

Riv. It. Paleont. Strat.	v. 99	n. 3	pp. 327-356	tav. 1-3	Dicembre 1993
--------------------------	-------	------	-------------	----------	---------------

DISCUSSION SUR L'AGE MURGABIEN OU MIDIEN DES SERIES PERMIENNES DU JEBEL TEBAGA (SUD DE LA TUNISIE)

DANIEL VACHARD* & SALOUA RAZGALLAH**

Key-words: Permian, Biostratigraphy, Foraminifera, Chronostratigraphy, Tethys.

Riassunto. Viene fatta un'analisi storica delle ricerche sugli affioramenti del Jebel Tebaga. Il Permiano superiore viene diviso in due biozone: zona a *Afghanella* che indica il Murgabiano medio o superiore; zona a *Neoschwagerina*, *Yabeina* e *Dunbarula* del Murgabiano superiore o Midiano inferiore. Quest'ultima è divisa in una sottozona inferiore a *Dunbarula nana* e un'altra sottozona superiore a *Dunbarula mathieui* e *Codonofusiella*.

Abstract. A biostratigraphical analysis of Jebel Tebaga (Tunisia) is given. The Permian is divided in two zones: *Afghanella* zone of Middle-Upper Murgabian age; and *Neoschwagerina*, *Yabeina* and *Dunbarula* zone of Upper Murgabian-Lower Midian age, himself divided in a lower subzone with *Dunbarula nana* and an upper subzone with *Dunbarula mathieui* and *Codonofusiella*.

Résumé. Un historique des recherches au Jebel Tebaga est dressé. Le Permien est divisé en deux zones: la zone à *Afghanella* datée du Murgabien moyen ou supérieur et la zone à *Neoschwagerina*, *Yabeina* et *Dunbarula* du Murgabien supérieur ou du Midien inférieur; celle-ci est divisée en une sous-zone inférieure à *Dunbarula nana* et une sous-zone supérieure à *Dunbarula mathieui* et *Codonofusiella*.

Introduction.

Les publications paléontologiques et micropaléontologiques sur le Jebel Tebaga au Permien sont assez nombreuses et les illustrations parfois très belles (Sartorio & Venturini, 1988, pp. 28-29 notamment). Les fossiles et microfossiles abondants et bien conservés ont suscité maintes recherches. L'intérêt paléogéographique du Jebel Tebaga au Permien a été souvent souligné. Cependant il nous est apparu que la biostratigraphie locale était assez imprécise, et que sa corrélation avec d'autres biozonations et surtout avec la chronostratigraphie internationale posait de nombreux problèmes.

* Université des Sciences et Technologies de Lille - UFR des Sciences de la Terre - URA 1365 du CNRS - Laboratoire de Paléobotanique - Bât. SN5 - 59655 Villeneuve d'Ascq Cédex (France).

** Université de Tunis, Faculté des Sciences, Département de Géologie, Campus Universitaire, 1060 Le Belvédère, Tunis (Tunisie).

Le premier sujet de débat porte sur la relation entre les affleurements du Tebaga et ceux des sondages: Tebaga 1, Bir Soltane 1, Kasbah Leguine 1 et 2 et Kirchaou 1. Le deuxième est l'exacte répartition des microfaunes dans la série et la présence ou l'absence de bons marqueurs. Enfin se pose la question plus générale de la limite exacte entre les étages murgabien et midien et la question du recouvrement des répartitions de *Neoschwagerina*, *Yabeina*, *Kablerina*, *Afghanella*, *Dunbarula*, *Reichelina* et *Codonofusiella*.

Nous allons retracer l'histoire des études litho- et biostratigraphiques au Jebel Tebaga et dans les sondages voisins, après avoir essayé de nous placer dans un cadre chronostratigraphique cohérent.

Le problème des divisions du Permien supérieur.

Il existe plusieurs façons de subdiviser le Permien, selon les auteurs, selon les groupes d'animaux et enfin selon les régions de références adoptées. La nomenclature des étages du Permien est encore mal établie. La coupure entre Permien moyen et Permien supérieur est elle-même fort mobile, et les séries dont nous allons parler, qui nous semblent d'un Permien supérieur déjà élevé, ne constitueraient que le sommet du Permien moyen pour d'autres auteurs (Ishii et al., 1975, par exemple).

La classification à laquelle ont tendance à se référer à présent les études de Fusulinoïdes a été instaurée par Leven en 1981. Elle complète et modifie les anciennes classifications soviétiques et américaines comportant les noms d'Ufimien, Kazanien, Tatarien (parfois Pamirien) et ceux de Guadalupien, Capitanien, Ochoïen, ou de l'Abadehien, Baisalien, etc.

Selon les classifications de Leven (1967, 1981) adoptées par de nombreux auteurs (Lys et al., 1980; Vachard, 1980; Jenny-Deshusses, 1983, etc.), le Permien supérieur se divise en Murgabien, Midien, Djouffien et Dorashmien. Le Murgabien était considéré comme la zone à *Neoschwagerina* et se composait de trois zones: *N. simplex*, *N. schuberti*, *N. margaritae*; le Midien était la zone à *Yabeina* et *Lepidolina*, ce dernier genre n'étant toutefois représenté qu'en Extrême-Orient.

Plusieurs remarques s'imposent à propos du "Midien". D'abord cet étage n'a pas été défini selon les règles par Leven (1981), qui indique lui-même ce défaut (p. 104); ensuite il serait plus correct de l'orthographier Midinien (Flügel, 1990); ou bien encore le Midien est mis en synonymie avec le Capitanien des U.S.A. (ce qui semble douteux, car le Capitanien équivaut partiellement au Murgabien); à moins qu'il ne soit considéré comme la partie inférieure d'un Djouffien pris au sens large; enfin un récent article de Leven (1993) a souligné les difficultés qu'on avait à faire la part de la chrono- et de la biostratigraphie entre Murgabien et Midien. Les corrélations ont été précisées par Kotlyar et al. (1984) qui ont parallélisé les étages avec les biozones de Fusulinoïdes proposées par Leven (1967) au Pamir et par Minato et al. (1978) au Japon. Nous sommes presque entièrement d'accord avec ce schéma biostratigraphique résumé sur la Fig.

CHRONO-STRATIGRAPHIE (LEVEN 1981)		KOZUR 1977	WATERHOUSE 1976	FURNISH 1973	U.S.A. (WILDE 1975)	RUSSIE	TRANSCAUCASIE
DORASHAMIEN	CHANGH-SINGIEN	DORASHAMIEN	DORASHAMIEN	CHANGH-SINGIAN	OCHOAN	TATARIEN (= PAMIRIEN)	<i>Paratiroliites</i> beds
	DZHULFIEN			BAISALIAN			CHHIDRUAN
MIDIEN	ABADEHIEN	DZHULFIEN	ARAKSIAN	AMARASSIAN			
	CAPITANIAN	PUNJABIAN	CAPITANIAN	LATE			Khahchik
MURGHABIEN	supérieur	WORDIAN	KAZANIAN	WORDIAN	GUADALUPIAN	KAZANIEN	Arpa
	moyen				MIDDLE GUADALUPIAN		Gnichik
	inférieur				EARLY GUADALUPIAN		ASBI
						UFIMIEN	

Fig. 1 - Corrélation de diverses divisions chronostratigraphiques du Permien supérieur.
Correlation of various chronostratigraphic divisions of Upper Permian.

1; cependant nous allons discuter, et ce sera l'essentiel de cette note, de l'attribution des "Yabéines primitives" (Zone à *Yabeina opima* de Kotlyar et al.) à la base du Midién ou au sommet du Murgabien.

Historique des recherches au Tebaga.

Les premières contributions.

La découverte de Permien marin par Solignac et Berkaloff au Jebel Tebaga de Toujane a été annoncée en 1933 par Douvillé et al. Les Fusulines ont été étudiées par Douvillé (1934), qui signalait pour la première fois les *Chusenella* sous le nom de *Fusulina*, et les *Yabeina* sous celui des *Neoschwagerina*. L'âge permien est déjà annoncé.

Le géologue qui travailla ensuite au Tebaga fut Mathieu. Il publia d'abord (1940a et b) des travaux sur la tectonique, puis en 1949 il fournit une intéressante synthèse lithostratigraphique où il divise la série permienne en quatre ensembles: un ensemble argileux inférieur; la dolomie inférieure du Tebaga formant un niveau-repère dans la topographie; un ensemble intermédiaire argileux; un ensemble supérieur correspondant aux grès de Chegumi.

Durant cette période, Ciry (1948 et 1954) décrit *Dunbarula mathieui* et révisait *Yabeina syrtalis* (Douvillé), deux Fusulinoïdes formant des accumulations remarquables au Tebaga.

Travaux impulsés par le Congrès d'Alger (1952).

A la suite de récoltes faites par des géologues américains lors du Congrès Géologique mondial d'Alger (1952) et des envois de Delépine et de Termier en 1957, la description des macrofaunes allait connaître de rapides progrès. Une étude des Goniatites était publiée par Miller & Furnish (1957). Les Termier entreprenaient de nombreuses recherches sur les macrofossiles et spécialement sur les Eponges (1955, 1973, 1977). Ce travail aboutissait à la monographie paléontologique de Termier, Termier & Vachard (1977), où un bilan des connaissances paléontologiques de l'époque était dressé. Si le dénombrement des faunes était bien avancé, les échelles biostratigraphiques étaient encore imprécises. Cependant l'âge murgabien "tout-à-fait supérieur" avait été soupçonné dans ce travail (p. 98).

Les recherches pétrolières.

Elles allaient permettre de progresser rapidement dans les domaines de la biostratigraphie, de la microfaciologie et de la micropaléontologie. Grâce aux recherches pétrolières de la SEREPT, Glintzboeckel & Rabaté (1964) furent les premiers à décrire en détail les séries du Paléozoïque (principalement du Carbonifère et du Permien) traversées par sondages. Le Carbonifère se caractérise par un ensemble argileux ou dolomitique très riche en Foraminifères. La succession se poursuit du Bachkirien supérieur jusqu'à l'Assélien (tabl. 1). Au-dessus de l'Assélien viennent trois ensembles du Permien supérieur divisés en cinq biozones. Ce qui laisse supposer l'existence d'une lacune du Permien moyen. Les deux auteurs indiquaient que le Permien supérieur passait en continuité au Trias.

En 1967, Skinner & Wilde réétudient le matériel de Glintzboeckel & Rabaté. Ils décrivent ou redécrivent: *Kalherina africana* n. sp., *Staffella tunetana* n. sp., *Staffella ciryi* n. sp., *Dunbarula mathieui* Ciry, *D. nana* Kochansky-Devidé & Ramovs, *Chusenella rabatei* n. sp. (probablement synonyme de *Fusulina tunetana* Douvillé), *Neoschwagerina glintzboeckeli* n. sp., *N. tebagaensis* n. sp., *N. fusiformis* n. sp., *Afghanella robbinsae* n. sp., *A. africana* n. sp., *A. tumida* n. sp., *Yabeina syrtalis* (Douvillé), *Y. punica* (Douvillé). Cependant Skinner & Wilde n'apportent rien sur le plan biostratigraphique.

D'autres travaux universitaires se situent dans la mouvance des recherches de la SEREPT. En 1958 Emberger décrit les algues du Tebaga. L'un de ses genres *Eoclypeina* fut réemployé par Glintzboeckel & Rabaté (1964), mais ne fut validé que tardivement par Vachard (1985). En 1967 Busson réalisait une belle synthèse du Mésozoïque de l'Extrême-Sud Tunisien, mais s'intéressait aussi à son substratum permien.

Le matériel de Glintzboeckel & Rabaté fut encore revu par Hamaoui (1984), par Poncet (1989), et surtout par Lys (1988).

Intervention des équipes américaines.

Une expédition américaine en 1976 (Newell et al.) eut des suites éditoriales jusqu'à une période très récente, selon que les résultats aient paru plus ou moins rapide-

ment: Driggs (1977) étudia des récifs algaires; Lane (1979) traita des Crinoïdes; Senowbari Daryan & Rigby (1988 et 1991) apportèrent des compléments à l'étude des Spongiaires calcaires; Toomey (1991) compara Tebaga et Capitan Reef.

Les travaux des géologues tunisiens et les apports récents.

Plus récemment, les travaux de Khessibi (1985) et de Chaouachi (1985 et 1988) ont mis en évidence, pour la première fois, une subdivision lithologique cohérente. Faisant abstraction des niveaux dits inférieurs, et en fait en position discutée, ils subdivisent la série en six unités lithologiques, mais sans résoudre le problème de l'âge.

Les travaux micropaléontologiques de cette dernière période ont porté essentiellement sur les petits Foraminifères *Hemigordiopsis* et *Endoteba* (Gargouri & Vachard, 1988; Vachard & Razgallah, 1988a), sur les Cyanobactéries (Vachard & Razgallah, 1988b), les Algues Dasycladales (Vachard, 1985) et sur les constructions récifales à *Archaeolithoporella* et *Tubiphytes* (voir résumé de Razgallah & Vachard, 1991) ou à *Parachaetetes* et algues phylloïdes (Vachard et al., 1989; Toomey, 1991; Wendt, 1993). Les Ostracodes furent décrits pour la première fois par Lethiers et al. (1989).

Parallèlement Wendt poursuivait différents travaux sur les récifs permien du Tebaga portant sur des ciments aragonites particuliers (Wendt, 1977) ou sur certaines constructions algaires (Wendt, 1993).

Etat des connaissances avant notre travail.

Un résumé du contexte lithostratigraphique et des variations de la nomenclature est présenté (Fig. 2). Il permet d'aborder les idées biostratigraphiques émises par Memmi et al. (1986) ou par Lys (1988), qui feront l'objet de notre discussion. Les résultats principaux de ces travaux, publiés à la faveur de synthèses régionales ou de terrain, consistaient à individualiser des faunes à *Neoschwagerina*, puis à *Yabeina*, et enfin à *Codonofusiella-Reichelina*, considérées successivement comme murgabiennes, midiennes ou djouffiennes.

Lys (1988) a donné une analyse des Fusulinoïdes observés par lui et par ses prédécesseurs (Glantzboeckel & Rabaté, 1964; Hamaoui, 1984) en affleurement et en sondages. Il reconnaît successivement au Tebaga: un Assélien moyen et supérieur (Permien inférieur) connu uniquement en sondage et un Murgabien supérieur et Midien inférieur (Permien supérieur) en sondage et en affleurement. La dernière subdivision se caractérise par l'apparition de *Yabeina*. Sans vouloir aborder ici la question du Permien inférieur, nous souhaitons rectifier les interprétations biostratigraphiques contenues dans le travail de Lys, non seulement parce que celles-ci ne sont pas conformes à nos observations, mais aussi parce qu'elles sont contraires aux données bibliographiques qui existaient lorsqu'elles ont été émises, car il y était indiqué diverses cohabitations, à commencer par *Neoschwagerina* et *Yabeina* (Skinner & Wilde, 1967) ou *Yabeina* et *Dunbarula* (Ciry, 1948). Skinner & Wilde avaient même mentionné (fig. 3 et p. 16) que dans leurs échantillons *Neoschwagerina* existait dans des niveaux surmontant ceux à *Yabeina*.

Newell <i>et al.</i> 1976 Memmi <i>et al.</i> 1986		Mathieu 1949 Skinner & Wilde 1967	Termier <i>et al.</i> 1977		Khessibi 1985	Cette étude
Grès de Chegumi		Sandstones of Chegumi (Permian)	*		O. Maasra	U6
Calcaires à Bellerophon		"Bellerophon Limestone"	b. Calcaires à Bellephon et Ottonosia	4 Oudjah el Rhar	Halq el Jmel	U5
Bioherme supérieur	Bioherme du Djebel Seikra		a. Base marneuse	calcaires à Bellerophon	Oudjah el Rhar	U4
Faciès argileux moyen		Upper Dolomite of Tebaga (sic)	3 - Séries de Merbah el Oussif		Merbah el Oussif	U3
Bioherme inférieur		Limestone between ridges	2 - Dolomies supérieures (Djebel Tebaga)		Djebel Tebaga	U2
Grès de Baten beni Zid		Dolomites of Baten beni Zid Sandstones and limestones of Baten beni Zid	1 - Série de Bateun beni Zid (Dolomies inférieures de Chabet n Guer)		Dar Njana et Bateun beni Zid	U1

Fig. 2 - Corrélation de diverses échelles lithostratigraphiques du Tebaga.
Correlation of various lithostratigraphical scales of the Tebaga.

Cadre lithostratigraphique adopté dans cette étude.

Le Jebel Tebaga.

Le Jebel Tebaga de Médenine est situé à 25 km au NW de cette ville du Sud-Tunisien. Il barre la plaine de la Jeffara de sa structure monoclinale longue de 13 km et large de 3 (Fig. 3). La série affleurante, qui atteint le millier de mètres, se répartit en six unités qui sont de bas en haut:

- une UNITE I ou de Dar Njana et Bateun Beni Zid comportant des grès à strates obliques d'origine intertidale ou infratidale, une dalle à oncolithes *Ottonosia*, des grès massifs, des calcaires bioclastiques très riches en Algues calcaires (Pl. 1, fig. 1-6), *Hemigordiopsis renzi* Reichel, *Yabeina syrtalis* (Douvillé) (Pl. 2, fig. 1), *Neoschwagerina* spp. toutes du groupe *N. craticulifera* (Schwager) (Pl. 3, fig. 2), *Dunbarula nana* Kochansky-Devidé & Ramovs (Pl. 2, fig. 3) et *Kahlerina pachytheca*, Kochansky-Devidé & Ramovs;

- une UNITE II ou du Jebel Tebaga proprement dit, formée de constructions d'*Archaeolithoporella* et de calcaires bioclastiques associés, le plus souvent dolomitisés (Pl. 2, fig. 2);

- une UNITE III ou de Merbah el Oussif, constituée de récifs à Spongiaires individualisés au sein de marnes vertes développées sur une assez grande superficie. Le contenu bioclastique de ces marnes a fait l'objet d'un travail de Lethiers *et al.* (1989). Selon Khessibi (1985, pp. 436-437), ces marnes vertes, ravinées et accidentées de mamelons carbonatés récifaux, s'étendent sur 3 km entre les constructions à Spongiaires.

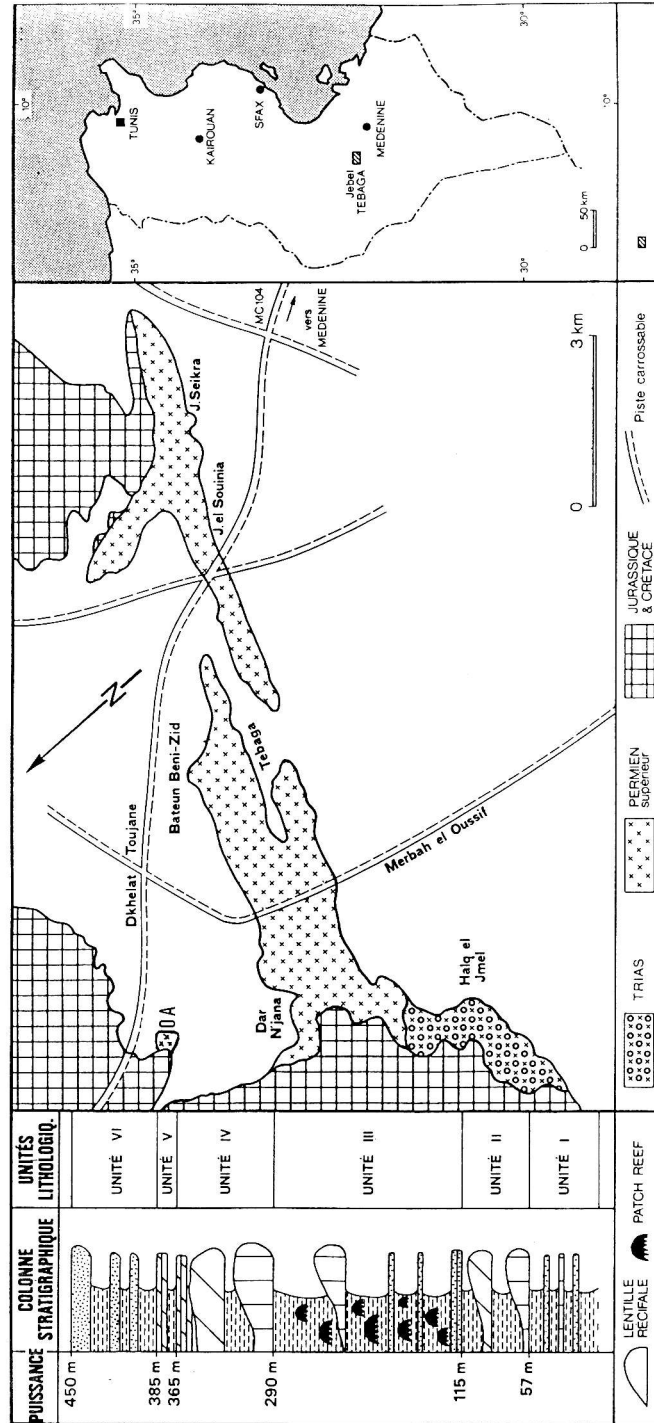


Fig. 3 - Localités et séries du Jebel Tebaga (Tunisie); OA = Oum el Afia. A) Colonne lithologique divisée en six unités; B) Carte géologique schématisée des affleurements permien; C) Position du Tebaga en Tunisie.
 Location and series of the Jebel Tebaga (Tunisia). OA = Oum el Afia. A) Lithological column subdivided in six units; B) Geological sketch map with Upper Permian outcrops; C) Location map of the Jebel Tebaga in Tunisia.

Leur épaisseur varie de 250 à 300 m. Les protubérances récifales incluses ont des tailles décimétriques à hectométriques.

Les lavages de marnes ont fourni de nombreux microfossiles, dont quatre groupes particulièrement abondants: (a) des Gastéropodes indéterminés; (b) des Algues vertes et rouges: *Permocalculus plumosus* Elliott; *P. tenellus* (Pia); *Mizzia velebitana* Schubert; *M. yabei* (Karpinsky); *Velebitella triplicata* Kochansky-Devidé; (c) des Foraminifères avec prédominance de *Climacamina valvulinoides* Lange; accompagnées de *Globivalvulina graeca* Reichel et de Fusulinoïdes *Neoschwagerina* ex gr. *craticulifera* et *Dunbarula mathieui* Ciry; (d) enfin des Ostracodes, formes les plus originales et les plus diversifiées, qui ont fourni quatorze espèces (Lethiers et al., 1989);

- une UNITE IV ou d'Oudjah el Rhar où l'on retrouve les constructions à *Archaeolithoporella* et commensaux (Razgallah et al., 1987).

Les affleurements orientaux (Jebel Grous, Jebel es Souïnia, Chaabet Tarfaïa, Jebel es Seïkra des auteurs), assez perturbés tectoniquement par le passage d'un grand accident décrochant antéjurassique, semblent appartenir à cette Unité. Ils sont riches en *Dunbarula mathieui* et *Permocalculus* spp. (Pl. 2, fig. 5, 6);

- une UNITE V ou d'Halq el Jmel, formée de carbonates ferrugineux richement bioclastiques à *Permocalculus* spp., *Mizzia velebitana*, *Yabeina syrtalis*, etc. (Pl. 2, fig. 4), avec au sommet, des bancs dolomités à fréquentes oncolithes d'*Ottonosia laminata*, Twenhofel;

- une UNITE VI ou de Cheguimi (ou de Maasra), est constituée d'une série de grès et d'argiles de "tidal flat" à terriers verticaux assez nombreux et rares traces de Vertébrés (Newell et al., 1976).

Oum el Afia.

En dehors du Tebaga, la colline d'Oum el Afia, située à 3 km du village de Dkhelat Toujane (Fig. 3) expose un ensemble argileux avec quelques bancs calcaires bioconstruits et gréseux. Longtemps considérée comme plus jeune que les séries du Tebaga, elle est aujourd'hui interprétée comme un paquet glissé des unités II ou III (Chaouachi, 1988, p. 167). Cette hypothèse paraît vraisemblable car Oum el Afia contient des *Yabeina* (Newell et al., 1976).

Les échelles biostratigraphiques précédentes (Fig. 4).

Nous avons vu que d'emblée Douvillé (1934) avait attribué les terrains au Permien supérieur, en relevant même l'analogie avec le sous-système d'Extrême-Orient.

Le premier travail biostratigraphique détaillé fut celui de Glintzboeckel & Rabaté (1964) qui reconnaissait trois ensembles différents:

- le Permo-carbonifère de la bordure de la Djefara, complet du Namurien au Trias et recoupé à Kirchaou et Kasbah Leguine;

- un Permien supérieur "de type subrécifal" à Bir Soltane (en sondage) divisé en deux biozones à *Dunbarula* et à *Afghanella*;

GLINTZBOECKEL & RABATE		KHESSIBI 1985	LYS 1988	Cette Etude
Tebaga	Bir Soltane			
Trias		Trias		Scythien supérieur
Ensemble supérieur (= affleurements du Tebaga)				?
	Yabeina	Djoulfien		N Y D <i>D. mathieui</i> & <i>Codono-</i> <i>fusiella</i>
Ensemble moyen	Dunbarula & Codonofusiella	Murghabién supérieur		<i>D. nana</i>
				?
Ensemble inférieur	Polydiexodina			(répétition probable)
	Parafusulina			
		Transition <i>N. craticulifera</i> <i>N. margaritae</i> (passage Murghabien moyen/ Murghabien supérieur)		

Fig. 4 - Interprétations biostratigraphiques du Tebaga et de Bir Soltane.
 Biostratigraphic interpretations of outcrop and boreholes of Tebaga and Bir Soltane.

- un Permien supérieur du Djebel Tebaga divisé en cinq zones: la zone à *Yabeina* correspondant à presque toute la série connue en affleurement (dite aussi Ensemble supérieur); une zone à *Dunbarula* et *Codonofusiella* (Ensemble moyen connu en sondage + base de l'Ensemble supérieur jusqu'à l'apparition des *Yabeina*); une zone à *Eopolydiexodina* et une zone à *Parafusulina* correspondent à l'Ensemble inférieur.

Khessibi (1985) divisait la série à l'affleurement en Murgabien supérieur et Djoufien inférieur. Le premier niveau allait de l'UI à l'UIII et se caractérisait par *Kahlerina*, *Rausarella*, *Neoschwagerina* et *Hemigordiopsis*, le second regroupait les dépôts ultérieurs avec pour marqueurs *Yabeina*, *Reichelina*, *Codonofusiella*, etc.

Lys (1988) détaillait les séries de la bordure de la Jeffara en redatant les différents niveaux du Carbonifère et du Permien inférieur. A Bir Soltane (BS1) il subdivisait les 1500 mètres du sondage en une biozone à *N. margaritae* et une biozone de transition entre celle à *N. margaritae* et celle à *N. craticulifera*. Renfermant à sa base de nombreuses *Afghanella* la première zone de Lys empiétait donc sur la partie supérieure de la zone à *Afghanella* de Glintzboeckel & Rabaté. Dans le sondage du Tebaga, Lys faisait deux divisions sans indiquer comment celles-ci se corrélaient avec celles de Glintzboeckel & Rabaté (1964): la zone à *N. margaritae* du Murgabien supérieur; et la zone de transition entre *N. margaritae* et *N. craticulifera*, du "passage Murgabien moyen-supérieur". A l'affleurement Lys ajoutait une zone à *Yabeina globosa* datant le "Pamirien inférieur".

Les caractères de ces zones, indiqués par Memmi et al. (1986, p. 43) et par Lys (1988), sont les suivants:

- le "passage Murgabien moyen/Murgabien supérieur" est caractérisé par *Staffella tunetana* et *Baisalina pulchra*;
- le Murgabien supérieur comporte *Dunbarula nana*, *Afghanella tumida*, *A. cf. robbinsae*, *Hemigordiopsis renzi*, *Codonofusiella cf. nana*, *Sumatrina annae annae*, *Kahlerina africana*, *Lasiodiscus divergens*, *Verbeekina pontica*;
- le Midien (Pamirien inférieur) voit la prolifération de *Yabeina syrtalis* dans la zone à *Yabeina globosa*.

Nous aurons à discuter des deux dernières zones; la première insuffisamment caractérisée, semble-t-il, ne sera pas approfondie ici.

Le problème des marqueurs du Murgabien-Midien.

Afin de préciser l'âge de la série du Tebaga, nous avons porté nos recherches sur: (a) le problème que pose la coexistence de *Neoschwagerina* et de *Yabeina*, sur (b) la valeur stratigraphique des autres Fusulinoïdes, et enfin (c) sur celle des petits Foraminifères.

Les *Neoschwagerina*.

Si l'on s'en tient à la bibliographie généralement admise, les *Neoschwagerina* font leur apparition dès la base du Murgabien et s'éteignent à son sommet. Elles représen-

tent donc le fossile murgabien par excellence. Dans le stratotype le Murgabien est divisé en trois zones à *Neoschwagerina* (Fig. 5).

Neoschwagerina margaritae est une espèce du Moyen-Orient et de l'Extrême-Orient. L'espèce, ou le groupe d'espèces, la plus communément rencontrée sur le pourtour méditerranéen est *N. craticulifera* avec de nombreuses variations décrites par Skinner & Wilde (1966a, 1967) en Tunisie et en Sicile, par Skinner (1969) en Turquie et par Kochansky-Devidé & Ramovs (1955) en Yougoslavie.

Selon Leven (1967) *N. craticulifera*, qui constitue ordinairement un fossile de zone du Murgabien moyen, se rencontre aussi dans le Murgabien supérieur. Les faunes de Tunisie et de Turquie sont très semblables; celles de Tunisie et de Yougoslavie le sont également, surtout si l'on admet comme Ishibashi (1986, p. 112) que *Neoschwagerina tebagaensis* et *N. glintzboeckeli* sont synonymes de *N. craticulifera occidentalis* Kochansky-Devidé & Ramovs, 1955. Par contre la microfaune du Sosio est un peu différente par manque de *Yabeina*.

CHRONOSTRATIGRAPHIE		HYPOTHESE 1	HYPOTHESE 2	HYPOTHESE 3	HYPOTHESE 4
MIDIEN		Y	Y	Y	Y
?		N + Y	N + Y	N + Y	N + Y
MURGABIEN	Supérieur	<i>N. margaritae</i>	<i>N. margaritae</i> <i>N. schuberti</i>	<i>N. margaritae</i> <i>N. schuberti</i>	<i>N. margaritae</i>
	Moyen	<i>N. schuberti</i>	<i>N. schuberti</i>	<i>N. schuberti</i>	<i>N. schuberti</i>
	Inférieur	<i>N. simplex</i>	<i>N. simplex</i>	<i>N. simplex</i>	<i>N. simplex</i>

Fig. 5 - Quatre hypothèses sur l'enchaînement des biozones à *Neoschwagerina* et *Yabeina* dans le Murgabien et le Midien inférieur, et problème de la limite des deux étages. - Hypothèse 1: auteurs japonais; les *Yabeina* de la paire *Neoschwagerina* + *Yabeina* sont appelées *Colania*; - Hypothèse 2: fondée sur l'abondance des *N. schuberti* et la rareté des *N. margaritae* en Afghanistan; - Hypothèse 3: définition du Murgabien type; - Hypothèse 4: concept malais de la "transition Murgabien-Midien". C'est aussi, semble-t-il, l'opinion de Leven (1993), qui attribue la zone N + Y au Midien. Several hypothesis about the biostratigraphic successions of the *Neoschwagerina* and *Yabeina* species. - Hypothesis 1: Japanese authors, *Yabeina* (Y) of both *Neoschwagerina* + *Yabeina* (N + Y) are called *Colania*; - Hypothesis 2: according to the relative abundance of *N. schuberti* and *N. margaritae* in Afghanistan; - Hypothesis 3: original definition of the Murgabian; - Hypothesis 4: Malaysian concept of a "Midian-Murgabian transition". Probably also the idea of Leven (1993), with a N + Y zone attributed to the Midian.

On peut donc se demander si le Murgabien supérieur périméditerranéen ne peut pas être divisé en deux zones: a) zone inférieure à *N. ex gr. craticulifera*; b) zone supérieure à *N. ex gr. craticulifera* et *Yabeina ex gr. punica* (= *Yabeina* "archaïques"). Cette zone à *Neoschwagerina* et *Yabeina* existe au Tebaga, en Turquie et probablement aussi en Yougoslavie (Kochansky-Devidé, 1975; Kochansky-Devidé & Ramovs, 1978) et en Albanie (Bignot et al., 1982).

Les *Yabeina*.

Le genre *Yabeina* est un marqueur du Midien, mais il peut exister dans la partie supérieure du Murgabien supérieur où il est représenté par des formes primitives: *Yabeina archaica* Dutkevich, 1967 (Leven, 1967, p. 25). Son extinction se situe au sommet du Midien.

En Tunisie, le genre *Yabeina* est bien représenté. On le trouve dans tous les niveaux de la série affleurante. Cependant, dans les secteurs de Bateun Beni Zid et du Tebaga *sensu stricto*, les *Yabeina* prospèrent et forment à eux seuls des "biostromes", où on compte plusieurs milliers d'individus par m³. Des *Neoschwagerina*, en nombre très inférieur, leur sont toujours associées (Pl. 2, fig. 3).

La cohabitation *Neoschwagerina* et *Yabeina* ne semble pas spécifique de la Tunisie. On la rencontre dans le stratotype du Murgabien (Miklukho-Maclay, 1958 et 1963; Dutkevich, 1967; Leven, 1981) où l'on trouve à la fois *N. margaritae* et *Y. archaica*. Près de la région stratotypique, dans la vallée de Kurteke (sous-zone centrale du Pamir du Sud-Est; déjà décrite par Leven, 1967, fig. 4, p. 14), Chediya & Davydov (1980, fig. 2, p. 56 et pp. 55, 58) soulignent l'importance de la découverte de *Yabeina* dans leur niveau B. Ces *Yabeina cf. opima* existent en même temps que *N. margaritae*, *N. cf. schuberti* et *N. cf. craticulifera*, ainsi qu'avec des *Paradunbarula* et des *Colaniella aff. inflata* (Wang). Cependant l'association est rangée dans le Midien (fig. 2, p. 56). Chediya & Davydov écrivent (p. 58): "La découverte de *Yabeina cf. opima* dans la partie moyenne de la suite de Kastanatdjilga est l'une des plus intéressante et importante. Jusqu'ici la seule espèce de *Yabeina* connue dans le Pamir du Sud-Est était *Y. archaica* Dutkevich de la suite de Karasou de la sous-zone intermédiaire. *Y. opima* Skinner fut décrite en 1969 dans le Permien de Turquie, où elle fut trouvée avec *Kablerina*, *Reichelina*, *Yangchienia*, *Codonofusiella*, *Russiella*, *Dunbarula*, *Chusenella* et *Neoschwagerina*. Le spécimen du Pamir de *Y. cf. opima* Skinner ressemble à celui de Turquie par la forme des septula, la taille et la forme du test et la structure du système septal. Les septula spiraux secondaires de notre *Yabeina* apparaissent au 6e tour; ils sont présents dans presque toutes les chambres secondaires au 7e et 8e tour; et sont au nombre de deux à partir du 11e tour. Ainsi, *Yabeina cf. opima* Skinner est moins primitive que *Y. archaica* Dutkevich et paraît être aussi développée que *Y. globosa*. Ceci est confirmé par la présence, dans les mêmes couches, de *Chusenella ishanensis* Hsu, qui se rencontre au sommet des calcaires de Maokou en Chine du Sud associée à *Yabeina inouyei* Deprat, synonyme de *Y. globosa* (Yabe)". Chediya & Davydov (ibid.) datent l'association du Midien, mais ils apportent la nuance importante suivante: "Il n'y a pas de preuves

paléontologiques de l'existence de la partie supérieure de l'étage Murgabien dans cette coupe, de sorte que la présence des dépôts correspondants est plutôt sujette à caution. Mais les calcaires sont dépourvus de traces visibles d'érosion". L'attribution de ce niveau au Midien inférieur oblige à mettre une lacune du sommet du Murgabien que rien ne justifie. Pourquoi, si près du stratotype du Murgabien, ne pas admettre qu'il s'agit d'un Murgabien sommital, et que *Neoschwagerina* l'emporte sur *Yabeina* pour fixer la limite?

Le même problème se pose avec les travaux de Kotlyar et al. (1984, p. 9) qui concluent à l'existence d'une zone à *Neoschwagerina pinguis* et *Chusenella minuta* dans le Midien inférieur de Transcaucasie où *Yabeina* n'est pas connue. Il est à noter que cette zone à *N. pinguis* (une forme du groupe *craticulifera*) surmonte une zone à *N. ex gr. cheni* (qui désigne probablement une forme du groupe *margaritae* différant par un test plus petit, par moins de tours et par un plus faible accroissement du tour, selon Toriyama & Kanmera, 1979). Par contre Kotlyar et al. (tab. hors-texte entre p. 16 et 17) indiquent que dans le Pamir du Sud-Est le Murgabien se termine par la zone à *N. margaritae* alors que le Midien commence par la zone à *Y. opima*.

En Chine, au Cambodge, au Japon on observe la même association à *Neoschwagerina* et *Yabeina*. Comme l'indiquent Ishii et al. (1975, p. 120): "The *N. margaritae* subzone is characterized by relatively advanced forms of *Neoschwagerina* such as *N. craticulifera*, *N. margaritae* and *N. minoensis*; all common to Japan, along with primitive *Yabeina*, *Y. archaica*. The *Neoschwagerina* Zone as a whole is safely correlated with the *Neoschwagerina* Zone of the Maokou and the Akasakan series of Japan". En Asie du Sud-Est, comme en Tunisie, on constate que les Néoschwagérines qui cohabitent avec les Yabéines sont d'aspect assez primitif. Ainsi, Skinner & Wilde (1955, p. 928) ont souligné que: "*Neoschwagerina minoensis* Deprat, which occurs with *Yabeina globosa* (Yabe) in the upper beds at Akasaka, Japan, is less complex than some of the other species of *Neoschwagerina* which are found lower in the same sequence".

Notons que la série d'Akasaka vient d'être revue par Leven (1993, p. 58) qui exprime sur elle un avis complètement différent de celui des auteurs japonais en l'attribuant au Midien et non plus au Murgabien supérieur, en justifiant son opinion de la façon suivante: "First, in the *N. margaritae* zone, the proper index-species are absent, occurring only higher in the *Yabeina globosa* zone of the section. Therefore, this species cannot be used as the zonal form. Second, *Yabeina* forms make their first appearance directly in this zone strata: *Yabeina ozawai* and the form described (...) as *N. margaritae*".

Dans ces conditions, il conviendrait peut-être de revoir aussi les Fusulinoïdes de Bukit Kepayang en Malaisie, où plusieurs auteurs (Ishii, 1966; Igo, 1967; Fontaine et al., 1988) ont cité l'association de *Yabeina asiatica* Ishii, 1966, *Neoschwagerina douvillei* Ozawa, 1925 et *N. cheni* Sheng, 1958.

La cohabitation de *Yabeina* et de *Neoschwagerina* n'est pas la seule que l'on rencontre en Tunisie. On trouve aussi des associations à *Reichelina* et *Codonofusiella*, autres marqueurs possibles du Midien. Ces formes ont été observées dans le même faciès

que *Yabeina* et *Neoschwagerina*. Comme *Yabeina*, la faune à *Reichelina* et *Codonofusiella* a un développement local préférentiel; cette fois au sein du faciès à *Dunbarula*. Ce faciès semble être plus confiné que celui à *Yabeina*. Pour la plupart des auteurs, cette association (*Reichelina* + *Codonofusiella*) qui a été trouvée au Nord du Caucase, au Pamir, dans l'Oural, en Chine du Sud et en Turquie du Sud, caractérise le Pamirien (Leven, 1967; Waterhouse, 1976), mais on peut la rencontrer dans le Murgabien. Lys (in Lys et al., 1980) suppose qu'elle apparaît au Murgabien moyen (voire le Murgabien inférieur dans Lys & Marcoux, 1978); il paraît plus sûr d'indiquer le Murgabien supérieur (Vachard, 1980; Vachard & Montenat, 1981; Altiner, 1981). Leven (1993, p. 59) considère que l'apparition de *Reichelina* et de *Codonofusiella* se situe au Midien.

Autres Fusulines.

Dunbarula.

Le genre est connu en Tunisie, Italie (Sicile et Apennin méridional), Grèce (Chios), Yougoslavie, Turquie, Pamir du Sud-Est, Chine dont Tibet, Japon, et dans un "terrane" tectono-sédimentaire de l'Etat de Washington aux USA. Les espèces sont assez peu nombreuses. *D. mathieui* Ciry, *D. nana* Kochansky-Devidé & Ramovs et *D. pusilla* Skinner paraissent assez fréquentes sur le pourtour méditerranéen. L'unique espèce américaine *D. laudoni* Skinner & Wilde semble très proche de *D. pusilla* Skinner de Turquie. *Dunbarula* apparaîtrait dans le Murgabien moyen au Sosio; Flügel et al. (1991) ont figuré une espèce qu'ils appellent *D. mathieui*, mais qui ressemble plutôt à *D. nana*. Le genre n'est toutefois pas connu dans le Murgabien-type et serait, selon Leven (1993, p. 58), un taxon uniquement midien.

La faune à *Dunbarula* existe dans les niveaux carbonatés et argileux du Tebaga. Une pléthore d'individus a été observée dans des faciès de type packstone-grainstone du Jebel Seikra (Pl. 2, fig. 5). Là aussi le développement est préférentiel; lorsque *Yabeina* prospère, les *Dunbarula* se raréfient et vice versa. L'abondance de l'un ou l'autre dépend des facteurs biotiques et abiotiques environnants. Les *Yabeina* semblent s'épanouir dans un milieu calme et ouvert, alors que les *Dunbarula* préfèrent un milieu agité. On voit donc bien l'influence du milieu sur le développement et la prolifération de la faune, sur la présence ou l'absence d'un genre. Et l'on comprend que cette situation "creates a problem for its biostratigraphic identification" (Leven, 1993, p. 58).

Kahlerina.

C'est une forme qui apparaîtrait dans le Murgabien supérieur (Leven, 1981, p. 103) ou seulement au Midien (Leven, 1993, p. 58), mais qui se rencontre aussi avec *Lepidolina multiseptata* au Japon (Ishii et al., 1975); voire dans le Djouffien (Chediya & Davydov, 1980). Cependant en Yougoslavie *Kahlerina* a été rencontré avec *N. schuberti* (Kochansky-Devidé, 1964, p. 193), et Vachard (1980, p. 58) le signale même dans le Murgabien inférieur d'Afghanistan. Vachard & Miconnet (1990, p. 304) ont indiqué que les espèces méditerranéennes de Yougoslavie, Sicile, Turquie et Tunisie étaient

synonymes; on a donc affaire au Tebaga à *Kahlerina pachytheca* Kochansky-Devidé & Ramovs, 1955 (Pl. 3, fig. 1).

Afghanella.

Ce genre est, selon Vachard & Miconnet (1990, p. 305), caractéristique du Murgabien et surtout du Murgabien moyen (Leven, 1981, p. 103); il s'étendrait toutefois dans le Midien (Leven, 1993, fig. 1). Un seul exemplaire a été relevé dans les séries de Bateun Beni Zid; cette pénurie fait penser qu'il provient des couches sous-jacentes, dans le cas contraire, il faudrait expliquer son extrême rareté. Le genre voisin *Sumatri-na* est également très rare dans la région (Pl. 3, fig. 1). Après que Leven ait considéré qu'il apparaissait dans la zone à *Neoschwagerina simplex*, c'est-à-dire dans le Murgabien inférieur (1967, pp. 200-201), cet auteur a reporté son émergence dans le Murgabien moyen (1981, p. 103), puis dans le seul Midien (1993, fig. 1, et p. 59).

Chusenella.

Ce microfossile revu par Vachard & Ferrière (1991) est, au sens strict, un taxon qui est présent du Murgabien inférieur au Midien. Il abonde localement en Iran où l'on a introduit une zone à *Chusenella abichi*. Au Tebaga, il est fréquent même dans les sédiments argileux de la série permienne, et accompagne assez souvent le cortège faunique cité ci-dessus (Pl. 2, fig. 4, 6 ; Pl. 3, fig. 6).

Staffellidés.

Le genre *Staffella* semble présent uniquement en sondage (Pl. 3, fig. 7). A l'affleurement il fait presque défaut. Seuls Termier, Termier & Vachard (1977) ont mentionné une *Nankinella*.

Par rapport aux niveaux téthysiens contemporains, cette rareté des Staffellidés, très bien adaptés aux conditions de salinité anormale de la fin du Permien, est étonnante au Jebel Tebaga. Cette quasi-absence des Staffellidés pose les mêmes questions que celle des *Afghanella* et pourrait faire penser à un contrôle par le substrat: ces taxons étant peut-être vasicoles, ou épiphytes de plantes qui l'étaient.

Les Petits Foraminifères.

A côté des Fusulinoïdes, les petits Foraminifères sont surtout représentés par des Porcelanés et des Nodosarioïdes. On constate d'emblée l'absence de tout marqueur djouffien: *Shanita*, *Paraglobivalvulina*, *Paradagmarita* ou *Pseudotristix*, alors que leurs ancêtres murgabiens *Hemigordiopsis* et *Globivalvulina* ex gr. *vonderschmitti* abondent. De même *Palaeofusulina* et *Colaniella* font défaut.

Les Hemigordiopsidae.

Les deux espèces fréquentes sont *Hemigordiopsis renzi* et *Hemigordius irregulariformis* Zaninetti, Altiner & Catal. La première est utilisable en biostratigraphie car Reichel (1945) et Kochansky-Devidé (1958) signalent son association avec *Neoschwageri-*

na craticulifera à Chypre et en Yougoslavie. *Hemigordiopsis* semble bien être un marqueur du Murgabien supérieur, qui donne naissance à un autre marqueur, *Shanita*, au Midien. Le remplacement des deux genres pourrait, dans certaines coupes de la Téthys (Turquie, Birmanie, Thaïlande, etc.), permettre de fixer une limite du Murgabien et du Midien pour des dépôts de milieux infralittoraux supérieurs plus ou moins confinés.

Autres petits Foraminifères.

Ni les *Dagmarita*, ni les *Baisalina*, ni les *Agathammina* (Pl. 3, fig. 6), ni l'ensemble des *Nodosariidae* (Pl. 1, fig. 2; Pl. 3, fig. 6) ne sont suffisamment précis pour intervenir dans le problème stratigraphique qui nous intéresse.

Biozonation proposée au Tebaga.

Après plusieurs années d'études de terrain, souvent banc par banc, et l'examen de plusieurs milliers de lames minces, nous pouvons consigner les observations suivantes (Fig. 6):

- Au Jebel Tebaga, on constate dès les premiers bancs fossilifères la présence conjointe des taxons suivants: *Neoschwagerina tebagaensis* Skinner & Wilde, 1967, *N. fusiformis* Skinner & Wilde, 1967, *Reichelina changhsingensis* Sheng & Chang, 1958, *Kablerina pachythea* Kochansky-Devidé & Ramovs, 1955 (= *K. africana* Skinner & Wilde, 1967), *Yabeina punica* (Douvillé, 1934), *Dunbarula nana* Kochansky-Devidé & Ramovs, 1955, *Chusenella tunetana* (Douvillé, 1934) (= *Ch. rabatei* Skinner & Wilde, 1967). *Dunbarula* et *Neoschwagerina* sont des formes de l'herbier à Algues à nombreuses espèces des genres *Mizzia* et *Permocalculus* et présence plus monospécifique de *Salopekiella*, *Clavaporella*, *Gymnocodium*, *Kochanskyella* et *Eoclypeina* (Vachard, 1985; et ici Pl. 2, fig. 5, 6; Pl. 3, fig. 6). *Yabeina* forme seule des accumulations qui paraissent caractériser des carbonates qui seraient les équivalents du Détritique Côtier (DC) de la biozone actuelle (Blanc, 1982) (Pl. 2, fig. 1). *Reichelina* est très rare, mais nous l'avons figurée dans notre description d'*Endoteba* Vachard & Razgallah, 1988a (repris ici Pl. 3, fig. 3-5).

- Les *Afghanella* manquant presque complètement à notre connaissance à l'affleurement, la zone à *Afghanella* doit être conservée pour désigner les niveaux inférieurs connus uniquement en sondage.

- Les *Codonofusiella* n'apparaissent pas selon nous avant l'Unité IV. *Reichelina* et les *Codonofusiella*, très rares et très localisées au Tebaga (Glintzboeckel & Rabaté, 1964, pl. 56, fig. 1a, b et pl. 58), sont connues dans le reste du monde à partir du Midien (Leven, 1993), Murgabien supérieur (Vachard, 1980), ou dès le Murgabien moyen (Lys et al., 1980).

- Les *Dunbarula mathieui* existent depuis l'Unité III (Lethiers et al., 1989) et sont très abondantes dans les Unités IV et V (Pl. 2, fig. 5).

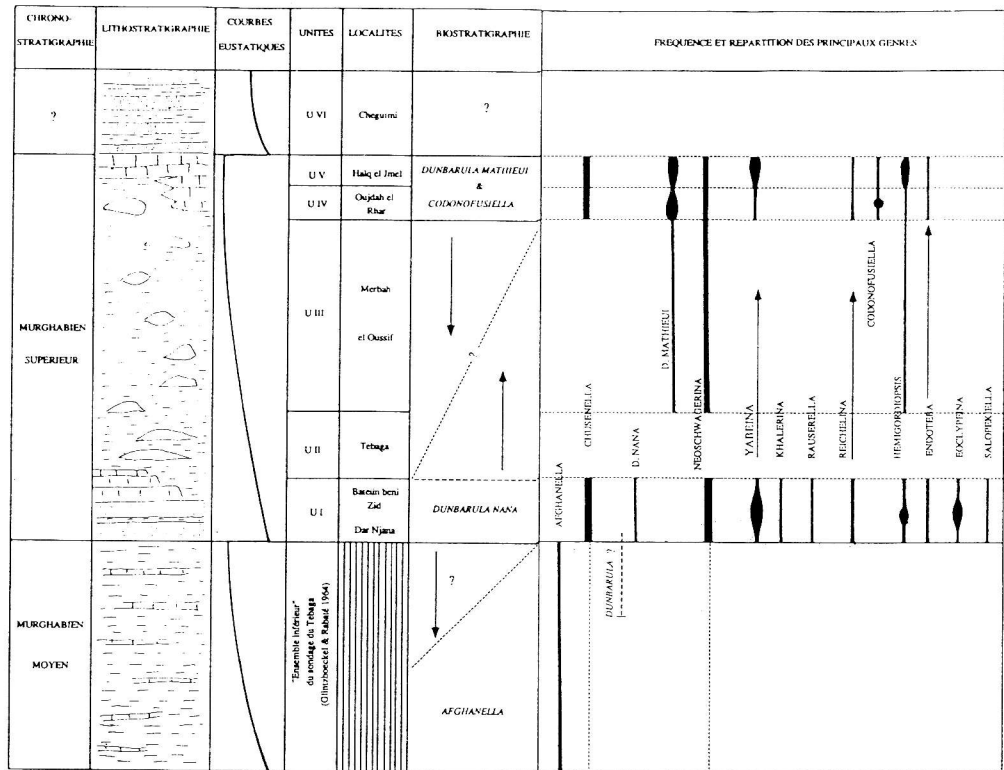


Fig. 6 - Tableau récapitulatif des données stratigraphiques au Tebaga.
Correlation table of various stratigraphic data in Jebel Tebaga.

- Les *Yabeina* sont présentes d'un bout à l'autre de la série avec des fréquences maximales dans l'Unité I à Bateun beni Zid et dans l'Unité V à Halq el Jmel.
- Les *Neoschwagerina* sont toujours très peu nombreuses mais s'observent de l'Unité I à l'Unité V.
- Les *Dunbarula nana* sont, à notre connaissance, cantonnées dans l'Unité I (Pl. 2, fig. 3).
- L'affleurement du Jebel Tebaga, de l'Unité I à l'Unité V, constitue une seule unité biostratigraphique: la biozone à *Neoschwagerina*, *Yabeina* et *Dunbarula*.
- Une sous-zone inférieure locale peut éventuellement être individualisée selon la présence de *Dunbarula nana*.
- La présence de *Dunbarula*, dans la zone à *Afghanella*, sous-jacente à la sous-zone à *D. nana*, est probable, mais elles sont rares de l'avis des auteurs qui les signalent et n'ont pas été retrouvées par nous.
- Une sous-zone supérieure locale est caractérisée par *Dunbarula mathieui* et *Codonofusiella*. L'apparition plus tardive de *Codonofusiella*, par rapport à l'autre espèce, si elle se confirmait à l'échelle globale ou au moins de la Téthys occidentale, pourrait permettre de subdiviser la sous-zone en deux.

- L'âge précis des trois zones et sous-zones: zone 1 à *Afghanella*, zone 2 à *Neoschwagerina-Yabeina-Dunbarula* avec ses deux sous-zones (2A: *Dunbarula nana*; 2B: *Dunbarula mathieui* et *Codonofusiella*) est très difficile à établir, du fait de l'imprécision actuelle des définitions des étages Murgabien et Midien, à la limite desquels, de surcroît, se situent les séries du Tebaga. Cependant si l'on admet comme Leven (1993, p. 58) que les genres *Yabeina*, *Metadoliolina*, *Kahlerina*, *Codonofusiella*, *Dunbarula* et *Reichelina* connaissent leur apparition au Midien, alors tous nos problèmes sont résolus et toute la série permienne affleurant au Jebel Tebaga est d'âge midien. De plus, comme le montre notre Fig. 6, l'apparition simultanée de *Yabeina*, *Reichelina*, *Kahlerina*, *Dunbarula*, etc., se trouverait confirmée. Seule *Codonofusiella*, dont l'apparition est plus tardive, pourrait permettre de définir, au niveau générique, une deuxième zone dans le Midien nouvellement rédéfini.

- L'âge de la zone à *Afghanella* est murgabien moyen ou supérieur. La présence de "*Paraschwagerina sera*" qui pourrait être une *Rugososchwagerina* (Skinner, 1971, p. 3) et l'absence ou la rareté de vraies *Dunbarula* et de *Reichelina*, de *Yabeina* ou de *Kahlerina* inciterait à pencher pour du Murgabien moyen.

- La biozone à *Neoschwagerina-Yabeina* et *Dunbarula*, c'est-à-dire l'ensemble du Jebel Tebaga, pourrait être d'âge murgabien supérieur ou midien inférieur. C'est cette dernière hypothèse que retient Leven (1993, p. 60). Si l'on fait de *Yabeina*, comme Leven, Kotlyar et al. ou les auteurs japonais, un marqueur du Midien, on doit opter pour cet âge. Mais il faut remarquer que beaucoup de ceux qui font ce choix considèrent aussi que les *Neoschwagerina* disparaissent au Murgabien et ne montent pas dans le Midien. Pour ces auteurs la limite Murgabien-Midien est à la fois niveau d'extinction pour *Neoschwagerina* et d'apparition de *Yabeina*. Lys (1988, tab. 9) a opté pour cette solution au Tebaga, mais ce faisant il n'a pas tenu compte des observations précédentes de Glintzboeckel & Rabaté et de Skinner & Wilde, qui avaient déjà indiqué que *Neoschwagerina* et *Yabeina* cohabitaient tout au long de la série. Cette solution est aussi contraire à toutes nos observations.

Kotlyar et al. considèrent que les *Neoschwagerina* montent dans un niveau à *Paradunbarula*, dont nous admettons comme eux l'âge midien incontestable. De plus, nous avons déjà indiqué (Vachard, 1991) que les *Yabeina* sont présentes au sommet du Murgabien stratotypique. En dehors du Tebaga, il y a au moins deux régions où *Neoschwagerina* et *Yabeina* coexistent, ce sont la Turquie et le Pamir. Et les trois espèces de *Yabeina* de la cohabitation *Y. punica*, *Y. opima* et *Y. archaica* paraissent très proches sinon synonymes les unes des autres. De plus, dans ces trois régions se retrouvent les *Dunbarula*.

- Pour nous le Murgabien se termine donc, en plusieurs endroits de la Téthys occidentale et centrale, par une zone à *Neoschwagerina*, *Yabeina* et *Dunbarula*.

- Cette zone se place-t-elle au-dessus de la zone à *Neoschwagerina margaritae*, classiquement admise comme zone supérieure du Murgabien, ou latéralement à elle? Bref, avons-nous une biozone du Murgabien terminal comme cela a été admis (Va-

chard & Ferrière, 1991) ou une biozone du Midien basal comme cela pourrait se déduire de la lecture de Leven (1993)? Nous n'avons pas d'éléments définitifs pour trancher tant qu'une révision dialectique des stratotypes du Murgabien et du Midien ne sera pas faite. Kotlyar et al. citent une coupe où le trio *Neoschwagerina*, *Yabeina*, *Dunbarula* succèdent à *N. margaritae*, mais l'observation est unique dans leur secteur d'étude. En Turquie à Çerkez Hüyük nous avons trouvé *N. margaritae* (Pl. 3, fig. 8, 9) sans retrouver le niveau à *Neoschwagerina*, *Yabeina* et *Dunbarula* de Skinner (1969). Au Tebaga, on ne connaît pas de *N. margaritae*, cependant dans un sondage non encore décrit Madame Ben Zarti (comm. orale, novembre 1992) a découvert une *N. margaritae* dans une succession où les *Yabeina* semblent faire défaut. Le problème reste donc sans solution et nous préférons admettre pour l'instant que la nouvelle zone est équivalente à celle de *Neoschwagerina margaritae*. Au cours de cette biozone, on peut supposer qu'une petite Néoschwagérine, peut-être semblable à *N. tebagaensis*, a évolué en acquérant des septula transverses de deuxième ordre, puis a donné conjointement et concomitamment naissance aux grandes *N. margaritae* chez lesquelles la possession de tels septula restent tardives, et aux *Yabeina punica* qui possèdent ce type de septula à partir du quatrième tour.

Des recherches ultérieures confirmeront peut-être si nous avons raison ou non d'être simplificateurs et réductionnistes ou s'il faut envisager de subdiviser le passage du Murgabien au Midien en quatre intervalles: zone à *Neoschwagerina margaritae*, zone à *Dunbarula nana*, zone à *Dunbarula mathieui*, zone à *Codonofusiella*.

- Les genres *Paradunbarula* et *Shanita*, descendants directs de *Dunbarula* et d'*Hemigordiopsis*, seraient pour divers auteurs des marqueurs du Midien inférieur par leur apparition. Leven (1993, fig. 1) repousse l'apparition de *Paradunbarula* au Djouffien. Ce recul paraît acquis pour *Paraglobivalvulina*, qui passa pendant longtemps pour midienne, car son ancêtre direct "*G. decrouzeae*" est d'un Midien plutôt supérieur, et parce qu'au Murgabien ne prospèrent que des *Globivalvulina* typiques. Quant à *Paradagmarita*, qui reste un bon marqueur du Djouffien et/ou du Dorashamien, sa présence dans la région paraît très douteuse, mais ne peut être exclue, notamment à Bir Mastura (BMT1) où il est cité par Memmi et al. (1986, p. 37), puis par Lys (1988, p. 622) sans que le taxon ait été figuré.

- Le problème de la datation des couches du Tebaga, supérieures à la zone à *Dunbarula mathieui*, donc au Murgabien supérieur, reste entier faute de faune ou microfauve. Recouverts par le Scythien supérieur à *Meandrospira pusilla* et surmontant le Murgabien supérieur les grès de Chegumi représentent tout ou partie du Midien, Djouffien et Dorashamien. Il n'est pas exclu que les équivalents latéraux de ces couches soient diachrones.

- La très forte subsidence du Murgabien se traduit par une accumulation de plusieurs milliers de mètres de sédiments d'une profondeur de dépôt toujours faible (présence d'Algues photophiles puis de figures sédimentaires de milieux littoraux à tidaux, voire présence de petits karsts à spéléothèmes). Si l'on fait appel à la stratigraphie

séquentielle pour essayer de résoudre ce problème: on s'aperçoit que les deux biozones correspondent presque exactement avec une variation importante du niveau de la mer à la limite entre Unité III et Unité IV. Le Murgabien supérieur correspond donc à une période de haut niveau marin suivie d'une baisse de niveau avec réalisation d'un prisme de bas niveau marin sans onlap côtier: les niveaux de Cheguimi.

Quel est l'âge de ces niveaux? Encore du Murgabien supérieur, déjà du Midiien suivi d'une lacune, ou ensemble condensé du Midiien-Djoulfien-Dorashamien. La dernière solution paraît la plus probable, cependant les niveaux de transgression ne sont pas discernables ou plus probablement leurs dépôts ont été érodés au début du Trias. La transgression à *Meandrospira pusilla* pourrait être du Scythien supérieur, ce qui poserait également la question du Scythien inférieur, donc de la base du Trias. Les recherches palynologiques en Tunisie ou en Libye (Adloff et al., 1985; Kilani-Marzqui et 1988) n'ont pas permis de caractériser le passage du Permien au Trias.

Biozonation étendue à la Téthys occidentale.

Au-delà de notre étude au Tebaga, cinq réflexions supplémentaires se présentent à nous:

- *Yabeina* apparaît probablement plus tôt en Téthys orientale, car elle y côtoie *Neoschwagerina*.

- *Lepidolina* présente dans toute la Téthys orientale manque en Téthys occidentale.

CHRONOSTRATIGRAPHIE	LEVEN, 1981	TÉTHYS OCCIDENTALE : TEBAGA (CETTE ÉTUDE)		TÉTHYS OCCIDENTALE ET CENTRALE (PROPOSÉE)		JAPON ET ASIE DU SUD-EST
DORASHAMIEN	5 zones d'Ammonoides			<i>Palaeofusulina</i>		<i>Palaeofusulina</i>
DJOULFIEN	2 zones d'Ammonoides			<i>Pseudodunbarula</i>		<i>Naulingella</i>
MIDIEN	<i>Yabeina</i> - <i>Lepidolina</i>			<i>Shindelia</i>		<i>Lepidolina-Misellina</i>
				<i>Paradunbarula</i>		<i>Yabeina-Lepidolina</i>
MURGHABIEN	supérieur	<i>Na</i> <i>Ya</i> et <i>Da</i>	<i>Da mathieu et</i> <i>Codonofusiella</i>	<i>Na</i> <i>margaritae</i>	<i>Na</i> <i>Ya</i> et <i>Da</i>	" <i>Na</i> " <i>douvillei</i>
			<i>Da nana</i>			
	moyen	<i>Na schuberti</i>	<i>Afghanella</i>		<i>Na craticulifera</i> et <i>Rugososchwagerina</i>	
inférieur	<i>Na simplex</i>			<i>Na simplex</i> et <i>Praesumatrina</i>		<i>Na simplex</i>

Fig. 7 - Echelles parallèles pour la Téthys occidentale, centrale et orientale.
Table of the different biostratigraphic scales for Western, Central and Eastern Tethys.

- En Téthys occidentale et centrale, les *Dunbarula* donnent naissance aux *Paradunbarula* et aux *Shindella*. Ces deux formes semblent remplacer au Midien l'association à *Yabeina-Lepidolina*.

- Au Djouffien on aurait encore une différence entre une Téthys occidentale et centrale à *Pseudodunbarula* et une Téthys orientale à *Nanlingella*. Les deux genres sont peut-être cependant synonymes.

- Au Dorashamien les peuplements à *Palaeofusulina* se réhomogénéisent.

On peut donc en guise de conclusion dresser un tableau (Fig. 7) correspondant à la situation de la Téthys au Permien supérieur. Il fait apparaître qu'après sa spéciation accomplie dans le Murgabien supérieur de Tunisie, ou d'un autre lieu de la Téthys occidentale, le genre *Yabeina* a migré vers la Téthys orientale. Après cela tous les Verbeekinoïdes semblent avoir disparu de la Téthys occidentale, où leurs dernières créations *Lepidolina* ou *Neomisellina* feront complètement défaut. Par contre les *Dunbarulinae* vont évoluer en Téthys occidentale et centrale et donner les genres *Paradunbarula* et *Shindella*. Après l'épisode mal connu du Djouffien, la microfaune redevient uniforme au Dorashamien avec les *Palaeofusulina*, *Colaniella*, *Paradoxiella* et *Paraglobivalvulinoïdes* qui, abondantes en Asie du Sud-Est, se retrouvent jusqu'en Grèce (Vachard et al., 1993). Ceci est probablement dû à un épisode de haut niveau marin dont il serait intéressant de retrouver la trace au Jebel Tebaga.

Remerciements.

Les auteurs remercient M. Gaetani et E. Ya. Leven, d'avoir relu avec beaucoup de minutie et d'intelligence leur manuscrit, M. Chaouachi de leur avoir fourni du matériel, L. Memmi pour la traduction du résumé en italien, T. Colve pour avoir assuré la frappe du manuscrit, J. Carpentier pour les prises de vue et H. Razgallah pour son aide.

REFERENCES

- Adloff M.C., Doubinger J., Massa D. & Vachard D. (1985) - Trias de Tripolitaine (Libye): nouvelles données biostratigraphiques et palynologiques. *Rev. Inst. Fr. Pétrole*, v. 40, n. 6, pp. 723-753, Paris.
- Altiner D. (1981) - Recherches stratigraphiques et micropaléontologiques dans le Taurus Oriental au NW de Pinarbasi (Turquie). *Thèse Univ. Genève*, n. 2005, 450 pp., 57 pl., Genève.
- Bignot G., Kodra A., Neumann M. & Pirdeni A. (1982) - Le Permien supérieur des Alpes Albanaises; étude préliminaire. *C.R. Ac. Sc.*, v. 295, pp. 883-886, Paris.
- Blanc J.J. (1982) - Sédimentation des marges continentales, actuelles et anciennes. *Masson édit.*, pp. 1-159, Paris.
- Busson G. (1967) - Le Mésozoïque Saharien. Pt. 1. Extrême-Sud Tunisien. *Edit. CNRS*, v. 8, pp. 1-194, Paris.

- Chaouachi M.C. (1985) - Contribution à l'étude des paléoenvironnements et de la diagenèse carbonatée de la série permienne du Jebel Tebaga de Medenine (Sud Tunisien). *D.E.A. Fac. Sc. Tunis*, pp. 1-104, 24 fig., Tunis.
- Chaouachi M.C. (1988) - Etude sédimentologique des séries du Permien supérieur du Jebel Tebaga de Medenine (Sud-Est de la Tunisie); genèse, diagenèse et potentiel réservoir des corps récifaux. *Thèse 3e cycle, Fac. Sc. Tunis*, 285 pp., Tunis.
- Chediya I.D. & Davydov V.I. (1980) - Stratigraphic range of Colaniellas (Foraminifera). *Dok. Akad. Nauk SSSR*, v. 252, n. 4, pp. 948-951; english translation (1982), Scripta Publishing Co, pp. 55-59, Moskva.
- Ciry R. (1948) - Un nouveau Fusulinidé permien: *Dunbarula mathieui*. *Bull. Scient. Bourgogne*, v. 11 (1946-47), pp. 103-110, Dijon.
- Ciry R. (1954) - A propos de *Neoschwagerina syrtalis* Douvillé. *Bull. Soc. Sc. Nat. Tunisie*, v. 7, pp. 111-122, Tunis.
- Douvillé H. (1934) - Le Permien marin de l'Extrême-Sud Tunisien. II. Les Fusulinidés de la Tunisie. *Mém. Serv. Carte Géol. Tunisie*, v. 1, n. 1, pp. 75-90, Tunis.
- Douvillé H., Solignac M. & Berkaloff E. (1933) - Découverte du Permien marin au Djebel Tebaga (Extrême-Sud Tunisien). *C.R. Ac. Sc.*, v. 196, pp. 21-25, Paris.
- Driggs A.F. (1977) - The Petrology of three Upper Permian Bioherms, Southern Tunisia. *Brigham Young University Geol. Studies*, v. 24, n. 1, pp. 37-53, Provo (Utah).
- Dutkevich G.A. (1967) - New species of *Yabeina* from the Upper Permian of the Southeastern Pamirs. *Paleont. Journ.*, 1967, n. 1, pp. 18-21, (trad. pp. 14-17), Moskva.
- Emberger J. (1958) - Note préliminaire sur le faciès à algues du Permien du Djebel Tebaga (Sud-Tunisien). *C.R. S. S. Soc. Géol. France*, 1978, n. 3-4, pp. 49-51, Paris.
- Fluegel E. (1990) - "Einschnitte" in der Entwicklung permischer Kalkalgen. *Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark*, v. 120, pp. 99-124, Graz.
- Fluegel E., di Stefano P. & Senowbari-Daryan B. (1991) - Microfacies and depositional structure of allochthonous carbonate base-of-slope deposits: the Late Permian Pietra di Salomone Megablock, Sosio Valley (Western Sicily). *Facies*, v. 25, pp. 147-186, Erlangen.
- Fontaine H., Lys M. & Tien N.D. (1988) - Some Permian corals from East Peninsular Malaysia: associated microfossils, palaeogeographic significance. *Journ. Southeast Asian Earth Sc.*, v. 2, n. 2, pp. 65-78, London.
- Furnish W.M. (1973) - Permian stage names. *Mem. Can. Soc. Petrol. Geol.*, v. 2, pp. 522-548, Ottawa.
- Gargouri S. & Vachard D. (1988) - Sur *Hemigordiopsis* et d'autres Foraminifères porcelanés du Murghabien du Tebaga (Permien supérieur de Tunisie). *Benthos'86*, volume spécial 2, partie 1, pp. 57-68, Genève.
- Glantzboeckel C. & Rabaté J. (1964) - Microfaunes et microfaciès du Permo-Carbonifère du Sud-Tunisien. *E.J. Brill Edit.*, pp. 1-45, Leiden.
- Hamaoui M. (1984) - Sélection de marqueurs biostratigraphiques du Paléozoïque supérieur de Tunisie. *Benthos'83*, 2nd. Int. Symp. Benthic Foraminifera (Pau, April 1983), pp. 281-287, Pau & Bordeaux.
- Igo H. (1967) - Some Permian Fusulinids from Pahang, Malaya. *Geol. Paleont. Southeast Asia*, v. 3, pp. 30-38, Tokyo.
- Ishibashi T. (1986) - Fusulines from the Ryuskyu Islands. Pt 3. Iheya-jima 2, Tonaki-jima and Okinawa-jima. *Mem. Fac. Sc. Kyushu Univ.*, s. D, v. 26, n. 1, pp. 95-123, Fukuoka.
- Ishii K. (1966) - On some Fusulinids and other Foraminifera from the Permian of Pahang, Malaya. *J. Geosc. Osaka City Univ.*, v. 9, pp. 131-142, Osaka.

- Ishii K., Okimura Y., Nakazawa K. (1975) - On the genus *Colaniella* and its biostratigraphic significance. *J. Geosc. Osaka City Univ.*, v. 19, n. 6, pp. 107-138, Osaka.
- Jenny-Deshusses C. (1983) - Le Permien de l'Elbourz central et oriental (Iran): stratigraphie et micropaléontologie (Foraminifères et Algues). *Thèse Univ. Genève, Sect. Sc. Terre*, 2103, pp. 1-264, Genève.
- Khessibi M. (1985) - Etude sédimentologique des affleurements permien du Djebel Tebaga de Médenine (Sud-Tunisien). *Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine*, v. 9, n. 2, pp. 427-464, Pau.
- Kilani-Marzqui F., Razgallah-Gargouri S. & Manai-Tayech B. (1988) - The Permo-Triassic of the South of Tunisia: biostratigraphy and paleoenvironment. *Intern. Symp. on Circum-Medit. Palynology*, 19-23 Avril 1988, p. 1, Zeist (Pays-Bas).
- Kochansky-Devidé V. (1958) - Nalazista neosvagerinskih fauna juzne Crne Gore. *Geol. Vjesn.*, v. 11, Zagreb.
- Kochansky-Devidé V. (1964) - Die Fusuliniden und Kalkalgen des jugoslawischen Karbons. *C.R. 5e Congr. Intern. Strat. Géol. Carbonifère*, Paris 1963, v. 2, pp. 513-517, Paris.
- Kochansky-Devidé V. (1975) - Die Fusulinidengattungen Jugoslawiens und die neu aufgestellten Taxa. *Geol. Vjesn.*, v. 28, pp. 401-407, Zagreb.
- Kochansky-Devidé V. & Ramovs A. (1955) - Neoschwagerinski skladi in njih fuzulinidna fauna pri Bohinjski Beli in Bledu. *Razpr. Slovenska Akad. Znanosti Umetnosti, Razred Prirodoslovne Vede, Classis 5, (Hist. Nat.)*, pp. 361-424, Ljubljana.
- Kochansky-Devidé V. & Ramovs A. (1978) - Das Paläozoikum in Kroatien. *Öster. Akad. Wissensch. Schrift. Erdw. Kommis.*, v. 3, pp. 235-240, Wien.
- Kotlyar G.V., Zakharov Yu. D., Koczyrkevich B.V., Kropatcheva G.S., Rostovcev K.O., Chediya I.O., Vuks G.P. & Guseva E.A. (1984) - Evolution of the latest Permian biota; Dzulfian and Dorashamian regional stages in the USSR. "*Nauka*", 200 pp., Leningrad (en russe).
- Kozur H. (1977) - Beiträge zur Stratigraphie des Perms: Teil I: Probleme der Abgrenzung und Gliederung des Perms. *Freiberger Forsch.*, n. C319, pp. 79-121, Freiberg.
- Lane N.G. (1979) - Upper Permian Crinoids from Djebel Tebaga, Tunisia. *Journ. Paleont.*, v. 53, n. 1, pp. 121-132, Tulsa.
- Lethiers F., Razgallah S., Colin J.P. & Vachard D. (1989) - Micropaleontology of the Permian marls of Merbah el Oussif (Jebel Tebaga, Tunisia) with special emphasis on the Ostracods. *Journ. Micropaleont.*, v. 8, n. 2, pp. 227-238, London.
- Leven E. Ya. (1967) - Stratigraphie et Fusulinidés des dépôts permien du Pamir. *Ak. Nauk SSSR, Geol. Inst., Publ. "Nauk"*, pp. 1-224, Moskva (en russe).
- Leven E. Ya. (1981) - Permian-Tethys stage scale and correlation of sections of the Mediterranean Alpine folded belt. In *I.G.C.P., 5th Newsletter*, v. 3, pp. 100-112, Padova.
- Leven E. Ya. (1993) - Main events in Permian history of the Tethys and fusulinids. *Stratigraphy Geol. Correl.*, v. 1, n. 1, pp. 51-65, Moskva.
- Lys M. (1988) - Biostratigraphie des dépôts marins du Carbonifère et du Permien du Sud-Tunisien; micropaléontologie (Foraminifères) et paléobiogéographie. *Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine*, v. 12, n. 2, pp. 601-659, Pau.
- Lys M., Colchen M., Bassoullet J.P., Marcoux J. & Masclé G. (1980) - La biozone à *Colaniella parva* du Permien supérieur et sa microfaune dans le bloc calcaire exotique de Lamayuru, Himalaya du Ladakh. *Revue Micropaléont.*, v. 23, n. 2, pp. 76-108, Paris.
- Lys M. & Marcoux J. (1978) - Les niveaux du Permien supérieur des Nappes d'Antalya (Taurides occidentales, Turquie). *C.R. Ac. Sc.*, v. 286, n. 20, pp. 1417-1420, Paris.

- Mathieu G. (1940a) - Discordance et faciès dans l'Extrême-Sud tunisien. *C.R. Ac. Sc.*, v. 211, n. 5, pp. 69-71, Paris.
- Mathieu G. (1940b) - Les plissements du Permien de Toujane et les ondulations de la couverture secondaire dans la région de Médenine. *C.R. Ac. Sc.*, v. 211, n. 5, pp. 122-125, Paris.
- Mathieu G. (1949) - Contribution à l'étude des Monts Troglodytes dans l'Extrême-Sud tunisien. *Ann. Mines Géol.*, v. 1, n. 4, pp. 1-82, Tunis.
- Memmi L., Burolet P.F. & Viterbo I. (1986) - Lexique stratigraphique de la Tunisie. Pt. 1. Précambrien et Paléozoïque. *Notes Serv. Géol. Tunisie*, v. 53, pp. 1-66, Tunis.
- Miklukho-Maclay A.D. (1958) - Sur la division en étages des dépôts marins du Permien des régions méridionales de l'URSS. *Dok. Ak. Nauk SSSR*, v. 120, n. 1, pp. 175-178, Moskva.
- Miklukho-Maclay A.D. (1963) - The Upper Paleozoic of Soviet Central Asia. *Leningrad Univ. Press*, pp. 1-327, Leningrad.
- Miller A.K. & Furnish W.M. (1957) - Permian Ammonoids from Tunisia. *Journ. Paleont.*, v. 31, n. 4, pp. 705-712, Tulsa.
- Minato M., Kato M., Nakamura K., Hasegawa Y., Choi D.R. & Tazawa J.I. (1978) - Biostratigraphy of Japan. *J. Fac. Sc. Hokkaido Univ.*, s. 4, v. 18, n. 1-2, pp. 11-47, Sapporo.
- Newell N.D., Rigby J.K., Driggs A., Boyd D.W. & Stehli F.G. (1976) - Permian Reef complex, Tunisia. *Brigham Young Univ. Geol. Studies*, v. 23, n. 1, pp. 75-112, Provo (Utah).
- Poncet J. (1989) - Présence du genre *Halimeda* Lamouroux, 1812 (Algue verte Calcaire) dans le Permien supérieur du Sud Tunisien. *Revue Micropaléont.*, v. 32, n. 1, pp. 40-41, Paris.
- Razgallah S., Chaouachi M.C., Vachard D. & M'Rabet A. (1987) - Rôle des algues *Tubiphytes* et *Archaeolithoporella* dans l'édification des récifs du Permien supérieur du Jebel Tebaga, Sud de la Tunisie. *8th IAS Regional Meeting Sediment.*, v. 87, pp. 422-423, Tunis.
- Razgallah S. & Vachard D. (1991) - Systématique et biosédimentologie des algues constructrices permienne *Tubiphytes* et *Archaeolithoporella* suivant l'exemple du Djebel Tebaga (Murghabien de Tunisie). *Palaeontographica*, B, v. 221, n. 5-6, pp. 171-205, Stuttgart.
- Reichel M. (1945) - Sur quelques Foraminifères nouveaux du Permien méditerranéen. *Ecl. Geol. Helv.*, v. 38, n. 2, pp. 524-560, Bâle.
- Sartorio D. & Venturini S. (1988) - Southern Tethys biofacies. *AGIP S.p.A.*, pp.1-235, San Donato Milanese.
- Senowbari-Daryan B. & Rigby J.K. (1988) - Upper Permian Segmented Sponges from Djebel Tebaga, Tunisia. *Facies*, v. 19, pp. 171-250, Erlangen.
- Senowbari-Daryan B. & Rigby J.K. (1991) - Three additional Thalamid Sponges from the Upper Permian reefs of Djebel Tebaga (Tunisia). *Journ. Paleont.*, v. 65, n. 4, pp. 623-629, Tulsa.
- Skinner J.W. (1969) - Permian Foraminifera from Turkey. *Univ. Kansas Paleont. Contrib.*, v. 36, pp. 1-14, Lawrence.
- Skinner J.W. (1971) - The Fusulinid genera *Polydiexodina* and *Skinnerina*. *Univ. Kansas Paleont. Contrib.*, v. 57, pp. 1-10, Lawrence.
- Skinner J.W. & Wilde G.L. (1955) - New fusulinids from the Permian of West Texas. *Journ. Paleont.*, v. 29, n. 6, pp. 927-940, Tulsa.
- Skinner J.W. & Wilde G.L. (1966a) - Permian Fusulinids from Sicily. *Univ. Kansas Paleont. Contrib.*, v. 8, pp. 1-16, Lawrence.
- Skinner J.W. & Wilde G.L. (1966b) - Permian Fusulinids from Canyon Creek Quarries, North-western Washington. In Permian Fusulinids from Pacific Northwest and Alaska. *Univ. Kansas Paleont. Contrib.*, Paper 4, pp. 22-28, Lawrence.
- Skinner J.W. & Wilde G.L. (1967) - Permian Foraminifera from Tunisia. *Univ. Kansas Paleont. Contrib.*, v. 30, pp. 1-22, Lawrence.

- Termier H. & Termier G. (1955) - Contribution à l'étude des Spongiaires permien du Djebel Tebaga (Extrême Sud Tunisien). *Bull. Soc. Géol. France*, v. 6, n. 5, pp. 613-630, Paris.
- Termier H. & Termier G. (1973) - Stromatopores, Sclérosponges et Pharétrones: les Ischyrospongia. *Liv. Jubil. Marcel Salignac, Ann. Mines Géol. Tunisie*, v. 26, pp. 285-297, Tunis.
- Termier H. & Termier G. (1977) - Structure et évolution des Spongiaires hypercalcifiés du Paléozoïque supérieur. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*, v. 29, pp. 57-109, Louvain.
- Termier H., Termier G. & Vachard D. (1977) - Monographie paléontologique des affleurements permien du Djebel Tebaga (Sud-Tunisien). *Palaeontographica*, A, v. 156, pp. 1-109, Stuttgart.
- Toomey D.F. (1991) - Late Permian reefs of Southern Tunisia: facies patterns and comparison with the Capitan Reef, Southwestern United States. *Facies*, v. 25, pp. 119-146, Erlangen.
- Toriyama R. & Kanmera K. (1979) - Fusuline fossils from Thailand. Pt. 12. Permian Fusulines from the Ratburi Limestone in the Khao Khao area Saraburi, Central Thailand. *Geol. Paleont. Southeast Asia*, v. 20, pp. 29-93, Tokyo.
- Vachard D. (1980) - Téthys et Gondwana au Paléozoïque supérieur: les données afghanes; biostratigraphie, micropaléontologie, paléogéographie. *Doc. Tr. IGAL*, v. 2, pp. 1-463, Paris.
- Vachard D. (1985) - Remarques sur les Dasycladales (algues vertes) du Permien supérieur du Jebel Tebaga. *Actes Premier Congr. Nat. Sc. Terre*, Tunis 1981, v. 1, pp. 271-281, Tunis.
- Vachard D. (1991) - The importance of a *Neoschwagerina-Yabeina* biozone at the boundary between Murghabian and Midian (Upper Permian). *6e Journ. Them. AGP*, 1991, p. 20 (in-édit).
- Vachard D. & Ferrière J. (1991) - Une association à *Yabeina* (Foraminifère Fusulinoïde) dans le Midien (Permien supérieur) de la région de Whangoroa (Baie d'Orua, Nouvelle-Zélande). *Revue Micropaléont.*, v. 34, n. 3, pp. 201-230, Paris.
- Vachard D., Gargouri-Razgallah S. & Chaouachi M.C. (1989) - Sur les biohermes à algues Solénoporacées et Phylloïdes du Permien supérieur de Tunisie (Murghabien du Djebel Tebaga) et sur les incidences de la diagenèse carbonatée sur la systématique algale. *Revue Paléobiol.*, v. 8, n. 1, pp. 121-141, Genève.
- Vachard D., Martini R., Zaninetti L. & Zambetakis-Lekkas A. (1993) - Révision micropaléontologique (Foraminifères, Algues) du Permien inférieur (Sakmarien) et supérieur (Dorashmien) du Mont Beletsi (Attique, Grèce). *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, v. 32, n. 1, pp. 1-24, Modena.
- Vachard D. & Miconnet P. (1990) - Une association à Fusulinoïdes du Murghabien supérieur au Monte Facito (Apennin Méridional, Italie). *Revue Micropaléont.*, v. 32, n. 4, pp. 297-318, Paris.
- Vachard D. & Montenat C. (1981) - Biostratigraphie, micropaléontologie et paléogéographie du Permien de la région de Tezak (Montagnes Centrales d'Afghanistan). *Palaeontographica*, B, v. 178, n. 1-3, pp. 1-88, Stuttgart.
- Vachard D. & Razgallah S. (1988a) - Importance phylogénétique d'un nouveau Foraminifère Endothyroïde: *Endoteba controversa* n. gen. n. sp. (Permien du Jebel Tebaga, Tunisie). *Géobios*, v. 21, n. 6, pp. 805-811, Lyon.
- Vachard D. & Razgallah S. (1988b) - Survie des genres *Tharama* et *Renalcis* (Epiphytales, algues problématiques) dans le Permien supérieur du Djebel Tebaga. *C.R. Ac. Sc.*, v. 306, pp. 1137-1140, Paris.
- Waterhouse J.B. (1976) - World correlation for Permian marine faunas. *Pap. Department Geol. Univ. Queensland*, v. 7, n. 2, 232 pp., St-Lucia.

- Wendt J. (1977) - Aragonite in Permian reefs. *Nature*, v. 267, pp. 335-337, London.
- Wendt J. (1993) - Solenoporacean Stromatolites. *Palaios*, v. 8, pp. 101-110, Washington o Tulsa.
- Wilde G.L. (1975) - Fusulinid defined Permian stages. In Permian exploration, boundaries and stratigraphy. *West Texas Geol. Soc. Permian Basin Section SEPM Pub.*, 75-65, pp. 67-83, Houston.

Received June 8, 1993; accepted August 28, 1993

PLANCHE 1

- Fig. 1 - Grainstone à *Mizzia yabei* (Karpinsky, 1908) (1), *Permocalculus plumosus* Elliott, 1955 (2) et grains à croûte d'*Aphralysia* (3-4). Bateun Beni Zid. Coupe CP. Ech. 107 (2); x 12.
- Fig. 2 - Grainstone à biopisolithe complexe comportant des *Dunbarula* (1), des fragments de *Clavaporella kochanskae* (Milanovic, 1968) Vachard, 1985 et des *Mizzia*, avec des encroûtements répétés d'*Aphralysia*. Quelques Foraminifères dans le ciment, comme ici une *Langella* (3). Bateun Beni Zid. Coupe CP. Ech. 107 (2); x 12.
- Fig. 3 - Grainstone à *Mizzia velebitana* Schubert, 1908 (1), *Mizzia yabei* (Karpinsky, 1908) (2); algues indéterminées (3) et grains à croûtes d'*Aphralysia* (4). Bateun Beni Zid. Coupe CP. Ech. 107; x 12.
- Fig. 4 - Grainstone à *Mizzia velebitana* Schubert, 1908 avec deux articles en connexion (1) et *Eoclypeina embergeri* Vachard, 1985 (2). Bateun Beni Zid. Coupe CP. Ech. 107 (2); x 12.
- Fig. 5 - Grainstone à *Mizzia yabei* (Karpinsky, 1908) encroûtés par des *Aphralysia* (1) accompagnés par des *Clavaporella kochanskae* (Milanovic, 1968) Vachard, 1985 et des *Climacammina* sp. (2). Bateun Beni Zid. Coupe CP. Ech. 107; x 12.
- Fig. 6 - Grainstone à *Mizzia yabei* (Karpinsky, 1908) et grains à croûtes d'*Aphralysia*. Bateun Beni Zid. Coupe CP. Ech. 107 (2); x 12.

PLANCHE 2

- Fig. 1 - Rudstone/packstone à *Yabeina syrtalis* (Douvillé, 1934) (1), à rares *Chusenella* sp. (2) et à *Mizzia* spp. (3). Bateun Beni Zid. Ech. BBZ 14; x 12.
- Fig. 2 - Rudstone de démantèlement d'un pâtre récifal à *Tubiphytes obscurus* Maslov, 1956 (1), ciment bothryoïde (2) et croûtes à *Archaeolithoporella bidensis* Endo, 1959 (3). Bateun Beni Zid. Ech. BB8d; x 12.
- Fig. 3 - Packstone bioclastique bimodal à *Yabeina syrtalis* (Douvillé, 1934) (1); *Dunbarula nana* Kochansky-Devidé & Ramovs, 1955 (2) et *Neoschwagerina* sp. (3). Bateun Beni Zid. Ech. BBZ14bis; x 12.
- Fig. 4 - Grainstone bioclastique à rares *Yabeina* sp. (1) et nombreuses *Chusenella tunetana* (Douvillé, 1934) (2). Halq el Jmel. Ech. U4JHd; x 12.
- Fig. 5 - Grainstone à nombreuses *Dunbarula mathiewi* Ciry, 1948 (1); rares *Mizzia velebitana* Schubert, 1908 (2) et *Gymnocodium bellerophontis* (Rothpletz, 1894) (3). Jebel Seikra. Ech. 4; x 12.
- Fig. 6 - Wackestone bioclastique à *Chusenella tunetana* (Douvillé, 1934) (1) entourée par une croûte d'*Aphralysia* associée à *Dunbarula mathiewi* Ciry, 1948 (2), *Permocalculus plumosus* Elliott, 1955 (3) et *Eogoniolina johnsoni* Endo, 1953 (4). Hors-champ une *Neoschwagerina* s'ajoute à l'association. Jebel Seikra. Ech. 1; x 12.

PLANCHE 3

- Fig. 1 - Grainstone bioclastique à *Sumatrina annae* Volz, 1904 (1) et *Kablerina pachytheca* Kochansky-Devidé & Ramovs (2), deux taxons relativement rares au Tebaga. Sondage de Bir Soltane. Ech. BS1/10/1808; x 23.
- Fig. 2 - Grainstone à *Neoschwagerina* sp. et *Permocalculus plumosus* Elliott, 1955. Sondage du Tebaga. Ech. tbs/561-572; x 23.
- Fig. 3 - *Endoteba controversa* Vachard & Razgallah, 1988a. Section axiale. Bateun Beni Zid. Ech. T/2/3; x 66.
- Fig. 4 - *Reichelina changhsingensis* Sheng & Chang, 1958. Section axiale. Bateun Beni Zid. Ech. T/2/3; x 66.
- Fig. 5 - *Reichelina changhsingensis* Sheng & Chang, 1958. Section oblique. Bateun Beni Zid. Ech. T/2/3; x 66.
- Fig. 6 - Grainstone à *Agathammina pusilla* (Geinitz, 1848) (1), *Codonofusiella* sp. (2), associée à *Obusenella*, *Mizzia*, *Permocalculus* et *Pseudolangella* (3). Sondage de Bir Soltane. Ech. BS1/10/1808; x 23.
- Fig. 7 - Wackestone recristallisé à *Staffella* sp. (1) et *Mizzia velebitana* Schubert, 1908. Sondage de Kirchaou. Ech. KR/1/30/1948; x 23.
- Fig. 8 - *Neoschwagerina margaritae* Deprat, 1913. Section oblique. Çerkez Hüyük (Turquie). Ech. BX; x 15.
- Fig. 9 - *Neoschwagerina margaritae* Deprat, 1913. Section subaxiale. Çerkez Hüyük (Turquie). Ech. BX; x 15.

