

Les structures calédonno-hercyniennes dans la zone de Rabat-Tiflet (Meseta Marocaine septentrionale)

Ahmed EL HASSANI

أحمد الحسني

ملخص

البيات الكلدونية - الهرسينية لمنطقة الرباط - تفلت : الهضبة المغربية الشمالية. إن منطقة الرباط - تيفلت أو الهامش الشمالي لحوض سيدي بطاش، ذات اتجاه بنيوي شرقي - غربي، تنقسم إلى كتلتين :

— كتلة شمالية متحولة تتكون من مصفح، ومرو مصفح تنتمي إلى الكمبري وربما أيضا إلى التريبادوك. وهذه الكتلة تكونت خلال المرحلة السردية (الكامبري الأوسط - الأردوقيسي الأسفل) أو خلال المرحلة التاكونية (اشكيل) ثم اختزقتها مجموعة غرانيتية تعود إلى 430 مليون سنة مصحوبة بتحول تماسي نتج عنه الاندلسيت، الكورديريت والبنفش.

— كتلة جنوبية ترسيبية مكونة من تتابع مستويات حثية طفيلية ميكائية عليها آثار حيوية من الأردوقيسي.

ويلاحظ غياب رواسب الأردوقيسي الأعلى وقاعدة السلوري ومن المحتمل أن يكون وقوعه في الفترة التاكونية (الأردوقيسي الأعلى) ويستأنف الترسيب في الوينلوك الأعلى مع تزايد الكلس والطفل الكرابتولتي خلال العصر السلوري، للشكوقي، ويعلوه كلس منضد أو كتلي للدقوني السفلي والأوسط.

وقد تم التقارب بين الكتلتين ما بين الجيقيسي والفاميني الأعلى كما شهدت المنطقة تحركات رافعة. والظاهرتان معا مرتبطتان بمرحلة مبكرة لتكون السلسلة الهرسينية.

أما في الفترة الهرسينية الرئيسية فقد تعرضت المنطقة للطي في اتجاه شرقي - غربي.

RESUME

La bordure nord du bassin de Sidi Bettache ou zone de Rabat-Tiflet, de direction structurale E-W, est subdivisée en deux blocs :

— Un bloc septentrional, métamorphique, constitué de phyllades et de quartzo-phyllades attribuées au Cambrien et probablement aussi au Trémadoc. Ce bloc a été structuré lors de la phase sarde (Cambrien moyen-Ordovicien inférieur) ou par la phase taconique (Ashgill) puis intrudé par un ensemble granitique daté de 430 Ma. qui a développé un métamorphisme de contact à andalousite, cordiérite et grenat.

— Un bloc méridional, sédimentaire, constitué de grés-pélites micacées et bioturbées de l'Ordovicien. Une lacune de l'Ordovicien supérieur et de la base du Silurien est observée, elle est due à des mouvements épirogéniques anté-siluriens. Une phase tectonique aurait eu lieu pendant l'Ordovicien supérieur (phase taconique). La sédimentation reprend au Wenlock supérieur avec développement des calcaires et pélites à Graptolithes du Siluro-Lochkovien, puis des calcaires lités et massifs, parfois récifaux, du Dévonien inférieur et moyen.

Le rapprochement entre les deux blocs s'est effectué entre le Givétien et le Famennien supérieur. La région connaît également des mouvements épirogéniques. Ces deux événements sont attachés à une phase précoce de l'orogénèse hercynienne.

La phase hercynienne majeure reprend la région en la plissant dans une direction E-W.

SUMMARY

Caledonian-Hercynian structures in Rabat-Tiflet area, Northern Moroccan Meseta. The northern edge of Sidi Bettache basin (or Rabat-Tiflet area), trending E-W, is divided into two blocks :

— a metamorphic northern block, is composed of phyllites and quartzose-phyllites, of Cambrian and presumed Tremadoc age. This block was set up during the Sardinian phase (Middle Cambrian-Early Ordovician) or during the Taconic one (Ashgill), and intruded by a granitic set dated as 430 M.Y. old, to which is related a contact metamorphism (andalousite, cordierite and garnet) ;

— a sedimentary southern bloc, composed of bioturbated and micaceous sandstones and pelites of Ordovician age. Absence of Late Ordovician and the base of Silurian is related to pre-Silurian epirogenic movements. A tectonic phase could have existed during Late Ordovician (taconic phase). Sedimentation resumed in the Upper Wenlock and continued during the Siluro-Lochkovian time. This is represented by interbedded Limestone and graptolitic pelites. This series is overlain by bedded, massive, or sometimes reefal limestone of Early to Middle Devonian.

The approach of the Two blocks, which occurred between the Givetian and Late Famennian, and the epirogenic movements also known in the area, appear related to an early phase of the hercynian orogeny.

The area was remobilized during the main hercynian phase, which produced E-W trending folds.

INTRODUCTION

CADRE GENERAL

La région comprise entre Rabat et Tiflet, de direction structurale E-W, s'étend sur une soixantaine de kilomètres de long (fig. 1). Il s'agit d'un vaste plateau de la meseta nord-occidentale, constitué d'un socle primaire pénéplané après l'orogénèse hercynienne et recouvert en discordance angulaire par des dépôts du Miocène et du Moghrébien. Ce plateau est creusé profondément par les principaux cours d'eau : Bou Regreg, Grou, Akrech, Satour et Tiflet.

CADRE STRUCTURAL

L'étude que nous avons entreprise dans cette région nous a permis de distinguer deux grands blocs structuraux :

— un bloc septentrional composé d'unités allochtones, attribué au Cambrien moyen (PIQUE, 1979), épi-métamorphique ;

— un bloc méridional, sédimentaire, formé de terrains plissés ordovico-siluro-dévonien. Sa partie sud constitue la limite nord du bassin dévono-dinantien de Sidi Bettache.

STRATIGRAPHIE

Les recherches que nous avons entreprises dans la région de Rabat nous ont permis de constater une dislocation généralisée des terrains du Paléozoïque, ce qui fait que nous

n'observons plus que des portions discontinues de logs stratigraphiques (EL HASSANI *et al.*, 1984). Cette dislocation d'échelle régionale est aussi observée dans la région de Tiflet. Nous avons donc essayé de repérer les coupes les plus complètes ou de donner des logs synthétisant plusieurs coupes.

LE BLOC SUD

L'Ordovicien

A Rabat, il s'agit de pélites grises ou vertes légèrement ou abondamment micacées. Ces pélites présentent des interbanes gréseux d'épaisseur centimétrique, bioturbés et des barres quartzitiques d'épaisseur variant de 1 à 4 m. La présence de coulées volcaniques, parfois sous forme de pillow-lavas, est jusqu'à maintenant unique dans l'histoire de l'Ordovicien au Maroc. Le passage des coulées aux grésopélites est progressif, il se fait par l'intermédiaire de grauwwackes avec intercalations de niveaux volcaniques et de niveaux gréseux : Ceci confère un caractère synsédimentaire à ces coulées.

Les roches sédimentaires et volcaniques ont un âge allant de l'Arénig au Llandeilo inférieur (RAHMANI, 1978)¹.

(1) La découverte récente (au cours de l'impression de cet article) d'une association de Triobites (*Ampyx* cf. *spongiosus* et *Placoparia* (*Placoparia*) cf. *cambriensis*) et de Graptolithes (*Didymograptus* (*Didymograptellus*) gr. *protobifidus*, révèle pour la première fois la présence d'une macrofaune arénigienne. EL HASSANI *et al.* (1987). Bull. Sc. Terre, n°3, Rabat.

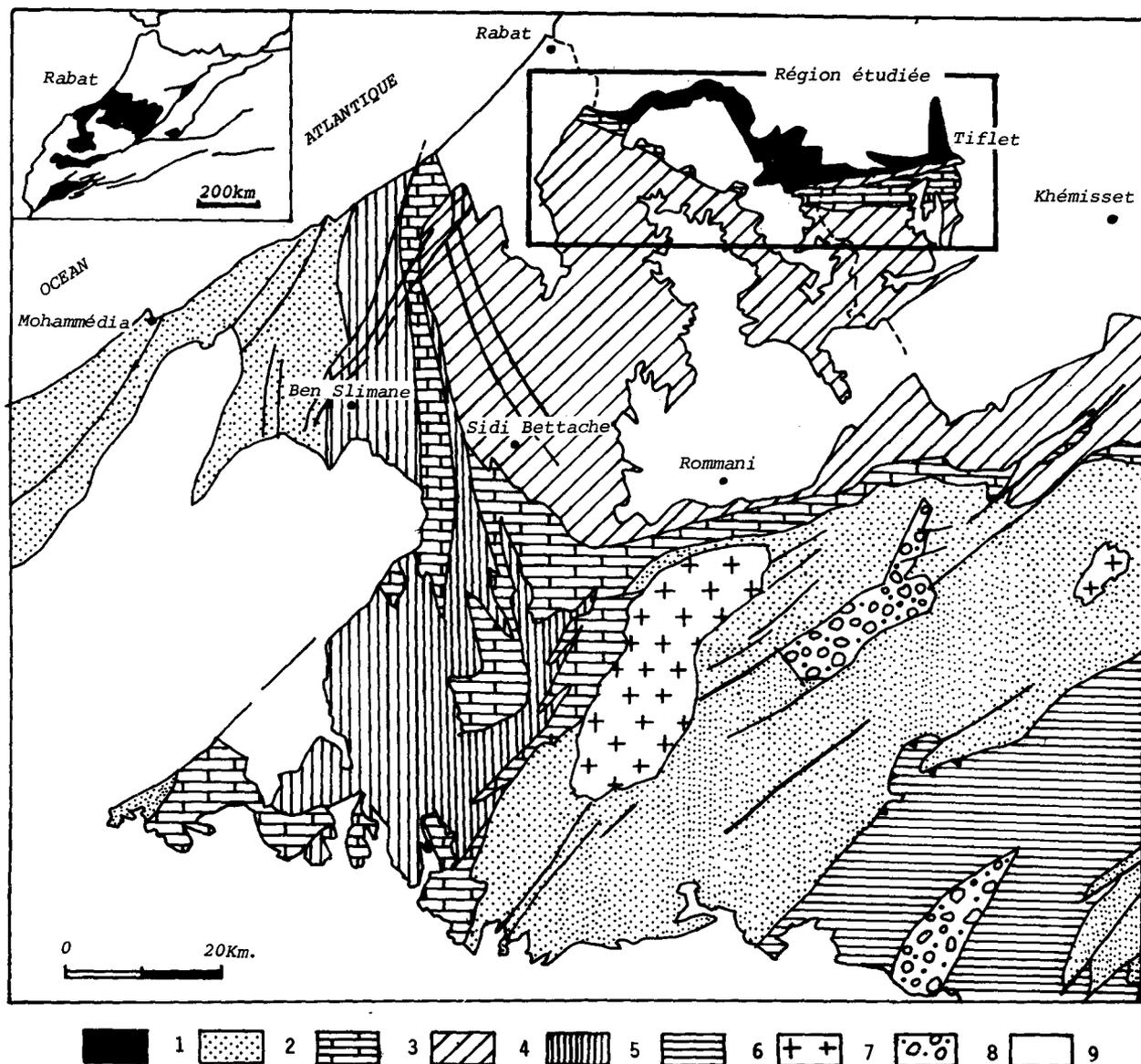


Figure 1 : Carte géologique simplifiée de la Meseta nord-occidentale (D'après Michard). situation de la région étudiée 1, bloc Séhoul (Cambro-Ordovicien) ; 2, Cambro-Ordovicien du môle côtier et de l'anticlinorium de khouribga-Oulmès ; 3, rides Ordovico-dévonienne de Rabat-Tiflet (au Nord), de Cherrat (à l'Ouest) et des Zaër (au Sud) ; 4, bassin dévono-dinantien de Sidi Bettache ; 5, bassin de Ben Slimane (Carbonifère) ; 6, bassin de Fourhal-Telt (Carbonifère). 7, granites hercyniens des Zaër (à l'Ouest) et d'Oulmès (à l'Est) ; 8, bassins post-orogéniques de Sidi kassem (au Nord) et de Chougrane (au Sud) ; 9, Terrains de couverture.

A Tiflet nous retrouvons le même type de roches avec en plus des bancs de quartzites beiges, panachés de violet, en bancs d'un mètre environ, sur une épaisseur totale de 10 à 12 m. Ces quartzites présentent des laminations et sont intercalés par des pélites sous forme de joints centimétriques. Certains de ces quartzites présentent à leur sommet des poches carbonatées fossilifères à *tentaculites*, *Schizophoria* et

Orthis : ces fossiles sont du Llanvirn (DESTOMBES, 1954). Dans ces quartzites on observe des réseaux de cassures dans lesquels a circulé la matière ferrugineuse. Parfois on y observe des nucléus autour desquels la matière s'est moulée en suivant d'anciennes figures sédimentaires (structures convolutées). L'Ordovicien de Tiflet est également traversé de filons de roches basiques.

La limite entre l'Ordovicien et le Silurien correspond à une discordance : c'est ainsi qu'au Llandeilo s'amorce une regression avec sédimentation de type arénacée. Le Caradoc correspond à une lacune avec cependant des mouvements épirogéniques qui annoncent une phase importante de l'Orogenèse calédonienne qui s'installe à l'Ashgill : c'est la phase taconique. La zone de Rabat-Tiflet est le seul endroit au Maroc où la sédimentation ordovicienne comprend des roches volcaniques.

Le Silurien

La base du Silurien (Llandovery et une partie du Wenlock) est lacunaire (ALBERTI, 1977 et RAHMANI, 1978). Ce qui est à mettre en rapport avec la phase taconique.

La transgression silurienne est marquée par un niveau microconglomératique à éléments millimétriques de grès et de glauconie et à matrice argileuse.

Le Silurien est formé de pélites jaunes ou beiges parfois assez sombres à intercalations calcaires en bancs de 10 à 30 cm d'épaisseur. Ces calcaires sont parfois sous forme de nodules sphériques synsédimentaires. Ces formations ont été datées grâce aux Graptolithes : *Monograptus colonus* et *Monograptus nilssoni* de la zone 33 du Ludlow et *Monograptus scanicus* et *Monograptus chimaera* de la zone 34 du Ludlow et aussi aux Trilobites : *Cheirurus insignis* et *Cheirurus strux* (ROUSSELLE, 1961 et ALBERTI, 1968)

La continuité lithologique entre les roches fini-siluriennes et celles début dévoniennes (lochkoviennes) rend la limite entre ces deux périodes difficile à observer sur le terrain. Elle est repérée grâce à un graptolithe caractéristique du Lochkovien inférieur : *Monograptus uniformis* et par la disparition de *Scyphocrinites elegans* qui caractérise le Budnaniens supérieur (RAHMANI, 1978).

Le Dévonien

La diversité de faciès et la richesse en fossiles ont permis de subdiviser le Dévonien de la zone de Rabat-Tiflet en : Lochkovien, Praguien, Emsien et Eifélien. La partie supérieure du Dévonien est intégrée avec la base de la période carbonifère puisqu'elle forme avec celle-ci le début d'un nouveau cycle sédimentaire famenno-tournaisien.

• **Le Lochkovien.** Il est formé par l'alter-

nance de calcaires noirs en plaquettes, parfois quartzitiques et de pélites grises ou noires à *Monograptus uniformis*. Les bancs calcaires sont de plus en plus épais vers le sommet (40 à 60 cm) et deviennent dominants sur les interbancs pélitiques. Le Lochkovien supérieur est très fossilifère. Il contient entre autres : *Paranowakia intermedia* et *P. bohémica*, *Phacops miser*, *Hercynella bohémica*,... (RAHMANI, 1978 et ALBERTI, 1968). Cette faune est comparable à celle des calcaires supérieurs de Radotin en Bohême (Lochkovien supérieur).

• **Le Praguien.** La différence lithologique entre celui-ci et le Lochkovien est nette. Le Praguien est formé de calcaires noduleux (calcaires griottes) gris-bleu centimétriques à décimétriques alternant par endroits avec des pélites calcareuses noires le plus souvent contournant les nodules dans des espaces très réduits (millimétriques).

Les roches praguïennes sont très fossilifères ; elles contiennent des tentaculites, de nombreux trilobites, et des chitinozoaires (RAHMANI, 1978 et ALBERTI, 1968).

• **L'Emsien.** Le passage du Praguien à l'Emsien est marqué par les premiers niveaux de calcaires à cherts. En effet on retrouve sur une trentaine de mètres des calcaires lités, épais de 0,2 à 1m, à intercalations pélitiques dépassant rarement les 10 cm. Les niveaux siliceux sont soit interstratifiés dans les calcaires, soit en nodules isolés. Ensuite sur une centaine de mètres des calcaires massifs (marbre de l'oued Akrech) intenses exploités pour gravier par concassage. Enfin sur une dizaine de mètres les niveaux stratifiés réapparaissent, les calcaires se font rares et sont de plus en plus minces par rapport aux pélites à mesure qu'on se rapproche de la limite avec l'Eifélien.

La série émsienne a été bien datée, grâce à une riche faune de Brachiopodes (COGNEY, 1957) : *Spirifer togatus*, *Spirifer nereii*, *Rhynchonella palumbina*,... Des Chitinozoaires et des Spores ont été également signalés (RAHMANI, 1978).

• **L'Eifélien.** Il est constitué à la base par des pélites gris-vert ou noires à quelques rares niveaux calcaires en nodules. Cette série est caractérisée par *Viriatellina hercynica* qui indique la zone de passage Emsien-Eifélien (RAHMANI, 1978). Vers le haut il y a disparition des niveaux calcaires et nous n'avons plus que des niveaux pélitiques contenant des Phacopidés et des Tentaculites. La faune eifélienne

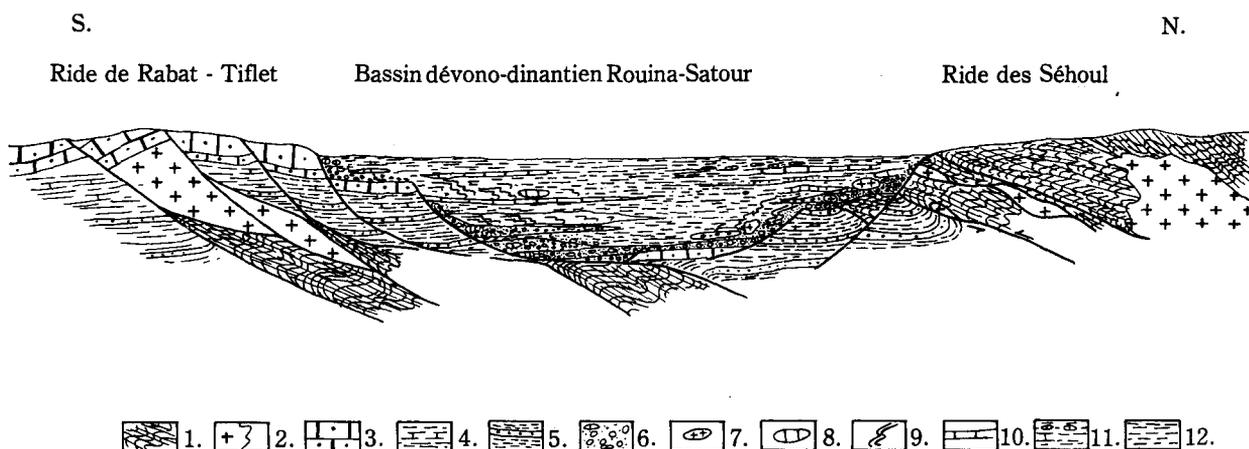


Figure 2 : Reconstitution paléogéographique du bassin de Rouina - Satour au Dévono -Dinantien.

Ride des Séhoul : 1, Phyllades et quartzo-phyllades Cambro-ordoviciennes ; 2, Granite calédonien de Taïcha 430 Ma. **Ride de Rabat-Tiflet** : 3, Calcaires du Dévonien inférieur et Moyen ; 4, Calcaires et pélites du Siluro-Lochkovien ; 5, Grés-pélites et grès surmicacés de l'Ordovicien. **Bassin de Rouina-Satour** : 6, Conglomérats du Famenco-Tournaisien ; 7, Blocs de granite. 8, Bolcs de calcaires ; 9, Slump. 10, Calcaires à *Gigantoproductus* ; 11, Calcaires vaseux, noduleux. 12, Pélites.

présente des analogies frappantes avec celle du Harz supérieur. La présence de *Werneroceras vernarhenana* au sommet de la formation lui donne un âge eifélien supérieur (ALBERTI, 1968).

Au Dévonien supérieur (Givétien supérieur) s'amorce une importante régression. Elle annonce une activité orogénique importante qui a duré jusqu'au Famennien supérieur (HOLLARD, 1978). Cette activité orogénique a individualisé un ensemble de rides et de bassins qui seront comblés au Dinantien (fig. 2).

Le Famenco-Tournaisien

C'est une formation conglomératique disposée en bandes E-W de part et d'autre de la ride Ordovico-dévonienne. Une polarité, quant à la nature du conglomérat, est observée. En effet le conglomérat de base est constitué d'une matrice calcaire et d'éléments calcaires à Bryozoaires, Orthocères,... appartenant au Dévonien. Au fur et à mesure que l'on monte dans la série le ciment et les éléments deviennent de plus en plus siliceux (poudingue siliceux). Les éléments constituant ce conglomérat ont une taille variable : du centimètre à plusieurs dizaines, voir centaines, de centimètres. Parmi les éléments que comprend ce conglomérat nous avons noté des éléments de granite et de roches métamorphiques (phyllades à

andalousite) au point situé en (x = 409,6 et y = 365).

Ces arguments nous amènent à penser qu'au Dévonien supérieur, il y a eu émergence généralisée du secteur de Rabat-Tiflet (probablement en raison d'une phase précoce de l'orogénèse hercynienne, fini-dévonienne). Ce secteur, sous forme de ride disloquée au niveau des pélites siluriennes et eiféliennes, est ensuite attaquée par l'érosion. Le passage stratigraphique des conglomérats calcaires aux conglomérats siliceux se fait de manière progressive et peut s'expliquer par l'érosion des couches superficielles, d'abord dévoniennes, puis des couches plus anciennes siluriennes et ordoviciennes et enfin des roches métamorphiques et granitiques situées au Nord de la zone étudiée (Bloc de Séhoul). Au Sud, de la bande anticlinoriale E-W, nous avons une autre formation dite formation d'Aïn El Klab (PIQUE, 1979) où on trouve, au sud du granite de Taïcha et des calcaires dévoniens qui le surmontent : des grès verts, un wildflysch à spilites et à lentilles conglomératiques et enfin des calcaires et stromatopores du Givétien et des grès carbonatés fossilifères. Cette formation correspondrait à une coulée boueuse (débris flow). Plus au sud ; il y a développement de la série du bassin de Sidi Bettache (PIQUE, 1979).

D'autres conglomérats affleurent en discor-

dance sur le bloc des Séhoul dans la région de Rabat en rive droite de l'oued Bou Regreg. Ce sont des conglomérats associés à des grès plus ou moins grossiers. Le conglomérat, hétérométrique et généralement non granoclassé, est constitué d'une matrice gréseuse et de galets et blocs de grès, quartzites, pélites, phyllades, roches vertes et granite. Cette formation présente des structures chenalisantes métriques à décimétriques qui lui confèrent une origine détritique, vraisemblablement continentale. Ces conglomérats ont été datés du Viséen inférieur car ils ont livrés une flore lépidodendroïde : *Sphenopteridium dissectum*, *Rhacopteris* et *Asterocalamites scrobiculatus* au point $x = 374,5$ et $y = 372,4$ (COONEY et DANZE-CORSIN, 1960).

En conclusion, on constate que ces conglomérats correspondent à des décharges successives depuis le Faménien jusqu'au Viséen inférieur, ce qui prouve une instabilité du milieu de dépôt due à des mouvements épirogéniques, responsables par ailleurs des formations à blocs du Tournaisien (fig. 2).

Tout à fait au sud de la zone de Rabat-Tiflet affleure le bassin carbonifère de Sidi Bettache.

LE BLOC NORD

Les roches constituant ce bloc sont développées sur une bande E-W, au nord de la zone étudiée depuis l'oued Tiflet jusqu'à Rabat, essentiellement en rive droite des oueds Satour et Bou Regreg. Il s'agit d'une formation métamorphique constituée de phyllades de couleurs variées, de quartzophyllades, de grès grauwackeux à interlits grésophylladiques montrant parfois un granoclassement et de quartzites. Ces roches présentent une forte linéation d'étiement qui a une direction moyenne N-S pentée au Nord de 20 à 25°. Cette linéation est en rapport avec le déplacement de ce bloc. Cet ensemble comprend d'autre part plusieurs lames tectoniques de granite. Le métamorphisme ayant affecté la majeure partie de ce bloc est épizonal. Il n'y a pas de fossiles dans ces roches ce qui ne permet pas de donner un âge précis ; cependant on les rattache au Cambrien en raison de la présence du faciès des "schistes à trous" attribués ailleurs dans la Méséta et en Europe au Cambrien (PIQUE, 1979).

Dans le ravin de l'oued Atchane ($x = 398,5$ et $y = 365,3$) nous avons des grès en partie microconglomératiques à miches calcaires plis-

sées, brunes ou bleues ; ces poches calcaires se sont parfois dissoutes, ce qui rappelle bien les schistes à trous, les lits gréseux restent en relief ; cette observation confirme bien la datation proposée par PIQUE (1979)²

A environ 5,5 km à l'Ouest de Larba Es-Shoul, à Bled al Matleg il s'agit de grès verdâtres (chloriteux) à poches carbonatées et quartzites sur plus de 150 m d'épaisseur. Cette formation comprend quelques rares niveaux phylladiques. On observe des stratifications obliques, des figures de charge et une bioturbation accentuée. Des plis et des failles synsédimentaires centimétriques à métriques ont été observés. Des empreintes de Graptolites et des Brachiopodes écrasés ont été trouvés par M. LOPEZ et sont en cours d'étude. Il semblerait qu'il s'agisse de *Dictyonema* très probablement du Trémadoc (communication personnelle de Mlle WILLEFERT). Si cette datation se confirme nous aurons donc, en plus du Cambrien, la partie basale ordovicienne.

EVOLUTION STRUCTURALE CALEDONO-HERCYNienne

LES EVENEMENTS CALEDONIENS

• Le bloc nord : L'étude structurale de ce bloc nous a permis de mettre en évidence une tectonique polyphasée. Les formations lithologiques qui le constituent ont subi deux phases de déformation, dont la première est synmétamorphe :

— une première phase, donne des plis couchés ou deversés vers le sud, de direction N 60-70°. A ces plis est associée une schistosité de flux contemporaine d'une métamorphisme épizonal à séricite-chlorite et parfois biotite. Dans les bancs gréseux, la schistosité se caractérise par un débit centimétrique de la roche.

(2) La découverte récente (au cours de l'impression de cet article), dans les grès argileux micacés verdâtres en $x = 382,6$ et $y = 373,5$ feuille Rommani, de nombreux céphalons, de quelques fragments de thorax et d'un pygidium, appartenant vraisemblablement à une seule espèce : Il s'agit de la famille des *Solenopleuridae* : *Parasolenopleura* sp. (dét. Dr. Geyer et J. Destombes). Ce niveau correspond, selon le Dr. Geyer, à l'étage à *Paradoxides oelandicus* de Scandinavie dans sa partie supérieure ; l'âge des roches qui contiennent cette faune sont donc de la partie inférieure à moyenne du Cambrien moyen.

— une deuxième phase donne des plis en "kinks" sensiblement E-W deversés vers le sud avec une schistosité souvent de crénulation, rarement de fracture. Cette deuxième phase est bien marquée dans les niveaux fins phylladiques.

Cet ensemble septentrional, ou bloc des Séhoul (PIQUE, 1979), était intrudé d'un ensemble de roches granitiques, aujourd'hui très

tectonisées, sous formes d'écailles et altérées (fig. 3). Les pointements de Rabat et de Taïcha font partie d'un même ensemble qui a été ultérieurement disloqué par la tectonique.

Au microscope, un échantillonnage au NE de Sidi Bou Jemaa (x = 410 et y = 361,3) montre que nous avons deux types de faciès (grenu et microgrenu).

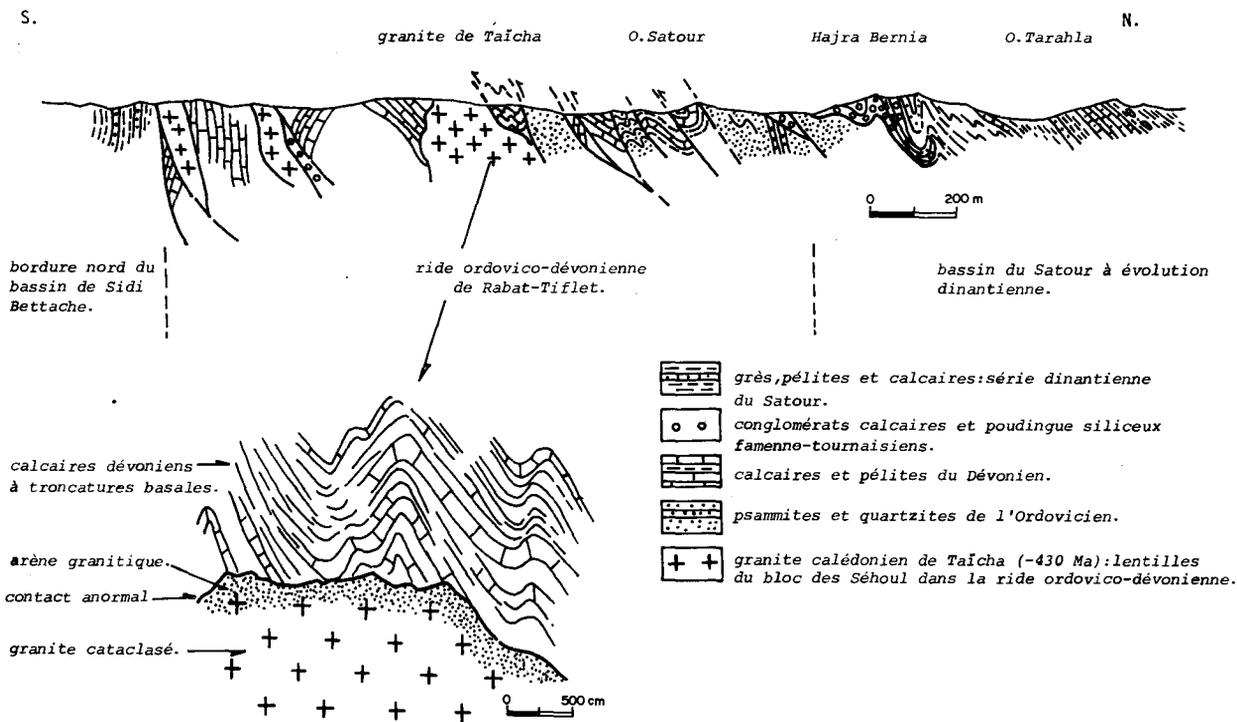


Figure 3 : Coupe à travers la branche N-S de l'Oued Satour et détail du contact anormal au niveau du granite de Taïcha.

- Le faciès microgrenu est isogranulaire (taille des minéraux inférieure à 2 mm). La roche est composée principalement de biotite, de plagioclases et de quartz : La biotite en paillettes xénomorphes, souvent tordue en kink-bands. Parfois, elle est sous forme d'inclusion dans les plagioclases ou dans le quartz, mais assez souvent située entre les cristaux. La biotite est en grande partie chloritisée (chlorite vert-olive à polychroïsme net). Les Plagioclases, sont sous forme de lattes automorphes à sub-automorphes. Deux générations sont distinguées : la première complètement séricitisée (basicité indéterminée), la deuxième peu ou pas séricitisée montrant les macles polysynthétiques (basicité inférieure à An 5 : albite presque

pure). Le quartz est sous forme de plages xénomorphes à caractère intersticiel.

- Le faciès grenu est observé dans une roche hololeucocrate de teinte rose et sans minéraux noirs. La taille des cristaux est d'environ 3 mm. Le quartz est en grandes plages polycristallines et intersticiel. Les plagioclases sont sous forme de cristaux xénomorphes, séricitisés et maclés (An 10). Deux types de muscovite sont observés, l'un à contour irrégulier et sans oxyde de fer, l'autre, kinké, provenant de la biotite et où le clivage est souligné par des oxydes de fer. Cette minéralogie peut varier d'un endroit à l'autre. En effet à Lalla Taïcha (x = 402,4 et y = 360,7) le granite est plus riche en biotite, en partie chloritisée et les plagioclases sont plus

basiques qu'à Sidi Boujemâa (An = 20). La présence de l'apatite, le sphène et l'épidote est en faveur d'une roche plus basique.

Les deux types de granite (grenu et microgrenu) sont déformés, parfois cataclasés, voire mylonitisés dans le contact entre les blocs nord et sud observé aux environs de Rabat.

Par endroit, le granite montre des microzones de cisaillement où on observe la recristallisation du quartz et de feldspath. Ces microzones entourent des amygdales où le granite n'est pas déformé.

La datation de ces granites, par la méthode Rubidium-Strontium, ajustée par isochrone de huit échantillons est de 430 ± 2 Ma (recalculé avec une constante de 1,42), ce qui correspond à la limite Ordovicien-Silurien (PIQUE, 1979 et CHARLOT *et al.*, 1973).

Ce granite a développé un métamorphisme de contact ayant donné des andalousites centimétriques, des grenats et des cordiérites. On rencontre des lambeaux de cornéenne, comme par exemple dans le deversoir du barrage de Rabat. Ce métamorphisme de contact est postérieur au métamorphisme épizonal de première phase. La mise en place du granite correspond à un épisode tardif de l'orogénèse calédonienne postérieur au plissement et au métamorphisme régional. A Rabat, cette phase pourrait être la phase *taconique* (Ashgill). La déformation pourrait être plus ancienne et correspondre à la phase *sarde* (Cambrien moyen-Ordovicien inférieur) (PIQUE, 1982).

Le bloc septentrional est en contact anormal sub-horizontale (à Rabat) ou légèrement redressé (à Tiflet) avec le bloc méridional. Le rapprochement est postérieur à sa structuration calédonienne, mais antérieur au Dévonien supérieur (Famennien) Puisque sur la bordure sud de ce bloc, dans le Dinantien, on rencontre des éléments lui appartenant. Une lentille kilométrique du bloc des Séhoul (granite de Taïcha) se trouve actuellement dans le bloc sud. Cette lentille est partout encadrée de contacts anormaux. Son "introduction" dans le bloc est aussi antérieure au Famennien.

Le bloc Sud : Entre l'Ordovicien et le Silurien de Rabat existe une importante lacune sédimentaire, depuis le Llandeilo supérieur où s'amorce la régression jusqu'au Gorstien inférieur qui est transgressif. Une discordance est observée entre l'Ordovicien et le Silurien aussi bien à l'échelle de l'affleurement (gréso-pélites

plissées sur lesquelles vient le microconglomérat et les calcaires du Silurien à peine redressées) qu'à l'échelle cartographique. Des mouvements épirogéniques et des plissements anté-siluriens expliqueraient cette lacune sédimentaire. La région ayant été soumise à des contraintes tectoniques donnant des plissements dans l'Ordovicien. Ces mouvements et ces plissements sont à relier à la phase taconique de l'orogénèse calédonienne.

LE RAPPROCHEMENT DES DEUX DOMAINES

Age du rapprochement

Cet âge est relatif, il est en tout cas postérieur à l'intrusion granitique (430 Ma) et à la structuration du bloc des Séhoul. Il est antérieur aux conglomérats famenno-tournaisiens puisqu'on y retrouve des éléments appartenant à ce bloc. Nulle part au Maroc nous n'avons de phase pllicative, symmétamorphe, Cambro-Ordovicienne. C'est pourquoi, selon Piqué (1982), cette région a été rapprochée de la Méséta, par coulissement ou chevauchement, après sa déformation.

Origine des terrains calédoniens

Deux possibilités sont à envisager, le bloc des Séhoul est soit une partie des Appalaches (OSBERG, 1978 ; SCHENK, 1978 et HATCHER, 1978), soit faisant partie des noyaux paléozoïques de la Méditerranée occidentale : Malaguides, Ghomarides (CHALOUAN, 1986), kabyliques (BOSSIERE, 1980 ; BOUILLIN *et al.*, 1984), Sardaigne (VAI et COCOZZA, 1986).

L'étude bibliographique comparée montre une affinité stratigraphique et tectono-métamorphique certaine entre le bloc des Séhoul et les autres noyaux de la Méditerranée occidentale.

Les phénomènes tectoniques contemporains du rapprochement

Ce rapprochement a provoqué une désorganisation des structures cambro-ordoviciennes. En effet, le bloc des Séhoul se présente sous forme de lentilles ou amygdales tectoniques de dimensions variées, les plus grandes, hectométriques, se subdivisant en amygdales plus petites allant jusqu'à centimètre dans les zones plus fortement laminées. La coupe du deversoir du barrage de Rabat donne un bel exemple de cette amygdalisation des phyllades et quartzo-

phyllades dans lesquels sont prises des lames de granite et de roches basiques (gabbros et spilites). Les bancs compétents de grès ou de quartzites sont toujours discontinus, leur pendage au NNW est voisin de 45°. Les roches phylliteuses ont une schistosité dont le pendage est légèrement plus faible que celui des grès. L'ensemble est recoupé par des contacts anormaux qui délimitent les amygdales tectoniques. Le pendage de ces contacts varie de l'horizontale à 60°. A leur voisinage la schistosité des phyllades est intercèptée et déformée en sigmoïdes. Les lentilles granitiques sont fortement diaclasées et amygdalées, comme les roches encaissantes et ont donc subi les mêmes déformations. Les fragments qui scellent le contact entre les blocs Nord et Sud sont très écrasés parfois complètement mylonitisés. Ces roches ont subi un net broyage, les éléments sont réduits en petits débris plus ou moins anguleux, tordus, brisés et dispersés ; des éléments de quartz et de feldspath d'assez grande taille (millimétriques) nagent dans une matrice constituée de fins débris de quartz, feldspath et ferromagnésiens. En raison des contraintes orientées, la roche montre par endroits un rubanement rappelant le faciès blastomylonitique.

LA TECTONIQUE HERCYNienne

L'ensemble des terrains paléozoïques a été plissé et fracturé lors de l'orogénèse hercynienne qui comporte deux phases principales de mouvements :

La phase précoce

Les mouvements correspondent au jeu de failles verticales lors de la période distensive, pendant laquelle vont s'individualiser un certain nombre de rides et de bassins (PIQUE *et al.*, 1985). En effet, à la fin du Dévonien moyen (Givétien) et en tout cas avant le dépôt des premiers conglomérats calcaires (Famennien), se produit dans cette partie de la Meseta des mouvements de soulèvement de rides (Cherrat, Zaër et Rabat-Tiflet). Parallèlement à ces rides, il y a création d'un certain nombre de bassins, plus ou moins grands, où la sédimentation va continuer. Ces bassins sont limités par des failles qui ont joué un rôle fondamental dans la sédimentation dévono-dinantienne du bassin de Sidi Bettache.

Ces mouvements précoces s'inscrivent également, dans la sédimentation, par des pulsations transgressives, notamment du Famennien

sur les roches antérieures et également du Visé en supérieur sur le Fammenno-Tournaisien (PIQUE *et al.*, 1985).

Sur les bordures du bassin de Sidi Bettache et en particulier sa bordure nord, au Famennien, on a des faciès chaotiques et olistostromiques (argiles à blocs ou argiles scaglioses) dans lesquels sont resédimentés des blocs arrachés à la ride voisine, de taille variable (quelques centimètres à plusieurs mètres cubes) : c'est ainsi qu'on remarque des blocs de l'Ordovicien, du Dévonien inférieur et moyen. La série famenno-tournaisienne montre des conglomérats, des slumps, des coulées boueuses et aussi un certain "canibalisme" des roches Carbonifères, le milieu est donc très instable en raison d'une tectonique de bloc basculés, séparés par des failles listriques (fig. 2) qui est à l'origine de glissements sous marins (stries et blocs moulés). Notons enfin la discordance cartographique du Viséen supérieur sur les termes plus anciens.

La phase paroxysmale

Dans le bloc sud, les mouvements paroxysmaux de l'Orogénèse hercynienne sont postérieurs au Viséen supérieur ; ils correspondent à la phase namuro-westphalienne qui est largement représentée en Méséta occidentale (MICHARD, 1976).

Dans la zone de Rabat-Tiflet, l'ensemble des terrains paléozoïques est ployé, pendant la phase principale hercynienne, en une suite d'anticlinaux et de synclinaux. Cette zone peut être subdivisée en deux parties :

— Une partie occidentale, située entre Rabat et la maison forestière des Séhoul, où le plissement est N90-120 et où la fracturation est N120-140.

— Une partie orientale, située entre la maison forestière des Séhoul et la ville de Tiflet, où le plissement est N50-70, dont les axes s'allongent sur plusieurs kilomètres et où la fracturation est N70-80.

Dans les deux cas la fracturation est postérieure au plissement, sans toutefois exclure une remobilisation de failles directionnelles ayant déjà fonctionné au cours de mouvements précoces.

Le point de jonction entre les deux parties reste problématique puisqu'il est recouvert par du Miocène et du Quaternaire, assez épais dans cette région.

Cette phase de déformation a donné des plis cisailés dans leur plan axial, E-W, deversés vers le Sud et suivis localement de petits chevauchements dans la même direction. Ceci est bien visible au niveau de carrières de marbres

de l'oued Akrech ou des ensembles de pélites noires dilacérées du Silurien et de l'Eifélien sont coincées en lentilles tectoniques entre les blocs du calcaire massif ou lité de l'Emsien (fig. 4). Ces lentilles portent des stries généralement

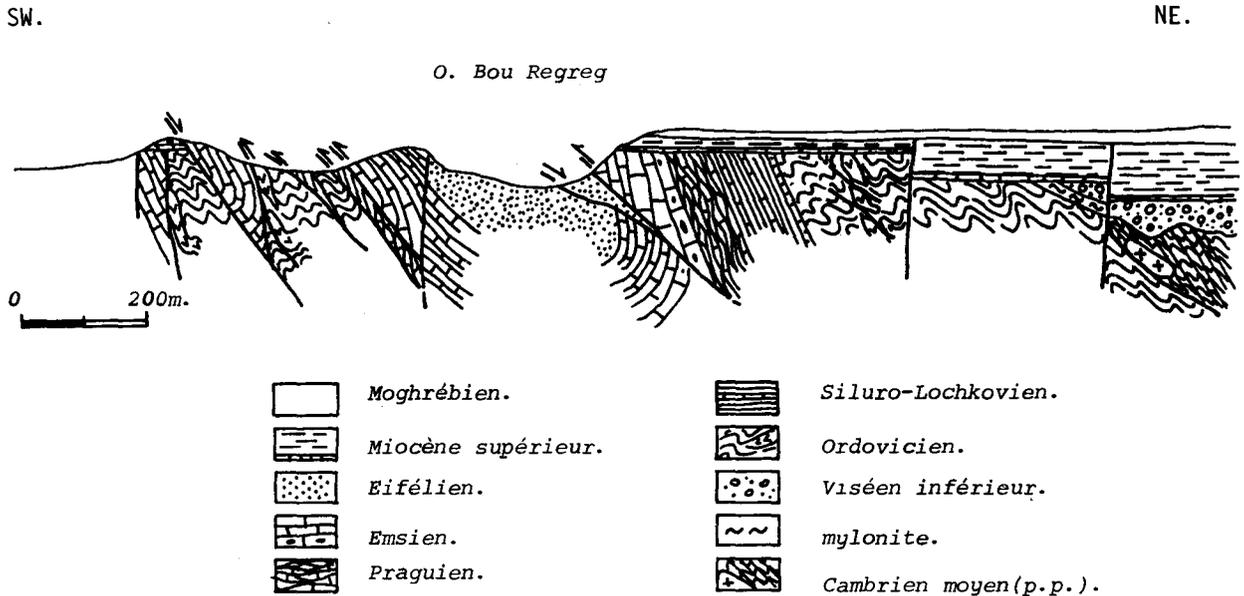


Figure 4 : Coupe montrant la dislocation des structures de la ride ordovico-siluro-dévonienne sur les rives gauches des oueds Akrech et Bou Regreg.

orientées N10-20 dont le plongement varie de 0 à 60°N intercédées par une deuxième famille de stries grossièrement E-W à pichs sub-horizontaux. Cette deuxième famille est liée à des décrochements dextres post-tectoniques. Il n'y a pas de schistosité évidente dans les terrains siluro-dévonien. Elle apparaît dans les roches du Viséen de l'oued Grou où elle est de type fracture. Selon PIQUE (1979) l'évolution diagénétique est faible et les terrains du Silurien restent en dehors de l'anchizone, donc absence de métamorphisme régional, accentuant le contraste avec le métamorphisme épizonal du bloc des Séhoul.

Dans le bloc des Séhoul : il y a conservation de la direction E-W du plissement.

CONCLUSION

La région étudiée comporte un bloc septentrional, plissé, schistosé et métamorphisé, très certainement pendant la *phase taconique*, avant d'être intrudé d'un granite daté de 430 Ma, qui

a développé un métamorphisme de contact à biotite, andalousite et grenat. L'Ordovicien du bloc sud est incomplet. Une lacune sédimentaire du Llandeilo jusqu'au Wenlock supérieur (inclus) est observée durant laquelle ce sont produits des mouvements épirogéniques, ainsi qu'une phase plicative anté-silurienne. La granitisation et les plissements anté-siluriens, quoiqu'effectués dans des parties éloignées, relèvent de la phase taconique. Ces observations témoignent de l'existence d'un tronçon de chaîne calédonienne dans la zone de Rabat-Tiflet. Bien que les relations entre les continents nord-américain et européen ne sont pas encore très claires, on peut d'ores et déjà avancer que le bloc des Séhoul est d'affinité européenne puisqu'il présente des ressemblances lithostratigraphiques et tectonométamorphiques avec les noyaux paléozoïques de la Méditerranée occidentale.

Au moment du rapprochement des blocs nord et sud, effectué entre le silurien et le Faménien, une dislocation des roches, surtout granitiques, se produit. Le bloc des Séhoul se pré-

sente actuellement sous forme de lentilles en amandes de dimensions variées. Dans le bloc méridional, une amygdalisation, au moins partielle, s'est produite, ce qui explique la complexité et l'irrégularité des exploitations en carrières des calcaires dévoniens. Les couches pélitiques du silurien et de l'Eifélien, ont joué un rôle important dans cette amygdalisation (couche-savon).

Pendant la phase majeure hercynienne un certain nombre de failles, nées pendant la phase

précoce, ont rejoué en inverse et ont accentué cette dislocation.

Remerciements

Je tiens à remercier Mr. HOEPFFNER pour avoir bien voulu lire et critiquer le manuscrit, ainsi que pour ses précieux conseils.

REFERENCES

- ALBERTI G. (1968).- Sur l'âge et la faune des "schistes à Trilobites" (Eifélien) au SE de Rabat (Maroc septentrional). Notes Serv. géol. Maroc, t.28, n°211, P.17-18.
- ALBERTI G. (1977) (Rabat-Tiflet area in Morocco). The silurian-Devonian Boundary. IUGS series A, 5, 159-167 stuttgart.
- BOSSIERE G. (1980).- Un complexe polycyclique et sa blastomylonitisation. Etude pétrologique de la partie occidentale du massif de grande Kabylie (Algérie). Thèse d'Etat, univ. Nantes, 302p.
- BOUILLIN J.P.; BOSSIERE G., BOURROUILH R.; COUTELLE A.; DURAND-DELGA M.; GELARD J.P.; BERY B.; RAOULT J.F.; RAYMOND D. et TEFIANI M. (1984).- Mise au point sur l'âge des socles métamorphiques kabyles (Algérie). C. R. Acad. Sc. Paris, t.298, sér. II, 15, p.655-660.
- CHALOUAN A. (1986).- Les nappes ghomorides (Rif septentrional, Maroc), un terrain varisque dans la chaîne alpine. Thèse d'Etat, Univ. Louis Pasteur, Strasbourg. 317p.
- CHARLOT R.; RHALIB M.; TISSERANT D. (1973).- Etude géochronologique préliminaire des granites de la région de Rabat-Tiflet (Maroc occidental). Notes Serv. géol. Maroc, t.33 249, 55,58.
- COGNEY G. (1957).- Recherches géologiques au confluent des oueds Bou Regreg, Grou et Akrech. Trav. Inst. Sci. Chérif., Sér. Géol. et Géogr. Phys., 6, 56p.
- COGNEY G.; DANZE-CORSIN P. (1960).- Les conglomérats du bas oued Bou Regreg et la flore carbonifère inférieure du jebel Bakkach, région de Rabat (Maroc). Trav. Inst. Sci. Chérif., Sér. Géol. et Géogr. Phys., 8, 54p.
- DESTOMBES J. (1954).- Sur la présence du Llanvirn à minerai de fer oolithique dans l'anticlinal de Tiflet (Maroc). C. R. S. Soc. Géol. Fr., 13, p.294-296.
- EL HASSANI A. et ZAHRAOUI M. (1984).- Structure des terrains paléozoïques au Sud-Est de Rabat, Méséta côtière-Maroc. Trav. Inst. Sci, Ser. Géol. et Géogr. Phys., 16, 20p., 11 fig.
- HATCHER R. (1978).- Synthesis of the southern and central Appalachians, U.S.A Geol. Surv. Canada, Pap. 78-13, p-149-157.
- HOLLARD H. (1978).- L'évolution hercynienne au Maroc. Z. dt. Géol. Ses., 129, pp495-512.
- MICHARD A. (1976).- Eléments de géologie marocaine. Notes Mém. Serv. géol. Maroc, 252, 408p.
- OSBERG P. (1978).- Synthesis of the geology of the northern Appalachians, U.S.A Geol. Surv. Canada, Pap. 78-13, p.137-147.
- PIQUE A. (1979).- Evolution structurale d'un segment de la chaîne hercynienne : la Méséta marocaine nord-occidentale. Sci. Géol., Mém. 56, 253p.
- PIQUE A. (1982).- La zone de Rabat-Tiflet (Méséta marocaine septentrionale). Sa place dans l'ensemble des noyaux paléozoïques de la Méditerranée occidentale. C. R. Acad. Sci. Paris, 295, série II, p.263-266.
- PIQUE A.; CHALOUAN A. et FADLI D. (1985).- Des rides paléogéographiques aux anticlinaux. Permanence des directions structurales dans la Méséta marocaine occidentale au cours du Paléozoïque. Sci. Géol. Bull., 38, 2, p.147-153.
- RAHMANI K. (1978).- Etude palynologique du Paléozoïque de la région de Rabat (Maroc). Thèse de 3^e cycle, Univ. Paris VI.

ROUSSELLE L .- Les graptolites gothlandiennes au confluent des oueds Bou Regreg et Akrech (Maroc occidental). Trav. Inst. Sci. Chérif., Sér. Géol. et Géogr. phys., 11 ; 62p.

SCHENK P. (1978).- Synthesis of the Canadian Appala-

chians. Geol. Surv. Canada, Pap. 78-13, p.111-136.

VAI G.B et COCOZZA T. (1986).- Tentative schematic zonation of the hercynian chain in Italy. Bull. Soc. Géol. Fr., 1, p.95-114.

Manuscrit déposé le 25/04/1986

Adresse de l'auteur :

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