Ponikarov (1965). Nummulites discorbinus (Schloth.) et N. somaliensis Nuttal & Bright. s'y rencontrent également, tandis que N. beaumonti d'Arch. & H. fait son apparition.

C'est à cette époque que l'on découvre le flanc S du massif d'Abu Roash (Jiran el Ful), par suite d'un léger affaissement de celui-ci. En effet, les Calcaires Gizehensis et la partie inférieure de l'horizon de la Pierre à Bâtir, visibles plus à l'E, à Darb el Fayum, manquent dans ce secteur. Ici, le Lutétien supérieur, car c'est bien de Lutétien supérieur qu'il s'agit, est directement superposé à un banc de calcaire marneux dans lequel M.A. Ghorab & M.M. Ismail (1970) ont identifié Alveolina frumentiformis Schw. et Orbitolites complanatus Lmk. (Lutétien inférieur). Il se compose de calcaires dolomitiques blanchâtres très indurés, dans lesquels sont rassemblées les espèces de Nummulites suivantes :

- Nummulites discorbinus (Schloth.)
- Nummulites discorbinus libycus Checc.-Risp.
- Nummulites cf. praefabianii Varent. & Menn.
- Nummulites cailliaudi d'Arch. & H.
- Nummulites gizehensis (Forsk.)
- Nummulites beaumonti d'Arch. & H.?

Cette association rappelle évidemment le "Biarritzien" s.l. mais l'absence de certaines formes caractéristiques de ce dernier me font croire que l'on se trouve ici dans le Lutétien supérieur.

Nummulites discorbinus libycus Checc.-Risp. a été signalée pour la première fois en Egypte par J. Cu villier (1934) dans la couche sommitale du Wadi Moéléh, au S du Fayum. A Jiran el Ful, je l'ai trouvée également dans la dernière couche des calcaires blanchâtres qui supportent directement le banc de grès du Mokattam moyen. C'est une forme caractéristique du Lutétien supérieur du Proche-Orient, du Golfe Persique et des Somalies (A. Blondeau, 1972).

Ces calcaires constituent la partie terminale des couches du Mokattam inférieur, telles qu'elles ont été redéfinies dans ce travail.

Il convient peut-être, avant de passer au Mokattam moyen, de discuter les attributions des Micropaléontologistes concernant les divers niveaux du Mokattam inférieur.

Ces attributions sont très différentes et témoignent des difficultés d'interprétation des assemblages rencontrés. Ainsi, V.A. Krasheninnikov & V.P. Ponikarov (1965) considèrent tout le Mokattam inférieur comme équivalent de la Zone à Truncorotaloides pseudodubius (= Truncorotaloides rohri) et assignent le Mokattam moyen et supérieur à la Zone à Globigerina corpulenta et à l'Eocène supérieur.

De leur côté, S.E. Fahmy (1975) et M.A. Bassiouni, M.A. Boukhary & W.M. Abdel Malik (1977) font débiter la Zone à Truncorotaloides pseudodubius dans la partie sommitale du Mokattam inférieur et la font monter assez haut dans l'horizon à Tafla du Mokattam moyen.

Par ailleurs, le puits creusé par la International Egyptian Oil Company dans le Delta du Nil (puits de Mit Ghamr n° 1) a rencontré à la base de la série paléogène les macroforaminifères suivants (C. Viotti in C. Viotti & A. Manour, 1969), l'association de Foraminifères planctoniques indiquant cette fois la Zone à Globigerapsis kugleri :

Nummulites beaumonti d'Arch. & H.
Nummulites gizehensis (Forsk.)
Nummulites discorbinus (Schloth.)
Nummulites mokattamensis Bishay (ms)
Operculina schwageri Silv.
Discocyclus pratti (Mich.)

La présence de Nummulites beaumonti d'Arch. & H. et l'absence de N. striatus (Brug.) prouveraient l'âge lutétien supérieur de cette association, c'est-à-dire un niveau plus récent que les Calcaires à Gizehensis dans lesquels V.A. Krasheninnikov & V.P. Ponikarov (op. cit.) voient déjà la Zone à Truncorotaloides pseudodubius.

On a vu aussi que H.F. Abdou & M.R. Abdel Kireem (1975) rapportent les Calcaires à Gizehensis du Fayum à la Zone à Globorotalia lehnneri, tandis que le travail de V.A. Krasheninnikov et T.M. Abdel Razik

(1969) dans la région de Quseir autoriserait à situer ces mêmes assises dans la Zone à Globorotalia palmerae de ces auteurs.

En outre, M.A. Bassiouni, M.A. Boukhary & W.M. Abdel Malik (1977) ont défini ce qu'ils appellent la Concurrent Range Zone à Nummulites beaumonti/Gypsina carteri - présumée représenter un faciès récifal latéral de la Zone à Truncorotaloides pseudodubius - comme caractérisant l'intervalle compris entre la première apparition de Nummulites beaumonti d'Arch. & H. jusqu'à la dernière apparition de Nummulites striatus (Brug.). Or, Nummulites striatus (Brug.) est connue dans la partie supérieure de la Formation de Darat (R. Said, 1962), dans l'W du Sinai central, que ces mêmes auteurs, dans une seconde note (M.A. Bassiouni, W.M. Abdel Malik & M.A. Boukhary, 1977), attribuent à la limite entre les Zones à Globigerapsis kugleri et à Globorotalia lehneri.

Plusieurs auteurs appellent à la prudence pour la détermination de la Zone à Truncorotaloides pseudodubius :

" Care should be taken to apply the name Truncorotaloides pseudodubius zone only to planktonic faunas which are definitely younger than the Porticulosphaera mexicana zone, and not to impoverished assemblages of long ranging middle Eocene species in general" (J.P. Beckmann & al., 1969 : 98-99).

"Les espèces du Lutétien sont moins intéressantes et "T". rohri, entre autres, caractérise une zone mais se trouve en réalité dans plusieurs, et seule sa persistance, après l'extinction de Porticulosphaera mexicana, est significative" (G. Bignot & Y. Le Calvez, 1969 : 164).

Ni V.A. Krashennikov & V.P. Ponikarov (1965), ni S.E. Fahmy (1975), ni M.A. Bassiouni & al. (1977) n'ont établi la présence de la Zone à Orbulinoides beckmanni (= Porticulosphaera mexicana) au-dessous de leur "Zone" à Truncorotaloides pseudodubius.

Aucune coupe de l'Eocène moyen et supérieur dans la Vallée du Nil ne s'est prêtée à ce jour à une zonation complète par les Foraminifères planctoniques. Ce n'est que dans la partie occidentale du Sinai central qu'une telle tentative semble avoir été couronnée d'un certain succès. Or, là-bas, la Zone à Truncorotaloides pseudodubius se trouve à plus de 200 m au-dessus des Calcaires à Gizehensis.

S.E. Fahmy & al. (1969), dans une étude sur la succession des associations de Foraminifères planctoniques dans le Paléogène d'Egypte, définissent la Zone à Truncorotaloides pseudodubius en ces termes :

"The planktonic foraminiferal species that characterize this zone include Truncorotaloides rohri Brönnimann and Bermudez, T. topilensis (Cushman), Globorotalia renzi Bolli, G. (Turborotalia) centralis (Cushman and Bermudez), Hastigerina micra (Cole). In the reefal or nummulitic facies it is possible to recognize the Nummulites gizehensis zone below and the N. beaumonti zone above".

La position stratigraphique des Calcaires à Gizehensis découle, comme on le voit, d'une extrapolation, laquelle est liée à une idée préconçue, à savoir que les Calcaires à Gizehensis et l'horizon de la Pierre à Bâtir constituent les derniers termes de l'Eocène moyen, d'où leur probable correspondance avec la Zone à Truncorotaloides pseudodubius.

Seulement ces deux horizons ne représentent pas les termes les plus récents de l'Eocène moyen, comme on va le voir maintenant.

3. L'horizon des Calcaires à Bryozoaires ou le problème de la limite entre l'Eocène moyen et l'Eocène supérieur.

Au Gebel Mokattam, l'horizon de la Pierre à Bâtir est surmonté par un ensemble de calcaires indissociable lithologiquement de la formation sous-jacente, mais qui s'en distingue par l'apparition de Nummulites striatus (Brug.), espèce avec laquelle tous les auteurs font débiter l'Eocène supérieur en Egypte.

Etant donné l'importance accordée à Nummulites striatus (Brug.) dans la délimitation de l'étage, examinons la répartition stratigraphique de cette espèce dans les divers bassins où elle a été signalée.

3a. Répartition géographique et stratigraphique de *Nummulites striatus* (Brug.)

Union soviétique. En U.R.S.S., *Nummulites striatus* (Brug.) semble essentiellement cantonnée dans l'Eocène supérieur; mais sa présence dans l'Eocène moyen a été néanmoins reconnue par G.I. Nemkov (1968). D'autre part, A.A. Gabrieljan (1964) rapporte qu'en Arménie il a identifié des exemplaires isolés de *Nummulites striatus* (Brug.) parmi des éléments typiques de l'Eocène moyen, tels que *Nummulites gizehensis* (Forsk.), *N. perforatus* (Montf.), *N. brongniarti* d'Arch. & H., etc., association à cachet franchement "biarritzien".

Europe centrale. Paradoxalement, en Europe centrale, *Nummulites striatus* (Brug.) paraît surtout caractéristique de l'Eocène moyen. C'est le cas notamment en Transylvanie (G. Bombita & V. Moisescu, 1968), en Hongrie (Dudich & al., 1968; M. Jambor-Kness, 1971; L. Gidai & M. Jambor-Kness, 1974; Kecskemeti, 1974), en Slovaquie (T. Kecskemeti, 1972), en Pologne (E. Olempska, 1973) et en Albanie (A. Papa, 1968). D'après le tableau de répartition stratigraphique et d'abondance des grands Foraminifères de Transylvanie, présenté par G. Bombita et V. Moisescu (1968), *Nummulites striatus* (Brug.) est très abondante dès la base du "Biarritzien" s.l., se raréfie nettement au Napocien (Priabonien inférieur) et devient rarissime au Priabonien s.s. Dans le Massif Central transdanubien, G. Nagy et al. (1968) ont trouvé *Nummulites striatus* (Brug.) associée à *Nummulites gizehensis* Forsk. dans des formations qu'ils rapportent à l'Eocène moyen.

Europe occidentale. On a longtemps cru qu'en Mésogée occidentale *Nummulites striatus* (Brug.) était caractéristique de l'Auversien (sensu Boussac) et du Priabonien. Toutefois, selon M.A. Blondeau (communication orale; voir aussi A. Blondeau, 1968), le premier auteur qui ait signalé cette espèce dans le Lutétien supérieur terminal ("Biarritzien" s.s.) de ces régions est J. Boussac (1906). Seulement ce dernier, après avoir correctement déterminé *Nummulites striatus* (Brug.) dans l'Eocène moyen du Cap de la Mortola, en Italie, s'est rétracté en 1911 et a assimilé ladite espèce à *Nummulites atacicus* Leym.

En Espagne, *Nummulites striatus* (Brug.) apparaît explosive-

ment dans le "Biarritzien" s.l. de Catalogne et d'Aragon (J. Ferrer, 1967; V. Masachs Alavedra, 1975).

Il est bien admis aujourd'hui que Nummulites striatus (Brug.) débute en Mésogée occidentale au Lutétien supérieur terminal ("Biarritzien" s.s.) (Ch. Pomerol, 1973) où elle est loin d'être rare, atteint son maximum de fréquence dans l' "Auversien", puis diminue et disparaît dans le Priabonien (M.A. Blondeau, communication orale).

Moyen-Orient. En Syrie, Nummulites striatus (Brug.) apparaît pour la première fois dans la Zone à Acarinina rotundimarginata, équivalent de la Zone à Globorotalia lehneri (V.A. Krasheninnikov & G.I. Nemkov, 1975). Ici encore son âge est sensiblement "Biarritzien".

Dans la région de Khan el Bassal (Liban), Nummulites striatus (Brug.) se rencontre en compagnie de Nummulites lyelli d'Arch. & H., N. discorbinus (Schloth.) et N. beaumonti d'Arch. & H. dans des formations assignables au Lutétien supérieur terminal ("Biarritzien" s.s.) (M.A. Blondeau, communication orale).

Afrique du Nord. Dans les régions sahariennes et telliennes de l'Algérie, J. Flandrin (1948) a identifié la forme microsphérique de Nummulites striatus (Brug.) associée à quelques Nummulites gizehensis (Forsk.) dans les termes tout à fait supérieurs du Lutétien qui, à son avis, pourraient être considérés comme l'équivalent de l'Auversien de J. Boussac.

En conclusion, Nummulites striatus (Brug.) est une espèce qui se manifeste un peu partout pour la première fois en compagnie de formes typiquement "biarritziennes". Considérer qu'en Egypte elle constitue à elle seule une condition suffisante pour prouver l'âge eocène supérieur (Priabonien) des couches qui la renferment apparaît aujourd'hui comme un non-sens.

Cela étant, voyons ce que l'ensemble de la faune trouvée dans le Mokattam moyen et, partant, dans le niveau des Calcaires à Bryozoaires, peut nous apprendre sur son âge.

4. Caractères paléontologiques de l'horizon des Calcaires à Bryozoaires.

Les deux groupes de fossiles susceptibles actuellement de nous fournir des indications utiles concernant l'âge de ce niveau sont les Macroforaminifères et les Microforaminifères planctoniques.

Les espèces de Nummulites suivantes ont été identifiées dans le niveau des Calcaires à Bryozoaires, dans les régions qui entourent Le Caire :

- Nummulites discorbinus (Schloth.)
- Nummulites beaumonti d'Arch. & H.
- Nummulites cf. praefabianii Varent. & Menn.
- Nummulites striatus (Brug.)

Cet assemblage, malgré sa pauvreté en espèces, trouverait davantage sa place dans la partie terminale de l'Eocène moyen "Biarritzien" s.l.) que dans l'Eocène supérieur (Priabonien).

Rappelons que pour L. Hottinger & H. Schaub (1960), doivent être rapportées au "Biarritzien" les couches du Mokattam à Nummulites lyelli d'Arch. & H., N. cf. praefabianii Varent & Menn., N. striatus (Brug.), N. beaumonti d'Arch. & H., N. vicaryi d'Arch. & H. et N. discorbinus (Schloth.).

On a vu également que dans l'W du Sinai central, Nummulites striatus (Brug.) apparaissait dans la partie supérieure de la Formation de Darat parmi des formes permettant un parallélisme avec les Calcaires à Bryozoaires du Gebel Mokattam. Or, la Formation de Darat correspond aux Zones à Globigerapsis kugleri et à Globorotalia lehneri (p.p.), d'après M.A. Bassiouni, W.M. Abdel Malik & M.A. Boukhary (1977), donc à l'Eocène moyen.

En Europe occidentale, il semble qu'il existe une correspondance approximative entre le "Biarritzien" s.s., la partie supérieure de

la Zone à Globigerapsis kugleri et la première apparition de Nummulites striatus (Brug.) (A. Blondeau, 1972; Ch. Pomerol, 1973; C. Cavelier, 1976).

On peut donc dire qu'il existe une corrélation approximative entre la partie inférieure des couches du Mokattam moyen et le "Biarritzien" s.s. d'Europe et considérer que la limite inférieure de cet étage coïncide plus ou moins avec la base des Calcaires à Bryozoaires du Gebel Mokattam.

Aussi surprenant que cela puisse paraître, le premier auteur qui ait remis en question l'âge eocène supérieur de l'horizon des Calcaires à Bryozoaires est J. Cuvillier lui-même. Mais ses propos ont été tellement nuancés que cette nouvelle prise de position par rapport aux idées arrêtées dans sa "Révision du Nummulitique Egyptien" (1930) a pu passer complètement inaperçue. Trois notes de cet auteur serviront à étayer cette discussion.

Le titre de la première (1933a) à lui seul est assez révélateur : "Sur la présence de l'Orbitolites complanatus Lmk. dans les couches de passage de l'Eocène moyen à l'Eocène supérieur en Egypte". Les couches de passage auxquelles il est fait allusion dans cette note sont les calcaires à Bryozoaires qu'il considère comme équivalents probables de l'Auvervien alpin "et qui sont sans doute déjà bartoniens". C'est là un virement notable par rapport à 1930.

Dans une seconde communication, J. Cuvillier (1934) nous présente une succession insolite des couches du Mokattam dans la région des Pyramides de Gizeh. On peut voir dans les figures 1 et 2 de cet auteur que la Pierre à Bâtir du "Lutétien supérieur" est directement surmontée par la Tafla du "Bartoniens". Que sont devenus alors les Calcaires à Bryozoaires normalement intercalés entre ces deux horizons et précédemment décrits par lui dans deux travaux successifs (1930a, 1930b) dans ce gisement même ? Comme il n'a pas indiqué de discordance à la limite des deux niveaux, il doit y avoir une autre explication: la voici.

Les Calcaires à Bryozoaires ont été englobés par J. Cuvillier dans le niveau de la Pierre à Bâtir et rapportés par conséquent au Lutétien supérieur. Cela peut se démontrer facilement.

- 1. Le terme de Tafla ne prête pas à équivoque; il désigne les couches basales du Mokattam supérieur auct., alors que les Calcaires à Bryozoaires appartiennent aux dernières couches blanches du Mokattam inférieur auct. Or, la Tafla est considérée par J. Cuvillier comme étant "la partie la plus ancienne de l'étage", Bartonien évidemment. En 1930, ce sont les Calcaires à Bryozoaires qui occupaient cette position.

- 2. Mais déjà en 1933, dans la "Nouvelle contribution à la Paléontologie du Nummulitique Egyptien", J. Cuvillier plaçait souvent à la suite des termes Lutétien supérieur et Bartonien les dénominations locales de Mokattam inférieur et Mokattam supérieur respectivement. C'est donc qu'il considérait que Lutétien supérieur et Mokattam inférieur étaient des termes équivalents. A la page 18 de ce Mémoire tout doute disparaît. L'espèce décrite sous le nom de "Cardium sp." et citée comme provenant du "banc à Mollusques de la région terminale des couches blanches" du Gebel Giushi est attribuée au Lutétien supérieur.

Ainsi, dès 1933 J. Cuvillier avait restitué aux Calcaires à Bryozoaires la place que leur assignait H. Douvillé en 1920, au sommet du Lutétien.

Malheureusement, dans une note relative à Nummulites discorbinus libycus Checc.-Risp., datée de 1934, puis dans son second Mémoire sur la Paléontologie du Nummulitique Egyptien (1936), il revient à ses positions de 1930 en assignant les Calcaires à Bryozoaires à la base de l'Eocène supérieur.

Et cependant, dans une communication plus récente encore sur la répartition stratigraphique des Dictyoconus en Egypte, J. Cuvillier (1941) écrit :

"Au Gebel Ataka, les Dictyoconus apparaissent aussi au-dessus des premiers Orbitolites; mais ils sont particulièrement abondants au niveau des calcaires qui surmontent les formations à grandes Nummulites; leur âge est ici surtout Lutétien supérieur".

Dans sa conclusion il ajoute :

"On voit que l'aire de répartition des Dictyoconus, sensiblement élargie dans le Nord de l'Egypte, montre, comme Davies l'a mis en évidence pour l'Asie méridionale, leur position constante dans l'Eocène moyen dont ils caractérisent même plutôt la portion supérieure".

Or, en 1930, J. Cuveillier attribuait les Calcaires à Dictyoconus superposés aux calcaires à grandes Nummulites de la région de Suez à l'Eocène supérieur basal.

Les hésitations de J. Cuveillier sont à la fois compréhensibles et fort significatives car elles rendent bien compte de la complexité du problème et, par conséquent, de la perplexité du géologue qui se trouve confronté avec des couches litigieuses que sont les Calcaires à Bryozoaires et, d'une façon générale, toutes les couches du Mokattam moyen. Par leurs caractères faunistiques, ces couches ne sont plus tout à fait lutétiennes et ne semblent pas pouvoir s'accomoder du Priabonien. Elles constituent un ensemble à part, suffisamment distinct des formations qui l'encadrent pour former une unité chronostratigraphique indépendante. Leur base correspond approximativement à la base du "Biarritzien" s.l. ainsi qu'il a été établi précédemment. Il reste maintenant à savoir si leur sommet se confond plus ou moins avec la limite supérieure du "Biarritzien" s.l. Sur ce sujet on ne peut avancer que des présomptions fondées en grande partie sur une corrélation entre les zones de Foraminifères planctoniques et la succession des associations macrofauniques dans divers secteurs d'Egypte. En effet, l'absence de Nummulites caractéristiques du Priabonien dans la quasi totalité de nos gisements ne permet pas d'utiliser ce groupe de fossiles pour la détermination de la limite "Biarritzien" s.l. - Priabonien.

5. Limite supérieure probable du "Biarritzien" s.l.

5a. La portion occidentale du Sinai central.

Dans le secteur de Wadi Gharandel, sur la rive E du Golfe

de Suez, F.W. Moon & H. Sadek (1923) ont recueilli dans une couche au sommet des "Gypseous Marls" (= Formation de Khaboba), sus-jacents aux "Green Beds" (= Formation de Darat), un riche assemblage de macrofossiles, entre autres, un certain nombre de restes de Poissons:

Carcharodon auriculatus Blainv.

Carcharodon angustidens Agass.

Lamnidarum sp.

Aprionodon frequens Dames

Galeocerdo latidens Agass.

et quelques rares espèces caractéristiques du Mokattam moyen: Solariella aff. minutigranum Cossm., Cavilucina ? blanckenhorni (Opp.).

Pour G. Stefanini, le déterminateur de cet assemblage, on serait en présence d'une faunule du Mokattam supérieur auct. mais, à défaut de Nummulites, il serait difficile de dire si elle correspond à l'Auversien ou au Priabonien. Elle est incontestablement "biarritzienne", étant donné que l'on y trouve Truncorotaloides pseudodubius (Bandy) finissant et pas encore Globigerapsis semiinvoluta (Keijz) (C. Viotti & G. El Demerdash, 1969; M.A. Bassiouni, W.M. Abdel Malik & M.A. Boukhary, 1977), (tableau 6).

La correspondance approximative, précédemment établie, de la Formation de Darat (p.p.) avec les Calcaires à Bryozoaires du Gebel Mokattam autorise à mettre en corrélation la partie supérieure du Mokattam moyen avec la Formation de Khaboba.

5b. Le Gebel Mokattam.

Après un travail de reconnaissance sur les formations paléogènes exposées dans la Vallée du Nil, V.A. Krasheninnikov & V.P. Ponikarov (1965) ont distingué deux zones de Foraminifères planctoniques dans le complexe du Mokattam.

1) La Zone à Truncorotaloides pseudodubius (= T. rohri) qui comprend les Calcaires à Gizehensis et la Pierre à Bâtir; elle correspond au sommet de l'Eocène moyen.

Unités litho-stratigraphiques	Divisions proposées	Zones de Foraminifères planctoniques (M.A. Bassiouni, W.M. Abdel Malik & M.A. Boukhary (1977))	Age proposé
Formation de Tanka 72 m.	Mokattam supérieur (p.p.)	Range-zone à <u>Globorotalia cerroazulensis cocoaensis</u> ----- Concurrent-range-zone à <u>Globigerapsis semiinvoluta</u>	Priabonien (p.p.)
Formation de Khaboda 128 m	Mokattam moyen	Concurrent-range-zone à <u>Truncorotaloides rohri</u> -----	"Biarritzien" s.l.
Formation de Darat 94 m		Range-zone à <u>Globorotalia lehneri</u> ----- Concurrent-range-zone à <u>Globorotalia bullbrooki</u> <u>Globigerapsis kugleri</u> ----- <u>Hantkenina aragonensis</u>	
Formation de Thèbes (p.p.)	Mokattam inférieur (p.p.)	----- Concurrent-range-zone à <u>Globorotalia aragonensis/Globorotalia pentacamerata</u> (p.p.)	Lutézien indéfini

Tableau 6. Divisions et âge proposés pour la succession éocène du secteur occidental du Sinai Central.

2) La Zone à Globigerina corpulenta qui comprend le Mokattam moyen et supérieur; elle correspond à l'Eocène supérieur.

J'ai précédemment montré que le Mokattam inférieur est sensiblement contemporain du Lutétien inférieur terminal (ou du Lutétien moyen basal), du Lutétien moyen et du Lutétien supérieur d'Europe et que sa correspondance avec la véritable Zone à Truncorotaloides pseudodubius qui, elle, caractérise la partie sommitale du "Biarritzien" s.l., ne pouvait se concevoir.

D'autre part, l'attribution du Mokattam moyen et supérieur à l'Eocène supérieur n'a pas été sans certaines réserves émises par les géologues soviétiques.

"The upper unit of the Lower Mokattam formation and the Upper formation with microfossils of the Globigerina corpulenta zone correspond to the Upper Eocene of Trinidad. Naturally we cannot speak about a precise coincidence of the lower and upper boundaries in this case due to the absence of small Foraminifera at the top of the Lower Mokattam formation and to insufficient development of plankton in the Upper Mokattam formation".

En ce qui concerne la Zone à Globigerina corpulenta, le travail de L. Vitalis-Zilahy (1968) sur l'Eocène du Bassin de Dorog, au NW de Budapest, indique que cette zone se situe au-dessous de la Zone à Globigerina semivoluta et appartient par conséquent au sommet de l'Eocène moyen.

Je n'irai pas cependant jusqu'à prétendre que toute cette partie supérieure du complexe du Mokattam doit être rapportée à l'Eocène moyen car n'oublions pas que V.A. Krasheninnikov & V.P. Ponikarov ont été incapables de définir les limites exactes de leur Zone à Globigerina corpulenta.

Dans la banlieue S du Caire, les formations du Mokattam sont largement développées dans le désert situé à l'E de Helwan. Le grand spécialiste de ce district est M.M. Ismail. Ses nombreuses publications (en

collaboration) constituent la source d'information la plus complète sur la stratigraphie, la paléontologie et la structure de la région.

En 1957, M.M. Ismail et I.A.M. Farag ont distingué cinq formations dans la série de Helwan, qui sont de haut en bas :

	(Wadi Hof Series
Eocène supérieur	(Wadi Garawi Series
	(El Qurn Series
Eocène moyen	(Observatory Series
	(Gebel Hof Series

Les couches d'El Qurn renfermant les premières Nummulites striatus (Brug.) peuvent être aisément synchronisées avec les Calcaires à Bryozoaires du Gebel Mokattam, comme précédemment démontré. Les couches de Wadi Garawi, qui laissent apparaître à leur toit le premier banc à Carolia placunoides Cantr. (Lower Carolia Horizon) sont contemporaines des couches supérieures du Mokattam moyen. Enfin, la série de Wadi Hof correspond aux Couches à Carolia du Mokattam supérieur.

La similitude des faunes de Foraminifères benthiques entre les formations de Helwan et celles de Wadi Tayiba, dans la portion occidentale du Sinai central, ont conduit M.M. Ismail & I.A.M. Farag (op.cit.) à admettre les synchronismes suivants :

<u>E de Helwan</u>	<u>Wadi Tayiba</u>
Formation de Wadi Hof	(Formation de Tanka (Formation de Khaboba
Formation de Wadi Garawi	Formation de Darat
Formation d'El Qurn	<u>Cardita</u> Limestones de W.F. Hume & al.

Bien que ces synchronismes paraissent inadmissibles, il est évident qu'on est loin de pouvoir prétendre que les couches d'El Qurn et de Wadi Garawi appartiennent à l'Eocène supérieur.

5c. Le Gebel Homret Shaiboun.

L'intérêt particulier de ce Gebel réside dans le fait qu'il a fait récemment l'objet de deux travaux où furent considérés les Foraminifères planctoniques (S.E. Fahmy, 1975; M.A. Bassiouni, M.A. Boukhari & W.M. Abdel Malik, 1977), après avoir été antérieurement étudié par M. Blanckenhorn (1921) et par J. Cuvillier (1930b).

La succession que j'ai observée au Gebel Homret Shaiboun est la suivante, de bas en haut (fig. 4) :

1. Puissant complexe de marnes en plaquettes et d'argiles, presque entièrement dépourvues de Macrofossiles; près du sommet se trouvent deux bancs à Pegophysema (Rawya) pharaonis (Bell.), Saxolucina metableta (Cossm.) et Saxolucina rai (Opp.).

Epaisseur : 60 m.

2. Calcaire nummulitique jaunâtre, caverneux, très dur. Les Nummulites augmentent progressivement en nombre vers le haut de sorte, qu'au sommet, on arrive à une roche littéralement pétrie de grands Foraminifères. En lames minces, M.A. Blondeau a pu reconnaître Nummulites discorbinus (Schloth.) et J. Cuvillier (1930b : 200) cite Nummulites beaumonti d'Arch. & H.

Epaisseur : 21 m.

3. Calcaire gréseux brunâtre, très induré; au milieu, un banc à Carolia placunoides Cantr.

Epaisseur : 8 m.

4. Calcaire gréseux rosâtre, à altération brunâtre, renfermant dans sa partie supérieure un très riche assemblage de macrofossiles caractéristiques du niveau à Plicatula (Dartepliatula) polymorpha, avec :

Vulsella crispata Fischer

Plicatula (Dartepliatula) polymorpha Bell.

Spondylus aegyptiacus Newton

Carolia placunoides Cantr.

Ostrea (Turkostrea) reili reili Fraas

Barbatia tethyis (Opp.)

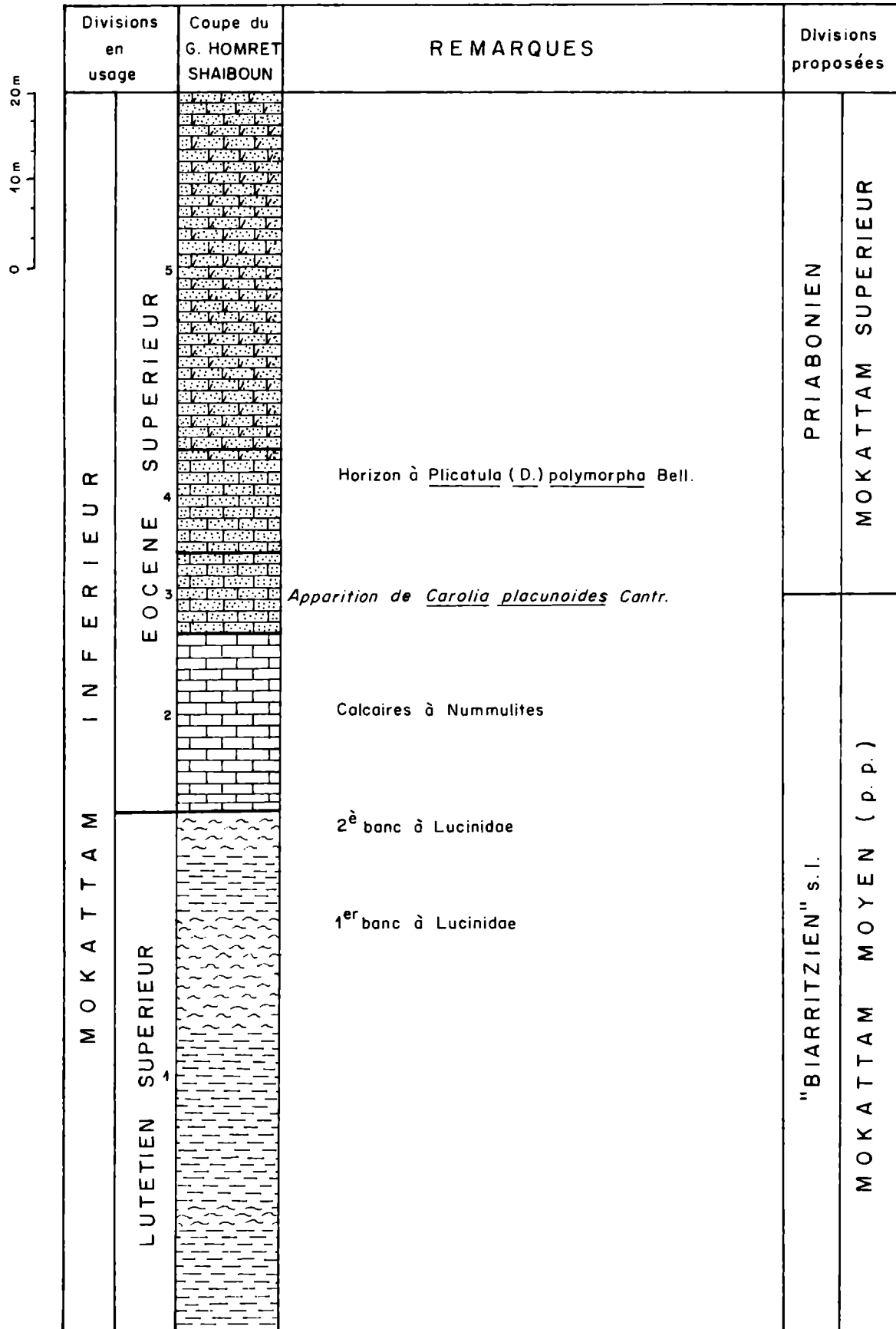


Fig. 4. Stratigraphie détaillée du Gebel Homret Shaiboun.

Lucina (Lucina) qurnaensis Opp.
Bicorbula harpaeformis (Opp.)
Caryocorbula pixidicula duglensis (Opp.)
Turritella carinifera Desh.
Mesalia locardi Cossm.

Epaisseur : 12 m.

5. Calcaire gréseux dolomitique brunâtre, interstratifié avec des grès calcaires gris-jaune et de minces bancs de marnes ocreuses; le tout très riche en Mollusques. Les nummulites sont encore abondantes dans ce niveau où J. Cuvillier (1930b) a pu déterminer:

Nummulites beaumonti d'Arch. & H.
Nummulites striatus (Brug.)

Epaisseur : 40 m.

Pour M. Blanckenhorn (1921), l'horizon 1 de cette coupe correspond au Mokattam inférieur auct. et à ses niveaux I3, I4 et I5. J. Cuvillier (1930b) conteste ce synchronisme en alléguant que ces niveaux sont en réalité exposés dans la plaine qui sépare le Gebel Homret Shaiboun des terres cultivées à proximité du Nil. En effet, lorsqu'on quitte le village de Bayad, sur la rive E, en direction du Gebel, on s'engage dans un vallon assez étroit, Wadi Bayad, bordé de falaises abruptes, épaisses d'une quinzaine de mètres environ et composées d'un calcaire blanc, véritable niveau à Echinides. Dans ces couches, j'ai recueilli plusieurs espèces de Schizaster que J. Cuvillier (op. cit.) rapporte à Schizaster africanus de Lor., Sch. foveatus Desor et Sch. mokattamensis de Lor., accompagnées de Euspatangus formosus de Lor. En plus de ces Echinides, j'ai trouvé plusieurs moules internes de Nautilus sp., de nombreux exemplaires bien conservés de Lobocarcinus paulino-wurttembergicus V. Mayer in Fraas, Spondylus aegyptiacus Newton d'une taille nettement supérieure à l'ordinaire et des Pegophysema (Rawya) pharaonis (Bell.) très abondants. La correspondance de ces couches avec la zone terminale du niveau de la Pierre à Bâtir du Gebel Mokattam (Lutétien supérieur) me paraît plus que probable. En effet, ce banc à Echinides occupe une position stratigraphique constante au sommet du Mokattam inférieur dans de nombreuses régions

d'Egypte. On le retrouve depuis le Gebel Atâga, au SW de Suez, à l'E, où J. Barthoux (1922) l'a signalé jusqu'à l'oasis de Bahariya, à l'W, où je l'ai rencontré, en passant par le Gebel Mokattam (J. Cuvillier, 1930b), l'oasis de Moéléh (H.J.L. Beadnell, 1905; J. Cuvillier, 1932), etc.

L'extrémité orientale de Wadi Bayad débouche ensuite sur une vaste plaine jonchée ici et là de petites buttes composées de marnes et de calcaires jaunâtres qui ne m'ont pas livré de fossiles mais où J. Cuvillier (1930b) aurait trouvé, à la base, un banc à Schizaster sp. et Polypiers surmonté d'un calcaire à Nummulites atacicus Leym., lequel supporte à son tour un calcaire à Bryzoaire qu'il assimile, avec un point de doute, aux Calcaires à Bryzoaires du Gebel Mokattam. Toutes ces couches vont s'enfoncer plus à l'E au-dessous des argiles et des marnes en plaquettes de l'horizon 1 du Gebel Homret Shaiboun.

Pour J. Cuvillier (1930 : 116), ces argiles et marnes "seront tout à fait à leur place à la base des calcaires siliceux de l'Eocène supérieur, comme le Tafle du Gebel Mokattam dont elles sont probablement un faciès latéral".

A mon avis, seule la partie médiane de cette assise peut être synchronisée avec l'horizon à Tafla, la partie inférieure étant encore l'équivalent des Calcaires à Bryzoaires, tandis que la partie sommitale (couches à Lucinidae) correspondrait au niveau à Cossmannella fajumensis. En l'absence de critères paléontologiques probants (ce qui explique la diversité des opinions), c'est l'argument paléogéographique qui peut contribuer à la solution de ce problème. Examinons brièvement ce point.

On a vu que la région de Beni Suef se trouvait à la fin du Lutétien dans un grand synclinal tandis que la portion septentrionale du Gebel Mokattam formait un haut-fond à la même époque. Le passage du Lutétien au "Biarritzien" s.l. s'étant effectué apparemment sans interruption de la sédimentation dans ces deux secteurs, il faut s'attendre à ce que les dépôts correspondant aux Calcaires à Bryzoaires soient plus épais et présentent un cachet plus profond au Gebel Homret Shaiboun, ce qui ne se réalise que par l'adjonction des couches inférieures de mon horizon 1 aux marno-calcaires affleurant dans la plaine située entre le Gebel et les

terres cultivées. Ces couches inférieures se caractérisent, en effet, par une association de Foraminifères planctoniques et benthiques de mer relativement profonde (M.A. Bassiouni, M.A. Boukhari & W.M. Abdel Malik, 1975). Par contre, la portion médiane de mon horizon 1 est marquée par la disparition des Foraminifères planctoniques, donc par un mouvement positif du sol, qui se traduit au N par la formation de petits golfes semi-fermés et par un brusque changement de faciès inaugurant la Formation de Maadi (voir aussi la troisième partie de ce travail).

Quant aux couches à Lucinidae qui couronnent mon horizon 1, leur parallélisme avec le niveau à Cossmannella fajumensis est plus que probable étant donné qu'elles supportent un banc à Nummulites (horizon 2), suivi d'une couche à Carolia placunoides Cantr. (horizon 3) que surmonte le niveau à Plicatula (Dartepliatula) polymorpha (horizon 4), succession tout à fait comparable à ce que l'on observe au Gebel Mokattam et dans d'autres localités d'Egypte.

Ce point me paraissant maintenant acquis, examinons les données fournies par les Foraminifères planctoniques. S.E. Fahmy (1975) divise la succession du Gebel Homret Shaiboun en trois unités lithostratigraphiques qui sont, de haut en bas :

3. Formation du Fayum.
2. Formation de Beni Suef.
1. Formation d'El Fashn.

La Formation inférieure correspond selon toute évidence aux couches exposées entre le village de Bayad et le Gebel; la Formation médiane correspond à mon horizon 1 et la Formation supérieure aux horizons 2 à 5. S.E. Fahmy (op. cit.) distingue deux zones de Foraminifères dans cette succession: la Zone à Truncorotaloides pseudodubius correspondant à la Formation d'El Fashn et à la moitié inférieure de la Formation de Beni Suef, d'âge éocène moyen; la Zone à Bolivina ventricosa correspondant à la partie supérieure de la séquence, qu'il rapporte à l'Eocène supérieur.

Ainsi, le sommet de la Zone à Truncorotaloides pseudodubius passerait au sein de l'horizon à Tafla. Cette observation renforce l'idée qu'une partie au moins de la Zone à Globigerina corpulenta, reconnue par V.A. Krasheninnikov & V.P. Ponikarov (1965) au Gebel Mokattam, appartient

à l'Eocène moyen puisqu'elle correspond au Gebel Homret Shaiboun à une séquence renfermant une association caractéristique de ce temps, en l'occurrence Truncorotaloides pseudodubius (Bandy).

Au-dessus, on ne trouve que des Foraminifères benthiques. Rien ne prouve ici qu'il y a eu "extinction" du marqueur zonal précédent. Dans ce cas précis, il serait plus prudent de parler de "disparition" de l'espèce ainsi d'ailleurs que de tous les Foraminifères planctoniques en liaison avec des modifications de l'environnement de dépôt. Comme le reconnaît S.E. Fahmy (op. cit.), il pourrait s'agir soit d'une limite de faciès et les couches supérieures appartiendraient encore à l'Eocène moyen, soit d'une limite à la fois de faciès et de temps et la Zone à Bolivina ventricosa appartiendrait à l'Eocène supérieur. Pour lui, la seconde hypothèse paraît plus vraisemblable. Pour ma part, j'opterais pour une solution moyenne consistant à placer seulement les quelque 30 à 40 mètres de la base de la Zone à Bolivina ventricosa dans l'Eocène moyen pour ne faire débiter l'Eocène supérieur qu'avec la première couche à Carolia placunoides Cantr.

De leur côté, M.A. Bassiouni, M.A. Boukhari & W.M. Abdel Malik (1977) ont admis les limites d'étages établies par S.E. Fahmy, mais remplacent la Zone à Bolivina ventricosa par ce qu'ils appellent la Biozone à Nummulites striatus / Sphaerogypsina globulosa, qu'ils synchronisent avec les Calcaires à Bryozoaires de la région du Caire (tableau 7). Ces auteurs ont été évidemment guidés dans leur parallélisme par le fait que la Zone à Truncorotaloides pseudodubius devait correspondre à l'horizon de la Pierre à Bâtir qui était supposé clôturer l'Eocène moyen dans la Vallée du Nil et que, par conséquent, puisqu'il y a continuité de sédimentation, la Biozone à Nummulites striatus / Sphaerogypsina globulosa pouvait en toute sécurité être parallélisée avec la partie sommitale de la Formation du Mokattam (Calcaires à Bryozoaires). Or, la présence de la couche à Carolia placunoides Cantr. et du niveau à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha indiquent des niveaux assez élevés dans la Formation de Maadi. Ces deux bancs n'avaient d'ailleurs pas échappé à M. Blanckenhorn (1921) pour qui la succession du Shaiboun embrasse les niveaux I3 (I = Formation du Mokattam) à II6 (II = Formation de Maadi) de sa classification. Rappelons qu'en 1900 M. Blanckenhorn avait distingué 8 niveaux

S.E. Fahmy (1975)		M.A. Bassiouni & al. (1977)		A. Strougo (ici)		
Formation du Fayum	Zone à <u>Bolivina ventricosa</u> (Eocène supérieur)	Membre de Shaiboun	Formation du Mokattam	Range-zone à <u>Nummulites striatus</u> <u>Sphaerogypsina globulosa</u> (Eocène supérieur)	Membre de Shaiboun	Couches à <u>Carolia</u> (Priabonien)
Formation de Beni Suef						Membre de Beni Suef
	Zone à <u>Truncorotaloides rohri</u> (Lutétien supérieur) (p.p.)	"Upper Building-stone Member"	Range-zone à <u>Truncorotaloides rohri</u> (Lutétien supérieur) (p.p.)		Couches à Lucinidae	
						Horizon à Tafla + Horizon des Calcaires à Bryozoaires (p.p.)

Tableau 7. Division de l'Eocène du Gebel Homret Shaiboun

dans la Formation de Maadi, le niveau 3 étant désigné par lui "Unterer Carolia-Horizont" et le niveau 4, "Plicatula-Horizont".

Ainsi qu'on peut le constater, les indications recueillies dans diverses localités incitent à placer la quasi totalité, sinon la totalité du Mokattam moyen dans le "Biarritzien" s.l. Au vu du contexte paléogéographique et du contenu paléontologique du Mokattam moyen d'une part et du Mokattam supérieur de l'autre, on ne peut s'empêcher en tout cas de tracer la limite supérieure du "Biarritzien" s.l. en Egypte au contact de ces deux ensembles sédimentaires. Et pourtant, dans la région du Fayum, une note discordante se fait entendre émanant de M.R. Abdel Kireem (1971).

5d. La région du Fayum.

Les trois divisions du complexe du Mokattam correspondent, dans la région du Fayum, aux formations suivantes :

Mokattam supérieur	Formation de Qasr el Sagha
Mokattam moyen	(Formation de Birket Qarun (Formation de Gehannam
Mokattam inférieur	Formation de Wadi Rayan

La Formation de Gehannam est, ainsi qu'on l'a vu, contemporaine de l'horizon des Calcaires à Bryozoaires tandis qu'au toit de la Formation de Birket Qarun apparaît le premier banc à Carolia placunoides Cantr. indiquant la base du Mokattam supérieur. Ce banc est surmonté par le niveau à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha avec son cortège habituel de fossiles caractéristiques, qui supporte à son tour des niveaux tout à fait comparables à ceux du Gebel Mokattam (A. Strougo, 1976d). La Formation de Birket Qarun est composée en grande partie d'un puissant complexe d'argile et de silt arénacé quartzeux très pauvre en macrofossiles, qu'il faut paralléliser avec la Tafla du Gebel Mokattam. En revanche, dans les couches supérieures de cette Formation, on récolte le plus bel assemblage de macrofossiles jamais trouvés dans les couches du Mokattam, et qui correspond à

la zone terminale du Mokattam moyen (A. Strougo, 1974). Donc, la Formation de Birket Qarun peut être corrélée avec la partie supérieure de l'horizon 1 et l'horizon 2 du Gebel Homret Shaiboun; son âge serait probablement aussi Eocène moyen terminal. Mais, selon M.R. Abdel Kireem (1971; voir aussi H.F. Abdou & M.R. Abdel Kireem, 1975), elle doit être attribuée à l'Eocène supérieur.

Cet auteur a établi une zonation des formations éocènes du Fayum à l'aide des Foraminifères planctoniques où il distingue deux zones dans l'Eocène supérieur: la Zone à Globigerapsis semiinvoluta dans la partie inférieure et une zone sans fossiles caractéristiques (not recognized zone) dans la partie supérieure. La Zone à Globigerapsis semiinvoluta correspondrait, selon cet auteur, aux couches basales (33 m) de Garet Gehannam, au SW du Birket (Lac) Qarun et aux couches basales (31m) de Naqb Sobeikha, au N du Lac, vers sa pointe occidentale. Ce travail appelle quelques commentaires.

Tout d'abord, les couches basales de Garet Gehannam et de Naqb Sobeikha ne sont pas synchroniques. Les premières correspondent à la Formation de Gehannam et les secondes à la Formation de Birket Qarun (H.J.L. Beadnell, 1905; R. Said, 1962). La Formation de Gehannam étant l'équivalent des Calcaires à Bryozoaires est "biarritzienne" et devrait correspondre sensiblement aux Zones à Globigerapsis kugleri et à Globorotalia lehneri (p.p.). M.R. Abdel Kireem y aurait cependant identifié un assemblage caractéristique de la Zone à Globigerapsis semiinvoluta. Il convient peut-être de rappeler qu'en 1975 cet auteur (en collaboration avec H.F. Abdou) a rapporté les Calcaires à Gizehensis à la Zone à Globorotalia lehneri, donc au "Biarritzien" s.l., alors qu'ils appartiennent, ainsi qu'il a été démontré, au Lutétien inférieur ou moyen et que des formations plus récentes dans le même secteur ont été attribuées par K. Shamah & A. Blondeau (1976) au Lutétien moyen à supérieur. Ensuite, M.R. Abdel Kireem aurait récolté dans les couches inférieures de Naqb Sobeikha, correspondant à la Zone à Globigerapsis semiinvoluta, un nombre très impressionnant de macro-fossiles qu'il ne me paraît pas nécessaire de reprendre. Je me contenterai de dire que Carolia placunoides Cantr. est citée à trois reprises dans ces couches inférieures. Or, ayant étudié en détail les affleurements de l'escarpement septentrional du Birket Qarun, entre autres la section de Naqb

Sobeikha, je suis en mesure d'affirmer que les quarante et quelques mètres situés à la base de ce gisement ne renferment, en dehors de fréquentes Ostrea (Turkostrea) reili reili Fraas, de quelques Balanes et de nombreuses dents de Poissons, aucun des fossiles énumérés par mon confrère. Etant donné l'intérêt primordial que j'attache à la première apparition de Carolia placunoides Cantr. en Egypte, et si l'on tient compte du fait que c'est une espèce grégaire qui ne se rencontre jamais à l'état d'exemplaires isolés, il est certain que si elle avait été présente là où l'a signalée M.R. Abdel Kireem, je l'aurais trouvée. Ce n'est que, comme nous venons de le voir, dans les couches supérieures de la Formation de Birket Qarun et dans la Formation de Qasr el Sagha que les fossiles deviennent abondants (à titre de comparaison, voir la coupe relevée par H.J.L. Beadnell (1905: 46) et par M. Blanckenhorn (1921: 99) dans le même secteur). Enfin, la succession de Naqb Sobeikha débiterait, selon M.R. Abdel Kireem, par un banc de calcaire compact, blanc-jaunâtre, dur, à Nummulites striatus (Brug.) de 5,50 m de puissance. Je n'ai rencontré aucune couche de calcaire dans toute la partie de la section de Naqb Sobeikha correspondant à la Formation de Birket Qarun, et surtout pas de Nummulites striatus (Brug.) à la base de cette série. Et puisque nous parlons de Nummulites, c'est en réalité tout à fait au sommet de la Formation de Birket Qarun que ces fossiles réapparaissent massivement, où H.J.L. Beadnell (1905) les a également récoltés. Ils pullulent par endroits en compagnie des beaux macrofossiles auxquels j'ai fait allusion plus haut. M.A. Blondeau qui a examiné ces Nummulites avec le plus grand soin n'a pas pu se prononcer sur leur identité spécifique. Il a fait néanmoins le rapprochement avec Nummulites pulchellus Hantk. in d. l. Harpe, du Priabonien d'Europe, qui présente la même structure interne. Il considère l'espèce égyptienne comme pouvant être une forme primitive de l'espèce européenne à cause de sa taille extrêmement petite.

En supposant que les observations faites par M.R. Abdel Kireem soient correctes et qu'il ait effectivement trouvé un assemblage caractéristique de la Zone à Globigerapsis semiinvoluta en compagnie de Carolia placunoides Cantr., cette supposition serait très concluante quant à la thèse que je défends dans ce travail, puisqu'elle prouverait l'âge priabonien des Couches à Carolia et a posteriori l'âge biarritzien s.l.

des formations qui lui sont subordonnées. Mais dans ce cas les échantillons examinés par mon confrère ne proviendraient pas de la partie basale de la section de Naqb Sobeikha. On peut espérer que M.K. Shamah, de l'Université de Tanta, Egypte, qui prépare actuellement une Thèse d'Etat sur la région du Fayum, apportera bientôt des éclaircissements sur les points soulevés ci-dessus.

Laissant donc de côté les attributions de M.R. Abdel Kireem, je rapporte à titre provisoire tout le Mokattam moyen au "Biarritzien" s.l. pour ne faire commencer le Priabonien qu'avec la première apparition de Carolia placunoides Cantr., à partir de laquelle les conditions de dépôt et la faune vont se modifier substantiellement.

6. Limite supérieure du Priabonien.

L'évolution paléogéographique de l'Egypte à la fin de l'Eocène supérieur a amené de profondes modifications dans les conditions et la nature des dépôts qui rendent aisée la détermination de la limite supérieure de l'étage. D'une façon générale, la majeure partie du territoire égyptien s'est trouvée émergée à la fin de l'Eocène supérieur, mais on connaît depuis quelque temps, en forage, l'existence d'un Oligocène marin en faciès pélagique (Zone à Globigerina oligocaenica) dans la portion septentrionale du Désert Libyque (S.E. Fahmy & al., 1969) où il reposerait en continuité de sédimentation (?) sur l'Eocène supérieur bien défini (Zone à Globorotalia cerroazulensis). En surface, les formations oligocènes ont un cachet continental, lacustre, fluviatile ou fluvio-marin et reposent généralement en discordance angulaire sur l'Eocène supérieur. Par leurs caractères lithologiques, sable grossier mal classé, abondance des galets de silex et de quartz, présence de bois silicifié en grand nombre, le tout teinté de couleurs vives et présentant une stratification entrecroisée, ces dépôts contrastent nettement avec les formations marines sous-jacentes. C'est le cas notamment au N de l'oasis de Bahariya, à l'E du Caire (Gebel Ahmar), dans la région des Pyramides de Gizeh et dans la portion septentrionale du Désert Arabique. Dans le secteur occidental du Sinai central,

S.E. Ansary (1955), C. Viotti & G. El Demerdash (1969), M.I. Youssef & W.M. Malik (1972) penchent pour l'âge oligocène des "Tayiba Red Beds". Mais W.F. Hume & al. (1920) et F.W. Moon & H. Sadek (1923, 1925) ont trouvé dans ces couches une faune abondante typique du Mokattam :

Nummulites gr. striatus (Brug.)
Nummulites beaumonti d'Arch. & H.
Nummulites subbeaumonti d.l. Harpe
Adeona fourtaui Canu
Vulsella crispata Fisch.
Chlamys (Hilberia) cailliaudi (Opp.)
Plicatula (Darteplicatula) polymorpha Bell.
Nicaisolopha clotbeyi (Bell.)
"Diplodonta" inflata Bell.
Quadrans (Serratina) reticulata (Bell.)
Macrosolen uniradiatus (Bell.)
Ficula mayereymari Opp.
Heligmotoma niloticum M.-E.
Scaphander cossmanni Opp.
Anisaster gibberulus (Mich.)
Schizaster vicinalis Agass.

Notons que C. Viotti & G. El Demerdash (1969) ont reconnu dans la Formation de Tanka les Zones à Globigerapsis semiinvoluta et à Globorotalia cerroazulensis, mais pas la Zone à Globigerina gortanii (ou ses équivalents) qui clôtüre le Priabonien en Europe. Il n'est donc pas impossible que les "Tayiba Red Beds" soient l'équivalent de la Zone à Globigerina gortanii, sous faciès littoral. D'autre part, on a longtemps cru à un passage graduel entre la Formation de Qasr el Sagha (Eocène supérieur) et la Formation de Qatrani (Oligocène) au Fayum. Les récentes découvertes dans cette région ont montré qu'il n'en était rien (B.E. Bowen & C.F. Vondra, 1974; A. Strougo, 1976). Dès 1907, C. Depéret avait supposé l'existence d'une discordance entre les deux formations et T. Barron, la même année, avançait les arguments en faveur de cette hypothèse que beaucoup d'auteurs ignorèrent cependant par la suite. Selon T. Barron, c'est dans le Désert Arabe que se trouvent les termes les plus récents du Mokattam supérieur. Ceux-ci appartiennent incontestablement encore aux Couches à Carolia.

IV - CONCLUSION

Ce que nous savons aujourd'hui sur la répartition stratigraphique de Nummulites striatus (Brug.) en Mésogée rend caduque la thèse selon laquelle la présence de cette espèce dans une formation égyptienne suffit pour prouver son âge éocène supérieur. On a vu par de multiples recoupements que l'Egypte ne faisait pas exception à la règle générale qui veut que Nummulites striatus (Brug.) soit apparue vers la fin de l'Eocène moyen dans une association de formes typiquement "biarritzienne".

Les géologues égyptiens, ayant adopté d'une manière dogmatique les coupures et les attributions d'âge proposées par J. Cuvillier (1930b) pour le Nummulitique d'Egypte, se sont efforcés de concilier les opinions de cet auteur avec les données modernes de la Micropaléontologie planctonique. C'est ainsi qu'ils ont été conduits à admettre une correspondance temporelle entre la première apparition de Nummulites striatus (Brug.) et la première apparition de Globigerapsis semiinvoluta (Keijz), soit, semble-t-il, à comparer l'incomparable.

En fait, c'est une mauvaise compréhension de l'argumentation de J. Cuvillier qui a induit nos géologues en erreur car, bien qu'il ait renoncé en 1930 à appliquer le terme d'Auversien en Egypte, J. Cuvillier ne considérait pas moins l'horizon des Calcaires à Bryozoaires comme étant sensiblement contemporain de l'Auversien alpin. Il l'a surtout clairement énoncé en 1933 dans une courte note sur la répartition de Orbitolites complanatus Lmk., où il écrit :

".. dans le Nummulitique alpin, où ce fossile n'est pas rare, il semble surtout cantonné dans l'Auversien, équivalent probable pour nous des calcaires à Bryozoaires".

Qu'en est-il actuellement de cet "étage" ? Il est bien admis aujourd'hui que l'Auversien alpin possède "une position stratigraphique trop fluctuante" (A. Blondeau & al., 1968), ses limites se modifiant en

fonction des variations lithologiques. C'est pourquoi A. Blondeau & Ch. Pomerol (1968) le considèrent, avec A.-F. de Lapparent (1938), comme une "zone de transition" entre le Lutétien et le Priabonien. L'Auversiano du NE italien, par exemple, se trouve en faciès calcaire et renferme l'association suivante de grands Foraminifères :

Nummulites brongniarti d'Arch. & H.
Nummulites perforatus (Montf.)
Nummulites praefabianii Varent. & Menn.
Nummulites striatus (Brug.)
Alveolina elongata d'Orb.
Alveolina fusiformis Sow.
Alveolina fragilis Hott.

L. Hottinger & H. Schaub (1960) en ont fait du "Biarritzien" et A. Blondeau & Ch. Pomerol (op. cit.) lui trouvent "un cachet plus lutétien que priabonien.

En revanche, dans les Alpes-Maritimes françaises, les marnes auversiennes du Cap Mortola renferment Globigerapsis semiinvoluta (Keijz.) alors que les couches de Villa Marbella se trouvent dans la Zone à Truncorotaloides pseudodubius (A. Blondeau & Ch. Pomerol, op. cit.).

Dans la Cordillère côtière catalane (Espagne), les niveaux attribués à l' "Auversien" renferment dans la partie supérieure de rares espèces de Foraminifères planctoniques appartenant aux Zones à Truncorotaloides pseudodubius et à Globigerapsis semiinvoluta. L'association Nummulites striatus (Brug.), N. aff. garnieri d.l. Harpe, N. colomi Ruiz de Gaona, N. praefabianii Varent. & Menn. caractérise essentiellement ces deux zones, mais N. praefabianii Varent & Menn. semble cantonnée dans la Zone à Globigerapsis semiinvoluta (J. Ferrer, 1967). On retombe encore une fois ici dans la "zone de transition" entre le Lutétien et le Priabonien.

Ainsi qu'il le reconnaît lui-même, J. Cuvillier a rattaché les Calcaires à Bryozoaires ex-auversiens à la base de l'Eocène supérieur parce qu'il s'était inspiré de certains travaux qui considéraient l'Auversien alpin comme devant appartenir à l'Eocène supérieur. Le synchronisme

approximatif Calcaires à Bryozoaires - Auversien alpin a été établi sur la seule présence de Nummulites striatus (Brug.) des deux côtés de la Méditerranée. Or, on a vu que cette espèce existait déjà dans le Lutétien terminal d'Europe, d'une part et, d'autre part, que l'Auversien alpin est en plus ou moins grande partie d'âge éocène moyen.

D'ailleurs, J. Cuvillier n'avait-il pas à plusieurs reprises, dans des publications postérieures à 1930, rapporté les Calcaires à Bryozoaires à l'Eocène moyen et, en 1933, envisagé cet horizon comme des "couches de passage de l'Eocène moyen à l'Eocène supérieur" ? Si les travaux de cet auteur relatifs à l'Eocène d'Egypte avaient été lus avec la même attention prêtée à sa "Révision du Nummulitique Egyptien", on se serait alors aperçu que, contrairement à ce que l'on croit, il n'a pas donné de réponse définitive concernant l'âge des Calcaires à Bryozoaires.

En réalité, ce n'est pas l'horizon des Calcaires à Bryozoaires mais tout le Mokattam moyen qui constitue, dans une certaine mesure, un niveau de transition entre le Lutétien et le Priabonien, notamment par les caractères de la macrofaune et des grands Foraminifères. Mais les associations de Foraminifères planctoniques confirment l'âge éocène moyen terminal ("Biarritzien" s.l.) de la plus grande partie de celui-ci (Zone à Globigerapsis kugleri p.p. à Zone à Truncorotaloides pseudodubius).

Un fâcheux concours de circonstances a fait que dans le secteur occidental du Sinai central, où la succession des associations de Foraminifères planctoniques semble la mieux établie actuellement, l'espèce Carolia placunoides Cantr., qui pourrait marquer le commencement du Priabonien, n'a pas été trouvée à ce jour. Cependant, dans le coin SE de l'oasis de Siwa, entre l'Aradj et le "Lac" Sittra, K. Zittel (1883) a décrit une coupe d'une soixantaine de mètres de puissance qui renferme au sommet Nummulites fabianii Prev. A et B (citées respectivement sous les noms de N. fichteli Mich. et N. intermedia d'Arch.), suivie vers le bas par Nicaisolopha clotbeyi Bell. et, près de la base, Carolia placunoides Cantr. Dans les secteurs voisins, Nummulites fabianii Prev. a été signalée par le même auteur en compagnie de N. chavannesi d.l. Harpe, N. striatus (Brug.) et de macrofossiles caractéristiques des Couches à Carolia comme Echinolampas globulus Laube et Clypeaster fourtaui Lamb. (citée

sous le nom de C. breunigi Laube).

L'identité spécifique de la Nummulites intermedius citée par K. Zittel (et déterminée par Ph. de la Harpe) avec N. fabianii Prev. ne peut faire aucun doute pour la simple raison que la forme figurée par Ph. de la Harpe (1883) sous le nom de Nummulites intermedia et qui provenait de la région de Siwa a été désignée par la suite par P.L. Prever (1906) comme type de son espèce Nummulites fabianii.

Malgré nos connaissances encore trop imparfaites sur le Paléogène de la région de Siwa, l'association Nummulites fabianii - Nummulites chavannesi - Nummulites striatus paraît un argument de taille pour faire admettre l'âge priabonien des Couches à Carolia. Quant au Mokattam moyen, c'est l'avenir qui décidera s'il appartient, comme je le pense, intégralement à l'Eocène moyen.

DEUXIEME PARTIE

LITHOSTRATIGRAPHIE, BIOSTRATIGRAPHIE ET CHRONOZONES

1. Introduction.

Les récentes tentatives de division du "Biarritzien" s.l. et du Priabonien (Bartonien auct.) en Egypte en unités biostratigraphiques sont essentiellement fondées sur les microfossiles et depuis quelques années on assiste à une utilisation intensive des Foraminifères planctoniques dans ce domaine. Ces derniers, cependant, se rencontrent rarement avec suffisamment d'abondance et de diversité pour permettre des corrélations précises entre les gisements et ils ont souvent conduit à des interprétations abusives sur lesquelles je me suis étendu dans le chapitre précédent.

M.A. Bassiouni (1969) a distingué trois zones à Ostracodes dans le "Biarritzien" s.l. et le Priabonien du Gebel Mokattam, mais leur valeur stratigraphique à l'échelle du territoire égyptien reste à démontrer.

Quant aux Nummulites et aux Foraminifères benthiques, ils ne semblent pas avoir été suffisamment exploités. Les auteurs ont été généralement incapables de distinguer plus d'une zone dans les deux étages qui nous concernent: Zone à Nummulites striatus de Y. Bishay (1966); Zone à Nummulites striatus / Sphaerogypsina globulosa de M.A. Bassiouni, M.A. Boukhary & W.M. Abdel Melik (1977).

Il reste, comme on le voit, beaucoup à faire en Micropaléontologie pour pouvoir utiliser ces fossiles dans la construction d'une échelle biostratigraphique locale satisfaisante.

Les macrofossiles pour leurs parts, acculés depuis longtemps à l'ombre, avaient été utilisés au début du siècle pour définir les grands ensembles sédimentaires de l'Eocène (les étages et les sous-étages). R. Said (1963; voir aussi R. Said & B. Issawi, 1965) a subdivisé le "Biarritzien" s.l. et le Priabonien en six zones fondées en grande partie sur les macrofossiles. Ce sont, de haut en bas :

6. Zone à Anisaster gibberulus et Echinolampas crameri
5. Zone à Nicaisolopha clotbeyi
4. Zone à Carolia placunoides
3. Zone à Turritella (du type angulata)
2. Zone à Nummulites striatus
1. Zone à Operculina pyramidum

Ce qui frappe surtout dans cette succession faunique, c'est l'absence de l'Assemblage-Zone à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha qui est pourtant l'unité la plus importante du Priabonien d'Egypte (A. Strougo, 1976b). Par ailleurs, certaines de ces zones ne présentent guère la persistance que leur confère R. Said.

Les divisions proposées ci-dessous répondent à un besoin urgent qui consiste à distinguer dans le "Biarritzien" s.l. et le Priabonien plusieurs niveaux superposés, caractérisés par un fossile ou une association d'espèces, et susceptibles de se perpétuer horizontalement, dans le même ordre de succession, sur une vaste étendue du territoire égyptien, permettant ainsi d'entamer des parallélismes serrés entre des gisements éloignés les uns des autres sur des bases plus cohérentes que par le passé.

Parmi les macrofossiles présents dans ces deux étages, les Bivalves excèdent largement tous les autres groupes par leur diversité et leur abondance. Ils constituent par conséquent un instrument de premier choix pour la corrélation. J'ai antérieurement proposé une division en cinq zones paléontologiques de l' "Eocène supérieur" (maintenant "Biarritzien" s.l. et Priabonien) dans la Vallée du Nil et le Désert Libyque, fondée principalement sur les Bivalves (A. Strougo, 1976b). Une étude plus approfondie montre que ces zones, à condition de subir de légers remaniements, sont limitées par des surfaces sensiblement isochrones. Ce sont donc de véritables niveaux stratigraphiques (chronozones). Entre ces divers horizons fossilifères, s'intercalent des assises sans macrofossiles mais dont la persistance de certaines d'entre elles reflète des oscillations régionales du sol; elles constituent par conséquent de bons marqueurs stratigraphiques. La présente classification tient compte également de ces assises. C'est ainsi que j'ai été amené à distinguer trois niveaux dans le

"Biarritzien" s.l. et six dans le Priabonien.

Mais étant donné l'intérêt croissant des géologues égyptiens pour les unités lithostratigraphiques, il convient, tout d'abord, de préciser la signification des termes lithostratigraphiques qui seront adoptés dans ce travail.

2. Remarques sur les unités lithostratigraphiques.

2a. La Formation de Maadi (R. Said, 1961).

Ce terme désigne le "Ober Mokattam Stufe" de G. Schweinfurth (1883). La Formation a été nommée d'après une succession de roches affleurant dans le désert à l'E de la Cité de Maadi, dans la banlieue S du Caire, où elle dépasse légèrement 80 m de puissance. Elle montre une réduction progressive vers le N et le NW et un net épaissement vers le S.

Le choix de la localité-type est assez malheureux étant donné que les relations stratigraphiques de la Formation de Maadi avec les assises sous-jacentes sont ici difficiles à établir, la région étant affectée par de nombreuses failles. En direction du Caire et vers le S, on peut voir que cette Formation, à dominante clastique, repose en concordance sur les calcaires blancs et jaunâtres de la Formation du Mokattam. Elle supporte elle-même les Sables et Galets du Gebel Ahmar (Gebel Ahmar Sands and Gravels) oligocènes en discordance angulaire. La Formation de Maadi correspond à la partie supérieure du "Biarritzien" s.l. et au Priabonien.

Dans sa localité-type, la Formation de Maadi se compose de marnes gréseuses jaunâtres interstratifiées avec des argiles diversement teintées, des calcaires dolomitiques gréseux gris, jaunes et bruns et de rares interlits de grès quartzeux versicolores. Dans certains gisements (Gebel el Rifai, Gebel Homret Shaiboun), les intercalations argileuses sont particulièrement fréquentes et épaisses. Les strates carbonatées livrent

ordinairement une macrofaune très abondante, principalement des Mollusques, sauf la partie inférieure de la séquence où les horizons fossilifères sont rares, minces, et les associations fauniques très peu diversifiées.

A l'E du Nil, la rupture topographique et lithologique entre les Formations du Mokattam et de Maadi est très nette. La première forme une façade calcaire homogène, presque à pic, d'une centaine de mètres de hauteur tandis que la seconde qui comprend un assortiment complexe de types de roches figure des massifs en retrait, à pente douce ou abrupte, d'aspect tourmenté. A l'W, le relief est nettement plus estompé et les relations stratigraphiques entre les deux Formations ne sont visibles qu'au N. Mais la Maadi conserve ses caractères lithologiques essentiels et peut être retracée presque sans interruption, sous forme d'une bande étroite et allongée située en bordure des terres cultivées, depuis le massif d'Abu Roash au N jusqu'aux confins méridionaux de Saqqâra au S. Autour d'Abu Roash, elle prend la forme d'une auréole recouvrant directement la Craie sénonienne au N et à l'W avec une discordance angulaire et la Formation du Mokattam au S. A Kom el Shelul et à Saqqâra, elle est surmontée en discordance angulaire par des sables marins pliocènes tandis qu'au Gebel Gibli el Ahram, c'est un conglomérat avec de nombreux individus de Saccostrea cucullata (v. Born.) fixés sur des pans éboulés de la Formation de Maadi qui forme un contact vertical avec cette dernière.

Aux alentours du Caire, deux Membres ont été formellement nommés au sein de la Formation de Maadi. Ce sont les Calcaires de Saqqâra (Saqqâra Limestones de W.F. Hume, 1911) et le Membre de Ain Musa (Ain Musa Bed de T. Barron, 1907). L'intérêt stratigraphique de ce dernier a été traité dans une note séparée (A. Strougo, 1976d).

2b. Les Calcaires de Saqqâra (W.F. Hume, 1911).

Comme initialement définis par leur auteur, les Calcaires de Saqqâra englobent la totalité des dépôts éocènes exposés dans la région de Saqqâra, à l'exception de l'assise sommitale à Carolia placunoïdes Cantr. et Plicatula (Darteplicatula) polymorpha Bell., soit 22 m environ. Autrement dit, les termes supérieurs de la Formation de Maadi n'existent pas

dans ce secteur; de même la base de la séquence n'y est pas exposée. Néanmoins, ce Membre correspond vraisemblablement aux couches basales de la Formation de Maadi. Ses caractères lithologiques d'abord, rappelant fortement la Tafla du Gebel Mokattam, sa pauvreté en macrofossiles ensuite, la présence de l'horizon à Cossmannella fajumensis près du sommet enfin (A. Strougo, 1974) appuient cette attribution.

Les Calcaires de Saqqâra se composent principalement de plusieurs alternances de calcaire argileux gris-jaune partiellement dolomitisé, dur, et de marne jaune plus tendre avec de minces interlits d'argile et de grès qui font leur apparition dans la partie supérieure. Ils se distinguent des couches supérieures de la Formation de Maadi par la prédominance des roches carbonatées, leur teinte claire et la pauvreté de leur macrofaune.

Au N de Saqqâra, le Membre accuse une réduction soudaine au voisinage de la région tectonisée d'Abu Roash. Il n'est plus présent à Jiran el Ful où une couche de grès épaisse de 1,50 m à peine paraît remplacer et les Calcaires de Saqqâra et les Calcaires à Bryozoaires de la Formation du Mokattam.

Au NE du Gebel el Rifai, les bancs d'argile sont relativement plus fréquents et épais et atteignent à l'E de Beni Suef un développement tel qu'il a valu à ce membre l'appellation de Formation de Beni Suef (Y. Bishay, 1966). Considérée généralement comme étant l'équivalent de la partie moyenne de la Formation du Mokattam, la "Formation" de Beni Suef correspond en fait à la partie supérieure des Calcaires à Bryozoaires (couches terminales de la Formation du Mokattam) ainsi qu'au membre inférieur de la Formation de Maadi, comme on l'a vu précédemment. Elle représente un faciès latéral des Calcaires à Bryozoaires (p.p.) et des Calcaires de Saqqâra qu'il faut distinguer sous le nom de Membre de Beni Suef. En d'autres termes, la Formation de Maadi est une unité hétérochrone étant un peu plus vieille à l'E de Beni Suef qu'aux alentours du Caire.

Toujours dans la région de Beni Suef, M.A. Bassiouni, M.A. Boukhary & W.M. Abdel Malik (1975) ont introduit un nouveau terme, celui

de Membre de Shaiboun pour désigner la séquence de roches superposée au Membre de Beni Suef et qu'ils parallélisent avec les Calcaires à Bryozoaires du Gebel Mokattam, c'est-à-dire avec la zone terminale de la Formation du Mokattam type. Le Membre de Shaiboun correspond en réalité à la partie moyenne de la Formation de Maadi et, au Gebel Mokattam, il supporte le Membre de Ain Musa.

Il n'est pas rare en Egypte de voir des géologues s'efforcer, dans leur classification, de faire correspondre les unités lithostratigraphiques avec les unités chronostratigraphiques qui sont pourtant des entités fondamentalement différentes et indépendantes. C'est le cas avec le Membre de Shaiboun. Les créateurs de ce terme ont intégré, contre toute objectivité, la partie supérieure du Membre de Beni Suef à la base de leur unité lithostratigraphique, dans le seul but de faire coïncider sa limite inférieure avec la limite de l'Eocène moyen et de l'Eocène supérieur. On a vu que cette limite chronostratigraphique était discutable; mais telle n'est pas la question. Puisque nous parlons en termes lithostratigraphiques, le Membre de Beni Suef est bien individualisé par ses nombreuses alternances de bancs épais d'argile et de marne en plaquettes très pauvres en macrofossiles, qui contrastent nettement avec les calcaires dolomitiques gréseux à macrofaune abondante du Membre de Shaiboun, et n'admet pas de démembrement. Le Membre de Shaiboun doit donc débiter à la base du banc pétri de petites Nummulites observé au Gebel Homret Shaiboun, tandis que le contenu initial du Membre de Beni Suef ne doit pas être altéré. Ainsi compris, le Membre de Shaiboun est une unité lithostratigraphique utile en corrélation, qui peut être retracée au N jusqu'aux confins septentrionaux du Gebel Mokattam et aussi à l'W du Caire. Le Membre de Shaiboun est compris entre les Calcaires de Saqqâra (ou le Membre de Beni Suef) à la base et le Membre de Ain Musa au sommet. Il constitue une subdivision de la Formation de Maadi et appartient au "Biarritzien" terminal s.l. et au Priabonien.

Au sein du Membre de Shaiboun on peut encore distinguer une couche d'un intérêt stratigraphique incomparable, la Couche à Plicatula (Dartepliatula) polymorpha. La plupart des géologues qui se sont occupés de l'Eocène supérieur la citent comme marqueur de grande valeur. Ses

limites géographiques dépassent largement en effet celles de la Formation de Maadi. Elle est généralement désignée dans la littérature sous le nom de "Plicatula Bed" par les géologues anglais, la "Couche à Plicatula polymorpha" par les géologues français et la "Plicatula Horizont" ou "Plicatula-breccie" par les géologues allemands. Elle correspond à l'unité II4 dans la classification de M. Blanckenhorn (1900).

En vertu de son contenu faunique distinctif, la Couche à Plicatula (Dartepliatula) polymorpha se voit attribuer ici un statut lithostratigraphique formel, son assemblage faunique spécifique étant considéré comme un élément diagnostique majeur dans la caractérisation physique de l'unité (International Stratigraphic Guide, 1976). Le Gebel Gibli el Ahram est désigné comme section-type où ladite Couche affleure 29 m au-dessus de la base de la succession. Elle se compose d'un calcaire gréseux gris-jaune homogène de 0,70 m d'épaisseur, très riche en macrofossiles, notamment les Bivalves. L'association typique de la Couche à Plicatula (Dartepliatula) polymorpha est la suivante :

Barbatia tethyis (Opp.)
Carolia placunoides Cantr.
Plicatula (Dartepliatula) polymorpha Bell.
Spondylus aegyptiacus Newton
Cossmannella fajumensis (Opp.)
Farisia aliformis (M.-E.)
Crassatina (Crassatina) puellula (M.-E.)
Pitar (Pitar) newboldi (M.-E.)
Periglypta aff. aglaurae (Brongn.)
Bicorbula harpaeformis (Opp.)
Mesalia locardi Cossm.

Enfin, doivent être considérées, à mon avis, comme synonymes de la Formation de Maadi les unités lithostratigraphiques suivantes :

- Les Formations de Wadi Garrawi et de Wadi Hof (M.M. Ismail & I.A.M. Farag, 1957).

Des expositions continues relient la Formation de Maadi aux affleurements du désert à l'E de Helwan plus au S, sans modifications

importantes des types lithologiques majeurs. Dans cette dernière localité, la "Formation" de Wadi Garawi comporte des marnes et des marnes argileuses admettant quelques passées d'argile et de grès. A son toit apparaît le premier banc à Carolia placunoides Cantr. et son assimilation aux Calcaires de Saqqâra ne semble faire aucun doute. Comme ces derniers, la "Formation" est très pauvre en macrofossiles.

Quant à la "Formation" de Wadi Hof, elle correspond vraisemblablement au Membre de Shaiboun dont elle présente les caractères lithologiques et paléontologiques. En effet, le Membre de Ain Musa sus-jacent paraît faire défaut à l'E de Helwan.

- Les Formations de Nasuri et de Anqabiya (N.M. Shukri & M.G. Akmal, 1953).

A une trentaine de km à l'E du Caire, le dôme du Gebel Nasuri est couronné par une séquence peu épaisse (13 m) appartenant à la Formation de Maadi. Elle comporte le Membre de Ain Musa et les couches sous-jacentes. Les "couches de Anqabiya" qui la surmontent supportent, comme au Gebel Mokattam, des dépôts fluviatiles oligocènes. Par leurs caractères lithologiques et paléontologiques et aussi par leurs positions stratigraphiques ces couches appartiennent intégralement à la Formation de Maadi, bien que les termes tout à fait supérieurs puissent être un peu plus récents qu'au Gebel Mokattam.

- La Formation du Fayum (M.A. Ghorab & Y. Bishay, 1962, MS).

Selon S.E. Fahmy (1975), la Formation du Fayum a été introduite par M.A. Ghorab et Y. Bishay dans un rapport interne de la Nasr Oil Company pour remplacer la "Qarun-Sagha Series" de S.W. Tromp (1951). La localité-type de cette Formation est le Gebel Homret Shaiboun, à l'E de Beni Suef. Or, d'une part les Formations de Birket Qarun et de Qasr el Sagha, dont les sections-types se trouvent dans la région du Fayum, constituent deux unités lithostratigraphiques nettement différentes qu'il n'est pas possible de réunir sous une seule appellation et, d'autre part, elles ne sont pas représentées aux alentours de Beni Suef. C'est pourquoi M.A. Bassiouni, M.A. Boukhary & W.M. Abdel Malik (1975)

ont remplacé la Formation du Fayum par le Membre de Shaiboun dont il a été question plus haut. Le terme de Formation du Fayum doit donc être abandonné et remplacé, à l'E de Beni Suef, par le Membre de Shaiboun lequel, rappe-lons-le, est une subdivision de la Formation de Maadi.

2c. La Formation de Gehannam (H.J.L. Beadnell, 1905).

La Formation de Gehannam, dans la région du Fayum, est l'équi-valent des Calcaires à Bryozoaires du Gebel Mokattam mais consiste ici en bancs d'argile et de marne interstratifiés avec des couches de calcaire et de grès. Localement, la Formation est couronnée par une assise de calcaire dur renfermant, comme aux alentours du Caire, une multitude de Bryozoaires et de petites Nummulites appartenant à l'espèce Nummulites striatus (Brug.). Elle repose sur les couches à Nummulites gizehensis (Forsk.) de la Formation de Wadi Rayan et est surmontée par la Formation de Birket Qarun. Elle correspond à la partie inférieure du "Biarritzien" s.1. et son épaisseur maximale est de 70 m environ.

Les affleurements de la Formation de Gehannam sont essentiellement situés dans les fonds des drains et dans les canaux d'irrigation qui traversent les terres cultivées du Fayum, mais ses relations avec les formations qui l'encadrent sont visibles à Garet Gehannam, la localité-type, située à 30 km au SW de la pointe occidentale du Birket (Lac) Qarun.

2d. La Formation de Birket Qarun (H.J.L. Beadnell, 1905).

Egalement cantonnée au Fayum, la Formation de Birket Qarun désigne une séquence de roches superposée à la Formation de Gehannam et subordonnée à la Formation de Qasr el Sagha. Les gisements typiques de cette Formation forment une chaîne de collines dirigée d'E en W et surplombant la bordure septentrionale du Birket (Lac) Qarun sur toute sa longueur. Elle se continue à l'E par le petit piton isolé de Garet el Faras et persiste à l'W au-delà du massif de Garet Gehannam. Quand elle est bien développée, la Formation de Birket Qarun excède légèrement 70 m de puissance. A Garet el Faras, seules les couches supérieures sont visi-

bles et sont surmontées par la Formation de Qasr el Sagha.

La Formation de Birket Qarun est sensiblement l'équivalent des Calcaires de Saqqâra. Elle correspond par conséquent à la partie supérieure du "Biarritzien" s.l.

Elle se compose de sédiments clastiques très fins comprenant deux types lithologiques majeurs: des siltstones gréseux jaune-brun à brun foncé ferrugineux, interstratifiés avec des argiles versicolores. Les siltstones sont dépourvus de structure interne, massifs, peu consolidés, se désagrégeant par érosion sous forme d'énormes masses globuleuses très indurées qui ont été décrites en détail par H.J.L. Beadnell (1905).

La partie inférieure de la Formation de Birket Qarun est pratiquement dépourvue de macrofossiles à l'exception d'une faune ichthyologique assez importante. Au N du Lac, la base est masquée par des dépôts lacustres, vestiges d'un lac autrefois plus majestueux, le fameux Lac Moeris, dont l'actuel Birket Qarun est un représentant en miniature. Dans sa partie sommitale, la Formation de Birket Qarun renferme un très bel assemblage de macrofossiles, notamment de Bivalves, à coquilles blanches qui tranchent sur la coloration brunâtre de la roche qui les renferme. A son toit se trouve invariablement un banc à Carolia placunoides Cantr. et Ostrea (Turkostrea) multicostata strictiplicata Raul. & Delb. ou "Ostrea" qaruniana M.-E. permettant de tracer avec une grande précision sa limite avec la Formation de Qasr el Sagha.

2e. La Formation de Qasr el Sagha (H.J.L. Beadnell, 1905).

En contraste très net avec les escarpements abrupts de la Formation de Birket Qarun, la Formation de Qasr el Sagha présente une allure en escaliers due aux nombreux bancs de calcaire gréseux et de grès très indurés intercalés au sein de cette série à dominante argileuse et marno-gréseuse de moindre dureté. Dans sa localité-type - 6 km au NE des ruines de Dimeh - la Formation de Qasr el Sagha s'élève à plus de 160 m au-dessus d'une petite construction située à sa base et d'où elle tire

son nom, le "temple" de Qasr el Sagha. Elle renferme un très riche assemblage de macrofossiles et de restes de Vertébrés. Le fossile qui la caractérise le mieux est Carolia placunoides Cantr. et elle est souvent désignée dans la littérature sous le nom de Couches à Carolia. Elle est l'équivalent de la partie supérieure de la Formation de Maadi et correspond intégralement au Priabonien. Pour les caractéristiques lithologiques, la répartition géographique et le milieu de dépôt de la Formation de Qasr el Sagha, le lecteur pourra consulter les travaux de H.J.L. Beadnell (1905) et de C.F. Vondra (1974).

Je voudrais seulement ajouter ici que la Formation n'est pas limitée à la seule région du Fayum. Au-delà de Garet Gehannam, elle se prolonge au SW jusqu'à la bordure septentrionale de l'oasis de Bahariya où elle repose en discordance horizontale sur la Formation d'El Hamra (R. Said & B. Issawi, 1965), redéfinie dans ce travail. Au N du Fayum, elle est suivie en discordance, par conglomérat interposé, par la Formation de Qatrani oligocène (B.E. Bowen & C.F. Vondra, 1974) et au N de l'oasis de Bahariya, par les sables et grès à stratification entrecroisée de la Formation de Radwan présumée oligocène (R. Said & B. Issawi, 1965).

2f. La Formation d'El Hamra (R. Said & B. Issawi, 1965).

L'oasis de Bahariya est dominée au N par un vaste plateau de calcaire, parsemé d'innombrables buttes appartenant à l'étage du Mokattam et dont la puissance ne dépasse nulle part une cinquantaine de mètres. A Gar el Hamra, section-type de la Formation d'El Hamra, la succession est particulièrement bien développée. On peut y distinguer deux unités principales. La formation inférieure comporte des calcaires silteux et gréseux jaunâtres très riches en Nummulites, tandis que la formation supérieure se compose de grès glauconieux bruns et d'argiles versicolores avec de minces interlits de calcaire gréseux, sans Nummulites. Dans la formation inférieure on trouve Nummulites gizehensis (Forsk.) et de nombreuses variétés, N. somaliensis Nutt. & Bright., N. discorbinus (Schloth.), et N. beaumonti d'Arch. & H., ainsi que plusieurs bancs d'Huîtres avec Ostrea (Turkostrea) multicostata strictiplicata Raul. & Delb., O. (T.) reili reili Fraas. Près du sommet apparaît un calcaire à Echinides avec

Echinolampas africanus de Lor., Euspatangus sp. et plusieurs espèces de Schizaster, surmonté par un calcaire à Nummulites gizehensis (Forsk.) forme A ?, N. discorbinus (Schloth.) et N. beaumonti d'Arch. & H. La formation supérieure qui succède directement à ce banc à Nummulites débute par une argile gypsifère et salifère azoïque, suivie par l'horizon à Plicatula (Dartepliatula) polymorpha. Dans d'autres gisements, ce dernier est précédé par un banc à Carolia placunoides Cantr. associée à de très gros exemplaires de Ostrea (Turkostrea) bogharensis Coq. in Nic. Il est évident que la formation inférieure correspond au Mokattam inférieur (Lutétien) et la formation supérieure au Mokattam supérieur (Priabonien) et que tout le Mokattam moyen ("Biarritzien" s.l.) fait défaut dans cette portion du Désert Libyque.

A une dizaine de kilomètres au NW de Gar el Hamra, R. Said & B. Issawi (1965) ont signalé un conglomérat au sein même de la formation inférieure qu'ils considèrent comme indiquant une discordance entre l'Eocène moyen et l'Eocène supérieur. Je n'ai jamais pu retrouver ce conglomérat et la limite entre les deux étages coïncide, à mon avis, avec le contact entre la formation inférieure et la formation supérieure. Par ailleurs, R. Said & B. Issawi (op. cit.) ont réuni ces deux formations sous le nom de Formation d'El Hamra. Conformément aux concepts modernes de nomenclature lithostratigraphique :

"A sequence of rocks of closely similar lithology but including a local or minor hiatus, disconformity or unconformity should not be separated into more than one lithostratigraphic unit merely because these types of sedimentary breaks occur unless there is a lithologic distinction adequate to define a boundary".

En ce qui concerne la Formation d'El Hamra, il existe une coupure lithologique et paléontologique très nette entre les deux séries du Mokattam qui la composent. Ces deux séries doivent donc être différemment nommées du point de vue lithostratigraphique. Je suggère que le terme de Formation d'El Hamra soit réservé à la seule unité inférieure, tandis que l'unité supérieure correspond de toute façon à la Formation de Qasr el Sagha (tableau 8).

Divisions reconnues en Mésogée occidentale	Divisions proposées en Egypte	E du Caire	W du Caire	Gebel Homret Shaiboun	Région du Fayum	N de l'oasis de Bahariya
Priabonien	Mokattam supérieur					
		unité non nommée			Formation de Qasr el Sagha	Formation de Qasr el Sagha
		Membre de Ain Musa	Membre de Ain Musa			
		Membre de	Membre de	Membre de		
	Couche à <u>Plicatula</u> (D.)			polymorphe		
		Shaiboun	Shaiboun	Shaiboun		
"Biarritzien" s.l.	Mokattam moyen	Calcaires de Saqqâra	Calcaires de Saqqâra	Membre de Beni Suef	Formation de Birket Qarun	
		Calcaires à Bryozoaires	unité non nommée	Formation d'El Fashn (p.p.)	Formation de Gehannam	

Tableau 8. Corrélation entre les différentes unités lithostratigraphiques reconnues dans la Vallée du Nil et au N de l'oasis de Bahariya (Désert Libyque).

3. Les chronozones (et les biozones)

Le "Biarritzien" s.l.

Chronozone I. La chronozone I correspond à l'horizon des Calcaires à Bryozoaires qui a été traité en détail dans le chapitre précédent. Aussi, je me contenterai ici de rappeler les points essentiels.

En faciès calcaire, la chronozone I se distinguera des formations sous-jacentes présentant la même lithologie par la présence de Nummulites striatus (Brug.) et par la profusion des Bryozoaires et des Serpulidés. La très large répartition de Nummulites striatus (Brug.) en Egypte permet d'utiliser ce fossile comme un marqueur régional de la limite Lutétien - "Biarritzien" s.l.

En faciès marno-gréseux ou argileux, la chronozone I se distingue facilement des terrains plus anciens par une foule de formes "nouvelles" qui vont persister généralement jusqu'au sommet de l'étage. En outre, elle tranche nettement sur le niveau qui lui succède, ou chronozone II, par l'abondance et la diversité de son assemblage macrofaunique. Cet assemblage correspond à l'Assemblage-Zone (Faunizone) à Cossmannella fajumensis (A. Strougo, 1974) malgré l'absence du marqueur zonal qui fait son apparition dans la même zone paléontologique mais à un niveau plus élevé correspondant à la chronozone III.

A l'E du Caire, les dépôts de cette division sont principalement carbonatés: calcaires au N; alternances de marnes et de calcaires argileux au S. A l'E de Beni Suef, la chronozone I est pratiquement dépourvue de macrofossiles et de Nummulites, de sorte que ses limites ne peuvent être déterminées que d'une manière approximative sur la base de sa position séquentielle. Ainsi, en direction du Gebel Homret Shaiboun, les couches marno-calcaires qui couronnent la Formation d'El Fashn reposent sur un calcaire à Echinides, correspondant, comme on l'a vu, à la partie supérieure de la Pierre à Bâtir, donc au Lutétien supérieur,

et vont s'enfoncer plus à l'E au-dessous des argiles et des marnes en plaquettes du Membre de Beni Suef qui est en partie l'équivalent de l'horizon à Tafla (chronozone II). J. Cuvillier (1930b) a signalé la présence d'un banc de calcaires à Bryozoaires (que je n'ai pas observé) dans ces couches et les a assimilées, avec un point de doute, aux Calcaires à Bryozoaires du Gebel Mokattam. Les données paléogéographiques semblent autoriser l'assimilation à la chronozone I des couches inférieures du Membre de Beni Suef renfermant Truncorotaloides pseudodubius (Bandy) et autres Foraminifères planctoniques.

A l'W du Nil, les formations de la chronozone I sont très variables, parfois entre des gisements tout à fait voisins. Ses affleurements sont rares et très localisés au N, bien développés dans la région du Fayum. A Darb el Fayum, elle est représentée par 1,50 m à peine de grès mal agglutiné à Nummulites striatus (Brug.) et nombreuses dents de Poissons. Elle dépasse probablement la dizaine de mètres au Gebel Gibli el Ahram où les Bryozoaires sont abondants, comme à l'E du Caire. Elle disparaît ensuite vers le S sous des formations plus récentes pour ne réapparaître qu'au Fayum, dans une série puissante de 70 m environ (Formation de Gehannam).

Les couches sommitales du Wadi Moéleh, dans les confins méridionaux du Fayum, ont été synchronisées par J. Cuvillier d'abord (1930b) avec les Calcaires à Bryozoaires du Gebel Mokattam et ensuite (1932a, 1932b, 1934) avec la zone terminale de la Pierre à Bâtir. Dans ces couches, M.A. Blondeau a reconnu les espèces de Nummulites suivantes :

Nummulites discorbinus (Schloth.)

Nummulites beaumonti d'Arch. & H.

Nummulites somaliensis Nutt. & Bright.

et J. Cuvillier y a rapporté en 1934 un unique exemplaire de Nummulites discorbinus libycus Checc.-Risp. Cet assemblage rappelle celui que j'ai décrit au sommet du Mokattam inférieur à Jiran el Ful, dans la région des Pyramides de Gizeh, et qui appartient au Lutétien supérieur. L'absence de Nummulites striatus (Brug.) vient à l'appui de cette attribution.

Notons enfin que tout le "Biarritzien" s.l. manque dans le

secteur septentrional de l'oasis de Bahariya qui avait été exondé à la fin du Lutétien.

Chronozone II. La chronozone II est représentée par les couches tout à fait inférieures de la Formation de Maadi type (Tafla) et ses équivalents. Elle correspond à la plus grande partie des Calcaires de Saqqâra, de la Formation de Birket Qarun et à la partie médiane du Membre de Beni Suaf, dont les couches sommitales appartiennent déjà à la chronozone III. Elle se compose d'un assortiment complexe de types de roches très gypsifères, extrêmement variables, qui s'interpénètrent et passent latéralement de l'un à l'autre sur de très courtes distances. Si l'on en juge par leur état le plus souvent usé et cassé, les rares exemplaires de Nummulites et de Mollusques qui s'y rencontrent ordinairement sont visiblement remaniés. Notons cependant la présence de très grands individus de Pycnodonte gigantea (Sol.) in Brand., dans la partie moyenne de la Formation de Birket Qarun, qui semblent, eux, avoir été fossilisés in situ. Localement, les dents de Poissons peuvent être fréquentes, tel qu'au Gebel Mokattam et dans la région du Fayum. Quant aux Echinides, ils brillent par leur absence. En un mot, la chronozone II fait manifestement figure de "parent pauvre", du point de vue paléontologique, vis-à-vis des formations qui l'encadrent et ses sédiments reflètent un milieu confiné à salinité supérieure à la normale, ainsi qu'en témoignent la présence de nombreux amas de célestine au Gebel Mokattam et l'abondance des dépôts de gypse sous forme de minces lits irréguliers ou de filons dans le reste du pays.

Dans la Vallée du Nil, la chronozone II occupe la même aire géographique que la chronozone I et, comme cette dernière, elle montre un épaissement considérable vers le S. Cependant, au Gebel Atâqa, dans l'extrémité E du Désert Arabique N, le Priabonien à Carolia placunoides Cantr. repose directement sur les calcaires à Dictyoconus aegyptensis (Chapm.) et Nummulites striatus (Brug.) de la chronozone I, sans interposition des chronozones II et III.

Chronozone III. La chronozone III se confond plus ou moins avec l'Assemblage-Zone à Cossmannella fajumensis telle que je l'ai décrite dans une note antérieure (A. Strougo, 1974), à l'exclusion toutefois de la région des Pyramides de Gizeh où cette zone appartient à la chronozone I. En effet, depuis la publication de la note sus-mentionnée, j'ai eu l'occasion de me rendre dans d'autres gisements que je n'avais pas visités et de constater, après analyse, que l'Assemblage-Zone à Cossmannella fajumensis était en réalité dédoublée avec une association de formes suffisamment homogène dans les deux parties fossilifères qui la composent pour constituer la même unité biostratigraphique. Il faut donc admettre désormais trois divisions au sein de cette unité biostratigraphique : 1) une Assemblage-Zone inférieure à Cossmannella fajumensis correspondant à la chronozone I; 2) une Assemblage-Zone supérieure à Cossmannella fajumensis correspondant plus ou moins à la chronozone III; 3) entre elles, un complexe sans macrofossiles ou très peu macrofossilifère, en tout cas sans fossiles caractéristiques, correspondant à la chronozone II. Il ne serait peut-être pas tout à fait incorrect de parler dans ce dernier cas d'une "Barren Intrazone" à Cossmannella fajumensis (International Stratigraphic Guide, 1976).

L'Assemblage-Zone inférieure à Cossmannella fajumensis et la Barren Intrazone à Cossmannella fajumensis sont aussi des niveaux stratigraphiques, tandis que les limites de l'Assemblage-Zone supérieure à Cossmannella fajumensis montrent de légères fluctuations d'un gisement à l'autre; parfois, la chronozone III renferme même un assemblage atypique.

Ainsi, dans l'escarpement qui surplombe la bordure N du Birket Qarun, les limites de l'Assemblage-Zone supérieure à Cossmannella fajumensis coïncident avec celles de la chronozone III. C'est ici qu'elle atteint son maximum d'épaisseur (25 m environ) et c'est également ici qu'elle renferme le plus bel assemblage de Mollusques jamais rencontré dans tout le complexe du Mokattam. Il me paraît utile de donner la liste complète des Bivalves rencontrés car on ne la trouve dans aucune publication antérieure*.

* Les espèces marquées d'un astérisque n'ont pas été trouvées à ce jour en dehors du Fayum.

- * Nucula (Nucula) gutaensis Strougo
- Nucula (Lamellinucula) eymari Cossm.
- Leionucula moeridis (Opp.)
- Nuculana (Saccella) phacoides (Cossm.)
- Calorhadia ? nilotica Strougo
- Mesosaccella ? gizehensis (Cuv.)
- Rectangularca tenuifilosa tenuifilosa (Cossm.)
- Glycymeris juxtadentata (Cossm.)
- * Glycymeris garunensis sp.n.
- Pycnodonte gigantica (Sol.) in Brand.
- Lucina (Lucina) gurnaensis Opp.
- Gonimyrtea fajumensis (Opp.)
- Callistomyrtea calliste (Opp.)
- Pegophysema (Rawya) pharaonis (Bell.)
- Glyptoactis (Claibornicardia) triparticosta (Cossm.)
- Glyptoactis (Claibornicardia) pharaonum (Opp.)
- Cossmannella fajumensis (Opp.)
- Cossmannella ? garunensis Strougo
- * Miodomeris (Chavanella ?) sp.
- Crassatina (Crassatina) puellula (M.-E.)
- * Crassatina (Crassatina) uncinata sp.n.
- * Crepispisula fourtaui (Cossm.)
- Quadrans (Serratina) reticulata (Bell.)
- Arcopagia (Macaliopsis) plicatella (M.-E.)
- * Arcopagia ? (Bertinella ?) damesi (M.-E.)
- Macrosolen uniradiatus (Bell.)
- Pitar (Pitar) newboldi (M.-E.)
- Bicorbula harpaeformis (Opp.)
- Caryocorbula pixidicula duglensis (Opp.)
- Notocorbula lyonsi (Opp.)
- * Raetomya schweinfurthi (M.-E.)

Notons qu'au sommet de cette zone pullule une très petite espèce de Nummulite voisine de Nummulites pulchellus Hantk. in de la H. et à laquelle il a été fait allusion plus haut sous le nom de Nummulites cf. pulchellus Hantk. in d.l. Harpe. Je ne l'ai pas rencontrée en dehors de cette localité.

Dans les couches qui forment le soubassement du "temple" de Qasr el Sagha, on a découvert il y a quelques années (E.Z. Basta, M.B. El Kadi & M.A. Maksoud, 1971) un banc d'argile bentonitique et gypsifère, de 1 m d'épaisseur en moyenne, dont l'exploitation m'a permis de mettre en évidence pour la première fois l'existence de l'Assemblage-Zone supérieure à Cossmannella fajumensis dans cette localité (A. Strougo, 1974). Auparavant, on considérait que le gisement du Gebel Sagha débutait avec la première couche à Carolia placunoides Cantr. (chronozone IV). 3 m d'argile azoïque séparent ces deux unités et il faut les rattacher à la chronozone III. En raison des conditions paléoécologiques prévalantes (milieu vaseux et peu aéré), l'association rencontrée est nettement moins variée qu'au N du Birket Qarun :

Nucula (Nucula) fajumensis Strougo
Nucula (Nucula) sp.
Leionucula moeridis (Opp.)
Leionucula sp.
Calorhadia ? nilotica Strougo
Trisidos fajumensis (Opp.)
Cossmannella fajumensis (Opp.)
Crassatina (Crassatina) puellula (M.-E.)
Pitar (Pitar) newboldi (M.-E.)
Caryocorbula pixidicula duglensis (Opp.)
Notocorbula lyonsi (Opp.)

A Garet el Faras, quelques mètres de marnes gréseuses brunes et d'argiles violettes affleurant à la base de ce piton isolé doivent être rapportés à la Formation de Birket Qarun et au sommet de la chronozone III. Au-dessus, on trouve, en effet, un banc à Carolia placunoides Cantr. (chronozone IV) surmonté par l'horizon à Plicatula (Dartepliatula) polymorpha (chronozone V). Les quelques fossiles rencontrés sont très mal conservés, mais leur couleur blanchâtre rappelle ceux que l'on récolte dans l'Assemblage-Zone supérieure à Cossmannella fajumensis au N du Birket Qarun.

De l'autre côté du Nil, au Gebel Homret Shaiboun, la partie médiane du Membre de Beni Suef appartient à la chronozone II. Ce Membre

se termine par deux bancs à Pegophysema (Rawya) pharaonis (Bell.), Saxolucina metableta (Cossm.) et Saxolucina rai (Opp.), qu'il convient peut-être de paralléliser avec la partie inférieure de la chronozone III. Au-dessus de ces deux bancs à Lucinidae, les Nummulites apparaissent et augmentent progressivement vers le haut, livrant passage à leur tour au premier banc à Carolia placunoides Cantr. qui leur succède. Le même phénomène a été observé au Gebel Mokattam et à Darb el Fayum où l'Assemblage-Zone supérieure à Cossmannella fajumensis, assez bien individualisée quoique formée dans un milieu relativement confiné (A. Strougo, 1974), passe à la première couche à Carolia placunoides Cantr. par plusieurs bancs à Nummulites interposés. Rappelons qu'au N du Birket Qarun les Nummulites réapparaissent aussi massivement au sommet de la chronozone III, mais elles font ici partie intégrante de l'Assemblage-Zone supérieure à Cossmannella fajumensis.

A l'W de Saqqâra, la chronozone III m'a livré à sa base un assemblage peu diversifié mais caractéristique de l'Assemblage-Zone supérieure à Cossmannella fajumensis (présence de Cossmannella fajumensis (Opp.)), tandis que la partie supérieure comporte un ensemble sans fossiles caractéristiques (A. Strougo, 1974).

Enfin, à Jiran el Ful, les trois divisions du "Biarritzien" s.l. sont indissociables, étant condensées dans un banc de grès très grossier épais de 1,50 m et renfermant des Nummulites remaniées. Ce grès est intercalé entre les calcaires à Nummulites du Lutétien supérieur et la première couche à Carolia placunoides Cantr. du Priabonien.

Le Priabonien

Chronozone IV. Entre l'Assemblage-Zone supérieure à Cossmannella fajumensis et l'Assemblage-Zone à Plicatula (Dartepliatula) polymorpha se trouvent invariablement intercalées plusieurs couches (parfois une seule) fossilifères renfermant les premières Carolia placunoides

Cantr. d'Egypte. Ces couches matérialisent la chronozone IV.

Etant donné la fréquence des bancs à Carolia placunoides Cantr. dans le Priabonien, cette division ne pourra être déterminée que par sa position séquentielle qui se définit parfaitement par les deux unités biostratigraphiques qui l'encadrent. Son intérêt stratigraphique est considérable, non seulement en tant que marqueur régional mais aussi du fait que Carolia placunoides Cantr. permet de tracer la limite entre le "Biarritzien" s.l. et le Priabonien avec une grande précision en admettant, bien entendu, que c'est avec l'apparition de ce fossile qu'il faut faire commencer le Priabonien en Egypte.

Dans le N de l'Egypte (Gebel Mokattam, région des Pyramides de Gizeh), il n'existe qu'une seule couche à Carolia placunoides Cantr. dans la chronozone IV et cette couche est entièrement constituée par ce fossile, sauf à Jiran el Ful où les Nummulites sont également très abondantes. Dans le S du pays, on en compte deux, parfois même trois au-dessous de l'Assemblage-Zone à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha, et Carolia placunoides Cantr. se trouve d'abord en compagnie de quelques espèces d'Huîtres de grande taille dans le premier horizon où elle se manifeste, puis avec une plus grande variété d'espèces dans les niveaux supérieurs, qui annonce la chronozone V.

Enfin, dans le plateau septentrional de l'oasis de Bahariya, on trouve soit la première couche à Carolia placunoides Cantr., soit l'Assemblage-Zone à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha recouvrant en discordance horizontale les calcaires à Nummulites du Lutétien supérieur.

Chronozone V. Une couche unique composée d'un calcaire gréseux gris-jaune dont l'épaisseur dans la quasi totalité des gisements est inférieure à 1 m, renfermant un assemblage macrofaunique d'une extrême abondance et possédant une très grande répartition géographique, toutes les conditions sont réunies pour faire de l'horizon à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha un repère stratigraphique d'une valeur inestimable dans la corrélation.

On considère généralement Plicatula (Dartepliatula) polymorpha Bell. comme étant un fossile caractéristique du Priabonien quoique connu par quelques exemplaires isolés dans le Lutétien et le "Biarritzien" s.l. J. Cuvillier (1930b) en avait même fait une espèce strictement priabonienne avant de découvrir en 1932, pour la première fois, de très nombreux individus de cette espèce dans le Lutétien du wadi Moéleh. Je l'ai, de mon côté, rencontrée, très abondante, dans les calcaires à Nummulites de la Formation d'El Hamra (em.) qui caractérise le Lutétien.

Dans l'état de nos connaissances actuelles, il semble que Plicatula (Dartepliatula) polymorpha Bell se soit manifestée pour la première fois en Egypte pendant le Lutétien moyen à supérieur, ne connaissant un véritable développement que dans le SW du pays. Au Priabonien, elle s'étend à l'ensemble du territoire égyptien et enregistre son maximum de fréquence dans la chronozone V, régressant ensuite nettement dans les niveaux plus élevés. On distinguera l'Assemblage-Zone à Plicatula (Dartepliatula) polymorpha priabonienne des couches du Lutétien qui renferment ce fossile par leurs associations respectives. La première se caractérise principalement par :

1. L'apparition de nombreuses espèces inconnues dans le Lutétien.
2. L'absence de Nummulites.

Les espèces de Bivalves contenues dans cette chronozone sont les suivantes * :

- Nucula (Lamellinucula) eymari Cossm.
- Barbatia (Barbatia) tethyis (Opp.)
- * Barbatia (Barbatia) subplanicosta (Opp.)
- Barbatia (Rostarca) figarii (Opp.)
- Barbatia (Rostarca) ristorii (Vin.d. Regny)
- Trisidos fajumensis (Opp.)
- * Barbatia (Hawaiarca) biradiata (Cuv.)
- * Porterius kenawii (Abbass)
- Rectangularca tenuifilosa tenuifilosa (Cossm.)

* Les espèces marquées d'un astérisque semblent cantonnées dans le Priabonien.

- Glycymeris juxtadentata (Cossm.)
- * Glycymeris pyramidarum (Opp.)
- * Perna (Perna) cleopatrae (Opp.)
- Musculus (Planimodiola) fraasi (Opp.)
- * Aviculoperna ? higazii (Abbass)
- Vulsella crispata Fish.
- * Vulsella vermiculata nom. n.
- Mimachlamys heluanensis (Opp.)
- Mimachlamys solarium (M.-E.)
- Chlamys (Hilberia) cailliaudi (Opp.)
- Plicatula (Darteplicatula) polymorpha Bell.
- Plicatula (Darteplicatula) indigena (M.-E.)
- Spondylus aegyptiacus Newton
- * Carolia placunoides Cantr.
- Ostrea (Turkostrea) reili reili Fraas
- Ostrea (Turkostrea) bogharensis Coq. in Nic.
- Nicaisolopha clotbeyi (Bell.)
- Lucina (Lucina) gurnaensis Opp.
- Gonimyrtea fajumensis (Opp.)
- Saxolucina rai (Opp.)
- Felaniella (Zemysia) cycloidea (Bell.)
- * Chama egyptiaca Cuv.
- Glyptoactis (Claibornicardia) triparticosta (Cossm.)
- Glyptoactis (Claibornicardia) pharaonum (Opp.)
- * Paraglans tubulicosta (M.-E.)
- * Paraglans sanurensis (Opp.)
- Cossmannella fajumensis (Opp.)
- Farisia aliformis (M.-E.)
- Crassatina (Crassatina) puellula (M.-E.)
- * Acanthocardia (Agnocardia) mahgoobi (Abbass)
- * Acanthocardia (Schedocardia) schweinfurthi (M.-E.)
- * Acrosterigma (Vasticardium) desertorum (Opp.)
- * Nemocardium (Pratulum) mokattamensis (Abbass)
- * Discors cuvillieri Strougo
- Arcopagia (Macaliopsis) plicatella (M.-E.)
- * Arcopagia (Sinuosipagia) aff. colpodes (Bayan)

- Macrosolen uniradiatus (Bell.)
* Nilobia gen.n. bellardi (M.-E.)
Gobraeus productus (Opp.)
* Solecortus sp.
* Miocardiopsis humei (Abbass)
* Periglypta aff. aglaurae (Brongn.)
Pitar (Pitar) newboldi (M.-E.)
* Diplodonta (Zemysina) corpusculum (Opp.)
Pitar (Chionella) extraversa sp. n.
Pitar (Tivelina) sadeki (Cuv.)
Tugonia zitteli Opp.
* Bicorbula gallica (Lmk.)
Bicorbula harpaeformis (Opp.)
* Caryocorbula striata (Lmk.)
Caryocorbula pixidicula duglensis (Opp.)
Notocorbula lyonsi (Opp.)
* Gastrochaena zitelli Opp.
Thracia pyramidarum Cossm.

Les Cardiidae constituent probablement le trait le plus saillant de cette liste de fossiles. Rares et peu diversifiés dans le Lutétien, pratiquement inconnus dans le Biarritzien" s.l., ils sont très abondants dans le Priabonien.

Parmi les Gastéropodes, Mesalia locardi Cossm. est largement prédominant. Les Echinides sont représentés aussi par plusieurs espèces :

- Dictyopleurus haimei Dunc. & Said.
Echinolampas crameri de Lor.
Sismondia saemanni de Lor.
Anisaster gibberulus (Mich.)
Schizaster vicinalis Agass.
Euspatangus formosus de Lor.
Euspatangus cairensis de Lor.

Brissopsis cuvillieri Lamb., espèce très peu connue, décrite pour la première fois dans le Priabonien du Gebel Sagha (Formation de

Qasr el Sagha), n'a pas été signalée à ce jour en dehors de cette localité. Les rares exemplaires que j'ai pu ramasser proviennent tous de la chronozone V (A. Strougo, 1970).

Chronozone VI. La chronozone VI correspond aux couches supérieures du Membre de Shaiboun (situées au-dessus de l'Assemblage-Zone à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha) ainsi qu'à tout le Membre de Ain Musa qui les surmonte. Elle recouvre dans la précédente classification (A. Strougo, 1976b) la zone ES4 et la partie inférieure de la zone ES5.

La chronozone VI se caractérise par la récurrence des bancs à Nicaisolopha clotbeyi (Bell.) dans une série de couches à assemblage très diversifié où les Bivalves fouisseurs prédominent. Parmi ces derniers, Felaniella (Zemysia) cycloidea (Bell.), Acanthocardia (Schedocardia) schweinfurthi (M.-E.), Macrosolen uniradiatus (Bell.) et Pitar (Pitar) newboldi (M.-E.) sont les plus abondants, tandis que les éléments essentiels de l'épifaune qui les accompagnent sont Nicaisolopha clotbeyi (Bell.) et Carolia placunoides Cantr.

Nicaisolopha clotbeyi (Bell.) est connu par de rares exemplaires dans les chronozones III, IV et V mais il ne devient vraiment abondant et ne forme à lui seul des bancs entiers que dans la chronozone VI. Parfois il est associé à d'autres espèces d'Huîtres comme Ostrea (Turk-ostrea) multicostata strictiplicata Raul. & Delb., O. (T.) reili reili Fraas, "O." qaruniana M.-E. et, plus fréquemment, à Carolia placunoides Cantr.

En termes biostratigraphiques, la chronozone VI sera désignée l'Assemblage-Zone à Nicaisolopha clotbeyi /Felaniella (Zemysia) cycloidea. Son association typique comprend :

Carolia placunoides Cantr.

Nicaisolopha clotbeyi (Bell.)

Saxolucina rai (Opp.)

Felaniella (Zemysia) cycloidea (Bell.)

Cossmannella fajumensis (Opp.)

Acanthocardia (Schedocardia) schweinfurthi (M.-E.)

Arcopagia (Macaliopsis) plicatella (M.-E.)

Arcopagia (Macaliopsis) grandis (M.-E.)

Macrosolen uniradiatus (Bell.)

Arctica ? dubia sp.n.

Pitar (Pitar) newboldi (M.-E.)

Pitar (Chionella) extraversa sp.n.

Bicorbula harpaeformis (Opp.)

Hormis les formes précitées, à grande répartition géographique, on compte ici et là quelques espèces endémiques inconnues dans les couches plus anciennes, comme Nicaiolopha caroliana (Strougo) et Panopea solitaria sp.n. au Gebel Sagha; Protonoetia aff. nigeriensis (Newton) au Gebel Sagha et à Kom el Shellul, Leionucula shellulensis Strougo à Kom el Shellul et une espèce relativement plus répandue quoique connue par de très rares exemplaires, Acanthocardia (Schedocardia) gehannamensis Strougo.

Les Echinides s'y rencontrent également en grand nombre, particulièrement dans le Membre de Ain Musa. Au Gebel Sagha, les restes de Vertébrés occupent une place importante dans la faune rencontrée.

Le maximum d'épaisseur de la chronozone VI a été enregistré au Gebel Homret Shaiboun (40 m). Ici, le Membre de Shaiboun couronne la succession mais il est difficile d'établir un parallélisme rigoureux entre celui-ci et la même unité lithostratigraphique observée plus au N. Il n'est pas exclu en effet que les termes supérieurs de ce Membre dans sa localité-type correspondent à une partie des couches du Membre de Ain Musa dans d'autres gisements. En revanche, il est certain aujourd'hui que le Membre de Shaiboun, tel qu'il se présente dans le S du Gebel Mokattam et à l'W du Caire, fait défaut dans la partie N du Gebel Mokattam (à l'E de Kait Bey) où le Membre de Ain Musa repose directement sur l'Assemblage-Zone à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha. Une période de non sédimentation correspondant au Membre de Shaiboun a visiblement intéressé ce secteur septentrional (A. Strougo, 1976e).

A l'W du Caire, les deux ensembles lithostratigraphiques qui forment la chronozone VI sont toujours présents mais accusent un amincissement très net et sont par ailleurs surmontés par de l'Oligocène continental au N et du Pliocène marin au S.

Dans la région du Fayum, c'est également la chronozone VI qui couronne l'escarpement septentrional du Birket Qarun et les seuls gisements de cette région où des formations priaboniennes plus jeunes ont été observées sont le Gebel Sagha à l'W et Elwet Hialla à l'E. Dans les confins méridionaux de ce dernier et en direction de Garet el Faras, j'ai découvert un véritable bioherme à Nicaiolopha clotbeyi (Bell.), de 3 m d'épaisseur, qui semble presque directement superposé à l'Assemblage-Zone à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha affleurant plus au S. C'est, à ma connaissance, le banc le plus épais et le plus riche en coquilles de cette espèce jamais rencontré en Egypte.

Au N de l'oasis de Bahariya, dans un gisement qui ne semble pas avoir été décrit auparavant, situé à 18 km au NW de Gar el Hamra, j'ai trouvé une vingtaine de mètres d'argile reposant sur l'Assemblage-Zone à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha et renfermant à leur sommet deux minces bancs à Nicaiolopha clotbeyi (Bell.) de 0,40 m et 1 m d'épaisseur qu'il faut attribuer à la chronozone VI. Ils sont surmontés par des grès blancs à stratification entrecroisée d'âge ? oligocène.

A Gar el Hamra, les exemplaires de Nicaiolopha clotbeyi (Bell.) sont assez fréquents et se trouvent en compagnie de formes caractéristiques de l'Assemblage-Zone à Nicaiolopha clotbeyi / Felaniella (Zemysia) cycloidea.

Chronozone VII. Les sédiments de cet horizon sont limités à quatre gisements situés dans le district plateau septentrional de l'oasis de Bahariya - Gebel Mokattam, en passant par le Fayum. Ce sont Gar el Hamra, Gebel Sagha, Elwet Hialla, et la portion N du Gebel Mokattam.

A Gar el Hamra, 4 m d'argiles gypsifères et salifères azoïques superposés à l'Assemblage-Zone à Nicaiolopha clotbeyi / Felaniella

(Zemysia) cycloidea et tronqués à leur sommet par un banc de grès quartzitique très induré appartenant à la Formation de Radwan (Oligocène ?) doivent être attribués à la chronozone VII.

Au Gebel Sagha, c'est un véritable édifice deltaïque qui compose la chronozone VII. Il comporte des grès, des silts gréseux et des argiles interstratifiés et présentant une stratification entrecroisée de grande dimension. A la base, se trouvent des sables blancs mal classés et présentant eux aussi une stratification entrecroisée de faible ampleur. Cet ensemble, puissant de 35 m environ, ne renferme que quelques débris de plantes et des restes de Vertébrés roulés et cassés. Il s'élève en une façade verticale qui forme le trait le plus marquant de la Formation de Qasr el Sagha et passe latéralement, à Elwet Hialla, à l'ENE du Gebel Sagha, à une formation essentiellement argileuse, très riche en concrétions ferrugineuses et azoïques, de 16 m de puissance.

Pour H.J.L. Beadnell (1905), les dernières couches de l'Eocène de Elwet Hialla appartiennent approximativement à la chronozone VI. Mes récentes recherches dans ce secteur m'ont permis de mettre en évidence l'existence de la chronozone VII et d'une partie au moins de la chronozone VIII.

Au Gebel Mokattam, le Membre de Ain Musa qui, en raison de son extrême dureté, forme une nappe tabulaire sur laquelle a été bâtie la Cité du Mokattam, est surmonté par de petites buttes éparses, déchiquetées et en retrait, qui débutent par un complexe d'argile et de sable chaotiques sans fossiles, d'épaisseur variant entre 9 et 13 m. Par leur position stratigraphique, ces argiles et sables peuvent être synchronisés avec les formations qui viennent d'être décrites au Fayum (A. Strougo, 1976d).

Chronozone VIII. Correspond à la partie supérieure de ma zone ES5 (A. Strougo, 1976b).

De répartition plus limitée que l'horizon sous-jacent, la chronozone VIII se caractérise par la fréquence de ses bancs fossilifères.

L'association de formes qui s'y trouvent correspond encore à l'Assemblage-Zone à Nicaisolopha clotbeyi / Felaniella (Zemysia) cycloidea, bien que quelque peu appauvrie. On distinguera donc ici aussi une Assemblage-Zone inférieure à Nicaisolopha clotbeyi / Felaniella (Zemysia) cycloidea (chronozone VI) et une Assemblage-Zone supérieure à Nicaisolopha clotbeyi / Felaniella (Zemysia) cycloidea (chronozone VIII), séparées par une Barren Intrazone à Nicaisolopha clotbeyi / Felaniella (Zemysia) cycloidea (chronozone VII).

L'association de la biozone supérieure est cependant moins uniforme que celle de la biozone inférieure. Ainsi, Nicaisolopha clotbeyi (Bell.) n'existe qu'à Elwet Hialla; il est remplacé au Gebel Sagha par Ostrea (Turkostrea) bogharensis Coq. in Nic. et Ostrea (Turkostrea) reili reili Fraas. En outre, les Echinides, si abondants dans la chronozone VI, n'ont été rencontrés ici qu'au Gebel Mokattam. Enfin, au Gebel Sagha, Carolia placunoides Cantr. est remplacé par une sous-espèce dérivée, Carolia placunoides foraminifera Strougo, apparemment le seul fossile "nouveau" dans cette biozone supérieure.

Au Gebel Sagha et à Elwet Hialla, la chronozone VIII mesure 20 m et 12 m d'épaisseur, respectivement. Elle comprend des calcaires gréseux interstratifiés avec des argiles très gypsifères et des grès glauconieux à rares restes de Vertébrés. Au Gebel Mokattam, elle se compose de calcaires dolomitiques gréseux très indurés, inséparables lithologiquement et paléontologiquement du Membre de Ain Musa et se résume à 6,50 m d'épaisseur. A Elwet Hialla et au Gebel Mokattam, la chronozone VIII forme le sommet de la succession priabonienne.

Chronozone IX. A l'Assemblage-Zone supérieure à Nicaisolopha clotbeyi / Felaniella (Zemysia) cycloidea succède un second ensemble sédimentaire à cachet deltaïque qui se distingue du premier par sa teinte plus claire et sa stratification entrecroisée de moindre ampleur. Cette série n'est connue qu'au Gebel Sagha et ne semble pas avoir d'équivalent dans la Vallée du Nil ni au N de l'oasis de Bahariya. Elle mesure 9 m d'épaisseur et ne m'a livré aucun fossile. Elle est couronnée par un calcaire

détritique à Echinolampas crameri de Lor., Anisaster gibberulus Mich., ainsi que quelques autres fossiles indéterminables, épais de 1 m. J'englobe provisoirement ce dernier dans la chronozone IX en attendant que soient établies à l'avenir les relations de cette série avec les dépôts du district Le Caire - Suez où affleuraient les termes les plus récents du Priabonien d'après T. Barron (1907) et N.M. Shukri & M.G. Akmal (1953).

AGE	CHRONOZONES	B I O Z O N E S	
	IX		
P r i a b o n i e n	VIII	Assemblage-Zone supérieure à <u>Nicaiolopha clotbeyi/Felaniella (Zemysia) cycloidea</u>	Assemblage-Zone à <u>Nicaiolopha clotbeyi/</u> <u>Felaniella (Zemysia)</u> <u>cycloidea</u>
	VII	Barren-Intrazone à <u>Nicaiolopha clotbeyi/Felaniella (Zemysia) cycloidea</u>	
	VI	Assemblage-Zone inférieure à <u>Nicaiolopha clotbeyi/Felaniella (Zemysia) cycloidea</u>	
	V	Assemblage-Zone à <u>Plicatula (Dartepliatula) polymorpha</u>	
	IV	Premier biohorizon à <u>Carolia placunoides</u>	
"Biarritzien" s.l.	III	Assemblage-Zone supérieure à <u>Cossmannella fajumensis</u>	Assemblage-Zone à <u>Cossmannella fajumensis</u>
	II	Barren-Intrazone à <u>Cossmannella fajumensis</u>	
	I	Assemblage-Zone inférieure à <u>Cossmannella fajumensis</u>	

Tableau 9. Unités biostratigraphiques reconnues dans le "Biarritzien" s.l. et le Priabonien d'Egypte.

TROISIEME PARTIE

ESQUISSE PALEOGEOGRAPHIQUE

1. Introduction

Pour K. Zittel (1883), le passage du Crétacé au Tertiaire en Egypte constitue un exemple frappant de continuité de sédimentation; il considérait même cette découverte comme un des résultats les plus importants de ses explorations dans ce pays. La première infirmation à cette conception de continuité a été rapportée par H.J.L. Beadnell (1902) dans la région d'Abu Roash où il a montré que le Mokattam inférieur dans certains points et le Mokattam supérieur dans d'autres reposent en discordance horizontale ou angulaire sur le Crétacé, parfois par l'intermédiaire d'un conglomérat. Les géologues qui l'avaient précédé dans cette localité, renchérissant sur les idées de K. Zittel, expliquaient cette superposition par un système de dislocations, se refusant à croire qu'elle relevait tout simplement d'une discordance. Ainsi, W.J. Walther écrivait en 1887 :

"Je reconnus sans peine que par des dislocations bizarres, la craie avait été soulevée et mise à jour. Après que les explorations du Professeur Zittel eurent constaté l'uniformité du plateau lybique par rapport à sa stratification, l'existence d'une configuration appartenant au système de voûtes rompues et démantelées dans ces parages paraissait tout à fait étonnante".

"L'existence de la formation crétacée dans ces parages est d'autant plus étonnante que la craie touche immédiatement aux couches de l'Eocène supérieur (Parisien supérieur) à Carolia, Plicatula polymorpha, Solen unicastatus, Agassizia et autres fossiles typiques des couches brunnâtres du Mokattam. Nulle trace de l'étage nummulitique inférieur. On ne saurait guère supposer que dans une localité si voisine du Mokattam l'Eocène inférieur n'eût trouvé son développement et que l'Eocène supérieur fût superposé presque sur tout le pourtour de son extension immédiatement et en discordance à une couche crétacée. Il ne nous reste donc que la supposition que toute cette région soit entourée de failles de dislocations."

Un an après la publication de son rapport sur la région d'Abu Roash, H.J.L. Beadnell, en collaboration avec J. Ball, mettait en lumière d'autres perturbations du sol à la limite du Crétacé et du Paléogène dans et autour de l'oasis de Bahariya et des relations d'inconformité entre les deux Systèmes.

Des phénomènes analogues ont été découverts par la suite dans le Désert Arabique et dans le Sinai (T. Barron, 1907; J. Barthoux, 1925; N.M. Shukri, 1954; R. Said & A. Kenawy, 1956; etc.), parfois avec des dissemblances très marquées entre des gisements tout à fait voisins.

Le même type de relations complexes s'observe dans les formations paléogènes entre elles: discordance entre le Lutétien inférieur et le Lutétien supérieur à Jiran el Ful; entre le Priabonien et le Lutétien inférieur à Sidr el Khamis (M.A. Ghorab & M.M. Ismail, 1970); entre le Priabonien et le Lutétien supérieur dans le district Le Caire - Suez (T. Barron, 1907) et au N de l'oasis de Bahariya (comme démontré dans ce travail); entre le Priabonien et le "Biarritzien" s.l. au Gebel Atâqa (comme présumé dans ce travail); au sein même du Priabonien au N du Gebel Mokattam (A. Strougo, 1976e); enfin, entre le Priabonien et l'Oligocène dans la majeure partie de l'Egypte septentrionale, sans parler des nombreuses variations lithologiques et d'épaisseur, parfois dans un même secteur.

Des variations d'une telle ampleur ne pouvaient s'expliquer que par la différenciation de nombreuses masses continentales dans les temps pré-paléogènes et d'une configuration compliquée et en perpétuel changement du fond sous-marin égyptien pendant le Paléogène. Ce fut chose faite en 1954 dans une admirable synthèse de N.M. Shukri. Cet auteur imagine l'Egypte comme étant formée d'un grand nombre de bombements structuraux (structural swells) de direction NE-SW, alignés sur ce que l'on désigne ordinairement chez nous sous le nom de "Système de voûtes Syrien" (Syrian arcing System). Ces accidents ont été produits pendant le Turo-nien avec des mouvements prémonitoires plus anciens encore (N.M. Shukri & M.K. El Ayouty, 1956) et ont été ultérieurement submergés et exondés de manière intermittente à la suite de forces de contraction qui se sont

poursuivies jusqu'à la fin de l'Oligocène. Ils sont plus proéminents et plus nombreux dans l'arrière-pays, en direction du géosynclinal mésogéen. Entre ces flexures allongées se trouvaient des bassins qui ont été le siège d'une sédimentation continue. Ainsi, l'ampleur d'une discordance est gouvernée par deux facteurs principaux: 1) le degré d'exhaussement et 2) la position d'une section donnée par rapport à l'accident (sur le sommet ou sur le flanc). Certaines pulsations peuvent être très localisées et tendent à compliquer le schéma général.

Autrement dit, pour N.M. Shukri, les discordances intra-crétacées, intra-paléogènes et entre ces deux Systèmes relèvent de structures mises en place essentiellement pendant le Crétacé supérieur, et qui ont rejoué ensuite à plusieurs reprises sous l'effet de nouvelles forces de compression agissant toujours aux mêmes endroits mais à des moments qui ne sont pas forcément synchroniques.

R. Saïd (1961, 1962) a introduit d'importantes modifications à cette interprétation. Cet auteur distingue trois belts au sein de la plate-forme égyptienne, comprise entre le craton arabe ou bouclier arabo-nubien au S et le géosynclinal mésogéen au N. Ces trois unités se distinguent fondamentalement par leur histoire sédimentaire et leur évolution tectonique. Ce sont :

1. La plate-forme stable (The stable shelf).
2. Le taphrogéosynclinal du Golfe de Suez (The Gulf of Suez taphrogeosyncline).
3. La plate-forme mobile ou instable (The unstable shelf).

Seule la plate-forme mobile, située dans le N du pays, montre des déformations tectoniques du style du Système de voûtes Syrien. Elle se caractérise par une épaisse couverture de sédiments et par des relations stratigraphiques très variées entre les différentes formations avec des discordances très marquées.

Dans la plate-forme stable, les vrais anticlinaux n'existent pas ou sont d'un ordre secondaire. On y trouve plutôt des structures dômes à très grand rayon de courbure, produites par des mouvements

essentiellement épigéniques agissant sur le socle sous-jacent. La première invasion marine sur cette plate-forme appartient au Crétacé supérieur et le belt fut à nouveau exondé à la fin de l'Eocène. Les discordances sont nettement moins importantes que dans la plate-forme mobile.

Le taphrogéosynclinal du Golfe de Suez, enfin, quoique situé dans la plate-forme stable, est une dépression produite par des forces de tension et qui a été le siège d'une sédimentation continue depuis le Paléozoïque jusqu'à l'Actuel. En bordure de cette dépression, des blocs infléchis plutôt que de véritables anticlinaux, entourés de failles, ont été continuellement soulevés et affaissés sous l'effet de forces verticales produisant des discordances d'une ampleur variable.

A partir des données avancées par N.M. Shukri et par R. Said, une esquisse paléogéographique du "Biarritzien" s.l. et du Priabonien d'Egypte peut être envisagée.

2. La fin du Lutétien.

Au début du "Biarritzien" s.l., la configuration de l'Egypte est profondément modifiée par rapport à ce qu'elle était au Lutétien supérieur. C'est que la fin de cette dernière époque a été marquée par d'importants mouvements du sol conduisant au rajeunissement des structures préexistantes dont la sédimentation lutétienne avait plus ou moins émoussée les traits. Dans la portion orientale du Désert Arabe N, plusieurs massifs ont été complètement exondés, comme le Gebel Iweibid, le Gebel Geneffe, etc., tandis que d'autres formaient des pointements sous-marins proéminents n'accumulant qu'une très faible épaisseur de sédiments "biarritziens" s.l. et priaboniens (Gebel Atâqa, Gebel Nasuri, etc.).

C'est probablement aussi à la fin du Lutétien que s'amorce le comblement du golfe adjacent à la Mer Rouge qui avait pénétré dans cette partie de l'Egypte jusqu'à la latitude de Quseir. En effet, la

Formation de Thèbes du Gebel Duwi dont la partie supérieure renferme, comme on l'a vu, une association de Mollusques assignable au Mokattam inférieur, est coiffée d'une remarquable série de conglomérats de près d'une centaine de mètres d'épaisseur, sans discontinuité apparente (M.I. Youssef, 1949). Une partie au moins de cette séquence devrait raisonnablement être attribuée au "Biarritzien" s.l. mais, en l'absence de fossiles, on ne saurait être trop affirmatif. Il n'en demeure pas moins qu'elle ne peut en aucun cas être classée dans l'Eocène inférieur, comme l'a suggéré R. Said (1962). En revanche, les formations priaboniennes et oligocènes n'y sont guère présentes, pas plus qu'à l'W de cet ancien golfe et il semble bien que cette région ait été en voie de surrection à ces deux époques (R. Said, 1962).

Dans la Vallée du Nil, le Gebel Mokattam n'a pas été inclus par N.M. Shukri dans le système de voûtes reconnu par lui en Egypte. Pourtant plusieurs indices sur le terrain militent en faveur de son intégration à ce système. La présence, à l'E de Kait Bey, d'un conglomérat à la base des Calcaires à Gizehensis, la très faible épaisseur des Calcaires à Bryozoaires relativement aux aires adjacentes, la présence d'une discordance au sein du Priabonien et l'allure même des couches sont des critères suggérant l'existence d'un anticlinal dont le sommet devrait se situer approximativement à l'E de Kait Bey. Cette structure existait au moins dès le Lutétien inférieur et a subi le contrecoup des mouvements fini-lutétiens du Désert Arabe N qui ont contribué à sa réactivation. L' "effet de position" sur lequel a beaucoup insisté N.M. Shukri apparaît ici à l'évidence. Il explique le passage rapide des Calcaires à Bryozoaires de 15 m à l'E de Kait Bey à 60 m au Gebel Giushi, les deux gisements étant distants de 2 km à peine l'un de l'autre. Au Priabonien, un nouveau rajeunissement de cette structure, et cette fois sous une tranche d'eau moins épaisse, a conduit soit à l'émersion temporaire du secteur de Kait Bey soit à son exhaussement jusqu'au niveau de base des vagues (C.O. Dunbar & J. Rodgers, 1957; A. Lombard, 1972), ce qui a eu pour résultat d'empêcher l'accumulation d'une bonne partie du Membre de Shaiboun au-dessus de l'horizon à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha.

A l'W du Caire, c'est également de la fin du Lutétien que date le soulèvement du plateau des Pyramides de Gizeh entraînant dans son

mouvement le flanc méridional de l'anticlinal de Jirān el Ful - Gebel el Higaf, dans le secteur limitrophe d'Abu Roash qui était en grande partie émergé et formait un îlot depuis la fin du Crétacé. L' "effet de position" est ici plus apparent encore qu'au Gebel Mokattam. J'en ai déjà esquissé les grandes lignes au chapitre précédent et il en sera question plus en détail un peu plus loin.

Le plissement observé dans la région des Pyramides de Gizeh s'estompe rapidement vers le S mais, au-delà du Gebel Glibli el Ahram, la réapparition du Priabonien puis du "Biarritzien" s.l. à Kom el Shellul et à Saqqâra respectivement semble correspondre à la courbe insensible d'un anticlinal. S. Omara (1953) avait précédemment soupçonné l'existence de cet anticlinal à Kom el Shellul. Cet anticlinal pourrait lui aussi avoir des racines plus anciennes et s'inscrire dans le système de voûtes de N.M. Shukri, mais le problème reste ouvert.

Enfin, toute la région comprise entre l'oasis de Bahariya et les confins méridionaux du Fayum, chevauchant la plate-forme stable et mobile, a été exondée à la fin du Lutétien mais les mouvements qui ont présidé à ce soulèvement semblent d'une autre nature que dans le N du pays. Ils correspondent plutôt à une phase épirogénique à grande échelle qui a dû intéresser toute la partie S de l'Egypte. Ces mouvements pourraient en effet être contemporains de la surrection du district Safaga - Quseir dans le Désert Arabique. Ainsi, le S du pays aurait été marqué à la fin du Lutétien par un soulèvement épirogénique régional conduisant au comblement du golfe de Quseir et au soulèvement des chaînes de collines de la Mer Rouge à l'E, et au refoulement des eaux lutétiennes jusqu'aux confins méridionaux du Fayum à l'W.

En bordure de cette plate-forme exhaussée se trouvaient, de part et d'autre du Nil, deux grands bassins, l'un situé dans la région du Fayum, l'autre dans la région de Beni Suef, qui évolueront ultérieurement dans des directions opposées. Dans le premier, s'accumulent près de 250 m de sédiments côtiers "biarritziens" s.l. et priaboniens indiquant un bassin à caractère subsident. Le second, au contraire, présente au cours de ces deux époques la succession suivante de haut en bas :

Priabonien Faciès à Mollusques

(Faciès à Nummulites
"Biarritzien" ... (Faciès à Foraminifères benthiques à cachet profond
s.l. (Faciès à Foraminifères planctoniques et benthiques
(à cachet profond

Il s'agit dans ce cas d'un bassin en voie de comblement accéléré par plusieurs secousses positives.

En résumé, c'est dans une mer relativement plus restreinte et moins profonde qu'au Lutétien supérieur, ponctuée de nombreux îlots et de hauts-fonds et fragmentée au N en un réseau de petits golfes allongés et au S de quelques bassins plus importants, que la sédimentation "biarritzienne" s.l. sera initiée.

3. Le "Biarritzien" s.l.

Dans le Désert Arabique N où le diastrophisme fini-lutétien a été le plus intense, les formations "biarritziennes" s.l. sont extrêmement réduites et les données actuelles ne permettent pas de les répartir sur les trois horizons qui composent cet "étage". Ceci semble être dû au fait que ces formations ont été étudiées à proximité des sommets des "anticlinaux", d'où une forte condensation des horizons. Cependant, dans le petit plateau qui borde les wadis el Qena - Agramîya et el Shôna, entre le Gebel Atâqa et la Galâla du N, au SW de Suez, H. Sadek (1926) a rapporté au sommet d'une formation calcaire la présence d'une couche (dont il ne précise pas l'épaisseur) à Dictyoconus et Nummulites striatus (Brug.) qu'il assimile aux Calcaires à Bryozoaires du Gebel Mokattam, donc à la chronozone I du "Biarritzien" s.l. En revanche, à l'W du Gebel Iweibid, le "Biarritzien" s.l., en entier ou en partie, est représenté par 4 m d'un calcaire à Nummulites striatus (Brug.) que surmonte un banc à Carolia placunoides (Cantr.) (N.M. Shukri & M.K. El Ayouty, 1956) tandis

que dans les massifs les plus proéminents (Gebel Shabraweet, Gebel Geneffe, etc.), le Mokattam supérieur repose en discordance angulaire sur le Mokattam inférieur ou sur une surface érodée de ce dernier (T. Barron, 1907), sans interposition du Mokattam moyen.

Il semble donc, dans l'état actuel de nos connaissances, que la mer du "Biarritzien" s.l. n'ait recouvert que les régions les plus basses du Désert Arabique N.

Le même phénomène s'est produit à l'W du Caire où les sédiments du "Biarritzien" s.l. ne se sont accumulés que dans le S du plateau des Pyramides de Gizeh (Gebel Gibli el Ahram) et dans le synclinal de Darb el Fayum. Et même dans ce dernier, étroitement serré entre le flanc septentrional du brachyanticlinal des Pyramides et le flanc méridional de l'anticlinal de Jiran el Ful - Gebel el Higaf, les dépôts sont considérablement amincis et renferment à la base un banc de grès mal agglutiné, équivalent à la chronozone I, de 1,50 m d'épaisseur, qui passe latéralement au Gebel Gibli el Ahram à des calcaires gréseux fossilifères alternant avec des marnes gréseuses très gypsifères, le tout dépassant probablement une dizaine de mètres d'épaisseur (base non exposée).

Ce même banc de grès se retrouve à Jiran el Ful avec la même épaisseur excepté qu'ici, de par sa proximité du sommet de l'anticlinal de Jiran el Ful - Gebel el Higaf, il appartient à tout le "Biarritzien" s.l. En fait, le gisement de Jiran el Ful représente le maximum d'extension de la mer "biarritzienne" s.l. dans la partie exposée de Abu Roash.

Contrairement à ce que l'on voit à l'W du Caire, où la surface de séparation Lutétien - "Biarritzien" s.l. se traduit par un brusque changement du faciès lithologique, au Gebel Mokattam l'édifice de calcaire subrécifal formé pendant le Lutétien supérieur se poursuit sans changement notable au début du "Biarritzien" s.l. Les Nummulites, quoique très fréquentes à l'W, pullulent au Gebel Mokattam en compagnie d'une multitude de Bryozoaires branchus. Il faut donc admettre dans ce dernier la persistance des conditions de dépôt lors du passage du Lutétien supérieur au "Biarritzien" s.l., excepté que, comme on vient de le voir, le soulèvement

du secteur de Kait Bey sous la forme d'un haut-fond a conduit à un amincissement considérable de la chronozone I à cet endroit comparativement aux aires adjacentes.

A l'E de Beni Suef, la profondeur relative de la mer n'a pas permis le développement des Nummulites dans cette région où par ailleurs les macrofossiles brillent par leur absence. Ils sont remplacés par une riche association de Foraminifères planctoniques et benthiques dominée par les familles Buliminidae, Nodosariidae, Discorbidae et Globorotaliidae (M.A. Bassiouni & al., 1975).

Par contre, dans le bassin voisin du Fayum, où la sédimentation s'est effectuée sous faible épaisseur, un grand fleuve - l' "Ur-Nil" comme l'appelle M. Blanckenhorn (1902) -, qui va marquer de son empreinte cette région vers la fin du Priabonien, se fait déjà ressentir au début du "Biarritzien" s.l. car c'est à lui (ou à son ancêtre moins majestueux) qu'il faut attribuer la puissante série sableuse (40 m) à stratification entrecroisée notée par W.F. Hume (1911) dans le gisement de Dar el Gahannem (?).

La présence de dépôts de gypse au Gebel Gibli el Ahram témoigne d'une tendance au confinement de ce petit golfe au début du "Biarritzien" s.l.; mais tandis que ces conditions sont restées très limitées en étendue pendant la chronozone I, elles vont se répandre dans d'autres endroits dans le niveau superposé ou chronozone II.

La chronozone II, c'est l'horizon à Tafla. Ce niveau correspond à des formations très variables du point de vue lithologique mais qui ont en commun une grande pauvreté en macrofossiles et le fait d'être très gypsifères. Ce nouvel aspect de la sédimentation pendant la chronozone II s'explique, à mon avis, par de nouvelles secousses provoquant au N une accentuation du relief d'où une plus grande isolation des divers petits golfes existants et au S, un nouveau soulèvement épirogénique conduisant à un nouveau repli de la mer vers le N d'où accumulation d'une puissante série (70 m sans que la base soit exposée) de siltstone sableux et d'argile, véritable édifice côtier, au N du Kirket Qarun et d'où aussi

la disparition des Foraminifères planctoniques dans la région de Beni Suef.

A l'E du Caire, le commencement de la chronozone II est marquée par la fin de la sédimentation purement calcaire du type Formation du Mokattam et par le passage à la Formation de Maadi plus détritique.

Dans le N du Fayum, la Formation de Birket Qarun présente plusieurs figures sédimentaires indiquant la proximité de la côte: absence de stratification, présence de nombreux galets, de "mud balls" de débris de Mollusques et de Vertébrés dans les siltstones et surtout abondance de terriers de Callianassa. On sait que ce Crustacé fréquente la zone littorale et que la présence de ses terriers dans une séquence peut être utilisée pour la détermination des anciennes lignes de rivage (R.J. Weimer & J.H. Hoyt, 1964). Notons également la fréquence des dents et des vertèbres de Poissons dans cette série où j'ai également récolté une vertèbre de Serpent dont M. J.-C. Rage a eu l'amabilité d'entreprendre la détermination. Il s'agit du genre Pterosphenus, serpent très adapté à la vie aquatique et fréquentant probablement la zone littorale et les estuaires (M. J.C. Rage, communication orale). La seule espèce de Pterosphenus connue en Egypte est P. schweinfurthi (Andrews) décrite de la Formation de Qasr el Sagha.

Pendant la chronozone III, qui clôt le "Biarritzien" s.l., on s'achemine lentement vers une plus grande uniformisation des conditions de dépôt qui trouvera toute son expression au début du Priabonien.

Dans le N du Fayum, la sédimentation devient moins active et l'on assiste alors à une prolifération considérable des Mollusques dans cette région (Assemblage-Zone supérieure à Cossmannella fajumensis).

A l'E de Beni Suef, les Mollusques se manifestent aussi timidement pour la première fois se limitant à quelques espèces de Lucinidae. Dans le N du pays, le confinement est encore apparent (présence de nombreux nodules de célestine au Gebel Mokattam, par exemple) mais les Mollusques reviennent néanmoins en abondance.

La fin du "Biarritzien" s.l. est marquée par la réapparition massive des Nummulites au Gebel Mokattam, à Darb el Fayum, au N du Birket Qarun et au Gebel Homret Shaiboun. Dans ce dernier, elles forment un banc épais de 21 m et on voit leur nombre augmenter progressivement vers le haut.

4. Le Priabonien

La fin du "Biarritzien" s.l. correspond à un aplanissement du relief et à un retour à un environnement plus uniforme dans la Vallée du Nil (faciès à Nummulites). Le passage au Priabonien s'accompagne d'une forte avancée de la mer vers le S jusqu'aux confins septentrionaux de l'oasis de Bahariya qu'elle avait abandonnée à la fin du Lutétien. Au N, la mer, jusqu'ici contenue dans la partie S d'Abu Roash, contourne ce massif à l'W (Sidr el Khamis) et va recouvrir, pour la première fois probablement depuis la fin du Crétacé, son flanc septentrional. C'est ainsi que les Nummulites, alors qu'elles vont disparaître, parfois à jamais, dans un grand nombre de secteurs dans la Vallée du Nil, continuent de proliférer en compagnie des premières Carolia placunoides Cantr. (à Jiran el Ful, par exemple).

Dans la région comprise entre le Caire et Suez, certains secteurs semblent aussi avoir été envahis par la mer au début du Priabonien. C'est le cas du gisement du Gebel Nasuri où une série de 13 m d'épaisseur correspondant au Membre de Ain Musa et aux niveaux subordonnés de la Formation de Maadi a été mesurée par N.M. Shukri & M.G. Akmal, 1953); de même au Gebel Homeira, I.A.M. Farag & A. Sadek (1968) ont décrit une coupe épaisse d'une quarantaine de mètres dont seuls les 12 m du bas ont livré des fossiles, débutant avec un calcaire gréseux à Carolia placunoides Cantr. et Nummulites striatus (Brug.) et présentant ensuite une succession comparable à la succession générale dans la Vallée du Nil. Cette série repose en discordance sur le Lutétien supérieur.

Dans les régions du Fayum et de Beni Suef, la fin du "Biarritzien" s.l. correspond au contraire à un mouvement positif. Ce phénomène est particulièrement apparent dans l'escarpement situé vers la pointe occidentale du Birket Qarun où la jonction entre les Formations du Birket Qarun et de Qasr el Sagha est une surface très irrégulière et où la première couche à Carolia placunoides Cantr. renferme un grand nombre de coquilles blanches très usées arrachées à l'Assemblage-Zone supérieure à Cossmannella fajumensis de la chronozone III. Notons également le développement massif des grandes Huîtres des espèces Ostrea (Turkostrea) multicostrata strictiplicata Raul. & Delb., O. (T.) bogharensis Coq. in Nic. et "Ostrea" garuniana M.-E., parfois avec des coquilles très épaisses, en compagnie des premières Carolia placunoides Cantr. En fait, pendant tout le Priabonien, le N du Fayum évoluera alternativement entre un bassin lagunaire à faible circulation avec formation de gypse et de minces bandes ligniteuses et un bassin côtier plus ouvert sur le large, caractérisé par sa richesse en fossiles benthiques de toutes sortes, avant de se transformer vers la fin du Priabonien en un grand delta. La sédimentation dans ce bassin s'est produite à moins de 20 m de fond d'après E.G. Kaufmann (in C.F. Vondra, 1974).

A l'E de Beni Suef, l'effet du soulèvement auquel il a été fait allusion se traduit par la disparition des Nummulites et leur remplacement par des grandes coquilles de Carolia placunoides Cantr.

Les chronozones IV et V (première couche à Carolia placunoides Cantr. et Assemblage-Zone à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha respectivement) sont marquées par une accalmie tectonique relative et l'Assemblage-Zone à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha représente le maximum d'uniformisation de l'environnement dans la Vallée du Nil et au N de l'oasis de Bahariya.

A la fin de la chronozone V de nouvelles secousses perturbent le sol égyptien. Je suis profondément convaincu que ces secousses ont eu des effets plus considérables que les données actuelles ne permettent de le penser. La seule indication formelle que nous possédions provient de la partie N du Gebel Mokattam où j'ai récemment découvert une discordance

entre l'Assemblage-Zone à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha et le Membre de Ain Musa correspondant à la non-sédimentation de la partie supérieure du Membre de Shaiboun (A. Strougo, 1976e).

Une discordance comparable existe probablement à Darb el Fayum mais la dureté excessive des roches et la pauvreté des affleurements ne m'ont pas permis de dresser un inventaire convenable des fossiles qui s'y trouvent et d'établir avec la même précision qu'ailleurs la succession des associations faunistiques.

A noter également qu'à l'W de Saqqâra et dans les collines adjacentes à Garet el Faras, l'Assemblage-Zone à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha forme le sommet de la succession priabonienne étant surmontée par du Pliocène marin dans le premier et de l'Oligocène? continental dans le second. Dans ce dernier secteur, les couches ont un pendage assez accentué vers le N, ce qui semble indiquer l'existence d'une flexure. Mais tant que la part qui revient à l'érosion dans ce type de relations stratigraphiques n'aura pas été déterminée et ce par une étude minutieuse des alentours des secteurs précités, il faut se garder de tirer des conclusions en fonction de la succession observée sur le terrain. La date à laquelle la flexure de Garet el Faras s'est produite devrait également être précisée.

De multiples indices indirects permettent cependant de montrer que le petit accident au N du Gebel Mokattam n'est pas le produit d'une force localisée. Ainsi, la chronozone VI qui succède à l'Assemblage-Zone à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha est marquée par un grand développement des bancs d'Huîtres, notamment Nicaisolopha clotbeyi (Bell.), dans tout le pays et par la formation de couches de sable et de silt quartzeux présentant parfois une stratification entrecroisée de petite dimension. Dans l'aire comprise entre Elwet Hialla et Garet el Faras, c'est un véritable bioherme à Nicaisolopha clotbeyi (Bell.) de 3 m d'épaisseur qui succède à l'Assemblage-Zone à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha. Au Gebel Sagha, les restes de Vertébrés, parfois d'une taille gigantesque, se rencontrent fréquemment; les terriers de Callianassa se succèdent dans plusieurs niveaux et je les ai retrouvés à l'E de Maadi ainsi qu'à

l'W du Gebel Gibli el Ahram. Partout un milieu littoral ou laguno-marin s'installe et prélude aux modifications plus drastiques qui interviennent dès la fin de la chronozone VI.

La chronozone VI se termine en effet par un brusque retrait de la mer du plateau septentrional de l'oasis de Bahariya et probablement aussi du S du Fayum, vers le N. Ce retrait a certainement été provoqué par un soulèvement du continent situé au S. Sur ce continent, un puissant fleuve, l'Ur-Nil, dont le tracé exact a fait couler beaucoup d'encre, venait déposer ses alluvions vers la latitude du Gebel Sagha, édifiant une formation deltaïque (chronozone VII) allant jusqu'à 35 m d'épaisseur et large de 15 km.

La répartition très discontinue de la chronozone VII ne permet pas de se rendre compte des perturbations synchroniques éventuelles qui ont pu se produire dans le N du pays et de leurs effets sur la sédimentation. Ainsi, à l'W du Nil, dans le district compris entre le massif d'Abu Roash et la bordure septentrionale du Fayum, mais aussi à l'E, dans la région de Beni Suef, les plus récentes formations priaboniennes appartiennent à la chronozone VI. Ici encore, toute interprétation serait téméraire tant que la part due à l'érosion et celle due à la non-sédimentation n'auront pas été établies.

Au Gebel Mokattam, la chronozone VI est surmontée par un complexe de grès versicolore et d'argile, qu'il faut paralléliser avec la chronozone VII et qui, par son aspect chaotique, semble avoir une origine continentale.

Après un éphémère retour de la mer au Gebel Mokattam et au N du Fayum (chronozone VIII), le milieu deltaïque reprend ses droits (chronozone IX) dans cette dernière région mais une ultime secousse positive conduit à son émergence, la nouvelle ligne de rivage régressant vers le N au-delà du Gebel Qatrani (B.E. Bowen & C.F. Vondra, 1974).

QUATRIEME PARTIE

ETUDE SYSTEMATIQUE

I. INTRODUCTION

La Monographie de P. Oppenheim (1903-1906) demeure, à ce jour, l'étude la plus importante relative aux Mollusques du Tertiaire inférieur d'Egypte. Elle comporte l'étude de 240 espèces de Bivalves; la moitié d'entre elles sont des formes inédites, l'autre moitié comprend à la fois des espèces décrites antérieurement par divers auteurs dans les terrains éocènes d'Egypte (Cantraine, 1838; L. Bellardi, 1854; O. Fraas, 1867; C. Mayer-Eymar, 1883, etc.; R.B. Newton, 1898; M. Cossmann, 1901) et des espèces étrangères signalées pour la première fois dans ce pays.

La contribution de J. Cuvillier (1930, 1933, 1935) a aussi été très importante, cet auteur ayant introduit une soixantaine de formes nouvelles de Bivalves éocènes. Sa collection, déposée à l'Institut de Paléontologie du Muséum à Paris (enregistrée sous le n° 1967-6), a été pour moi une source précieuse d'information et de comparaison.

Récemment, H.L. Abbass (1973) a publié une Monographie sur les Bivalves du Paléocène et de l'Eocène d'Egypte. On peut reprocher à cet auteur de n'avoir pas tenu suffisamment compte des travaux de ses prédécesseurs, car il est surprenant de voir que, sur les 174 espèces (et non 179) citées dans sa Monographie, il n'y en a que 34 qui soient communes avec des formes égyptiennes précédemment établies, 5 seulement parmi celles-ci s'identifiant à des espèces créées par P. Oppenheim et une seule s'identifiant aux espèces de J. Cuvillier. En réalité, de très nombreuses espèces parmi les 122 nouvelles introduites par H.L. Abbass semblent devoir tomber en synonymie de formes déjà connues. Les attributions proposées dans le présent travail pour ces espèces "nouvelles" doivent être considérées comme provisoires, les descriptions et les illustrations présentes étant, comme on peut s'en rendre compte, loin d'être probantes.

Enfin, au cours de ces dernières années j'ai de mon côté traité, de façon détaillée, dans des publications successives, échelonnées entre

entre 1971 et 1977, de certaines familles, d'espèces ou de groupes d'espèces trouvées dans l'Eocène supérieur de nos régions. Voici la liste des sujets traités, arrangée chronologiquement :

- 1971 - Carolia placunoides Cantraine, 1838.
- 1971 - Sur une nouvelle espèce de Martesia (en collaboration).
- 1973 - Ostrea caroliana: espèce nouvelle du Fayum.
- 1973 - Le groupe de Ostrea multicostata Deshayes, 1832 en Egypte.
- 1975 - Les Corbulidae.
- 1975 - Cossmannella Mayer-Eymar, 1896: espèce-type mal identifiée.
- 1975 - Lucina pharaonis Bellardi, 1854.
- 1976 - Les Nuculidae et les Nuculanidae.
- 1976 - Les Carditidae.
- 1976 - Les Cardiidae.
- 1976 - Le groupe de Ostrea (Turkostrea) multicostata Deshayes, 1832.
- 1977 - Carolia lefevrei Fischer, 1880.

Dans le domaine paléontologique, la plupart de ces travaux ne tiennent évidemment pas compte de la Monographie de H.L. Abbass, qui leur est postérieure et qui est, à ma connaissance, la seule publication nouvelle en la matière.

Sur les groupes déjà traités je reprendrai donc la discussion en fonction des éléments apportés par cet auteur.

Du point de vue stratigraphique, les niveaux dans lesquels se rencontrent les différentes espèces précédemment traitées doivent être corrigés selon les nouvelles données exposées dans les précédentes parties de ce mémoire; je les préciserai dans le tableau 10.

Une autre partie de mon travail paléontologique consistera à traiter de façon plus succincte de groupes non encore étudiés. Afin de donner une vue d'ensemble de la macrofaune de Bivalves au "Biarritzien" s.l. et du Priabonien d'Egypte, je présenterai une liste raisonnée des espèces récoltées par moi-même ou figurant parmi la collection Cuvillier.

Cette revue systématique rapide comporte une actualisation des

taxa supraspécifiques auxquels se rapportent les espèces considérées. Dans les cas litigieux des commentaires sont apportés sur les motivations des attributions supraspécifiques proposées.

N.B. Les spécimens figurés dans ce travail et provenant de ma collection personnelle seront déposés à l'Institut de Paléontologie du Muséum à Paris.

II. ETUDE SYSTEMATIQUE

Ordre Nuculoida
Superfamille Nuculacea
Famille Nuculidae

Voir A. Strougo (1976a).

Superfamille Nuculanacea
Famille Nuculanidae

Voir A. Strougo (1976a).

Note supplémentaire : A la synonymie de Nuculana (Saccella) phacoides (Cossm., 1901), ajouter :

1973 - Nuculana (Jupiteria) phacoides: Abbass, p. 75, pl. I, fig. 1,a.

Ordre Arcoida
Superfamille Arcacea
Famille Arcidae
Sous-famille Arcinae

Genre Arca Linné, 1758

Sous-genre Arca

Espèce-type (désignation subséquente Schmidt, 1818; ICZN Opinion 189):

Arca noae Linné, 1758; Actuel de la Méditerranée.

Arca (Arca) tenuisulcata sp. n.
(Pl. I, fig. 5)

1930 - Arca fayumensis: Cuvillier, p. 265 (non Oppenheim, 1906).

Matériel. Collection Cuvillier, MNHN B.43493. Une valve gauche.

Description. Forme oblongue, très transverse, étroite, fortement convexe, à contour subparallélépipedique et légèrement rétréci en avant; bords dorsal et palléal non parallèles. Crochet aigu, saillant, orthogyre à la pointe; distance umbonale 1/4. Aire cardinale très large, plate, limitée par une carène anguleuse très accusée. Stries ligamentaires mal définies sur l'exemplaire étudié, c'est à peine si l'on aperçoit, divergeant dessous le crochet, deux rainures très fines qui circonscrivent une surface triangulaire très étalée à sa base (fig. 5). Contours buccal et anal tronqués obliquement de haut en bas d'avant en arrière, subparallèles. Sillon

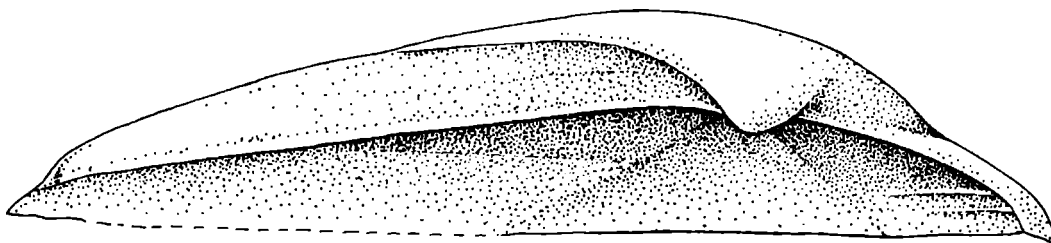


Fig. 5. Vue dorsale de la valve gauche de Arca (Arca) tenuisulcata sp.n., holotype, x 6.

byssal obsolète. Carène postérieure très saillante et anguleuse au voisinage du crochet, s'atténuant considérablement et s'arrondissant vers le bord postéro-palléal et limitant une aire postéro-dorsale large et excavée. Sculpture variable sur les différentes parties de la surface externe; la région antérieure comporte 5 à 6 grosses côtes rayonnantes granuleuses, égales à leurs interstices; dans la portion médiane antérieure, les côtes faiblissent considérablement, s'écartent davantage l'une de l'autre et dans leurs interstices s'intercale une côte du 2° ordre plus fine; dans la portion médiane postérieure, la sculpture est subréticulée, sans côtes rayonnantes intercalaires du 2° ordre et faite de cordonnets concentriques et rayonnants subaplatés et serrés; enfin, au-delà de la carène postérieure, la région postéro-dorsale est divisée en deux parties par une côte rayonnante assez accusée flanquée de chaque côté d'une côte plus fine. De part et d'autre du crochet, le petit espace compris entre la carène dorsale et la première côte rayonnante est garni de cannelures transversales, terminaisons de la sculpture concentrique, qui déterminent sur la carène dorsale de petits granules irréguliers.

H = 0,90 cm

L = 2,30 cm

$C_{(1 \ v)} = \text{circa } 0,50 \text{ cm}$

Remarques. C'est à cause de ses nombreux caractères distinctifs que je n'hésite pas à fonder une espèce nouvelle pour cette unique valve gauche trouvée dans la collection Cuvillier, où elle avait été confondue avec Trisidos fajumensis (Opp., 1906), qui sera traitée un peu plus loin.

C'est la première fois que Arca s.s. est signalé dans l'Eocène d'Egypte et il est intéressant de remarquer que les autres espèces africaines de ce sous-genre sont extrêmement rares dans tout le Paléogène où elles ne sont représentées, elles aussi, que par un très petit nombre d'exemplaires (Arca (Arca) accra Cox, 1952; A. (A.) diourbelensis Freneix & Gorodiski, 1963).

Age. Priabonien; chronozone inconnue.

Gisement. Wadi el Tih, 10 km à l'E de Maadi.

Genre Barbatia Gray, 1842

Sous-genre Barbatia

Espèce-type (désignation subséquente Gray, 1857): Arca barbata Linné, 1758;
Actuel de la Méditerranée.

Barbatia (Barbatia) subplanicosta (Opp., 1903)
(Pl. I, fig. 10,11)

- 1903 - Arca subplanicosta Oppenheim, p. 86, pl. X, fig. 11-12a.
1930 - Arca subplanicosta: Cuvillier, p. 265.
1973 - Arca (Litharca) ristorii: Abbass, p. 80, pl. II, fig. 7,a (non Vinassa de Regny, 1895).
1973 - Arca (Barbatia) faragi Abbass, p. 81, pl. II, fig. 12.
1973 - Arca (Anadara) fawzii Abbass, p. 89, pl. II, fig. 14.
1973 - Arca (Senilia) hassani Abbass, p. 91, pl. III, fig. 14.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43486; ma collection.
Nombreux exemplaires.

Remarques. Cette espèce est tout de suite reconnaissable à ses côtes bifides presque égales sur toute la surface des valves et qui tendent à se dédoubler une deuxième fois près du bord palléal chez les individus de grande taille.

Arca (Litharca) ristorii: Abbass, 1973 (non Vinassa de Regny, 1895) et Arca (Anadara) fawzii Abbass, 1973 sont très probablement des stades jeunes de B. (B.) subplanicosta; je possède dans ma collection de nombreux exemplaires qui leur sont comparables et que je ne pense pas devoir dissocier de l'espèce de P. Oppenheim.

Age. Priabonien; chronozones V et VI.

Gisements. E de Kait Bey; Gebel Gibli el Ahram.

Barbatia (Barbatia) tethyis (Oppenheim, 1903)
(Pl. I, fig. 12a, b)

- 1903 - Arca (Barbatia) Tethyis Oppenheim, p. 86, pl. X, fig. 8, a.
1930 - Arca Tethyis: Cuvillier, p. 265.
1973 - Arca (Navicula) gioushiensis Abbass, p. 77, pl. II, fig. 4,a.
1973 - Arca (Striarca) farouqi Abbass, P. 85, pl.II, fig. 5,a, 11; pl. III,
fig. 10.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43482, B.43490; ma collection. Très nombreux exemplaires.

Remarques. Se distinguera à première vue de Barbatia (Barbatia) subplanicosta (Opp., 1903) par sa forme proportionnellement plus haute, son bord dorsal parallèle au palléal ainsi que par ses côtes plus saillantes et exceptionnellement bifides. D'autre part, la sculpture de B. (B.) tethyis présente ce caractère particulier qui consiste en ses côtes rayonnantes élevées mais fines dans le sillon byssal médian s'accroissant très graduellement sur les bourrelets latéraux et devenant relativement très saillantes vers les extrémités buccale et anale.

Les fossiles de l'Eocène inférieur d'Algérie et du Maroc attribués à B. (B.) tethyis par J. Dareste de la Chavanne (1910) et L. Moret (1938) respectivement doivent être exclus de la synonymie de cette espèce à cause de leurs côtes très nettement bifides; la première n'est pas sans analogie avec B. (B.) dumasi (Cossm., 1904) du Lutétien de Bois-Gouët. Il en va de même de la forme du Lutétien supérieur du Sénégal rapprochée avec beaucoup de réserve de l'espèce égyptienne par S. Freneix & A. Gorodiski (1963), mais qui s'en sépare par sa coquille plus ramassée, son contour palléal arqué et ses côtes bifides vers le tiers inférieur de la surface des valves.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisements. Tous les gisements.

Sous-genre Rostarca Glibert et van de Poel, 1965

Espèce-type (désignation originelle): Arca angusta Lamarck, 1805; Lutétien de France.

Barbatia (Rostarca) ristorii (Vinassa de Regny, 1895)
(Pl. I, fig. 7-8)

1895 - Arca Ristorii Vinassa de Regny, p. 235, pl. XVI, fig. 11.

1898 - Arca Ristorii: Oppenheim, p. 48, pl. V, fig. 6.

1903 - Arca Ristorii: Oppenheim, p. 88, pl. X, fig. 7-7b.

1930 - Arca Ristorii: Cuvillier, p. 164 (?), 265.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43487, B.43488; ma collection. Trois valves droites, une valve gauche.

Remarques. Je me conforme à la détermination de P. Oppenheim qui a examiné des exemplaires d'Italie avant de se prononcer sur l'identité spécifique de la forme égyptienne avec ceux-ci. Rappelons seulement que les coquilles italiennes sont d'une taille gigantesque, étant plus de deux fois plus grandes que les représentants égyptiens de l'espèce.

A la charnière, j'ai compté 16 dents dans la rangée antérieure et 27 dans la rangée postérieure. Sous le crochet, les dents sont très petites et verticales tandis qu'elles sont très obliques vers les extrémités du plateau cardinal, notamment en arrière.

H (en arrière du crochet) = 1,10 cm; L = 2,40 cm.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisements. Wadi el Tih; Gebel Gibli el Ahram.

Barbatia (Rostarca) figarii (Oppenheim, 1903)
(Pl. I, fig. 18a, b; pl. IX, fig.11)

1903 - Arca Figarii Oppenheim, p. 89, pl. X, fig. 9, a.

1930 - Arca Figarii: Cuvillier, p. 265.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43489, B.43490 (pars).
Trois valves droites, deux valves gauches.

Remarques. Cette espèce s'identifie totalement à Barbatia (Rostarca) proxima (Dufour, 1881) (voir M. Cossmann, 1904), du Lutétien supérieur des environs de Nantes, par ses caractères externes mais on relève une différence importante à la charnière: les dents de B. (R.) figarii sont nettement plus petites et moins inclinées que chez l'espèce de Dufour. Par contre, c'est par les caractères de la charnière que B. (R.) figarii semble se rapprocher de B. (R.) fresvillensis (Cossm. & Piss., 1903), du Lutétien du Cotentin, mais elle s'en sépare par sa forme proportionnellement moins transverse, son crochet plus proéminent, sa troncature anale moins oblique et sa sculpture rayonnante plus accusée.

Quant au fragment d'Algérie illustré par J. Dareste de la Chavanne (1910), il n'a rien en commun avec l'espèce de P. Oppenheim.

H = 1,02 cm; L = 1,95 cm.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisements. Gebel Mokattam; Wadi el Tih.

Barbatia (Rostarca) russeggeri (Oppenheim, 1903)
(Pl. 1, fig. 19-21)

- 1903 - Arca Russeggeri Oppenheim, p. 90, pl. V, fig. 4.
1906 - Arca Russeggeri: Oppenheim, p. 213, pl. XXIV, fig. 24, a.
? 1930 - Arca Russeggeri: Cuvillier, p. 165.

Matériel. Ma collection. Un exemplaire bivalve, deux valves droites, une valve gauche.

Remarques. Malgré l'état peu satisfaisant des spécimens récoltés, il est aisé de les identifier à l'espèce de P. Oppenheim. Celle-ci appartient en effet à une forme extrême de Rostarca, au même titre que Barbatia (Rostarca) punctifera (Desh., 1829) dans le Lutétien du Bassin de Paris,

mais elle s'individualise par sa forme très élevée, son côté postérieur considérablement élargi proportionnellement à l'antérieur, son sillon byssal entamant profondément le crochet, sa sculpture dans laquelle les cordons concentriques et les côtes rayonnantes ont la même importance et dessinent un quadrillage régulier composé de fortes granulations, sa charnière enfin comprenant deux rangées à nombre de dents presque égal (13 antérieures, 15 postérieures) quoique très inégales en longueur, les dents postérieures étant nettement plus espacées et plus obliques que les dents antérieures. Dans la rangée postérieure, les deux dernières dents du bord sont subhorizontales.

Age. "Biarritzien" s.l.; chronozone I.

Gisement. 500 m au S de la Pyramide de Menkara.

Sous-genre Hawaiarca Dall, Bartsch & Rehder, 1938

Espèce-type (désignation originelle): Hawaiarca rectangula Dall, Bartsch & Rehder, 1938; Actuel de Hawai.

Remarques à propos de Hawaiarca. L'histoire des Hawaiarca peut être retracée, d'après nos connaissances actuelles, jusqu'au Priabonien où l'on trouve en Egypte un représentant authentique du groupe, Barbatia (Hawaiarca) biradiata (Cuv., 1935). La forme ancestrale de la lignée des Hawaiarca est sans aucun doute une Barbatia s.s. et très probablement même Barbatia (Barbatia) appendiculata (Sow., 1820), du Lutétien et du Bartonien d'Europe. Au sein de cette espèce, on peut distinguer deux morphotypes qui forment les deux extrémités d'une série morphologique continue :

1. Le morphotype appendiculata s.s. tel qu'il a été défini par S.V. Wood (1866-1877)).

2. Le morphotype planicosta décrit par G.P. Deshayes (1856-1860).

Dès l'Oligocène, apparaît en Europe une espèce étroitement apparentée, "Arca" sulcicosta Nyst, 1836 dont les affinités avec B. (B.) appendiculata et plus précisément avec le morphotype de Sowerby avaient déjà été remarquées par S.V. Wood (op. cit.). Rappelons que pour ce dernier,

appendiculata constitue une espèce distincte de planicosta et admet sulcicosta comme synonyme postérieur, alors que pour des paléontologistes éminents comme H.G. Schenck & P.W. Reinhart (1938) et M. Glibert et L. van de Poel (1965), sulcicosta doit être classée dans les Anadara s.s.

Il est vrai que par sa costulation forte et régulière, son bord interne vigoureusement denté (sauf dans la région médiane), son aire cardinale relativement très développée et les caractères de sa dentition, sulcicosta se rapproche beaucoup des Anadara; d'autant que chez certains exemplaires de cette espèce j'ai constaté que les dents antérieures de la rangée postérieure chevauchent dorsalement la terminaison de la rangée antérieure, caractère que l'on retrouve notamment chez le sous-genre de Anadara, Caloosarca Olsson, 1961. Mais, d'une part, ce dernier aspect de la dentition n'est pas constant, les deux rangées dentaires pouvant aussi bien être contiguës et, d'autre part - et je rejoins ici l'opinion émise par F.E. Eames (1967) -, la présence d'un sillon byssal sur la surface externe de sulcicosta, s'étendant depuis le crochet jusqu'au bord palléal et provoquant une interruption ou une atténuation très nette des crénelures marginales à cet endroit, motive son exclusion des Anadara et son attribution à Barbatia. A mon avis, cette espèce sera tout à fait à sa place dans le sous-genre Hawaiarca.

En un mot, Hawaiarca, par le biais de Barbatia (Hawaiarca) sulcicosta, est le phylum qui semble avoir assuré la transition entre les Arcinae et les Anadarinae.

Barbatia (Hawaiarca) biradiata (Cuvillier, 1935)
(Pl. I, fig. 14a, b, c)

1935 - Arca biradiata Cuvillier, p. 8, pl. I, fig. 15, 16.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43483, l'holotype; ma collection. Trois valves droites.

Remarques. C'est à cette espèce rarissime qu'il convient de rapporter mes deux spécimens malgré leur état défectueux, et qui s'écartent légèrement du type par leur sillon byssal très effacé.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisements. Wadi el Tih; Gebel Gibli el Ahram.

Genre Trisidos Röding, 1798

Espèce-type (désignation originelle): Arca tortuosa Linné, 1758; Actuel de l'Indo-Pacifique.

Trisidos fajumensis (Oppenheim, 1906)
(Pl. I, fig. 9, 15)

1906 - Arca (Parallelipipedum) fajumensis Oppenheim, p. 212, pl. XXVII, fig. 22, 23.

?1973 - Arca (Trisidos) sameeri Abbass, p. 83, pl. III, fig. 16, a.

?1973 - Arca (Striarca) tuberculata Abbass, p. 85, pl. II, fig. 13.

Matériel. Ma collection. Deux moules internes bivalves, deux valves gauches.

Description. Espèce à coquille inéquivalve, de forme quadrangulaire, étroite et très transverse, inéquilatérale, sensiblement élargie vers l'arrière. Crochet gonflé, prosogyre, placé vers le tiers antérieur de la longueur, fortement échancré en son milieu par un profond sillon byssal qui s'élargit rapidement vers le bord palléal. Aire cardinale peu développée en avant du crochet, extrêmement étroite en arrière, à insertion ligamentaire mal définie. Contour buccal tronqué en sens oblique de haut en bas d'avant en arrière, et contour anal tronqué en sens inverse de sorte que le maximum de la longueur des valves coïncide avec le bord dorsal. Ce dernier est anguleux à ses deux extrémités, tordu horizontalement, non situé dans un plan vertical et non parallèle au bord palléal qui est sinueux. La forte torsion de la portion dorsale postérieure de la valve gauche fait que cette partie de la valve est nettement plus développée que sur la valve opposée. Sculpture composée de côtes rayonnantes saillantes et très espacées entre lesquelles s'intercalent des côtes de 2° ordre; de part et d'autre de ces dernières viennent s'insérer par endroits des côtes de 3° ordre; le bourrelet postérieur et l'aire dorsale postérieure

sont garnis d'un faisceau de côtes rayonnantes superficielles, plates et serrées avec des côtes de 2° ordre dans les intervalles qui les séparent; enfin, toute la surface des valves est recoupée concentriquement par des lamelles élevées, écartées et imbriquées qui donnent naissance à leur intersection avec les côtes à des cordonnets transverses; l'aspect général qui en résulte rappelle la disposition des tuiles sur le toit d'une maison. La charnière, observée sur un moule interne bivalve, montre, de part et d'autre du crochet, des dents espacées et très obliques, celles qui sont situées vers l'extérieur étant presque horizontales.

Remarques. Dès 1893, C. Mayer-Eymar avait probablement découvert cette espèce à l'W du Birket (Lac) Qarun, au Fayum, mais il l'avait confondue avec l'espèce indienne Trisidos kurracheensis d'Arch., 1854. Si l'on en juge d'après les figures de A. d'Archiac, T. kurracheensis, en plus de sa taille plus grande, est beaucoup plus aplatie en arrière, son sillon byssal est moins accusé, ses côtes postérieures sont plus écartées et ses lamelles concentriques plus serrées que chez l'espèce égyptienne.

Apparu en Egypte vers la fin de l'Eocène moyen, Trisidos ne semble avoir atteint les côtes européennes que pendant l'Oligocène.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones III, V, VI.

Gisements. Garet el Faras; Gebel Sagha.

Famille Parallelodontidae
Sous-famille Grammatodontinae

Genre Porterius Clark, 1925

Espèce-type (désignation originelle): Barbatia andersoni van Winkle, 1918;
Oligocène d'Amérique.

Porterius kenawii (Abbass, 1973)
(Pl. I, fig. 4a, b et fig.-texte 6)

1973 - Arca (Cucullaria) kenawii Abbass, p. 88, pl. II, fig. 1,a, 9,a.

Matériel. Ma collection. Deux valves gauches.

Remarques. Mes deux exemplaires s'identifient assez exactement à l'espèce de H.L. Abbass. Ils ont un contour ovalaire, sensiblement élargi en arrière, le crochet est légèrement échancré par un sillon byssal peu accusé, l'aire cardinale est extrêmement réduite et le ligament est opisthodète; la sculpture rayonnante est prédominante et consiste en 45 côtes qui deviennent plus saillantes sur le bourrelet postérieur. Toutefois, à la charnière je n'ai observé que deux dents latérales postérieures horizontales et très allongées, alors que H.L. Abbass en a compté 7 sur ses spécimens. Dans la rangée antérieure, on voit 3 fortes dents extérieures très obliques et 5 petits denticules irréguliers situés sous le crochet.

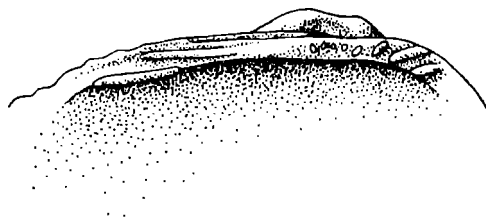


Fig. 6. Charnière de Porterius kenawii
(Abbass, 1973), valve gauche, x 6.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisement. E de Kait Bey.

Famille Noetiidae
Sous-famille Noetiinae

Genre Protonoetia MacNeil, 1938

Espèce-type (désignation originelle): Anadara nigeriensis Newton, 1922;
Eocène moyen ou supérieur du Nigeria.

Protonoetia cf. nigeriensis (Newton, 1922)
(Pl. I, fig. 13a, b)

Matériel. Ma collection. Trois moules internes bivalves, dont un seul entier.

Description. Taille petite. Forme subquadrangulaire, médiocrement transverse, inéquilatérale, très convexe. Crochets gonflés, opposés, submédians, peu écartés, légèrement contournés en arrière. Contour buccal arrondi, passant graduellement au contour palléal qui est arqué; contour anal verticalement tronqué, formant un angle émoussé avec le contour palléal. Surface externe carénée et déprimée postérieurement. Empreintes musculaires inégales, situées directement sous le bord cardinal, l'antérieure ovulaire et plus petite que la postérieure qui est presque quadrangulaire; ligne palléale éloignée du bord. Crénelures marginales au nombre de 25 ou 26.

H = 1,60 cm; L = 1,87 cm; C = 1,35 cm

Remarques. Mon matériel ne comporte que des moules internes mais qui, par l'ensemble de leurs caractères, se rapprochent de l'espèce ouest-africaine: l'allure générale des spécimens, le rapport des dimensions, la position du crochet, le nombre de crénelures marginales sont absolument comparables.

Age. Priabonien; chronozones VI, VIII.

Gisements. Kom el Shellul; Gebel Sagha.

Genre Africarca Eames, 1957

Espèce-type (désignation originelle): Glycymeris nigeriensis Newton, 1922;
Eocène moyen ou supérieur du Nigéria.

Remarques. Classé par F.E. Eames dans les Glycymeridae, le genre Africarca se sépare fondamentalement des membres de cette famille à cause de son aire ligamentaire striée verticalement. Sa place est parmi les Striarcinae, famille Noetiidae, comme l'a judicieusement montré S. Freneix (1959). Striarca Conrad, 1862, qui lui est très voisin, s'en distingue par son crochet antérieur et prosogyre, son aire ligamentaire plus développée et son sillon byssal bien marqué. En outre, le bord marginal d'Africarca est régulièrement et vigoureusement crénelé.

Africarca menkarai sp. n.
(Pl. I, fig. 16,17)

Origine du nom. Menkara, ou Mykérinos, est un roi égyptien de la IV^e dynastie, bâtisseur de la troisième pyramide de Gizeh. C'est à 500 m au S de cette pyramide que furent trouvés les spécimens ci-dessous décrits.

Matériel. Ma collection. Quatorze exemplaires bivalves bien conservés.

Description. Taille inférieure au centimètre. Forme quadrangulaire, modérément transverse, passablement convexe, subéquilatérale à très peu inéquilatérale, légèrement oblique, largement arrondie sur le contour buccal, obliquement subtronquée sur le contour anal; contour palléal faiblement incurvé, subparallèle au bord cardinal. Crochets submédians, orthogyres, peu proéminents, aigus, surplombant une aire cardinale étroite, à rainures orthogonales au bord cardinal. La jonction des contours latéraux au bord cardinal se fait par une courbe régulière en avant des crochets, par un angle à peine émoussé en arrière. Surface externe soulevée au milieu, déprimée sur les côtés, barrée postérieurement par une carène arrondie assez accusée. La sculpture consiste en fines costules rayonnantes

simples, 80 environ, aussi larges que leurs intervalles, recoupées par des filets d'accroissement serrés, visibles surtout dans les sillons intercostaux et qui déterminent un quadrillage très fin dans la région médiane.

Bord interne crénelé. Les dimensions de l'holotype sont les suivantes :

H = 0,65 cm; L = 0,87 cm; C = 0,39 cm.

Age. "Biarritzien" s.l.; chronozone I.

Gisement. 500 m au S de la Pyramide de Menkara.

Genre Rectangularca Eames, 1957

Espèce-type (désignation originelle): Striarca africana Newton, 1922;

Eocène moyen ou supérieur du Nigéria.

Remarques. Malgré une très grande analogie de forme avec Africanarca Eames, 1957, Rectangularca se différencie de ce dernier par sa sculpture composée d'un treillis très fin et son bord non crénelé. Une autre différence, plus fondamentale semble-t-il, consiste en l'absence d'une arête radiale bordant le contour interne de l'empreinte du muscle adducteur antérieur chez Rectangularca (H.G. Schenck & P.W. Reinhart, 1937). Ce dernier caractère a été mis en évidence sur des moules internes de la forme traitée ci-dessous.

Rectangularca tenuifilosa tenuifilosa (Cossmann, 1901)
(Pl. I, fig. 1-3)

1901 - Arca (Fossularca?) tenuifilosa Cossmann, p. 191, pl. III, fig. 14, 15.

1903 - Arca (Fossularca) tenuifilosa: Oppenheim, p. 91, pl. X, fig. 4 (non fig. 5-6).

1965 - Trigonodesma tenuifilosa: Glibert & van de Poel, p. 67.

Matériel. Collection Chavan, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, une valve gauche; ma collection, nombreux exemplaires.

Remarques. Chez la tenuifilosa typique, la coquille est inéquilatérale étant élargie et arrondie en avant, rétrécie et tronquée obliquement en arrière. Cette sous-espèce est caractéristique du "Biarritzien" s.l. et du Priabonien. Dans le Lutétien, on trouve une forme un peu différente où la coquille est subéquilatérale et les bords cardinal et palléal sont parallèles. Cette légère différence motive, à mon avis, une séparation subsécifique entre les deux formes et je propose de désigner celle du Lutétien Rectangularca tenuifilosa cossmanni subsp. n. (voir pl. I, fig. 6). C'est ainsi que le spécimen illustré par P. Oppenheim (1903) sur la planche X, fig. 4, et qui provient du "Biarritzien" s.l. du Fayum, possède le contour des tenuifilosa s.s. tandis que les deux autres exemplaires représentés sur les figures 5 et 6 de la même planche, et qui proviennent d'une formation lutétienne, ont une allure de cossmanni.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones III, V, VI.

Gisements. E de Kait Bey; NE du Gebel el Rifai; Gebel Gibli el Ahram; Kom el Shellul; W du village de Gûta; Garet Sobeikha; Gebel Sagha; Gar el Hamra.

Superfamille Limopsacea

Famille Glycymerididae

Genre Glycymeris Da Costa, 1778

Sous-genre Glycymeris

Espèce-type (tautonymie): Arca orbicularis Da Costa, 1778 (= Arca glycymeris Linné, 1758).

Glycymeris (Glycymeris) juxtadentata (Cossmann, 1901)
(Pl. II, fig. 3, 5a,b, 6, 8)

1901 - Axinaea juxtadentata Cossmann, p. 192, pl. III, fig. 1-4.

1903 - Pectunculus (Axinaea) juxtadentatus: Oppenheim, p. 93, pl. V, fig. 11-11b.

1930 - Pectunculus (Axinea) juxtadentatus: Cuvillier, p. 165, 267, 307, pl. XVIII, fig. 5, 6.

1973 - Glycymeris (Melaxinaea) naimi Abbass, p. 94, pl. I, fig. 2, a.

1973 - Glycymeris (Melaxinaea) wasifi Abbass, p. 95, pl. I, fig. 3-5.

Matériel. Collection Cuveillier MNHN B.43495 (spécimen figuré), B.43.496, B.43497, B.43498, B.43500; ma collection. Nombreux exemplaires.

Remarques. Les coquilles typiques de G. (G.) juxtadentata sont de loin les plus répandues dans le Priabonien d'Egypte. Elles se caractérisent par une forme orbiculaire, modérément convexe, nullement oblique, des côtés à peu près équilatéraux, une aire cardinale étroite et une charnière à dents non interrompues sous le crochet; les deux rangées latérales ont un nombre égal de dents (6 à 8), les plus internes en chevron; la série médiane, sous le crochet, comporte 4 à 8 dents moitié plus petites que les dents latérales chez les individus adultes et rudimentaires chez les individus gérontiques.

Au Gebel Sagha, une déviation sensible et constante de cette forme typique a été observée. Elle intéresse l'allure générale de la coquille et n'affecte nullement les caractères de l'aire cardinale et du plateau cardinal. Ces modifications résident dans une légère obliquité du test produisant un contour à peine plus transverse ($H/L = 0,85$ à $0,92$ au lieu de $0,95$ à $1,00$), un crochet légèrement déjeté en avant, un contour buccal moins arqué, un contour anal plus oblique et une aire postéro-dorsale plus excavée. Ces modifications qui semblent toutes liées à l'obliquité de la coquille ne devraient pas justifier une séparation spécifique de la forme du Gebel Sagha.

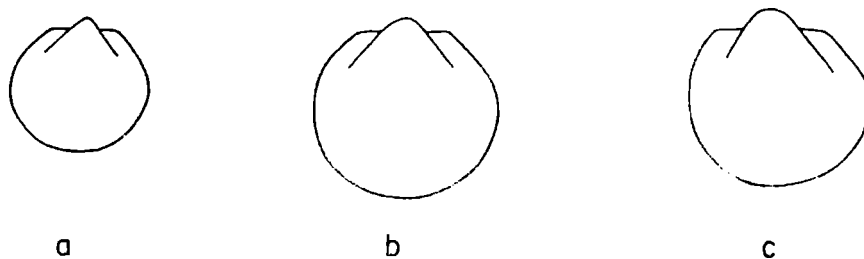


Fig. 7. Profils comparés de Glycymeris (Glycymeris) juxtadentata (Cossm.) dans trois gisements différents. a, G. Gibli el Ahram; b, NW du G. el Rifai; c, G. Sagha. (x 1).

Connu par de rares exemplaires dans le Lutétien et le "Biarritzien" s.l., G. (G.) juxtadentata ne se développe véritablement qu'au Priabonien, notamment dans la chronozone V.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones III, V, VI.

Gisements. E de Kait Bey, NE du Gebel el Rifai; Wadi el Tih; Gebel Gibli el Ahram, Kom el Shellul; W du village de Gûta; Gebel Sagha; Gar el Hamra.

Glycymeris (Glycymeris) pyramidarum (Oppenheim, 1903)
(Pl. II, fig. 2a,b, 4,7)

- 1903 - Pectunculus pyramidarum Oppenheim, p. 94, pl. XI, fig. 1, a.
1903 - Pectunculus aegyptiacus Oppenheim, p. 94, pl. XI, fig. 2, a.
1906 - Pectunculus pyramidarum et aegyptiacus: Oppenheim, p. 213,
pl. XXVII, fig. 3,4.
1930 - Pectunculus (Axinea) pyramidarum: Cu villier, p. 265.

Matériel. Ma collection. Douze spécimens composés de valves disjointes.

Remarques. Décrite à l'origine d'après du matériel recueilli dans le Priabonien à 12 km à l'W de la grande Pyramide de Gizeh, je n'ai, pour ma part, rencontré cette espèce qu'au Gebel Sagha où elle accompagne G. (G.) juxtadentata (Cossm., 1901). Extérieurement, aucun caractère ne permet de distinguer les deux espèces, mais vue de l'intérieur, G. (G.) pyramidarum possède une aire cardinale plus développée et un plateau cardinal sur lequel les deux rangées dentaires ne sont pas symétriques: les dents latérales postérieures sont plus nombreuses et plus petites que les dents latérales antérieures. Par ailleurs, une interruption des dents médianes se rencontre très fréquemment chez G. (G.) pyramidarum, ce qui n'est jamais le cas chez G. (G.) juxtadentata.

Age. Priabonien; chronozone V.

Glycymeris (Glycymeris) garunensis sp. n.
(Pl. II, fig. 1a,b)

Matériel. Ma collection. Un exemplaire bivalve et une valve droite incomplète présentant quelques caractères internes.

Description. Espèce de grande taille. Coquille globuleuse, irrégulièrement convexe, légèrement oblique, aussi haute que longue, inéquilatérale. Crochets assez gonflés, étroits, très peu écartés. Aire ligamentaire assez large, peu allongée. Contour buccal largement arrondi, passant insensiblement au contour palléal qui est subarrondi antérieurement et rectiligne postérieurement, vaguement en forme de V très ouvert; contour anal tronqué verticalement, coudé à ses deux extrémités. Surface externe comportant deux carènes rayonnantes assez accusées; la carène antérieure divise la coquille en deux parties presque égales et aboutit distalement au milieu du contour palléal conférant à ce dernier son aspect en V; la carène postérieure délimite la région anale qui est très développée et aboutit distalement à l'angle postéro-palléal; il lui correspond à l'intérieur des valves une arête rayonnante qui borde le contour antérieur de l'empreinte du muscle adducteur postérieur. En outre, la portion située en avant de la carène antérieure est régulièrement convexe; celle qui est comprise entre les deux carènes est subaplatie tandis qu'une dénivellation assez marquée au niveau de la carène postérieure détermine en arrière de celle-ci une région légèrement excavée; enfin, la portion dorsale postérieure est convexe.

Quelques caractères de la surface interne ont été observés sur une valve droite incomplète mais totalement dégagée de la gangue. Seule la partie antérieure du plateau cardinal est conservée et permet de présumer que celui-ci était plutôt fortement arqué. Sur l'aire cardinale, j'ai pu observer les traces de trois stries ligamentaires. L'empreinte de l'adducteur antérieur est pyriforme, légèrement dégagée du bord inférieur du plateau cardinal, passablement surélevée sur le bord postérieur; empreinte du muscle pédieux antérieur situé sous le plateau cardinal;

empreinte de l'adducteur postérieur probablement subquadrangulaire-arrondie, saillante, bordée intérieurement par une arête prononcée. Les dimensions de l'holotype sont les suivantes :

diamètre = 4,05 cm; convexité = 3,20 cm.

Age. "Biarritzien" s.l.; chronozone III.

Gisement. W du village de Gûta, vers la pointe occidentale du Birket (Lac) Qarun.

Ordre Mytiloida
Superfamille Mytilacea
Famille Mytilidae
Sous-famille Mytilinae

Genre Perna Retzius, 1788
Sous-genre Perna

Espèce-type (désignation subséquente Soot-Ryen, 1955): Perna magellanica Retzius, 1788; Actuel d'Amérique du Sud.

Perna (Perna) cleopatrae (Oppenheim, 1903)
(Pl. V, fig. 1-3)

- 1903 - Mytilus Cleopatrae Oppenheim, p. 77, pl. VII, fig. 2, a.
1903 - Mytilus Antonii Oppenheim, p. 78, pl. VII, fig. 1-1b.
1930 - Mytilus Cleopatrae: Cuvillier, p. 264.
1936 - Mytilus cleopatrae: Cox, p. 28, pl. III, fig. 11.
1973 - Mytilus (Chloromya) moharrami Abbass, p. 96, pl. XXI, fig. 1, 2.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43472, B.43473, B.43474; ma collection. Une vingtaine de spécimens en général bien conservés.

Remarques. Cette espèce ne peut pas être conservée parmi les Mytilus s.s. caractérisés par un bord antérieur denté et une sculpture rayonnante sur la lunule. Parmi les groupes à surface externe striée

concentriquement, c'est de Perna et de son sous-genre Choromytilus Soot-Ryen, 1952 qu'elle se rapproche le plus. Bien que les caractères de la surface interne n'aient pas été observés, il faut néanmoins la séparer de ce dernier sous-genre à cause de l'absence d'une dent centrale sous le crochet. Elle ne possède en effet qu'une lamelle postérieure, sorte de prolongement de la lunule sous le crochet et en arrière de celui-ci, simulant une dent.

Avec L.R. Cox (1936), j'estime que P. (P.) cleopatrae et P. (P.) antonii doivent être réunies dans une même espèce. Les coquilles typiques de chacune de ces formes sont rares et sont reliées par des formes de passage.

Age. Priabonien: chronozone V.

Gisements. Wadi el Tih; Gebel Sagha.

Sous-famille Crenellinae

Genre Musculus Röding, 1798

Sous-genre Planimodiola Cossmann, 1887

Espèce-type (désignation originelle): Modiola sulcata Lamarck, 1805;
Lutétien du Bassin de Paris.

Musculus (Planimodiola) fraasi (Oppenheim, 1903)
(Pl. II, fig. 9)

1903 - Modiolaria fraasi Oppenheim, p. 80, pl. VII, fig. 7-7b.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43477, B.43478, B.43479;
ma collection. Dix spécimens.

Remarques. Très proche par son prolongement transversal et sa sculpture de Musculus (Planimodiola) bernayi (Desh., 1864), du Bartonien du Bassin de Paris, la présente espèce en diffère cependant par son bord cardinal rectiligne et son bord postérieur nettement moins oblique.

La collection Cuvillier renferme un moule interne bivalve (B.43039), provenant de l'Eocène inférieur de la région de Shaghab, qu'il faut peut-être distinguer de la présente espèce à cause de sa forte costulation dans la région postérieure. L'étiquette qui l'accompagne indique d'ailleurs qu'il s'agit d'une espèce nouvelle.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisements. E de Kait Bey; Wadi el Tih.

Sous-famille Modiolinae

Genre Modiolus Lamarck, 1799

Espèce-type (désignation subséquente Gray, 1847): Mytilus modiolus Linné, 1758; Actuel des mers d'Europe.

Modiolus sp.n.
(Pl. II, fig.12)

Matériel. Ma collection. Une valve gauche.

Remarques. On ne peut rapprocher cette espèce que de Modiolus daviesi Cox, 1931, de l'étage Laki (Eocène inférieur) de l'Inde. Elle en diffère cependant par son crochet très gonflé à la manière des Botula, son bord antéro-palléal régulièrement arrondi et plus fortement courbé et son bourrelet postérieur plus saillant où la coquille atteint son maximum de convexité.

H = 1,60 cm; L = 3,05 cm.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisement. Gebel Homret Shaiboun.

Espèce-type (désignation subséquente Dall, Bartsch & Rehder, 1938): Mytilus fuscus Gmelin, 1791; Actuel de l'Océan Indien.

Botula fraasi (Oppenheim, 1903)
(Pl. II, fig. 10)

1903 - Lithodomus fraasi Oppenheim, p. 80, pl. VII, fig. 5.

Matériel. Ma collection. Un moule interne bivalve dans un état assez défectueux.

Description. Forme cylindracée, très convexe. Crochet gonflé, terminal, dépassant légèrement le bord antérieur qui tombe presque verticalement. Bords dorsal et palléal subparallèles, le premier en forme de courbe qui culmine vers la moitié de la longueur totale, le second rectiligne. Région postérieure légèrement atténuée. Sillon byssal peu indiqué. Traces d'éléments concentriques non parallèles au bord palléal.

H. = 0,59 cm; L = 1,30 cm; C = 0,63 cm.

Remarques. Il y a peut-être lieu de séparer cette espèce de Botula cordata Lmk., 1807, répandue dans l'Eocène de nombreuses régions y compris l'Egypte, à cause de sa forme plus élevée et son sillon byssal moins marqué.

Age. "Biarritzien" s.l.; chronozone I.

Gisement. 500 m au S de la Pyramide de Menkara.

Ordre Pterioïda
Sous-ordre Pteriina
Superfamille Pteriacea
Famille Bakevelliidae

Genre Aviculoperna Cossmann, 1887

Espèce-type (désignation originelle): Perna aviculina Deshayes, 1858;
Cuisien du Bassin de Paris.

Aviculoperna? higazii (Abbass, 1973)
(Pl. IV, fig.6)

1973 - Pteria (Meleagrina) higazii Abbass, p. 105, pl. I, fig. 13-15.

Matériel. Ma collection. Trois valves gauches à l'état de fragments.

Remarques. Sur l'un des fragments en ma possession, le plateau cardinal montre des traces de cloisonnement de la rainure ligamentaire autorisant l'attribution de cette espèce à Aviculoperna.

Aviculoperna? higazii se caractérise par une surface extérieure squameuse et rayonnée. Elle est ornée de lamelles concentriques très écartées qui donnent naissance au niveau des rayons à de petites écailles que l'état du matériel ne permet pas d'étudier en détail. Remarquons seulement que ces écailles ne semblent pas se développer dans la portion antérieure de la coquille. En outre, l'oreille antérieure, qui n'a pas été observée par H.L. Abbass, est assez courte mais bien découpée du reste de la surface.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisement. E de Kait Bey.

Famille Malleidae

Genre Vulsella Röding, 1798

Espèce-type (désignation subséquente Prashad, 1932): Mya vulsella Linné, 1758; Actuel de l'Océan Indien.

Vulsella crispata Fischer, 1871
(Pl. III, fig. 1a,b)

- 1871 - Vulsella crispata Fischer, p. 231, pl. XI, fig. 2.
1885 - Vulsella caillaudi Zittel, p. 40, fig. 49.
1891 - Vulsella deperdita: Mayer-Eymar, p. 2 (non Lamarck, 1819).
1901 - Vulsella deperdita: Cossmann, p. 190, pl. II, fig. 22; pl. III, fig. 21.
1903 - Vulsella crispata: Oppenheim, p. 68, pl. IV, fig. 1-3, 8; pl. VI, fig. 12-13, 15.
1930 - Vulsella crispata: Cuvillier, p. 82, 163, 264.
1930 - Vulsella pseudocrispata Cuvillier, p. 307, pl. XIX, fig. 4,5,7,8.
1934 - Vulsella crispata: Desio, p. 12, pl. VI, fig. 6 a,b; pl. VII, fig. 7?
1942 - Vulsella crispata: Rossi, p. 164.
1965 - Vulsella crispata: Glibert & van de Poel, p. 4.
1973 - Vulsella (Vulsella) osmani Abbass, p. 101, pl. IV, fig. 3.
1973 - Vulsella (Vulsella) crispata: Abbass, p. 101, pl. IV, fig. 1,a.
1973 - Vulsella (Vulsella) caillaudi: Abbass, p. 102, pl. IV, fig. 2,a.
1973 - Vulsella (Vulsella) deperdita: Abbass, p. 102, pl. IV, fig. 6.
1973 - Vulsella (Vulsella) shabraweeti Abbass, p. 103, pl. IV, fig. 7.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43460, B.43462, B.43463; ma collection. Nombreux exemplaires.

Remarques. Les plus beaux spécimens de cette espèce se rencontrent dans le Lutétien. Ils sont encore très fréquents et assez bien conservés dans le "Biarritzien" s.l. et dans la partie inférieure du Priabonien.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones I, IV, V.

Gisements. Gebel Mokattam; Wadi el Tih; Jiran el Ful; Darb el Fayum; Gebel Gibli el Ahram; Gebel Sagha.

Vulsella vermiculata nom. n.
(Pl. II, fig. 11a,b)

1935 - Vulsella schweinfurthi Cuvillier, p. 6, pl. I, fig. 9,10 (non Oppenheim, 1903).

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43465, l'holotype; ma collection. Cinq valves gauches, une valve droite.

Remarques. Comme il existe un Vulsella schweinfurthi Opp., 1903 dans l'Eocène inférieur d'Egypte, ce terme ne peut s'appliquer au fossile, bien différent, recueilli par J. Cuvillier dans le Lutétien de wadi Moéleh. Je propose donc pour ce dernier le nom de Vulsella vermiculata nom.n., à cause de sa sculpture vermiculée.

La coquille de Vulsella vermiculata est allongée transversalement, convexe, à crochet (non conservé sur l'holotype) opisthogyre, légèrement enroulé en spirale et déjeté latéralement. Le côté antérieur, qui se développe en avant du crochet, se termine par un bord tranchant. Chez certains spécimens, le cuilleron ligamentaire est situé dans un plan presque orthogonal à la commissure des valves; les bourrelets qui le bordent de chaque côté sont limités intérieurement par un angle saillant.

Cette espèce semble assez voisine de Vulsella angulosa M.-E., 1891 de l'Eocène inférieur d'Egypte, mais s'en différencie par sa sculpture.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisements. E de Kait Bey; Gebel Gibli el Ahram.

Superfamille Pectinacea

Famille Pectinidae

Genre Propeamussium de Gregorio, 1884

Sous-genre Parvamussium Sacco, 1897

Espèce-type (désignation originelle): Pecten duodecimlamellatus Bronn,
1831; Miocène-Pliocène d'Italie.

Propeamussium (Parvamussium) sp.
(Pl. III, fig. 2)

Matériel. Ma collection. Face interne d'une valve et moule interne de la même valve.

Remarques. Malgré le peu d'indications que l'on peut tirer de cet unique spécimen, remarquons que les terminaisons des dix côtes rayonnantes qui ornent sa surface interne s'arrêtent à une distance du bord palléal nettement plus grande que chez ses congénères praesquamula Glibert & van de Poel, 1965 et squamula (Lmk., 1806).

Diamètre = 0,5 cm.

Age. "Biarritzien" s.l.; chronozone I.

Gisement. Gebel Gibli el Ahram.

Genre Eburneopecten Conrad, 1865

Sous-genre Eburneopecten

Espèce-type (désignation originelle): Pecten scintillatus Conrad,
Eocène d'Amérique.

Eburneopecten (Eburneopecten) moelehensis (Mayer-Eymar, 1888)
(Pl. III, fig.3)

1888 - Pecten Moelohensis Mayer-Eymar, p. 327, pl. XIV, fig. 6.

1903 - Pecten (Pseudamussium) moëlehensis: Oppenheim, p. 50, pl. V,
fig. 9; pl. VII, fig. 8-12.

- 1930 - Pecten (Amussium) moëlehensis: Cuvillier, p. 162, 261.
?1934 - Pecten (Pseudamussium)moëlehensis: Desio, p. 15, pl. VI, fig.4a, b.
1942 - Pecten (Pseudamussium) moëlehensis: Rossi, p. 162.
1965 - Pseudamussium (s.s.) moelehense: Glibert & van de Poel, p. 35.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43456, B.43457. Deux valves gauches.

Remarques. Si l'on admet l'identité spécifique des coquilles de l'Eocène de Libye décrites par A. Desio et C. Rossi avec la forme d'Egypte, alors la diagnose et la figure originales de cette dernière, que semble contester P. Oppenheim, deviennent conformes à la réalité des choses.

Le matériel Cuvillier, très pauvre il est vrai, s'identifie aux spécimens figurés par P. Oppenheim. La sculpture, bien conservée sur une valve gauche, consiste essentiellement en stries d'accroissement très fines; au voisinage du bord palléal, se remarquent cependant des traces assez nettes de costules rayonnantes tandis que vers le bord postérieur apparaissent 6 ou 7 très fines stries rayonnantes. Dans la région cardinale de cette même valve gauche se trouve, de part et d'autre de la fossette ligamentaire, une lamelle peu accusée, subparallèle au bord dorsal. Ce dernier comporte des stries transversales vermiculiformes sur toute sa longueur.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisements. Gebel Mokattam; Wadi el Tih.

Genre Chlamys Röding, 1798

Sous-genre Hilberia von Teppner, 1922

Espèce-type (désignation originelle): Pecten söllingensis von Koenen, 1868; Oligocène d'Allemagne.

Chlamys (Hilberia ?) cailliaudi (Oppenheim, 1903)
(Pl. V, fig. 9)

1903 - Pecten Cailliaudi Oppenheim, p. 52, pl. VII, fig. 15, 16.

1930 - Pecten Cailliaudi: Cuvillier, p. 261.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43446. Une valve gauche.

Age. Priabonien; chronozone inconnue.

Gisement. Wadi el Tih.

Genre Mimachlamys Iredale, 1929

Espèce-type (désignation originelle): Pecten asperrimus Lamarck, 1819

Mimachlamys solariolum (Mayer-Eymar, 1888)
(Pl. IV, fig. 3; Pl. V, fig.8)

1888 - Pecten solariolum Mayer-Eymar, p. 328, pl. XIV, fig. 5.

?1898 - Pecten Mayer-Eymari Newton, p. 535, pl. XIX, fig. 9-11.

1903 - Pecten solariolum: Oppenheim, p. 54, pl. VII, fig. 13, 14.

1930 - Pecten solariolum: Cuvillier, p. 162, 262.

1942 - Pecten riebecki: Rossi, p. 161, pl. IX, fig. 5 (non Oppenheim, 1903).

1942 - Chlamys (Pecten) cailliaudi: Rossi, p. 163, pl. IX, fig. 4a,b
(non Oppenheim, 1903).

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43450, B.43451; ma collection. Nombreux exemplaires.

Remarques. Espèce très variable. Le nombre des côtes oscille entre 15 et 22; celles-ci sont généralement basses, larges, un peu arron-

dies, égales à leurs intervalles, un peu inégales entre elles. Mais il n'est pas rare de rencontrer des spécimens à côtes plus vigoureuses ou au contraire très atténuées et fines.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones I, V.

Gisements. E de Kait Bey; Gebel Giushi; Wadi el Tih; Gebel Gibli el Ahram; Kom el Shellul; Gebel Sagha.

Mimachlamys heluanensis (Oppenheim, 1903)
(Pl. II, fig. 13-14)

1903 - Pecten heluanensis Oppenheim, p. 54, pl. III, fig. 11, a.

1903 - Pecten Riebecki Oppenheim, p. 54, pl. XI, fig. 22, a.

1930 - Pecten Riebecki: Cuvillier, p. 262.

1942 - Pecten heluanensis: Rossi, p. 161, pl. IX, fig. 3.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43454, B.43455; ma collection. Nombreux exemplaires.

Remarques. Après comparaison entre le matériel égyptien et français, la séparation de M. heluanensis de M. plebeia (Lmk, 1806) ne me paraît guère certaine, surtout si l'on adopte le point de vue de M. Glibert & L. van de Poel (1965) qui ont réuni sous cette dernière dénomination un grand nombre de coquilles du Bassin de Paris, érigées en espèces distinctes par G.P. Deshayes (1924-1832; 1856-1860). La seule différence relevée sur la plupart des coquilles d'Egypte réside dans le contour légèrement étirée dans le sens de la hauteur: H/L = 1,05 à 1,15 au lieu de 1,00 chez M. plebeia, encore que ce caractère ne soit pas très constant. Par leur sculpture, elles sont tout à fait comparables au morphotype parisiensis.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones I, III, V, VI.

Gisements. Wadi el Tih; 500 m au S de la Pyramide de Menkara; kom el Shellul; Saqqâra, W du village de Gûta.

Famille Plicatulidae

Genre Plicatula Lamarck, 1801

Sous-genre Dartepliatula Freneix & Gorodiski, 1963

Espèce-type (désignation originelle): Plicatula polymorpha Bellardi, 1854;
Lutétien à Priabonien d'Egypte.

Plicatula (Dartepliatula) polymorpha Bellardi, 1854
(Pl. III, fig. 6a, b)

- 1854 - Plicatula Polymorpha Bellardi, p. 197, pl. III, fig. 8-10,
(non fig. 11).
- 1867 - Terebratella pyramidarum Fraas, p. 136, pl. III, fig. 4a, b.
- 1903 - Plicatula pyramidarum: Oppenheim, p. 59.
- 1922 - Plicatula polymorpha: Newton, p. 65, pl. VI, fig. 6-9.
- 1930 - Plicatula gracilis Cuvillier, p. 305, pl. XVII, fig. 22.
- 1930 - Plicatula polygonata Cuvillier, p. 306, pl. XVIII, fig. 15-16.
- 1930 - Plicatula polymorpha: Cuvillier, p. 306, pl. XVIII, fig. 27-30.
- 1933 - Plicatula polymorpha: Cuvillier, p. 6, pl. II, fig. 18, 19.
- 1933 - Plicatula tihi Cuvillier, p. 8, pl. II, fig. 9, 10.
- 1935 - Spondylus polymorphus: Pieragnoli, p. 169.
- 1935 - Plicatula bovensis: Cuvillier, p. 4, pl. I, fig. 13, 14 (non de
Gregorio, 1894).
- 1937 - Plicatula polymorpha: Cuvillier, p. 231.
- 1942 - Plicatula polymorpha: Rossi, p. 158, pl. VIII, fig. 8.
- 1952 - Plicatula polymorpha: Tessier, p. 319, pl. XIX, fig. 21, 22.
- 1963 - Plicatula (Dartepliatula) polymorpha: Freneix & Gorodiski, p. 36,
pl. IV, fig. 4, 5.
- 1973 - Plicatula rogeri Abbass, p. 105, pl. V, fig. 4, a (non Freneix &
Gorodiski, 1963).
- 1973 - Plicatula polymorpha: Abbass, p. 106, pl. V, fig. 1, 2.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43415 (gracilis),
B.43419, B.43420, B. 43421, B.43422, B.43423, B.43424; B.43430 (tihi),
B.43432; ma collection. Très nombreux exemplaires.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones II, IV, V, VI.

Gisements. Tous les gisements.

Plicatula (Dartepliatula) bellardii Mayer-Eymar, 1889
(Pl. III, fig. 4-5)

- 1854 - Plicatula polymorpha Bellardi, p. 197, pl. III, fig. 11 (non fig. 8-10).
1889 - Plicatula Bellardii Mayer-Eymar, p. 197.
1889 - Plicatula cairensis Mayer-Eymar, p. 197.
1889 - Plicatula indigena Mayer-Eymar, p. 198.
1894 - Plicatula bovensis de Gregorio, p. 24, pl. IV, fig. 81, 82.
1901 - Plicatula bovensis: Oppenheim, p. 142, pl. V, fig. 1-5.
1903 - Plicatula Bellardii: Oppenheim, p. 60.
1903 - Plicatula indigena: Oppenheim, p. 61.
1930 - Lima schweinfurthi: Cuvillier, p. 304, pl. XVII, fig. 19 (non Oppenheim, 1903).
1930 - Plicatula Humei Cuvillier, p. 304, pl. XVII, fig. 20, 21.
1930 - Plicatula arabica Cuvillier, p. 305, pl. XVII, fig. 23.
1933 - Plicatula indigena Cuvillier, p. 7, pl. II, fig. 2, 4, 20.
1933 - Plicatula Fourtaui Cuvillier, p. 8, pl. III, fig. 20.
1935 - Plicatula indigena: Cuvillier, p. 5.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43413 (humei), B.43414, B.43417 (arabica), B.43425, B.43428, B.43429, B.43431, B.43441; ma collection. Très nombreux exemplaires.

Age. Priabonien; chronozones V, VIII.

Gisements. Gebel Mokattam; Gebel Giushi; Wadi el Tih; Gebel Gibli el Ahram; Gebel Sagha.

Famille Spondylidae

Genre Spondylus Linné, 1758

Espèce-type (désignation subséquente Schmidt, 1818): Spondylus gaederopus
Linné, 1758; Actuel de la Méditerranée.

Spondylus aegyptiacus Newton, 1898

(Pl. III, fig. 7-9)

- 1898 - Spondylus Aegyptiacus Newton, p. 536, pl. XX, fig. 4-6.
1901 - Spondylus aegyptiacus: Cossmann, p. 190, pl. II, fig. 21.
1903 - Spondylus aegyptiacus: Oppenheim, p. 63, pl. III, fig. 1, 2.
?1905 - Spondylus aegyptiacus: Newton, p. 169.
1930 - Spondylus aegyptiacus: Cuvillier, p. 163, 263.
1931 - Spondylus radula: Cox, p. 68, pl. III, fig. 23a, b (non Lamarck, 1806).
1973 - Spondylus aegyptiacus: Zavarei, p. 120, pl. XII, fig. 13.
1973 - Spondylus arabicus Abbass, p. 114, pl. VII, fig. 6.
1973 - Spondylus cleopatrae Abbass, p. 114, pl. VII, fig. 5.
1973 - Spondylus aegyptiacus: Abbass, p. 115, pl. VII, fig. 1-3.
1973 - Spondylus hammadi Abbass, p. 116, pl. VII, fig. 7.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43438; ma collection.
Très nombreux exemplaires.

Remarques. Spondylus aegyptiacus est un des fossiles les plus abondamment représentés dans l'Assemblage-Zone à Plicatula (Darteplicatula) polymorpha (Priabonien). Son assimilation à Spondylus radula Lmk., 1806, proposée par L.R. Cox (1931, 1936) et admise par F.E. Eames (1951), S. Freneix & A. Gorodiski (1963) et M. Glibert & L. van de Poel (1965) me paraît insoutenable. Il se distingue en effet de l'espèce d'Europe par ses valves plus renflées, ses côtes relativement moins inégales entre elles, plus saillantes, assez fréquemment bifides, voire trifides, et ses épines nettement plus épaisses, moins nombreuses et plus longues quand elles ne sont pas cassées, ce qui est très rare.

Age. Priabonien; chronozones IV, V.

Gisements. Tous les gisements.

Superfamille Anomiacea

Famille Anomiidae

Genre Carolia Cantraine, 1838

Espèce-type (désignation originelle): Carolia placunoides Cantraine, 1838;
Priabonien d'Egypte.

Carolia placunoides placunoides Cantraine, 1838

Voir A. Strougo (1971, 1977).

Genre Wakullina Dall, 1895

Sous-genre Huyella Strougo, 1977

Espèce-type (désignation originelle): Carolia lefevrei Fischer, 1880;
Lutétien et "Biarritzien" s.l. d'Egypte.

Wakullina (Huyella) lefevrei (Fischer, 1880)

Voir A. Strougo (1977).

Sous-ordre Ostreina
Superfamille Ostreacea
Famille Gryphaeidae
Sous-famille Pycnodonteinae

Genre Pycnodonte Fischer de Waldheim, 1835

Sous-genre Pycnodonte

Espèce-type (désignation originelle): Pycnodonte radiata Fischer de Waldheim, 1835; Crétacé supérieur de Crimée.

Pycnodonte (Pycnodonte) gigantica (Solander in Brander, 1766)
(Pl. IV, fig. 1 a,b)

- 1861 - Ostrea gigantea: Wood, p. 23, pl. II.
1903 - Ostrea gigantea: Oppenheim, p. 40.
1911 - Ostrea gigantea: Boussac, p. 179, pl. VIII, fig. 21; pl. IX, fig. 1, a (cum. syn.).
1922 - Ostrea (Gigantostrea) gigantica: Cossmann, p. 208, fig.-t. 10 à 12; Pl. XV, fig. 26.
1936 - Ostrea (Gigantostrea) gigantica: Glibert, p. 63, pl. II, fig. 6.
1938 - Ostrea gigantea: Cox, p. 39, pl. V, fig. 5 a,b.
1965 - Pycnodonte (s.s.) gigantica: Glibert & van de Poel, p. 68.
1973 - Ostrea (Ostrea) latissima Deshayes: Abbass, p. 122, pl. X, fig. 1.

Matériel. Ma collection. Une douzaine d'exemplaires.

Description. Huître géante, à test très épais. La forme est légèrement gryphoïde. Le contour des valves est variable, orbiculaire, transverse ou allongé dans le sens umbono-palléal. Les valves sont inégales, la supérieure plane et l'inférieure peu convexe, parfois fortement surélevée dans la région médiane due à la présence d'une grosse gibbosité rayonnante; cette dernière n'est cependant pas calquée sur la face interne qui demeure très peu profonde. L'aréa ligamentaire est très développée, transverse (5,00 cm de long et 2,10 cm de haut pour un individu orbiculaire de 15,00 cm de diamètre), droite, garnie de fines stries d'accroissement régulières et de stries rayonnantes obsolètes; les bourrelets situés de part et d'autre de la fossette médiane sont plans à contour inférieur rectiligne tandis que le bord de la fossette elle-même s'incurve fortement vers le bas

suisant une courbe régulière. Empreinte de l'adducteur postérieur centrale à subcentrale, subcirculaire. Les chomata sont limités à la région dorsale, dans des sillons peu profonds. En plus du gros pli rayonnant médian de la face externe de la valve gauche, se remarque généralement sur le côté postérieur un second pli plus faible; ces deux plis peuvent s'effacer complètement et la valve présente alors un profil régulièrement convexe. La valve droite est fréquemment creusée en son milieu par un large sillon peu profond correspondant au pli de la valve opposée. La sculpture, semblable sur les deux valves, consiste en lamelles d'accroissement qui se décortiquent sous l'effet de l'usure. Le bord des valves est largement onduleux.

Age. "Biarritzien" s.l.; chronozone II.

Gisement. Escarpement septentrional du Birket (Lac) Qarun.

Famille Ostreidae

Sous-famille Ostreinae

Genre Ostrea Linné, 1758

Sous-genre Turkostrea Vialov, 1936

Espèce-type (désignation originelle): Ostrea turkestanensis Romanov, 1880; Eocène moyen du Turkestan.

Pour les espèces égyptiennes appartenant à ce sous-genre, voir A. Strougo (1976 f).

Genre Cubitostrea Sacco, 1897

Espèce-type (désignation originelle): Ostrea cubitus Deshayes, 1832; Bartonien du Bassin de Paris.

Cubitostrea cubitus (Deshayes, 1832)
(Pl. IV, fig. 4,5)

1832 - Ostrea cubitus Deshayes, p. 365, pl. XLVII; fig. 12-15.

- 1903 - Ostrea cubitus: Oppenheim, p. 27, pl. II, fig. 3, 4, 10, 11.
1933 - Ostrea plicata var. cubitus: Cuvillier, p. 3, pl. I, fig. 22, 23.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43320, B.43322; ma collection. Seize exemplaires.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisements. E de Kait Bey; W des Pyramides de Gizeh; Kom el Shellul; Garet el Faras.

Genre Striostrea Vialov, 1936

Espèce-type (désignation originelle): Ostrea procellosa Valenciennes in Lamy, 1929; Actuel du SE d'Afrique.

Striostrea geruniana (Mayer-Eymar, 1889)
(Pl. IV, fig. 2 a,b; Pl. V, fig. 4-5b)

- 1889 - Ostrea Qeruniana Mayer-Eymar, p. 403.
1903 - Ostrea geruniana: Oppenheim, p. 39, pl. I, fig. 14-14a; pl. XVII, fig. 1, a.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43370; ma collection. Nombreux exemplaires.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones II, IV, VI.

Gisements. Gebel Gibli el Ahram; escarpement septentrional du Birket (Lac) Qarun.

Sous-famille Lophinae

Genre Nicaisolopha Vialov, 1936

Espèce-type (désignation originelle): Ostrea nicaisei Coquand, 1862;
Campanien d'Algérie.

Nicaisolopha clotbeyi (Bellardi, 1854)
(Pl. V, fig. 6a - 7b)

- 1854 - Ostrea Clot-Beyi Bellardi, p. 195, pl. III, fig. 4, 5.
1854 - Ostrea subarmata Bellardi, p. 196, pl. III, fig. 6.
1889 - Ostrea Clot-Beyi: Péron in Locard, p. 55-57.
1903 - Ostrea (Alectryonia) Clot-Beyi et var. subarmata: Oppenheim, p. 41,
pl. III, fig. 6, 7, 8.
1930 - Ostrea Clot-beyi et var. subarmata: Cuvillier, p. 261.
1938 - Alectryonia Clot-Beyi: Desio, p. 43.
1938 - Alectryonia Clot-Beyi var. subarmata: Desio, p. 44, pl. VIII,
fig. 11 a,b.
1942 - Alectryonia clot-beyi: Rossi, p. 151.
1942 - Alectryonia clot-beyi var. subarmata: Rossi, p. 151.
1965 - Pycnodonte (Alectryonella) clot-beyi: Glibert & van de Poel, p. 69.
1971 - Ostrea clot-beyi et var. subarmata: Strougo, p. 132, 133.
1973 - Lopha clotbeyi et var. subarmata: Abbass, p. 124, pl. X, fig. 2-6.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43357, B.43358, B.43359,
B.43360, B.43361, B.43362, B.43363; ma collection. Très nombreux exemplaires.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones II, III, IV,
V, VI, VIII.

Gisements. Tous les gisements.

Nicaisolopha caroliana (Strougo, 1971)

- 1971 - Ostrea caroliana Strougo, p. 131-133, fig.t. 1-3.

Voir A. Strougo (1971b).

Ordre Veneroida
Superfamille Lucinacea
Famille Lucinidae
Sous-famille Lucininae

Genre Lucina Bruguière, 1797
Sous-genre Lucina

Espèce-type (désignation subséquente Gray, 1847): Venus jamaicensis
Spengler, 1784; Actuel des Caraïbes.

Lucina (Lucina) cf. gurnaensis Oppenheim, 1903
(Pl. VI, fig. 1-3)

Matériel. Ma collection. Une dizaine d'exemplaires.

Remarques. Compte tenu du mauvais état du matériel recueilli et faute d'avoir pu observer les caractères internes, je ne puis être affirmatif sur l'attribution de mes spécimens. Extérieurement, ils sont comparables aux excellentes figures que J. Darest de la Chavanne (1910) a donné de Lucina gurnaensis trouvée en Algérie et dont la charnière, complète, paraît bien être celle d'un Lucina s.s. Ces figures rendent bien compte de la variabilité au sein de l'espèce et conduisent à s'interroger sur la valeur spécifique de Lucina fourtaui Opp., 1903, Lucina sesostvidis Opp., 1903, Lucina innesi Cuvillier, 1930 et Lucina ("Megaxinus") faizae Abbass, 1973.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones I, III, V.

Gisements. Gebel Gibli el Ahram; W du village de Gûta; Gebel Homret Shaiboun.

Sous-famille Myrteinae

Genre Gonimyrtea Marwick, 1929

Espèce-type (désignation originelle): Loripes concinnus Hutton, 1885;
Actuel de Nouvelle-Zélande.

Gonimyrtea fajumensis (Oppenheim, 1903)

(Pl. VII, fig. 10-13 et fig.-texte 8)

1903 - Lucina fajumensis Oppenheim, p. 145, pl. XV, fig. 2-4.

1930 - Lucina fayumensis: Cuvillier, p. 269.

1930 - Lucina nilana Cuvillier, p. 309, pl. XVIII, fig. 24.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43606 (nilana), B.43618;
ma collection. Une cinquantaine d'exemplaires.

Remarques. La composition de l'appareil cardinal de cette espèce n'était pas connue à ce jour. Comme, par ailleurs, elle présente les caractères externes de Pterolucina Chavan, 1942, c'est à ce genre qu'elle a été attribuée par A. Chavan (1942).

Dans les falaises qui bordent la rive septentrionale du Birket (Lac) Qarun, au Fayum, j'ai recueilli de nombreux spécimens de cette espèce dans un parfait état de conservation, un bon nombre offrant les caractères internes. La charnière correspond à celle de Gonimyrtea et les caractères externes ne sont pas incompatibles avec ceux de ce genre, d'autant que l'espèce elle-même est extrêmement voisine de "Lucina" galeottiana Nyst, 1843, classée dans Gonimyrtea par A. Chavan (1938) et M. Glibert & L. van de Poel (1967). Voici ce que j'ai observé sur la surface interne :

Sur la valve droite il n'existe qu'une dent, 3b, forte, bilobée, oblique en arrière tandis que la valve gauche en comporte deux; 2 est variable, simple ou légèrement bilobée, accolée au bord lunulaire, bien développée quand la lunule n'empiète pas sur le plateau cardinal; 4b est simple, lamellaire, quelque peu détachée de la nymphé; les latérales sont très écartées des cardinales; AI est courte, saillante, située sous l'extrémité distale de la lunule; PI et PII sont assez faibles, courtes,

situées sous l'extrémité distale de l'écusson, directement au-dessus de l'empreinte de l'adducteur postérieur; fossette fAI punctiforme. Ensuite le bord interne de la lunule de la valve gauche est saillant et s'emboîte dans une longue rainure de la valve opposée qui remonte jusqu'au crochet.

La digitation antérieure est courte, réniforme, peu détachée de la ligne palléale.

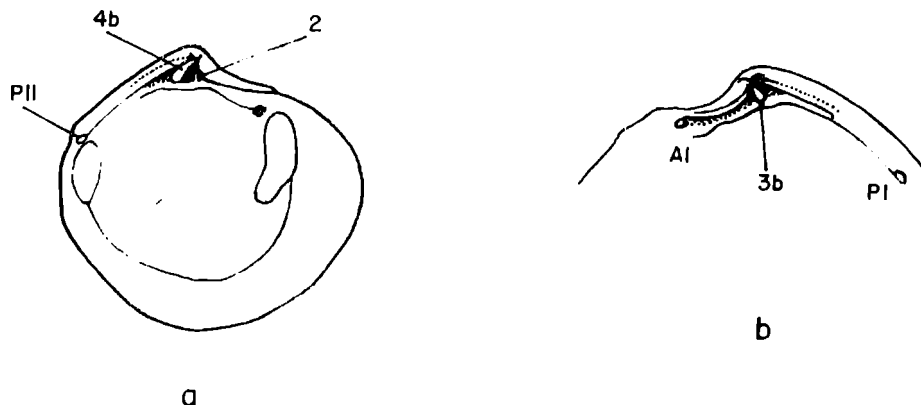


Fig. 8. Appareil cardinal de Gonimyrtia fajumensis (Opp.).
a, valve gauche; b, valve droite; (x 5).

Notons pour terminer que les spécimens récoltés aux alentours du Birket Qarun sont d'une taille inférieure à ceux qui proviennent d'autres gisements et qui appartiennent à un niveau stratigraphique un peu plus élevé.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones III, IV, V, VI.

Gisements. E de Kait Bey; Wadi el Tih; Gebel Gibli el Ahram; Gebel Sagha; escarpement septentrional du Birket Qarun.

Genre Callistomyrtea gen.n.

Espèce-type: Lucina calliste Oppenheim, 1903; "Biarritzien" s.l. d'Egypte.

Origine du nom. Mot formé par le nom spécifique de l'espèce-type et le genre-type nominal de la sous-famille à laquelle le nouveau genre semble se rapporter.

Remarques. L'appareil cardinal de "Lucina" calliste ne paraît correspondre à aucun des groupes de Lucinidae connus. La valve gauche ne comporte qu'une dent cardinale, la dent 2, qui est simple, peu épaisse, déjetée vers l'avant, fortement prosocline. En arrière de la fossette f3b, le plateau cardinal se poursuit par une aréa triangulaire subaplatie, lisse et très peu profonde, adjacente à la nymphhe. AII est peu saillante mais bien indiquée par une forte inflexion du bord cardinal; A IV, confondu avec l'extrémité distale de la lunule; nettes indications de PII et fPIII. Bord du plateau cardinal excavé au niveau de l'aréa triangulaire postérieure et de la dent 2, convexe au niveau de f3b. La lunule est courte, oblique, son bord interne est saillant et est reçu dans une rainure située sous le bord de la valve opposée.

3b, sur la valve droite, est médiane, orthogonale au bord du plateau cardinal, épaisse mais peu saillante; en arrière, même aréa triangulaire superficielle que sur la valve gauche; AIII, trigone, proéminente; latérales postérieures non observées. Bord du plateau cardinal légèrement flexueux. Lunule lancéolée cordiforme, peu enfoncée et peu oblique.

La nymphhe est longue, très peu saillante, partiellement recouverte par un bord dorsal tranchant; pas d'écusson.

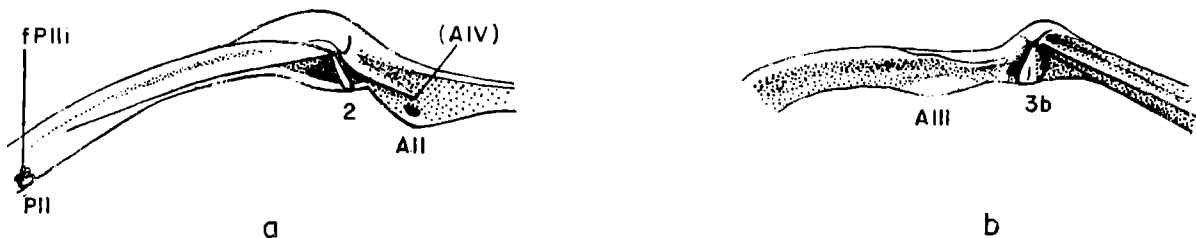


Fig. 9. Appareil cardinal de Callistomyrtea calliste (Opp.).
a, valve gauche; b, valve droite; (x 5).

Extérieurement, Callistomyrtea calliste ressemble à Moniliora elegans Defr., 1823, du Lutétien-Bartonien du Bassin de Paris, abondamment représentée dans les collections françaises: forme lenticulaire; peu convexe; aréa postérieure obsolète; cordonnets concentriques peu écartés avec des lignes rayonnantes bien indiquées dans les espaces intercalaires. Mais l'espèce égyptienne se distingue de moniliora par sa charnière net-

tement plus développée, plus complète aussi, sa nymphe plus allongée et, d'après les observations de P. Oppenheim (1903, pl. XII, fig. 6c), sa digitation antérieure plus longue.

Callistomyrtea paraît également proche de Mesomiltha Chavan, 1938 (espèce-type Lucina pulchra Zittel & Goubert, 1861; Jurassique de France); mais ce dernier possède une aréa postérieure déprimée et deux dents cardinales sur la valve gauche.

En tout cas, la présence d'un espace triangulaire superficiel lisse en arrière des dents cardinales chez Callistomyrtea permet de le distinguer des deux groupes précités. Il est peut-être intéressant de remarquer que l'on retrouve ce dernier caractère dans le phylum Rawya Strougo, 1975, à charnière cependant très faible, sans latérales.

L'espace cardinal postérieur sus-mentionné fait penser à la fossette résilifère de Loripes Poli, 1791 et Microloripes Cossmann, 1912 mais le ligament est externe chez Callistomyrtea.

Callistomyrtea calliste (Oppenheim, 1903)
(Pl. VI, fig. 5a - 8 et fig.-texte 9)

1903 - Lucina calliste Oppenheim, p. 141, pl. XII, fig. 6-6c.

Matériel. Ma collection. Une dizaine d'exemplaires, tous incomplets.

Age. "Biarritzien" s.l.; chronozone III.

Gisement. Escarpement septentrional du Birket (Lac) Qarun.

Sous-famille Milthinae

Genre Eomiltha Cossmann, 1912

Espèce-type (désignation originelle): Lucina contorta DeFrance, 1823;
Thanétien du Bassin de Paris.

Eomiltha cf. defrancei (Deshayes, 1857)
(Pl. VI, fig. 9)

Matériel. Ma collection. Une valve droite.

Remarques. La charnière mise à part puisqu'elle n'a pas été observée, le seul caractère qui différencie ce fossile d'Egypte de l'espèce française réside dans son extrémité postéro-palléale arrondie au lieu d'être rostrée. Autrement, il présente tous les caractères de defrancei :

La lunule est courte, profonde, circonscrite par une carène sail-
lante; le bord palléal (que l'on peut facilement suivre sur les stries
d'accroissement) est largement festonné, s'infléchissant brusquement dans
sa partie médiane qu'une indentation assez marquée limite de chaque côté;
l'angle postérieur est peu accusé, limitant une aréa étroite non déprimée.
Du crochet rayonnent plusieurs sillons de très faible amplitude qui don-
nent au bord palléal son aspect en festons. De petites dépressions puncti-
formes sont irrégulièrement disséminées sur la surface externe mais sont
plus nombreuses en avant. La sculpture se compose de stries d'accroisse-
ment très serrées qui se renforcent dans les régions latérales et sont
recoupées de filets rayonnants peu apparents. La digitation antérieure est
très longue, plutôt étroite, bien dégagée de la ligne palléale. Enfin,
toute la surface interne est garnie de fines stries rayonnantes et de
petits oscules très superficiels.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisement. Gebel Giushi.

Eomiltha ? sp. n.
(Pl. VI, fig. 12)

Matériel. Ma collection. Trois moules internes bivalves.

Description. Taille assez grande. Forme orbiculaire, passablement convexe, très peu inéquilatérale. Contour buccal subarrondi, tombant presque verticalement; contour anal obliquement tronqué; contour palléal fortement incurvé, légèrement sinueux en arrière. Surface externe faiblement déprimée dans la région médio-postérieure. Aréa postérieure limitée par un angle assez accusé. Digitation antérieure très longue, large, bien détachée de la ligne palléale, son extrémité postéro-ventrale atteignant presque le milieu de la longueur des valves. Indications très nettes de dents à la charnière.

diamètre : 5,00 cm; convexité : 1,70 cm.

Remarques. Parmi les taxa supraspécifiques possédant une digitation semblable à celle du présent fossile, citons particulièrement : Pseudomiltha Fischer, 1887, Miltha Adams & Adams, 1857, Eomiltha Cossmann, 1912. Le premier se caractérise par une charnière édentule. Dans le genre Miltha, l'aréa postérieure est déprimée et limitée par un sillon rayonnant; il possède en outre une aréa antérieure également déprimée quoique nettement plus étroite que l'aréa postérieure et qui ne se confirme pas chez l'espèce qui nous intéresse. Cette dernière, malgré un contour plus régulier, se rapproche essentiellement de Eomiltha.

Age. Priabonien; chronozone VI.

Gisements. E de Kait Bey; NW du Gebel el Rifai.

Genre Pegophysema Stewart, 1930

Sous-genre Rawya Strougo, 1975

Espèce-type (désignation originelle): Lucina pharaonis Bellardi, 1854;
Lutétien et "Biarritzien" s.l. d'Egypte.

Pegophysema (Rawya) pharaonis (Bellardi, 1854)

Voir A. Strougo (1975c).

Note supplémentaire :

Ajouter à la synonymie de l'espèce :

1973 - Lucina (Dentilucina) pharaonum: Abbass, p. 140, pl. XVI, fig. 6,7.

Genre Pseudomiltha Fischer, 1887

Espèce-type (monotypie): Lucina gigantea Lamarck, 1806; Lutétien - Bartonien du Bassin de Paris.

Pseudomiltha aff. mutabilis (Lamarck, 1806)
(Pl. VI, fig. 10 et fig.-texte 10)

1903 - Lucina mutabilis: Oppenheim, p. 130, pl. XIV, fig. 5,6.

Matériel. Ma collection. Six moules internes.

Remarques. Ne connaissant ce fossile que par des moules internes, plusieurs de ses caractères échappent encore à l'observation. Par l'ensemble de sa forme, il s'identifie presque totalement à l'espèce européenne, si ce n'est que le bord antéro-palléal semble moins retroussé et plus incurvé que chez Pseudomiltha mutabilis et que la jonction du contour buccal avec le dorsal est subanguleuse chez cette dernière espèce tandis qu'elle semble régulièrement arrondie chez le fossile d'Egypte.

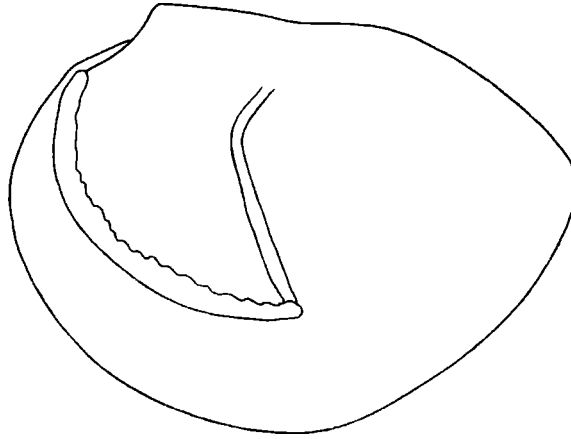


Fig. 10. Forme de la digitation antérieure de Pseudomiltha aff. mutabilis (Lmk.) d'après un moule interne bivalve; (x 1).

Age. Priabonien; chronozones VI, VIII.

Gisements. E de Kait Bey; NE du Gebel el Rifai.

Genre Saxolucina Stewart, 1930

Espèce-type (désignation originelle): Lucina saxorum Lamarck, 1806;
Lutétien - Bartonien du Bassin de Paris.

Saxolucina (subgen. n.?) metableta (Cossmann, 1901)
(Pl. VII, fig. 6-9, 14)

- 1901 - Lucina metableta Cossmann, p. 195, pl. III, fig. 11-13.
1903 - Lucina metableta: Oppenheim, p. 133, pl. XIII, fig. 9-11a .
?1931 - Lucina metableta: Cox, p. 72, pl. IV, fig. 2.
?1936 - Lucina metableta: Cox, p. 32, pl. IV, fig. 3.
?1952 - Lucina cf. metableta: Tessier, p. 338.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43573; ma collection. Très nombreux spécimens.

Remarques. Ayant dégagé l'appareil cardinal et ligamentaire d'une valve gauche de "Lucina" metableta, son attribution à Pterolucina Chavan, 1942 doit être écartée, bien qu'elle affiche extérieurement les caractères de ce genre. En effet, tandis que chez Pterolucina coeloprocta (Cossm., 1887), espèce-type du genre et Pterolucina menardi (Desh., 1825) on n'observe à la charnière que des traces très faibles de deux dents cardinales divergentes, chez "Lucina" metableta ces dents sont bien indiquées et très peu divergentes; 2 est légèrement incurvée vers l'avant et plus épaisse que 4b; cette disposition rappelle Saxolucina Stewart, 1930.

Mais c'est surtout par la forme de l'appareil ligamentaire que "Lucina" metableta se distingue à la fois de Saxolucina s.s. et de Pterolucina. Dans ces deux groupes, le ligament est porté par une nympe saillante; chez "Lucina" metableta, le ligament s'insère sur un plateau incliné vers l'intérieur des valves sans aucune saillie marginale. Cette différence, fondamentale à mon avis, laisse planer un grand doute sur l'attribution de "Lucina" metableta à l'un des groupes précités.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones I, II, III, V, VI.

Gisements. E de Kait Bey; Wadi el Tih; Gebel Homret Shaiboun; 500 m au S de la Pyramide de Menkara; Gebel Gibli el Ahram; Gebel Sagha.

Saxolucina (subgen.n.?) rai (Oppenheim, 1903)
(Pl. VII, fig. 1-5)

- 1903 - Lucina Rai Oppenheim, p. 137, pl. XII, 1-3a.
?1934 - Lucina Rai: Desio, p. 9.
?1942 - Phacoides menardi: Rossi, p. 174, pl. XI, fig. 1 (non Deshayes, 1825.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43620, B.43570; ma collection. Une soixantaine de spécimens.

Remarques. Dans son nouveau genre Pterolucina, A. Chavan (1942) a classé deux espèces de l'Eocène d'Egypte: "Lucina" fajumensis Opp., 1903 et "Lucina" rai Opp., 1903. La première est, ainsi qu'on l'a vu, un Goni-myrtæa. "Lucina" rai possède le même appareil ligamentaire que "Lucina" metableta Cossm., 1901 et une charnière très voisine excepté que les dents 2 et 4b, restituées par moulage sur un moule interne bivalve, semblent plus franchement divergentes. Par conséquent, pour les mêmes raisons précédemment exposées, l'attribution de cette espèce à Pterolucina ne peut pas être retenue.

La présence d'oscules et de stries rayonnantes sur la surface interne de cette espèce ainsi que la forme allongée et étroite de la digitation antérieure rappellent fortement les Saxolucina.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones III, V, VI.

Gisements. NE du Gebel el Rifai; Wadi el Tih, Gebel Homret Shai-boun; Garet el Faras, Gebel Sagha; N du Birket Qarun.

"Lucina" blanckenhorni (Oppenheim, 1903)
(Pl. VI, fig. 4a,b)

1903 - Lucina blanckenhorni Oppenheim, p. 142, pl. XII, fig. 4-4d (non Chavan, 1947).

Matériel. Ma collection. Un exemplaire bivalve.

Age. "Biarritzien" s.l.; chronozone I.

Gisement. 500 m au S de la Pyramide de Menkara.

Sous-famille Divaricellinae

Genre Divalinga Chavan, 1951

Sous-genre Stchepinskya Chavan, 1951

Espèce-type (désignation originelle): Lucina rigaultiana Deshayes, 1857;
Cuisien - Bartonien du Bassin de Paris.

Divalinga (Stchepinskya) daedalea (Oppenheim, 1903)
(Pl. VIII, fig. 12-15b et fig.-texte 11).

1903 - Lucina (Divaricella) daedalea Oppenheim, p. 146, pl. XV, fig.12-13.

1930 - Lucina daedalea: Cuvillier, p. 269.

1930 - Lucina sinuosa: Cuvillier, p. 269) (non Bellardi, 1854).

1973 - Lucina (Divaricella) elfari Abbass, p. 143, pl. XVI, fig. 11.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43612, B.43613, B.43619;
ma collection. Une quarantaine d'exemplaires.

Remarques. Diffère de l'espèce-type de Stchepinskya par la sculpture plus forte, les sommets des chevrons nettement anguleux, le plateau cardinal plus développé et le bord interne des valves très nettement denticulé.

A la charnière, les dents latérales sont éloignées des cardinales, les postérieures un peu plus que les antérieures. Les dents de la valve gauche sont imparfaitement conservées sur l'unique spécimen observé. On y reconnaît néanmoins une dent 2 épaisse, incurvée, légèrement oblique en avant et une dent 4b plus étroite, appliquée à la nymphe dans sa partie dorsale; AII et A IV, pustulaires; PII, faible; PIV très effacée. Sur la valve droite, 3a est rudimentaire, en forme de bouton minuscule appliqué au bord tandis que 3b est pyramidale, forte et légèrement bifide; AIII et PIII bien indiquées.

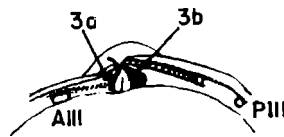


Fig. 11. Appareil cardinal de Divalinga (Stchepinskya) daedalea (Opp.); valve droite; (x 5).

La lunule est profonde, subcordiforme, dissymétrique, un peu plus grande sur la valve droite.

Age. "Biarritzien" s.l. (?); Priabonien; chronozones III (?), IV, V, VI.

Gisements. E de Kait Bey; NE du Gebel el Rifai; wadi el Tih; Gebel Gibli el Ahram; W du village de Guta; plateau septentrional de l'oasis de Bahariva.

Famille Ungulinidae

Genre Felaniella Dall, 1899

Sous-genre Zemysia Finlay, 1927

Espèce-type (désignation originelle): Lucina zelandica Gray, 1835; Actuel de Nouvelle-Zélande.

Felaniella (Zemysia) cycloidea (Bellardi, 1854)
(Pl. VIII, fig. 5-8)

- 1854 - Lucina cycloidea Bellardi, p. 192, pl. III, fig. 3.
1883 - Lucina pomum: Mayer-Eymar, p. 70, pl. XXIII, fig. 19-21 (non Dujardin, 1834).
1903 - Diplodonta cycloidea: Oppenheim, p. 147, pl. XIII, fig. 4-7; pl. XVI, fig. 1,a, 7,a.
1930 - Diplodonta cycloidea: Cuvillier, p. 168 (?), 270.
1933 - Diplodonta cycloidea: Cuvillier, p. 13, pl. II, fig. 6.
?1934 - Diplodonta cycloidea: Desio, p. 8.
?1935 - Diplodonta cycloidea: Pieragnoli, p. 173.
?1942 - Diplodonta cycloidea: Rossi, p. 169.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43566, B.43569; ma collection. Très nombreux spécimens.

Remarques. La forme arrondie de la coquille, les dents cardinales peu inclinées et la présence d'une large fossette résiliale qui prolonge en avant la nymphé justifient l'attribution de cette espèce à Zemysia. Elle offre d'ailleurs de grandes analogies avec l'espèce-type de ce sous-genre.

A la charnière, 2 et 3b sont nettement bilobées, la première orthogonale au bord du plateau cardinal, la seconde légèrement oblique en arrière; 3a et 4b sont simples et peu inclinées; la première assez épaisse et bien détachée, la seconde appliquée au bord de la fossette résiliale. Une longue rainure s'étend en avant sous le bord dorsal; sur la valve gauche, elle prolonge directement la fossette f3a mais est nettement moins profonde que celle-ci.

Age. Priabonien; chronozones V, VI, VIII.

Gisements. Tous les gisements.

Genre Diplodonta Bronn, 1831

Sous-genre Zemysina Finlay, 1926

Espèce-type (désignation originelle): Zemysia (Zemysina) globus Finlay, 1926; Actuel des Iles Stewart (Nouvelle-Zélande).

Diplodonta (Zemysina) corpusculum Oppenheim, 1903
(Pl. VIII, fig. 9-11 et fig.-texte 12)

1903 - Diplodonta corpusculum Oppenheim, p. 150, pl. XV, fig. 14-16.

1935 - Dollfusia (?) aff. crassa: Cuvillier, p. 20, pl. II, fig. 15 (non Cossmann, 1886).

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43623; ma collection. Nombreux exemplaires; tous, sauf un, à l'état de moules internes bivalves.

Remarques. Une partie de la dent 2 de la valve gauche restant coincée entre 3a et 3b, la présence d'une longue et profonde gouttière

sur le bord cardinal antérieur et la forme générale de la coquille aidant, l'illusion était totale pour faire croire à J. Cuvillier que la valve droite qu'il avait sous les yeux pouvait être rapprochée de Dollfusia crassa. En fait, c'est une Ungulinidé qui s'identifie à Diplodonta corpusculum Opp., 1903.

La caractéristique principale de cette espèce réside dans un léger aplatissement de la région médiane de la surface des valves qui est peu sensible sur la surface externe du test mais bien marquée sur les moules internes. En outre, sur le spécimen de J. Cuvillier, les régions latérales sont faiblement biplissées. La surface externe, par ailleurs, est couverte de fines punctuations irrégulièrement disséminées.

A la charnière, 3b est fendue longitudinalement par une large rainure ayant ainsi l'apparence de deux dents distinctes; 3a est simple, assez épaisse, détachée et très peu inclinée en avant. En plus de la gouttière en avant des cardinales à laquelle il a été fait allusion plus haut, il en existe une deuxième moins profonde située entre le bord inférieur de l'extrémité de la nymphe qui est très longue et le bord cardinal qui forme une crête anguleuse peu accusée mais nette. Tous ces caractères rappellent fortement Diplodonta (Zemysina) grata Desh., 1857, du Lutétien du Bassin de Paris.

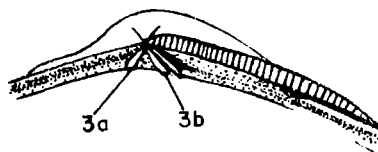


Fig. 12. Appareil cardinal de Diplodonta (Zemysina) corpusculum Opp.; valve droite; (x 3).

Age. Priabonien; chronozones V, VI, VIII.

Gisements. E de Kait Bey; wadi el Tih; Gebel Sagha.

Superfamille Chamacea

Famille Chamidae

Genre Chama Linné, 1758

Sous-genre Chama

Espèce-type (désignation subséquente Children, 1823): Chama lazarus Linné, 1758; Actuel de l'Océan Pacifique.

Chama (Chama) aegyptiaca Cuvillier, 1935
(Pl. XI, fig. 6,7)

1933 - Chama aff. Pellati: Cuvillier, p. 12, pl. II, fig. 1 (non Boussac, 1911).

1935 - Chama cf. Pellati: Cuvillier, p. 14, pl. I, fig. 36.

1935 - Chama aegyptiaca Cuvillier, p. 15, pl. I, fig. 37 (non Abbass, 1973).

1935 - Chama cf. fimbriata: Cuvillier, p. 16, pl. I, fig. 38 (non DeFrance, 1818).

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43553, B.43554, B.43555, B.54556 (holotype), B.43557, B.43558, B.43559. Ma collection. Une trentaine de spécimens.

Remarques. Diffère de Chama (Chama) pellati Boussac, 1911 par la présence d'un profond sillon sur la valve libre (qui peut être la valve droite ou gauche), limité de chaque côté par un pli sur lequel se développent de grosses écailles imbriquées. Sur la valve fixée, ce sillon est nettement moins affirmé ou même absent.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisements. E de Kait Bey; NE du Gebel el Rifai; wadi el Tih; Gebel Gibli el Ahram.

Superfamille Carditacea

Famille Carditidae

Voir A. Strougo (1976b).

Remarques supplémentaires :

1. A la synonymie de Glyptoactis (Claibornicardia) triparticosta (Cossmann, 1901), ajouter :

1973 - Cardita (Venericardia) viquesneli: Abbass, p. 136, pl. XII, fig. 15, a (non d'Archiac & Haime, 1854).

2. A la synonymie de Paraglans tubulicosta (Mayer-Eymar, 1903), ajouter :

1973 - Cardita (Bathycardita) akkadi Abbass, p. 134, pl. XII, fig. 8, a.

1973 - Cardita (Venericardia) nabilae Abbass, p. 137, pl. XII, fig. 7.

3. A la synonymie de Paraglans sanurensis (Oppenheim, 1903), ajouter :

1973 - Cardita (Bathycardita) mahmoudi Abbass, p. 135, pl. XII, fig. 9.

4. A la synonymie de Cossmannella fajumensis (Oppenheim, 1903), ajouter:

1973 - Cardita (Megacardita) zobleni Abbass, p. 131, pl. XII, fig. 14.

1973 - Cardita (Megacardita) tihensis Abbass, p. 131, pl. XII, fig. 12.

1973 - Cardita (Bathycardita) shazlii Abbass, p. 132, pl. XII, fig. 16.

5. Cossmannella? garunensis Strougo, 1976 devient Cossmannella? sutoi (Abbass, 1973).

6. A la synonymie de Farisia aliformis (Mayer-Eymar, 1903), ajouter :

1973 - Cardita (Megacardita) musaensis Abbass, p. 129, pl. XII, fig. 3.

1973 - Cardita (Megacardita) shatai Abbass, p. 130, pl. XII, fig. 2.

1973 - Cardita (Megacardita) castelli Abbass, p. 130, pl. XII, fig. 1.

Superfamille Crassatellacea

Famille Crassatellidae

Genre Crassatina Kobelt, 1881

Sous-genre Crassatina

Espèce-type (désignation originelle): Crassatella triquetra Reeve, 1843;
Actuel de l'Afrique occidentale.

Crassatina (Crassatina) puellula (Mayer-Eymar, 1898)
(Pl. VIII, fig. 3, 4, 19, 20)

- 1898 - Crassatella puellula Mayer-Eymar, p. 25, pl. IV, fig. 1.
1903 - Crassatella fajumensis Oppenheim, p. 112, pl. XVI, fig. 11-12b.
1903 - Crassatella puellula: Oppenheim, p. 113.
1930 - Crassatella fajumensis: Cuvillier, p. 268.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43551; ma collection. Très nombreux spécimens.

Remarques. La charnière, observée sur de nombreux spécimens, comporte les éléments suivants :

Valve droite: 3a, longue et grêle sans toutefois atteindre le bord inférieur du plateau cardinal, pressée contre le bord lunulaire; 3b, bien plus développée, saillante, rectiligne, inclinée en avant; AI, longue, prolongeant 3a en avant; AIII et PIII, confondues avec le bord de la lunule et de l'écusson respectivement.

Valve gauche: 2 et 4b, rectilignes, la première oblique en avant et séparée du bord par une petite fossette dorsale (f3a), la seconde perpendiculaire au plateau cardinal; AII, distincte du bord; PII parallèle à PIV, plus saillante en arrière; PIV forme la saillie du bord de l'écusson; PII et PIV sont soudées antérieurement à l'arête ligamentaire postérieure.

Le contour des valves est variable chez cette espèce. Certains individus sont subtrigones, ramassés et très peu inéquilatéraux, tandis que d'autres sont subquadrangulaires, dilatés postérieurement et plus inéquilatéraux.

Le crochet, très petit et très acuminé, bien dégagé et comme pincé au sommet, confère à la partie supérieure de la coquille une allure caractéristique.

Sur la surface externe, on distingue invariablement un dimorphisme sculptural: gros cordons concentriques espacés près du crochet produisant une surface onduleuse, auxquels succèdent dans la portion ventrale des stries concentriques assez accusées, serrées, régulières. Les deux types de sculpture sont généralement séparés par un espace lisse plus ou moins large et sont limités à la région antéro-médiane. En effet, en arrière d'un angle postérieur très effacé, les cordons et les stries concentriques ne sont plus visibles.

Notons enfin que le bord interne des valves est finement crénelé.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones III, V, VI.

Gisements. Tous les gisements.

Crassatina (Crassatina) uncinata sp.n.
(Pl. VIII, fig. 1, 2, 16)

Matériel. Ma collection. Sept spécimens.

Description. Taille petite. Forme rhomboïdale, modérément convexe, presque équilatérale. Crochet saillant, étroit, médian, bien dégagé en avant, nettement prosogyre à la pointe. Bords dorsaux rectilignes, l'antérieur un peu plus allongé, le postérieur plus fortement déclive chez certains spécimens. Contour buccal étroitement arrondi, subacuminé; contour anal subtronqué obliquement de haut en bas d'arrière en avant, légèrement coudé à sa jonction avec le bord dorsal postérieur; contour palléal régulièrement arqué. Angle postérieur très émoussé, obsolescent. Sculpture composée de cordons concentriques assez épais, équidistants, certains s'implantant à une certaine distance du bord antérieur; vers les extrémités antérieure et postérieure, les cordons ont tendance à s'estomper sans s'effacer totalement. Bord interne finement crénelé. Appareil cardinal

comme chez Crassatina (Crassatina) puellula (M.-E., 1898).

Age. "Biarritzien" s.l.; chronozone III.

Gisement. W du village de Gûta.

Superfamille Cardiacea

Famille Cardiidae

Voir A. Strougo (1976c).

Superfamille Mactracea

Famille Mactridae

Genre Crepispisula Eames, 1957

Espèce-type (désignation originelle): Mactra semisulcata: Newton, 1922
(non Lamarck, 1805) (= Spisula (Crepispisula) amekiensis Eames,
1957); Eocène moyen ou supérieur du Nigéria.

Crepispisula fourtaui (Cossmann, 1901)
(Pl. X, fig. 1-6 et fig.-texte 13)

- 1901 - Mactra Fourtaui Cossmann, p. 196, pl. III, fig. 18, 20.
1906 - Mactra Fourtaui: Oppenheim, p. 189, pl. XIX, fig. 7-8.
1935 - Mactra cf. compressa: Cuvillier, p. 33, pl. II, fig. 18, 19 (non
Deshayes, 1830).
1970 - Spisula (Austromactra) fourteau: Glibert & van de Poel, p. 19.
1973 - Mactra (Mactrotoma) fourtaui: Abbass, p. 166, pl. XVIII, fig. 1,2.

Matériel. Collection Mayer-Eymar MNHN B.22952; collection Cuvillier
MNHN B.43730; ma collection. Une trentaine d'exemplaires.

Remarques. Se rapproche de Crepispisula amekiensis Eames, 1957 par son sinus palléal profond s'étendant jusqu'à la moitié de la longueur des valves; mais la charnière est plus condensée, les latérales sont très proches des cardinales, nettement plus courtes et, extérieurement, la région dorsale ne comporte pas les stries en éventail de l'espèce nigérienne dont le crochet par ailleurs est plus proéminent.

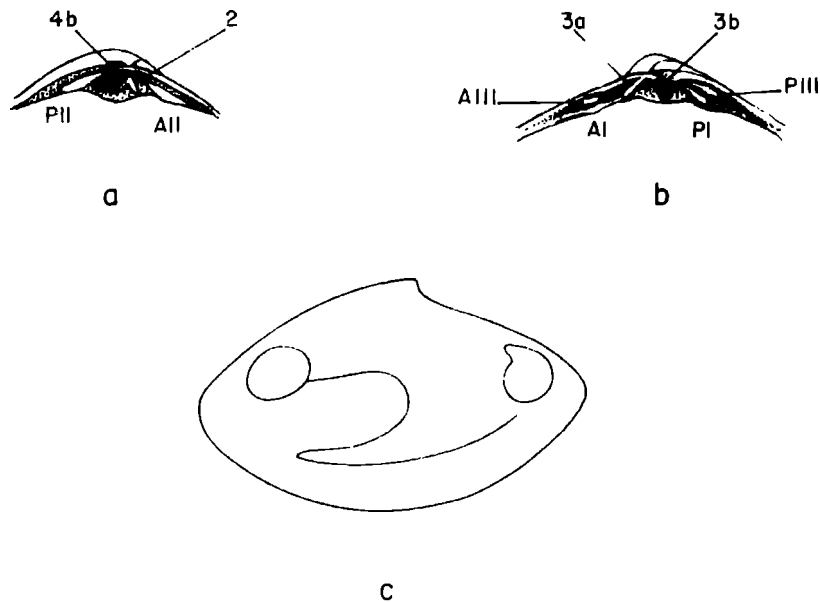


Fig. 13. Appareil cardinal et sinus palléal de Crepispisula fourtaui (Cossm.).
a, valve gauche; b, valve droite; c, moule interne d'une valve droite; a,b,(x 2); c, (x 1)

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones III, VI.

Gisements. Tout le secteur septentrional du Fayum.

Superfamille Tellinacea

Famille Tellinidae

Sous-famille Tellininae

Genre Arcopagia Brown, 1827

Sous-genre Macaliopsis Cossmann, 1886

Espèce-type (désignation subséquente Crosse, 1886): Tellina barrandei
Deshayes, 1857; Lutétien du Bassin de Paris.

Arcopagia (Macaliopsis) grandis (Mayer-Eymar, 1898)
(Pl. XI, fig. 11-13 et fig.-texte 14)

- 1883 - Tellina pellucida: Mayer-Eymar, p. 71, pl. XXIII, fig. 14, 15 (non
Deshayes, 1857, Tellina pelliculus).
- 1898 - Tellina Zitteli Mayer-Eymar, p. 28, pl. III, fig. 6 (non Frauscher,
1886).
- 1898 - Tellina grandis Mayer-Eymar, p. 230, pl. XIII, fig. 1.
- 1898 - Tellina latissima Mayer-Eymar, p. 231, pl. XIII, fig. 3.
- 1906 - Tellina (Arcopagia) zitteli: Oppenheim, p. 179, pl. XVIII, fig.19;
pl. XIX, fig. 12; fig.-texte 14,a.
- 1930 - Tellina zitteli: Cuvillier, p. 314, pl. XIX, fig. 1.
- 1973 - Gastrana saghaensis Abbass, p. 173, pl. XVIII, fig. 9.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43701, B.43702; ma collec-
tion. Huit exemplaires bivalves.

Remarques. Le nom Tellina zitteli M.-E., 1898, appliqué ordinai-
rement à la présente espèce, est un homonyme primaire récent de Tellina
zitteli Frauscher, 1886 et doit être abandonné. La dénomination Tellina
pelliculus: M.-E., 1883 (non Desh., 1857), incorrectement orthographiée
pellucida, ne peut non plus être conservée (Article 49 du Code interna-
tional de Nomenclature zoologique). Les plus anciens noms susceptibles de
désigner l'espèce mise en cause sont Tellina grandis M.-E., 1898 et Tel-
lina latissima M.-E., 1898. Le premier précédant le second dans l'article
de C. Mayer-Eymar, c'est lui qu'il convient d'adopter.

Selon C. Mayer-Eymar, "Tellina" grandis possède deux dents cardinales et deux dents latérales ce qui l'exclut du genre Macoma, notamment du sous-genre de celui-ci Bendemacoma Eames, 1957 dont l'espèce-type, Peronaea nigriensis Newton, 1922, lui avait été comparée. Même en faisant abstraction de la charnière, que je n'ai pas observée, Macoma (Bendemacoma) nigriensis diffère notablement de l'espèce égyptienne, ainsi que j'ai pu le constater sur les spécimens nigériens déposés au British Museum (National History) à Londres, tant par sa coquille nettement plus renflée que par son pli postérieur peu accusé ou encore par la forme du sinus palléal.

Contrairement au schéma donné par P. Oppenheim, le sinus de Arco-pagia (Macaliopsis) grandis (observé sur un moule interne) a un contour inférieur fortement ascendant.

hauteur : 2,80 cm; longueur : 4,20 cm; convexité : 1,10 cm
5,00 cm; 6,80 cm;

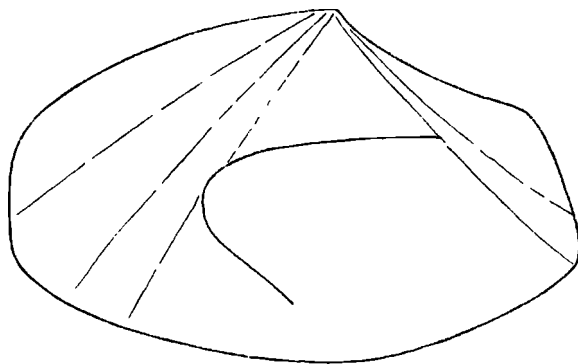


Fig. 14. Sinus palléal de Arco-pagia (Macaliopsis) grandis (M.-E.); valve gauche d'un moule interne. (x 2).

Age. Priabonien; chronozones IV, V, VI.

Gisements. E de Kait Bey; Gebel Sagha.

Arcopagia (Macaliopsis) plicatella (Mayer-Eymar, 1887)
(Pl. IX, fig. 4-6, 8 et fig.-texte 15)

- 1887 - Venus plicatella Mayer-Eymar, p. 319, pl. XI, fig. 5, a.
1889 - Tellina Bellardii Mayer-Eymar, p. 55, pl. IV, fig. 1.
1906 - Tellina (Macaliopsis) plicatella: Oppenheim, p. 170, pl. XVII,
fig. 16-17.
1930 - Tellina plicatella: Cuvillier, p. 171 (?), 273.

Matériel. Collection Cuvillier: MNHN B.43708; ma collection.
Nombreux exemplaires.

Remarques. La lunule et l'écusson de cette espèce sont typiquement crassatelliformes: très longs, lancéolés, enfoncés, circonscrits par des carènes anguleuses. Mais le ligament externe et le pli postérieur permettent de la séparer extérieurement des Crassatellidés.

Le bord dorsal excavé en avant, convexe en arrière, confère au crochet une proéminence inhabituelle dans le sous-genre Macaliopsis.

Le plateau cardinal de Arcopagia (Macaliopsis) plicatella est étroit, notamment sur la valve droite; 3a et 3b sont peu divergentes, la première accolée au bord lunulaire, la seconde légèrement oblique en arrière, bifide; AI et PI sont très saillantes, inéquidistantes, PI étant plus éloignée du crochet; sur la valve gauche, 4b est appliquée à la nympe tandis que 2 est légèrement prosocline, bifide. Les latérales de cette valve n'ont pas été observées.

Le sinus palléal est fortement ascendant, profond, son extrémité antérieure située nettement en avant de la ligne médiane.

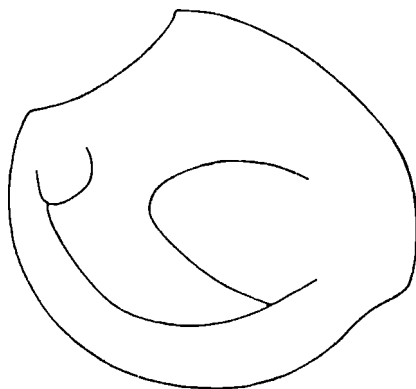


Fig. 15. Sinus palléal de Arcopagia (Macaliopsis) plicatella (M.-E.); valve gauche d'un moule interne. (x 2).

Age. Priabonien; chronozones V, VI, VIII.

Gisements. E de Kait Bey; NE du Gebel el Rifai, wadi el Tih; Gebel Gibli el Ahram; Kom el Shellul.

Sous-genre Sinuosipagia Cossmann, 1921

Espèce-type (désignation originelle): Tellina colpodes Bayan, 1873;
Lutétien du Bassin de Paris.

Arcopagia (Sinuosipagia) aff. colpodes (Bayan, 1873)
(Pl. X, fig. 14, 15)

Matériel. Ma collection. Deux exemplaires.

Remarques. Extérieurement, mes deux spécimens sont identiques au fossile de France, mais étant donné leur état de conservation déplorable et ne connaissant pas de surcroît leurs caractères internes, seules les futures trouvailles permettront de dire s'ils doivent ou non être assimilés à cette espèce.

Les dimensions approximatives du plus grand spécimen sont les suivantes :

hauteur : 1,30 cm; longueur : 1,60 cm.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisement. Kom el Shellul.

Sous-genre Bertinella Glibert & van de Poel, 1967

Espèce-type (désignation originelle): Tellina donacialis Lamarck, 1806;
Lutétien-Bartonien du Bassin de Paris.

Arcopagia? (Bertinella?) damesi (Mayer-Eymar, 1898)
(Pl. IX, fig. 10; pl. X, fig. 13)

1898 - Tellina Damesi Mayer-Eymar, p. 229, pl. XIII, fig. 2.

Matériel. Ma collection. Deux exemplaires.

Remarques. L'attribution supra-spécifique ci-dessus proposée est fondée uniquement sur la forme d'ensemble de la coquille qui est comparable aux espèces classées par M. Glibert & L. van de Poel (1967) dans leur sous-genre Bertinella. C. Mayer-Eymar (1898) l'avait justement rapprochée de "Tellina" tenuistriata Desh., 1824 qui est une Bertinella.

P. Oppenheim (1903-1906) n'a pas repris cette espèce dans sa Monographie, mais il a décrit dans le Libyen supérieur d'Assiut une forme qui paraît voisine, "Tellina (Moera?)" siutensis Opp., 1906.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones III, IV.

Gisements. W du village de Gûta; Gebel Sagha.

Genre Quadrans Bertin, 1878

Sous-genre Serratina Pallary, 1922

Espèce-type (désignation originelle): Tellina serrata Brocchi, 1814;
Miocène d'Europe.

Quadrans (Serratina) reticulata (Bellardi, 1854)
(Pl. IX, fig. 1-3)

1854 - Arcopagia reticulata Bellardi, p. 186, pl. II, fig. 9.

1903 - Tellina (Macaliopsis) reticulata: Oppenheim, p. 175, pl. XVIII,
fig. 16-18.

- 1934 - Tellina (Macaliopsis) reticulata: Desio, p. 10, pl. VI, fig. 3.
1973 - Gastrana barakai Abbass, p. 172, pl. XVIII, fig. 6, 7.
1973 - Gastrana ibrahimi Abbass, p. 173, pl. XVIII, fig. 8.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43706, B.43711, B.43712;
ma collection. Une vingtaine d'exemplaires.

Remarques. Le contour trigone-élevé; l'écusson bien développé, crassatelliforme, à surface fortement déclive vers l'intérieur et circonscrite par une crête anguleuse; la nymphe qui se prolonge en avant par une assez longue fossette résiliale; sont des caractères que l'on rencontre chez Tellina serrata Brocchi, 1814, espèce-type de Serratina. Il semble, par ailleurs, que le sinus palléal de "Arcopagia" reticulata soit lui aussi semblable à celui de Serratina, mais je ne puis être affirmatif sur ce dernier caractère vaguement imprimé sur certains moules internes.

Une différence est à noter cependant: chez Serratina, les stries rayonnantes sont obsolètes tandis que la sculpture est réticulée chez "Arcopagia" reticulata.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones III, V, VI.

Gisements. E de Kait Bey; wadi el Tih; escarpement septentrional du Birket (Lac) Qarun.

Famille Psammobiidae

Genre Gobraeus Brown, 1844

Espèce-type (monotypie): Tellina depressa Pennant, 1777; Actuel de la Méditerranée.

Gobraeus productus (Oppenheim, 1906)
(Pl. X, fig. 7, 8; pl. XI, fig. 8)

- 1906 - Psammobia producta Oppenheim, p. 181, pl. XIX, fig. 16-17a.
1930 - Psammobia producta: Cuvillier, p. 171, 273.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43723, B.43724; ma collection. Une vingtaine d'exemplaires.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisements. Wadi el Tih; Gebel Homret Shaiboun; Gebel Gibli el Ahram; Kom el Shellul.

Genre Macrosolen Mayer-Eymar in Zittel, 1883

Espèce-type (monotypie): Sanguinolaria hollowaysi Sowerby, 1817; Auversien d'Angleterre.

Macrosolen uniradiatus (Bellardi, 1854)
(Pl. IX, fig.7?,14,16 et fig.-texte 16)

- 1854 - Solen uniradiatus Bellardi, p. 184, pl. II, fig. 5.
1883 - Sanguinolaria (Macrosolen) Hollowaysi: Mayer-Eymar in Zittel, p. cxvi (non Sowerby, 1817).
1898 - Macrosolen Hollowaysi: Newton, p. 538, pl. XX, fig. 7, 8.
1906 - Macrosolen uniradiatus: Oppenheim, p. 182, pl. XVIII, fig. 2-3a.
1930 - Macrosolen uniradiatus: Cuvillier, p. 86 (?), 171, 274.
?1942 - Macrosolen uniradiatus: Rossi, p. 181, pl. X, fig. 14.
1973 - Tagelus (Clunaculum) uniradiatus: Abbass, p. 170, pl. XIX, fig. 2-3a.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43725; ma collection. Très nombreux spécimens.

Remarques. Les beaux spécimens de Macrosolen hollowaysi (Sow., 1817) déposés au British Museum (Natural History) diffèrent sensiblement de l'espèce égyptienne par leur forme plus élargie postérieurement et leur bord dorsal antérieur plus déclive.

J'ai fait figurer à la planche IX, figure 7, un fragment de valve droite que j'ai récolté au N du Birket (Lac) Qarun, dans le "Biar-

ritzien" s.l. et qui s'écarte notablement de M. uniradiatus par son contour très élargi en arrière du crochet, encore plus que chez M. hollowaysi. L'allure et la position du crochet, la forme du côté antérieur et de la nymphe, la sculpture en font un Macrosolen certain mais il est peu probable qu'il puisse appartenir à l'espèce de Bellardi.

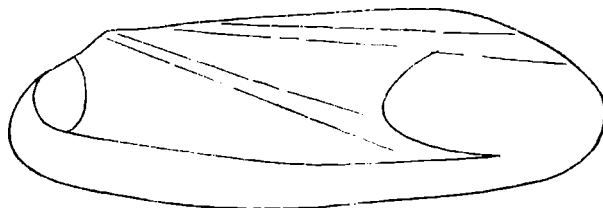


Fig. 16. Forme du sinus palléal de Macrosolen uniradiatus (Bell.); moule interne d'une valve gauche; (x 1).

Age. Priabonien; chronozones IV, V, VI, VIII.

Gisements. Tous les gisements.

Genre Nilobia gen. n.

Espèce-type (ici désignée): Corbis bellardii Mayer-Eymar, 1895; Priabonien d'Egypte.

Origine du nom. Mot composé de Nil, fleuve d'Egypte et de Psam-mobia.

Description. Forme transverse, passablement convexe, inéquilatérale. Crochet atténué, situé vers le tiers antérieur de la longueur. Nymphe peu saillante, longue. Ecusson long, étroit, limité par une carène anguleuse. Sculpture du type Fimbria, réticulée postérieurement, à lames concentriques dominantes dans les régions médiane et antérieure. Plateau

cardinal profond, étroit, à dents robustes et saillantes; 2 et 3b, bilobées, la première orthogonale au bord du plateau, la seconde oblique en arrière; 3a, simple, épaisse, bien détachée, relativement courte, n'atteignant pas le bord inférieur du plateau cardinal, fortement oblique en avant, en position légèrement dorsale par rapport à f2; 4b, étroitement appliquée à la nympe, fortement opisthocline. Sinus palléal non connu.



Fig. 17. Appareil cardinal de Nilobia bellardii (M.-E.);
a, valve gauche; b, valve droite. (x 5).

Remarques. Dès 1906, P. Oppenheim avait exprimé l'opinion que Corbis bellardii M.-E., 1895 pourrait appartenir à un genre inédit. Cette opinion semble encore valable aujourd'hui, malgré une connaissance encore imparfaite des caractères de ce fossile, notamment la forme du sinus palléal. Dans aucun genre connu actuellement ne se trouvent en effet combinés la forme, la sculpture et l'appareil cardinal de Corbis bellardii.

Nilobia bellardii (Mayer-Eymar, 1895)
(Pl. X, fig. 9-12,17 et fig.-texte 17)

1895 - Corbis Bellardii Mayer-Eymar, p. 40, pl. II, fig. 1.

1906 - Gastrana (?) Bellardii: Oppenheim, p. 180, pl. XVII, fig. 14, a.

1935 - Gastrana (?) Bellardii: Cuvillier, p. 30, pl. III, fig. 5.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43716, B.43717, B.43718;
ma collection. Dix-sept exemplaires.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisements. E de Kait Bey; wadi el Tih; Gebel Gibli el Ahram;
Gebel Sagha.

Famille Solecurtidae

Genre Solecurtus de Blainville, 1824

Espèce-type (désignation subséquente Deshayes, 1829): Solen strigilatus
Linné, 1758; Actuel de la Méditerranée.

Solecurtus sp.
(Pl. X, fig. 18)

Matériel. Ma collection. Un petit fragment de valve droite.

Remarques. Cet infime fragment peut être aisément attribué au genre Solecurtus à cause de sa sculpture caractéristique formée de stries onduleuses obliques, dirigées antérieurement et ventralement à partir du bord dorsal postérieur. A la charnière j'ai pu observer une dent 3b saillante et légèrement courbée vers le haut.

C'est la première fois qu'un véritable Solecurtus est signalé dans l'Eocène d'Egypte car le "Solenocurtus (Macha)" multiradiatus Abbass, 1973 est sans rapport avec le genre auquel il a été attribué.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisement. E de Kait Bey.

Superfamille Arcticeae

Famille Arcticeidae

Genre Arctica Schumacher, 1817

Espèce-type (monotypie): Venus islandica Linné, 1767; Actuel de l'Atlantique N.

Arctica? dubia sp. n.
(Pl. XI, fig. 2-4)

- ?1906 - Cytherea incrassata: Oppenheim, p. 173, pl. XIX, fig. 24 (non Sowerby, 1817).
1930 - Cytherea incrassata : Cuvillier, p.272.
1973 - Cyprina moradi Abbass, p. 138, pl. XV, fig. 14, non pl. XVII, fig. 19.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43774 (pars), B.43691; ma collection. Très nombreux exemplaires; tous, sauf un, des moules internes.

Description. Ovale-cordiforme, élevée, fortement convexe, inéquilatérale. Crochet assez proéminent, fortement recourbé en avant, un peu enroulé; distance unbonale 1/4 environ. Pas de lunule véritable, mais une très faible dépression cordiforme, large et non circonscrite en avant du crochet; écusson très enfoncé, excavé, allongé. Bord palléal plutôt incurvé fortement, retroussé en avant; bord antérieur étroitement arrondi, subanguleux à sa jonction avec le bord dorsal antérieur qui est faiblement déclive et presque rectiligne; bord postérieur tombant verticalement, très peu arrondi, formant un angle émoussé à sa réunion avec le bord dorsal postérieur; ce dernier est assez fortement arqué. Sculpture composée de cordonnets concentriques écartés séparés par de faibles lignes d'accroissement. Ligne palléale entière. Charnière inconnue.

Dimensions de l'holotype :

hauteur : 2,30 cm; longueur : 2,85 cm; convexité : 1,70 cm.

Age. Priabonien; chronozone VI.

Gisement. Gebel Mokattam; Gebel Sagha.

Superfamille Glossacea

Famille Glossidae

Genre Miocardiopsis Glibert, 1936

Espèce-type (désignation originelle): Anisocardia eocaenica Bayan, 1873;
Bartonien de France.

Miocardiopsis humei (Abbass, 1973)
(Pl. X, fig. 16 a,b)

1973 - Phylloda humei Abbass, p. 181, pl. XVII, fig. 20.

Matériel. Ma collection. Une valve droite.

Remarques. Bien que dégagé partiellement seulement, les éléments de l'appareil cardinal que j'ai pu observer sur l'unique spécimen en ma possession ne laissent aucun doute sur l'attribution de cette espèce à Miocardiopsis. Elle semble d'ailleurs très voisine de Miocardiopsis carinata (Desh., 1829), du Lutétien du Bassin de Paris, ne s'en distinguant que par son bord lunulaire excavé, son bord antérieur moins acuminé et la présence d'une petite protubérance (AIII) au-dessus de l'extrémité distale de fAII; quant à AI, elle est très saillante, fortement oblique et très proche de 3a; en outre, le couple 3a-3b, réuni sous le bord dorsal, est en forme de crochet avec 3a rudimentaire, prosocline et 3b très forte, bifide, couchée parallèlement à la nymphe.

hauteur : 2,70 cm; longueur : 4,30 cm.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisement. NE du Gebel el Rifai.

Superfamille Veneracea

Famille Veneridae

Sous-famille Venerinae

Genre Periglypta Jukes-Browne, 1914

Espèce-type (désignation originelle): Venus puerpera Linné, 1758; Actuel de l'Océan Pacifique.

Periglypta aff. aglaurae (Brongniart, 1823)
(Pl. XI, fig. 1 a,b)

1906 - Venus aff. Aglaurae: Oppenheim, p. 166.

1933 - Chione (Omphaloclathrum) cf. Aglaurae: Cuvillier, p. 19, pl. II,

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43694, B.43695 (?); ma collection. Trois exemplaires et quelques fragments.

Remarques. L'unique spécimen entier actuellement connu en Egypte est une valve droite que j'ai recueillie dans le Priabonien du Gebel Sagha, au Fayum. La charnière y est bien conservée mais la forme du sinus palléal reste inconnue. Les similitudes de cette forme avec le fossile de l'Oligocène d'Europe, signalées successivement par P. Oppenheim (1906) et J. Cuvillier (1933), semblent réelles. Remarquons cependant que chez la forme égyptienne le bord dorsal postérieur est sensiblement moins incurvé que chez aglaurae type (voir M. Cossmann, 1921, p. 47, pl. III, fig. 1-5), le bord palléal est plus retroussé en avant et la lunule semble plus étirée, plus nettement lancéolée.

L'attribution spécifique de cette forme d'Egypte ne peut donc être envisagée actuellement. On retiendra seulement l'apparition du phylum Periglypta en Egypte dès le Priabonien, alors qu'il n'apparaît qu'à l'Oligocène en Europe.

Age. Priabonien; chronozone V.

Gisement. Gebel Sagha.

Sous-famille Meretricinae

Genre Tivelina Cossmann, 1886

Espèce-type (désignation subséquente Crosse, 1886): Cytherea rustica
Deshayes, 1825; Bartonien du Bassin de Paris.

Tivelina desertica (Cuvillier, 1933)
(Pl. IX, fig. 9 a,b)

1933 - Tellina desertica Cuvillier, p. 24, pl. II, fig. 30.

1935 - Tellina cf. desertica: Cuvillier, p. 32, pl. II, fig. 26, 27.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43703 (holotype), B.43704;
ma collection. Trois exemplaires.

Remarques. La lunule et l'appareil cardinal de "Tellina" desertica sont typiquement vénéridés. Le contour trigone-transverse des valves et le bec postérieur militent en faveur de son attribution à Tivelina. Mais tant que la forme du sinus palléal ne sera pas connue, cette attribution devra être considérée comme provisoire.

La charnière de l'holotype (valve gauche) comprend: une latérale antérieure AII saillante, très proche des cardinales puisqu'elle est directement contiguë à f3a; 2a, mince, simple, orthocline; 2b, épaissie à la base, réunie dorsalement à 2a, fortement opisthocline, à surface dorsale subparallèle à 4b; cette dernière est étroitement appliquée à la nympe et semble très courte.

La lunule est grande, lancéolée, circonscrite par une strie profonde.

Les dimensions de l'holotype sont les suivantes :

hauteur : 1,10 cm; longueur : 1,40 cm.

Dans un autre spécimen, bivalve, ces valeurs sont de 0,80 cm et 1,03 cm respectivement tandis que la convexité est de 0,43 cm.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien (?); chronozone I et, avec un point de doute, chronozone V.

Gisements. E de Kait Bey; 500 m au S de la Pyramide de Menkara; Gebel Gibli el Ahram (?).

Tivelina sadeki (Cuvillier, 1930)

(Pl. XI, fig. 5)

1930 - Meretrix Sadeki Cuvillier, p. 312, pl. XVIII, fig. 1.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43683 (holotype), B.43689; ma collection. Cinq spécimens.

Remarques. Se distingue facilement de l'espèce précédente par sa forme plus transverse, ses bords dorsaux moins déclives, son bord postérieur plus large et sa sculpture plus forte. Un spécimen bivalve possède les dimensions suivantes :

hauteur: 0,92 cm; longueur: 1,30 cm; convexité: 0,53 cm.

Age. "Biarritzien" s.l., chronozone I; Priabonien probable, chronozone inconnue.

Gisements. E de Kait Bey, wadi el Tih; 500 m au S de la Pyramide de Menkara.

Sous-famille Pitarinae

Genre Pitar Römer, 1857

Sous-genre Pitar

Espèce-type (monotypie): Venus tumens Gmelin, 1791; Actuel de l'Afrique occidentale.

Pitar (Pitar) newboldi (Mayer-Eymar, 1883)
(Pl. VIII, fig. 21,22; pl. IX, fig. 12,13)

- 1883 - Cytherea Newboldi Mayer-Eymar, p. 71, pl. XX, fig. 16-17b.
1906 - Cytherea Newboldi: Oppenheim, p. 172, pl. XVIII, fig. 20-26.
1930 - Meretrix (Cytherea) Newboldi: Cuvillier, p. 272.
1930 - Meretrix mokattamensis Cuvillier, p. 313, pl. XVIII, fig. 3,4.
1933 - Meretrix nitidula: Cuvillier, p. 21, pl. II, fig. 21, 31 (non Lamarck, 1806).
1935 - Meretrix cf. Vilanovae: Cuvillier, p. 29, pl. II, fig. 21, 22 (non Deshayes, 1853).
1942 - Meretrix syrtica Rossi, p. 179, pl. X, fig. 11 a-h.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43682 (mokattamensis), B.43686, B.43687, B.43777; ma collection. Très nombreux spécimens.

Description. Forme oblique, trigone, élevée, peu transverse, inéquilatérale. Crochet proéminent, fortement déjeté en avant, enroulé; distance umbonale, 1/4 à 1/5. Lunule grande, lancéolée, mal définie, tantôt circonscrite par une strie obsolète, tantôt non délimitée. Ecusson indistinct. Bord dorsal rectiligne et fortement déclive en avant, nettement arqué en arrière du crochet. Extrémités antérieure et postérieure courtes, étroitement arrondies; parfois on observe un sillon postérieur peu accusé situé dans la région ventrale, produisant une faible sinuosité du bord palléal et un léger bec postérieur. Bord palléal modérément incurvé, relevé en avant. Sculpture composée de cordonnets concentriques assez faibles, serrés, arrondis. Sinus palléal profond, assez étroit, fortement ascendant dans les individus élevés, un peu moins dans les individus plus transverses, obliquement tronqué sur le bord antérieur, tout à fait comparable au sinus palléal de Callista laevigata (Lmk., 1806),

du Lutétien du Bassin de Paris.

Charnière de la valve droite: 3a, parallèle à l, séparée de celle-ci par une fente étroite, n'atteignant pas le bord inférieur du plateau cardinal, à surface antérieure bombée et postérieure plane; l, un peu plus épaisse que 3a et plus prolongée vers le bas; toutes les deux sont légèrement prosoclines; 3b, fortement oblique en arrière, mince, bifide, réunie à 3a sous le bord dorsal formant un arc au-dessus de l; AI et AIII, saillantes, très proches des cardinales; la fossette fAII se prolonge en avant par une rainure étroite qui rejoint ventralement la fossette séparant 3a de l.

Charnière de la valve gauche: 2a et 2b, divergentes, nettement inégales, la première mince, simple, prosocline, la seconde épaisse, bifide et opisthocline; 4b, lamellaire, allongée, courbe, séparée de la nymphé par un sillon étroit sur presque toute sa longueur, mais plus nettement dans sa partie ventrale; AII, saillante, pointue.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones I, III, IV, V, VI, VIII.

Gisements. Tous les gisements.

Sous-genre Chionella Cossmann, 1886

Espèce-type (désignation subséquente Crosse, 1886): Cytherea ovalina
Deshayes, 1858; Lutétien du Bassin de Paris.

Pitar (Chionella) extraversa sp. n.
(Pl. XI, fig. 10 a,b et fig.-texte 18)

1906 - Cytherea transversa: Oppenheim, p. 167, pl. XVIII, fig. 6 (non Sowerby, 1823)

1930 - Meretrix (Cytherea) transversa: Cuvillier, p. 170, 272.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43664; ma collection. Une douzaine d'exemplaires, tous, sauf un, à l'état de moules internes.

Remarques. Cette espèce a été confondue avec Pitar (Chionella) transversa (Sow., 1823) (voir aussi W.E. Tremlett, 1953, p. 61, pl. XI, fig. 47a,b; pl. XI, fig. 48a - 50 (var. incurvata)), de l'Eocène moyen et supérieur d'Angleterre. Malgré une forte ressemblance, les deux fossiles semblent distincts: chez Pitar (Chionella) extranversata, le crochet est moins proéminent, la lunule est indistincte, le bord antérieur est plus obtus, le bord postérieur est plus large et très légèrement arqué, le bord palléal est relativement plus incurvé, la surface externe est lisse et le sinus palléal est plus largement arrondi.

Dimensions de l'holotype :

hauteur: 4,75 cm; longueur : 5,60 cm; convexité : 4,02 cm.

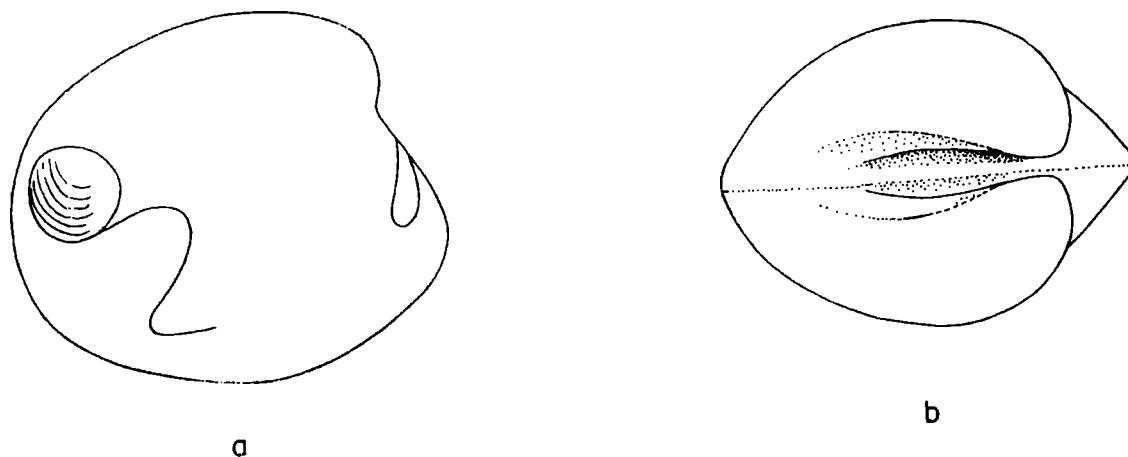


Fig. 18. Moule interne bivalve de Pitar (Chionella) extranversata sp.n.; a, sinus palléal de la valve droite; b, profil dorsal. (x 1).

Age. Priabonien: chronozones V, VI.

Gisements. E de Kait Bey, NE du Gebel el Rifai; Gebel Gibli el Ahram; Gebel Sagha; escarpement septentrional du Birket (Lac) Qarun.

Ordre Myoida
 Sous-ordre Myina
 Superfamille Myacea
 Famille Myidae

Genre Tugonia Récluz, 1846

Espèce-type (désignation subséquente Gray, 1847): Mya anatina Gmelin,
 1791; Actuel de l'Afrique occidentale.

Tugonia zitteli Oppenheim, 1906
 (Pl. VII, fig. 15 a,b; pl. VIII, fig. 18)

1906 - Tugonia Zitteli Oppenheim, p. 201, pl. XVII, fig. 13,a.

1930 - Tugonia Zitteli: Cuvillier, p. 275.

1973 - Tugonia barkoukensis Abbass, p. 178, pl. XIX, fig. 7 (?), 8.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43732, B.43733, B.43734;
 ma collection. Dix-huit exemplaires bivalves.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones I, III, V.

Gisements. E de Kait Bey; Gebel Gibli el Ahram; 500 m au S de
 la Pyramide de Menkara; Gebel el Rous.

Famille Corbulidae

Voir A. Strougo (1975a).

Notes supplémentaires.

1. A la synonymie de Bicorbula harpaeformis (Oppenheim, 1906),
 ajouter :

1973 - Corbula taheri Abbass, p. 48, pl. III, fig. 17, 18.

1973 - Corbula (Bothrocorbula) palmerae Abbass, p. 175, pl. XX, fig. 5,6,
 7, 12, 15.

1973 - Corbula (Bothrocorbula) cairoensis Abbass, p.176, pl.XX, fig. 3,4.

2. A la synonymie de Notocorbula lyonsi (Oppenheim, 1906), ajouter :

1973 - Corbula (Bothrocorbula) tebanensis Abbass, p. 176, pl. XX, fig. 8, 9.

Famille Raetomyidae

Genre Raetomya Newton, 1919

Espèce-type (désignation originelle): Lovellia schweinfurthi Mayer-Eymar, 1887; "Biarritzien" s.l. et Priabonien d'Egypte.

Raetomya schweinfurthi (Mayer-Eymar, 1887)
(Pl. VI, fig. 11)

1887 - Lovellia schweinfurthi Mayer-Eymar, p. 320, pl. XI, fig. 6.

1922 - Raetomya schweinfurthi: Newton, p. 96, pl. X, fig. 1-11 (cum. syn.).

1957 - Raetomya schweinfurthi: Eames, p. 67 (cum. syn.).

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43731; ma collection.
Trois moules internes bivalves.

Age. "Biarritzien" s.l. et Priabonien; chronozones III, VI.

Gisements. Garet Sobeikha; Gebel Sagha.

Superfamille Hiatellacea

Famille Hiatellidae

Genre Panopea Ménéard de la Groye, 1807

Espèce-type (désignation subséquente Fleming, 1818): Mya glycimoris Born, 1778; Actuel de la Méditerranée.

Panopea solitaria sp.n.
(Pl. IX, fig. 15; pl. XI, fig. 9 a,b)

Matériel. Ma collection. Deux moules internes bivalves.

Description. Forme ovale-transverse, bombée, inéquilatérale, bâillante aux deux extrémités, beaucoup plus en arrière, les deux valves n'adhérant dorsalement que sous le crochet par leur bord cardinal. Crochet plutôt renflé; distance umbonale 0,37 environ. Bord dorsal horizontal; en avant du crochet, il est subrectiligne, court et nettement plus élevé qu'en arrière où il est sensiblement excavé. Bord antérieur largement arrondi, se raccordant par une courbe à grand rayon au bord palléal qui est modérément incurvé dans les régions antérieure et médiane et sensiblement retroussé dans la région postérieure. Bord postérieur obliquement tronqué. Vu dorsalement, le côté postérieur s'infléchit légèrement vers l'extérieur, d'où le fort bâillement siphonal. Sculpture composée de cordons concentriques assez épais, inégaux entre eux et inégalement écartés.

Les dimensions de l'holotype sont les suivantes :

hauteur : 4,60 cm; longueur : 8,50 cm; convexité : 3,10 cm.

Remarques. Sur le plus petit exemplaire de mes deux moules internes bivalves, on voit, sous le crochet, des traces très nettes de deux dents cardinales sur la valve gauche. Si cette observation se confirme à l'avenir sur des spécimens munis de leur coquille, il faudrait attribuer cette espèce au sous-genre de Panopea, Degrangia Cossmann & Peyrot, 1909.

Panopea solitaria semble très voisine de Panopea allonsensis (Boussac, 1911), du Priabonien de France. M. J.-L. Giton, du Laboratoire de Paléontologie d'Orsay, possède un assez grand nombre de moules internes

de cette dernière, qui diffèrent de l'espèce égyptienne par un moindre bâillement siphonal, un bord dorsal antérieur relativement moins élevé et une sculpture plus forte.

Age. Priabonien; chronozones VI, VIII.

Gisement. Gebel Sagha.

Ordre Pholadomyoidea
Superfamille Pandoracea
Famille Thraciidae

Genre Thracia Sowerby, 1823

Espèce-type (désignation subséquente Anton, 1839): Mya pubescens Pulteney,
Actuel d'Angleterre.

Thracia pyramidarum Cossmann, 1901
(Pl. VI, fig. 13)

1901 - Thracia pyramidarum Cossmann, p. 196, pl. III, fig. 24.

1906 - Thracia pyramidarum: Oppenheim, p. 187, pl. XIX, fig. 18, 19.

1930 - Thracia pyramidum: Cuvillier, p. 274.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43728. Deux moules internes.

Age. Priabonien; chronozone inconnue.

Gisement. Gebel Mokattam.

Superfamille Clavagellacea

Famille Clavagellidae

Genre Clavagella Lamarck, 1818

Sous-genre Stirpulina Stoliczka, 1870

Espèce-type (désignation originelle): Clavagella coronata Deshayes, 1824;
Bartonien du Bassin de Paris.

Clavagella (Stirpulina) grandis Bellardi, 1854
(Pl. VIII, fig. 17)

1854 - Clavagella Grandis Bellardi, p. 184, pl. II, fig. 4.

1906 - Stirpulina grandis: Oppenheim, p. 205, pl. XIX, fig. 13-15a.

1930 - Stirpulina grandis: Cuvillier, p. 172, 276.

1942 - Stirpulina grandis: Rossi, p. 184, pl. XI, fig. 4.

Matériel. Collection Cuvillier MNHN B.43764.

Age. Priabonien; chronozone inconnue.

Gisements. Gebel Mokattam; wadi el Tih.

Tableau 10. Répartition stratigraphique des Bivalvia du "Biarritzien" s.l. et du Priabonien d'Egypte*

ESPECES	"Biarritzien" s.l.			Priabonien					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Nucula (Nucula) gutaensis</i> St.			+						
<i>Nucula (Nucula) fayumensis</i> St.			+						
<i>Nucula (Nucula) sp.</i>			+						
<i>Nucula (Lamellinucula) eymari</i> Cossm.			+		+				
<i>Leionucula moeridis</i> (Opp.)			+						
<i>Leionucula shellulensis</i> St.						+			
<i>Leionucula sp.</i>			+						
<i>Nuculana (Saccella) phacoides</i> (Cossm.)	+		+						
<i>Calorhadia? nilotica</i> St.			+		+				
<i>Mesosaccella? gizehensis</i> (Cuv.)			+						

* Les espèces précédées d'un (°) ne sont connues que par le matériel trouvé dans la collection Cuvillier; les chronozones auxquelles elle appartiennent ne sont donc pas connues. Pour l'étage, se rapporter à la partie systématique.

Tableau 10.(Suite)

ESPECES	"Biarritzien" s.l.			Priabonien					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Mesosaccella ? pyramidata (Cuv.)			+						
° Arca (Arca) tenuisulcata sp. n.									
Barbatia (Barbatia) subplanicosta (Opp.)					+	+			
Barbatia (Barbatia) tethyis (Opp.)					+				
Barbatia (Rostarca) ristorii (Opp.)					+				
Barbatia (Rostarca) figarii (Opp.)					+				
Barbatia (Rostarca) russeggeri (Opp.)	+								
Barbatia (Hawaiarca) biradiata (Cuv.)					+				
Trisidos fajumensis (Opp.)			+		+	+			
Porterius kenawii (Abb.)					+				
Protonoetia cf. nigeriensis (Newton)						+		+	
Africarca menkarai sp.n.	+								
Rectangularca tenuifilosa tenuifilosa (Cossm.)			+		+	+			
Glycymeris (Glycymeris) juxtadentata (Cossm.)			+		+	+			
Glycymeris (Glycymeris) pyramidarum (Opp.)					+				
Glycymeris (Glycymeris) qarunensis sp. n.			+						
Perna (Perna) cleopatrae (Opp.)					+				
Musculus (Planimodiola) fraasi (Opp.)					+				
Modiolus sp. n.					+				
Botula fraasi (Opp.)	+								
Aviculoperna? higazii (Abb.)					+				
Vulsella crispata Fisch.	+			+	+				
Vulsella vermiculata nom. n.					+				
Propeamussium (Parvamussium) sp.	+								
Eburneopecten (Eburneopecten) moelehensis (M.-E.)					+				

° Chlamys (Hilberia?) cailliaudi (Opp.)							
Mimachlamys solariolum (M.-E.)	+					+	
Mimachlamys heluanensis (Opp.)	+		+			+	+
Plicatula (Darteplicatula) polymorpha Bell.			+		+	+	+
Plicatula (Darteplicatula) bellardii M.-E.						+	+
Spondylus aegyptiacus Newton					+	+	
Carolia placunoides placunoides Cantr.					+	+	+
Carolia placunoides foraminifera St.							+
Wakullina (Huyella) lefevrei (Fisch.)	+						
Pycnodonte (Pycnodonte) gigantea (Sol. <u>in</u> Brand.)			+				
Ostrea (Turkostrea) multicostata multicostata Desh.						+	
Ostrea (Turkostrea) multicostata strictiplicata R.& D.					+	+	+
Ostrea (Turkostrea) reili reili Fraas	+	+			+	+	+
Ostrea (Turkostrea) bogharensis Coq. <u>in</u> Nic.					+	+	+
Cubitostrea cubitus (Desh.)				+		+	
Striostrea qeruniana (M.-E.)			+		+		+
Nicaisolopha clotbeyi (Bell.)			+	+	+	+	+
Nicaisolopha caroliana St.							+
Lucina (Lucina) cf. gurnaensis Opp.	+			+		+	
Gonimyrtea fajumensis (Opp.)				+	+	+	+
Callistomyrtea calliste (Opp.)				+			
Eomiltha cf. defrancei (Desh.)						+	
Eomiltha? sp. n.							+
Pegophysema (Rawya) pharaonis (Bell.)	+	+		+			
Pseudomiltha aff. mutabilis (Lmk.)							+
Saxolucina (subgen.n.?) metableta (Cossm.)	+	+		+		+	+
Saxolucina (subgen.n.?) rai (Opp.)				+		+	+
"Lucina" blanckenhorni Opp.	+						
Divalinga (Stchepinskya) daedalea (Opp.)				+	+	+	+
Felaniella (Zemysia) cycloidea (Bell.)						+	+
Diplodonta (Zemysina) corpusculum (Opp.)						+	+

TABLEAU 10. (Suite)

ESPECES	"Biarritzien" s.l.			Priabonien					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Chama</i> (<i>Chama</i>) <i>aegyptiaca</i> Cuv.					+				
<i>Glyptoactis</i> (<i>Claibornicardia</i>) <i>triparticosta</i> (Cossm.)			+		+	+		+	
<i>Glyptoactis</i> (<i>Claibornicardia</i>) <i>pharaonum</i> (Opp.)			+		+				
<i>Paraglans</i> <i>chmeietensis</i> (Opp.)	+		+						
<i>Paraglans</i> <i>tubulicosta</i> (M.-E.)					+	+			
<i>Paraglans</i> <i>sanurensis</i> (Opp.)					+				
° <i>Paraglans</i> <i>zitteli</i> (Cuv.)									
<i>Miodomeris</i> (<i>Chavanella</i> ?) sp.			+						
<i>Cossmannella</i> <i>fajumensis</i> (Opp.)			+	+	+	+			
<i>Cossmannella</i> ? <i>sutoi</i> (Abb.)			+						
<i>Farisia</i> <i>aliformis</i> (M.-E.)	+				+	+			
<i>Crassatina</i> (<i>Crassatina</i>) <i>puellula</i> (M.-E.)			+		+	+			
<i>Crassatina</i> (<i>Crassatina</i>) <i>uncinata</i> sp. n.			+						
<i>Acanthocardia</i> (<i>Agnocardia</i>) <i>mahgoobi</i> (Abb.)					+				
° <i>Acanthocardia</i> (<i>Agnocardia</i>) <i>verrucosa meridionalis</i> St.									
<i>Acanthocardia</i> (<i>Schedocardia</i>) <i>schweinfurthi</i> (M.-E.)					+	+		+	
<i>Acanthocardia</i> (<i>Schedocardia</i>) <i>gehannamensis</i> St.						+			
<i>Acrosterigma</i> (<i>Vasticardium</i>) <i>desertorum</i> (Opp.)					+				
° <i>Fragum</i> ? <i>oppenheimi</i> (Cuv.)									
° <i>Nemocardium</i> (<i>Nemocardium</i> ?) sp. n.									
<i>Nemocardium</i> (<i>Pratulum</i>) <i>mokattamensis</i> (Abb.)					+	+		+	
<i>Discors</i> <i>cuvillieri</i> St.					+				
<i>Crepispisula</i> <i>fourtaui</i> (Cossm.)			+			+			
<i>Arcopagia</i> (<i>Macaliopsis</i>) <i>grandis</i> (M.-E.)				+	+	+			
<i>Arcopagia</i> (<i>Macaliopsis</i>) <i>plicatella</i> (M.-E.)					+	+		+	

Arcopagia (Sinuosipagia) aff. colpodes (Bayan)					+			
Arcopagia? (Bertinella?) damesi (M.-E.)			+	+				
Quadrans (Serratina) reticulata (Bell.)			+		+	+		
Gobraeus productus (Opp.)					+			
Macrosolen sp.			+					
Macrosolen uniradiatus (Bell.)				+	+	+		+
Nilobia bellardii (M.-E.)					+			
Solecurtus sp.					+			
Arctica? dubia sp.n.						+		
Miocardiopsis humei (Abb.)					+			
Periglypta aff. aglaurae (Brongn.)					+			
Tivelina desertica (Cuv.)	+					+		
Tivelina sadeki (Cuv.)	+							
Pitar (Pitar) newboldi (M.-E.)	+		+	+	+	+		+
Pitar (Chionella) extranversa sp. n.					+	+		
Tugonia zitteli Opp.	+		+		+			
° Bicornbula exarata (Desh.) ?								
Bicornbula gallica (Lmk.)						+		
Bicornbula harpaeformis (Opp.)			+	+	+	+		
Caryocorbula striata (Lmk.)						+		
Caryocorbula pixidicula duglensis (Opp.)	+		+		+			
Notocorbula lyonsi (Opp.)	+		+		+	+		
Raetomya schweinfurthi (M.-E.)			+			+		
Panopea solitaria sp. n.						+		+
° Thracia pyramidarum Cossm.								
° Clavagella (Stirpulina) grandis Bell.								

CONCLUSION GENERALE

Stratigraphie.

Il a été démontré dans ce travail par de multiples recoupements que l'Eocène supérieur en Egypte, dans sa conception actuelle, admet deux divisions distinctes par leur contenu faunistique et leur histoire paléo-géographique. L'ensemble supérieur comprend les "Carolia Beds" du Mokattam supérieur, ce terme étant pris dans le sens restreint préconisé par W.F. Hume (1911). Dans cette optique, le Mokattam supérieur est l'équivalent du Priabonien de la Mésogée. Vers l'extrémité occidentale du Désert Libyque N, entre l'Aradj et le "Lac" Sittra, ces Couches à Carolia ont livré une association de Nummulites: N. fabianii Prev., N. chavannesi d.l. Harpe, N. striatus (Brug.), qui ne laisse aucun doute sur leur âge. Il semble en outre qu'il existe une correspondance approximative entre la première apparition de Carolia placunoides Cantr. et la Zone à Globigerapsis semiinvoluta, qui, en Mésogée, indique le début du Priabonien. Quant aux couches inférieures du Mokattam supérieur auct. et aux Calcaires à Bryozoaires du sommet du Mokattam inférieur auct., elles forment un ensemble homogène paléontologiquement qu'il convient de distinguer, pour l'usage local, sous le nom de Couches du Mokattam moyen. Cette division, à l'instar des formations lutétiennes qu'elle surmonte et contrairement aux Couches à Carolia qui lui succèdent, est très riche en Nummulites mais se distingue des formations plus anciennes par l'apparition de Nummulites striatus (Brug.) dès la base. Les Nummulites qu'on y rencontre sont: N. discorbinus (Schloth.), N. beaumonti d'Arch. & H., N. cf. praefabianii Varent. & Menn., N. striatus (Brug.) et, localement, N. cf. pulchellus Hantk. in d.l. Harpe; en termes de Foraminifères planctoniques, elle correspond approximativement aux Zones à Globigerapsis kugleri (p.p.), Globorotalia lehneri, Orbulinoides beckmanni (= Porticulosphaera mexicana) et Truncorotaloides pseudodubius (= T. rohri). Cet assemblage de microfossiles est évidemment assignable au "Biarritzien" s.l. mésogéen (Lutézien supérieur terminal et Auversien alpin), donc à la partie terminale de l'Eocène moyen.

D'autre part, le Mokattam inférieur, pris dans le sens de J. Cuvillier (1924) qui est aussi le sens que je lui accorde dans ce Mémoire, c'est-à-dire amputé au sommet des Calcaires à Bryozoaires qui deviennent désormais du Mokattam moyen basal, il est urgent de revoir critiquement sa

stratigraphie à la lumière des données discutées précédemment. Il semble en effet que ce Mokattam inférieur-ci ne soit pas entièrement assignable au Lutétien supérieur mais qu'il renferme dans sa partie inférieure des couches d'âge Lutétien inférieur terminal ou tout au plus Lutétien moyen basal ainsi que du Lutétien moyen. Les données fournies par divers auteurs qui ont étudié les Foraminifères planctoniques de cette série sont confuses, souvent même contradictoires, d'où le danger de leur utilisation actuellement.

La division du "Biarritzien" s.l. et du Priabonien en neuf niveaux limités par des surfaces sensiblement isochrones a permis de suivre d'une façon précise l'évolution paléogéographique de l'Egypte au cours de ces deux étages.

Le "Biarritzien" s.l. succède à une phase de perturbations tectoniques fini-lutétiennes assez intense qui a marqué principalement le Désert Arabique N, mais qui a eu des répercussions manifestes sur tout le territoire égyptien. D'une façon générale, le "Biarritzien" s.l. correspond à une période de régression. Au N, plusieurs massifs se trouvent exondés ou forment des pointements sous-marins proéminents. Au S, un soulèvement épigénique régional conduit, à l'W, au retrait de la mer jusqu'à la latitude du Fayum et (probablement), à l'E, au comblement du golfe de Quseir et à la surrection de la région méridionale du Désert Arabique. Une période de calme relatif caractérisée par un environnement uniforme (faciès à Nummulites) clôt le "Biarritzien" s.l.

Le commencement du Priabonien s'accompagne d'une forte avancée de la mer vers le S jusqu'aux confins septentrionaux de l'oasis de Bahariya et de plusieurs incursions marines au N. Le milieu de dépôt reste cependant très uniforme quoique moins profond qu'à la fin du "Biarritzien" s.l. (faciès à Mollusques: première couche à Carolia placunoides Cantr. suivie de la Couche à Plicatula (Dartepliatula) polymorpha). De nouvelles perturbations (positives) du sol affectent ensuite l'Egypte à la fin du dépôt de la Couche à Plicatula (Dartepliatula) polymorpha. Le phénomène devient désormais irréversible: après une période de sédimentation deltaïque, l'Egypte s'achemine graduellement vers une exondation quasi totale.

Paléontologie.

Le nombre total des espèces et sous-espèces de *Bivalvia* que j'ai traité dans la quatrième partie de ce Mémoire ainsi que dans des publications antérieures s'élève à 117, réparties sur 83 genres et sous-genres. Six espèces et une sous-espèce nouvelles ont été nommées dans le présent Mémoire et un nouveau nom a été introduit pour remplacer Vulsella schweinfurthi Cuvillier, 1935, préemployé par P. Oppenheim (1903). Un effort particulier a été consacré à la recherche des genres et sous-genres auxquels se rapportent les différentes espèces considérées conduisant, d'une part, à de très nombreuses rectifications de nomenclature et, d'autre part, à la création de trois genres et deux sous-genres nouveaux. Dans l'ordre chronologique de leur création, ces taxons sont les suivants :

Rawya Strougo, 1975; sous-genre de Pegophysema Stewart, 1930:
Famille Lucinidae.

Farisia Strougo, 1976; genre: Famille Carditidae.

Huyella Strougo, 1977; sous-genre de Wakullina Dall, 1895:
Famille Anomiidae.

Callistomyrtea, ici proposé; genre: Famille Lucinidae.

Nilobia, ici proposé; genre: Famille Psammobiidae.

En outre, il faudrait peut-être à l'avenir créer un sous-genre nouveau de Saxolucina Stewart, 1930 (Famille Lucinidae) pour comprendre les espèces égyptiennes Saxolucina metableta (Cossmann, 1901) et Saxolucina rai (Oppenheim, 1903) -traitées dans ce travail - à aspect externe de Pterolucina Chavan, 1942 et appareil cardinal et digitation antérieure de Saxolucina mais dont l'appareil ligamentaire, bien différent, confirme la distinction d'avec ces deux taxons. Il existe au moins trois autres espèces éocènes qui pourraient appartenir à ce même groupe. Ce sont: Lucina mokattamensis Oppenheim, 1903, Lucina edita Oppenheim, 1903 et Lucina yawensis Cotter, 1923. Ainsi qu'on peut le constater, il s'agit d'un groupe cantonné dans le S de la Mésogée et qui semble faire le pendant des Pterolucina d'Europe.

On touche ici au domaine de la paléobiogéographie qui demeure malheureusement difficile à aborder dans le détail en raison de nos connaissances imparfaites sur les faunes éocènes d'Afrique, d'Asie et de certaines régions d'Europe et des incertitudes qui pèsent sur la position stratigraphique exacte des espèces qui les composent. On peut cependant faire les

remarques suivantes :

a. Plusieurs genres et sous-genres à répartition géographique relativement grande semblent être apparus d'abord dans le S de la Mésogée et se sont étendus ultérieurement sur les côtes nord-mésogéennes. C'est le cas de Hawaiarca Dall, Bartsch & Rehder, 1938; Trisidos Röding, 1798; Periglypta Jukes-Browne, 1914 et Tugonia Récluz, 1846, apparus en Egypte pendant l'Eocène (au "Biarritzien" s.l. ou au Priabonien), mais connus seulement à partir de l'Oligocène en Europe. De même, le plus ancien Macrosolen Mayer-Eymar, 1883 connu actuellement provient de l'Eocène inférieur d'Egypte (J. Cuvillier, 1930) ainsi que je l'ai constaté sur le matériel de la collection Cuvillier (MNHN B.43080). Ce groupe ne se manifeste en Europe qu'au Lutétien. Enfin, Darteplicatula Freneix & Gorodiski, 1963 est connu en Egypte dès le Lutétien moyen mais seulement dans le Priabonien au N de l'Italie.

A l'échelle spécifique le problème reste cependant entier. On peut néanmoins citer l'exemple du groupe de Ostrea (Turkostrea) multicostata. Il semble établi (A. Strougo, 1976f) que ce groupe a pris naissance dans les régions méridionales de Tunisie et d'Algérie au Paléocène (Montien) avec deux sous-espèces apparues simultanément: Ostrea (Turkostrea) multicostata multicostata Deshayes, 1832 et Ostrea (Turkostrea) multicostata strictiplicata Raulin & Delbos, 1855. La seconde n'atteint le fond du golfe pyrénéen (SW de la France) qu'à l'Ilerdien moyen et la première la rejoint un peu plus tard dans le bassin du NE espagnol à l'Ilerdien supérieur ou au Cuisien inférieur et pénètre au Cuisien dans les bassins plus septentrionaux (Bassin de Paris, Belgique, Angleterre). Ce groupe est donc d'origine nord-africaine.

b. L'Afrique du N - et probablement toute la bordure méridionale de la Mésogée - présente un cachet particulier qui la distingue des faunes de l'Eocène de la Mésogée septentrionale. L'exemple le plus typique est le genre Carolia Cantraine, 1838 connu depuis l'Inde à l'E jusqu'au Sénégal à l'W mais cependant totalement absent en Europe. Ce genre a même été signalé dans l'Eocène de la Jamaïque (C.T. Trechmann, 1923) et du Pérou (A. Olsson, 1928). Plusieurs autres groupes sont également cantonnés dans

cette partie méridionale. Ce sont: Protonoetia MacNeil, 1938; Africarca Eames, 1957; Rectangularca Eames, 1957 (Noetiidae); Huyella Strougo, 1977 (Anomiidae); Callistomyrtea gen.n. et probablement aussi le groupe de Saxolucina metableta (Lucinidae); Cossmannella Mayer-Eymar, 1896; Cycloglans Freneix, 1959; Farisia Strougo, 1976 (Carditidae); Pratulium Iredale, 1924 (Cardiidae); Nilobia gen.n. (Psammobiidae); Raetomya Newton, 1919 (Raetomyidae).

On notera également l'absence d'un groupe européen apparenté à l'espèce égyptienne Calorhadia? nilotica Strougo, 1976 et qu'au sein du genre Bicorbula Fischer, 1887 (où l'on peut distinguer trois types de sculpture (A. Strougo, 1975a) qui pourraient justifier la création de trois sous-genres distincts), le type lamelleux est exclusivement sud-mésogéen.

J'exclus de cette liste des genres et sous-genres propres à la partie S de la Mésogée certains groupes créés par F.E. Eames (1951, 1957) pour des espèces de l'Eocène de l'Inde, du Pakistan et du Nigéria, qu'il conviendrait d'abord de revoir critiquement.

c. Faut-il, en vertu de l'antagonisme N-S évoqué ci-dessus, envisager une province zoogéographique méridionale distincte des régions septentrionales de la Mésogée, comme l'a suggéré H. Douvillé (1920; "province indo-africaine") ? Les Nummulites semblent infirmer cette hypothèse. En effet, tant au Sénégal que dans le S de l'Europe, on retrouve un grand nombre d'espèces de Nummulites qui sont communes avec l'Afrique du N et la Mésogée orientale, affirmant l'unité de la province mésogéenne.

Pour l'Afrique occidentale, O.S. Adegoke (1972) distingue une province paléogène ouest-africaine dont le Sénégal constituerait la limite septentrionale. Cette province, affirme O.S. Adegoke, a été provoquée par la disparition à l'Eocène du bras de mer trans-saharien (A. de Lapparent, 1903) qui assurait le mélange des faunes nord et ouest-africaines pendant le Crétacé et le Paléocène et qui a été remplacé par des bassins fermés où se sont développées des faunes endémiques.

Il semble, en effet, que l'Afrique occidentale ait acquis une certaine autonomie vis-à-vis de la Mésogée pendant l'Eocène comme l'indiquent l'absence de Nummulites (sauf au Sénégal) et l'absence du genre Carolia Cantraine, 1838 (sauf au Sénégal). Le Sénégal, de par sa situation géographique à la charnière des deux provinces, en est la seule exception. Force

est cependant de constater que plusieurs genres et sous-genres apparus en Egypte à différents moments de l'Eocène se rencontrent également dans l'Eocène du Nigéria, tels que Protonoetia MacNeil, 1938; Africarca Eames, 1957; Rectangularca Eames, 1957; Darteplicatula Freneix & Gorodiski, 1963; Cossmannella Mayer-Eymar, 1896 (= Amekiglans Eames, 1957); Crepispisula Eames, 1957; Raetomya Newton, 1919.

Si, donc, la connexion marine trans-saharienne entre l'Afrique du N et l'Afrique occidentale a pu être interrompue pendant l'Eocène, ce qui paraît raisonnable étant donné la régression marine que l'on connaît à cette époque aussi bien au Sahara que dans l'W de l'Afrique, il n'en reste pas moins que les bassins de cette dernière région devaient être plus ou moins ouverts sur l'Atlantique permettant à des éléments venus du N de s'y installer et/ou, inversement, à des éléments ouest-africains d'aller peupler les côtes septentrionales d'Afrique.

BIBLIOGRAPHIE

- ABBASS H.L., 1965. - The structure of Carolia placunoides Cantraine from the Eocene of Egypt.- Jour. Geol. U.A.R. (1961), 5: 55-68, 1 pl.
- ABBASS H.L., 1973a. - Paleontological studies of some Saudi Arabian Lower Tertiary fossils.- Egypt. Jour. Geol. (1972), 16: 35-67, 7 pl.
- ABBASS H.L., 1973b. - A monograph on the Egyptian Paleocene and Eocene Pelecypods.- Egypt. Jour. Geol. (1972), 16: 69-199, 22 pl.
- ABDALLAH A.M. & ABDEL HADY F.M., 1968. - Geology of Sadat area, Gulf of Suez.- Jour. Geol. U.A.R. (1966), 10: 1-22.
- ABDEL KIREEM M.R., 1971. - Biostratigraphic studies of some Eocene and Oligocene sections in the Fayum Province, Egypt.- Thèse, Fac. Sc., Univ. Alexandrie.
- ABDOU H.F. & ABDEL KIREEM M.R., 1975. - Planktonic foraminiferal zonation of the middle and upper Eocene rocks of Fayoum province, Egypt.- Proc. 5th African Coll. Micropal., Addis-Ababa, 1972. Rev. Espan. Micropal., (7), 3: 15-46.
- ADEGOKE O.S., 1969. - Eocene stratigraphy of southern Nigeria.- Colloque sur l'Eocène, Paris 1968, vol. 3. Mém. B.R.G.M., 69: 23-47, 1 pl.
- ADEGOKE O.S., 1972. - Tethyan affinities of west African Paleogene Mollusca.- 24th intern. geol. Congr., Montreal 1972, sec. 7 - Paleontology: 441-449, 2 pl.
- AFSHAR F., 1969. - Taxonomic revision of the Superspecific groups of the Cretaceous and Cenozoic Tellinidae.- Mem. Geol. Soc. America, 119: 215 p., 45 pl.
- ANSARY S.E., 1955. - Report on the foraminiferal fauna from the upper Eocene of Egypt.- Publ. Inst. Désert Egypte, 6: 160 p., 4 pl.
- ARCHIAC A. (d') & HAIME J., 1854. - Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde, précédée d'un résumé géologique et d'une monographie des Nummulites.- Paris, 373 p., 36 pl.
- BALL J. & BEADNELL H.J.L., 1903. - Baharia oasis: its topography and geology.- Survey Dept. Egypt., 84 p.
- BARRON T., 1907. - The topography and geology of the district between Cairo and Suez.- Survey Dept. Egypt., 133 p.

BARTHOUX J., 1922. - Chronologie et description des roches ignées du Désert Arabique.- Mém. Inst. Egypte, 5: 262 p., 14 pl.

BARTHOUX J., 1925. - Notes relatives au Généffé. Transgression de l'Eocène dans l'isthme de Suez.- Bull. Soc. géol. France, (4), 24: 577-578.

BARTHOUX J., 1926. - Paléogéographie de l'Egypte.- Congr. intern. géogr., Cairo, 3: 68-101.

BASSIOUNI M.A., 1969. - Ostracoden aus dem Eozän von Ägypten. I. Trachyleberidinae.- Geol. Jb., 87: 383-415, pl. 24-28.

BASSIOUNI M.A., ABDELMALIK W.M. & BOUKHARY M.A., (sous presse). - Eocene Planktonic foraminiferal zones from Abu Zeneima area, East Coast of the Gulf of Suez, Egypt.- 6^e Coll. africain Micropal., Tunis 1974 - Serv. géol. Tunisie (résumés des communications).

BASSIOUNI M.A., BOUKHARY M.A. & ABDELMALIK W.M., 1975. - Microfacies and faunal analysis of the Eocene rocks in the Minia-Beni Suef reach of the Nile Valley and their palaeoecologic significance.- 9th Arab Petrol. Congr., United Arab Emirates-Dubai, 106 (B-3), 22 p.

BASSIOUNI M.A., BOUKHARY M.A. & ABDELMALIK W.M., (sous presse). - Biostratigraphy of middle and upper Eocene rocks in the Minia-Beni Suef reach of the Nile Valley, Egypt.- 6^e Coll. africain Micropal., Tunis 1974 - Serv. géol. Tunisie (résumés des communications).

BASTA E.Z., EL-KADI M.B. & ABDEL MAKSOUUD M.- Mineralogy of some bentonitic clays from Faiyum, U.A.R. and Aldress, Shropshire, England.- Bull. Fac. Sc. Cairo Univ. (1969), 43: 271-284.

BAYAN F., 1870-1873. - Etudes faites dans la collection de l'Ecole des Mines sur des fossiles nouveaux ou mal connus.- Paris, I: 81 p., 10 pl., (1870); II: 91-136, pl. 13-15, (1873).

BEADNELL H.J.L., 1902. - The Cretaceous region of Abu Roash, near the Pyramids of Giza.- Geol. Survey Egypt, (1900), 48 p.

BEADNELL H.J.L., 1905. - The topography and geology of the Fayum province of Egypt.- Survey Dept. Egypt, 101 p.

BECKMANN J.P., EL-HEINY I., Kerdany M.T., SAID R. & VIOTTI C., 1969. - Standard planktonic zones in Egypt.- Proc. 1st Intern. Conf. Plankt. Microf., Genève 1967, I: 92-102.

- BELLARDI L., 1854. - Catalogo ragionato dei fossili nummulitici d'Egitto della raccolta del regio Museo Mineralogico di Torino.- Mem. R. Accad. Sc., (2), 15: 171-203, pl. 1-3.
- BISHAY Y., 1966. - Studies on the large Foraminifera of the Eocene (The Nile Valley between Assiut and Cairo and South-West Sinai).- Thèse, Fac. Sc., Univ. Alexandrie.
- BLANCKENHORN M., 1900. - Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens. II- Das Palaeogen.- Zeitschr. Deutsch. geol. Ges., 52: 403-479.
- BLANCKENHORN M., 1902. - Neuegeologisch stratigraphische Beobachtungen in Aegypten.- Sitz. k. bayer. Akad. Wissensch., 32: 353-433.
- BLANCKENHORN M., 1921. - Handbuch der regionalen Geologie.- 7, 9, (23): Aegypten. Carl Winters Universitätsb., Heidelberg, 244 p.
- BLONDEAU A., 1968. - Révision des Nummulites et des Assilines des Alpes-maritimes.- Colloque sur l'Eocène, Paris 1968. Mém. B.R.G.M., 58: 27-52, 1 pl.
- BLONDEAU A., 1972.- Les Nummulites de l'Afrique.- 4^e Coll. africain Micropal., Abidjan 1970, p. 54-68, 2 pl.
- BLONDEAU A., 1972. - Les Nummulites.- Paris, Vuibert éd., 254 p., 38 pl.
- BLONDEAU A., (sous presse). - Le Calcaire à Nummulites en Tunisie.- 6^e Coll. africain Micropal., Tunis 1974. Serv. géol. Tunisie (résumé des communications).
- BLONDEAU A., BODELLE J., CAMPREDON R., LANTEAUME M. & NEUMANN M., 1968. - Répartition stratigraphique des grands Foraminifères de l'Eocène dans les Alpes-maritimes (franco-italiennes) et les Basses-Alpes.- Colloque sur l'Eocène, Paris 1968. Mém. B.R.G.M., 58: 13-26, 2 pl.
- BLONDEAU A. & CAVELIER C., 1973.- Le Tertiaire de la presqu'île du Qatar (Golfe arabe). Données nouvelles fournies par les grands Foraminifères de l'Eocène moyen.- Bull. Soc. géol. France, (1972), 1-5, 14: 165-170.
- BLONDEAU A. & POMEROL Ch., 1968. - Qu'est-ce que l'Auversien ? Colloque sur l'Eocène, Paris 1968. Mém. B.R.G.M., 58: 565-574.
- BOLLI H.M., 1957. - Planktonic Foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando formations of Trinidad, B.W.I.- Bull. U.S. natn. Mus., 215: 155-172, pl. 35-39

- BOMBITA G., 1964. - Observations et propositions concernant la nouvelle division de l'Eocène.- Colloque sur le Paléogène, Bordeaux 1962. Mém. B.R.G.M., vol. 2, 28: 941-948.
- BOMBITA G. & MOISESCU V., 1968. - Données actuelles sur le Nummulitique de Transylvanie.- Colloque sur l'Eocène, Paris 1968. Mém. B.R.G.M., 58: 693-729, 4 pl.
- BOUSSAC J., 1906. - Le terrain nummulitique des Alpes méridionales.- Bull. Soc. géol. France, (4), 6: 261-264.
- BOUSSAC J., 1910. - Sur la présence du Priabonien en Egypte.- Bull. Soc. géol. France, (4), 10: 485-486.
- BOUSSAC J., 1911a. - Etudes stratigraphiques et paléontologiques sur le Nummulitique de Biarritz.- Annales Hébert, 5: 95 p., 24 pl.
- BOUSSAC J., 1911b. - Etudes paléontologiques sur le Nummulitique alpin.- Mém. Carte géol. France, 437 p., 22 pl.
- BOUSSAC J., 1913. - Observations nouvelles sur le Nummulitique de la Haute-Egypte.- C.R. Soc. géol. France, p. 63-65; 109-110.
- BOWEN B.E. & VONDRA C.F., 1974. - Paleoenvironmental interpretations of the Oligocene Gabal el Qatrani Formation, Fayum depression, Egypt.- Ann. geol. Survey Egypt., 4: 115-137.
- BRITISH CAENOZOIC FOSSILS (TERTIARY AND QUATERNARY), 1971. - British Mus. (Nat. Hist.), 4^e éd., publ. 540.
- BRONGNIART A., 1823. - Mémoire sur les terrains de sédiment supérieurs calcaréo-trappéens du Vicentin et sur quelques terrains d'Italie, de France, d'Allemagne, etc. qui peuvent se rapporter à la même époque.- Paris, 86 p., 6 pl.
- CANTRAINE, 1838. - Notice sur un genre nouveau de la famille des Ostracés. Bull. Acad. r. Sc. Belles-Lettres Bruxelles, 5: 111-113, 1 pl.
- CAVELIER C., 1976. - La limite Eocène-Oligocène en Europe occidentale.- Thèse offset, Paris, 354 p.
- CAVELIER C. & POMEROL Ch., 1976. - Les rapports entre le Bartonien et le Priabonien. Incidence sur la position de la limite Eocène moyen - Eocène supérieur.- C.R. Soc. géol. France, (2): 49-51.

- CHAUTARD J., 1905. - Note sur les formations éocènes du Sénégal.- Bull. Soc. géol. France, (4), 5: 141-153, pl. 4 et 5.
- CHAVAN A., 1937-1938. - Essai critique de classification des Lucines.- Journ. Conch., 81: 133-153; 198-216; 237-282; (1937) - 82: 59-97; 105-130; 215-243; (1938).
- CHAVAN A., 1939. - Sur quelques Crassatellidae tertiaires: Chattonia, Crassatina, Crassinella.- Bull. Mus. r. Hist. nat. Belgique, (34) 15: 36 p., 11 fig.-t.
- CHAVAN A., 1942. - Sur deux nouveaux groupes de Lucinidae.- C.R. Soc. géol. France, (7): 61-63.
- CHAVAN A., 1951. - Essai critique de classification des Divaricella.- Bull. Inst. r. Sc. nat. Belgique, (8), 27: 27 p., 27 fig.-t.
- CHAVAN A., 1962. - Essai critique de classification des Ungulinidae.- Bull. Inst. r. Sc. nat. Belgique, (23), 38: 23 p., 14 fig.-t.
- CHECCHIA-RISPOLI G., 1928. - Di alcune Nummuliti eoceniche della Marmarica.- Boll. r. Uff. geol. Italia, (6), 53: 6 p., 1 pl.
- CITA M.-B., 1969. - Le Paléocène et l'Eocène de l'Italie du Nord.- Colloque sur l'Eocène, Paris 1968. Mém. B.R.G.M., vol. 3, 69: 417-428.
- COSSMANN M., 1886-1913. - Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Eocène des environs de Paris.- Ann. Soc. r. malac. Belgique. T. 21, fasc. 1, (1886); T. 22, fasc. 2, (1887); T. 26, fasc. 5 et suppl., (1892); T. 28, append. 1, (1893); T. 31, append. 2, (1896); T. 36, append. 3, (1902); T. 41, append. 4, (1907); T. 49, append. 5 (1913).
- COSSMANN M., 1901. - Additions à la faune nummulitique d'Egypte.- Bull. Inst. Egypte, (4), 1: 173-197, pl. 1-3.
- COSSMANN M., 1904-1906. - Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure. Bull. Soc. Sc. nat. Ouest France, T. 3; fasc. 1 : 1-68, pl. 1-8, (1904); fasc. 2: 69-124, pl. 9-14, (1905); fasc. 3: 125-274, pl. 15-20, (1906).
- COSSMANN M., 1921-1922. - Synopsis illustré des coquilles de l'Eocène et de l'Oligocène en Aquitaine.- Mém. Soc. géol. France, Paléontologie 55, fasc. 1: 1-112, pl. 1-8, (1921); fasc. 2: 113-220, pl. 9-15, (1922).

- COSSMANN M. & PISSARO G., 1903-1905. - Faune éocénique du Cotentin (Mollusques).- Bull. Soc. Géol. Normandie, T. 22 : 5-30, pl. 1-5, (1903); T.23 : 31-49, pl. 6-10, (1904); T.24: 50-122, pl. 11-19, (1905).
- COSSMANN M. & PISSARO G., 1904-1906. - Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Eocène des environs de Paris. I: Pélécytopodes.
- COTTER G. de P., 1923. - The lamellibranchiata of the Eocene of Burma.- Mem. geol. Survey India, Pal. indica, N.S., 7, 2, 24 p., 7 pl.
- COX L.R., 1930. - The fossil fauna of the Samana Range and some neighbouring areas. Pt.8- The Mollusca of the Hangu Shales.- Mem. geol. Survey India, Pal. indica, N.S., 15: 129-222, pl. 17-22.
- COX L.R., 1936. - Fossil Mollusca from southern Persia (Iran) and Bahrein Island.- Mem. geol. Survey India, Pal. indica, N.S., 22, 2, 69 p., 8 pl.
- COX L.R., 1938a. - Eocene mollusca from North-Western India.- Ann. mag. nat. Hist., (11), 1: 161-177, pl. 6-8.
- COX L.R., 1938b. - Contribution à l'étude des faunes tertiaires de l'Afghanistan. II- Fossiles éocènes du nord de l'Afghanistan.- Mém. Soc. géol. France, Paléontologie, N.S., 39: 29-44, pl. 4, 5.
- CURRY D., GULINCK M. & POMEROL Ch., 1969. - Le Paléocène et l'Eocène dans les Bassins de Paris, de Belgique et d'Angleterre.- Colloque sur L'Eocène, Paris 1968. Mém. B.R.G.M., vol. 3, 69: 361-369.
- CUVILLIER J., 1924. - Contribution à l'étude géologique du Mokattam.- Bull. Inst. Egypte, 6: 93-102.
- CUVILLIER J., 1926a. - Etude géologique des environs du Caire.- C.R. Congr. intern. Géogr., Cairo, 3: 155-162.
- CUVILLIER J., 1926b. - Sur l'âge des formations nummulitiques du Fayoum.- Bull. Inst. Egypte, 8: 251-254.
- CUVILLIER J., 1927a. - Sur la classification du Mésonummulitique en Egypte.- C.R. Congr. avanc. Sc. Constantine, Paris, p. 200-202.
- CUVILLIER J., 1927b. - A conglomerate in Nummulitic formation of Gebel Mokattam, near Cairo.- Geol. Mag., 64: 522-523.
- CUVILLIER J., 1927c. - Note complémentaire sur le Nummulitique du Fayoum.- Bull. Inst. Egypte, 9: 89-91, 2 fig.-t.

- CUVILLIER J., 1928. - Les Nummulites dans l'Eocène des environs du Caire.-
C.R. Acad. Sc. Paris, 187 : 897-898.
- CUVILLIER J., 1929. - Les conglomérats de Kait-Bey.- Bull. Inst. Egypte,
10: 73-77.
- CUVILLIER J., 1930a. - Sur un nouveau gisement à restes de Poissons fossiles
dans l'Eocène à l'Ouest des Pyramides de Guizeh.- Bull. Inst.
Egypte, (1929), 11: 29-34.
- CUVILLIER J., 1930b. - Révision du Nummulitique égyptien.- Mém. Inst. Egypte,
16: 371 p., 25 pl.
- CUVILLIER J., 1932. - L'oasis de Mouellah et sa constitution géologique.-
Bull. Soc. r. Géogr. Egypte, 18: 65-81.
- CUVILLIER J., 1933a. - Contribution à l'étude géologique de l'oasis de
Moellah (Désert Libyque).- Bull. Soc. géol. France, (1932),
(5), 2: 177-181.
- CUVILLIER J., 1933b. - Sur la présence de l'Orbitolites complanatus Lmk. dans
les couches de passage de l'Eocène moyen à l'Eocène supérieur en
Egypte.- C.R. Acad. Sc. Paris, 197: 931-932.
- CUVILLIER J., 1933c. - Nouvelle contribution à la paléontologie du Nummuliti-
que Egyptien.- Mém. Inst. Egypte, 22: 76 p., 8 pl.
- CUVILLIER J., 1934a. - Répartition et valeur stratigraphique de Nummulites
laevigatus Brug. sp. dans l'Eocène égyptien.- C.R. Acad. Sc.
Paris, 198: 762-763.
- CUVILLIER J., 1934b. - Sur la présence de Nummulites discorbina Schlotheim
var. libyca Checcia-Rispoli dans les couches terminales du Gebel
Galamoun (Oasis de Mouellah).- C.R. Soc. géol. France, (2): 18-19.
- CUVILLIER J., 1934c. - Un niveau très fossilifère à la base de l'Eocène
supérieur, au Sud de la Pyramide de Menkara.- Bull. Soc. géol.
France, (5), 4: 61-67.
- CUVILLIER J., 1935. - Etude complémentaire sur la paléontologie du Nummuliti-
que Egyptien (première partie).- Mém. Inst. Egypte, 28: 81 p.,
5 pl.

- CUVILLIER J., 1936a. - Valeur stratigraphique et répartition géographique de Nummulites discorbina Schl. en Egypte et dans le bassin méditerranéen.- C.R. Soc. géol. France, (12): 202-204.
- CUVILLIER J., 1936b. - Note sur Clypeaster fourtaui Lambert.- C.R. Soc. géol. France, (15): 255-257.
- CUVILLIER J., 1937. - Quelques observations à propos de Mollusques du Tertiaire égyptien étudiés par Madame L. Pieragnoli.- Bull. Inst. Egypte, 19: 229-234.
- CUVILLIER J., 1941. - Valeur stratigraphique et répartition géographique du genre Dictyoconus dans le Nummulitique d'Egypte.- C.R. Acad. Sc. Paris, 212: 502-504.
- DALL W.H., 1895. - Diagnose of new Tertiary fossils from the southern United States.- Proc. U.S. natn. Mus., 18: 21-46.
- DALL W.H., BARTSCH P., REHDER H.A., 1938. - A manual of the recent and fossil marine pelecypod Mollusks of the Hawaiian Islands.- Bull. Bernice P. Bishop Mus., 153: 233 p., 58 pl.
- DARESTE de la CHAVANNE J., 1910. - Fossiles tertiaires de la région de Guelma.- Bull. Serv. Carte géol. Algérie, sér. 1, Paléontologie, 4: 259-317, 9 pl.
- DEPERET C., 1907a. - Sur l'âge des couches à Palaeomastodon du Fayoum.- Bull. Soc. géol. France, (4), 7: 193-194.
- DEPERET C., 1907b. - Sur l'âge des couches à Palaeomastodon du Fayoum (2° note).- Bull. Soc. géol. France, (4), 7: 455-456.
- DESHAYES G.P., 1824-1832. - Description de coquilles fossiles des environs de Paris.- Paris, T. I, fasc. 1: 1-80, (1824); fasc. 2: 81-170, (1825); fasc. 3: 171-238, (1829); fasc. 4: 239-322, (1830); fasc. 5: 324-392, (1832).
- DESHAYES G.P., 1856-1860. - Description des animaux sans vertèbres découverts dans le bassin de Paris.- Paris, T. I; fasc. 1: 1-80, pl. 1-9, (1856); fasc. 2: 81-392, pl. 10-49, (1857); fasc. 3: 393-704, pl. 50-87, (1858); fasc. 4: 705-912, (1860).
- DESIO A., 1934. - Lamellibranchi paleogenici della Sirtica e del Fezzan orientale.- Miss. sc. R. Accad. ital. a Cufra (1931-IX), 3: 83-130, pl. 6-13.

- DONCIEUX L. & CUVILLIER J., 1935. - Les foraminifères au Lutétien inférieur dans le Sud du Désert Arabique.- C.R. Acad. Sc. Paris, 200: 1873-1875.
- DOUVILLE H., 1920a. - Le Lutétien inférieur à l'Est de l'isthme de Suez.- C.R. Soc. géol. France, (5): 45-46.
- DOUVILLE H., 1920b. - L'Eocène au Soudan et au Sénégal.- Bull. Com. Et. Hist. Scient. A.O.F., p. 118-172, 5 pl.
- DUDICH E., GIDAI L., KECSKEMETI T. & KOPEK O., 1968. - Quelques problèmes actuels de l'Eocène dans la Montagne centrale transdanubienne (Hongrie).- Colloque sur l'Eocène, Paris 1968. Mém. B.R.G.M., 58: 675-682.
- DUFOUR E., 1881. - Etudes des fossiles des sables éocènes de la Loire-inférieure.- Nantes, 43 p.
- DUNBAR C.O. & RODGERS J., 1957. - Principles of Stratigraphy.- New York, John Wiley and Sons.
- EAMES F.E., 1951. - A contribution to the study of the Eocene in western Pakistan and western India. B. The description of the Lamellibranchia from standard sections in the Rakhi Nala and Zinda Pir areas of the western Punjab and in the Kohat District.- Phil. trans. r. Soc. London, (sér. B), 235: 311-482, pl. 9-17.
- EAMES F.E., 1957. - Eocene mollusca from Nigeria: A revision.- Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Geol., (2), 3: 23-70, pl. 5-10.
- EAMES F.E., 1967. - The Arcid species "sulcicosta" Nyst, 1843.- Proc. malac. Soc. London, 37, 4: 297
- EL-AKKAD S. & ABDALLAH A.M., 1971. - Contribution to geology of Gebel Ataqa area.- Ann. geol. Survey Egypt., 1: 21-42.
- FABRE A., 1969. - Observations sur l'Eocène moyen du Bas-Adour.- Colloque sur l'Eocène, Paris 1968. Mém. B.R.G.M., vol. 3, 69: 145-172.
- FAHMY S.E., 1975. - Contribution to Eocene stratigraphy and micropaleontology in the Nile Valley, Egypt.- Proc. 5th african Coll. Micropal., Addis-Ababa 1972. Rev. Espan. Micropal., (7), 3: 293-317, 8 pl.
- FAHMY S.E., KRASHENINNIKOV V., MIKHAILOV I. & SAMODUROV V., 1969. - Biostratigraphy of Paleogene deposits in Egypt.- Proc. 3rd african micropal. Coll., Le Caire, p. 477-484.

- FARAG I.A.M. & SADEK A., 1968. - Stratigraphy of Gebel H omeira area, Cairo-Suez district.- Jour. Geol. U.A.R., (1966), 10: 107-122.
- FERRER J., 1967. - Le Paléocène et l'Eocène des Cordillères côtières de la Catalogne (Espagne).- Eclogae geol. Helv., 60/2: 567-575, 4 pl.
- FISCHER P., 1871. - Note sur quelques fossiles de l'isthme de Suez.- Jour. Conch., 19: 229-233, pl. 8, fig. 1; pl. 11, fig. 2.
- FISCHER P., 1880. - Note sur le genre Carolia.- Jour. Conch., 28: 345-354, pl. 12.
- FISCHER P., 1880-1887. - Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique.- Paris, F. Savy éd., 1369 p.
- FLANDRIN J., 1938. - Contribution à l'étude paléontologique du Nummulitique algérien.- Mat. Carte géol. Algérie, (1), 8: 155 p., atlas 15 pl.
- FLANDRIN J., 1948. - Contribution à l'étude stratigraphique du Nummulitique algérien.- Mat. Carte géol. Algérie, (2), Stratigraphie, 19: 340 p.
- FOURTAU R., 1897. - Note sur la stratigraphie du Mokattam.- Bull. Soc. géol. France, (3), 25: 208-211.
- FOURTAU R., 1899. - Observations sur les terrains éocènes et oligocènes d'Egypte.- Bull. Soc. géol. France, (3), 27: 480-491.
- FOURTAU R., 1912. - Sur les divisions de l'Eocène en Egypte.- C.R. Acad. Sc. Paris, 155: 1116-1118.
- FOURTAU R., 1916. - The divisions of the Eocene of Egypt as determined by the succession of the Echinid faunas.- Geol. Mag., 6, 3: 64-68.
- FRAAS O., 1867. - Aus dem Orient: Sinai, Palästina und Aegypten.- Jahresh. Ver. Naturk. Württ., Stuttgart, 23 : 145-362, pl. 4-6.
- FRAUSCHER K.F., 1886. - Das Unter-Eocän der Nordalpen und seine Fauna.- I- Lamellibranchiata. Denkschr. K.K. Akad. Wiss. Wien, 51: 37-270; pl. 1-12.
- FRENEIX S., 1959. - Remarques sur l'ontogénie du ligament et de la charnière de quelques espèces de lamellibranches (Noetidae et Carditidae). Bull. Soc. géol. France, (7), 1: 719-730, pl. 33 et 34.

- FRENEIX S. & GORODISKI A., 1963. - Bivalves éocènes du Sénégal. pt. 1: Nuculacea, Arcacea, Mytilacea, Pectinacea, Anomiacea, Ostreacea.- Mém. B.R.G.M., 17 : 91 p., 13 pl.
- GABRIELJAN A.A., 1964. - Les Nummulitidés du Paléogène d'Arménie et la limite Eocène moyen-Eocène supérieur.- Colloque sur le Paléogène, Bordeaux 1962. Mém. B.R.G.M., vol. 2, 28: 797-804.
- GHORAB M.A. & ISMAIL M.M., 1970. - Microfacies of the Abu Roash surface sections.- Bull. Fac. Sc. Alexandria Univ., (1969), 9: 331-357.
- GIDAI L. & JAMBOR-KNESS M., 1974. - Coupe-type biostratigraphique de l'Eocène, dans la région Nord-est de la Montagne Centrale de Transdanubie (Hongrie).- Rev. espan. Micropal., 6: 25-38.
- GLIBERT M., 1936. - Faune malacologique des Sables de Wemmel.- Mém. Mus. r. Hist. nat. Belgique, 78: 241 p., 7 pl.
- GLIBERT M. & VAN DE POEL L., 1965-1970. - Les Bivalvia fossiles du Cénozoïque étranger des collections de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.- Mém. Inst. r. Sc. nat. Belgique.
I - Palaeotaxodontida et Eutaxodontida, (2), 77: 112 p.
II- Pteronchida, Colloconchida et Isifilibranchida, (2), 78: 105 p. (1965);
III- Heteronchida, pt. 1: Laternulidae à Chamidae, (2), 81: 82 p., (1966);
IV- Heteronchida, pt.2: Corbiculidae à Petricolidae (fin), (2), 82: 108 p., (1966);
V - Oligodontina, pt. 1: Lucinacea, Cyamiacea, Leptonacea, Dreissenacea, Tellinacea, (2), 83: 152 p.,(1967).
VI (fin) - Oligodontina (2): Astartodontina et Septibranchiata, (2), 84 : 185 p., (1970).
- HARPE Ph. (de la), 1883. - Monographie der in Aegypten und der libyschen Wüste vorkommenden Nummuliten.- Palaeontographica, 30: 157-216, pl. 30-35.
- HASSAN M.Y. & STROUGO A., 1970. - Preliminary note on a boring lamellibranch genus "Martesia" reported for the first time in Eocene rocks from Egypt.- Proc. egypt. Acad. Sc., 23 : 53-55, 1 pl.

- HOTTINGER L., 1960. - Recherches sur les Alvéolines paléocènes et éocènes.-
Mém. suisse Paléont., 75/76, 243 p., 18 pl.
- HOTTINGER L., LEHMANN R. & SCHAUB H., 1965. - Données actuelles sur la bio-
stratigraphie du Nummulitique méditerranéen.- Colloque sur le
Paléogène, Bordeaux 1962. Mém. B.R.G.M., 28: 611-652.
- HOTTINGER L. & SCHAUB H., 1960. - Zur Stufeneinteilung des Paleocaens und
des Eocaens. Einführung der Stufen Ilerdien und Biarritzien.-
Eclogae geol. Helv., 53: 453-479.
- HUME W.F., 1911. - The effects of secular oscillation in Egypt during the
Cretaceous and Eocene Periods.- Quart. Jour. geol. Soc. London,
67: 118-148, pl. 6.
- HUME W.F., 1912. - Explanatory notes to accompany the geological map of
Egypt, with tables showing distribution of geological formations
and economic products.- Survey Dept., Egypt, 49 p.
- HUME W.F., 1965. - Geology of Egypt. A digest of papers published on Egypt.
Pt. II- From the close of the Cretaceous Period to the end of the
Oligocene.- Ministry of Mining and Petroleum; Geol. Survey and
Min. Res. Dept., Cairo, 721 p.
- HUME W.F., MADGWICK T.G., MOON F.W. & SADEK H., 1920. - Preliminary geolo-
gical report on Gebel Tanka area.- Petrol Res. Bull., 4 : 16 p.
- IBRAHIM M.M., 1960. - The regional arch in Egypt and its environments.-
Jour. Geol. U.A.R., 4, 1: 17-61.
- ISMAIL M.M. & FARAG I.A.M., 1957. - Contributions to the stratigraphy of the
area East of Helwan (Egypt).- Bull. Inst. Désert Egypte, 7,
1: 95-134.
- JAMBOR-KNESS M., 1971. - Nummulites d'âge Eocène inférieur remaniées dans
l'Eocène moyen de la Transdanubie nord-est.- Ann.Inst. Geol.
Publ. Hung., 54, fasc. 4, pt.I : 179-183.
- JUKES-BROWNE A.J., 1914. - A synopsis of the family Veneridae.- Proc.
malac. Soc. London, 11, 1/2 : 58-94.
- KECSKEMETI T., 1974. - Neue Nummuliten-Arten aus dem Bakonygebirge (Trans-
danubien-Ungarn).- Ann. hist.-nat. Mus. nat. hung., 66: 33-45,
1 pl.

- KECSKEMETI T. & VANOVA M., 1972. - Nummulites of the Dorog-Sturovo basin.-
Zbor. geol. vied. Zapadne Karpaty, 17: 105-145, pl. 27-32.
- KLEBELSBERG R. (von), 1913. - Beiträge zur Kenntnis der Alttertiären Evertebraten Fauna Agyptens.- Zeitschr. deutsch. geol. Gesell.,
65: 373-383.
- KRASHENINNIKOV V.A., 1965. - Stratigraphy of Paleogene deposits in Syria.-
Trud. geol. Inst. Acad. Sc. U.S.S.R., 133: 28-75, 10 fig.-t.
- KRASHENINNIKOV V.A. & ABD EL RAZIK, 1969. - Zonal stratigraphy of the Paleocene in Qusseir, "Red Sea coast".- Proc. 3rd african micropal. Coll., Le Caire, p. 299-309.
- KRASHENINNIKOV V.A. & NEMKOV G.I., 1975. - Relationship between the faunas of planktonic Foraminifers and Nummulites in Paleogene deposits of Syria.- Vopr. Micropal., 18: 179-211 (en russe, résumé en anglais).
- KRASHENINNIKOV V.A. & PONIKAROV V.P., 1965. - Zonal stratigraphy of Paleogene in the Nile Valley.- Geol Survey Egypt, (1964), 32: 26 p.
- LAPPARENT A. (de), 1893, 1906. - Traité de Géologie.- Paris, Masson éd.; 3^e éd. (1893); 5^e éd. (1906).
- LAPPARENT A. (de), 1903. - Note sur la présence de l'étage Lutétien au Soudan français.- Bull. Soc. géol. France, (4), 3: 299-302.
- LAPPARENT A.-F. (de), 1938. - Etudes géologiques dans les régions provençales et alpines entre le Var et la Durance.- Bull. Carte géol. France, 40, 198, 299 p.
- LOCARD A., 1889. - Description des mollusques fossiles des terrains tertiaires inférieurs de la Tunisie recueillis en 1885 et 1886 par M. Ph. Thomas.- Explor. Scient. Tunisie, 65 p., pl. 7-11.
- LOMBARD A., 1972. - Séries sédimentaires. Genèse - Evolution.- Paris, Masson et Cie, 425 p.
- MACNEIL F.S., 1938. - Species and genera of Tertiary Noetinae.- U.S. Geol. Surv. Prof. Paper, 189 - A, 39 p., 6 pl.
- MANGIN J.-Ph., 1961. - Remarques sur la notion d'étage, à propos de "l'Ilerdien" et du "Biarritzien".- C.R. Soc. géol. France, p. 212-213.

- MASACHS ALAVEDRA V., 1975. - Revision del Nummulites striatus (Brug.) de parte de la Cuenca del Ebro.- Estud. geol., 31: 753-757, 1 pl.
- MAYER-EYMAR C., 1857, 1869. - Tableau synchronistique des formations tertiaires de l'Europe.
- MAYER-EYMAR C., 1868. - Catalogue systématique et descriptif des Mollusques tertiaires du Musée Fédéral de Zurich. III. Arcides.- Vierteljahr. Naturf. Gesells. Zürich, 13: 21-105; 163-200.
- MAYER-EYMAR K., 1883. - Die Versteinerungen der tertiären Schichten von der westlichen Insel im Birket-el-Qurûn See (Mittel-Egypten).- Paleontographica, Stuttgart, 30: 67-78, pl. 23.
- MAYER-EYMAR C., 1887-1903. - Description de coquilles fossiles des terrains tertiaires inférieurs.- Jour. Conch., 35: 311-322, pl. 11, (1887); 36: 320-328, pl. 14, (1888); 37: 50-58, pl. 3-4, (1889); 41: 51-61, pl. 2, (1893); 43: 40-54, pl. 2-4, (1895); 44: 356-366, pl. 9-10, (1896); 46: 225-237, pl. 12-14, (1898); 51: 308-319; pl. 13, (1903).
- MAYER-EYMAR K., 1889. - Diagnoses Ostrearum novarum ex agris Aegyptiae nummuliticis.- Vierteljahr. Naturf. Gesells. Zürich, 34: 289-299.
- MAYER-EYMAR K., 1889. - Plicatularum sex novae, e stratis Aegyptiae parisiensis. Vierteljahr. Naturf. Gesells. Zürich, 34: 392-395.
- MAYER-EYMAR C., 1892. - L'oasis de Moélléh.- Bull. Inst. égypt., (3), 3: 44-53.
- MOON F.W. & SADEK H., 1923. - Preliminary geological report on Wadi Gharandel area (North of Gebel Hammân Faraûn, western Sinai).- Petrol. Res. Bull., 12: 42 p.
- MOON F.W. & SADEK H., 1925. - Preliminary geological report on Gebel Khoshera area (western Sinai).- Petrol. Res. Bull., 9: 35 p.
- MORET L., 1938. - Contribution à la paléontologie des couches crétacées et éocènes du versant sud de l'Atlas de Marrakech.- Notes & Mém. Serv. Mines Carte géol. Maroc, 49, Paléontologie, 11 : 76 p., 8 pl.
- MUNIER-CHALMAS E. & de LAPPARENT A., 1893. - Note sur la nomenclature des terrains sédimentaires.- Bull. Soc. géol. France, (3), 21: 438-488.

- NAGY G., KECSKEMETI R. & KECSKEMETI KORMENDY A., 1968. - La connexion entre les formations éocènes de la Montagne Pilis et les autres parties du Massif Central Transdanubien.- Ann. hist.-nat. Mus.nat. hung., 60: 61-69.
- NEMKOV G.I., 1968. - Les Nummulites de l'U.R.S.S., leur évolution, systématique et distribution stratigraphique.- Colloque sur l'Eocène, Paris 1968. Mém. B.R.G.M., 58: 71-78.
- NEWTON R.B., 1898. - Notes on some lower Tertiary shells from Egypt.- Geol. Mag. London, N.S., 5, dec.4: 531-541, pl. 19-20.
- NEWTON R.B., 1905a. - Eocene shells from Nigeria.- Ann. Mag. nat. Hist., (7), 15: 83-91, pl. 5.
- NEWTON R.B., 1905b. - The Tertiary fossils of Somaliland, as represented in the British Museum (Natural History).- Quart. Jour. geol. Soc. London, 61: 155-180, pl. 17-21.
- NEWTON R.B., 1911. - Kainozoic Mollusca from Cyrenaica.- Quart. Jour. geol. Soc. London, 67: 616-653, pl. 43-46.
- NEWTON R.B., 1912. - On the lower Tertiary Mollusca of the Fayum province of Egypt.- Proc. malac. Soc. London, 10, (2): 56-89.
- NEWTON R.B., 1919. - On Raetomya, a new genus of Pelecypoda from the Tertiary rocks of Egypt and southern Nigeria.- Proc. malac. Soc. London, 13, (3/4): 79-84, pl. 1.
- NEWTON R.B., 1922. - Eocene Mollusca from Nigeria.- Bull. Geol. Survey Nigeria, (3): 148 p., 12 pl.
- NYST Ph., 1843. - Description des coquilles et des polypiers fossiles des terrains tertiaires de la Belgique.- Mém. Cour. Acad. r. Belgique, 17: 675 p., 48 pl.
- OLEMPKA E., 1973. - The genus Discocyclina (Foraminiferida) from the Eocene of the Tatra Mts., Poland.- Acta palaeont. pol., 18: 71-93, pl. 14-18.
- OLSSON A.A., 1928. - Contributions to the Tertiary Paleontology of northern Peru. Pt.1- Eocene Mollusca and Brachiopoda.- Bull. amer. Paleont., 14, (52): 51-102, 26 pl.

- OLSSON A.A., 1961. - Mollusks of the tropical eastern Pacific. Panamic - Pacific Pelecypoda.- Paleont. Res. Inst.
- OMARA S.M., 1952. - The structural features of the Giza Pyramids area.- Thèse, Fac. Sc., Univ. du Caire, 85 p.
- OPPENHEIM P., 1901. - Die Priabonaschichten und ihre Fauna im Zusammenhange mit gleichalterigen und analogen Ablagerungen.- Palaeontographica, 47: 348 p., 21 pl.
- OPPENHEIM P., 1903. - Zur Kenntnis alttertiärer Faunen in Ägypten. Lief. 1- Der Bivalven erster Teil (Monomyaria, Heteromyaria, Homomyaria und Siphonida integripalliata).- Palaeontographica, 30, (3): 1-164, pl. 1-17.
- OPPENHEIM P., 1906. - Zur Kenntnis alttertiärer Faunen in Ägypten. Lief. 2- Der Bivalven zweiter Teil, Gastropoda und Cephalopoda.- Palaeontographica, 30, (3): 165-348, pl. 18-27.
- OPPENHEIM P., 1913. - Sur la position de l'étage libyen de Zittel en Egypte et en Algérie, en réponse aux observations de M. Boussac.- C.R. Soc. géol. France, p. 107-109.
- PAPA A., 1968. - Les molasses éocènes de l'Albanie sud-orientale.- Colloque sur l'Eocène, Paris 1968. Mém. B.R.G.M., 58: 663-673.
- PIERAGNOLI L., 1935. - Fossili eocenici d'Egitto raccolti da Figari Bey con alcuni altri dell' Arabia Petrea.- Boll. Soc. geol. ital., 54, (2): 161-190, pl. 7-8.
- POMEROL Ch., 1964. - Le Bartonien du Bassin de Paris. Interprétation stratigraphique et essai de corrélation avec les bassins de Belgique et du Hampshire.- Colloque sur le Paléogène, Bordeaux 1962. Mém. B.R.G.M., 28: 153-168.
- POMEROL Ch., 1973. - Stratigraphie et Paléogéographie. Ere Cénozoïque (Tertiaire et Quaternaire).- Paris, Doin éd., 269 p.
- POZARYSKA K. & BROCHWICZ-LEWINSKI W., 1975. - The nature and origin of Mesozoic and Early Cenozoic marine faunal Provinces. Some reflections.- Mitt. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Hamburg, 44: 207-216, 3 fig.-t.

- PREVER P.L. *in* FABIANI R., 1905. - Studio geo-paleontologici dei Colli Berici.- Atti r. Ist. ven. Sc. Lett. ed Arti, 64: 1797-1839.
- PREVER P.L., 1906. - I terreni nummulitici di Gassino e di Biarritz.- Atti r. Accad. Sc. Torino, 41: 185-189.
- REINHART P.W., 1935. - Classification of the pelecypod family Arcidae.- Bull. Mus. r. Hist. nat. Belgique, 11, (13): 68 p., 5 pl.
- ROSSI C., 1942. - Molluschi pelegogenici della Sirtica.- Pubbl. Ist. Geol. Paleont. e Geogr. Fis. R. Univ. Milano, ser. P, 33: 109-193, pl. 8-11.
- SACCO F., 1897. - I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Turin, 24.
- SADEK H., 1926. - The geography and geology of the district between Gebel Atâqa and el-Galâla el-Bahariya (Gulf of Suez). Geol. Survey Egypt, 40 : 120 p.
- SAID R., 1961. - Egitto.- Enciclop. d. Petrol. e d. Gas nat., p. 8-75, Rome, Carlo Colombo éd.
- SAID R., 1962. - The geology of Egypt.- Elsevier Publishing Co., 377 p.
- SAID R., 1963. - Note on the biostratigraphy of the middle and upper Eocenesections in Egypt.- Rev. Inst. français Pétr., 18: 1500-1503.
- SAID R. & ISSAWI B., 1965. - Geology of northern plateau, Bahariya oasis, Egypt.- Geol. Survey Egypt, 29: 41 p.
- SAID R. & KENAWY A., 1956. - Upper Cretaceous and Lower Tertiary foraminifera from northern Sinai, Egypt.- Micropaleontology, 2: 105-159, pl. 1-7.
- SALEM R., 1976. - Evolution of Eocene-Miocene sedimentation patterns in parts of northern Egypt.- Bull. amer. Assoc. Petrol. Geol., 60, (1): 34-64.
- SALVAN H., 1954. - Les Invertébrés fossiles des phosphates marocains.- Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, Paléontologie, 93, (2): 257 p., 18 pl.

- SCHENCK H.G. & REINHART P.W., 1938. - The Pelecypod genus Striarca from the Indo-Pacific Province.- Archiv. Naturg., N.F., 7, (2): 305-314, 1 pl.
- SCHWEINFURTH G., 1883. - Ueber die geologische Schichtengliederung des Mokattam bei Cairo.- Zeitschr. deutsch. geol. Gesell., 35: 709-734.
- SHAMAH K. & BLONDEAU A., 1976. - Présence de Nummulites somaliensis dans l'Eocène moyen d'Egypte. - C.R. Soc. géol. France, (3): 102-104.
- SHUKRI N.M., 1954. - Remarks on the geological structure of Egypt.- Bull. Soc. Géogr. Egypte, 27 : 65-82.
- SHUKRI N.M. & AKMAL M.G., 1953. - The geology of Gebel el-Nasuri and Gebel el-Anqabia district.- Bull. Soc. Géogr. Egypte, 26: 243-276.
- SHUKRI N.M. & EL AYOUTI M.K., 1956. - The geology of Gebel Iweibid-Gebel Gafra area, Cairo-Suez district.- Bull. Soc. Géogr. Egypte, 29: 67-109.
- STEFANO G. (di), 1919. - Osservazioni sul Cretaceo e sull'Eocene del Deserto Arabico di el-Sibaiya, nella valle del Nilo.- Boll. r. Com. geol. Italia, (5), 47: 1-39, 11 pl.
- STEWART R.B., 1930. - Gabb's California Cretaceous and Tertiary type Lamelibranchs.- Acad. nat. Sc. Philad., spec. Publ. n° 3, 314 p., 17 pl.
- STROUGO A., 1970. - Stratigraphical and paleontological studies on Fayum area.- M. Sc. Thesis, Fac. Sc., Univ. Ain Shams, Le Caire, 192 p., 9 pl.
- STROUGO A., 1971. - Observations sur la coquille de Carolia placunoides Cantraine.- Proc. Egypt. Acad. Sc., (1970), 23: 57-63, 2 pl.
- STROUGO A., 1973a. - Observations sur les Huîtres du groupe multicostata de l'Eocène supérieur d'Egypte.- Proc. Egypt. Acad. Sc., (1971), 24: 135-139, 2 pl.
- STROUGO A., 1973b. - Ostrea caroliana: espèce nouvelle de l'Eocène supérieur du Fayoum (Egypte).- Proc. Egypt. Acad. Sc., (1971), 24: 131-133, 3 fig.-t.
- STROUGO A., 1974. - L'horizon à Cossmannella fajumensis, niveau-repère dans la partie inférieure de l'Eocène supérieur d'Egypte.- C.R. Acad. Sc. Paris, sér. D, 279: 1841-1844.

- STROUGO A., 1975a. - Les Corbulidae de l'Eocène supérieur d'Egypte.- Bull. Mus.nation. Hist.nat., sér. 3, 280, Sc. Terre 43: 29-40, 1 pl.
- STROUGO A., 1975b. - Cossmannella Mayer-Eymar, 1896 (Mollusca Bivalvia): espèce-type mal identifiée. Z.N. (S.) 2106.- Bull. zool. Nomencl. 32: 173-174.
- STROUGO A., 1975c. - Lucina pharaonis Bellardi, 1854.- Bull. Soc. géol. France, (7), 17: 746-751, pl. 6.
- STROUGO A., 1976a. - Les Nuculidae et Nuculanidae de l'Eocène supérieur d'Egypte. Bull. Mus. nation. Hist. nat., (1975), sér. 3, 343, Sc. Terre 48: 213-226, 1 pl.
- STROUGO A., 1976b. - Bivalves de l'Eocène supérieur d'Egypte. I-Carditidae.- Ann. Paléont. (Invert.), 62: 19-44, 2 pl.
- STROUGO A., 1976c. - Bivalves de l'Eocène supérieur d'Egypte. II- Cardiidae.- Ann. Paléont. (Invert.), 62: 103-118, 2 pl.
- STROUGO A., 1976d. - Le Membre Ain Musa (Gebel Mokattam: Eocène supérieur) et ses équivalents chronostratigraphiques à l'ouest du Nil.- C.R. Acad. Sc. Paris, sér. D, 283: 1137-1140.
- STROUGO A., 1976e. - Découverte d'une discontinuité de sédimentation dans l'Eocène supérieur du Gebel Mokattam (Egypte).- C.R. Soc. géol. France, (5): 213-215.
- STROUGO A., 1976f. - Le groupe de Ostrea (Turkostrea) multicostata Deshayes, 1832.- Géol. méditer., 3, (1): 27-44, 4 pl.
- STROUGO A., (sous presse). - Carolia lefevrei Fischer, 1880.- Bull. Mus. nation. Hist. nat.
- SZÖTS E., 1961. - Remarques critiques sur l' "Ilerdien" et sur le "Biarritzien", nouveaux étages introduits par L. Hottinger et H. Schaub (1960).- C.R. Soc. géol. France, p. 24-25.
- TESSIER F., 1952. - Contributions à la stratigraphie et à la paléontologie de la partie ouest du Sénégal (Crétacé et Tertiaire). Pt.3- Paléontologie.- Bull. Dir. Min. A.O.F., 14, (2): 283-465, pl. 15-40.
- TRECHMANN C.T., 1923. - The Yellow Limestone of Jamaica and its Mollusca.- Geol. Mag., 60: 337-367, pl. 14-18.

- TREMLET W.E., 1953. - English Eocene and Oligocene Veneridae.- Proc. malac. Soc. London, 30: 1-21, pl. 1-4; 55-71, pl. 9-13.
- TROMP S.W., 1951. - Preliminary compilation of the macrostratigraphy of Egypt.- Bull. Soc. Géogr. Egypte, 24
- VINASSA DE REGNY, P.-E., 1895. - Synopsis dei Mollusci terziari delle Alpi Venete. Parte prima. I: Monte Postale; II: San Giovanni Illarione.- Palaeont. ital., 1: 211-275, pl. 16-18.
- VIOTTI C. & EL-DEMERDASH G., 1969. - Studies in Eocene sediments of wadi Nukhul area, east coast - Gulf of Suez.- Proc. 3rd african micropal. Coll., Le Caire, p. 403-423.
- VIOTTI C. & MANSOUR A., 1969. - Tertiary planktonic foraminiferal zonation from the Nile Delta, Egypt, U.A.R. Pt. III- Eocene planktonic foraminiferal zonation by C. Viotti.- Proc. 3rd african micropal. Coll., Le Caire, p. 448-459, pl. 7-9.
- VITALIS-ZILAHY L., 1968. - Zones provisoires de Foraminifères planctoniques de la série éocène du Bassin de Dorog (Hongrie).- Colloque sur l'Eocène, Paris 1968. Mém. B.R.G.M., 58 : 131-135.
- VONDRA C.F., 1974. - Upper Eocene transitional and near-shore marine Qasr el Sagha Formation, Fayum depression, Egypt.- Ann. geol. Survey Egypt., 4: 79-94, 6 fig.-t.
- WALTHER J., 1887. - L'apparition de la Craie aux environs des Pyramides.- Bull. Inst. égypt., (2), 8: 3-13.
- WEIMER R.Y. & HOYT J.H., 1964. - Burrows of Callianassa major Say, geologic indicators of littoral and shallow neritic environments.- Jour. Paleont., 38, (4): 761-767, pl. 123-124.
- WOOD S.V., 1861-1877. - A monograph of the Eocene Bivalves of England.- Palaeontogr. Soc., 1, (1): 1-74, pl. 1-13, (1861); (2): 75-136, pl. 14-20, (1864); (3): 137-182, pl. 21-25, (1871); suppl.: 1-24, pl. A, B, (1877).
- YOUSSEF M.I., 1949. - Stratigraphic studies in Kosseir area.- Ph. D. Thesis, Alexandria Univ., 146 p.
- YOUSSEF M.I., 1968. - Structural pattern of Egypt and its interpretation.- Bull. amer. Assoc. petrol. Geol., 52, (1): 601-614, 3 fig.-t.

- YOUSSEF M.I. & ABDEL MALIK W.M., 1972. - Micropalaeontological zonation of the Tertiary rocks of Tayiba-Feiran area, west central Sinai, Egypt.- Proc. 6th Arab Sc. Congr., Damas, (4: B): 675-684.
- ZAVAREI A., 1973. - Monographie des Spondylidae (Lamellibranches) actuels et fossiles.- Thèse, Univ. Paris-Sud Orsay, 233 p., 43 fig.-t., 16 pl.
- ZITTEL K.A., 1883. - Beitræge zur Geologie und Palaeontologie der Libyschen Wüste und der Angrenzenden Gebiete von Aegypten.- Palaeontographica, 30: 147 p.

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	p. i
<u>PREMIERE PARTIE</u> : LE MOKATTAM STUFE. Ses divisions, Sa place dans la classification européenne	1
I - LE GEBEL MOKATTAM, LOCALITE-TYPE DU MOKATTAM STUFE	3
1. Historique du terme	3
2. La succession du Gebel Mokattam	6
2a. Mokattam inférieur (Formation du Mokattam)	6
2b. Mokattam supérieur (Formation de Maadi)	9
II - LES DIVISIONS DU MOKATTAM STUFE	12
1. Limites et caractères du Mokattam moyen	15
1a. Limite inférieure	15
1b. Limite supérieure	22
2. Relations stratigraphiques du Mokattam moyen	24
III - PLACE DU MOKATTAM STUFE DANS LA CLASSIFICATION EUROPEENNE	32
1. Introduction	32
1a. Le Priabonien	32
1b. Le Bartonien	33
1c. Le "Biarritzien"	34
2. L'âge du Mokattam inférieur	37
3. L'horizon des Calcaires à Bryozoaires ou le problème de la limite entre l'Eocène moyen et l'Eocène supérieur	48
3a. Répartition géographique et stratigraphique de <u>Nummulites striatus</u> (Brug.)	49
4. Caractères paléontologiques de l'horizon des Calcaires à Bryozoaires	51
5. Limite supérieure probable du "Biarritzien" s.l.	54
5a. La portion occidentale du Sinai central	54
5b. Le Gebel Mokattam	55
5c. Le Gebel Homret Shaiboun	59
5d. La région du Fayum	66
6. Limite supérieure du Priabonien	69
IV - CONCLUSION	71
 <u>DEUXIEME PARTIE</u> : LITHOSTRATIGRAPHIE, BIOSTRATIGRAPHIE ET CHRONOZONES	 75
1. Introduction	77
2. Remarques sur les unités lithostratigraphiques	79

2a. La Formation de Maadi	79
2b. Les Calcaires de Saqqâra	80
- Les Formations de Wadi Garrawi et de Wadi Hof	83
- Les Formations de Nasuri et de Anqabiya	84
- La Formation du Fayum	84
2c. La Formation de Gehannam	85
2d. La Formation de Birket Qarun	85
2e. La Formation de Qasr el Sagha	86
2f. La Formation d'El Hamra	87
3. Les chronozones (et les biozones)	90
Le "Biarritzien" s.l.	90
Le Priabonien	96
<u>TROISIEME PARTIE</u> : ESQUISSE PALEO GEOGRAPHIQUE	109
1. Introduction	111
2. La fin du Lutétien	114
3. Le "Biarritzien" s.l.	117
4. Le Priabonien	121
<u>QUATRIEME PARTIE</u> : ETUDE SYSTEMATIQUE	125
I - INTRODUCTION	127
II - ETUDE SYSTEMATIQUE	129
Famille Nuculidae	129
Famille Nuculanidae	129
Famille Arcidae	130
<u>Arca</u> (<u>Arca</u>) <u>tenuisulcata</u> sp.n.	130
<u>Barbatia</u> (<u>Barbatia</u>) <u>subplanicosta</u> (Opp., 1903)	132
<u>Barbatia</u> (<u>Barbatia</u>) <u>tethyis</u> (Oppenheim, 1903)	133
<u>Barbatia</u> (<u>Rostarca</u>) <u>ristorii</u> (Vinassa de Regny, 1895)	134
<u>Barbatia</u> (<u>Rostarca</u>) <u>figarii</u> (Oppenheim, 1903)	134
<u>Barbatia</u> (<u>Rostarca</u>) <u>russeggeri</u> (Oppenheim, 1903)	135
Remarques sur le sous-genre <u>Hawaiarca</u> Dall, Bartsch & Rehder, 1938	136
<u>Barbatia</u> (<u>Hawaiarca</u>) <u>biradiata</u> (Cuvillier, 1935)	137
<u>Trisidos</u> <u>fajumensis</u> (Oppenheim, 1906)	138
Famille Parallelodontidae	139
<u>Porterius</u> <u>kenawii</u> (Abbass, 1973)	139

Famille Noetiidae	141
<u>Protonoetia</u> cf. <u>nigeriensis</u> (Newton, 1922)	141
Remarques sur le genre <u>Africarca</u> Eames, 1957	142
<u>Africarca</u> <u>menkarai</u> sp. n.	142
Remarques sur le genre <u>Rectangularca</u> Eames, 1957	143
<u>Rectangularca</u> <u>tenuifilosa</u> <u>tenuifilosa</u> (Cossmann, 1901)	143
Famille Glycymerididae	144
<u>Glycymeris</u> (<u>Glycymeris</u>) <u>juxtadentata</u> (Cossmann, 1901)	144
<u>Glycymeris</u> (<u>Glycymeris</u>) <u>pyramidarum</u> (Oppenheim, 1903)	146
<u>Glycymeris</u> (<u>Glycymeris</u>) <u>garunensis</u> sp. n.	147
Famille Mytilidae	148
<u>Perna</u> (<u>Perna</u>) <u>cleopatrae</u> (Oppenheim, 1903)	148
<u>Musculus</u> (<u>Planimodiola</u>) <u>fraasi</u> (Oppenheim, 1903)	149
<u>Modiolus</u> sp. n.	150
<u>Botula</u> <u>fraasi</u> (Oppenheim, 1903)	151
Famille Bakevelliidae	152
<u>Aviculoperna?</u> <u>higazii</u> (Abbass, 1973)	152
Famille Malleidae	153
<u>Vulsella</u> <u>crispata</u> Fischer, 1871	153
<u>Vulsella</u> <u>vermiculata</u> nom. n.	154
Famille Pectinidea	155
<u>Propeamussium</u> (<u>Parvamussium</u>) sp.	155
<u>Eburneopecten</u> (<u>Eburneopecten</u>) <u>moelehensis</u> (Mayer-Eymar, 1888)	155
<u>Chlamys</u> (<u>Hilberia?</u>) <u>cailliaudi</u> (Oppenheim, 1903)	157
<u>Mimachlamys</u> <u>solarium</u> (Mayer-Eymar, 1888)	157
<u>Mimachlamys</u> <u>heluanensis</u> (Oppenheim, 1903)	158
Famille Plicatulidae	159
<u>Plicatula</u> (<u>Dartepliatula</u>) <u>polymorpha</u> Bellardi, 1854)	159
<u>Plicatula</u> (<u>Dartepliatula</u>) <u>bellardii</u> Mayer-Eymar, 1889	160
Famille Spondylidae	161
<u>Spondylus</u> <u>aegyptiacus</u> Newton, 1898	161
Famille Anomiidae	162
<u>Carolia</u> <u>placunoides</u> <u>placunoides</u> Cantraine, 1838	162
<u>Wakullina</u> (<u>Huyella</u>) <u>lefevrei</u> (Fischer, 1880)	162

Famille Gryphaeidae	163
<u>Pycnodonte</u> (<u>Pycnodonte</u>) <u>gigantica</u> (Solander in Brander, 1766)	163
Famille Ostreidae	164
Groupe <u>Ostrea</u> (<u>Turkostrea</u>) <u>multicostata</u> Deshayes	164
<u>Cubitostrea cubitus</u> (Deshayes, 1832)	164
<u>Striostrea qeruniana</u> (Mayer-Eymar, 1889)	165
<u>Nicaisolopha clotbeyi</u> (Bellardi, 1854)	166
<u>Nicaisolopha caroliana</u> (Strougo, 1971)	166
Famille Lucinidae	167
<u>Lucina</u> (<u>Lucina</u>) cf. <u>gurnaensis</u> Oppenheim, 1903	167
<u>Gonimyrtea fajumensis</u> (Oppenheim, 1903)	168
Genre <u>Callistomyrtea</u> gen. n.	169
<u>Callistomyrtea calliste</u> (Oppenheim, 1903)	171
<u>Eomiltha</u> cf. <u>defrancei</u> (Deshayes, 1857)	172
<u>Eomiltha</u> ? sp. n.	173
<u>Pegophysema</u> (<u>Rawya</u>) <u>pharaonis</u> (Bellardi, 1854)	174
<u>Pseudomiltha</u> aff. <u>mutabilis</u> (Lamarck, 1806)	174
<u>Saxolucina</u> (subgen. n.?) <u>metableta</u> (Cossmann, 1901)	175
<u>Saxolucina</u> (subgen. n.?) <u>rai</u> (Oppenheim, 1903)	176
"Lucina" <u>blanckenhorni</u> (Oppenheim, 1903)	177
<u>Divalinga</u> (<u>Stchepinskya</u>) <u>daedalea</u> (Oppenheim, 1903)	178
Famille Ungulinidae	179
<u>Felaniella</u> (<u>Zemysia</u>) <u>cycloidea</u> (Bellardi, 1854)	179
<u>Diplodonta</u> (<u>Zemysina</u>) <u>corpusculum</u> Oppenheim, 1903	180
Famille Chamidae	182
<u>Chama</u> (<u>Chama</u>) <u>aegyptiaca</u> Cuvillier, 1935	182
Famille Carditidae	183
Famille Crassatellidae	184
<u>Crassatina</u> (<u>Crassatina</u>) <u>puellula</u> (Mayer-Eymar, 1898)	184
<u>Crassatina</u> (<u>Crassatina</u>) <u>uncinata</u> sp. n.	185
Famille Cardiidae	186
Famille Mactridae	186
<u>Crepispisula fourtaui</u> (Cossmann, 1901)	186
Famille Tellinidae	188
<u>Arcopagia</u> (<u>Macaliopsis</u>) <u>grandis</u> (Mayer-Eymar, 1898)	188

<u>Arcopagia</u> (<u>Macaliopsis</u>) <u>plicatella</u> (Mayer-Eymar, 1887).....	190
<u>Arcopagia</u> (<u>Sinuosipagia</u>) aff. <u>colpodes</u> (Bayan, 1873)	191
<u>Arcopagia?</u> (<u>Bertinella?</u>) <u>damesi</u> (Mayer-Eymar, 1898)	192
<u>Quadrans</u> (<u>Serratina</u>) <u>reticulata</u> (Bellardi, 1854)	192
Famille Psammobiidae	193
<u>Gobraeus productus</u> (Oppenheim, 1906)	193
<u>Macrosolen uniradiatus</u> (Bellardi, 1854)	194
Genre <u>Nilobia</u> gen. n.	195
<u>Nilobia bellardii</u> (Mayer-Eymar, 1895)	196
Famille Solecurtidae	197
<u>Solecurtus</u> sp.	197
Famille Arcticiidae	198
<u>Arctica?</u> <u>dubia</u> sp. n.	198
Famille Glossidae	199
<u>Miocardiopsis humei</u> (Abbass, 1973)	199
Famille Veneridae	200
<u>Periglypta</u> aff. <u>aglaurae</u> (Brongniart, 1823)	200
<u>Tivelina desertica</u> (Cuvillier, 1933)	201
<u>Tivelina sadeki</u> (Cuvillier, 1930)	202
<u>Pitar</u> (<u>Pitar</u>) <u>newboldi</u> (Mayer-Eymar, 1883)	203
<u>Pitar</u> (<u>Chionella</u>) <u>extranversata</u> sp.n.	204
Famille Myidae	206
<u>Tugonia zitteli</u> Oppenheim, 1906	206
Famille Corbulidae	206
Famille Raetomyidae	207
<u>Raetomya schweinfurthi</u> (Mayer-Eymar, 1887)	207
Famille Hiatellidae	208
<u>Panopea solitaria</u> sp. n.	208
Famille Thraciidae	209
<u>Thracia pyramidarum</u> Cossmann, 1901	209
Famille Clavagellidae	210
<u>Clavagella</u> (<u>Stirpulina</u>) <u>grandis</u> Bellardi, 1854	210

<u>CONCLUSION GENERALE</u>	217
Stratigraphie	219
Paléontologie	221
 BIBLIOGRAPHIE	 225

P L A N C H E S

Rectangularca tenuifilosa tenuifilosa (Cossmann, 1901)

- Fig. 1a, 1b. - Profil dorsal et vue externe de la valve gauche d'un spécimen bivalve; Garet Sobeikha; "Biarritzien" s.l., chronozone III; ma collection. 1a : (x5); 1b : (x 2).
- Fig. 2.- Vue externe de la valve gauche d'un spécimen bivalve; Garet Sobeikha; "Biarritzien" s.l., chronozone III; ma collection. (x 2).
- Fig. 3.- Vue externe de la valve droite d'un spécimen bivalve; E de Kait Bey; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 2).

Porterius kenawii (Abbass, 1973)

- Fig. 4a, 4b.- Vues externe et interne d'une valve gauche; E de Kait Bey; chronozone V; ma collection. 4a : (x 5); 4b : (x 2).

Arca (Arca) tenuisulcata sp.n.

- Fig. 5.- Vue externe d'une valve gauche; Gebel Mokattam; Priabonien, chronozone inconnue; holotype; collection Cuvillier MNHN B.43493. (x 1).

Rectangularca tenuifilosa cossmanni subsp.n.

- Fig. 6.- Vue externe de la valve gauche d'un spécimen bivalve; E de Beni Suef; Lutétien; holotype; collection ASUGM*. (x 1).

Barbatia (Rostarca) ristorii (Vinassa de Regny, 1895)

- Fig. 7a, 7b.- Vues interne et externe d'une valve gauche; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43488. 7a: (x 2); 7b: (x 1).
- Fig. 8.- Vue externe d'une valve droite; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43487. (x 1).

Trisidos fajumensis (Oppenheim, 1903)

- Fig. 9.- Vue externe d'une valve gauche incomplète; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone VI; ma collection. (x 1).
- Fig.15.- Profil dorsal d'un moule interne bivalve à valves ouvertes; Gebel Sagha; "Biarritzien" s.l., chronozone III; ma collection. (x 2).

Barbatia (Barbatia) subplanicosta (Oppenheim, 1903)

- Fig. 10, 11.- Valves gauches, vues externes; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43486 et B.43485 respectivement. (x 1).

Barbatia (Barbatia) tethyis (Oppenheim, 1903)

- Fig. 12a, 12b.- Vues externe et interne d'une valve gauche; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 1).

* Ain Shams University Geological Museum, Le Caire.

Planche I (suite)

Protonoetia cf. nigeriensis (Newton, 1922)

Fig. 13a, 13b.- Moule interne bivalve, côté valve gauche et profil dorsal; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone VI; ma collection. (x 1).

Barbatia (Hawaiarca) biradiata (Cuvillier, 1935)

Fig. 14a, 14b, 14c.- Vue externe, profil dorsal et vue interne d'une valve droite; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; holotype; collection Cuvillier MNHN B43483. (x 2).

Africarca menkarai sp.n.

Fig. 16,17.- Vues externes de la valve droite et de la valve gauche de deux spécimens bivalves; 500 m au S de la Pyramide de Menkara; "Biarritzien" s.l. 16, holotype; 17, paratype; ma collection. (x 2).

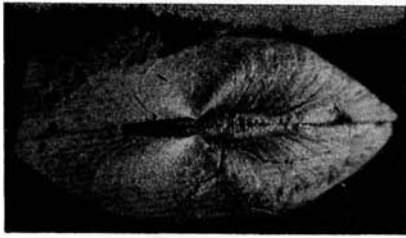
Barbatia (Rostarca) figarii (Oppenheim, 1903)

Fig. 18a, 18b.- Vues interne et externe d'une valve gauche; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43489. 18a: (x 2); 18b: (x 1).

Barbatia (Rostarca) russeggeri (Oppenheim, 1903)

Fig. 19,21.- Vues externes d'un fragment de valve droite et de la valve gauche d'un spécimen bivalve; 500 m au S de la Pyramide de Menkara; "Biarritzien" s.l., chronozone I; ma collection. (x 2).

Fig. 20.- Vue externe d'une valve droite; Gebel Gibli el Ahram; "Biarritzien" s.l., chronozone I; ma collection. (x 2).



1a



4a



7a



10



15



16



17



18a



18b



19



20



21



1



2



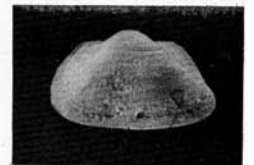
3



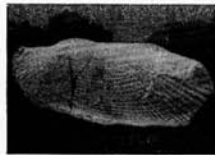
4b



5



6



7b



8



9



11



12a



12b



13a



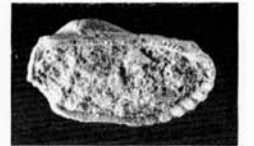
13b



14a



14b



14c

Explication de la planche II

Glycymeris (Glycymeris) garunensis sp. n.

Fig. 1a, 1b.- Vue externe de la valve gauche d'un spécimen bivalve et profil dorsal du même spécimen; W du village de Gûta; "Biarritzien" s.l., chronozone III; holotype; ma collection. (x 1).

Glycymeris (Glycymeris) pyramidarum (Oppenheim, 1903)

Fig. 2a, 2b.- Vues externe et interne d'une valve droite; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 1).

Fig. 4, 7.- Vue interne d'une valve droite et vue externe d'une valve droite; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 1).

Glycymeris (Glycymeris) juxtadentata (Cossmann, 1901)

Fig. 3.- Vue externe d'une valve gauche; NE du Gebel el Rifai; Priabonien, chronozone VI; ma collection. (x 1).

Fig. 5a, 5b, 6.- Vues externe et interne d'une valve gauche et vue externe d'une valve gauche; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 1).

Fig. 8.- Fragment d'une valve gauche, vue interne; Gebel Gibli el Ahram; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 1).

Musculus (Planimodiola) fraasi (Oppenheim, 1903)

Fig. 9.- Vue externe d'une valve droite; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43478. (x 1).

Botula fraasi (Oppenheim, 1903)

Fig. 10.- Moule interne bivalve, côté valve gauche; 500 m au S de la Pyramide de Menkara; "Biarritzien" s.l., chronozone I; ma collection. (x 2).

Vulsella vermiculata nom.n.

Fig. 11a, 11b.- Vue externe et profil dorsal d'une valve gauche; E de Kait Bey; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 2).

Modiolus sp.n.

Fig. 12.- Vue externe d'une valve gauche; Gebel Homret Shaiboun; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 1).

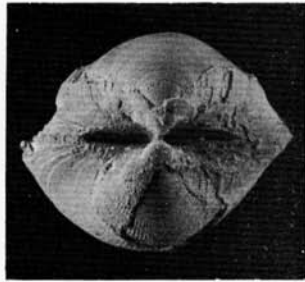
Mimachlamys heluanensis (Oppenheim, 1903)

Fig. 13a, 13b.- Vues externe et interne d'une valve droite; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43454. (x 2).

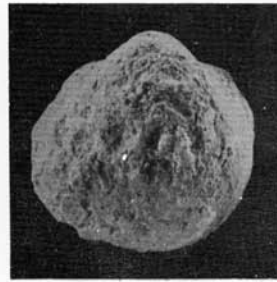
Fig. 14.- Vue de détail de la sculpture externe; 500 m au S de la Pyramide de Menkara; "Biarritzien" s.l., chronozone I; collection Cuvillier MNHN B.43455. (x 5).



1 a



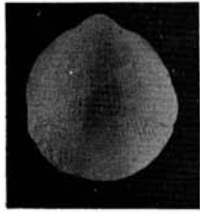
1 b



2 a



2 b



3



4



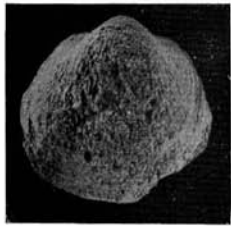
5 a



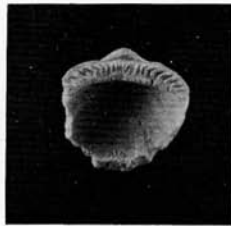
5 b



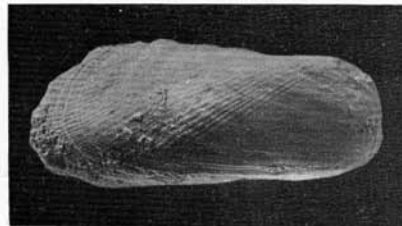
6



7



8



9



10



11 a



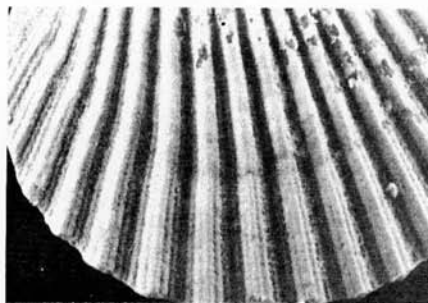
11 b



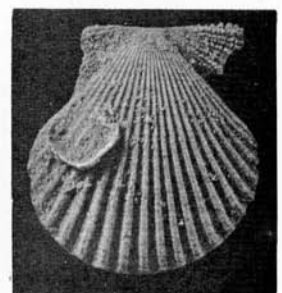
12



13 a



14



13 b

Explication de la planche III

Vulsella crispata Fischer, 1871

Fig. 1a, 1b.- Vues externe et interne d'une valve gauche; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43460. (x 1).

Propeamussium (Parvamussium) sp.

Fig. 2.- Moule interne d'une valve gauche; Gebel Gibli el Ahram; "Biarrizien" s.l., chronozone I; ma collection. (x 5).

Eburneopecten (Eburneopecten) moelehensis (Mayer-Eymar, 1888)

Fig. 3.- Vue externe d'une valve gauche; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43457. (x 2).

Plicatula (Dartepliatula) bellardii Mayer-Eymar, 1889

Fig. 4a, 4b, 5.- Vues externes de la valve gauche et de la valve droite d'un spécimen bivalve et de la valve gauche d'un autre spécimen bivalve; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43427. (x 1).

Plicatula (Dartepliatula) polymorpha Bellardi, 1854

Fig. 6a, 6b.- Vues externes de la valve gauche et de la valve droite d'un spécimen bivalve; W du village de Guta; Priabonien, chronozone VI; ma collection. (x 1).

Spondylus aegyptiacus Newton, 1898

Fig. 7a, 7b.- Vue externe de la valve droite d'un spécimen bivalve et profil dorsal du même spécimen; Gebel Mokattam; Priabonien, chronozone inconnue, collection Cuvillier MNHN B.43438. (x 1).

Fig. 8.- Vue externe d'une valve droite; Gebel Mokattam; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43438. (x 1).

Fig. 9.- Vue externe d'une valve droite; Gebel Gibli el Ahram; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 1).



1a



2



3



4a



4b



5



6a



6b



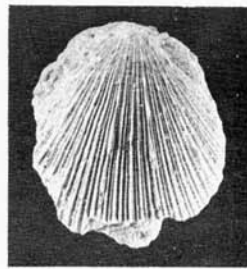
1b



7a



7b



8



9

Planche III

Explication de la planche IV

Pycnodonte (Pycnodonte) gigantea (Solander in Brander, 1766)

Fig. 1a, 1b.- Vues externe et interne d'une valve gauche; W du village de Gûta; "Biarritzien" s.l., chronozone II; collection Strougo ASUGM*. (x 2/3).

Striostrea geruniana (Mayer-Eymar, 1889)

Fig. 2a, 2b.- Vues externe et interne d'une valve gauche; W du village de Gûta; Priabonien, chronozone IV; ma collection. (x 1).

Mimachlamys solariolum (Mayer-Eymar, 1888)

Fig. 3.- Vue externe d'une valve gauche; Kom el Shellul; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 2).

Cubitostrea cubitus (Deshayes, 1832)

Fig. 4.- Vue externe d'une valve gauche; Kom el Shellul; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 1).

Fig. 5.- Vue externe d'une valve gauche; Garet el Faras; "Biarritzien" s.l., chronozone III; ma collection. (x 1).

Aviculoperna? higazii (Abbass, 1973)

Fig. 6.- Vue externe d'un fragment de valve gauche; E de Kait Bey; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 2).

* Voir note infrapaginale de la planche I.

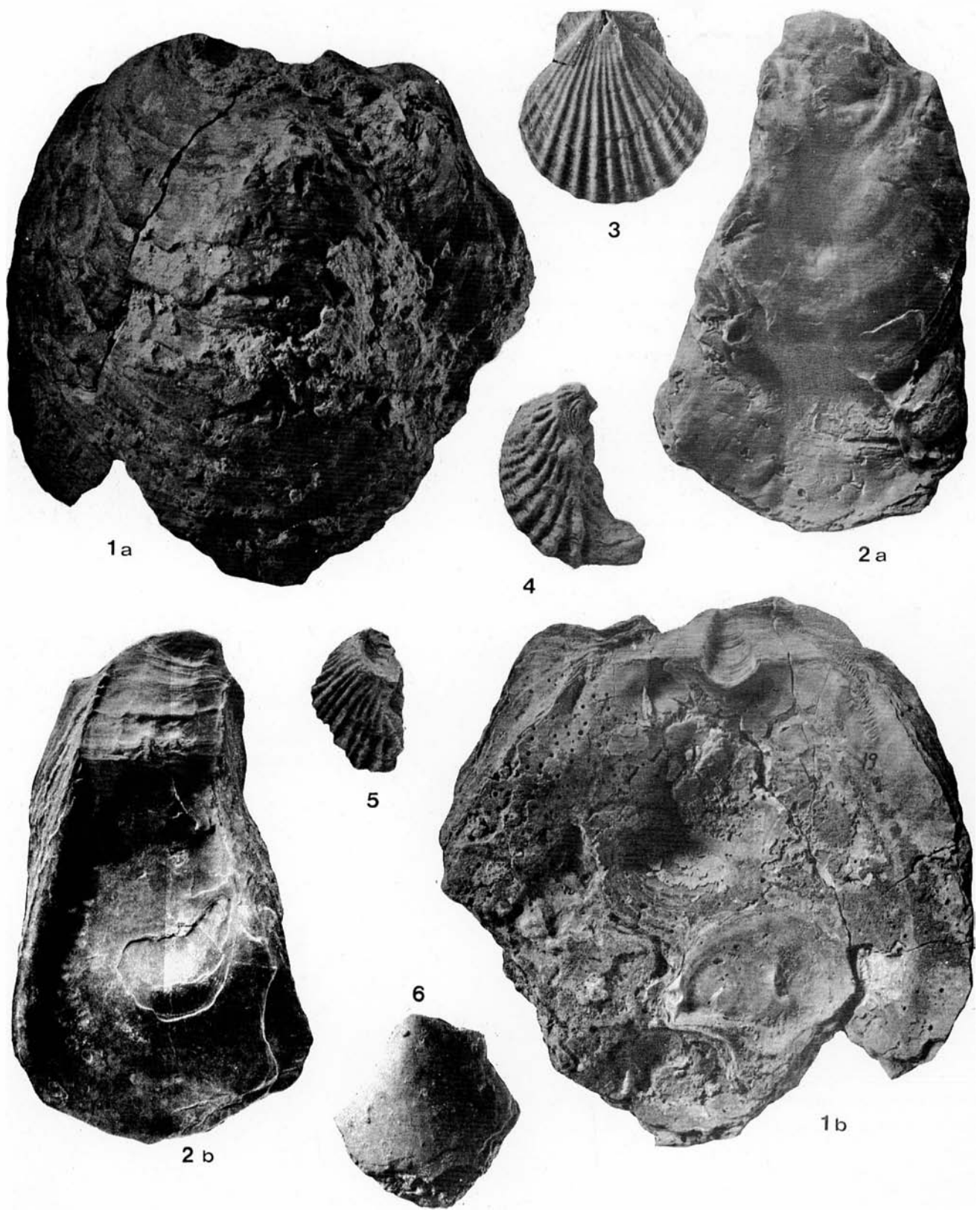


Planche IV

Perna (Perna) cleopatrae (Oppenheim, 1903)

Fig. 1a, 1b.- Profil antérieur et vue externe de la valve droite d'un spécimen bivalve; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 1).

Fig. 2, 3.- Vues externes d'une valve droite et d'une valve gauche; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43472. (x 1).

Striostrea qeruniana (Mayer-Eymar, 1889)

Fig. 4.- Vue externe d'une valve gauche; W du village de Gûta; Priabonien, chronozone IV; ma collection. (x 1).

Fig. 5a, 5b.- Vues externe et interne d'une valve gauche; Gebel Gibli el Ahram; Priabonien, chronozone VI; ma collection. (x 1).

Nicaisolopha clotbeyi (Bellardi, 1854)

Fig. 6a, 6b, 7a, 7b.- Vues externes et internes d'une valve gauche et d'une valve droite; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone VI; ma collection. (x 1).

Mimachlamys solariolum (Mayer-Eymar, 1888)

Fig. 8.- Vue externe d'une valve droite (?); Kom el Shellul; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 2).

Chlamys (Hilberia?) cailliaudi (Oppenheim, 1903)

Fig. 9.- Vue externe d'un fragment de valve droite (?); wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43446. (x 1).



1a



1b



2



3



6a



6b



4



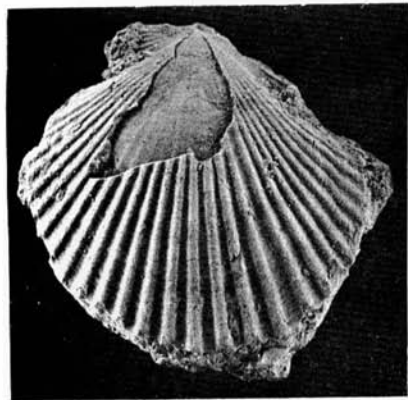
8



7a



5a



9



7b



5b

Explication de la planche VI

Lucina (Lucina) cf. gurnaensis Oppenheim, 1903

- Fig. 1.- Vue externe d'une valve droite; Gebel Gibli el Ahram; "Biarritzien" s.l., chronozone I; ma collection. (x 1).
Fig. 2, 3.- Vues externes de la valve droite d'un spécimen bivalve et d'un fragment de valve gauche; Gebel Homret Shaiboun; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 1).

"Lucina" blanckenhorni Oppenheim, 1903

- Fig. 4a, 4b.- Vue externe de la valve droite d'un spécimen bivalve et profil dorsal du même spécimen; 500 m au S de la Pyramide de Menkara; "Biarritzien" s.l., chronozone I; ma collection. (x 2).

Callistomyrtea calliste (Oppenheim, 1903)

- Fig. 5a, 5b, 6, 7, 8.- 5a, vue externe d'un fragment de valve gauche, (x 2). 5b, détail de la sculpture externe du même spécimen, (x 5). 6, vue externe d'une valve gauche, (x 2). 7,8, appareil cardinal d'une valve gauche et d'une valve droite, (x 5). W du village de Gûta; "Biarritzien" s.l., chronozone III; ma collection.

Eomiltha aff. defrancei (Deshayes, 1857)

- Fig. 9.- Vue externe d'une valve droite incomplète; Gebel Giushi; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 1).

Pseudomiltha aff. mutabilis (Lamarck, 1806)

- Fig. 10.- Moule interne bivalve côté valve gauche; E de Kait Bey; Priabonien, chronozone VI; ma collection. (x 1).

Raetomya schweinfurthi (Mayer-Eymar, 1887)

- Fig. 11.- Moule interne bivalve côté valve gauche; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone VI; ma collection. (x 1).

Eomiltha sp.n.

- Fig. 12.- Moule interne bivalve côté valve gauche; E de Kait Bey; Priabonien, chronozone VI; ma collection. (x 1).

Thracia pyramidarum Cossmann, 1901

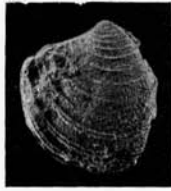
- Fig. 13.- Moule interne bivalve côté valve droite; Gebel Mokattam; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43729. (x 1).



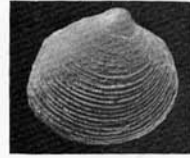
1



2



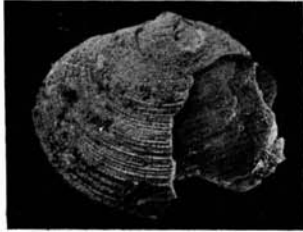
3



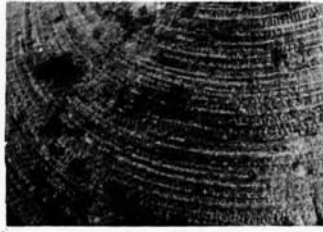
4a



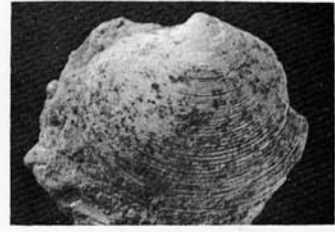
4b



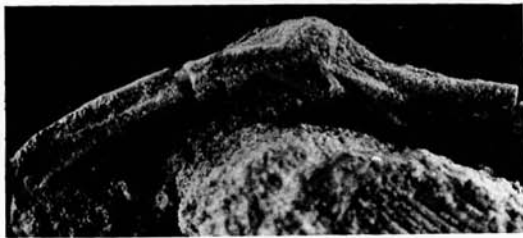
5a



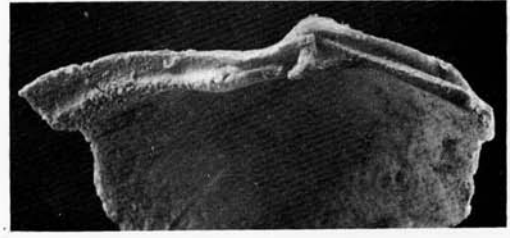
5b



6



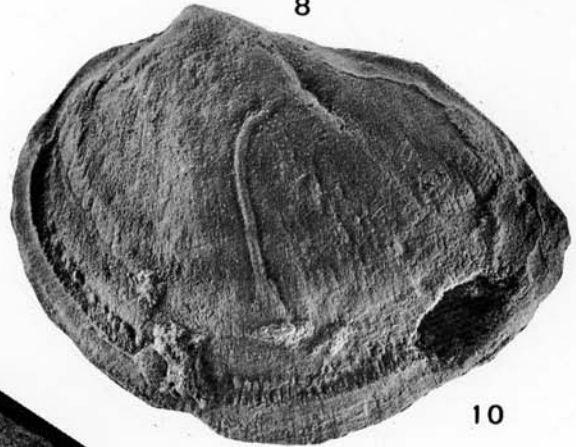
7



8



9



10



11



12



13

Planche VI

Explication de la planche VII

Saxolucina (subgen. n.?) rai (Oppenheim, 1903)

- Fig. 1.- Moule interne bivalve côté valve gauche; Gebel Mokattam; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43593. (x 1).
- Fig. 2, 3, 5.- 2,5, vue externe de la valve droite d'un spécimen bivalve et profil dorsal du même spécimen; 3, vue externe de la valve droite d'un spécimen bivalve; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43580. 2,3: (x 2); 5: (x 3).
- Fig. 4.- Vue externe de la valve droite d'un spécimen bivalve; NW du Gebel el Rifai; Priabonien, chronozone VI; ma collection. (x 2).

Saxolucina (subgen. n.?) metableta (Cossmann, 1901)

- Fig. 6, 9, 14.- Profil dorsal d'un spécimen bivalve et vues externes de la valve droite de deux spécimens bivalves; Gebel Homret Shaiboun; "Biarritzien" s.l., chronozone III; ma collection. 6: (x 3); 9, 14: (x 2).
- Fig. 7.- Appareil cardinal d'une valve gauche; Gebel Gibli el Ahram; "Biarritzien" s.l., chronozone I; ma collection. (x 5).
- Fig. 8.- Vue externe de la valve droite d'un spécimen bivalve; 500 m au S de la Pyramide de Menkara; "Biarritzien" s.l., chronozone I; collection Cuvillier MNHN B.43573. (x 1).

Gonimyrtia fajumensis (Oppenheim, 1903)

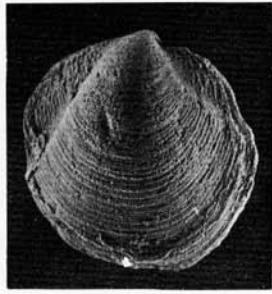
- Fig. 10, 13.- Vues externes d'une valve gauche et d'une valve droite; W du village de Gûta; "Biarritzien" s.l., chronozone III; ma collection. 10: (x 5); 13: (x 2).
- Fig. 11, 12a, 12b.- Vues internes d'une valve gauche et d'une valve droite et vue externe de cette dernière; W du village de Gûta; "Biarritzien" s.l., chronozone III; ma collection. (x 5).

Tugonia zitteli Oppenheim, 1906

- Fig. 15a, 15b.- Profil dorsal et vue externe de la valve droite d'un spécimen bivalve; E de Kait Bey; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 1).



1



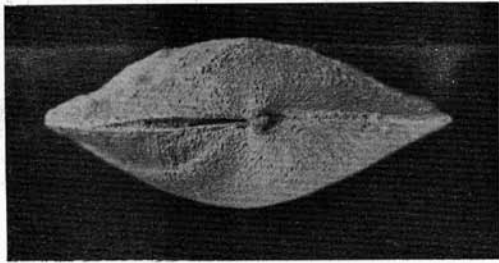
2



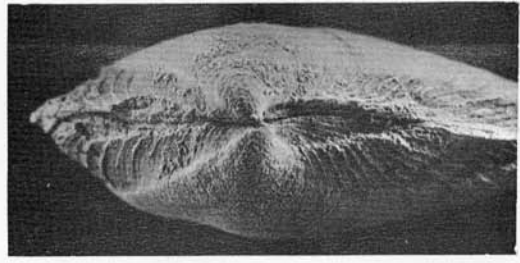
3



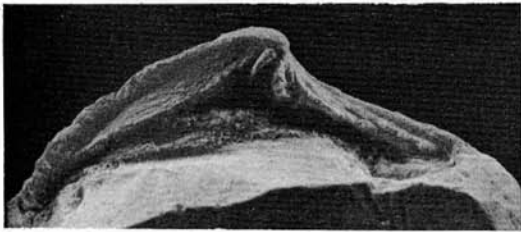
4



5



6



7



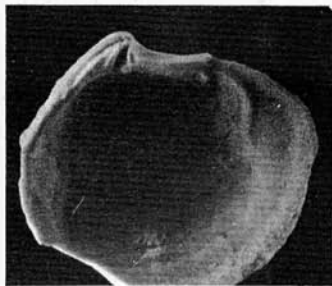
8



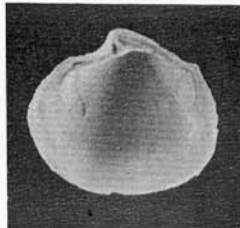
9



10



11



12 a



12 b



13



14



15 a



15 b

Explication de la planche VIII

Crassatina (Crassatina) uncinata sp. n.

- Fig. 1, 2.- Vues externes d'une valve droite et d'une valve gauche; W du village de Gûta; "Biarritzien" s.l., chronozone III; paratypes; ma collection. (x 5).
- Fig. 16.- Vue externe d'une valve droite; W du village de Gûta; "Biarritzien" s.l., chronozone III; holotype; ma collection. (x 2).

Crassatina (Crassatina) puellula (Mayer-Eymar, 1898)

- Fig. 3, 19.- Appareil cardinal d'une valve droite et vue externe de la même valve; alentours du Caire; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43551. 3 : (x 5); 19: (x 1).
- Fig. 4, 20.- Appareil cardinal d'une valve gauche et vue externe de la valve gauche d'un spécimen bivalve; E de Kait Bey; Priabonien, chronozone V; ma collection. 4: (x 5); 20: (x 3).

Felaniella (Zemysia) cycloidea (Bellardi, 1854)

- Fig. 5,6.- Appareil cardinal d'une valve gauche et d'une valve droite; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 2).
- Fig. 7a, 7b.- Vue externe de la valve droite d'un spécimen bivalve et profil dorsal du même spécimen; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone VI, ma collection. (x 1).
- Fig. 8.- Moule interne bivalve côté valve gauche; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone VI; ma collection. (x 1).

Diplodonta (Zemysina) corpusculum Oppenheim, 1903

- Fig. 9.- Appareil cardinal d'une valve droite; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43623. (x 3).
- Fig. 10, 11.- Moules internes bivalves côté valve droite; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone VI; ma collection. (x 1).

Divalinga (Stchepinskya) daedalea (Oppenheim, 1903)

- Fig. 12.- Appareil cardinal d'une valve gauche; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43619. (x 5).
- Fig. 13.- Vue interne d'une valve droite; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43612. (x 5).
- Fig. 14, 15a, 15b.- Vue externe de la valve droite d'un spécimen bivalve; vue externe de la valve gauche d'un spécimen bivalve et profil dorsal du même spécimen; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43612. (x 3).

Clavagella (Stirpulina) grandis Bellardi, 1854

- Fig. 17.- Moule interne d'une valve gauche; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43764. (x 2).

Planche VIII (suite)

Tugonia zitteli Oppenheim, 1906

Fig. 18.- Vue de détail de la sculpture externe; E de Kait Bey; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 5).

Pitar (Pitar) newboldi (Mayer-Eymar, 1883)

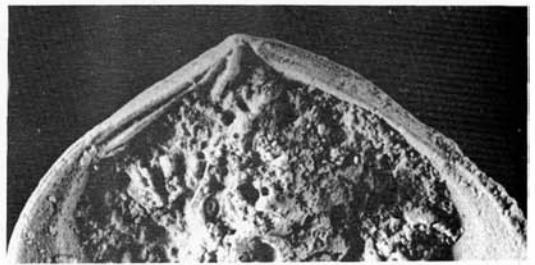
Fig. 21, 22.- Vues externes de la valve droite et de la valve gauche de deux spécimens bivalves; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43777. (x 1).



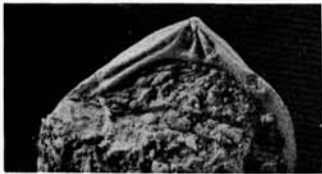
1



2



3



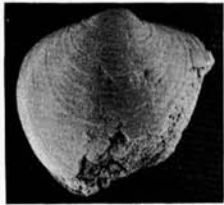
4



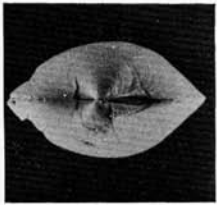
5



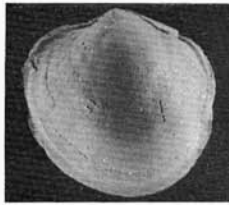
6



7a



7b



8



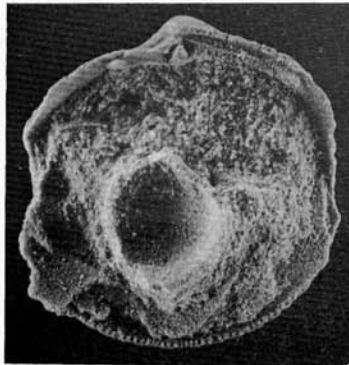
9



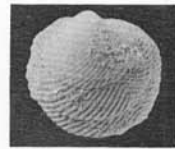
10



11



13



14



15



15



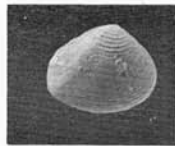
16



12



18



19



20



21



22



17

Explication de la planche IX

Quadrans (Serratina) reticulata (Bellardi, 1854)

- Fig. 1.- Appareil cardinal d'une valve gauche; W du village de Gûta; "Biarritzien" s.l., chronozone III; ma collection. (x 5).
- Fig. 2.- Moule interne bivalve côté valve gauche; E de Kait Bey; Priabonien, chronozone VI; ma collection. (x 1).
- Fig. 3.- Moule interne bivalve côté valve droite; W du village de Guta; "Biarritzien" s.l., chronozone III; ma collection. (x 1).

Arcopagia (Macaliopsis) plicatella (Mayer-Eymar, 1887)

- Fig. 4.- Appareil cardinal d'une valve droite; E de Kait Bey; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 5).
- Fig. 5.- Moule interne d'une valve gauche; E de Kait Bey; Priabonien, chronozone VI; ma collection. (x 2).
- Fig. 6, 8.- Profil dorsal et vue externe de la valve droite d'un spécimen bivalve; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43708. 6 : (x 2); 8 : (x 1).

Macrosolen sp.

- Fig. 7.- Vue externe d'un fragment de valve droite; Garet Sobeikha; "Biarritzien" s.l., chronozone III; ma collection. (x 1).

Tivelina desertica (Cuvillier, 1933)

- Fig. 9a, 9b.- Vue externe de la valve droite d'un spécimen bivalve et profil dorsal du même spécimen; 500 m au S de la Pyramide de Menkara; "Biarritzien" s.l., chronozone I; ma collection. (x 3).

Arcopagia ? (Bertinella ?) damesi (Mayer-Eymar, 1898)

- Fig. 10.- Vue externe d'une valve droite; W du village de Guta; "Biarritzien" s.l., chronozone III; ma collection. (x 2).

Barbatia (Rostarca) figarii (Oppenheim, 1903)

- Fig. 11.- Vue externe d'une valve droite; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43489. (x 1).

Pitar (Pitar) newboldi (Mayer-Eymar, 1883)

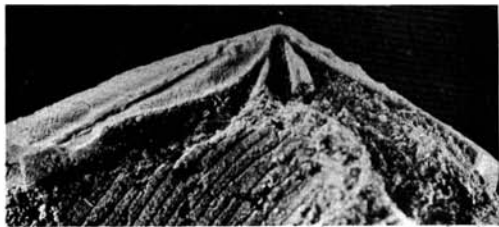
- Fig. 12, 13.- Appareil cardinal d'une valve gauche et d'une valve droite; E de Kait Bey; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 5).

Macrosolen uniradiatus (Bellardi, 1854)

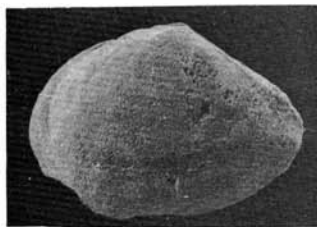
- Fig. 14.- Vue externe d'une valve droite; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone IV; ma collection. (x 1).
- Fig. 16.- Moule interne bivalve côté valve gauche; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone VI; ma collection. (x 1).

Panopea solitaria sp.n.

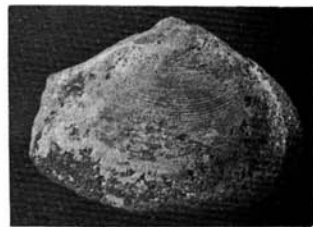
- Fig. 15.- Moule interne bivalve incomplet côté valve gauche; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone VIII; paratype; ma collection. (x 1).



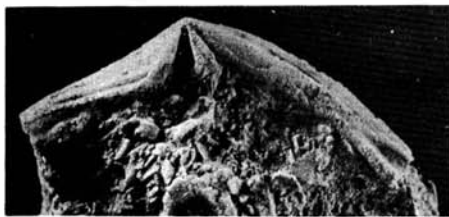
1



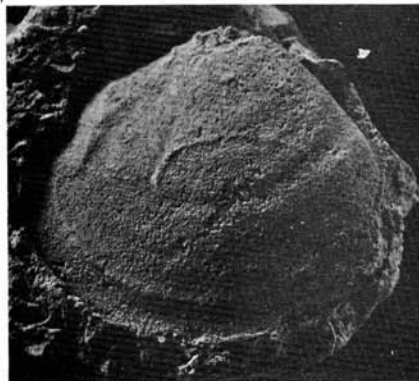
2



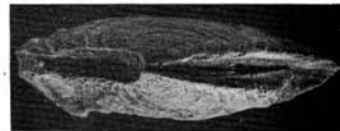
3



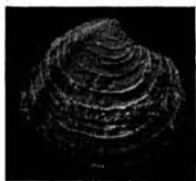
4



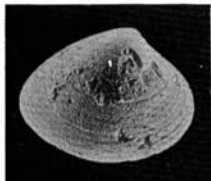
5



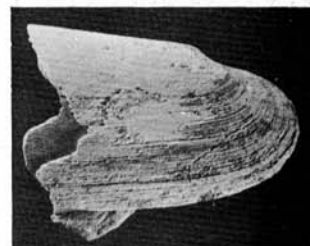
6



8



9a



7



12



9b



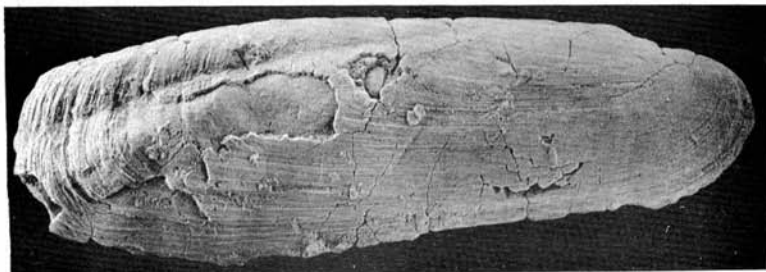
10



11



13



14



15



16

Planche IX

Explication de la planche X

Crepispisula fourtaui (Cossmann, 1901)

Fig. 1,2,3, 4a, 4b, 5,6.- 1, appareil cardinal d'une valve gauche, (x 2); 3, vue externe de la même valve, (x 1); 2, appareil cardinal d'une valve droite, (x 2); 6, vue externe de la même valve, (x 1); 4a, 4b, vue externe de la valve droite d'un spécimen bivalve et profil dorsal du même spécimen, (x 1); 5, vue externe de la valve gauche d'un spécimen bivalve, (x 1); bordure septentrionale du Birket (Lac) Qarun; "Biarritzien" s.l., chronozone III; collection Mayer-Eymar MNHN B.22952.

Gobraeus productus (Oppenheim, 1906)

Fig. 7,8.- Vues externes d'une valve droite et d'une valve gauche; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43724. (x 1).

Nilobia bellardii (Mayer-Eymar, 1895)

Fig. 9.- Appareil cardinal d'une valve gauche; E de Kait Bey; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 5).

Fig. 10.- Appareil cardinal d'une valve droite; Gebel Sagha; Proabonien, chronozone V; ma collection. (x 5).

Fig. 11, 17.- Vue externe d'une valve gauche incomplète et vue de détail de la sculpture externe de la région postérieure d'une valve droite; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43718. 11 : (x 1); 17 : (x 5).

Fig. 12.- Vue externe d'une valve gauche; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43717. (x 1).

Arcopagia?(Bertinella?)damesi (Mayer-Eymar, 1898)

Fig. 13.- Vue externe de la valve gauche d'un spécimen bivalve; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone IV; ma collection. (x 1).

Arcopagia (Sinuosipagia) aff. colpodes (Bayan, 1873)

Fig. 14, 15.- Vues externes de la valve droite et de la valve gauche de deux spécimens bivalves; Kom el Shellul; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 2).

Miocardiopsis humei (Abbass, 1973)

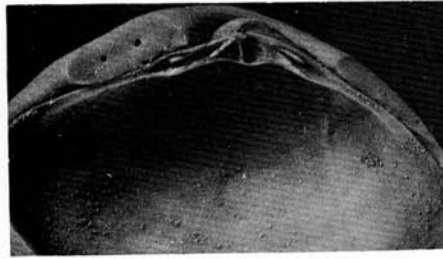
Fig. 16a, 16b.- Vue externe et appareil cardinal d'une valve droite; NE du Gebel el Rifai; Priabonien, chronozone VI; ma collection. 16a : (x 1); 16b : (x 2).

Solecurtus sp.

Fig. 18.- Vue externe d'un fragment de valve droite; E de Kait Bey; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 5).



1



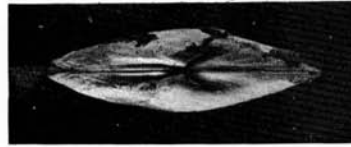
2



3



4 a



4 b



5



6



7



8



9



10



11



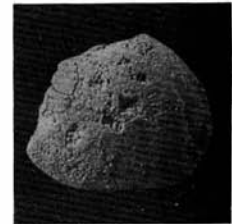
12



13



14



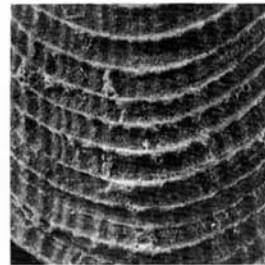
15



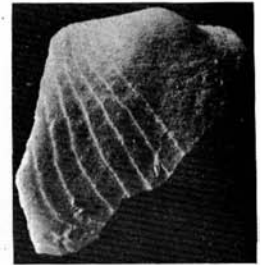
16 a



16 b



17



18

Explication de la planche XI

Periglypta aff. aglaurae (Brongniart, 1823)

Fig. 1a, 1b.- Vue externe et appareil cardinal d'une valve droite; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone V; ma collection. 1a: (x 1); 1b: (x2).

Arctica? dubia sp.n.

Fig. 2.- Moule interne bivalve côté valve droite; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone VI; holotype; ma collection. (x 1.)

Fig. 3, 4.- Moules internes bivalves côté valve droite et valve gauche respectivement; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone VI; paratypes; ma collection. (x 1).

Tivelina sadeki (Cuvillier, 1930)

Fig. 5.- Vue externe de la valve droite d'un spécimen bivalve; 500 m au S de la Pyramide de Menkara; "Biarritzien" s.l., chronozone I; ma collection. (x 2).

Chama aegyptiaca (Cuvillier, 1935)

Fig. 6.- Vue externe d'une valve droite; Gebel Gibli el Ahram; Priabonien, chronozone V; ma collection. (x 2).

Fig. 7.- Vue externe d'une valve gauche; wadi el Tih; Priabonien, chronozone inconnue; collection Cuvillier MNHN B.43555. (x 1).

Gobraeus productus (Oppenheim, 1906)

Fig. 8.- Vue externe d'une valve droite; E de Kait Bey; Priabonien, chronozone VI; ma collection. (x 1).

Panopea solitaria sp.n.

Fig. 9a, 9b.- Moule interne bivalve côté valve droite et profil dorsal; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone VI; holotype; ma collection. (x 1).

Pitar (Chionella) extranversata sp.n.

Fig. 10a, 10b.- Moule interne côté valve droite et profil dorsal; Fayum; Priabonien, chronozone inconnue; holotype; collection Cuvillier MNHN B.43664. (x 1).

Arcopagia (Macaliopsis) grandis (Mayer-Eymar, 1898)

Fig. 11.- Vue externe de la valve gauche d'un spécimen bivalve; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone IV; ma collection. (x 1).

Fig. 12.- Moule interne bivalve côté valve gauche; Gebel Sagha; Priabonien, chronozone VI; ma collection. (x 1).

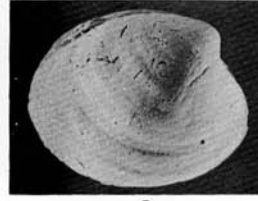
Fig. 13.- Moule interne bivalve côté valve droite; E de Kait Bey; Priabonien, chronozone VI; ma collection. (x 1).



1



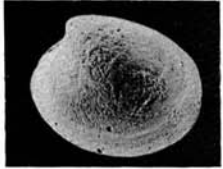
1



2



3



4



5



6



7



8



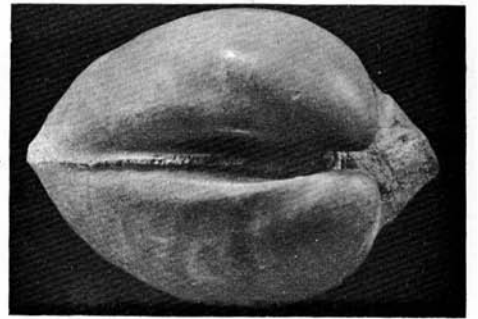
9a



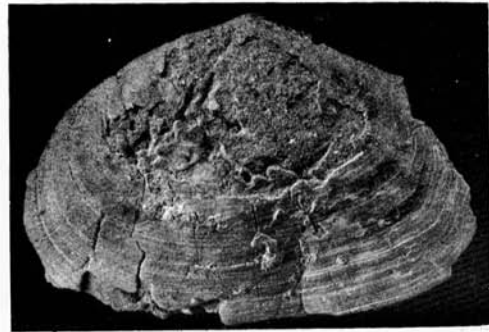
10a



9b



10b



11



12



13

- DESCHET Y. 1966. Etude sur des Trigoniidae cénozoïques. (DES) 157 p., 16 pl.h.t.
- KELLER J.P. 1966. Les Brachiopodes de la collection MANSUY. Etude de quelques espèces dévoniennes (DES). 52 p., 9 pl.
- SONMEZ-GOKCEN N. 1967. Etude paléontologique (Ostracodes) et stratigraphique de niveaux du Paléogène du SE de la Thrace (Thèse Doctorat Univ. mention sciences nat.) 127 p.
- CASSAGNE S. 1967. Analyse de la notion de "fossile vivant". Flore et faune d'Australie (DES). 84 p., fig. Epuisé
- FATTON E. 1967. Essai d'observations paléoécologiques dans un gisement des faluns de Touraine (DES). 75 p., pl. Epuisé
- ROGER J. 1968. Un programme d'études paléoécologiques. 11p. Epuisé.
- ROGER J. et FATTON E. 1968. Les organismes perforants. 42 p., 2 pl.h.t. Epuisé.
- MARCOUX N. 1968. Les Faluns miocènes de Courcelles-Channay (I. et L.). Un type particulier de sédimentation (DES). 39 p., fig. Epuisé
- DENIS A. et al. 1968. Etude de Brachiopodes du Paléozoïque. 31 p., fig. Epuisé.
- ROGER J. 1969. Vue d'ensemble sur la Paléontologie. Enseignement et recherche paléontologique à Orsay. 32 p. Epuisé.
- RAYNAUD J.F. 1969. Lamellibranches lithophages. Application à l'étude d'un conglomérat à cailloux perforés du Miocène du midi de la France (Thèse de 3° cycle). 75 p., 10 pl.h.t.
- POIRIER C. et STIELTJES L. 1969. A propos de la campagne de plongée sous-marine réalisée au Grau du Roi (Gard) en août 1969. 10 p., 1 carte. Epuisé
- POIRIER C. et al. 1969. Plongées scientifiques effectuées dans la région du Grau du Roi entre le 5 et le 10 août 1969. 9 p., 4 pl.h.t. Epuisé.
- BONGRAIN M. 1970. Pectinidés des faluns de la Loire : le groupe de Chlamys opercularis dans le bassin de Noyant sous le Lude (DES). Epuisé
- ROGER J. 1970. Premier rapport d'ensemble sur le programme d'études paléoécologiques du CERPAB. 20 p., fig. Epuisé.
- GASPARD D. 1970. Structure et microstructure du test de Térébratules du Crétacé supérieur (Thèse de 3° cycle). 60 p., tabl., 21 pl.h.t. Epuisé.
- HUTTEAU J. 1970. Méthodes d'étude quantitative des microfaciès d'après l'exemple de la molasse blanche du Miocène de Junas (Gard). (Thèse de 3° cycle). 71p., 18 pl.h.t. Epuisé.
- ROUX M. 1971. Recherches sur la microstructure des pédoncules de Crinoïdes post-paléozoïques (Thèse de 3° cycle). 86 p., 34 fig., 4 pl.h.t.
- ROLIN M.F. 1971. Etat des restes de Lamellibranches dans les thanatocénoses et relations avec les conditions de formation : les cassures (Thèse de 3° cycle). 77 p., tabl., 7 pl.h.t. Epuisé
- LAURAIN M. 1971. Aperçu sur l'écologie des Ostrea et Crassostrea. Application aux huîtres des faluns du Miocène de la Loire (Thèse de 3° cycle). 147 p., fig., 14 pl.h.t. Epuisé
- DENIS A. 1972. Essai sur la microstructure du test de Lamellibranches (Thèse de 3° cycle) 89 p., 4 tabl., 15 pl.h.t.
- POIRIER-BOEGEAT C. 1972. D'après l'étude analytique d'échantillons récoltés sur les plages du Gard, essai de définitions de types de thanatocénoses (Thèse de 3° cycle). 148 p., 35 fig., 2 pl., 2 tabl. Epuisé.
- CARIOU-OGUNDARE H. 1972. Analyse micropaléontologique de carottes du plateau continental ivoirien (Thèse de 3° cycle). 106 p., 5 fig., 10 tabl., 5 pl.h.t.
- VENEC-PEYRE M.T. 1973. Etude micropaléontologique des vasières du plateau continental rochelais. Evolution des milieux de dépôt (Thèse de 3° cycle). 82 p., 3 fig., 10 pl. dont 4 h.t.
- DAUPHIN Y. 1973. La faune albienne de Gourdon (Alpes Maritimes); étude du remplissage et des structures internes des Ammonites (Thèse de 3° cycle). 116 p., fig., 5 pl.h.t.
- BENTOT-VILA F. 1973. Analyse micropaléontologique de quelques carottes du plateau continental catalan. Etude des variations du milieu au cours du quaternaire récent (Thèse de 3° cycle). 165 p., 38 fig., 10 tabl., 7 pl.h.t.

- DURAND M. 1974. Thanatocénoses du quaternaire supérieur du plateau continental rochelais. Problème général des altérations (Thèse de 3^o cycle). 119 p., 14 fig., 8 pl. h.t., 10 cartes.
- MARTIN-COIFFAIT B. 1974. Contribution à l'étude des Hemicidarids crenularis (Lmk.) des calcaires à chailles de Druyes (Yonne) (Thèse de 3^o cycle). 106 p., 39 fig., 3 pl. h.t.
- ROUX M. 1974. Observations au microscope électronique à balayage de quelques articulations entre les ossicules du squelette des Crinoïdes pédonculés actuels (Bathycrinidae et Isocrinina). 9 p., 3 fig., 4 pl. h.t.
- TILLIER S. 1975 Recherches sur la structure et révision systématique des Heteroporidae (Bryozoa, Cyclostomata) des Faluns de Touraine (Thèse de 3^o cycle). 100 p., 31 fig., 1 tabl., 8 pl. h.t.
- { MOISSETTE P. 1975. Le faciès à Arca du Bassin de Savigné-sur-Lathan (Indre et Loire).
 { SAINT MARTIN J.P. 1975. Les Arcidés des faluns de la Loire. Etude de populations d'Arca turonica Duj. (Thèses de 3^o cycle). 169 p., 75 fig., 7 pl., 17 tabl.
- BEAUGRAND A. 1975. Contribution à l'étude de la microfaune pliocène du Gard. (carrière Pichegu, Thézières) (Thèse de 3^o cycle). 120 p., 4 fig., 7 tabl., 7 pl. h.t.
- KELLER J.P. 1976. Définition de types de thanatocénoses, essai de reconstitution de leurs déplacements (littoral du Grau du Roi, Gard) à l'aide de traitements automatiques. 80 p., 23 fig., 2 tabl., 1 carte h.t. (Thèse de 3^o cycle).
- ARCHAMBAULT-GUEZOU J. 1976. Etude de Dreissenidae du Néogène européen et revue stratigraphique des niveaux correspondants de la Paratéthys. 359 p., 80 fig., tabl., 9 pl. h.t. (Thèse de 3^o cycle).

NOTES ET CONTRIBUTIONS DU CERPAB

Notes

Note n° 1 :

ROGER J. 1971. Au sujet de l'espèce : essai de programme d'étude. 31 p., 2 fig.

Note n° 2 :

X. et al. 1974. Dynamique des populations: remarques générales et vue d'ensemble sur des études concernant des Pectinidés, des Ostréidés, des Brachiopodes et des Crinoïdes. (Publication collective). 43 p.

Contributions

Contribution n° 1 :

GASPARD D. 1971. Variabilité morphologique d'une population de Sellithyris (Térébratules de la région du Mans-Cénomancien supérieur). 12 p., 4 pl. Épuisé

Contribution n° 2 :

VOIGT E. 1972. Application de la méthode des lackfilms au prélèvement de profils géologiques ou pédologiques sur le terrain. 24 p., 4 pl. h.t. Épuisé

Contribution n° 3 :

FATTON E. 1973. De la Province biogéographique à la Population d'après les Pectinidés néogènes et actuels (Thèse de 3^o cycle). 213 p., 19 fig., 37 tabl., 4 pl. h.t.