

# L'Ordovicien du Maroc central septentrional

Abdelfatah TAHIRI & Ahmed EL HASSANI

Nous décrivons l'Ordovicien de la région de Rabat-Tiflet, de la partie septentrionale de l'anticlinorium de Khouribga-Oulmès (région d'Oulmès).

## L'ORDOVICIEN DE LA ZONE DE RABAT-TIFLET

### RÉGION DE RABAT

Plusieurs coupes ont été décrites par EL HASSANI (1990); nous choisissons deux d'entre elles, les plus démonstratives. Pour les analyses pétrographiques et géochimiques des roches volcaniques se rapporter à EL HASSANI (1990).

### La coupe de Bled Dfa :

Elle est située en rive droite de l'oued Bou Regreg. En raison de la complexité structurale, il demeure hypothétique de dresser une colonne stratigraphique de la région qui puisse tenir compte des épaisseurs réelles des terrains. Cette coupe est limitée à l'Est par le contact majeur entre le bloc des Schoul et l'axe du Bou Regreg. De l'Est vers l'Ouest, et du bas vers le haut, on reconnaît (fig. 1):

- des grés-pélites gris-vert à micas flottés, bioturbés et à laminations entrecroisées. Ces roches présentent des lits jaunâtres plus quartzeux, d'un ou plusieurs millimètres d'épaisseur, en lentilles allongées ou arrondies parfois boudinées, dans un ensemble verdâtre à micas flottés abondants.

- une coulée volcanique, en forme de pillow-lavas, présentant des vacuoles de dégazage. Le passage entre les

roches sédimentaires et les roches volcaniques est progressif, il se fait par l'intermédiaire de grauwwackes à intercalations de niveaux volcaniques et de niveaux gréseux, ce qui confirme le caractère syn-sédimentaire de ces coulées.

- des grés-pélites gris ou vert, bioturbées. L'épaisseur des bancs est centimétrique. Dans ces niveaux on remarque la présence de quelques rares niveaux quartzitiques pouvant atteindre 1,5 m d'épaisseur.

- une épaisse coulée volcanique (10 à 15 m), intercalée dans les grès et pélites et présentant des miches carbonatées bleues.

- des grés-pélites micacées à la base, passant vers le sommet à des pélites finement gréseuses, gris-vert sombre, très finement micacées. C'est dans ce dernier niveau, en  $x = 372,3$  et  $y = 372,17$ , que nous avons trouvé une macrofaune. La première récolte (EL HASSANI & al, 1987), complétée par la suite, consiste en plusieurs exemplaires de Trilobites, complets ou non, appartenant à plusieurs genres de plusieurs familles (dét. J. DE ST OMBES) : *Rhaphiophoridae* : *Ampyx* cf *spongiosus* FORTEY (les plus abondants); *Pliomeridae* : *Placoparia* (*Placoparia*) cf *camabriensis* HICKS (quelques céphalons); *Calymenidae* : *Prionocheilus* sp. (un céphalon); *Trinucleidae* : cf *Myttonia* sp. (un céphalon, un pygidium) ; *Asaphidae* (un pygidium) Cette association comprend également quatre exemplaires d'un Graptolithe : *Didymograptus* (*Didymograptellus*) gr. *protobifidus* ELLES, (dét. S. WILLEFERT), des Brachiopodes indéterminables (écrasés) et aussi des Ostracodes et des Conularidés.

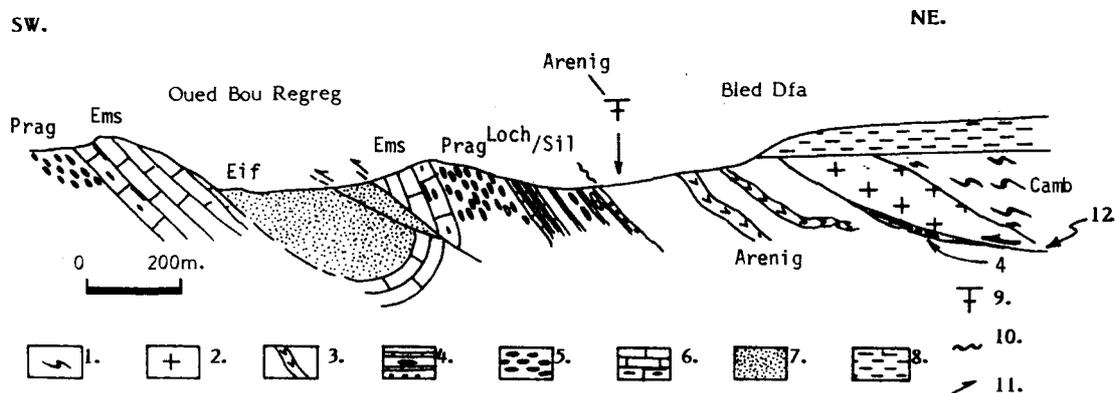


Fig. 1: Coupe montrant la position des roches ordoviciennes à Bled Dfa.

Bloc des Schoul: 1. phyllades, 2. granite "calédonien". Axe du Bou Regreg: 3. grés-pélites et spilites de l'Arenig, 4. calcaires et pélites du Siluro-Lochkovien, 5. calcaires noduleux du Praguien, 6. calcaires à cherts de l'Emsien, 7. pélites de l'Emsien supérieur (Dalajen). Couverture: 8. calcarénite et mames du Miocène supérieur. 9. gisement fossilifère de Bled Dfa, 10. discordance de ravinement, 11. failles chevauchantes et sens de déplacement, 12. contact majeur entre le bloc des Schoul et l'axe du Bou Regreg.

Les quatre exemplaires du Graptolithe sont dispersés, aplatis, avec quelques perturbations mécaniques comme s'ils avaient été entraînés dans le voisinage des Trilobites, sans subir toutefois des brisures majeures. Ce gisement suggère par conséquent des dépôts calmes, même en supposant que les Graptolithes aient été amenés par un courant non violent, du style "up welling" peut-être. Cette association date la partie supérieure de l'Arenig inférieur.

### Coupe de Hosseine, en rive droite du Bou Regreg

#### Description de la coupe

Du Nord au Sud, après une faille N 130°, nous avons (fig. 2):

- des niveaux volcaniques verdâtres, très altérés;
- une barre de grès à patine beige, épaisse de 2 m, sub-verticale, surmontée d'une séquence grés-pélimitique épaisse de 3 m environ et montrant des laminations entrecroisées qui indiquent que la polarité des couches est vers le Sud ;
- roches volcaniques, en pillow-lavas, intercalées dans la série sédimentaire ; leur épaisseur est d'environ 4 m.
- banc de quartzite, suivi de microgabbro intercalé, puis des pélites et des grès surmicacés bioturbés, sur une dizaine de mètres d'épaisseur.
- association de roches basiques où on reconnaît des gabbros altérés en pelures d'oignons, des spilites et des pillow-lavas basaltiques; ces derniers se trouvent enveloppés dans une brèche volcano-sédimentaire.
- pélites micacées, écrasées, en amygdales et épaisses d'environ 3 m.
- filon-couche de gabbro, dont l'épaisseur est d'environ 10 m. Le gabbro est ici caractéristique par sa forme d'altération en boules qui présentent à leur périphérie une structure en pelures d'oignons. La texture et les produits d'altération permettent de dire qu'il s'agit d'une roche grenue et de nature basique correspondant certainement à un gabbro.
- alternance de grès, en bancs continus ou en lentilles, et de pélites surmicacées et bioturbées. Dans cette alternance l'importance en épaisseur des pélites et des grès est variable. Ces termes montrent des plis centimétriques et ils sont traversés par plusieurs systèmes de fractures ce qui empêche d'estimer l'épaisseur réelle de cette alternance.
- enfin, des pélites finement micacées, à rares niveaux gréseux, de couleur vert-foncé ou noire, sur une épaisseur totale de 20 m. Au toit de ce terme se trouvent des niveaux fossilifères. Le Silurien supérieur (Gorstien inférieur) est transgressif par l'intermédiaire d'un niveau microconglomératique que nous décrirons plus loin (Chapitre: Silurien)

#### Age de la coupe

RAHMANI (1978) y a défini deux zones : - les niveaux de base ont fourni *Acanthodiacrodium* COMB.,

*Goniosphaeridium adligans* TIM., *Baltisphaeridium brevispinosum* EIS., ce qui indique une association arénigienne.- les niveaux supérieurs ont fourni : *Cyathochitina cf calix* EIS., *Euconochitina cahydaea* JENK., *Goniosphaeridium cf. uncinatum* DOWN, *Baltisphaeridium longispinosum* EIS. L'association Acritarches-Chitinozoaires dans cette deuxième zone se rapproche de

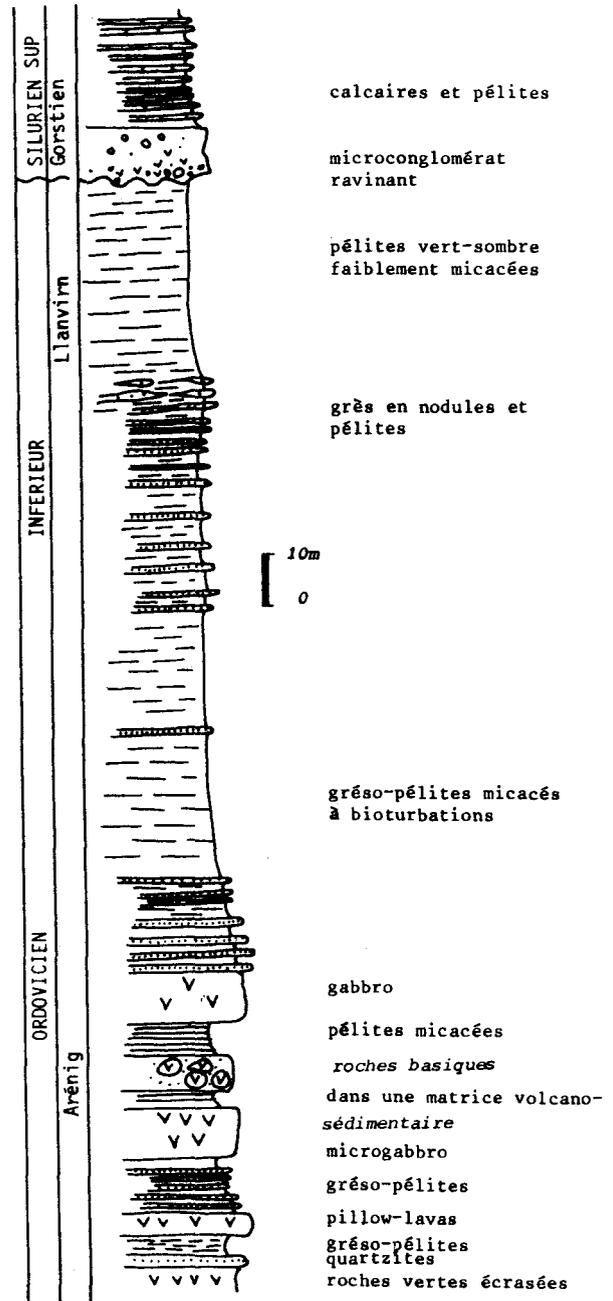


Fig. 2: Colonne stratigraphique de l'Ordovicien de Hosseine (rive droite de l'oued Bou Regreg).

l'association Llanvirnienne de l'Europe et permet ainsi d'affirmer, selon RAHMANI (1978), qu'elle correspond au Llanvirn.

Une macrofaune découverte (EL HASSANI, 1990) dans les grès clairs micacés à niveaux pélitiques gris-noir à beige, à 2 m sous le microconglomérat du Silurien supérieur, en  $x = 371,7$  et  $y = 371,95$ , est représentée par plusieurs exemplaires d'un Brachiopode : *Orthambonites tifletensis* HAVLICEK et un pygidium de Trilobite Plioméridé : *Placoparia* sp. (dét. J.DESTOMBES), ce qui confirme que le sommet de la série est du Llanvirn.

## RÉGION DE TIFLET

### Coupe de l'oued Tiflet

L'Ordovicien est représenté dans l'ancienne tranchée de chemin de fer, mais aussi sur les deux rives de l'oued Tiflet, dans une bande synclinoriale à cœur emsien. La coupe la plus complète est celle du flanc sud de ce synclinal. La colonne stratigraphique montre du Sud vers le Nord et de bas en haut (fig. 3):

- niveau volcanique très altéré,
- séquence grésopélitique beige ou brune, où les bancs de grès d'épaisseur centimétrique alternent avec des pélites très micacées; l'épaisseur totale de cette séquence est de 80 m,
- roche volcanique, s'altérant en boules; l'épaisseur est de 18 à 20 m.
- niveau de pélites verdâtres, très faiblement micacées, sur une épaisseur totale de 5 m.
- un ensemble comprenant d'abord des quartzites gris-vert, en bancs métriques, sur une épaisseur totale de 5 m, surmontés de pélites micacées à bioturbations intercalées de niveaux gréseux blancs panachés de violet, dont l'épaisseur est variable de quelques centimètres à environ un mètre. L'épaisseur totale de cet ensemble est de 70 m.
- barre de grès blanchâtres ou beiges, en bancs métriques à inter-bancs minces de pélites micacées blanches, le tout épais de 20 m.
- quartzites beiges, panachés de violet, en bancs centimétriques et présentant des laminations; ils sont intercalés de niveaux ou joints pélitiques centimétriques. L'épaisseur totale de ce terme est de 6 m environ, les deux derniers mètres comportent un niveau de quartzites à poches carbonatées sous forme de lumachelles à Brachiopodes, Lamellibranches, Trilobites, Graptolithes,....
- barre ferrugineuse oolithique, d'épaisseur variant de 5 à 10 m. Les oolithes sont de plus en plus abondantes et mieux individualisées de bas en haut de cette barre (voir description plus loin). Cette barre est affectée par deux réseaux de fractures (N 160 et N 30) avec des concrétions diagénétiques ferrugineuses à l'intérieur des mailles de ces réseaux. On remarque que le noyau de ces concrétions n'est souvent pas affecté par la ferruginisation et correspond à des grès blancs à Brachiopodes. La taille de ces concrétions varie de quelques centimètres à quelques décimètres.

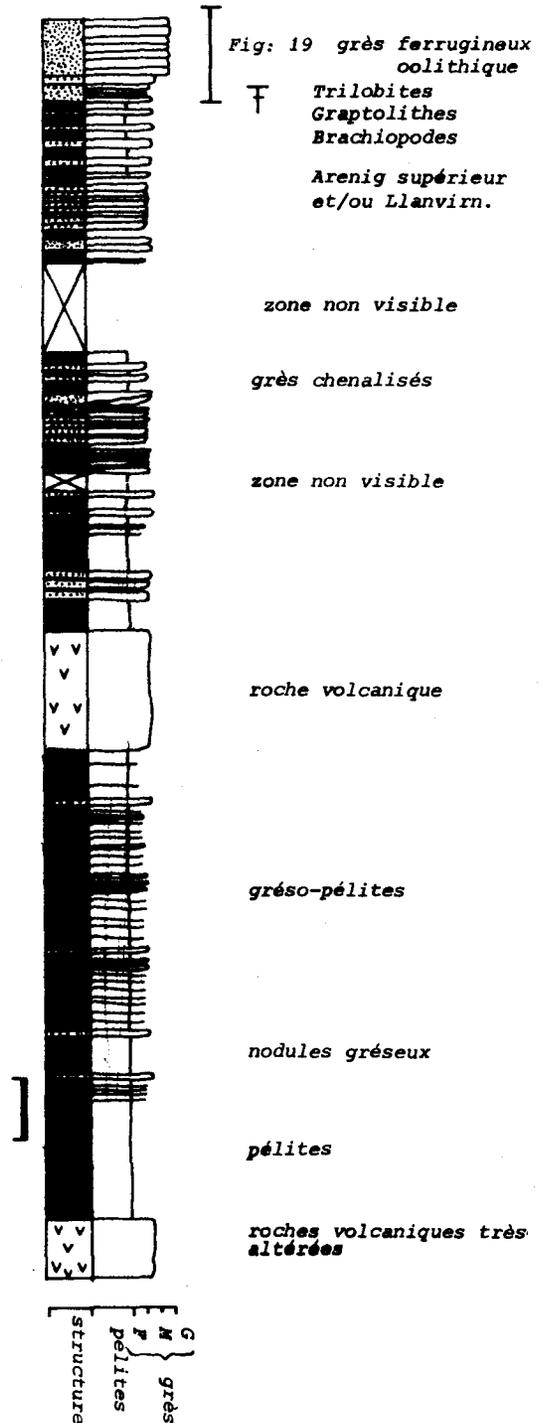


Fig. 3: Colonne stratigraphique de l'Ordovicien inférieur (Arenig-Llanvirn) de l'oued Tiflet.

### Age de la série

Le niveau quartzitique à poches carbonatées, situé sous la barre de fer oolithique, est fossilifère en plusieurs endroits.

Comme à Rabat, une importante association de Trilobites, de Brachiopodes, de Graptolithes et de Lamellibranches, a été découverte.

C'est ainsi que sur le flanc nord du synclinal, DESTOMBES (1954) a signalé la découverte de faunes de l'Ordovicien inférieur. Nous avons extrait d'autres fossiles (dét. J. DESTOMBES) : *Phacopina* : *Dreyfussina* cf. *rochi*; *Calymeninae* : *Neuserutus* sp.; des Cystidés; des Mollusques; *Calymenella (Eohomalonotus) sp.*; Jours libre Homalonotidés. Ce même niveau a par ailleurs fourni au point x = 416,7 et y = 363,6 (gisement Ti 11 de HAVLICEK, 1971) des Brachiopodes : *Orthambonites tiftensis* HAVLICEK. Nous y avons également trouvé des Graptolithes (dét. WILLEFERT) : cf. *Corymbograptus retroflexus retroflexus* (PERNER); cf. *Corymbograptus retroflexus maximus* BOUCEK.; *Didymograptus spinulosus*.

L'âge de cette série de Tiflet est donc de l'Arenig supérieur (selon WILLEFERT), pouvant comprendre une partie du Llanvirn (selon DESTOMBES). Ces trois dernières espèces illustrent, une fois de plus, les liens étroits entre les faunes de Bohême et celles du Maroc. Elles appartiennent, en effet, à la formation de Sarka de Bohême (comm. écrite de S. WILLEFERT).

### remarques sur les niveaux oolithiques

Au sommet de la coupe de Tiflet se trouve une barre gréseuse de 6 à 10 m d'épaisseur, qu'on peut suivre sur les flancs du synclinal depuis l'oued Tiflet à l'Est jusqu'aux gorges du Khaloua à l'Ouest. Cette barre se compose de bancs décimétriques amalgamés de grès ferrugineux, parfois lumachelliques. Ces niveaux ferrugineux montrent un agencement sédimentologique et diagénétique interne en une séquence négative, où les oolithes sont de plus en plus développées du bas vers le haut de cette barre où elles sont jointives. Ces niveaux oolithiques se présentent sous forme de séquences grano-croissantes.

A la base de la série, et en l'absence d'oolithes, le fer est sous forme d'oxydes (hydroxydes ?), en grumeaux ou en lamines entre les lamines de quartz-arénites. Ensuite, les oxydes de fer se mêlent à quelques grains de quartz et forment une gangue autour de ceux-ci. Les oolithes se développent de plus en plus autour d'un nucleus (de nature différente), du bas en haut de la série. Les lamines du cortex sont de plus en plus individualisées. Vers le sommet, les oolithes deviennent très abondantes et de forme allongée, donnant l'impression d'un tassement sous une faible énergie. Nous qualifions cette séquence de négative, par comparaison avec celle décrite par JOSEPH (1982), où l'oolithisation évolue vers le sommet de la séquence sédimentaire.

On peut noter aussi que les niveaux ferrugineux montrent eux-mêmes un agencement interne en séquence négative, avec un double gradient d'évolution :

- sédimentaire, par les "textures" que montrent les oolithes depuis celles qui sont non jointives vers celles qui sont jointives et aussi par leur nature depuis les grumeaux d'hématite, les oolithes à fer et chlorite et enfin les oolithes chloriteuses.

- diagénétique, les grains d'oolithes libèrent progressivement leur fer, celui-ci forme alors le ciment où il arrive après lessivage et/ou diagenèse. Il est donc secondaire.

### L'ORDOVICIEN DE LA REGION D'OULMÈS

Les assises ordoviciennes de ces régions ont été regroupées en la formation d'Oulmès (TAHIRI, 1991). Son meilleur affleurement est situé dans le flanc est de l'anticlinorium de Khouribga-Oulmès, à 2 km au Sud d'Oulmès, au point x=440,2; y=312,0. Son épaisseur totale est de l'ordre de 1415 m. On y distingue de bas en haut (fig. 4):

*Le membre quartzitique et péliitique de Tizi-Al-Kenz* formé par; (1) des argilites grisâtres panachées, faciès Ouljet-Bou-Khemis (OBK) de TERMIER (1936). Elles sont micacées, à forte concentration de micas blancs flottés. Ces argilites montrent des intercalations grauwackeuses fines et rares. Elles forment les reliefs bas à l'Est immédiat du granite d'Oulmès. De petites collines allongées selon la direction NE-SW, celle de la stratification, soulignent la présence de niveaux plus résistants qui n'affleurent pas. Epaisseur: 300 à 500 m. (2) Des alternances de quartzarénites et d'argilites. Les niveaux arénitiques sont micacés. L'épaisseur des bancs est de 10 à 50 cm. Ils sont parfois porteurs de fines laminations parallèles et on y trouve souvent des traces de bioturbation.. Les argilites sont grises et micacées, l'épaisseur des lits varie de 20 à 80 cm. L'épaisseur totale de ces alternances est de 8 m environ. (3) Des quartzites beige clair à brun, massifs, en bancs métriques. On y trouve un litage parallèle; les limites des bancs sont érosives et bosselées. La surface de certains bancs montre des figures de courant. Les interbancs sont argileux. Au milieu de ces quartzites, sur une épaisseur de 1 m, les bancs quartzitiques montrent sur leurs surfaces des placages ferrugineux évoquant des surfaces durcies. Au dessus, les derniers bancs sont de couleur rouille et riches en tétraèdres de pyrite. Leurs surfaces portent des rides d'interférences. Epaisseur: 15 m. Cartographiquement, ces quartzites forment des barres lenticulaires de longueur décamétrique ou hectométrique. L'épaisseur du membre est de l'ordre de 525 m. Du point de vue sédimentologique, le caractère relativement fin des sédiments, les figures sédimentaires rencontrées dans les différents horizons du membre, permettent d'envisager un dépôt dans un milieu peu profond, d'abord calme puis devenant agité, peut être sous l'influence de vagues de tempêtes.

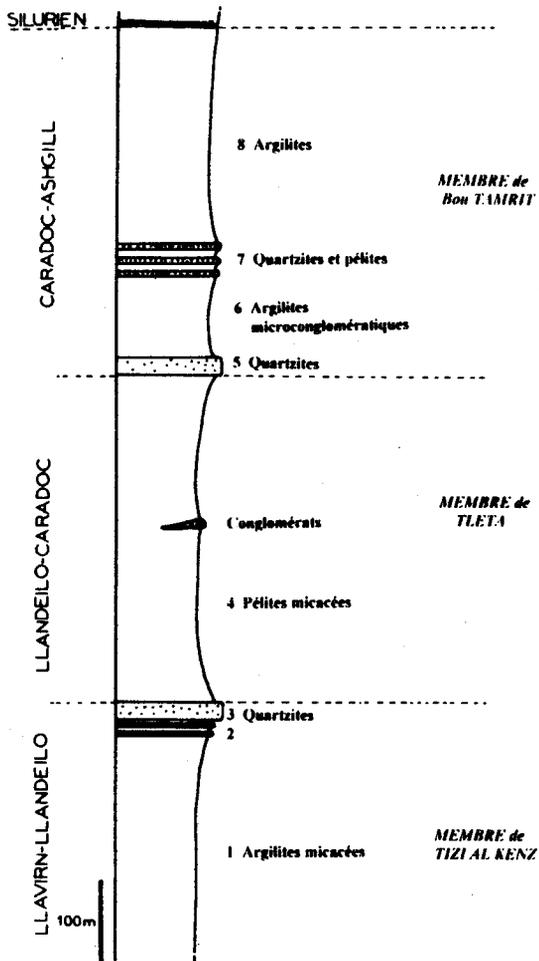


Fig. 4.- Colonne lithostratigraphique de l'Ordovicien de la région d'Oulmès (TAHRI, 1991)

Le membre argileux de Tleta (Souk d'Oulmès) constitué par : (4) Des pélites panachées, très riches en micas blancs flottés. Les rares niveaux grauwackeux sont fins, riches en fer, d'où leur couleur rouille. Epaisseur: 450 à 500 m. A mi-épaisseur de ce membre, on trouve des lentilles conglomératiques de 50 cm d'épaisseur et de 1 m de long au maximum, allongées selon la stratification qui est ici subméridienne. Ces conglomérats sont formés de galets de petite taille, 10 cm au maximum, de nature quartzitique et/ou grauwackeuse, mal classés, anguleux ou à bords subarrondis, parfois fracturés. Le ciment est argileux, très riche en micas. Du point de vue sédimentologique, les dépôts

argileux de ce membre soulignent un retour à un milieu calme, caractérisé par un arrêt momentané des apports sableux. La présence des conglomérats à l'intérieur de ce membre atteste d'une brève instabilité, en écho probable à des mouvements tectoniques du substratum..

Le membre de Bou Tamrit bien représenté dans la colline de Bou Tamrit, située à 3 km au Nord d'Oulmès, au point  $x=442,2; y=361,7$ . Il comprend : (5) Des quartzites beiges, massifs, en bancs de 20 à 80 cm d'épaisseur, séparés par des joints argileux fins. Quelques figures sédimentaires sont décelables: rides, convolutes et laminations obliques. Epaisseur: 20 m. Cartographiquement, ces quartzites forment des barres lenticulaires, de longueur décamétrique à hectométrique. (6) Des argilites gris verdâtres, très riches en micas flottés. De fins niveaux arénitiques soulignent le litage sédimentaire. Epaisseur: 200 m. Vers leur sommet, ces argilites deviennent sombres, plus gréseuses et microconglomératiques à galets de quartz et de pélites. La taille des microgalets est ordinairement millimétrique; le plus gros observé avait un diamètre de 2 cm. (7) Des arénites gris mauve qui se présentent sous forme de lentilles de 5 à 18 m d'épaisseur et de longueur décamétrique. Ces arénites sont en bancs de 10 à 50 cm d'épaisseur. Les interbancs sont soit argileux très riches en microgalets de quartz, soit ils correspondent à de minuscules lentilles microconglomératiques à microgalets de quartz et de pélites. Dans les bancs, on observe aussi des laminations fines et parallèles parfois ondulées. (8) Des argilites de plus en plus sombres et de moins en moins gréseuses. Elles sont peu micacées et s'appauvrissent en microgalets. Vers le sommet, des niveaux arénitiques ou grauwackeux fins alternent avec les argilites. Epaisseur: 150 m. L'épaisseur du membre est de l'ordre de 390 m. Signalons enfin que ce sont les quartzites de ce membre qui dessinent cartographiquement la fermeture périanticlinale nord de l'anticlinorium de Khouribga-Oulmès. Au dessus de ce membre viennent les argilites noires à Graptolites du Silurien. Du point de vue sédimentologique, les dépôts de ce membre montrent une augmentation de la proportion du quartz, qui indique qu'ils sont plus matures que ceux de la base de la formation. Les différentes figures sédimentaires rencontrées indiquent une sédimentation dans un milieu de shoreface dominé par les vagues de tempête. Les argilites microconglomératiques bien qu'elles n'aient pas livré ici de galets "exotiques", ni un nombre significatif de galets striés, peuvent être assimilés aux argilites microconglomératiques à affinité périglaciaire datées de l'Ashgill supérieur dans l'Anti Atlas (DESTOMBES, 1971) et reconnues dans le domaine mésétien (DESTOMBES & JEANNETTE, 1966; DESTOMBES & al., 1985; HAMMOUMI, 1988). Cependant, si dans l'Anti Atlas une riche faune marine est associée aux faciès périglaciaires (DESTOMBES, 1968 et 1971), dans la région d'Oulmès nous n'avons pas retrouvé cette faune. Seuls sont connus actuellement les quelques Trilobites récoltés par TERMIER & al. (1950).

## AGE DE LA FORMATION

Aucun fossile n'a été trouvé; les tentatives micropaléontologiques ont été vaines, vu le métamorphisme qui a affecté ces terrains. Cependant, la coupe type décrite, en particulier pour les membres de Tizi-Al-Kanz et de Tleta, est exactement parallèle à celle décrite au même endroit, au Sud d'Oulmès, par TERMIER & al. (1950). Ainsi, les quartzites du membre de Tizi-Al-Kanz sont l'équivalent des quartzites inférieurs (TERMIER & al., 1950) attribués à la limite Llandeilo-Caradoc. Les horizons antérieurs seraient du Llandeilo, voire du Llanvirn. Les quartzites du membre de Bou Tamrit correspondent aux quartzites supérieurs (TERMIER & al., 1950) datés du Caradoc par la présence de Trilobites: Dalmanites, Brongniartella,.... Les argilites microconglomératiques de ce membre sont l'équivalent des schistes supérieurs datés de l'Ashgill (TERMIER & al., 1950), et des argilites microconglomératiques de l'Ashgill supérieur du domaine mésétien (DESTOMBES & JEANNETTE, 1966; DESTOMBES & al., 1985). On peut donc proposer les âges suivants pour cette formation: la limite inférieure de la formation n'est pas calée avec précision; le membre de Tizi-Al-Kanz est d'âge Llanvirn-Llandeilo; le membre de Tleta est d'âge Llandeilo-Caradoc; le membre de Bou Tamrit est d'âge Caradoc-Ashgill.

## DANS LA REGION DE TIDDAS, A L'OUEST D'OULMES

Au Jebel Hadid (837 m), situé à 10 km au SSE de Tiddas, on retrouve les différents membres de la formation

d'Oulmès, avec des épaisseurs semblables à celles de la coupe type. Cependant, le membre de Bou Tamrit est constitué ici par une succession lithologique différente. Ainsi, on distingue de bas en haut : Des alternances de quartzites et d'argilites. épaisseur: 250 à 300 m.- Des quartzites massifs en bancs de 0,5 à 4 m; quelques figures de courants sont par endroit observables; épaisseur: 15 m.- Des alternances de quartzites et d'argilites; épaisseur: 100 m; ces différents horizons montrent des figures sédimentaires semblables à celles d'Oulmès.- Des quartzites en bancs de 1 à 4 m d'épaisseur. Ces quartzites sont particuliers du fait de la présence dans certains bancs de figures de glissements synsédimentaires. Celles-ci prennent parfois l'aspect de boules, aplaties parallèlement au litage sédimentaire. Leur diamètre est de 2 m au maximum. L'épaisseur de ces quartzites est de 20 m.- Des alternances de quartzites et d'argilites microconglomératiques. L'épaisseur des bancs quartzitiques et des lits argileux est décimétrique. Dans les lits argileux, les microgalets, qui sont quartzeux ou pélitiques, sont extrêmement rares. L'épaisseur de ces alternances est d'au moins 50 m car la zone de passage aux argilites noires à Graptolites du Silurien sus-jacents correspond souvent à une zone de faille. L'épaisseur totale du membre est ici de 490 m.

Dans le massif d'Agucttouane, situé à une dizaine de kilomètres au NE de Tiddas, dans le prolongement vers le NE du Jebel Hadid, les figures de glissements synsédimentaires, que montrent les quartzites sont plus spectaculaires.