

Le problème de l'Arenig-Llanvirn (Ordovicien), la discordance calédonienne et la préparation de l'orogénèse hercynienne dans la région de Rabat-Tiflet (Maroc occidental).

Ahmed EL HASSANI, Jacques DESTOMBES
& Solange WILLEFERT

أحمد الحسنی، جاك ديطومب و سولانج ويلفير

Mots-clés : Maroc, Meseta, Ordovicien, Silurien, Dévonien, Trilobites, Graptolites, Calédonien.

ملخص

مشكل الأرنيك - لانفيرن (الأردوفيسي)، عدم التوافق الكاليدوني وتحضير تكون الجبال الهرسينية في ناحية الرباط - تفلت (غرب المغرب). تتميز منطقة الرباط - تفلت بالخصائص التالية : أولاً، تواجد الأردوفيسي وخاصة الأرنيك أو اللانفيرن. ثانياً، تواجد السيلوري الأعلى وحده، مما ينفي وجود السيلوري الأسفل. ثالثاً، التواصل المعروف بين السيلوري والدقوني. والدليل على هذه الخصائص مستحثات التروبيت والكرابتوليت. ان صعوبة التعرف على الأرنيك الأعلى والأنفيرن الأسفل من الناحية الدينامكية في هذه المنطقة يجعلها تتشابه مع بوهيميا والبرتغال الأوسط. وتطرح تساؤلات حول تعميم انحسار في أواخر الأرنيك. زيادة على ذلك، يترجم طغيان السيلوري الأعلى فوق الأردوفيسي الأسفل بعدم توافق كاليدوني هام. فاضطراب الطبقات الموجودة في السيلوري الأعلى والدقوني يعقد النماذج المتفق عليها سابقاً ويشير إلى نظام تمددي سابق للأحداث الهرسينية.

RESUME

La région déjà bien connue de Rabat-Tiflet dans le Maroc occidental se caractérise désormais : 1) par la présence de l'Ordovicien daté de l'Arenig et/ou du Llanvirn, 2) par celle exclusive du Silurien supérieur ôtant les anciennes hésitations relatives à un Silurien inférieur, 3) et la continuité déjà connue entre Silurien et Dévonien. Les faunes les plus significatives sont les Trilobites et les Graptolites. Au point de vue dynamique, la difficulté de reconnaître nettement un Arenig supérieur et un Llanvirn inférieur entraîne des rapprochements avec la Bohême, le Portugal central et interroge sur la généralité d'une régression fini-arenigienne. De plus, la transgression du Silurien supérieur sur l'Ordovicien inférieur traduit une importante discordance calédonienne. Enfin les perturbations des couches dans le Silurien supérieur et le Dévonien compliquent les schémas généralement admis, indiquant un régime distensif avant les manifestations hercyniennes proprement dites.

SUMMARY

The Arenig-Llanvirn (Ordovician) problem, the Caledonian unconformity and the preparation of the Hercynian orogeny in the Rabat-Tiflet area (Western Morocco). The rather well-surveyed Rabat-Tiflet area (Western Morocco) is hereafter characterized by the following : the presence of Ordovician (dated as Arenig and/or Llanvirn), the presence of Late Silurian (previously believed to be Early Silurian), and the strong evidences against the long accepted smooth transitional nature of Silurian-Devonian contact. Trilobites and Graptolites are the most significant faunas. From the dynamic point of view, the difficulty to clearly define the boundary between Late Arenig and Early Llanvirn, resembles the problem in Bohemia and Central Portugal. Therefore, it poses questions on the extension of the Upper Arenigian regression. Moreover, the Upper Silurian transgression over the Lower Ordovician, indicates an important Caledonian unconformity. Finally, the perturbed beds from the Late Silurian to the Devonian complicate the generally admitted scheme. This is due to the beginning of a tensional regime before the proper compressional Hercynian movements.

INTRODUCTION

L'Ordovicien fut reconnu dans la région de Tiflet dès 1926 par BRIVES, mais son âge Llanvirn ne sera acquis qu'en 1954 par DESTOMBES (déterminations HUPE et NEGRE-MALLET) ; dans la région de Rabat, RAHMANI découvrit des assemblages d'Acritarches et de Chitinozoaires de l'Arenig-Llanvirn en 1978.

Le Silurien à Graptolithes, signalé au SE de Rabat dès 1921 par SAVORNIN, a été échantillonné de nombreuses fois par LECOINTRE (1926), BOURCART et LE VILLAIN (1930),

LECOINTRE (1933) avec extension jusqu'à Tiflet, CHOUBERT et HINDERMEYER (1948), G. et H. TERMIER (1950), COGNEY (1957), ROUSSELLE (1961), ALBERTI (1966 avec HOLLARD et WILLEFERT, mais surtout 1969, 1970 et 1977). La synthèse de DESTOMBES, HOLLARD et WILLEFERT (1985) laissait encore ouverte la question d'un Silurien complet ou réduit à sa partie supérieure.

EL HASSANI, envisageant l'aspect structural toujours laissé pour compte de cette région complexe (fig. 1) a trouvé de nouveaux gise-

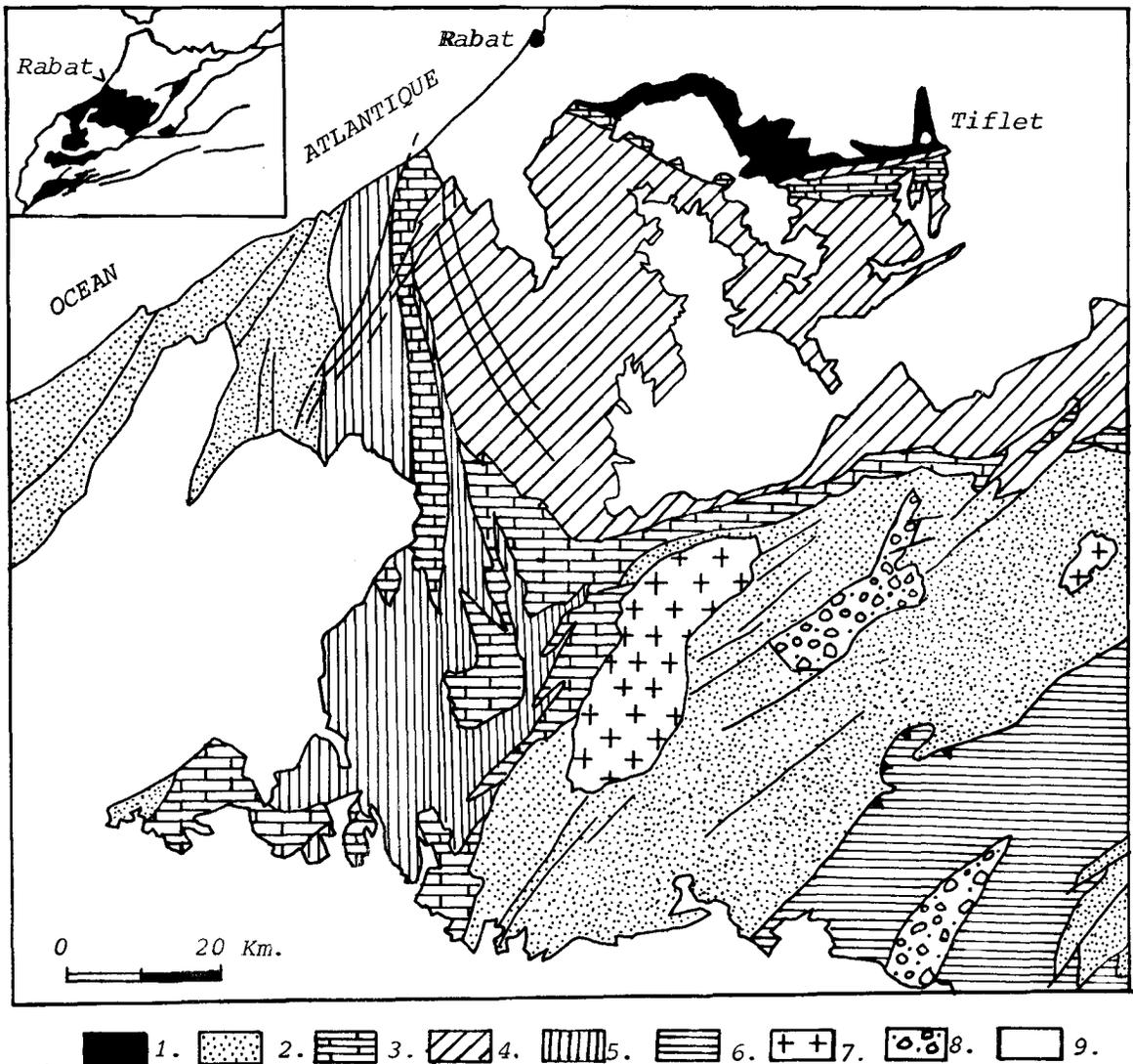


Figure 1 : Carte géologique simplifiée de la Meseta nord-occidentale. 1. Bloc des Séhoul (Cambro-Ordovicien) ; 2. Cambro-Ordovicien du môle côtier et de l'anticlinorium de Khouribga-Oulmès ; 3. rides ordovico-dévonniennes de Rabat-Tiflet (au Nord), de Cherrat (à l'Ouest) et des Zaer (au Sud) 4. Bassin dévono-dinantien de Sidi Bettache ; 5. la zone de Ben Slimane (Carbonifère) ; 6. Bassin de Fourhal-Telt (Carbonifère) ; 7. granites hercyniens des Zaer (à l'Ouest) et d'Oulmès (à l'Est) ; 8. Bassins post-orogéniques de Sidi Kassem (au Nord) et de Chougrane (au Sud) ; 9. couverture.

ments dans les deux Systèmes. Leur étude, jointe à la révision des collections du Service géologique du Maroc, c'est-à-dire les échantillons de LECOINTRE et ceux figurés dans la «Paléontologie marocaine» de G. et H. TERMIER augmentés des récoltes de DESTOMBES, sur la feuille Tiflet, conduisent à de nouvelles données stratigraphiques et tectoniques.

L'ORDOVICIEN

REGION DE RABAT

Dans les deux coupes du Bou Regreg et de Bled Dfa, RAHMANI (1978) établit la présence de l'Ordovicien avec, selon ses conclusions, l'Arenig, le Llanvirn, et peut-être la base du Llandeilo, d'après des assemblages assez peu caractéristiques. Ne s'attachant pas à la structure de cette région, c'est dans son «Silurien» à Bled Dfa, en $x = 372,3$ et $y = 372,17$ que EL HASSANI & *al.*, (1987) découvrirent des Trilobites et des Graptolithes dans des pélites noires, micacées, ainsi que des Ostracodes, Conularides et Brachiopodes apparemment indéterminables.

D'après J. DESTOMBES, les Trilobites appartiennent à :

- *Ampyx* cf. *spongiosus* Fortey (le plus abondant)
- *Placoparia* (*Placoparia*) *ambriensis* Hicks (céphalons)
- *Prionocheilus* sp. (céphalon)
- cf. *Myttonia* sp. (céphalon et pygidium)
- *Asaphidae* (pygidium)

Ils sont plutôt abondants, bien aplatis, certaines dispositions peuvent évoquer des mues notamment pour *Ampyx*, comme s'ils se trouvaient dans leur biotope d'origine.

Les quatre exemplaires du Graptolithe *Didymograptus* (*Didymograptellus*) gr. *protobifidus* (Elles) (dét. S. WILLEFERT) 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.

Sur la rive droite du Bou Regreg, dans la coupe classique de Hosseine, EL HASSANI (1988) ajoute un gisement dans un faciès identique, situé à 2 m sous la transgression silurienne et contenant d'après J. DESTOMBES, un

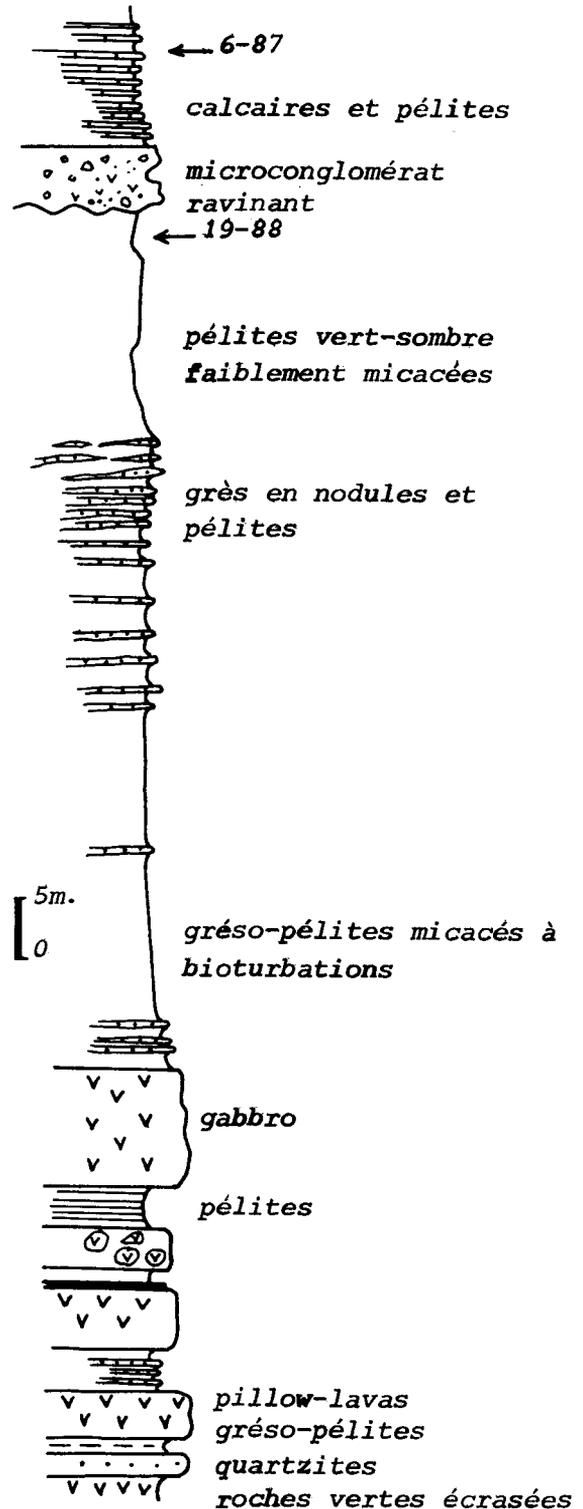


Figure 2 : Coupe de l'Ordovicien de Hosseine (Rabat).

pygidium de *Placoparia* sp. et de nombreux exemplaires d'un Brachiopode rapporté à *Orthambonites tifletensis* Havlicek (fig. 2).

REGION DE TIFLET (FIG. 3)

Les faciès

Deux faciès se rencontrent dans ce secteur où l'on exploitait autrefois des oolites ferrugineuses :

1 - les mêmes pélites noires qu'à Bled Dfa, extraites de déblais de puits ;

2 - un grès dur à lits plus ou moins fins, blanc, roux, s'enrichissant en fer au point d'avoir des niveaux de pseudo-oolithes sous les vraies oolithes au sommet de l'ensemble.

Des Graptolithes existent dans les deux faciès ; le grès renferme de plus des Trilobites, des Brachiopodes et des Bivalves.

Si les Trilobites : *Dreyfussina* cf. *rochi* (DESTOMBES) et *Dreyfussina* sp., *Neseuretus* sp., *Calymenella* (*Eohomalonotus*) sp., *Colpocoryphe* sp., joues d'Homalonotidés (cf. annexes), ne se prêtent pas à des déterminations spécifiques bien précises et sont supposés appartenir au Llanvirn supérieur, si le Brachiopode *O. tifletensis* est ici dans son *locus typicus*, il reste les Graptolithes pour essayer de mieux établir l'âge de cet épisode sédimentaire.

La faune

Dans les pélites (déblais de puits), en x = 415,15 et y = 363,3, G. NEGRE-MALLET (*in litteris*) avait identifié *Didymograptus murchisoni* Boeck ? du Llanvirn (1954) ; S. WILLEFERT (1974) pense plutôt à *D. bifidus* Hall *sensu* Elles et Wood et *D. stabilis* Elles et Wood. La remise en question de *D. bifidus sensu* Elles et Wood par BERGSTRÖM et COOPER (1973), la révision des collections de PERNER en Bohême par BOUCEK (1973), conduisent à désigner ces spécimens comme *D. spinulosus* Perner, ce qui n'est pas en contradiction avec les hypothèses de COOPER et FORTEY (1982) quant à une synonymie entre *D. bifidus sensu* Elles et Wood et *D. spinulosus*.

Dans les grès, qu'il s'agisse du Khaloua en x = 400,8 et y = 362,85 (collection J. WIPPERN et J. DESTOMBES), de ceux de Tiflet en x = 414 à 416 et y = 362 à 363 (collections de J. DESTOMBES et de A. EL HASSANI ou d'une carotte de sondage en x = 415,5 et y = 363,5 (coll. J. DESTOMBES), il n'y a que des branches très

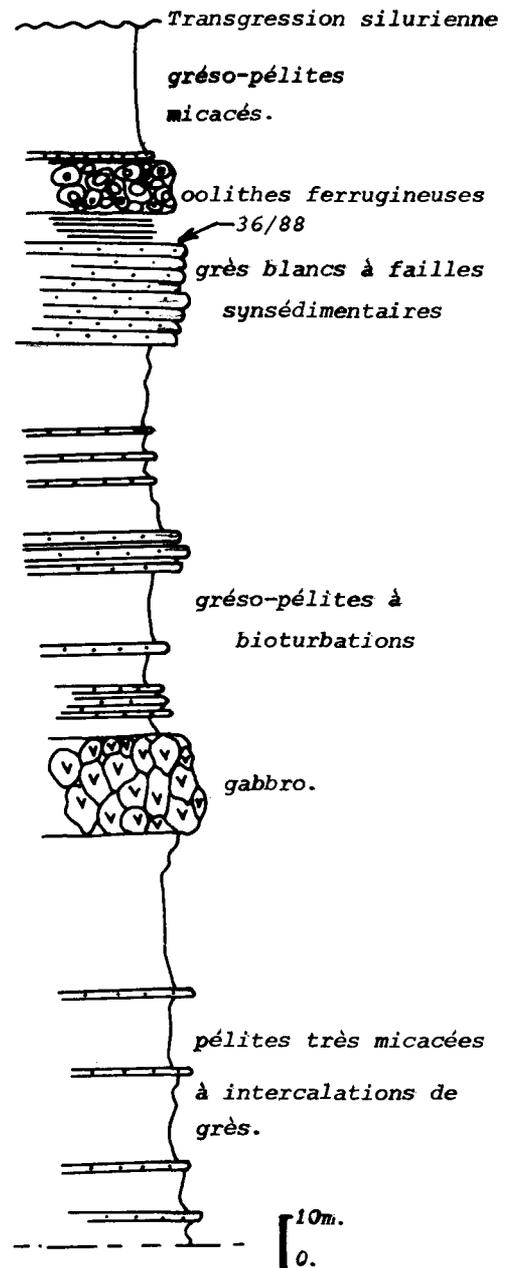


Figure 3 : Coupe de l'Ordovicien de l'oued Tiflet.

robustes en largeur et épaisseur, amorçant parfois un redressement qui conduit à un côté de forme de cloche, typique du genre *Corymbograptus* Obut et Sobolevskaia, 1964.

Mme NEGRE-MALLET avait d'ailleurs indiqué *D. balticus* Tullberg et hésitait pour les fragments rectilignes entre *D. bifidus sensu* Elles et Wood et *D. murchisoni*. S. WILLEFERT, proposait soit des fragments distaux de *D. hirundo* Salter, soit des fragments de *D.v. fractus gigas* Robillard, 1935, *nomen nudum*, d'après des photographies obtenues grâce à l'obligeance de Mme BEAUDOIN-BAUDIN, Conservateur du musée de Nantes.

Depuis la révision des Graptolithes ordovi-ciens de Bohême par B. BOUCEK, il est possible de rassembler toutes ces hésitations en : cf. *Corymbograptus retroflexus retroflexus* (Perner) et cf. *C. retroflexus maximus* Boucek pour l'échantillon de la carotte de sondage.

ATTRIBUTION STRATIGRAPHIQUE

L'âge des Trilobites et du Graptolithe de la région de Rabat, Arenig moyen, correspond bien aux résultats de COOPER et FORTEY et a été discuté avec l'annonce de la découverte (EL HASSANI & al., 1988).

Les trois espèces retenues pour la région de Tiflet, *D. spinulosus*, cf. *Corymbograptus retroflexus retroflexus* et cf. *C. retroflexus maximus* illustrent une fois de plus, les liens étroits entre la Bohême et le Maroc. Toutes trois appartiennent à la Formation de Sârka, zone à *C. retroflexus* avec une précision pour *C. retroflexus maximus*, sous-zone inférieure de la zone. Pour BOUCEK il s'agit de Llanvirn d'après HAVLICEK et VANEK (1966).

A Tiflet, le sondage aurait traversé la partie inférieure de la zone à *C. retroflexus* ; les lits à l'affleurement liés au fer seraient indistinctement de cette zone ; les pélites noires, également contemporaines, se situeraient au-dessous, dans les intercalations de grès, en continuation en quelque sorte avec celles de l'Arenig moyen de Rabat. Autrement dit, le gisement de Rabat pourrait être rattaché à la Formation de Klabava et ceux de Tiflet à la Formation de Sârka entre lesquelles BOUCEK fait passer une limite importante.

L'analogie se retrouverait également dans les faciès puisque la Formation de Sârka contient des minerais de fer oolitique. BOUCEK est amené à discuter de la position respective de

diverses associations différentes de Graptolithes liées au fer, d'où il ressort que dans les monts Krusna hora, les dépôts à *Expansograptus ferrugineus* (Suess) et *Pseudoclimacograptus paradoxus* (Boucek) se situeraient «entre la zone la plus supérieure de l'Arenig (zone à *T. abbreviatus*) et la zone caractéristique à *Corymbograptus retroflexus* du Llanvirn», cette dernière serait obturée par des diabases ou aurait disparu dans une séquence réduite avant que la zone à *Didymograptus pseudogeminus* (Boucek) ne se répande largement dans le bassin bohémien. BOUCEK insiste encore sur la nature transgressive de la Formation de Sârka.

Dans cette partie du Maroc, il n'y a pas de preuve en faveur d'une transgression des grès à *Corymbograptus*, toujours sous les niveaux oolithiques, d'où l'hésitation actuelle à les qualifier de Llanvirn. La corrélation avec la Bohême, si parfaite, bute sur cet obstacle. L'interrogation de la lacune du tableau de COOPER et FORTEY (1982) s'estomperait si, d'une part les horizons à *E. ferrugineus* et *P. paradoxus* se comprenaient mieux par rapport à ceux à *Corymbograptus* et si, d'autre part, la nature transgressive de la zone abritant ces derniers était définitivement démontrée.

Dans la mesure où à Tiflet, les grès à *Corymbograptus* sont plutôt compris comme un épisode régressif car ils s'installent progressivement dans la série et rien à leur base n'indique une reprise du matériel sous-jacent, la question se pose de leur âge Arenig supérieur ou base du Llanvirn, ou d'une partielle contemporanéité des deux vocables.

Par un biais différent ROMANO & al. (1986) relèvent la difficulté de la succession Arenig supérieur-Llanvirn dans le centre du Portugal. Leurs Graptolithes et Trilobites au-dessus de la Formation du grès armoricain sont assez proches de ceux de Tiflet. Ils leur attribuent un âge Llanvirn. Pour F. PARIS, les Chitinozoaires suggèreraient un âge un peu plus ancien (Arenig).

La «Province méditerranéenne» (SPJELDNAES, 1961) dont font partie la Bohême et le Maroc participerait-elle au mouvement régressif général de la fin de l'Arenig exposé par FORTEY (1984) ? ce serait logique dans le schéma du Gondwanaland suggéré pour cette époque.

Dans cette partie de la Meseta marocaine, le fait de la très nette transgression du Silurien supérieur au-dessus de cet épisode, souligne

avec brutalité la question non résolue de la limite Arenig supérieur-Llanvirn inférieur et relance celle des strictes distributions bohémiennes entre *E. ferrugineus*, *P. paradoxus* et les *Corymbograpti*.

A moins de prouver que le fer oolitique du Maroc est postérieur à celui de la Bohême ce qui introduit alors quelques différences au sein de la Province méditerranéenne, il devient indispensable de rassembler les arguments pour démontrer la nature régressive ou transgressive de cet épisode crucial dans la paléogéographie de l'Ordovicien.

LE SILURIEN

Avec l'apport des auteurs précédents et les nouveaux résultats, la séquence stratigraphique s'organise désormais à partir du niveau microconglomératique transgressif sur la surface ordovicienne ravinée.

REGION DE RABAT

La base de la transgression a été reconnue en plusieurs endroits, sur les deux rives du Bou Regreg au Nord d'Akrech, sur la coupe de Bled Dfa et sur celle qui lui fait face vers le Sud. L'épaisseur du microconglomérat est variable, de 10 cm à 4 m, et son contenu révèle au microscope entre autres éléments, des plages xénomorphes à grains plus ou moins arrondis d'oxyde de fer, des fragments de roches vertes et des oolithes complètement chloritisées et entourées d'une couronne ferrugineuse, la mésostase étant carbonatée et interstitielle. Il est immédiatement suivi d'épisodes calcaires, nodules et bancs, alternant avec des pélites mauves (Point 1 de L. ROUSSELLE, récoltes EL HASSANI). Les Graptolites où dominent *Neodiversograptus nilssoni* (Lapworth), *Colono-graptus colonus* (Barrande), *Spinograptus spinosus* (Wood) indiquent le Gorstien inférieur. Les quelques 135 m azoïques de L. ROUSSELLE correspondent à l'Ordovicien inférieur.

Les calcaires se développent mais entre eux, L. ROUSSELLE échantillonnera encore ses points 2 et 3 avec installation de *Bohemograptus bohemicus* (Barrande), *Lobograptus scanicus* (Tullberg) (les *Monograptus crinitus* Wood de la «Paléontologie marocaine»), *Saetograptus chimæra* (Barrande), etc ... G. ALBERTI récoltera les premiers Trilobites dans le calcaire sus-jacent qu'il nomme «calcaire de Shoul» plus caractéristique quelques kilomètres à l'Est (liste dans DESTOMBES & al., 1985).

Dans la coupe classique de la rive droite du Bou Regreg, un premier «calcaire à Orthocères» (fig. 4) est identifié à l'intérieur de ce Gorstien bien illustré par des Graptolites (DESTOMBES & al., 1985 ; tableau I et annexes) et qui se poursuit sous le même faciès dans le Ludfordien (tableau I).

C'est ici que peut se régler le vieux problème de la présence de Llandovery moyen et supé-

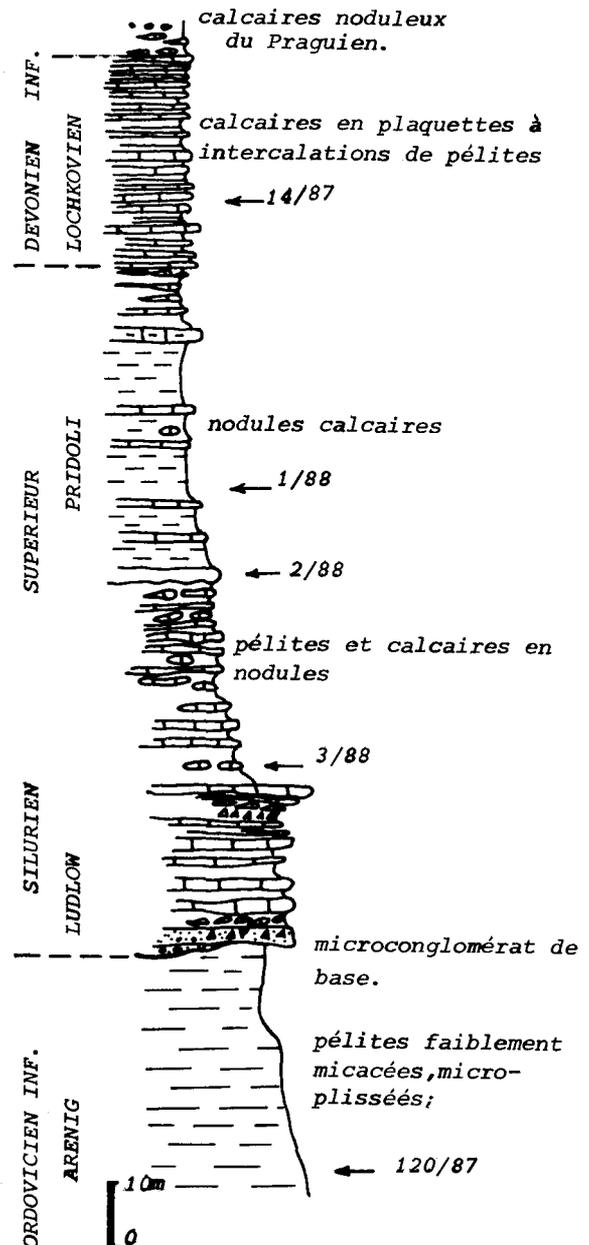


Figure 4 : Coupe du Silurien de Bled Dfa (Rabat).

Tableau I : Colonne stratigraphique synthétique des résultats présentés pour les Graptolites de la zone de Rabat-Tiflet au paléozoïque inférieur.

CHRONOSTRATIGRAPHIE (Congrès international de Moscou 1984)		Situation des coupes	Faciès	Comportement	GRAPTOLITHES caractéristiques	
SUPERIEUR	DEVONIEN INFERIEUR	Lochkovien inférieur	Bled Dfa	bancs calcaires et pélites.	failles syn-sédimentaires.	"M." <i>microdon</i> R. Richter "M." <i>uniformis</i> Pribyl.
		supérieur	Aïn lefaa	pélites calcaireuses.	plan de glissement	"M." <i>transgrediens</i> Perner
			Rive gauche Bou Regreg	calcaires noirs.		"M." <i>bouceki</i> Pribyl
	Série de	"moyen"	R.g. et dr. Grou et A. lefaa.	calcaires à Orthocères.	plan de glissement	constructions de "M." <i>lochkovenssis</i> Boucek.
			R. g. et dr. Grou Bled Dfa	calcaires plus ou moins pélitiques.	déformation des faunes et glissements.	"M." <i>ultimus</i> Perner. "M." cf <i>parultimus</i> ? Jaeger.
	Pridoli	inférieur	Aïn Ed Dick Oued Satour Aïn lefaa	plutôt pélites		"M." <i>formosus</i> Boucek.
			Oued Satour	pélites un peu calcaires rousses et noires.		"M." <i>formosus</i> et <i>P. fragmentalis</i> (Boucek). <i>N. kozlouskii</i> Urbanek
			Aïn lefaa Aïn lefaa et R.dr. Bou Regreg.	idem, très noires.	plis	<i>B. bohemicus tenuis</i> (Boucek).
	Série de	Ludfordien.	Hosseine	"schistes cart." diaclasés.	glissements	S. cf <i>leintwardinensis</i> ? sensu Urbanek ? <i>Cucullograptus</i> "U." <i>rectus</i> ? Tsegelniunk. "U." <i>caudatus</i> ? Tsegelniunk.
	SILURIEN	Ludlow	Gorstien	Bled Dfa et Hosseine	schistes cartons des auteurs. calcaires à Orthocères, Brachiopodes et Polypiers.	
Conglomérats de base transgressifs sur l'Ordovicien inférieur (Bou Regreg).						
----- Régession ? post-Fer oolithique, lacune sédimentaire (Tiflet et Rabat). -----						
ORDOVICIEN INFERIEUR	Llanvirn et/ou Arenig supérieur	Tiflet		Fer oolithique		
	Arenig supérieur	Tiflet		Grès blancs	failles synsédimentaires.	<i>C. retroflexus</i> <i>retroflexus</i> (Perner).
	Arenig moyen	Tiflet Bled Dfa		pélites noires.		<i>D. spinulosus</i> (Perner) emend Boucek. <i>D. (D.) gr. protobifidus</i> (Elles).

rieur d'après BOURCART et LE VILLAIN. Dans les collections du Service géologique, un échantillon (faciès très noir), provenant de $x = 369,6$ et $y = 372,4$ (permis Carmax), a été remis à G. et H. TERMIER. Il comprend des Graptolithes : *Bohemograptus bohemicus tenuis* (Boucek) du Ludfordien. Sur la rive opposée, EL HASSANI a retrouvé deux gisements plus jeunes dans des faciès identiques, l'un à «*Monograptus*» *ultimus* Perner, l'autre à «*M.*» *bouceki* Pribyl. Ces trois gisements portent de nombreux plans de glissements et les deux derniers du Pridoli inférieur et «moyen» présentent des lits à Graptolithes ayant servi de semelles glissantes, aux déformations hercyniennes. En 1930, on ne pouvait guère supposer la persistance de Graptolithes au-dessus des zones britanniques établies par ELLES et WOOD et au Maroc, les deux auteurs cherchèrent spontanément des espèces connues, d'où la liste : «*Monograptus argenteus* Nicholson, *M. revolutus* var. *precursor* Elles et Wood, *M.* cf. *limatulus* Törnquist», traductions d'hésitations devant deux types de thèques comme peuvent présenter des «*M.*» *ultimus* déformés, ou même la confusion entre ceux-ci et «*M.*» *bouceki*, plus difficile à deviner pour leur *M. lobiferus* M Coy. Enfin, les infructueuses recherches ultérieures de G. CHOUBERT pour retrouver le gisement se sont heurtées à la faute d'impression «*piéd sud*» alors qu'il fallait lire «*piéd nord*». Ainsi ce Llandovery qui gêna tellement les géologues travaillant dans la région; correspond à du Ludfordien, du Pridoli inférieur et «moyen».

D'une manière générale, les pélites mauves sont devenues rousses, se changeant en noir par enrichissement en calcaire et, dès le passage apparemment insensible entre Gorstien et Ludfordien, elles présentent des diaclases avec fentes remplies de calcite et admettent des plans de glissements. Certaines couches vont jusqu'à disparaître, ce qui peut s'apprécier à l'échelle du gisement. Les déformations des faunes seront sensibles à partir du Pridoli. Les listes du Ludfordien (tableau 1) complètent celles des auteurs précédents, en bon agrément stratigraphique avec elles. Il en est de même pour le Pridoli avec ses «*M.*» *ultimus*, «*M.*» *transgrediens* Perner et son horizon de calcaires à *Scyphocrinites* auprès desquels, le gisement de Silurien inférieur de L. ROUSSELLE, a pu être corrigé en Lochkovien inférieur (DESTOMBES & al., 1985).

Le Dévonien inférieur succède en continuité avec son Lochkovien inférieur à «*M.*» *microdon* R. Richter, et supérieur à «*M.*» *hercynicus*

Perner (ALBERTI & al., 1966) que JAEGER préfère appeler «*M.*» cf. *kayseri* Perner : l'état de conservation a été signalé dans la note de 1966. Les phénomènes de perturbations se sont accentués jusqu'à montrer des failles synsédimentaires, n'épargnant pas, bien entendu, les faunes. Le Praguien sus-jacent perpétue encore plus nettement les troubles mécaniques de la série.

Toujours à proximité de Rabat, à Aïn Ed Dick, EL HASSANI a retrouvé un calcaire noir à surfaces pétries de moules internes de «*M.*» *ultimus*, du Pridoli inférieur par conséquent, nouveau jalon entre les rives du Bou Regreg et celles du Grou.

Les listes de Trilobites, Brachiopodes, Tentaculites de G. ALBERTI, (1969, 1970 et 1977) ont été rappelées pour le Silurien in DESTOMBES & al. (1985), celles du Lochkovien étaient déjà situées sur les coupes verticales d'ALBERTI & al. (1966). Elles n'apportent pas de nouveautés à notre propos.

Rives gauche et droite de l'oued Grou,
en $x = 375,45$ et $y = 370,55$ et $x = 375,8$ et $y = 370,55$ (fig. 5, rive gauche).

La Série de Ludlow, avec son premier calcaire à Orthocères, n'a pas été ré-étudiée. D'après ALBERTI (1969-70) elle s'est enrichie en calcaire au point d'y voir un «seuil» sédimentaire reliant le Silurien et le Dévonien inférieur. Son étude prend place dans la recherche, à cette époque, de la continuité entre les deux Systèmes. Il retrouve son «calcaire de Shoul» ou premier calcaire à Orthocères du Gorstien, développé ici jusqu'à des schistes marneux à nodules calcaires avec «*M.*» *ultimus* en calcaires noirs, plissés, avec des Orthocères, Cardioles, à nodules synsédimentaires avant des bancs plus détritiques à mêmes faunes, mais où les Graptolithes, petits et fragmentaires, ont une construction de «*M.*» *lochkovensis* Pribyl. Ce Pridoli inférieur bien installé peut constituer un deuxième calcaire à Orthocères correspondant aux niveaux noirs du Bou Regreg et d'Aïn Ed Dick, avec des faunes plus détritiques et moins de Graptolithes, s'achevant avec les «*M.*» *bouceki* d'ALBERTI. D'autres bancs calcaires à nombreux Trilobites correspondent, dit-il, à l'horizon à *Phacops ? communis* du Barrandien, avant les «*M.*» *transgrediens* comme ceux récoltés ici, dans des schistes argileux secs et sonores avant des pélites noires que l'on pourrait échantillonner à mailles plus serrées. La coupe (fig. 5) les montre en contact par faille

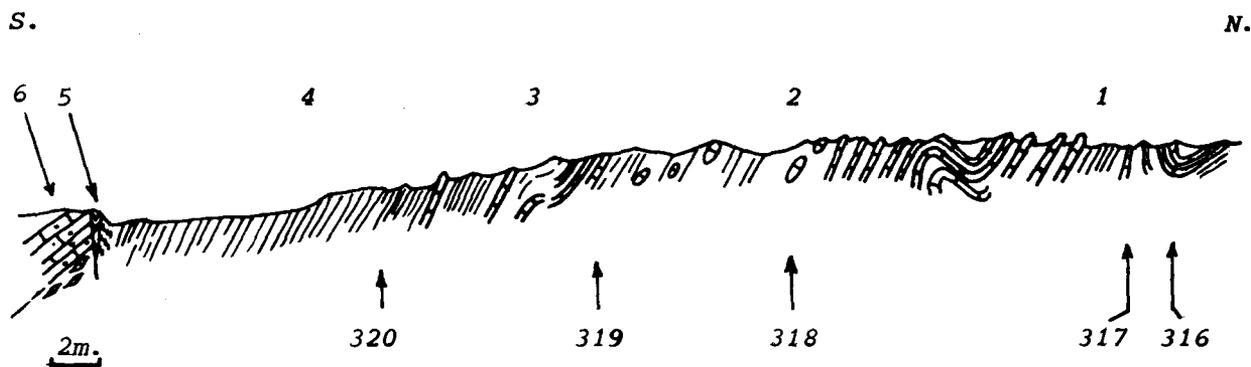


Figure 5 : Coupe du Silurien de la rive gauche du Grou (Rabat). 1. calcaires noirs en bancs de 20 à 25 cm ; 2. calcaires grisâtres sous forme de nodules sédimentaires ; 3. calcaires à aspects plus détritiques ; 4. schistes argileux, faciès plus proche du Dévonien ; 5. faille, comprenant notamment des lentilles d'Ordovicien ; 6. Dévonien inférieur calcaire.

faisant remonter des roches vertes de l'Ordovicien contre les calcaires griottes du Praguien et ceux à cherts de l'Emsien. L'on peut se demander si le dernier calcaire à Orthocères, mentionné par ALBERTI entre ses «*M.*» *transgrediens* et ses schistes et un quartzite, n'est pas une répétition de couches plissées dans cette région largement tectonisée.

REGION DE TIFLET

Plus à l'Est, dans la région de Tiflet, la transgression silurienne est plus tardive. En effet les Graptolithes des deux coupes d'Aïn Lefaa et de l'oued Satour (LECOINTRE, 1933 ; DESTOMBES, 1954 ; EL HASSANI, 1988) renseignent sur le Ludfordien supérieur, la Série du Pridoli, avant le Lochkovien nommé «couches du Zemmour» par ALBERTI.

A Aïn Lefaa, en $x = 401,75$ et $y = 361,3$, des schistes argileux micacés à cassures nodulaires renferment, dans des lits durs et plus grossiers des Orthocères, de rares Bivalves et des fragments de Gigantostracés probablement de grande taille d'après les restes d'appendice caudal et les écailles. Des groupements de petits rhabdosomes de *B. bohemicus tenuis*, des rhabdosomes de la même espèce mais de taille normale sur les lits plus fins, accompagnés de *Linograptus posthumus* et d'un très probable *Neocucullograptus kozlowskii* Urbanek (avec les réserves d'usage sur la conservation aplatie), datent le Ludfordien, supérieur d'après le *N. kozlowskii* ? J. DESTOMBES a recueilli en $x = 401,5$ et $y = 361,37$, une niche de calcaire noir à «*Monograptus*» *formosus* Boucek avant des «*M.*» *ultimus* déformés dans un calcaire très froissé. Ce dernier correspond aux bancs cal-

caires gris anthracite dans lesquels LECOINTRE avait récolté d'autres «*M.*» *ultimus* erronément identifiés par G. ELLES en *M. colonus* et *M. dubius* Suess («*M.*» *ultimus* n'étant pas connu en Grande Bretagne). Les étiquettes de la paléontologiste anglaise ont été recopiées par G. WATERLOT de Lille avant leur retour dans les collections du Service géologique. Ce Pridoli s'achève avec de nouveau des schistes argileux, nodulaires à passées plus compactes que d'autres et renfermant «*M.*» *transgrediens* avec des branches de *L. posthumus*.

A l'oued Satour, en $x = 409,45$ et $y = 362$, des schistes calcareux foncés à plans de glissements et faunes déformées d'Orthocères et Graptolithes rappellent les niveaux noirs du Bou Regreg. Les gisements contiennent des «*M.*» *formosus* associés à *Pristiograptus* cf. *fragmentalis* Boucek avant les bancs à «*M.*» *formosus* de LECOINTRE pour lesquels G. ELLES suggérait avec précaution *M. planus* Barrande, remarquant la difficulté de reconnaître ces formes arquées en pellicule noire dans un faciès foncé. Elle fut moins circonspecte pour *M. nudus* Lapworth qui est peut-être un «*M.*» cf. *parul-timus* Jaeger, mais en son temps, l'on ne pouvait soupçonner ces espèces.

Encore plus à l'Est, dans l'oued Tiflet en $x = 417,9$ et $y = 364,20$, se retrouve l'équivalent du deuxième calcaire à Orthocères de l'oued Grou sous faciès gris et cristallin contenant des agrégats très denses de petits Bivalves et quelques Graptolithes à construction de «*M.*» *lochkovensis*.

Pour le Lochkovien, on retrouve les descriptions de G. ALBERTI (1969). Ses «couches du

Zemmour» dont la base est identifiée par *M. uniformis* et *Icriodus* cf. *woschmidti* et le sommet par *M. cf. kayseri*, des Tentaculites, des Trilobites, des Brachiopodes, des Lamellibranches, des Conodontes et des Ostracodes, sont assez similaires à celles du Bou Regreg. La base du Lochkovien n'a pas été reconnue dans la coupe la plus orientale et les passages du Lochkovien supérieur au Praguien sont au moins faillés.

RESULTATS

1 - La transgression du Silurien supérieur sur l'Ordovicien inférieur : celle-ci englobe des oolithes dans la région de Rabat et ne paraît pas comprendre d'éléments plus jeunes de la série ordovicienne. Elle date elle-même de la base de la Série du Ludlow à l'Ouest et arrive plus tardivement à l'Est (fig. 6).

L'immense lacune entre les deux termes, qui semble avoir son équivalent à Khémis N'Ga (région de Safi) (BEUN & al., 1986), est à mettre à l'actif de l'orogénie «calédonienne» déjà évoquée dans le comportement du bloc des Séhoul (EL HASSANI, 1987).

2 - L'absence de Silurien inférieur dans la région de Rabat-Tiflet : les marques de la transgression, l'analyse des séries, l'abondance de nouveaux Graptolithes découverts dans le Silurien supérieur depuis la recherche dynamique d'une solution mondiale pour définir la limite siluro-dévonienne (Montréal, 1972) constituent un faisceau d'arguments contre le dépôt du Silurien inférieur dans la région. Son indication la plus proche sera celle du forage des Ouled Saïd au SW de Casablanca où le Rhodanien est recouvert en discordance par l'Homérien (DESTOMBES & al., 1985).

3 - Les perturbations de la région à partir du Lochkovien : en 1977, ALBERTI exposa la succession du Bou Regreg avec extension des faciès jusqu'à Tiflet comme un possible stratotype du Siluro-Dévonien. Or le secteur de Rabat-Tiflet subit les effets de l'installation du régime distensif précurseur du bassin famennotournaisien de Sidi Bettache (PIQUE, 1979) en enregistrant les contraintes de cet événement dès le Lochkovien inférieur sous forme de manifestations synsédimentaires. Les effets de l'orogénèse hercynienne le modifieront encore, y ajoutant la situation de limite sud du bloc des Séhoul. L'étude structurale détaillée, en cours

par EL HASSANI, en donnera l'histoire, beaucoup plus compliquée que ne le laisse paraître la présentation stratigraphique qui sert de cadre à la description des Trilobites.

CONCLUSION GENERALE

La question de la limite Arenig-Llanvirn se profile une fois de plus sans l'amorce d'une solution satisfaisante. La référence à la Bohême, si habituelle dans la littérature marocaine se révèle incompatible. Le problème soulevé au Portugal central présente, sous un autre éclairage, l'impossibilité d'identifier un Arenig supérieur. En termes de «Province méditerranéenne», le Zagorien supérieur s'inscrirait-il dans le schéma régressif de FORTEY ? SPJELDNAES avait déjà résumé la situation en remarquant que les Trilobites du Morgatien ressemblaient à ceux du Llanvirn du Pays de Galles et de Bohême, tandis que les Graptolithes évoquaient plutôt de l'Arenig moyen. Dans notre cas, si dans la région de Rabat-Tiflet les grès qui achèvent un cycle ont orienté les interrogations vers la série ferrugineuse bohémienne, dans le Sud de l'Anti-Atlas, la Formation des grès et quartzites du Zini, habituellement assimilé aux quartzites armoricains, ramène aux situations proposées par ROMANO & al., (1986) au Portugal central, quoique dans un contexte sédimentologique différent car il n'y a pas de nodules phosphatés mais des niveaux ferrugineux. Les quartzites du Zini sont surmontés par la Formation du Tachilla elle-même transgressive, dans son *locus typicus* sur le Cambrien moyen. La base du Tachilla avec ses *Corymbograptus* géants, *D. gr. bifidus sensu* Elles et Wood et, en plus de Tiflet, *Pseudoclimacograptus* aff. *scharenbergi* (Lapworth), avait alors reçu sans hésitation un âge Llanvirn. De quelque côté que l'on se tourne, faut-il vieillir les *Corymbograptus* géants ? ou réussira-t-on à détecter la lacune de l'Arenigien supérieur ? il n'y a ici que jalon supplémentaire dans un événement global relatif aux variations eustatiques de l'époque fini-arenigienne.

Les autres acquis, c'est-à-dire la démonstration d'une phase calédonienne et la préparation du bassin de Sidi Bettache avant les effets de l'orogénèse hercynienne, se situent dans des cadres encore plus globaux de l'histoire des grandes chaînes paléozoïques et recevront un traitement plus développé lors de l'exposé de l'analyse structurale (EL HASSANI, trav. en cours).

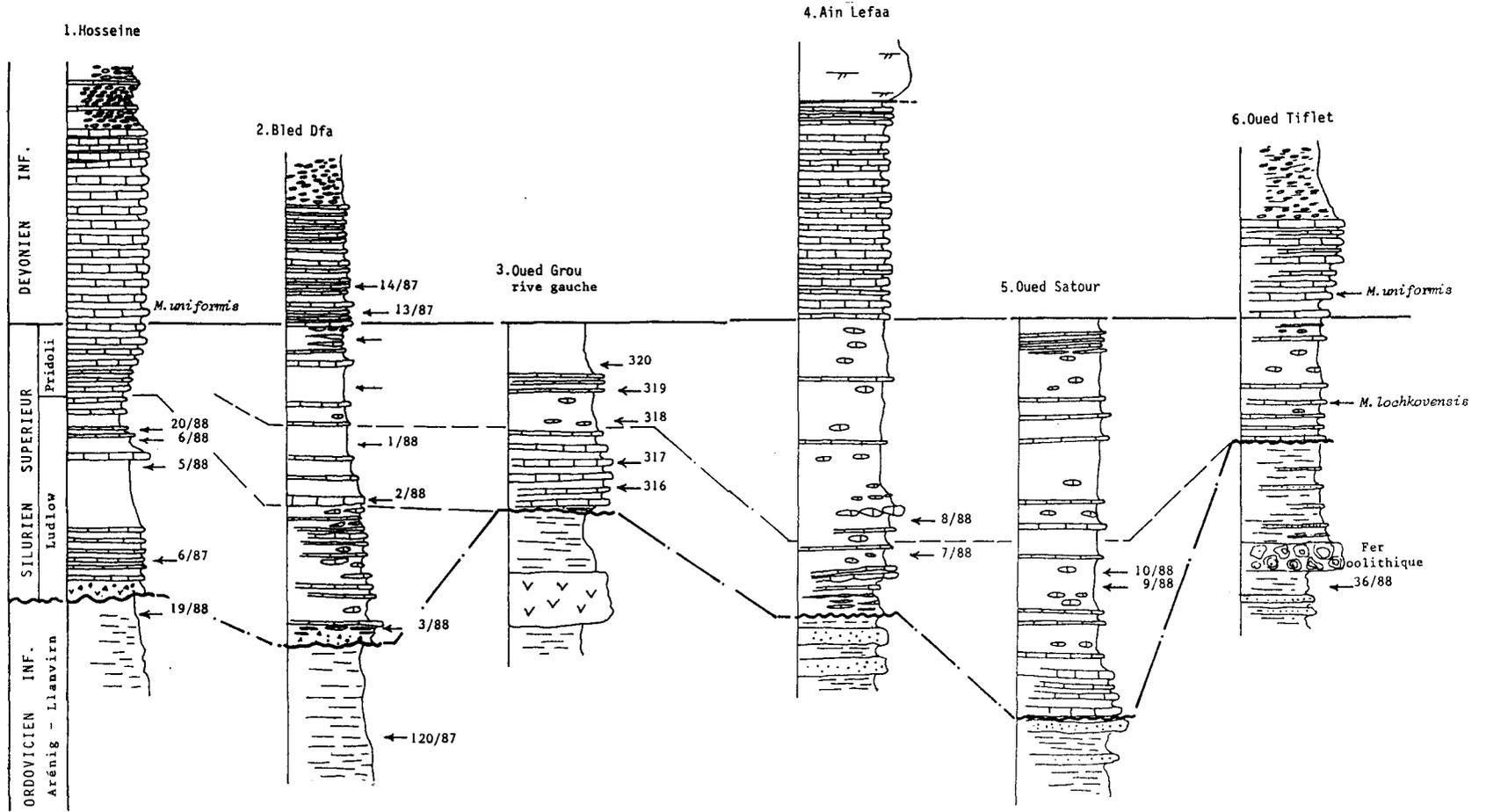


Figure 6 : Comparaison des différentes coupes siluriennes de la zone de Rabat-Tiflet.

REFERENCES

- ALBERTI G.K.B. (1969). - Trilobiten des jüngeren Siluriums sowie des Unter- und Mitteldevons I. *Abandh. Senckenb. Naturforsch. Gesellsch.*, 520 Frankfurt/Main, 692 p., 56 fig., 8 tabl., 52 pl.
- ALBERTI G.K.B. (1970). - Trilobiten des jüngeren Siluriums sowie des Unter und Mitteldevons II, *Ibidem*, 525, 233 p., 20 fig., 4 tabl., 20 pl.
- ALBERTI G.K.B. (1977). - Rabat-Tiflet area in Morocco. A. MARTINSSON (ed.) *The Silurian-Devonian Boundary*. IUGS Series A, 5, Stuttgart, 159-167, 7 fig.
- ALBERTI G.K.B., HOLLARD H. et WILLEFERT S. (1966). - Couches de base du Dévonien et présence de *Monograptus hercynicus* dans la région de Rabat à Tiflet. *Notes Serv. géol. Maroc*, 26, 188, 21-27, 4 fig.
- BERGSTROM S.M. et COOPER R.A. (1973). - *Didymograptus bifidus* and the trans-Atlantic correlation of the Lower Ordovician. *Lethaia*, 6, 4, p. 313-339, 9 fig.
- BEUN N., BOULANGER D., HUVELIN P. et TAJ-EDDINE K. (1986). - Le Paléozoïque de Khémis n'Ga : un paléorelief sous la série gypseuse jurassico-crétacée des Mouissat (région de Safi, Maroc). *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 302, sér. II, 1, 39-42, 2 fig.
- BOUCEK G. (1973). - Lower Ordovician graptolites of Bohemia. *Czechoslovak Acad. of Sci.* 185 p., 37 fig., 24 pl.
- BOURCART J. et LE VILLAIN G. (1930). - Les graptolites du Gothlandien de l'oued Akrech près de Rabat (Maroc). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, (16), 214-216.
- CHOUBERT G. et HINDERMEYER J. (1948). - Sur l'âge des «marbres» de l'oued Akrech. *Notes Serv. géol. Maroc*, 1, 71, 31-35. (erratum t.2, 74, p. 223).
- COGNEY G. (1957). - Recherches géologiques au confluent des oueds Bou Regreg, Grou et Akrech. *Trav. Instit. Sci. Chérif., Série Géol. et Géogr. phys.*, 6, 56 p., 3 fig., 3 pl.h.t.
- COOPER R.A. et FORTEY R.A. (1982). - The Ordovician graptolites of Spitsbergen. *Bull. of the Brit. Mus. (Nat. Hist.), Geology ser.*, 36, 3, 157-302, 83 fig., 6 pl.
- DESTOMBES J. (1954). - Sur la présence du Llanvirn à minerai de fer oolithique dans l'anticlinal de Tiflet (Maroc). *C.R. Somm. Soc. géol. Fr.*, 13, 294-296.
- DESTOMBES J., HOLLARD H. et WILLEFERT S. (1985). - Lower Palaeozoic Rocks of Morocco. In : *Lower Palaeozoic Rocks of north-western and west central Africa*. C.H. HOLLAND (ed.) John Wiley and sons Ltd., 91-336, 68 fig., 7 tabl., 16 pl.
- EL HASSANI A. (1987). - Les structures calédonohercyniennes dans la zone de Rabat-Tiflet, Meseta marocaine septentrionale. *Bull. Inst. Sci.*, 11, p. 47-59
- EL HASSANI A., EL WARTITI M., ZAHRAOUI M., DESTOMBES J. et WILLEFERT S. (1987) Sur l'âge et la faune des grés-pétites ordoviciennes au SE de Rabat (Meseta côtière nord-occidentale). *Bull. Sci. Terre*, Rabat, 3, 86-91.
- EL HASSANI A., EL WARTITI M., ZAHRAOUI M., DESTOMBES J. et WILLEFERT S. (1988). - Découverte d'une macrofaune aréniennienne (Ordovicien inférieur) à Trilobites et Graptolites dans la région de Rabat, Meseta côtière nord-occidentale (Maroc). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 307, sér. II. 1589-1594.
- FORTEY R.A. (1984). - Global earlier Ordovician transgressions and regressions and their biological implications. in BRUTON D.L. (ed.) : *Aspects of the Ordovician System*. Palaeont. Contrib. from the Univ. of Oslo, 295, 37-50, 10 fig.
- HAVLICEK V. (1971). - Brachiopodes de l'Ordovicien du Maroc. *Notes et Mém. Serv. géol. Maroc*, 230, 135 p., 2 fig., 3 tabl., 26 pl.
- LECOINTRE G. (1926). - Recherches géologiques dans la Meseta marocaine. *M. Soc. Sci. nature. Maroc, Rabat*, 14, 158 p., 32 fig., 12 tabl., 18 pl. - Photos, 1 carte couleur au 1/200.000.
- LECOINTRE G. (1933). - Stratigraphie in G. LECOINTRE et G. DELEPINE : Etudes géologiques de la région paléozoïque comprise entre Rabat-Tiflet (Séhoul et Ait Belkassam). *Notes et Mém. Serv. géol. Maroc*, 28, 80 p., 2 pl. - coupes, 1 carte, 14 pl. h.t.
- PIQUE A. (1979). - *Evolution structurale d'un segment de la chaîne hercynienne : La Meseta marocaine nord-occidentale*. Thèse es-Sciences, U.L.P. Strasbourg, 253 p., 153 fig., 14 tabl., 10 pl., 6 cartes h.t.
- RAHMANI K. (1978). - Etude palynologique du Paléozoïque (Ordovicien, Silurien, Dévonien) de la région de Rabat (oued Bou Regreg), Maroc. *Notes et Mém. Serv. géol. Maroc*, 324 (1983), 132 p., 19 fig., 20 tabl., 13 pl.
- ROMANO M., BRECHLEY P.S. et Mc DOUGALL N.D. (1986). - New informations concerning the age of beds immediately overlying the Armorican quartzite in Central Portugal. *Geobios*, 19, fasc. 4, 421-433, 4 fig., 1 pl.
- ROUSSELLE L. (1961). - Les graptolites gothlandiens au confluent des oueds Bou Regreg et Akrech (Maroc occidental). *Trav. Instit. Sci. Chérif., Série géol. et Géogr. phys.*, 11, 62 p., 6 pl.
- SAVORNIN J. (1921). - Observations sur le Paléozoïque de Rabat (Maroc). *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 172, 25, 1587-1589.
- SPJELDNAES N. (1961). - Ordovician climatic zones. *Norsk. Geol. Tidsskr. Bergen*, (41), 1, 45-77, 7 fig.
- SPJELDNAES N. (1967). - The Palaeogeography of the Tethyan Region during the Ordovician in *Aspects of Tethyan Biogeography Syst. Assoc. Publ. n° 7*. C.G. ADAMS et D.V. AGER, Ed. 45-57, 6 fig.
- TERMIER G. et TERMIER H. (1950). - Paléontologie marocaine. Tome 2. Invertébrés de l'Ere primaire. *Notes et Mém. Serv. géol. Maroc*. Paris HERMANN et Cie, Ed. Coll. Actualités Sci., Fasc. 4 : Annelides, Arthropodes, Echinodermes, Conularides et Graptolites, 79, 282 p., 58 pl.
- WIPPERN J. (1955). - Sur le granite de Taïcha près de Tiflet (Meseta marocaine). *Notes Serv. géol. Maroc*, 12, 125, p. 81-85.

ANNEXES

A. L'ORDOVICIEN.

1. Liste des gisements de Trilobites :

- Feuille Témara au 1/50.000
- Oued Bou Regreg, rive droite, coupe de Bled Dfa (Coll. El Hassani N° : 120/87) en $x = 372,3$ et $y = 372,17$: *Ampyx* cf. *spongiosus* Fortey ; *Placoparia* (*Placoparia*) *cambricensis* Hicks ; *Prionocheilus* sp. ; cf. *Myttonia* sp. ; *Asaphidae*. (accompagnés d'ostracodes et de conularides). Dét. J. Destombes.
- *Idem*, coupe de Hosseine (Coll. El Hassani, N° : 19/88) en $x = 371,7$ et $y = 371,95$: *Placoparia* sp., Dét. J. Destombes.
- Feuille Tiflet au 1/50.000
- Al Khaloua, au Nord du ravin Ben Moqaddem (Coll. El Hassani N° : 41/88 en $x = 400,5$ et $y = 362,35$: *Calymenella* (*Eohomalonotus*) sp. ; Homalonotidés ; *Dreyfussina* ? sp. ; *Colpocoryphe* sp. (accompagnés de Lingulidés), Dét. J. Destombes.
- en $x = 412,9$ et $y = 362,35$ (Coll. Destombes, 1954) : *Dalmanites socialis proeva* Emm. Dét. G. Nègre-Mallet, non réactualisée.
- en $x = 414$ et $y = 362,9$ (Coll. J. Destombes, 1954) : *Calymene attenuata* Gigout ; *Homalotus* cf. *vicaryi* Salt. (Dét. G. Nègre-Mallet non réactualisée.
- en $x = 415,1$ et $y = 361,1$ (Coll. J. Destombes, 1954), niveau a) de la coupe : *Calymene attenuata* Gig. ; *Eohomalonotus bronngniarti* Rouault ; *Synhomalotus tristani* Bronng. ; *Dalmanites* aff. *phillipsi* Barr. Dét. G. Nègre-Mallet, non réactualisée.
- Oued Tiflet, en $x = 416,35$ et $y = 363,95$ (Coll. El Hassani, N° : 36/88 *Calymenella* (*Eohomalonotus*) sp. ; Homalonotidés ; *Neseuretus* sp. (accompagnés de gastéropodes et de brachiopodes), Dét. J. Destombes.
- $x = 417,4$ et $y = 364,4$ (Coll. El Hassani, N° : 35/88 *Dreyfussina* cf. *rochi* (Destombes) ; *Neseuretus* sp. (accompagnés de cystidés? mollusques), Dét. J. Destombes.

2. Liste des gisements de Brachiopodes et Bivalves :

- Feuille Témara au 1/50.000.
 - Oued Bou Regreg, rive droite, coupe de Hosseine (Coll. El Hassani, N° : 19/88) en $x = 371,7$ et $y = 371,95$: *Orthambonites tifletensis* Havlicek Dét. J. Destombes
 - Feuille Tiflet au 1/50.000.
 - Al Khaloua, au Nord du ravin Ben Moqaddem, en $x = 400,5$ et $y = 362,35$, (Coll. El Hassani, N° : 41/88) : *Orthambonites*? sp. Dét. J. Destombes.
 - en $x = 412,9$ et $y = 362,35$ (Coll. J. Destombes, 1954) : *Orthis budleighensis* Dav. ; *Redonia deshayesiana* Rouault Dét. G. Nègre-Mallet, non réactualisées.
 - en $x = 414$ et $y = 362,9$ (Coll. J. Destombes, 1954) : *Ctenodonta ribeiro* Sh.(?) Dét. G. Nègre-Mallet, non réactualisée.
 - en $x = 415,1$ et $y = 361,1$ (Coll. J. Destombes, 1954) : *Orthis budleighensis* Dav. ; *Lingula* cf. *attenuata* Sow. ; dans le niveau a de la coupe.
- nombreuses Lingules dans le niveau f.
Dinobolus brimonti Rouault dans le niveau g toutes Dét. G. Nègre-Mallet, non réactualisées.
- Tranchée de la voie de 0,60 m, en $x = 416,75$ et $y = 363,67$ (Coll. J. Destombes, N° : Ti 11) :

Orthambonites tifletensis Havlicek. (*locus typicus* de l'espèce, in Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc, N° : 230, 1971).

3. Liste des gisements de Graptolithes (Détermination et reprise : S. Willefert) :

- Feuille Témara au 1/50.000.
- Oued Bou Regreg, rive droite, coupe de Bled Dfa, (Coll. El Hassani, N° : 120/87) en $x = 372,3$ et $y = 372,17$: *Didymograptus* (*Didymograptellus*) gr. *protobifidus* (Elles).
- Feuille Tiflet au 1/50.000.
- Al Khaloua en $x = 400,12$ et $y = 362,85$ (Coll. Wipperm et Destombes) : fragments attribuables à *Corymbograptus retroflexus* (Perner) emend. Boucek 1973.
- en $x = 414$ et $y = 362,9$ (Coll. J. Destombes, 1954) : *Didymograptus balticus* Tull. ou ? *Didymograptus murchisoni* Boeck (ces hésitations de G. Nègre-Mallet peuvent être rapportées à des fragments de *C. retroflexus*).
- en $x = 415,1$ et $y = 363,1$ (Coll. J. Destombes, 1954) ; *Didymograptus bifidus* Hall ; *D.* cf. *murchisoni*, niveau a de sa coupe. Ces fossiles peuvent être repris en fragments de *C. retroflexus*.
- en $x = 415,1$ et $y = 363,1$ (Coll. J. Destombes, 1954) : *Didymograptus spinulosus* Perner emend Boucek 1973.
- en $x = 415,5$ et $y = 363,3$ (Coll. J. Destombes, 1954, carotte de sondage) : branches de *Corymbograptus retroflexus maximus* Boucek.
- en $x = 416,35$ et $y = 363,95$ (Coll. El Hassani, N° : 36/88) : fragments de *C. retroflexus*.

B. LE SILURIEN ET LE DEVONIEN : Les Graptolithes

1. Région de Rabat :

- a. -Récottes de G. Lecointre, 1922 (Ss 2018) - Reliquat de l'envoi à G. Elles : «Schistes à *Monograptus*» : Bou Regreg ; oued Akrech ; 100 m en amont du filon de manganèse. (Blocs beiges à traces très usées. Essentiellement *Colonygraptus colonus* (Barrande), *Logograptus scanicus* (Tullberg) et autre face à majorité de *Saetograptus chimaera* (Barrande)).
- b. -Récottes G. et H. Termier. Types et figurés de la «Paléontologie marocaine».

- Dendroidea :

«*Dictyonema* nov. sp.», P1 CCXXXV, fig. 2 (Ss 283) en réalité, conservation scalariforme de très probablement *Saetograptus* «*Dendrograptus* sp.» *idem*, fig. 4-5 (Ss 284) (il s'agit d'une empreinte et d'une contre-empreinte à condition de décaler la partie supérieure de la fig. 5 vers la droite et de réajuster les branches avec la partie inférieure).

Tous ces fragments proviennent du point 2 : Rive droite du Bou Regreg à 300 m en aval du confluent de l'oued Akrech, récoltes de H. et G. Termier et G. Choubert.

- Graptoloidea :

«*Pristiograptus chimaera* Barrande». Pl. CCXXXVII, fig. 25-34. P1. CCXL, fig. 23. (Ss 254, 255, 256, 257, 261, 262, 264, 289). La fig. 32 (Ss 256) dite *S* cf. *leintwardinensis* Hopkinson est un *S. chimaera* ; la fig. 35 (Ss 257) est plutôt une partie distale de *C. colonus* ; les collections portent encore un «*M. pseudochimaera*» (Ss 254) non mentionné dans la «Paléontologie marocaine».

Les localisations portent parfois «point 2» ou «point 3» de la même coupe ou aucune indication ; l'échantillon P1. CCXL a été récolté par les mêmes auteurs et G. Colo.

«*Monograptus* sp.», P1. CCXXXIV, fig. 17 (Ss 262), probablement un *L. scanicus*, «cf. *Monograptus unguiferus*», *idem*, fig. 19-20 (Ss 265 ?).

Indéterminables ; sur ce bloc, conservation en biais de *S. chimaera*. «*Monoclimacis vomerina* Nicholson», *idem*, fig. 36. Non retrouvé, peut-être encore une conservation défecueuse de *S. chimaera*.

«*Pristiograptus nilssoni* Lapworth», *idem*, fig. 45, 46, 49, 50, 53, 54, 55 et 59.

Et Pl. CCXL, fig. 16,20,22 (cf), les mêmes gisements plus Ss 259 et Ss 284 en tenant compte des superpositions comme par exemple Ss 258, Ss 284 et Ss 259 s'empilent. Tous les dessins ne sont pas reconnaissables.

«*Monograptus crinitus* Wood», Pl. CCXXXIX, fig. 51, 65, 67. Ce sont des *L. scanicus* (Ss 253 ? , SS 262, Ss 286 ?).

«*Pristiograptus bohemicus* Barrande», *idem*, fig. 56 (non reconnu), Pl. CCXL, fig. 15 (Ss 259).

c. - Récoltes G. et H. Termier avec G. Choubert et/ou G. Colo non figurées :

Toujours les mêmes associations, mais au «Points 9» (Ss 291) le faciès est beaucoup plus sombre avec des surfaces de glissements. Ce «*Monograptus* indé.» n'a que quelques thèques à ouvertures rappelant *Monoclimacis micropoma* (Jaekel), sa conservation n'est pas parfaitement plane.

d. - Permis de M. Carmax N° : 3415, près des carrières de l'oued Akrech, en x = 369,6 et y = 372,4 (Ss 2050) non déterminé.

(Schistes argileux noirs, durs, pyriteux à nombreux plans de glissements, *Bohemograptus bohemicus tenuis* (Boucek). C'est le faciès et la conservation signalés par Bourcart et Le Villain en 1930 : Ludfordien).

e. - Récoltes G. Alberti, Rive est du Bou Regreg, en x = 371,63 et y = 372,58, in G. Alberti, H. Hollar et S. Willefert, Notes Serv. Géol. Maroc, t ; 26, N° : 188, 1966 (F 22). *Monograptus hercynicus* Perner du Lochkovien supérieur *M. cf. kayseri* Perner pour H. Jaeger.

f. - Nouvelles récoltes El Hassani.

- Coupe de Bled Dfa : (fig. 4) en x = 372,4 et y = 373,8. — N° : 3/88 : «Schistes carton» beiges, sombres à *Gothograptus nassa* (Holm), *C. colonus*, *L. scanicus*, probablement *Cucullograptus pazdroi* Urbanek : Gorstien.

- N° : 2/88 : Lits argileux noirs, charbonneux, toucher un peu sec, abondance de «*Monograptus*» *ultimus* Perner : Pridoli inférieur.

- N° : 1/88 Nodule calcaire noir à orthocères, bivalves et fragments de gigantostracés. Une partie proximale avec trois thèques à construction de «*M.*» *ultimus* : Pridoli.

- N° : 14/87 : «Calcaires noirs, fins, légèrement fétides, très micacés. Quelques plans de glissements, rares «*Monograptus*» *microdon* R. Richter : Lochkovien inférieur.

- Coupe de Hosseine :

- en x = 371,7 et y = 371,85, N° : 6/87 gisement situé à 8 m au dessus du microconglomérat de base (fig. 2) : «Faciès classique des schistes carton à *Spinograptus spinosus* (Wood), *Pristiograptus dubius* (Suess), *C. colonus* nombreux, *B. bohemicus* abondants, *N. nilssoni* : Gorstien».

- N° : 5/88 (gisement situé à 30 m de la base) : «Un lit à peine fossilifère ; rares *Linograptus posthumus* (R. Richter), un *Monoclimacis haupti* (Kühne) (Jaeger le met en

synonymie avec *Monograptus dalejensis* Boucek), une partie proximale de *M. cf. micropoma* : Gorstien».

- N° : 6/88 (gisement situé à 36 m de la base) : «même faciès, diaclases, lits à thanatocénoses, lits azoïques, échantillons évoquant les figurations d'*Uncinatraptus rectus* Tsegelniunk et une partie proximale d'*U. caudatus* Tsegelniunk : Ulrichien supérieur-Ludfordien ?».

- N° : 20/88 (gisement situé à 38 m de la base) : «Même faciès, glissements, plis avec disparitions de couches : *Plectograptus macilentus* (Törnquist) rares, *B. bohemicus* rares, *P. dubius* rares, *M. haupti* = *M. dalejensis* ? très rares, *Saetograptus fritschi* (Perner) rares, *S. chimaera* abondants, *S. chimaera*, cf. *cervicornis* Urbanek un exemplaire, *S. willowensis* ? Berry et Murphy, *S. cf. leintwardinensis sensu* Urbanek, *Lobograptus cirrifer* ? Urbanek, *L. scanicus amphirostris* Urbanek ou *Cucullograptus hemiaversus* Urbanek, tous très rares : Passage Gorstien-Ludfordien ?».

- Rive gauche du Bou Regreg :

- en x = 370,55 et y = 371,9 au Souk Had Akrech (N° : 23/88) : «Niveaux noirs, nombreux plans de glissements, lits glissés à très nombreux «*M.*» *ultimus* : Pridoli inférieur.

- en x = 372,85 et y = 371,85 (N° : 22/88) : «Même faciès et comportement, «*Monograptus*» *bouceki* Pribly Pridoli moyen».

- Ain Ed Dick : en x = 374 et y = 371 (N° : 345) : «Niveau calcaire noir pétri de «*M.*» *ultimus* en moules internes : Pridoli inférieur ».

- Rive gauche de l'oued Grou, en x = 375,45 et y = 370,55 fig. 5, N° : 316 et 317 : «Faciès du gisement d'Ain Ed Dick, «*M.*» *ultimus*, avec des cardioles, des bivalves, des orthocères. Le 317 n'a pas de graptolithes mais énormément de petits bivalves : Pridoli inférieur.»

- Les N° : 318 et 319 : «Calcaires grisâtres, passées compactes sans fossiles, d'autres plus décomposées, masses d'oxydes de fer rouge, mêmes groupements de faunes, ici les fragments de graptolithes ont des constructions de «*Monograptus*» *lochkovenski* Boucek : Pridoli».

- Le N° 320 : «Schistes argileux secs, un peu sonores, «*Monograptus*» *transgrediens* (Perner) : Pridoli supérieur».

- Rive droite de l'oued Grou : en x = 375,8 et y = 370,6 (N° : 233) : «Faciès très voisin du N° 235 quoiqu'un peu plus argileux. Formes de graptolithes rappelant «*Pristiograptus*» *bugenski* Teller ou *P. perbrevis* Teller qu'H. Jaeger met en synonymie avec «*M.*» *ultimus* : Pridoli inférieur».

- en x = 375,8 et y = 370,55 (N° : 235) : «Calcaire noir, fin, dur et fétide, à orthocères, cardioles, ostracodes, bivalves, styliolines et fragments de graptolithes à constructions de «*M.*» *lochkovenski*».

2. Région de Tiflet :

- Ain Lefaa :

- en x = 401,75 et y = 361,3 (N° : AL 7/88, Récoltes El Hassani) : «Schistes argileux micacés à débits en nodules, orthocères, rares bivalves, gigantostracés, *B. bohemicus tenuis*, *L. posthumus*, *Neocucullograptus kozlowskii*? Urbanek, un seul exemplaire : Ludfordien supérieur».

- en x = 401,5 et y = 361,37 (Récoltes de J. Destombes) : «niche calcaire noir à «*Monograptus*» *formosus* Boucek et calcaire froissé à «*M.*» *ultimus* très déformés : Pridoli inférieur».

- sans coordonnées, Récoltes Lecointre 1933, Retour des envois à G. Elles : «Au lieu de *M. colonus* et *P. dubius*, lire «*M.*» *ultimus*, même faciès que précédemment : Pridoli inférieur».

- en x = 401,75 et y = 361,4 (N° : AL 8/88, Récoltes El Hassani) : «Schistes argileux, aspect nodulaire, composition hétérogène en dureté : «*M.*» *transgrediens*, *L. posthumus* : Pridoli supérieur».
- Coupe de l'oued Satour :
 - sans coordonnées, Récoltes Lecointre 1933, Retour des envois à G. Elles : «Au lieu de «*Monograptus planus* Barr.», lire «*M.*» *formosus*, ils sont accompagnés de quelques *Pristiograptus fragmentalis* Boucek et au lieu de «*Monograptus nudus* Lapw.», lire «*Monograptus*» cf. *parultimus?* Jaeger : Passage Ludfordien-Pridoli et Pridoli inférieur».
 - en x = 409,45 et y = 362 (N° : 9/88, Récoltes El Hassani) : «Faciès plus clair que l'équivalent de Lecointre, «*M.*» *formosus*. (N° : 10/88, *idem*, situé à 2 m au Nord du précédent) : «Même remarque et mêmes déformations que le gisement de Lecointre à «*M.*» cf. *parultimus?* : Pridoli inférieur».
 - Oued Tiflet :
 - en x = 417,9 et y = 364,2 (Récoltes de J. Destombes) : «Calcaire gris cristallin à orthocères et nursery de lamel-libranthes, quelques graptolithes à construction de «*M.*» *lochkovensis* : Pridoli».
- N.B. : Tous les gisements cités sont conservés au Service Géologique du Maroc.

Adresses des auteurs

Ahmed EL HASSANI

Institut Scientifique, département de Géologie,
B.P. 703, Rabat-Agdal.

Jacques DESTOMBES & Solange WILLEFERT

Ministère de l'Energie et des Mines, Division de la Géologie
Générale, B.P. 6208 Rabat-Instituts.

PLANCHE 1.

Figure 1,2,3 - *Didymograptus (Didymograptellus) gr. protobifidus* (Elles) 1 et 2 : x 7 ; 3 : x 3,5 Coll. El Hassani (120/87) - Bled Dfa, rive droite du Bou Regreg

Figure 4,5 - *Didymograptus spinulosus* Perner *emend* Boucek grossissement légèrement supérieur à 4 Coll. Destombes, 1954 - Tiflet (= *D. bifidus* Hall *sensu* Elles et Wood de G. Nègre-Mallet)

Figure 6,7 - Branches de *Corymbograptus retroflexus* (Perner) *emend* Boucek x 4 Coll. El Hassani (36/88) - Tiflet

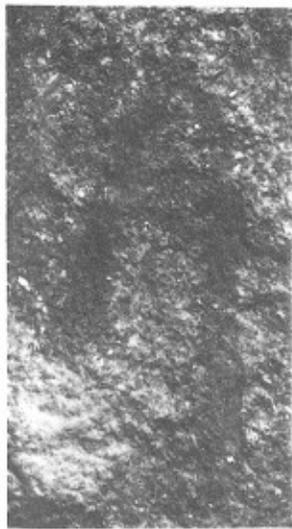
Figure 8 - Branche de *Corymbograptus retroflexus maximus* Boucek x 3 Coll. Destombes, 1954 - Carotte de sondage-Tiflet

Figure 9 - *Corymbograptus retroflexus retroflexus* (Perner) *emend* Boucek x 3,5 Coll. Destombes, 1954 -Tiflet (= *D. balticus* Tullberg de G. Nègre-Mallet)

Figure 10 a et b - *Dendrograptus* sp. *in* Paléontologie marocaine, Pl. CCXXXV, Fig 4-5. Empreinte et contre-empreinte rectifiées x 4 Coll. G. et H. Termier et G. Choubert - Rive droite du Bou Regreg.

Figure 11 - Non *Dictyonema* n-sp. *in* Paléontologie marocaine Pl. CCXXXV, Fig 2 mais conservation scalariforme de probablement *Saetograptus* sp. grossissement presque 7 Coll. G. et H. Termier et G. Choubert - Même gisement que Fig 10.

Clichés : Nadia-Marie de la Perche.



1



3



10a



2



10b



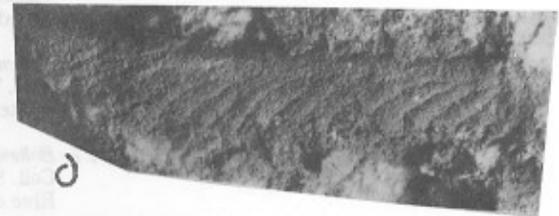
11



4



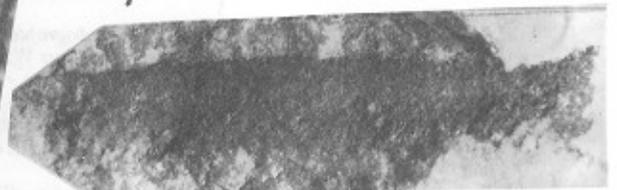
5



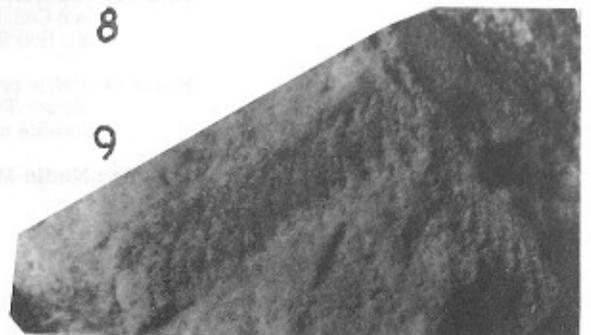
6



7



8



9

PLANCHE 2.

- Figure 1 - Faciès à «*Monograptus*» *ultimus* Perner x 3 Coll. El Hassani (345) - Aïn Ed Dick
- Figure 2 - «*Monograptus*» *ultimus* Perner x 5 Mêmes collection et localité
- Figure 3 - «*Monograptus*» *ultimus* Perner autre faciès; x 6 Coll. G. Lecointre - Ain Lefaa = *M. dubius* de G. Elles
- Figure 4 - «*Monograptus*» *formosus* Boucek x 5 Coll. G. Lecointre - Oued Satour = *M. planus* de G. Elles
- Figure 5 - «*Monograptus*» à thèques de constructions *lochkovenssis* Boucek x 6,5 Coll. El Hassani (235) - Oued Grou, rive gauche
- Figure 6 - *Bohemograptus bohemicus* (Barrande) x 3 Coll. G. et H. Termier et G. Choubert - Oued Akrech, rive droite
- Figure 7 - *Bohemograptus bohemicus tenuis* Boucek x 4,5 Coll. Service Géologique - Permis de M. Camax - Rive droite du Bou Regreg.
- Figure 8 - «*Monograptus*» *bouceki* Pribyl x 3 1/3 Coll. El Hassani (22/88)
- Figure 9 - «*Monograptus*» *microdon* R. Richter x 4,5 Coll. El Hassani (14/87) - Bled Dfa, rive droite du Bou Regreg.
- Figure 10 - *Neocucullograptus kozlowskii?* Urbanek x 11,5 Coll. El Hassani (A1.7/88) - Ain Lefaa.
- Figure 11 - *Lobograptus scanicus* (Tullberg) non *Monograptus crinitus* Wood x 5,5 Coll. G. et H. Termier et G. Choubert - Oued Akrech, rive droite
- Figure 12 - «*Monograptus*» *transgrediens* Perner x 3 Coll. El Hassani (8/88) - Ain Lefaa.
- Figure 13 - Thèques d'*Uncinograptus rectus?* Tsegelniuk x 8 Coll. El Hassani (6/88) - Hosseine, rive droite du Bou Regreg
- Figure 14 - Partie proximale courbe d'*Uncinograptus caudatus?* Tsegelniuk x 12,5 Mêmes collection et localité que Fig 13

Clichés : Nadia-Marie de la Perche

