

A mon Ami M^r C. Prof. Drouchitz
Très cordial hommage
M. C.

GÉOLOGIE. — *Mise en évidence de la communication saharienne entre Téthys et Atlantique Sud d'après les fossiles cénomaniens et turoniens du Tadémaït (Sahara algérien).* Note (*) de MM. **Maurice Collignon**, Correspondant de l'Académie, et **Jean Philippe Lefranc**.

Le Cénomaniens supérieur, le Turonien inférieur basal et le Turonien inférieur élevé du Tadémaït montrent trois moments de la liaison Téthys-Atlantique Sud. Sahara et Soudan ont d'abord des faunes mésogéennes appauvries, puis les espèces australes apparaissent. La communication saharienne aurait consisté en échanges restreints, rendus peut-être sélectifs au gré des conditions de température et de milieu.

On connaît depuis 1880 l'extension du Cénomaniens et du Turonien marins dans le Nord du Sahara central ; ils ont été identifiés au plateau du Tadémaït par G. Rolland ⁽¹⁾ et J. Roche ⁽²⁾.

L'un de nous (J. P. L.), surtout depuis 1967, a pu établir une stratigraphie détaillée du Crétacé supérieur du Tadémaït, et recueillir des faunes repérées. Les fossiles, nombreux et significatifs, ont été étudiés par l'un de nous (M. C.). Nos résultats publiés [⁽³⁾, ⁽⁴⁾, ⁽⁵⁾], d'autres inédits, peuvent à présent dater trois moments où la liaison entre Téthys au Nord et Océan Atlantique au Sud s'effectua par la *communication saharienne* des étroits du Bas-Touat, de la cuvette du Tanezrouft et du détroit de Gao.

I. CÉNOMANIEN SUPÉRIEUR. — L'inventaire de la « faune d'El Goléa » et de ses environs est dressé selon les anciens auteurs [⁽⁶⁾ à ⁽¹⁰⁾], et aussi avec des matériaux de C. Kilian (1930 ?) et nos propres récoltes ; il tient compte des remarques de L. Pervinquière ⁽¹¹⁾ et de l'un de nous ⁽¹²⁾.

ECHINIDES : *Rhabdocidaris pouyannei* Cotteau, *Diplopodia (Pseudodiadema) variolare* Cott., *Cyphosoma choisyi* Cott., *Holcypus crassus* Cott., *Hemiaster pseudofourneli* Péron et Gauthier.

GASTÉROPODES : *Cerithium (Cimolithium) tenouklense* Coquand, *Aporrhais (Drepanochilus) dutrugi* Coq., *Strombus incertus* d'Orbigny.

LAMELLIBRANCHES : *Nucula capillata* Coq., *Arca (Trigonoarca) trigeri* Coq., *Neithea aequicostata* Lamarck, *N. dutrugi* Coq., *N. shawi* Pervinquière, *Plicatula auressensis* Coq., *Exogyra olisiponensis* Sharpe et *E. ol.* var. *oxyntas* Coq., *E. flabellata* Goldfuss, *E. columba* Lamk. var. *minor* Lartet, *E. conica* Sowerby, *Pycnodonta biauriculata* Lamk., *Arctica (ex-Cyprina) quadrata* d'Orb., *Cardita forgemoli* Coq., *Cardium (Trachycardium) desvauxi* Coq., *Pholadomya vignesi* Lartet.

CÉPHALOPODES : *Neolobites vibrayei* d'Orb., *N. peroni* Hyatt, *N. fourtaui* Perv., *Acanthoceras (Mantelliceras) mantelli* Sow., *A. (Calycoceras) newboldi* Kossmat.

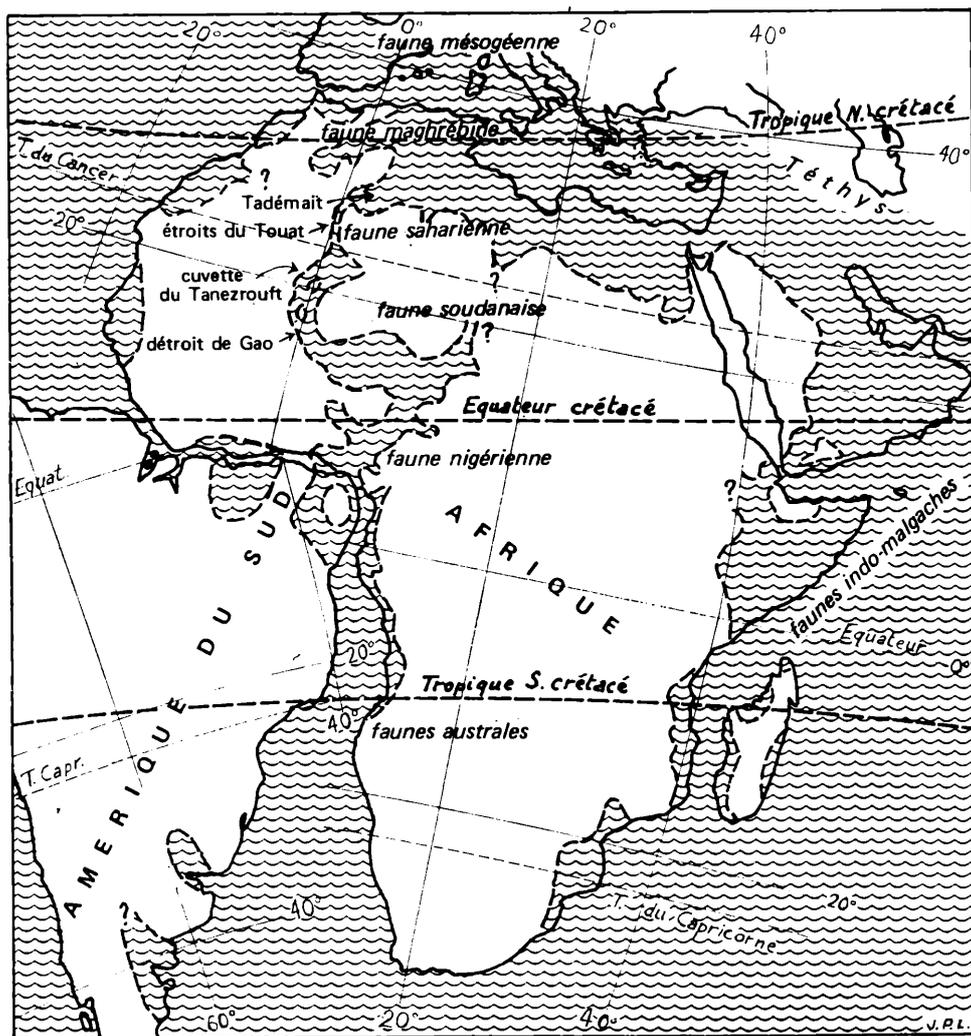
Le sommet du Cénomaniens est mal exposé au Tadémaït nord. Nous l'avons retrouvé au centre et au Sud Tadémaït, avec la faune ci-dessus, et en outre :

ECHINIDES : *Epiaster henrici* Pér. et Gauth.

GASTÉROPODES : *Turritella (Haustator) cf. uchauxiensis* d'Orb., *Trajanella aff. gigantea* Stoliczka.

LAMELLIBRANCHES : *Trigonoarca thevestensis* Coq., *Plicatula fourneli* Coq., *Cyprimeria* (ex-*Dosinia*) *delettrei* Coq., *Anisocardia aquilina* Coq., *Trachycardium productum* Sow., *Arctica picteti* Coq., *Eriphyla lenticularis* Goldf.

CÉPHALOPODES : *Calycoceras* passant à *Protacanthoceras* nov. sp. du groupe *P. harpax* Stol., *Eucalycoceras* sp. aff. *pentagonum* Jukes-Brown et Hill.



La communication saharienne au Cénomanien supérieur et au Turonien inférieur et les faunes d'Invertébrés

[carte adaptée de S.W. Carey (1958) et A.G. Smith et A. Hallam (1970), avec des détails d'après R.S. Dietz et J.C. Holden (1970), N.K. Grant (1971), A.G. Smith (1971), etc.]

On remarque que 6 % des espèces de la *faune saharienne* du Cénomanien supérieur semblent propres à la région, 90 % env. appartiennent à la *faune maghrébide* de l'Algérie du Nord et de la Tunisie, et 50 % env. sont communes à l'Afrique du Nord ou Maghreb, au Portugal, à l'Espagne, à la France, à l'Italie, etc., ou *faune*

mésogéenne. Plusieurs espèces marquent une influence indo-malgache (*Trajanella gigantea*, *Plicatula auressensis*, *Exogyra columba* var. *minor* = *E. suborbiculata* Stol., *Eriphyla lenticularis*, *Pholadomya vignesi*, *Protacanthoceras harpax*, *Eucalycoceras pentagonum*). On a déjà signalé la parenté de certaines espèces mésogéennes avec des fossiles nord-américains (*Exogyra olisiponensis* et *E. ponderosa* Roemer ; *E. flabellata* et *E. texana* Roem.). Enfin, au Sud du Sahara, existe une faune soudanaise dont le nombre réduit d'espèces évoque une faune saharienne appauvrie.

II. TURONIEN INFÉRIEUR BASAL. — La liste des fossiles du Turonien basal utilise les travaux de G. Rolland et R. Chudeau pour le Nord et nos récoltes pour l'ensemble du Tadémaît.

ECHINIDES : *Heterodiadema libycum* Desor, *Orthopsis miliaris* d'Archiac (Cott.), *Micropedina olisiponensis* Forbes, *M. cotteai* Coq., *Cyphosoma* (*Phymosoma*) *majus* Cott., *C. choisyi* Cott., *Goniopygus brossardi* Agassiz, *Hemiasterourneli* Deshayes, *H. zitteli* Coq., *H. cf. messai* Pér. et Gauth.

GASTÉROPODES : *Terebralia* (*Terebraliopsis*) *sancti-arromani* Thomas et Péron, *T. cf. partschi* Zekeli, *Drepanochilus* aff. *dutrugei* Coq., *Arrhoges simplex* d'Orb., *Tylostoma globosum* Sharpe, *T. aff. peroni* Perv., *T. cossoni* Th. et Pér., *Ampullospira bulbiformis* Sow., *Cryptorhytis lahayesi* d'Orb., *C. aff. assaillyi* Th. et Pér., *Rostellaria* (*Chenopus*) *maileana* d'Orb., *Mesorhytis renauxianus* d'Orb., *Strombus incertus* d'Orb., *Ampullina difficilis* d'Orb., *Pyrgulifera* sp., *Semisolarium* sp., *Psephaea strangulata* Coq., *Euspira* aff. *indrina* Stol., *Pseudomelania* sp., *Haustator uchauxiensis* d'Orb.

LAMELLIBRANCHES : *Nucula* sp., *Nuculana* (*Nuculoma*) sp., *Trigonoarca dicerus* Seguenza, *T. thevestensis* Coq., *T. cf. curvatodenta* Riedel, *Idonearca beaumonti* d'Orb., *I. matheroni* d'Orb., *Mytilus bussoni* Collignon, *Modiolus capitatus* Zittel, *M. semiradiatus* d'Orb., *Musculus africanus* Schneegans, *Plicatula reynesi* Coq., *P. ventilabrum* Coq., *P.ourneli* Coq., *P. ferryi* Coq., *Ostrea* aff. *boucheroni* Coq., *O. rollandi* Coq., *Exogyra delectrei* Coq., *Liostrea rouvillei* Coq., *Lucina* aff. *fallax* Forb., *Eriphyla lenticularis* Goldf., *Trachycardium productum* Sow., *Protocardia* cf. *coquandi* Seg., *Fimbria* (ex-*Corbis*) cf. *rotundata* d'Orb., *F. thevestensis* Coq., *F. sharpei* Choffat, *Arctica* sp. (cf. *Unicardium matheroni* Coq.), *A. picteti* Coq., *Veniella* cf. *auressensis* Coq., *Crassatella* ? cf. *tenouklensis* Coq., *Cyprimeria delectrei* Coq., *Meretrix renauxiana* d'Orb., *Legumen* sp., *Tellina* cf. *adpressa* Stol., *Durania arnaudi* var. *intermedia* Chof. et *D. a.* var. *runaensis* Chof. (= *Sphoerulites lefebvrei* Bayle) ⁽¹³⁾.

CÉPHALOPODES : *Nigericeras gignouxi* Schne., *N. jacqueti* Schne., *N. lamberti* Schne., *Thomasites* sp. aff. *rollandi* Th. et Pér., emend. Perv., et *Th. r.* cf. var. *globosa* Perv., *Vascoceras* sp. aff. *gamai* Chof., *V.* sp. aff. *mundae* Chof., *V.* sp. aff. *barcoicensis* Chof. (Schne.), *Pseudotissotia* (*Bauchioceras*) sp. aff. *nigeriensis* Woods, *Baculites* sp.

Au Tadémaît, 2 ou 3 m séparent le Cénomaniens supérieur fossilifère et le Turonien basal paléontologiquement daté. Or on observe un profond changement de la

faune : 15 % env. des espèces du Cénomanien sommital subsistent dans les 10 premiers mètres du Turonien, 2 ou 3 espèces ensuite. Seules 2 ou 3 espèces du Turonien basal semblent endémiques. La *faune saharienne* du Turonien basal présente — par rapport à celle du Cénomanien supérieur — moins d'espèces de la *faune maghrébine* (60 % env.) et de la *faune mésogéenne* (40 % env.). On note un accroissement des représentants de la *faune soudanaise*, connus aussi au Tadémaït, mais non au Maghreb (10 % env.), et des éléments des *faunes nigériennes* et *australes* apparaissent. Les espèces d'affinité indo-malgache se montrent plus nombreuses ; aucun élément de faune nord-américaine ne semble représenté. Sur 8 espèces d'Ammonites, 4 sont considérées comme mésogéennes et 4 nigériennes ou australes (Brésil, Nigeria, Gabon, etc.). A travers le Tadémaït passerait la limite sud de la répartition des Rudistes turoniens.

III. TURONIEN INFÉRIEUR ÉLEVÉ. — Les Ammonites de J. Surcouf, signalées par R. Chudeau (¹⁰), indiquaient l'existence de ce niveau au Tadémaït. Nous avons publié (⁵) la découverte d'une faune de même âge, extraite pour le moment d'un seul gisement. Des Ammonites isolées, dues à C. Kilian, complètent cette liste.

ECHINIDES : *Cyphosoma (Phymosoma) majus* Cott., *C. choisyi* Cott., *Hemiaster zitteli* Coq., *H. fourneli* Coq.

GASTÉROPODES : *Terebraliopsis sancti-arromani* Th. et Pér., *Arrhoges (Aporrhais) simplex* d'Orb., *Tylostoma globosum* Sharpe, *Ampullospira bulbiformis* Sow., *Cryptorhytis tournoueri* Th. et Pér., « *Fusus* » *fourneli* Th. et Pér., *Pseudomelania* sp., *Confusiscula* sp.

LAMELLIBRANCHES : *Mytilus bussoni* Coll., *Modiolus capitatus* Zitt., *Plicatula ferryi* Coq., *P. fourneli* Coq., *Ostrea rollandi* Coq., *O. cf. boucheroni* Coq., *O. cf. nummus* Coq., *Liostrongylus rouvillei* Coq., *Trachycardium productum* Sow., *T. cf. vattoni* Coq., *Acanthocardia* sp., *Pholadomya pedernalis* Roem.

CÉPHALOPODES : *Coilopoceras* aff. *requieni* d'Orb., *Hoplitoides* cf. *ingens* von Koenen, *Metengonoceras* ? sp.

A 15 m au-dessus du Turonien basal fossilifère, le Turonien inférieur élevé du Tadémaït conserve une faune à caractère turonien inférieur marqué : 2 espèces du Cénomanien supérieur contre 65 % env. d'espèces du Turonien basal subsistent dans le Turonien inférieur élevé. Parmi la *faune saharienne* de ce niveau, on note 70 % env. d'espèces en commun avec la *faune maghrébine* et 45 % env. avec la *faune mésogéenne*. Au moins 50 % env. des espèces du Tadémaït se retrouvent dans les *faunes soudanaises* et *nigériennes*, mais aucune des 3 Ammonites n'est connue en Europe ; *Hoplitoides ingens* se trouve au Sinaï, en Tunisie et en Algérie du Nord, mais on peut le tenir pour une espèce de l'Atlantique Sud (¹⁴), surtout quand il est associé à *Coilopoceras* et *Metengonoceras*.

La suite du Turonien n'a encore livré que des Tylostomes.

Ces fluctuations de la faune saharienne s'interprètent clairement par la liaison de la Téthys et de l'Atlantique Sud à travers le Sahara. L'évidence de cette communi-

cation saharienne apparaît à trois moments différents : 1. au Cénomanien supérieur, par l'irruption de la faune mésogéenne vers le Sud, en direction du golfe de Guinée ; 2. au Turonien basal, par la venue peu à peu d'espèces nigériennes et australes jusqu'au Nord du Tadémaït ; 3. au Turonien inférieur élevé, par un commencement d'équilibre entre les deux courants de population.

La durée du Cénomanien supérieur et du Turonien inférieur — soit de 5 à 7 millions d'années — aurait donc été nécessaire pour obtenir un début d'équilibre faunistique. Cela indique bien une communication restreinte : dans le temps, par des intermittences dans l'ouverture des passages ; dans l'espace, par l'étroitesse des bras de mer ; dans les conditions de milieu, par la salinité, la température, voire l'à pic des rivages.

Enfin, l'ouverture progressive de l'Atlantique Sud pendant le Crétacé a provoqué la venue et l'adaptation des faunes australes de mer froide jusqu'à la latitude de l'équateur de l'époque crétacée. Cela s'est effectué lentement. Par contre, on trouve là sans doute l'explication de la rapide propagation de la faune mésogéenne maghrébine dans un domaine sud-tropical, peu différent du domaine nord-tropical et équatorial où elle évoluait depuis longtemps.

(*) Séance du 18 mars 1974.

(1) G. ROLLAND, *Comptes rendus*, 90, 1880, p. 1576-1578.

(2) J. ROCHE, *Comptes rendus*, 91, 1880, p. 890-893.

(3) M. COLLIGNON, J. P. LEFRANC et N. TOUTIN, *Comptes rendus*, 270, Série D, 1970, p. 3014-3016.

(4) N. TOUTIN et J. P. LEFRANC, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7^e série, 12, 1970, p. 435-446, 8 figures.

(5) M. COLLIGNON et J. P. LEFRANC, *Comptes rendus*, 278, Série D, 1974, p. 817-821, 2 figures.

(6) G. ROLLAND, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3^e série, 9, 1881, p. 508-551 ; également *Documents relatifs à la mission Choisy*, Impr. nat., Texte p. 115-202, Atlas pl. 26-27.

(7) J. DYBOWSKI, *Archives Missions scientif. et litt.*, N¹¹^e série, 1, 1890, 56 pages, 2 planches.

(8) A. PÉRON, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3^e série, 25, 1897, p. 295-298.

(9) G. B. M. FLAMAND, *Recherches géol. et géogr. sur le Haut-Pays de l'Oranie et sur le Sahara*, 1911, 1 002 pages, 157 figures.

(10) R. CHUDEAU, *Bull. Muséum nat. Hist. natur.*, 1920, p. 679.

(11) L. PERVINQUIÈRE, *Études de Paléontologie tunisienne. II. Gastéropodes et Lamellibranches des terrains crétacés*, Lamarre, Paris, 1912, Texte 352 pages, Atlas 22 planches.

(12) M. COLLIGNON, *Ann. Paléont. (Invertébrés)*, 57, n^o 2, 1971, p. 145-202, 9 planches.

(13) M. J. Philip, *Géologie historique et Paléontologie*, Faculté des Sciences, Centre Saint-Charles, Marseille, a examiné des *Sphoerulites lefebvrei* Bayle (in : G. ROLLAND, 1890, p. 157, pl. 26, fig. 14) récoltés par Rolland et Kilian, et conclut, vu la présence de bandes siphonales, à leur appartenance aux *Sauvagesinae* et au genre *Durania*.

(14) R. A. REYMENT, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7^e série, 12, 1970, p. 913-915, 1 planche.

M. C., chemin Monair, 38430 Moirans ;

J. P. L., Centre Géologique et Géophysique de Montpellier,
Université des Sciences et Techniques du Languedoc,
34060 Montpellier Cedex.