

# INDICES D'UNE TECTONIQUE SYNSEDIMENTAIRE DISTENSIVE DANS LES FORMATIONS ROUGES « PERMO-TRIASIQUES » DU RIF INTERNE

Ahmed CHALOUAN<sup>1</sup>

## ملخص

أحمد شلوان

### التمدد المتزامن مع الترسيب الپرمو - ترياسي في الريف الداخلي

شملت هذه الدراسة الريف الداخلي وبالخصوص المجموعة الزاحفة المسماة بالغمارية. تحتوي هذه المجموعة على ثلاث وحدات زاحفة مكونة أساسا من صخور پاليوزوية مغطاة بتشكيلات پرموترياسية متنافرة تتكون من : تشكيلة سفلى حطامية ذات لون أحمر منتمية إلى الترياسي الأوسط، وربما أسفلها إلى الپرمي، ومن تشكيلة عليا دلومية منتمية إلى الترياسي العلوي. من بين أدلة التمدد المتزامن مع الترسيب : أولا - سماكة التشكيلات الپرموترياسية التي تدل على تهديل الحوض الرسوبي ، ثانيا - وجود صخور بركانية ضمن التشكيلة الحطامية، ثالثا - وجود قفص داخلتشكيلي مرتبط بفوالق عادية ، رابعا - وجود فوالق عادية متزامنة مع الترسيب أحدثت داخل الحوض نجودا وخوى متفاوتة الحجم. مكنتنا دراسة هذه الانكسارات من معرفة اتجاه التمدد الترياسي في هذه الناحية، هذا التمدد الناجم في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط عن بدء تباعد القارتين الأفريقية والأوروبية وانفتاح المحيط التيتيسي .

### RÉSUMÉ

Le "Permo-Trias" des nappes ghomarides (Rif interne) est constitué d'une mégaséquence détritique positive puissante, se terminant par un niveau dolomitique daté du Trias supérieur.

En plus des traces sédimentologiques et magmatiques d'une tectonique synsédimentaire (brèches intraformationnelles, formation détritique épaisse déposée dans un bassin épicontinental subsident, coulées volcaniques), des indices d'ordre tectonique ont été également observés dans les dépôts rouges permo-triasiques. Il s'agit notamment de failles normales centimétriques à métriques découpant des micro-horsts et micro-grabens comblés par les dépôts sus-jacents.

### SUMMARY

Signs of a synsedimentary distensive tectonics within "Permo-triassic" red formations of Internal Rif. "Permo-Triassic" of Ghomarid nappes (internal Rif) is composed of a thick positive detrital megasequence, which ends with a dolomitic layer dated of Upper Triassic.

Besides sedimentologic and magmatic traces of a synsedimentary tectonics (intraformational breccia, thick detrital formation deposited in a subsident epicontinental basin, volcanic flows), tectonical signs have also been observed within permo-triassic redbeds. They consist of centimetric to metric normal faults which created micro-horsts and micro-grabens filled with overlying deposits.

### INTRODUCTION

Le Permo-Trias de la chaîne alpine méditerranéenne est caractérisé généralement par un faciès particulier formé d'une trilogie de grès rouge-évaaporites-calcaires de plate-forme continentale (AUBOUIN et al., 1980), trilogie qui annonce la naissance par rifting d'un bassin intracontinental qui va être envahi progressivement par la mer et qui , par endroits, s'approfondira jusqu'à l'océanisation de son plancher.

L'ouverture de ce bassin-future Téthys-(AUBOUIN et al., *op.cit.*; DURAND-DELGA, 1980; ARGYRIADIS et al., 1980) se faisait en ciseau entre l'Eurasie et l'Arabie-Afrique, débutant au Permien à l'Est et progressant vers l'Ouest pour atteindre la côte ouest-africaine au Trias supérieur-Lias.

Dans le Rif interne, fragment occidental de l'ancien bassin téthysien, ont été relevés des indices sédimentologiques , magmatiques et surtout tectoniques d'une distension synsédimentaire dans les dépôts rouges du Permo-Trias moyen.

<sup>1</sup> Université Mohammed V, Faculté des Sciences, Département des Sciences de la Terre, Avenue Ibn Batouta, B.P. 1014 - RABAT -

## STRUCTURES DU RIF INTERNE

Le Rif interne est constitué de trois ensembles structuraux qui sont , de l'intérieur vers l'extérieur de la chaîne :

- les formations cristallophylliennes de Filali ( gneiss et micaschistes ) très anciennes , primaires ou précambriennes (KORNPROBST, 1974), flanquées à leur base par le massif ultrabasique

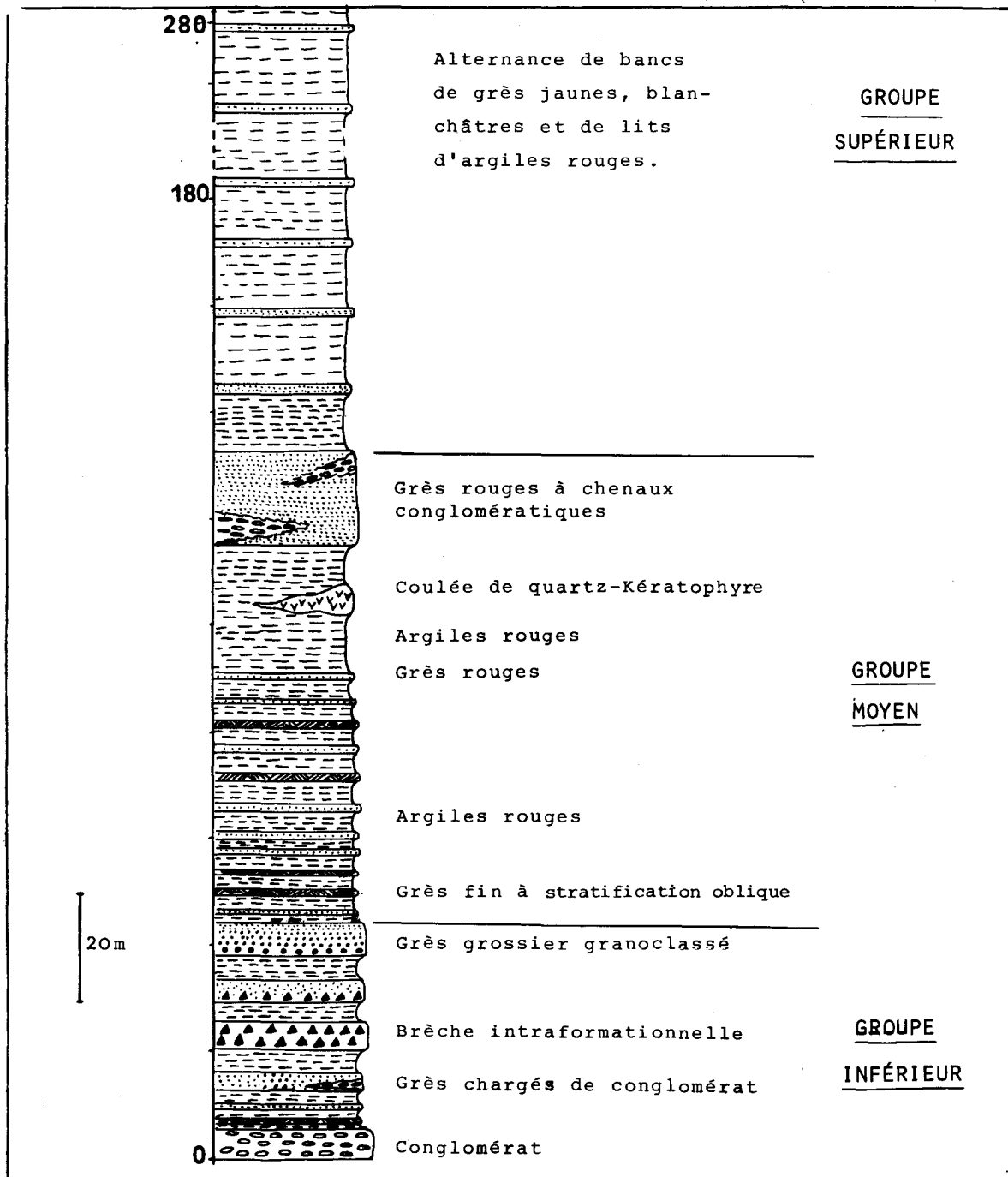


Fig. 1 : Colonne lithostratigraphique du "Permo-Trias" de la nappe Ghomaride supérieure.

de Beni-Bouzera et couronnées par une couverture permo-triasique (unité de Federico). L'ensemble: séries cristallophylienne-couverture (Sebtides) est repris par un métamorphisme et des déformations alpins (MICHARD et al., 1983);

- les nappes paléozoïques ghomarides, qui surmontent géométriquement les Sebtides, sont constituées de trois écailles (MILLIARD *in* DURAND-DELGA et al., 1960-62) à matériel siluro-dévonien très déformé (CHALOUAN, 1983), d'un Carbonifère à faciès culm discordant, d'un Permo-Trias à grès rouge et dolomies et d'une couverture secondaire et tertiaire condensée;

- la Dorsale calcaire, formée essentiellement de dolomies et calcaires du Trias-Lias et d'une série condensée jurassique et paléogène (LEIKINE, 1969; WILDI et al., 1977; NOLD et al., 1981).

La présente étude est effectuée dans la série permo-triasique des nappes ghomarides, qui est la plus complète stratigraphiquement et la moins déformée par la tectonique alpine.

### LITHOSTRATIGRAPHIE

La colonne lithostratigraphique permo-triasique la plus complète qui peut être décrite est celle qui est offerte par une coupe E-W de Dar Bou-Youssef, à Beni Maâdane, à 4 km à l'Est de Tétouan ( $x_1 = 505,6$ ;  $x_2 = 507,7$   $y = 551,0$ ; Tétouan au 1/50.000). Dans cette coupe, le "Permo-Trias" est monoclinale, penté d'une trentaine de degrés vers l'Ouest, flottant avec une troncature basale sur un Carbonifère à faciès culm. La série est constituée de dépôts détritiques très épais réputés permo-triasiques et d'un niveau dolomitique du Trias supérieur. Dans les dépôts détritiques inférieurs, trois groupes de sédiments ont été identifiés (fig. 1) :

- a - un groupe inférieur épais d'une quarantaine de mètres, formé de plusieurs barres de grès grossier et poudingues à galets essentiellement de quartz, d'une taille variant entre 1 et 10 cm, noyés dans une matrice argilo-sableuse ferrugineuse. La première barre conglomératique, épaisse de 5 m en moyenne, repose en discordance angulaire directement ou parfois par l'intermédiaire de quelques centimètres de dolomie jaune sur le paléozoïque plissé. Certains bancs gréseux sont constitués en totalité ou en partie par une brèche intraformationnelle à éléments anguleux de grès rouges et à ciment de même nature. Les bancs gréso-conglomératiques sont alternés avec des passées d'argiles rouges;

- b - groupe moyen, épais d'une centaine de mètres, formé par l'alternance de bancs de grès rouges et de lits d'argilites rouges. Les bancs de grès épais en moyenne de 50 à 100 cm, sont constitués de grès et sables fins déposés très souvent en laminations obliques. Les bancs de grès sont parfois traversés par des chenaux conglomératiques. Dans la partie supérieure du groupe moyen il y a un niveau argileux rouge dans lequel est intercalée une coulée volcanique de quartz-kératophyre, épaisse de 5 m. Des analyses chimiques effectuées par KORNPROBST en 1974 sur des coulées volcaniques ghomarides, ayant une position stratigraphique équivalente, ont donné une composition d'un trachyte alcalin potassique;

- c - un groupe supérieur, très épais (150m environ), formé par l'alternance de lits argilitiques rouges et verdâtres et de grès sableux fins mouchetés de couleur jaune et blanchâtre, montrant des stratifications obliques. Dans certaines localités, ce niveau est riche en minéralisations de cuivre.

Cette mégaséquence détritique positive, continentale et épicontinentale, passe vers le haut à des alternances de dolomies et argiles puis à des dolomies massives du Trias supérieur de type austro-alpin (DURAND-DELGA et FONTBOTE, 1980; WILDI, 1983) et ensuite à des calcaires du Lias.

Les grès et argiles rouges ont été considérés comme permo-triasiques depuis 1937 par FALLOT, puis attribués au Permien après découverte d'un exemplaire de *Walchia piniiformis* par MILLIARD en 1959. Récemment, une association de pollens d'âge trias moyen a été découverte (BAUDELLOT et al., 1984) à 4 km au SW notre coupe, dans des grès rouges appartenant vraisemblablement au groupe détritique moyen de la nappe ghomaride intermédiaire (nappe de Koudiat Tiziane). Avec cette nouvelle datation palynologique, la moitié supérieure de la série détritique (groupes moyen et supérieur) est maintenant bien calée stratigraphiquement entre le Trias moyen et un Trias supérieur dolomitique daté (DESTOMBES et MILLIARD; RAULT, 1966, NOLD et al., 1981). L'âge du groupe inférieur grossier reste cependant imprécis, permien selon MILLIARD, 1959 ou Trias moyen si l'on croit au raisonnement de BAUDELLOT et al. (*op. cit.*), qui considèrent "que la formation détritique toute entière résulte d'apports fluviaux probablement rapides"...

### TECTONIQUE SYNSEDIMENTAIRE DISTENSIVE

Le "Permo-Trias" des trois nappes ghomarides repose généralement en discordance angulaire sur la série carbonifère déformée par les phases orogéniques varisques posthumes (MICHARD et CHALOUAN, 1978). A son tour, il est affecté par une orogénèse alpine qui s'est manifestée dans cette série par des cisaillements, écaillages et plissements à grand rayon de courbure. Malgré ces déformations, des indices d'une tectonique synsedimentaire ont été conservés et sont actuellement visibles surtout dans certaines coupes dans de très bonnes conditions d'affleurement. De telles observations sont cependant impossibles à faire dans le Permo-Trias des Sebides, qui a subi un métamorphisme et une tectonique alpins très intenses ayant brouillé toutes les déformations antérieures.

Parmi les indices d'une tectonique distensive synsedimentaire ayant affecté le "Permo-Trias", on rencontre :

- a - des failles normales synsedimentaires : à 4 ou 5 km au SSE de Tétouan ( $x_1 = 505,0$ ;  $y_1 = 547,4$ ;  $x_2 = 505,3$ ;  $y_2 = 548,3$ ; Tetouan 1/50.000) la nappe ghomaride intermédiaire, de Koudiat Tiziane, décrit entre Kitane et Ez-Zarka un pli anticlinal kilométrique NW-SE, à axe légèrement plongeant vers le NW. Le coeur du pli est occupé par une série carbonifère, les flancs sont formés d'une puissante série "permo-triasique". Le flanc NE de ce pli, large de 800 m environ, montre, en plus des diaclases et accidents décrochants et chevauchants, des failles centimétriques à métriques normales synsedimentaires. Ces failles sont mieux visibles dans les bancs compétents gréseux, où elles s'agencent en familles conjuguées compartimentant les bancs en microhorsts et micro-grabens à rejet cumulé centimétrique à décimétrique, pouvant atteindre parfois le mètre. Plusieurs cas peuvent se présenter :

- on rencontre dans un même banc gréseux, par exemple, des failles normales décalant le mur de plusieurs centimètres ou décimètres, alors que le toit reste continu, intact. Le rejet des failles s'annule avant de l'atteindre. La forme du banc devient ainsi irrégulière, il est très épais au niveau des grabens, mince au niveau des horsts;

- des failles normales qui décalent , cette fois-ci , et le toit et le mur des bancs mais elles sont fossilisées par les dépôts des strates supérieures. La base de ces strates est concave, épousant la forme des grabens; leur toit plat s'est déposé après amortissement des failles;
- certaines de ces failles normales sont béantes, colmatées par les sédiments de la couche sus-jacente.

Quelques dizaines de miroirs de ces failles normales synsédimentaires ont été mesurés et reportés sur stéréogramme afin d'annuler le basculement dû au plissement NW-SE alpin . Après cette correction, la méthode des dièdres droits (ANGELIER et MECHLER, 1977) a été appliquée sur les miroirs striés dans le but de déterminer la direction de l'extension triasique (fig. 2, canevas a et b).

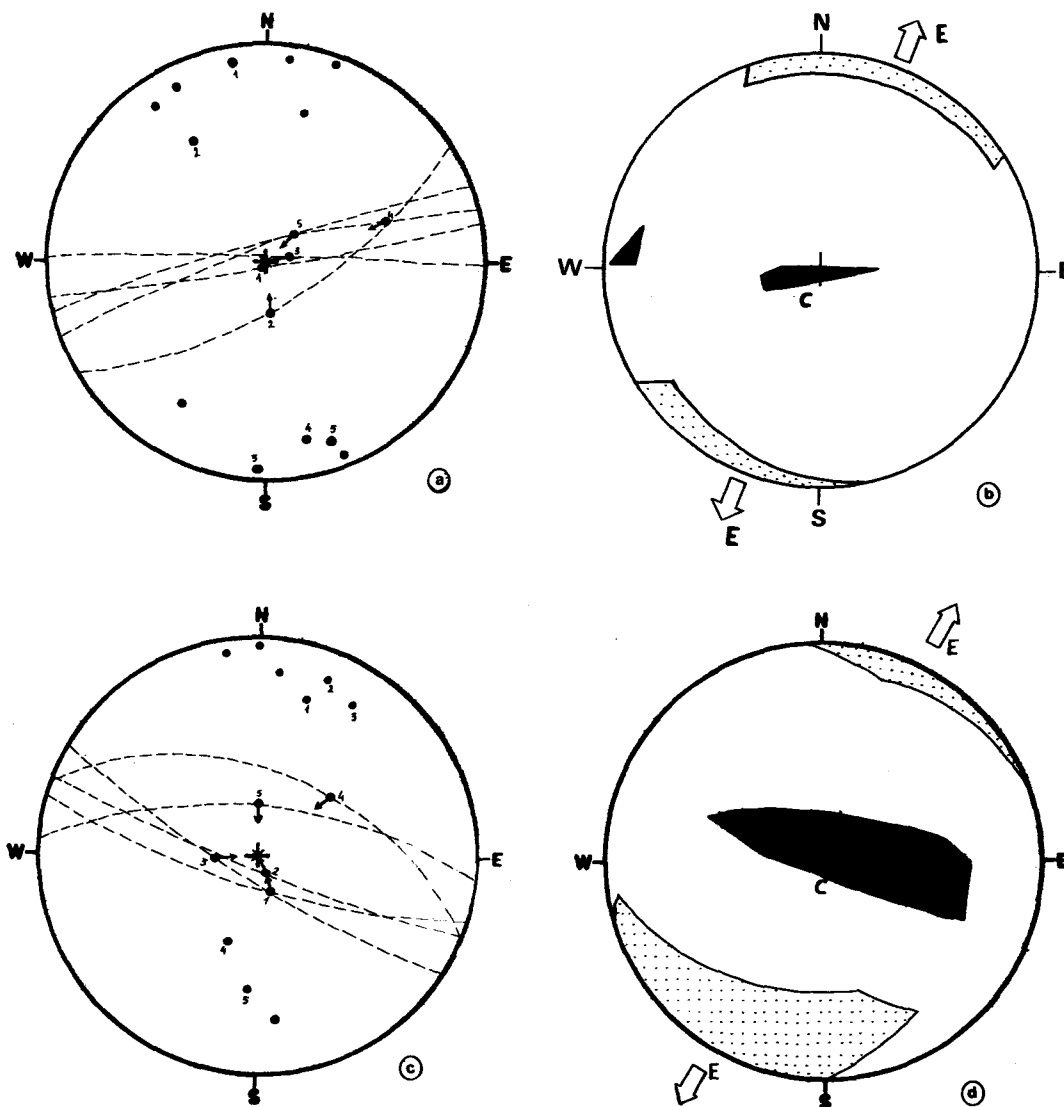


Fig. 2 : Report des plans de failles synsédimentaires (a : coupe de kitane-Ez-Zarka; c : coupe d'Aïn el Jir; région de Sebta) et détermination graphique des contraintes principales (b : Kitane-Ez-Zarka; d : région de Sebta). (Canevas de Wulff, hémisphère supérieur). Cercles pleins : pôles de plans de failles; tirets : traces cyclographiques des failles striées; ronds munis d'une flèche : stries de friction; croix : plans de stratification; C : compression; E : extension.

Des observations microtectoniques analogues ont été effectuées dans la série "permo-triasique" de la même nappe ghomaride, dans une coupe située à la bifurcation de la route Sebta-Tanger-Tleta Tarhramt, à une douzaine de km à l'WSW de Sebta ( $x_1 = 496$ ;  $y_1 = 583,1$ ;  $x_2 = 496,65$ ;  $y_2 = 593,7$ ; Sebta 1/50.000). Les mêmes démarches analytiques (report de mesures sur stéréogramme, correction, méthode de dièdres droits) ont été appliquées sur les failles synsédimentaires striées rencontrées dans cette coupe. Les canevas c et d de la figure 2 représentent les plans de failles avec leurs stries reportés sur stéréogramme après correction, et le résultat de la méthode graphique des dièdres droits.

Les canevas relatifs à la méthode graphique de détermination des contraintes principales indiquent, pour les deux coupes, une contrainte compressive verticale et une extension horizontale orientée NNE-SSW, proche de la direction d'expansion (NE-SW) signalée dans la méditerranée occidentale par BERNOULLI et LEMOINE (1980).

b - des brèches intraformationnelles : certains bancs gréseux et silteux de la série "permo-triasique" sont constitués d'une brèche intraformationnelle qui peut être interprétée comme une brèche de pente issue de la fragmentation des bancs gréseux, liée aux jeux de failles normales synsédimentaires;

c - des coulées de laves volcaniques, intercalées dans des grès et argiles rouges "permo-triasiques", épanchées sous l'eau dans un régime distensif;

d - la puissante série "permo-triasique" épicontinentale, épaisse de plusieurs centaines de mètres, indique qu'elle s'est déposée dans une aire sédimentaire distensive, en subsidence (phénomène identique signalé dans les domaines externes du Tell et du Rif par SALVAN, 1974 a,b).

## CONCLUSION

La distension triasique liée à l'ouverture de la Tethys s'est manifestée dans la région méditerranéenne alpine par : de puissantes séries sédimentaires déposées dans des zones subsidentes, un volcanisme fissural et par une tectonique synsédimentaire distensive. L'ensemble de ces phénomènes a été observé dans le Rif interne. Les marqueurs tectoniques étudiés dans certains affleurements "permo-triasiques" (Trias moyen et supérieur sont datés, Trias inférieur et Permien sont encore douteux), ont en plus l'avantage de déterminer une direction d'extension NNE-SSW, très proche de la direction d'expansion signalée, pour la même époque, dans la méditerranée occidentale.

## RÉFÉRENCES

- ANGELIER, J. et MECHLER, P. (1977). - Sur une méthode graphique de recherche des contraintes principales également utilisable en tectonique et en séismologie : la méthode des dièdres droits. *Bull. Soc. Géol. France*, 19, 6 : 1309-1318.
- ARGYRIADIS, I.; de GRACIANSKY, P.C.; MARCOUX, J. et RICOU, L.E. (1980). - The opening of the Mesozoic Tethys between Eurasia and Arabia-Africa. 26° Congrès Géol. Intern., Paris. Colloque 5. *Mém. B.R.G.M.*, 115, Orléans : 199-214.
- AUBOUIN, J.; DEBELMAS, J. et LATREILLE, M. (1980). - Les chaînes alpines issues de la Téthys : introduction générale. 26° Congrès Géol. Intern., Paris. Colloque 5. *Mém. B.R.G.M.* 115, Orléans : 7-12.

- BAUDELLOT, S.; BOUHDADI, S. et DURAND-DELGA, M. (1984). - Datation palynologique du Trias Moyen au sein des grès rouges "permo-triasiques" des environs de Tétouan (Rif septentrional, Maroc). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 299, II, 15 : 1061-1068.
- BERNOULLI, D. et LEMOINE, M. (1980). - Birth and early evolution of the Tethys : the overall situation in AUBOUIN J; DEBELMAS J. ; LATREILLE M.: Géologie des chaînes alpines issues de la Tethys. *Mém. BRGM*, 115 : 168-179.
- CHALOUAN, A. (1983). - Mise en évidence d'une phase tectonique antévisséenne dans la nappe paléozoïque supérieure du Rif interne (Maroc) - *IGCP*, 5, Newsletter, 5 : 38-40.
- DURAND-DELGA, M. (1980). - La Méditerranée occidentale : étapes de sa genèse et problèmes structuraux liés à celle-ci. *Mém. h. Sér. Soc. Géol. de France*, n° 10, Livre jubilaire de la Société géol. de France, 1830-1980 : 203-224.
- DURAND-DELGA, M.; HOTTINGER, L.; MARCAIS, J.; MATTAUER, M.; MILLIARD, Y. et SUTER, G. (1960-62). Données actuelles sur la structure du Rif. (Livre à la mém. du Prof. Paul FALLLOT). *Mém., h. Sér. Soc. Géol. Fr.*, 1 : 399-422.
- DURAND-DELGA, M. et FONTBOTE, J.M. (1980). - Le cadre structural de la Méditerranée occidentale. 26° Congrès Géol. Intern., Paris. Colloque 5, *Mém. B.R.G.M.*, n° 115, Orléans : 67-85.
- FALLOT, P. (1937). - Essai sur la géologie du Rif septentrional. *Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc*, 40 : 553 p.
- KORNPROBST, J. (1974). - Contribution à l'étude pétrographique et structurale de la zone interne du Rif (Maroc septentrional). *Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc*, 251 : 256 p.
- LEIKINE, M. (1969). - La chaîne du Haouz au Nord de Tétouan (Jbel Dersa). *Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc*, n° 194-750.
- MICHARD, A. et CHALOUAN, A. (1978). - Présence de l'Orogène varisque dans le socle interne rifokabyte (microplaque d'Alboran). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 287 (D) : 903-906.
- MICHARD, A.; CHALOUAN, A.; MOUTIGNY, R. et OUAZZANI-TOUHAMI, M. (1983). - Les nappes cristallophylliennes du Rif (Sébtides, Maroc), témoins d'un édifice alpin de type permien incluant le manteau supérieur. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 296, II : 1337-1340.
- MILLIARD, Y. (1959). - Sur l'existence du Permien dans le massif paléozoïque interne du Rif (Maroc). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 249 : 1051-1052.
- NOLD, M.; UTTINGER, J. et WILDI, W. (1981). - Géologie de la Dorsale calcaire entre Tétouan et Assifane (Rif interne, Maroc). *Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc*, 300 : 233 p.
- RAOULT, J.F. (1966). - La chaîne du Haouz, du Col d'Azlu d'Arabia au Bab Aonzar. *Notes Mém. Serv. Géol. Maroc*, 184 : 61-148.
- SALVAN, H.M. (1974a). - Les séries salifères triasiques du Maroc. Comparaison avec les séries homologues d'Algérie et de Tunisie. Nouvelles possibilités d'interprétation. *Notes Mém. Serv. Géol. Maroc*, 255 : 7-25.
- (1974b). - Les séries salifères du Trias marocain, caractères généraux et possibilités d'interprétation. *Bull. Soc. Géol. France*, 16 : 724-731.
- WILDI, W. (1983). - La chaîne tello-rifaine (Algérie, Maroc, Tunisie) : structure, stratigraphie et évolution du Trias au Miocène. *Rev. Géol. Dynam. Géog. Phys.*, 24, 3 : 201-297.