

Riv. It. Paleont. Strat.	v. 100	n. 3	pp. 365-382	tav. 1-3	Dicembre 1994
--------------------------	--------	------	-------------	----------	---------------

**CARACTÉRISATION MICROPALÉONTOLOGIQUE DU "RHÉTIEN"
DANS L'AXE NORD-SUD (TUNISIE CENTRALE);
COMPARAISON AVEC LE RHÉTIEN DE LA DORSALE
ET DE LA PLATE-FORME SAHARIENNE**

FEKRI KAMOUN (1), ROSSANA MARTINI (2),
BERNARD PEYBERNES (3) & LOUISETTE ZANINETTI (4)

Key-words: Tunisia, North-South Axis, Upper Triassic (Norian-Rhaetian), Foraminifera, Depositional Sequences.

Riassunto. Lo studio micropaleontologico delle dolomie oolitiche della Formazione Fkirine, affioranti lungo l'Asse Nord-Sud (Tunisia centrale), permette di caratterizzare il Trias superiore (Noric? Retico) sulla base della presenza di Agathammine (*Hoyenella inconstans* e *Agathammina austroalpina*) e di *Aulotortus*. Questa associazione di Foraminiferi bentonici, ben conosciuta nel "Retico" della Peritetide, unitamente alla locale presenza di *Gandinella* (*Gandinella falsofriedli*), si rinviene sia nella Formazione Zerzour (Piattaforma del Sahara, Jeffara) sia parzialmente rappresentata nella località-tipo della Formazione Fkirine (Dorsale tunisina), dove il "Retico" è conosciuto dal 1970 (Salaj & Stranik).

Abstract. The micropaleontologic study of the oolitic dolomites from the Fkirine Formation, outcropping along the North-South Axis, allows to characterize the Upper Triassic (Norian? Rhaetian) in Central Tunisia based on the discovery of Agathammines (*Hoyenella inconstans* and *Agathammina austroalpina*) and *Aulotortus*. This "Rhaetian" benthic foraminiferal assemblage, well known in the Peritethyan areas and locally associated with *Gandinella falsofriedli*, partially occurs in the type-locality of the Fkirine Formation ("Dorsale Tunisienne") and within the Zerzour Formation from the Saharian Shelf (Jeffara).

Introduction.

Le Rhétien, basé sur une étude des foraminifères benthiques, a été signalé en 1970 par Salaj et Stranik dans la "Dorsale Tunisienne". Depuis lors, le levé de plusieurs

(1) Université du Sud, Faculté des Sciences de Sfax, Département de Géologie, Route de Soukra, 3038 Sfax, Tunisie.

(2) Département de Géologie et de Paléontologie, Université de Genève, 13, rue des Maraîchers, 1211 Genève 4, Suisse.

(3) Laboratoire de Géologie Sédimentaire et Paléontologie, U.R.A.- C.N.R.S. n° 1405, Université Paul-Sabatier, 39, allées Jules-Guesde, 31062 Toulouse cedex, France. Contribution au programme "Périthys".

(4) Département de Géologie et de Paléontologie et Département de Zoologie, Université de Genève, 13, rue des Maraîchers, 1211 Genève 4, Suisse.

coupes tant dans le Domaine Atlasique (Axe Nord-Sud et Dorsale) que sur la Plate-forme Saharienne (Jeffara) (Fig. 1A), nous a révélé l'existence de niveaux fossilifères comparables d'âge Trias supérieur. Le but de la présente note est de caractériser micropaléontologiquement le Trias supérieur (Norien-Rhétien) de l'Axe Nord-Sud, de faire le point sur la stratigraphie du Norien-Rhétien tunisien par des comparaisons avec les séries synchrones de la Dorsale et de la Plate-forme Saharienne et, enfin, d'étudier les Foraminifères benthiques du Trias supérieur.

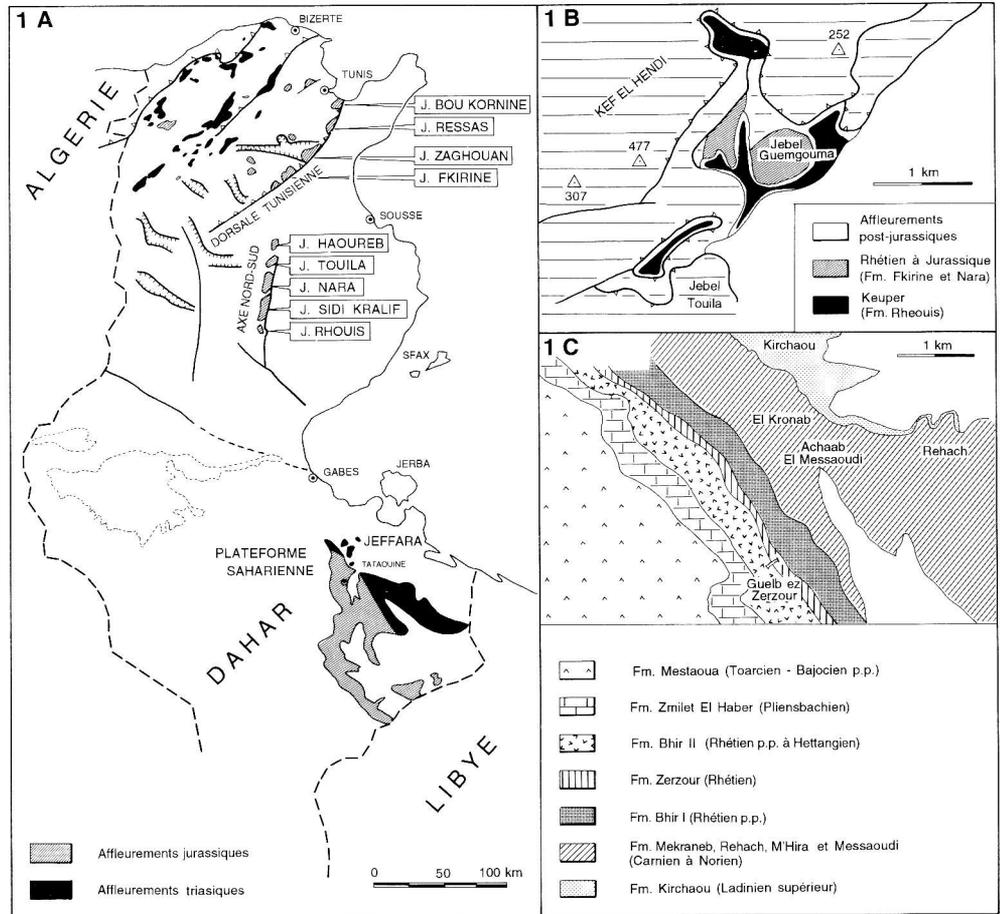


Fig. 1 - Localisation géographique des affleurements rhétiens étudiés. A) A l'échelle de la Tunisie ; B) secteur nord de l'Axe Nord-Sud (Jebel Touila; Abbès, 1982); C) Plate-forme Saharienne (Jeffara; Bouaziz, 1986).

- Main studied localities of Rhaetian in Tunisia. A) At the scale of Tunisia; B) Northern part of North-South Axis (Jebel Touila; Abbès, 1982); C) Saharian Shelf (Jeffara; Bouaziz, 1986).

Cadre Stratigraphique: Les Formations Fkirine (Axe Nord-Sud et Dorsale) et Zerzour (Plate-forme Saharienne).

Axe Nord-Sud.

Au Nord de l'Axe Nord-Sud (Fig. 1B), dans le massif du Jebel Touila (Abbès, 1982), le Trias jalonne, comme le long des Jebels de la Dorsale plus septentrionale, des accidents chevauchants vers l'Est. En contrebas de la mine de Loidga (Jebel Guemgouma), s'observe exceptionnellement la superposition du Keuper, du "Rhétien" et du Lias. Cette série est affectée de plusieurs failles qui sont sécantes sur le chevauchement principal. L'assise classiquement attribuée au Rhétien (dite "Formation Fkirine") comporte successivement (Fig. 2) les équivalents des deux premiers membres de la Formation Fkirine, décrite plus loin dans sa localité-type:

- un membre (a), à dominante dolomitique, présentant quelques intercalations de marnes verdâtres et gypseuses (à la base) et, au-dessus, des dolomies massives, parfois pseudoolithiques, à bird's eyes, pseudomorphoses de gypse, ainsi que des dolomies en plaquettes. Ce membre, d'une dizaine de mètres, repose sur des argiles varicolores de la Formation Rhéouis (Burolet, 1956), traditionnellement assimilée au Keuper;

- un membre (b), plus massif, de 6-8 mètres environ, constitué successivement de calcaires dolomitiques gris, à pellets, et de calcaires/ou dolomies oolithiques (oolithes α), contenant des Foraminifères benthiques, dont *Agathammina* ex gr. *austroalpina* Kristan-Tollmann & Tollmann, *Agathammina* sp. et probablement *Hoyenella inconstans* (Michalik, Jendrejakova & Borza). Certains bancs, granodécroissants, comportent successivement des grainstones-packstones oolithiques, des mudstones et des laminites (horizons stromatolithiques plans), le tout organisé en séquences mineures de shallowing up; l'ensemble du membre est quant à lui à tendance deepening up. Au-dessus vient la masse de la Formation Nara inférieure (équivalent dolomitique de la Formation Oust). Les assises attribuées au Lias inférieur s'agencent ponctuellement en séquences métriques de shallowing up: brèches de tempête (à base ravinante et clastes d'argiles verdâtres) → dolomies stromatolithiques → dolomies à bird's eyes, conformes aux séquences décrites par Neri et al. (1991), à Chaabet El Attaris (en position plus méridionale dans l'Axe Nord-Sud).

Vers le Sud, la Formation Fkirine s'enrichit en intercalations évaporitiques et, au Jebel Nara et à Chaabet El Attaris (Bonnetfous, 1972), elle correspond à un empilement de paraséquences gypses/calcaires ou dolomies oolithiques, comparables à celles du membre inférieur de la Formation Zerzour du domaine saharien.

Dorsale Tunisienne.

C'est dans l'un des Jebels méridionaux de la "Dorsale Tunisienne" (Fig. 1A) que l'existence du Rhétien a été mise en évidence en Tunisie par Salaj et Stranik (1970). Ces auteurs ont reconnu dans les couches inférieures du complexe des calcaires liasiques (= Formation Oust; Rakus, 1973):

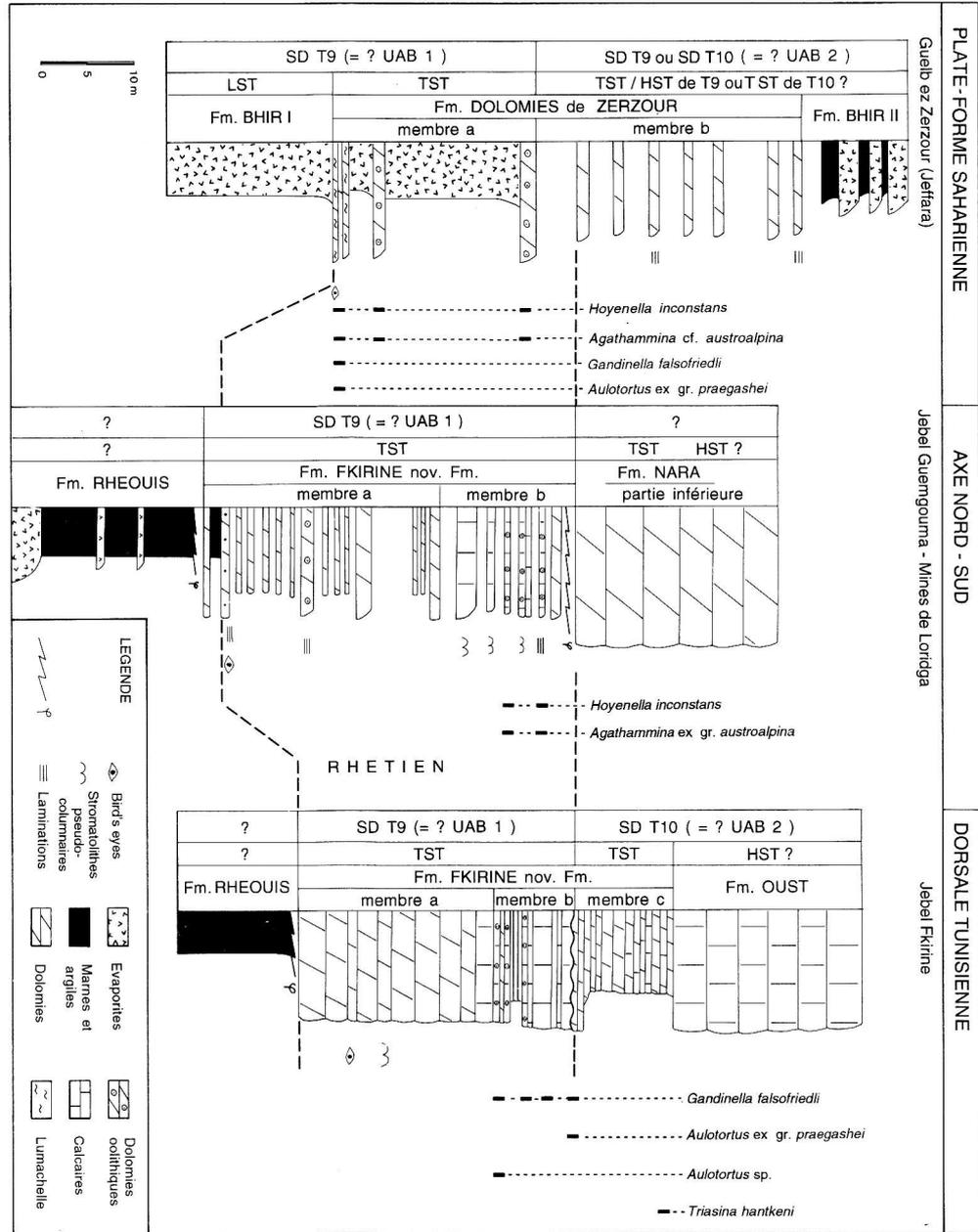


Fig. 2 - Colonnes stratigraphiques des Formations Fkirine et Dolomies de Zerzour avec localisation des niveaux à Foraminifères benthiques ici étudiés.
- Stratigraphic columns of the Fkirine and Dolomies of Zerzour Formations with position of the beds containing the benthonic Foraminifera studied herein.

- à la base, une association de Foraminifères benthiques du Trias supérieur marquant, pour eux, la "zone à *Angulodiscus friedli*" (Salaj, 1969), tenue pour caractéristique du Rhétien inférieur dans les Carpathes occidentales (Salaj et al., 1983);

- au-dessus, un exemplaire recristallisé de *Triasina hantkeni* Majzon (non figuré), ce qui confirmerait pour les auteurs l'existence du Rhétien.

Ces couches sont considérées par Rakus (1973) comme le membre inférieur de la Formation Oust. Récemment Chandoul et al. (1993) ont dénommé cette unité lithologique calcaréo-dolomitique "Membre Fkirine", appellation que nous conservons tout en érigeant ce membre en formation à part entière.

La Formation Fkirine affleure sur le flanc oriental du Jebel Fkirine (coordonnées X = 506,900 et Y = 323,925); elle chevauche vers l'Est les marno-calcaires à Globotruncanidés du Sénonien, par l'intermédiaire d'un mince horizon d'argiles rouges discontinu, rapporté à la partie supérieure (Keuper) de la Formation Rhéous (voir feuille "Djebel Fkirine" au 1/50.000 ème). Elle comporte (Fig. 2) les membres décrits ci-après:

- membre (a), dolomitique, dont la base, masquée parfois par des éboulis, est en contact anormal avec le Crétacé supérieur ou, ponctuellement, le Keuper argilo-gypseux. Il s'agit d'une vingtaine de mètres de dolomies massives, jaunes, en bancs métriques, inter- à supratidales, présentant des niveaux à bird's eyes, galets mous, brèches de dissolution et Stromatolithes pseudo-columnaires;

- membre (b), plus calcaire, constitué, sur une dizaine de mètres, de séquences métriques de deepening up: calcaires fins, intertidaux (wackestones à pellets, parfois à bird's eyes) → calcaires oolithiques subtidiaux (oolithes α). Dans les calcaires s'observent des Foraminifères benthiques, dont *Gandinella falsofriedli* (Salaj, Borza & Samuel), (plus abondant dans les faciès oolithiques), des *Aulotortus*, (abondants dans les faciès à pellets), dont *Aulotortus* sp., recristallisé, *Aulotortus* ex gr. *praegaschei* (Koehn-Zaninetti) et des Glomospirelles (*Glomospirella* sp.), associés à des débris de Gastéropodes, Ostracodes, Bryozoaires, Algues, etc.

C'est du membre (b) que provient la microfaune illustrée par Salaj et Stranik (1970) et caractérisant pour ces auteurs la "zone à *Angulodiscus friedli*" instituée par Salaj (1969) et attribuée au Rhétien inférieur;

- membre (c), de nouveau dolomitique, constitué par une quinzaine de mètres de dolomies jaunes, en petits bancs, formant une vire qui précède la falaise des calcaires massifs de la Formation Oust. C'est dans un banc sommital épargné par la dolomitisation que Salaj et Stranik (1970) ont reconnu l'exemplaire recristallisé (non figuré par ces auteurs) de *Triasina hantkeni*.

Sur le plan de la stratigraphie séquentielle, on peut subdiviser la Formation Fkirine en 2 séquences de dépôt (SD) successives (Peybernès et al., 1990), uniquement représentées par leur intervalle transgressif carbonaté (lui-même constitué de séquences mineures d'ouverture): une première SD, qui regroupe les membres a et b, une seconde SD, qui inclut le membre c mais peut s'élever dans les calcaires de la Fm. Oust (TST ou ? HST). Ces deux séquences de dépôt sont approximativement corrélables aux deux

cycles eustatiques rhétiens de 3ème ordre UAB1 et UAB2, figurés sur la charte de Haq et al. (1987).

Plate-forme Saharienne

Le "Rhétien" a été récemment identifié (Peybernès et al., 1993a, b) en Jeffara (Fig. 1A) (affleurements entre Foum Tataouine et Ksar El Morra) dans la Formation Dolomies de Zerzour (= Fm. Zerzour) (Bouaziz, 1986). Il s'agit d'une barre carbonatée, lenticulaire, de quelques dizaines de mètres d'épaisseur, qui sépare en deux parties (Bhir I et Bhir II) l'ex-formation des "Evaporites de Bhir" *sensu lato* (Bouaziz, 1986), appelée également "Evaporites inférieures" (Busson, 1967) (Fig. 1C).

La Formation Dolomies de Zerzour s'articule (Fig. 2) en:

- membre inférieur (a), où alternent, en séquences mineures de deepening-up, gypses saccharoïdes (identiques à ceux de la Formation Bhir I sous-jacente) et calcaires/dolomies oolithiques agencés en dalles pluridécimétriques. Témoin d'une remise en eau des sebkhas évaporitiques du Keuper (Norien ?), un fin niveau lumachellique à Gastéropodes, Lamellibranches et radioles d'Oursins marque la limite inférieure du membre et jalonne une première surface d'inondation. Dans les bancs oolithiques sub-tidaux, de haute énergie (grosses oolithes type α et pelletoides), ont été observés quelques *Agathammina* cf. *austroalpina*, *Hoyenella inconstans*, *Aulotortus friedli* et *Gandinella falsofriedli* (Peybernès et al., 1993a);

- membre supérieur (b), constitué essentiellement de dolomies claires intertidales, souvent laminées, agencées en bancs plus massifs.

La Formation Dolomies de Zerzour est corrélée, au-moins partiellement, au cycle eustatique de 3ème ordre UAB1 (= SD T9 in Peybernès et al., 1993b) de la charte de Haq et al. (1987). En effet, les dépôts de Bas Niveau Marin (LST) de ce cycle pourraient correspondre aux évaporites de la Formation Bhir I, très épaisses et ravinant directement le Permien dans le forage KLF 1 (Trigui, 1989). L'intervalle transgressif (TST) sus-jacent serait matérialisé par les alternances gypses/calcaires oolithiques, en paraséquences de deepening-up, du membre inférieur de la Formation Dolomies de Zerzour. Le problème reste posé pour le membre (b) de cette dernière: s'agit-il encore du TST (ou du prisme de haut niveau marin, HST) de la SD T9 ou bien fait-il partie du TST d'une nouvelle séquence, rhéto-hettangienne, corrélée au cycle suivant UAB2?

L'attribution au "Rhétien" du premier membre de la Formation Dolomies de Zerzour se fonde sur son association de Foraminifères généralement reconnue d'âge rhétien dans le domaine péritéthysien. Les deux seuls niveaux datés qui l'encadrent dans la série de la Jeffara correspondent, d'une part, aux argiles et évaporites de M'hira dont la partie inférieure livre des palynomorphes du Norien (avec, selon Bouaziz et al., 1987: *Rhaetogonyaulax rhaetica* Sarjeant, *Classopollis classoides* Pflug, *Circulina* sp., *Patinasporites densus* Leschk et *Vallasporites ignacii* Leschk), et, d'autre part, aux calcaires/dolomies de la Formation Zmilet El Haber (Busson, 1967) (ou horizon B des pétroliers), rattachée au Pliensbachien *sensu lato* (Peybernès et al., 1985) sur la base des Echinides, dont *Pseudodiadema* cf. *prisciniacense* (Cotteau) (dét. J. Rey), et des Dasycladales (*Neomizzia* sp.) (Kamoun, 1988).

Micropaléontologie.

Le "Rhétien" de Tunisie, tant atlasique que saharien, se caractérise donc par au moins deux associations micropaléontologiques successives (Fig. 3):

- une association inférieure, à *Gandinella falsofriedli*, *Agathammina austroalpina*, *Hoyenella inconstans* (in Peybernès et al., 1993a) et Aulotortidae (dont *Aulotortus* ex gr. *praegaschei*?). Selon le faciès, agité (grainstone) ou plus calme voire moins profond (wackestone), l'un ou l'autre des taxons est prédominant. Ainsi, dans les boundstones cryptoalgaires à wackestones intertidaux à supratidaux du Jebel Guemgouma (Axe Nord-Sud), on ne trouve que des Agathammines (*Agathammina* et *Hoyenella*) tandis que dans les grainstones du Jebel Fkirine (Dorsale), il n'y a que des Gandinelles, associées parfois à des *Aulotortus*. Les deux groupes de Foraminifères, Agathammines et Gandinelles, coexistent malgré tout dans la Formation Dolomies de Zerkour d'énergie intermédiaire. Cette association a été récemment retrouvée dans d'autres secteurs de l'Afrique du Nord, notamment dans le "Rhétien" de la Dorsale Kabyle (Djurdjura) (Tefiani & Peybernès), dont les calcaires étaient traditionnellement incorporés à la falaise carbonatée du Lias inférieur;

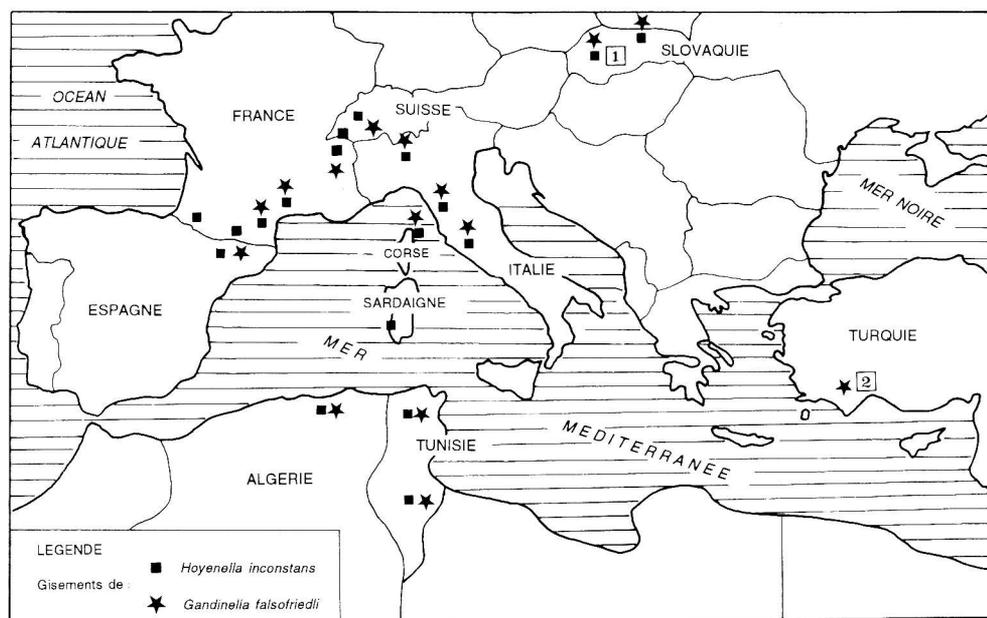


Fig. 3 - Répartition géographique des Foraminifères benthiques *Hoyenella inconstans* et *Gandinella falsofriedli* au Sud de l'Europe et au Nord de l'Afrique. Localité-type de *Hoyenella inconstans* (1), localité-type de *Gandinella falsofriedli* (2) (d'après Peybernès et al., 1991, modifié).
- Geographic distribution of benthic Foraminifera *Hoyenella inconstans* and *Gandinella falsofriedli* in Southern Europe and North Africa. Type-localities of *Hoyenella inconstans* (1) and *Gandinella falsofriedli* (2) (after Peybernès et al., 1991, modified).

- une association plus récente, où *Triasina hantkeni* aurait été identifiée (Salaj & Stranik, 1970) mais non retrouvée depuis.

Nous formulons ci-après quelques remarques d'ordre taxonomique concernant l'association des Foraminifères inférieure.

Superfamille *Ammodiscacea* Reuss, 1862

Famille *Ammodiscidae* Reuss, 1862

Sous-famille *Glomospirellinae* Ciarapica & Zaninetti, 1985

Genre *Gandinella* Ciarapica & Zaninetti, 1985

Gandinella falsofriedli (Salaj, Borza & Samuel, 1983)

Pl. 1, fig. 1-8; Pl. 2, fig. 1-3

Synonymie.

- 1970 *Glomospirella friedli* - Brönnimann, Poisson & Zaninetti, p. 10, pl. 1, fig. 4-8; text-fig. 4, 5.
 1970 *Angulodiscus friedli* - Salaj & Stranik, p. 39, pl. 1, fig. 1, 2; pl. 2, fig. 1, 2, 7?
 1972 *Glomospirella* aff. *friedli* Brönnimann, Caron & Zaninetti, p. 907, pl. 1, fig. 6.
 1974 *Glomospirella friedli* - Weidmann & Zaninetti, p. 601, pl. 1, fig. 1-9.
 1983 *Pilamminella falsofriedli* Salaj, Borza & Samuel, p. 67, pl. 15, fig. 11, 7?, 8?, 9?, 10?, 12?
 1983 *Glomospirella friedli* - Gazdzicki, p. 145, pl. 32, fig. 7, 5?, 6?, 8?
 1984 *Glomospirella* ex gr. *friedli* Al-Shaibani, Carter & Zaninetti, p. 304, pl. 1, fig. 18, 19?
 1985 *Gandinella apenninica* Ciarapica & Zaninetti, p. 307, pl. 1, fig. 1-14.
 1985 *Gandinella falsofriedli* - Poisson, Ciarapica, Cirilli & Zaninetti, p. 133, pl. 1, fig. 1-7.
 1985 *Gandinella* sp. aff. *G. apenninica* Poisson, Ciarapica, Cirilli & Zaninetti, p. 133, pl. 1, fig. 9-12.
 1987 *Gandinella apenninica* - Ciarapica, Cirilli, Passeri, Trincianti & Zaninetti, p. 356, pl. 10, fig. 1-14; pl. 1, fig. 7?
 1987? *Gandinella* sp. Ciarapica, Cirilli, Passeri, Trincianti & Zaninetti, p. 356, pl. 1, fig. 1.
 1988 *Gandinella apenninica* - Peybernès, Martini, Taugourdeau-Lantz & Zaninetti, p. 148, pl. 6, fig. 1-5.
 1988 *Glomospirella* spp. Peybernès, Martini, Taugourdeau-Lantz & Zaninetti, p. 156, pl. 6, fig. 13, 16?
 1989 *Gandinella apenninica* - Martini, Gandin & Zaninetti, p. 12, pl. 2, fig. 11, 9?, 10?, 12?; pl. 6, fig. 5.
 1991 *Gandinella falsofriedli* - Röhl, Dumont, Von Rad, Martini & Zaninetti, p. 232, pl. 62, fig. 5, 6.
 1991 *Gandinella* sp. aff. *G. falsofriedli* Röhl, Dumont, Von Rad, Martini & Zaninetti, p. 250, pl. 62, fig. 4.
 1992 *Gandinella falsofriedli* - Zaninetti, Martini & Dumont, p. 429, pl. 1, fig. 5; pl. 4, fig. 11, 12.
 1992 *Gandinella* sp. aff. *G. falsofriedli* Zaninetti, Martini & Dumont, p. 432, pl. 1, fig. 4.
 1992 *Gandinella* ? sp. Zaninetti, Martini & Dumont, p. 432, pl. 1, fig. 6-8; pl. 4, fig. 13, 14.
 1992? *Gandinella falsofriedli* - Fréchengues, Peybernès & Fournier-Vinas, p. 461, pl. 2, fig. 1.
 1993 *Gandinella falsofriedli* - Fréchengues, p. 143, pl. 9, fig. 1-12.

L'espèce *Gandinella falsofriedli* a été décrite dans le Trias supérieur des Carpathes occidentales (Salaj, Borza & Samuel, 1983) sous le nom de *Pilamminella falsofriedli*. L'holotype, cependant, désigné par Salaj et al., était un individu attribué par Brönnimann, Poisson & Zaninetti (1970) à *Glomospirella friedli* Kristan-Tollmann (text-fig. 4-1) provenant du Trias supérieur du Taurus lycien, Turquie. Ce spécimen, développant un stade terminal oscillant à planispiralé, était associé, dans le Trias de Turquie, à de plus petites formes subsphériques, glomospiroïdes, représentant vraisemblablement les tours internes de la même espèce.

En 1985, Ciarapica et Zaninetti reconsidèrent la position taxonomique de *Glomospirella friedli* du Trias de Turquie et placent ce Foraminifère, avec doute, en syno-

nymie avec le nouveau genre et la nouvelle espèce, *Gandinella apenninica* Ciarapica & Zaninetti, décrite dans le Trias supérieur (biozone à *Triasina hantkeni*) du Monte Cetona, Apennin septentrional (Italie).

En 1985 toujours, après avoir eu connaissance de la publication de Salaj et al. (1983), Poisson et al. redécrivent l'espèce *falsofriedli* et l'attribuent au genre *Gandinella*, considérant que la forme était morphologiquement plus proche de *Gandinella apenninica* que du genre *Pilamminella* Salaj, Borza & Samuel (1983), espèce-type *Pilammina grandis*, in Salaj et al. (1967).

Dans cette note, néanmoins Poisson et al. ont encore conservé la distinction entre *Gandinella apenninica* et *Gandinella falsofriedli*, reconnaissant que les spécimens de *Gandinella apenninica* pourraient représenter la spire interne de *Gandinella falsofriedli*. Cette même distinction fut encore maintenue dans divers travaux ultérieurs et jusqu'en 1989 (voir synonymie).

En 1991, la synonymie de *Gandinella apenninica* avec *Gandinella falsofriedli* fut proposée et c'est sous ce dernier nom que des spécimens très proches de ceux du Monte Cetona (Ciarapica & Zaninetti, 1985) figurent dans la liste des Foraminifères du Trias supérieur du Wombat Plateau, plate-forme australienne (Röhl et al., 1991; Zaninetti et al., 1992).

Cette synonymie est ici maintenue en dépit du fait que les formes développant un stade terminal aligné de type *falsofriedli* ne soient pas représentées dans tous les assemblages microfaunistiques, comme c'est le cas dans le matériel de l'Apennin septentrional ou de celui de Tunisie ici décrit. En ce qui concerne la morphologie, il est vrai que *G. falsofriedli* présente un enroulement initial identique à celui de *G. apenninica*: un stade irrégulier, souvent micritisé et/ou recristallisé (Pl. 1, fig. 1,2), suivi de 3 à 5 tours qui forment un stade sigmoïdal très typique; celui-ci est suivi d'un tour unique de la spire, perpendiculaire aux divers plans du stade sigmoïdal. Ce tour forme une couronne très caractéristique, visible sur la plupart des sections, délimitant le stade sigmoïdal. L'enroulement se poursuit par un deuxième stade sigmoïdal, plutôt rare chez les spécimens rapportés à *G. apenninica*, lui aussi parfois délimité par un tour complet du deutérolocus inscrit dans un plan, à nouveau perpendiculaire aux divers plans de la deuxième spire sigmoïdale. C'est à ce stade, selon la description originale (Ciarapica & Zaninetti, 1985), que se terminerait la croissance du test des formes *apenninica* alors que, chez les formes plus développées de type *falsofriedli* on remarque, tout au moins chez l'holotype (Poisson et al., 1985), deux tours supplémentaires oscillants, puis finalement alignés dans le plan axial. Cette seule différence, reconnue actuellement entre *G. apenninica* et *G. falsofriedli* n'est pas jugée suffisante pour maintenir la distinction de deux espèces.

D'un point de vue paléoécologique et stratigraphique, *G. falsofriedli* est caractéristique des faciès de lagon à shelf-basin du Trias supérieur péritéthysien (Norien-Rhétien, souvent biozone à *Triasina hantkeni*).

L'espèce a été reconnue dans le Trias de Provence, dans les Pyrénées centrales et orientales, dans la nappe de la Dent Blanche (Mont Dolin, Valais), en Apennin septen-

trional, dans les Dolomites (in Brönnimann et al., 1970, pl. 1, fig. 7, 8), dans les Carpathes occidentales, dans le Taurus lycien et en Algérie (Djurdjura) et maintenant en Tunisie. Dans la Téthys extrême-orientale, on retrouve *G. falsofriedli* dans les dépôts de plate-forme du Wombat Plateau (NW-Australie, offshore), et en Indonésie dans les îles de Seram et de Sulawesi (Cornée et al., 1994).

Superfamille *Cornuspiracea* Schultze, 1854

Famille *Hoyenellidae* Rettori, 1994

Genre *Hoyenella* Rettori, 1994

Espèce-type *Glomospira sinensis* Ho, 1959

Hoyenella inconstans (Michalik, Jendrekova & Borza, 1979)

Synonymie.

Pour les principaux synonymes de ce taxon voir Ciarapica et al., 1987, et ajouter:

1986 *Agathammina* ? *inconstans* - Zaninetti, Martini, Salvini-Bonnard, Ciarapica & Dumont, p. 264, pl. 1, fig. 1-17; pl. 2, fig. 1-10, 13.

1987 *Agathammina* ? *inconstans* - Ciarapica, Cirilli, Passeri, Trincianti & Zaninetti, p. 358, pl. 2, fig. 1-31; pl. 13, fig. 1-26; pl. 14, fig. 1-25.

1988 *Agathammina* ? *inconstans* - Peybernès, Martini, Taugourdeau-Lantz & Zaninetti, p. 148, pl. 1, fig. 1-10; pl. 2, fig. 1-11.

1988 *Agathammina* ? aff. *inconstans* - Peybernès, Martini, Taugourdeau-Lantz & Zaninetti, p. 150, pl. 3, fig. 1-15.

Rettori (1994) a placé dans le genre *Hoyenella* Rettori l'espèce du Trias supérieur *Glomospira inconstans* Michalik, Jendrekova & Borza, en raison des affinités morphologiques étroites de celle-ci avec l'espèce-type du genre, *Glomospira sinensis* Ho, 1959. En effet, *Hoyenella inconstans* se caractérise, comme l'espèce-type, par un test ovoïde, à paroi porcelanée, constitué d'un proloculus globulaire, typiquement de grande taille, et d'un deutéroloculus tubulaire, à accroissement rapide; fortement élargi au stade adulte, le deutéroloculus présente une voûte très arrondie, particularité qui, avec la paroi porcelanée, distingue le genre *Hoyenella* des représentants glomospiroïdes des Ammodiscidés. *Hoyenella inconstans* présente un enroulement de type miliolide, caractérisé par un stade quinqueloculin à sigmoïdal, parfois suivi d'un court stade oscillant à planispiralé; dans les tests à spire plane bien développée, qui caractérisent souvent l'espèce *inconstans* et la distinguent de l'espèce-type, le stade miliolide interne est réduit, parfois même absent. Enfin, *H. inconstans* se sépare nettement d'*Agathammina austroalpina*, également connue dans le Trias supérieur tunisien, par un test plus grand, à cavité loculaire fortement élargie et par un stade terminal souvent divergeant de l'enroulement miliolide initial.

Pour ce qui est des associations microfaunistiques contenant *Hoyenella inconstans*, Fréchengues (1993) distingue, dans le Rhétien des Pyrénées quatre associations successives: 1) à *Agathammina* ? *inconstans* (= *Hoyenella inconstans*); 2) à *Triasina hantkeni*, *Aulotortus friedli*, *Gandinella falsofriedli* et *Agathammina* ? *inconstans*; 3) à *Aga-*

thammina ? *inconstans* seule; 4) à *Agathammina* ? *inconstans*, *Aulotortus friedli* et *Gandinella falsofriedli*. Ces associations où l'on retrouve souvent les mêmes taxons sont légèrement différentes en fonction des faciès liés à des cortèges sédimentaires différents (prisme de bordure de plate-forme où dominent les *Hoyenella*, intervalles transgressifs où dominent plutôt les *Gandinella* et les Involutinidés).

En Tunisie, ces Foraminifères coexistent (ou non) dans le même cortège sédimentaire (TST), les variantes microfaunistiques étant vraisemblablement liées à l'hydrodynamisme.

Famille *Agathamminidae* Ciarapica, Cirilli & Zaninetti, 1987

Genre *Agathammina* Neumayer, 1887

Agathammina ex gr. **australpina** Kristan-Tollmann & Tollmann, 1964

Pl. 3, fig. 1-20

Plus petit et plus régulier que le précédent, ce Foraminifère, également à enroulement miliolide, a été cité dans la plupart des étages du Trias téthysien, sans qu'il s'agisse nécessairement de la même espèce que celle décrite en Autriche dans le Rhétien, intervalle où *Agathammina australpina* est bien représentée (Ciarapica et al., 1987, p. 360, pl. 3, fig. 1-27; Kristan-Tollmann & Tollmann, 1964, p. 550, pl. 2, fig. 6-17; pl. 5, fig. 8, 9; Salaj et al., 1967, p. 130, pl. 3, fig. 1; Zaninetti, 1976, p. 131, pl. 5, fig. 1, 2; pl. 7, fig. 3-13; etc.).

En Tunisie, l'espèce a été retrouvée dans le Trias supérieur (Norien-Rhétien) du Jebel Guemgouma-Jebel Touila (Axe Nord-Sud) et du Jebel Zerkour (Plate-forme Saharienne); *Agathammina australpina* est présente dans les faciès wackestone et packstone à péloïdes où elle n'est jamais associée à *Gandinella falsofriedli*, *Hoyenella inconstans* ou aux Aulotortidae.

Conclusion.

La découverte en Tunisie de nouveaux gisements contenant des Foraminifères benthiques du Trias supérieur (Norien-Rhétien) (tels *Hoyenella inconstans*, *Agathammina* ex gr. *australpina*, *Gandinella falsofriedli* et *Aulotortus*) dans des domaines aussi différents que le Domaine Plissé Atlasique au Nord et la Plate-forme Saharienne au Sud démontre l'amplitude de la transgression "rhétienne" sur le domaine péritéthysien. Ces taxons caractérisent toujours l'intervalle transgressif de la séquence de dépôt correspondante.

La présence en Tunisie de taxons aussi "européens" que les Foraminifères précités n'est pas pour surprendre puisque, au Trias supérieur, une grande partie de la Marge européenne et africaine appartenait à la même plate-forme carbonatée épousant la terminaison occidentale (marge nord et marge sud en continuité paléogéographique) de la Néotéthys triasique (Marcoux et al., 1993).

Remerciements.

Les auteurs remercient bien vivement Mr Foued Zargouni, Directeur du Service Géologique de Tunisie, pour son aide logistique.

Ce travail rentre dans le cadre de l'Action Intégrée CMCU 93/F-607 établie entre l'Université de Sfax (Tunisie) et l'Université Paul-Sabatier de Toulouse.

L'étude micropaléontologique est financée par le Fond National Suisse de la Recherche scientifique (L.Z. N° 20-32328.91).

BIBLIOGRAPHIE

- Abbès C. (1982) - Etude structurale du Djebel Touila, extrémité septentrionale du chaînon N-S Sidi Kralif-Nara-El Haouareb, Tunisie. *Thèse Doct. 3ème cycle Sciences*, Univ. Tunis, v. de 150 pp., Tunis.
- Al-Shaibani S., Carter D. J. & Zaninetti L. (1984) - Microfaunes associées aux Involutinidae et aux Milioliporidae dans le Trias supérieur (Rhétien) de Seram, Indonésie; précisions stratigraphiques et paléoécologie. *Arch. Sc. Genève*, v. 37, n. 3, pp. 301-316, Genève.
- Bonnefous J. (1972) - Contribution à l'étude stratigraphique et micropaléontologique du Jurassique de Tunisie (Tunisie septentrionale et centrale, Sahel, zone des Chotts). *Thèse Doct. Sc. Nat.*, Univ. Paris VI, v. de 397 pp., Paris.
- Bouaziz S. (1986) - La déformation dans la plate-forme du Sud-tunisien (Dahar et Jeffara): approche multiscalaire et multidisciplinaire. *Thèse Doct. 3ème cycle Sciences*, Univ. Tunis, v. de 180 pp., Tunis.
- Bouaziz S., Mello J. & Doubinger J. (1987) - Les argiles et évaporites de M'hira, nouvelle formation d'âge carnien supérieur-norien dans la Jeffara (Tunisie): analyse palynologique. *Notes Serv. Géol. Tunisie*, v. 54, pp. 25-39, Tunis.
- Brönnimann P., Caron J.-P. & Zaninetti L. (1972) - New galatheid anomuran (Crustacea, Decapoda) coprolites from the Rhetian of Provence, southern France. *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, v. 21, pp. 905-920, Innsbruck.
- Brönnimann P., Poisson A. & Zaninetti L. (1970) - L'Unité de Domuz Dag (Taurus lycien-Turquie). Microfaciès et Foraminifères du Trias et du Lias. *Riv. It. Paleont. Strat.*, v. 76, n. 1, pp. 1-36, Milan.
- Burollet P.F. (1956) - Contribution à l'étude stratigraphique de la Tunisie centrale. *Ann. Mines Géol.*, v. 18, 352 pp., Tunis.
- Busson G. (1967) - Le Mésozoïque saharien. Pt. 1. L'Extrême-Sud Tunisien. *Publ. C.R.Z.A., Géologie*, v. 8, 194 pp., Paris.
- Chandoul H., Burollet P.F., Ben Ferjani A. & Memmi L. (1993) - Recueil des coupes types de Tunisie. Trias et Jurassique. *Entreprise Tunis. Activités Pétrol., Mém.*, v. 4, 96 pp., Tunis.
- Ciarapica G., Cirilli S., Passeri L., Trincianti E. & Zaninetti L. (1987) - "Anidriti di Burano" et "Formation du Monte Cetona" (nouvelle formation), biostratigraphie de deux séries-types du Trias supérieur dans l'Apennin septentrional. *Rev. Paléobiologie*, v. 6, n. 2, pp. 341-409, Genève.
- Ciarapica G. & Zaninetti L. (1985) - *Gandinella apenninica*, n. gen., n. sp., (Foraminifère) dans le Trias supérieur (Rhétien, biozone à *Triasina hantkeni*) du Monte Cetona, Apennin septentrional. *Rev. Paléobiologie*, v. 4, n. 2, pp. 307-310, Genève.

- Cornée J.-J., Villeneuve M., Martini R., Zaninetti L., Vachard D., Vrielynck B., Gunawan W., Samodra H. & Sarmili L. (1994) - Une plate-forme carbonatée d'âge rhétien au centre-est de Sulawesi (région de Kolonodale, Célèbe, Indonésie). *C. R. Acad. Sc. Paris*, s. 2, v. 318, pp. 809-814, Paris.
- Fréchengues M. (1993) - Stratigraphie séquentielle et micropaléontologie du Trias moyen supérieur des Pyrénées franco-espagnoles. *Thèse Doct.*, Univ. Paul-Sabatier, v. de 275 pp., Toulouse.
- Fréchengues M., Peybernès B. & Fournier-Vinas C. (1992) - Micropaléontologie des deux séquences de dépôt rhétiennes des plis de Saint-Chinian (Bas-Languedoc, Hérault). *Géobios*, v. 25, n. 4, pp. 457-467, Lyon.
- Gazdzicki A. (1983) - Foraminifers and biostratigraphy of Upper Triassic and Lower Jurassic of the slovakian and polish Carpathians. *Palaeont. Polonica*, v. 44, pp. 109-169, Warszawa.
- Haq B. U., Hardenbol J. & Vail P. R. (1987) - Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic. *Science*, v. 235, pp. 1156-1167, Washington D.C.
- Kamoun F. (1988) - Le Jurassique du Sud-Tunisien: témoin de la marge africaine de la Téthys: stratigraphie, sédimentologie et micropaléontologie. *Thèse Doct. 3ème cycle*, Univ. Paul-Sabatier, v. de 268 pp., Toulouse.
- Kristan-Tollmann E. & Tollmann A. (1964) - Das mittelostalpine Rhät-Standardprofil aus dem Stangalm-Mesozoikum (Kärnten). *Mitt. Geol. Ges.*, v. 56 (1963), n. 2, pp. 539-589, Wien.
- Marcoux J., Baud A., Ricou L. E., Bellion Y., Besse J., Gaetani M., Gallet Y., Guiraud R., Jaillard E., Krystyn L., Moreau C. & Theveniaut H. (1993) - Late Norian paleoenvironment (215-212 Ma.). In Dercourt J., Ricou L. E. & Vrielynck B. (Eds.) - Atlas Tethys Paleoenvironmental map. BEICIP-FRANLAB, Rueil-Malmaison.
- Martini R., Gandin A. & Zaninetti L. (1989) - Sedimentology, stratigraphy and micropaleontology of the Triassic evaporitic sequence in the subsurface of Boccheggiano and in some outcrops of southern Tuscany (Italy). *Riv. It. Paleont. Strat.*, v. 95, n. 1, pp. 3-28, Milano.
- Neri C., Masetti D., Luciani V., Frare M.C., Barbujani C., Handous H. & Abdelhadi M. (1991) - Analyses de faciès et encadrement séquentiel de la succession jurassique-crétacée du Djebel Nara (Axe N-S, Tunisie centrale). *Mem. Sc. Geol.*, v. 43, pp. 261-292, Padova.
- Peybernès B. (1992) - The Jurassic of Tunisia: an attempt of reconstitution of the South Neotethyan margin during and after the rifting phase. In Elsevier (Ed.) - Geology of Libya, Tripoli, 1987, pp. 1682-1709, Amsterdam.
- Peybernès B., Almeras Y., Ben Youssef M., Kamoun F., Mello J. & Zargouni F. (1985) - Nouveaux éléments de datation dans le Jurassique du Sud-Tunisien (Plate-forme saharienne). *C. R. Acad. Sc. Paris*, s. 2, v. 300, pp. 113-118, Paris.
- Peybernès B., Kamoun F. & Ben Youssef M. (1990) - Les séquences de dépôt du Jurassique de la Dorsale Tunisienne (Tunisie du Nord). *C. R. Acad. Sc. Paris*, s. 2, v. 311, pp. 1067-1073, Paris.
- Peybernès B., Kamoun F., Ben Youssef M. & Fréchengues M. (1993a) - Association de Foraminifères benthiques dans les intervalles transgressifs carbonatés des séquences de dépôt triasiques de l'Extrême-Sud Tunisien (Plate-forme Saharienne). *C. R. Acad. Sc. Paris*, s. 2, v. 316, pp. 1335-1400, Paris.
- Peybernès B., Kamoun F., Ben Youssef M., Trigui A., Ghanmi M., Zarbout M. & Fréchengues M. (1993b) - Sequence stratigraphy and micropaleontology of the Triassic series from the Southern part of Tunisia. *Journ. African Earth Sc.*, v. 17, n. 3, pp. 293-305, Oxford.
- Peybernès B., Martini R., Taugourdeau-Lantz J. & Zaninetti L. (1988) - Caractérisation micropaléontologique du Rhétien dans les Pyrénées françaises entre Garonne et Méditerranée. *Rev. Paléobiologie*, v. 7, n. 1, pp. 137-161, Genève.

- Peybernès B., Martini R. & Zaninetti L. (1991) - Les Foraminifères benthiques du Trias carbonaté (Ladinien-?Carnien et Rhétien) de Corse. *Géobios*, v. 24, n. 6, pp. 683-696, Lyon.
- Poisson A., Ciarapica G., Cirilli S. & Zaninetti L. (1985) - *Gandinella falsofriedli* (Salaj, Borza & Samuel, 1983) (Foraminifère, Trias supérieur), étude de l'espèce sur la base du matériel-type du Domuz Dag (Taurus lycien, Turquie). *Rev. Paléobiologie*, v. 4, n. 1, pp. 133-136, Genève.
- Rakus M. (1973) - Le Jurassique du Jebel Ressay (Tunisie septentrionale). *Ann. Mines Géol.*, v. 26, pp. 45-63, Tunis.
- Rettori R. (1994) - Replacement name *Hoyenella* gen. n. (Triassic, Foraminiferida, Miliolina) for *Glomospira sinensis* Ho, 1959. *Boll. Soc. Paleont. It.*, v. 33, n. 2, Modena.
- Röhl U., Dumont T., Von Rad U., Martini R. & Zaninetti L. (1991) - Upper Triassic Tethyan Carbonates off Northwest Australia (Wombat Plateau, ODP Leg 122). *Facies*, v. 25, pp. 211-252, Erlangen.
- Salaj J. (1969) - Essai de zonations dans le Trias des Carpathes occidentales d'après les Foraminifères. *Geol. Prace*, v. 48, pp. 123-128, Bratislava.
- Salaj J., Biely A. & Bistricky J. (1967) - Trias-Foraminiferen in den West-Karpaten. *Geol. Prace*, v. 42, pp. 119-136, Bratislava.
- Salaj J., Borza K. & Samuel O. (1983) - Triassic Foraminifers of the West Carpathians. *Geol. Ustav Dionysa Stura*, v. de 213 pp., Bratislava.
- Salaj J. & Stranik Z. (1970) - Rhétien dans l'Atlas Tunisien oriental. *Notes Serv. Géol. Tunisie*, v. 32, n. 3, pp. 37-44, Tunis.
- Trigui A. (1989) - Les séries mésozoïques et cénozoïques des sondages du permis de Kirchaou (Sud-Tunisien). *Entreprise Tunis. Activités Pétrol., Mem.*, v. 4, pp. 345-368, Tunis.
- Weidmann M. & Zaninetti L. (1974) - Quelques données nouvelles sur la série du Mont-Dolin (Nappe de la Dent-Blanche, Valais). *Ecl. Geol. Helv.*, v. 67, n. 3, pp. 597-603, Bâle.
- Zaninetti L. (1976) - Les Foraminifères du Trias. *Riv. It. Paleont. Strat.*, v. 82, n. 1, pp. 1-258, Milano.
- Zaninetti L., Martini R. & Dumont T. (1992) - Triassic Foraminifers from Sites 761 and 764, Wombat Plateau, Northwest Australia. *Proc. ODP, Sc. Results*, v. 122, pp. 427-436, College Station, TX.
- Zaninetti L., Martini R., Salvini-Bonnard G., Ciarapica G. & Dumont T. (1986) - Sur quelques Foraminifères du Trias supérieur du Domaine subbriançonnais (Alpes occidentales et Préalpes médianes). Comparaison avec des microfaunes de l'Apennin septentrional et des Carpathes occidentales. Découverte de *Triasina hantkeni* dans le Domaine subbriançonnais. *Rev. Paléobiologie*, v. 5, n. 2, pp. 261-268, Genève.

PLANCHE 1

Formation Fkirine (Dorsale), Trias supérieur (Norien-Rhétien).

Fig. 1-8 - *Gandinella falsofriedli* (Salaj, Borza & Samuel, 1983). 1, 2, 4, 7 éch. FKI4/1; 3, 8 éch. FKI14/15; 5, 6 éch. FKI14/15.

Echelle graphique égale à 0,2 mm

PLANCHE 2

Formation Fkirine (Dorsale), Trias supérieur (Norien-Rhétien).

Fig. 1-3 - *Gandinella falsofriedli* (Salaj, Borza & Samuel, 1983). 1, 2 éch. FKI4/1; 3 éch. FKI14/15.

Fig. 4 - *Aulotortus* sp. Éch. FKI12/1.

Fig. 5-7 - *Aulotortus* ex gr. *praegaschei* (Koehn-Zaninetti, 1968). 7, 9 éch. FKI8/6; 8 éch. FKI12/1.

Echelle graphique égale à 0,2 mm

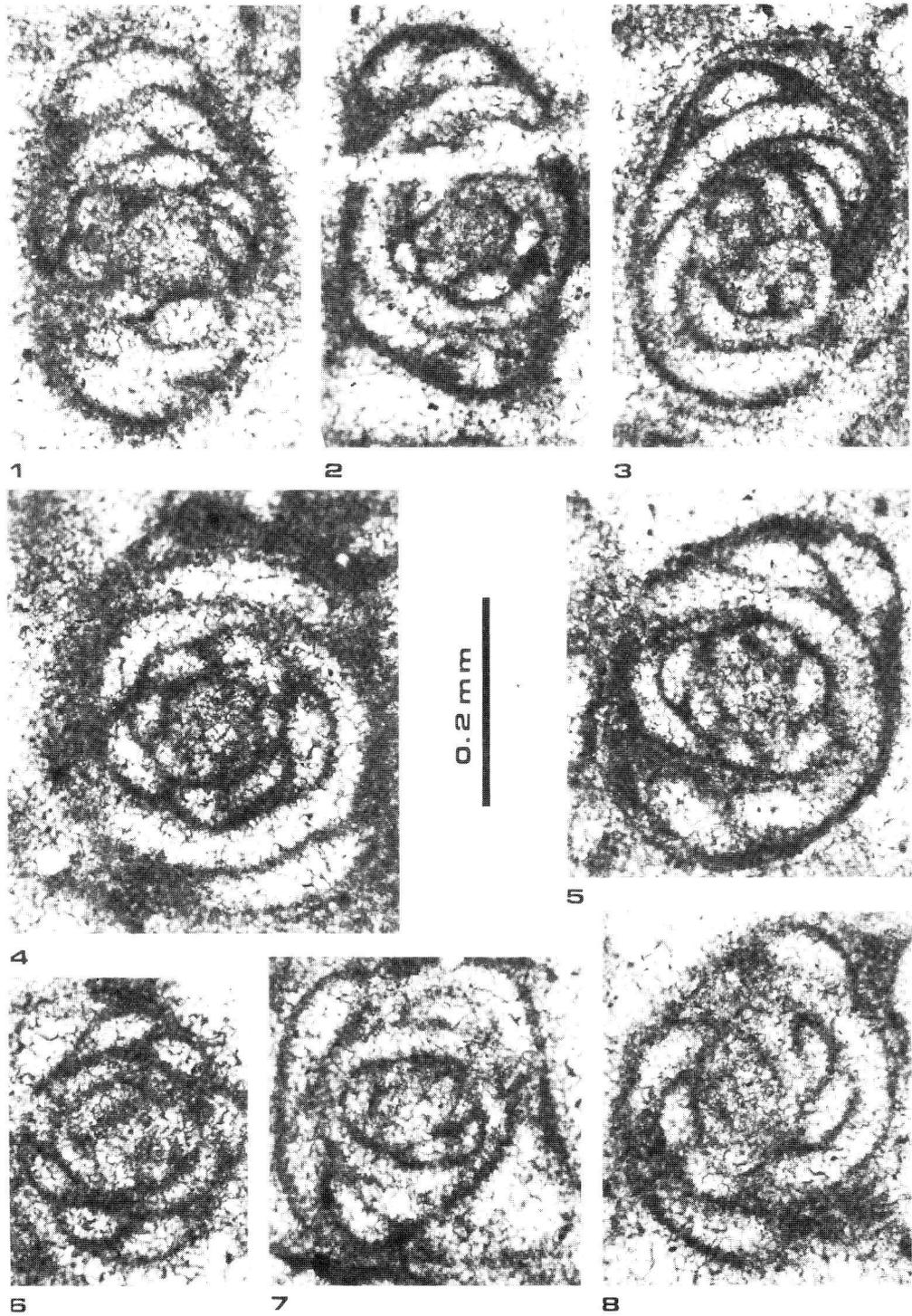
PLANCHE 3

Fig. 1-20 - *Agathammina* ex gr. *australpina* Kristan-Tollmann & Tollmann, 1964. Formation Fkirine (Axe Nord-Sud), Trias supérieur (Norien-Rhétien). 1, 7-10, 13, 15, 16 éch. LO18/13; 2, 12 éch. LO18/4; 3, 18 éch. LO18/K; 4-6, 19 éch. LO18/D; 11, 14, 17, 20 éch. LO18/18.

Fig. 21 - *Glomospirella* sp. Formation Fkirine (Dorsale), Trias supérieur (Norien-Rhétien). Ech. FKI14/15

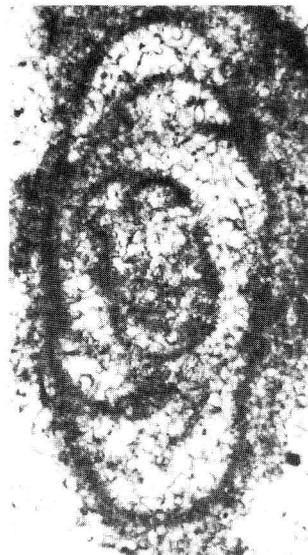
Fig. 22, 23 - *Gandinella* sp. Formation Dolomies de Zerzour (Plate-forme Saharienne), Trias supérieur (Norien-Rhétien). 22 éch. ZZ2/19; 23 éch. ZZ1.

Echelle graphique égale à 0,2 mm

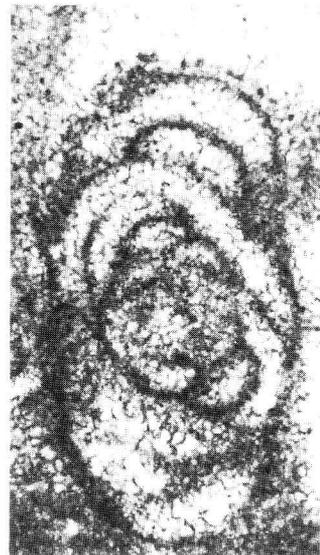




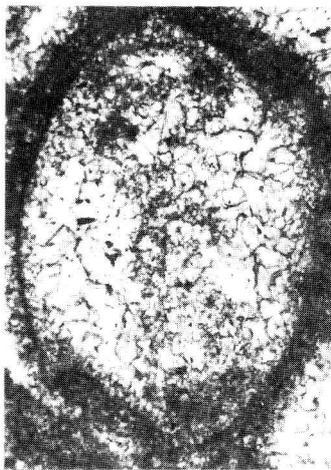
1



2



3



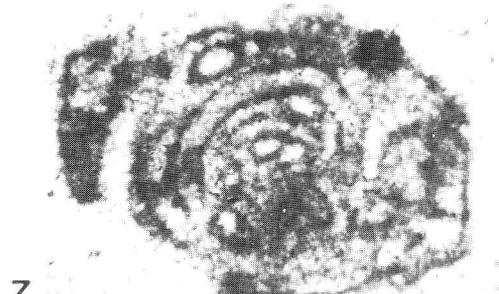
4



6



5



7

