

# DEFORMATIONS ET CONTRAINTES NEOGENES AU NIVEAU DES JBELS TRATT-ZALARH ET AICHA MOUGUETTAYA, RIF, MAROC

Lahcen AIT BRAHIM<sup>1</sup>

آيت إبراهيم لحسن

## ملخص

التشوهات والضغط النيوجينية في جبال تغات ، زلاغ وعائشة موڭطاية بسلسلة الريف - المغرب.

إن طريقة التحليل البنيوي بجبال زلاغ ، تغات ، عائشة موڭطاية مكنتنا من إبراز مرحلتين ابتدائيتين

1 - مرحلة تضاغية موجهة شمال 30 ، في نهاية الميوسين.

2 - مرحلة تضاغية موجهة شمال 000 في البليورابع.

## RESUME

L'analyse de la fracturation au niveau des Jbels Tratt-Zalarh et Aïcha Mouguettaya permet de distinguer deux épisodes tectoniques principaux. Les champs de contrainte correspondants sont caractérisés successivement par une compression NO30 d'âge fini-Miocène, puis une compression NO00 Pliocène supérieur - Quaternaire ancien.

## ABSTRACT

Neogene deformations and stress in the Jbels Tratt-Zalarh and Aïcha Mouguettaya, Rif, Morocco : The analysis of fracturation patterns in the Jbels Tratt-Zalarh and Aïcha Mouguettaya to distinguish two main tectonic events. The corresponding successive stress fields are characterized by : (1) a NO30 compression of fini-Miocene age, (2) a NO00 plio-Quaternary.

## INTRODUCTION

Ces massifs situés à l'Ouest et au Nord de Fès font la limite entre le bassin du Saïss et le complexe pré-rifain, nous avons analysé les déformations cassantes existantes dans les séries jurassiques, miocènes et plio-quadernaires de ces massifs. La mesure des marqueurs tectoniques donnent des informations cinématiques ; les pics des stylolites tectoniques indiquent la direction de raccourcissement qu'on assimile localement à la contrainte maximale  $\sigma_1$  (ARTHAUD et MATTAUER, 1969) ; les fentes de tension permettent également la détermination de  $\sigma_1$ , celle-ci étant sensiblement parallèle au plan de la fente ; enfin et surtout les miroirs portant des stries ou des stries stylolitiques indiquent les mouvements le long des failles (Fig.3). Les observations de terrain autorisent à assigner les mesures à tel ou tel épisode tectonique et à en établir la chronologie relative, superposition de stries sur les miroirs, recoupement de structures par d'autres plus récentes.

Pour rechercher l'état de contrainte responsable du jeu d'une population de failles, il faut adopter la notion d'état de contrainte moyen, présumé responsable du jeu de chaque faille et identique pour toutes. La méthode que nous avons utilisée pour établir les principales caractéristiques géométriques du champ de contrainte moyen pour chaque épisode tectonique est celle des dièdres droits (ANGELIER et MECHLER, 1977). Le traitement statistique des données a été effectué sur ordinateur en utilisant un ensemble de programmes mis au point par ANGELIER (1979).

## ANALYSE DE LA FRACTURATION : JBEL TRATT

### CADRE STRATIGRAPHIQUE

Les formations marno-calcaires du Lias supérieur - Dogger sont recouvertes en discordance par des terrains mio-pliocènes ceux-ci sont représentés à la base par des calcarénites surmontées de marnes sableuses elles-mêmes recouvertes par des formations lacustres portant à leur sommet des sables légèrement marneux.

# DEFORMATIONS NEOGENES DANS LE RIF

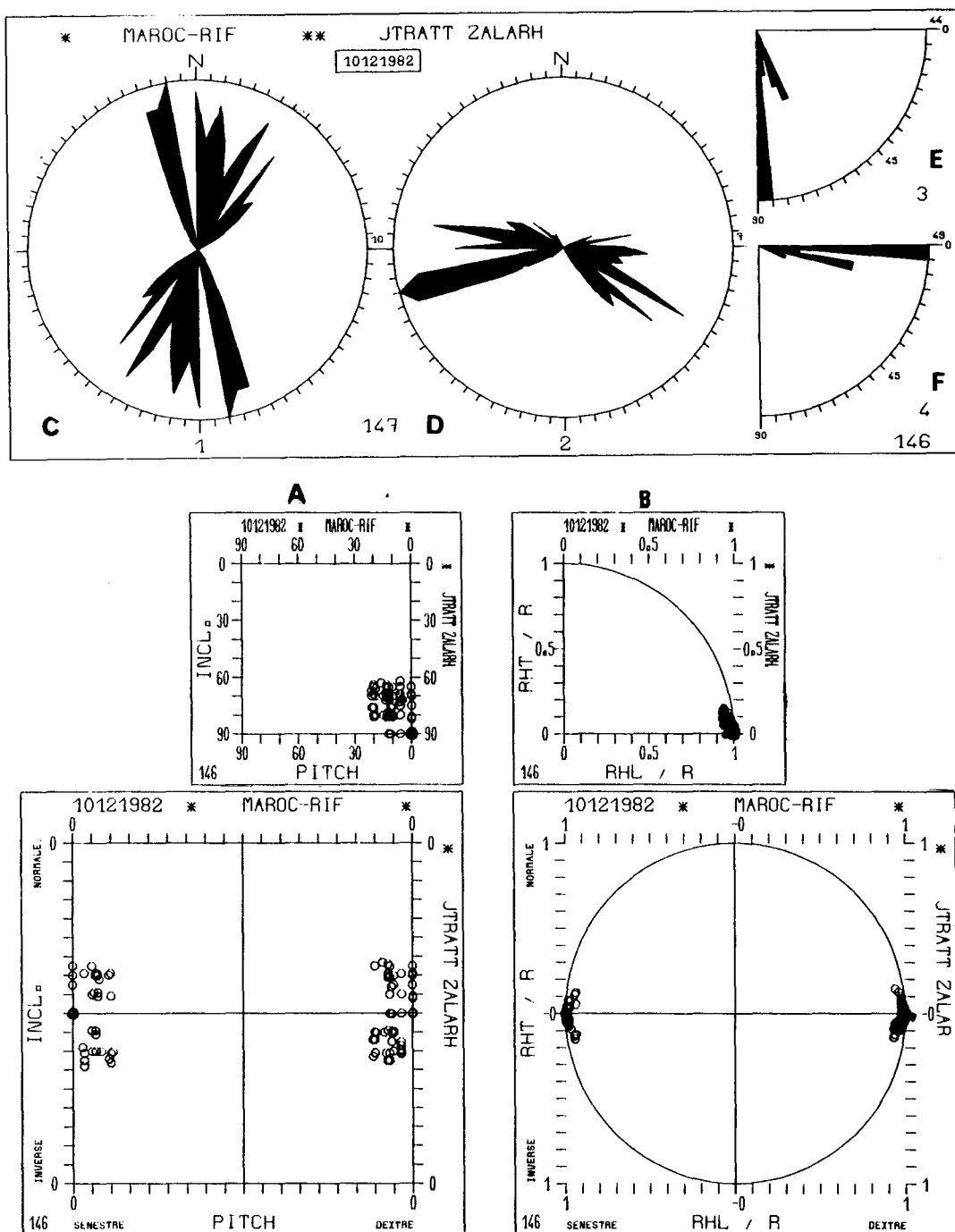


Fig. 1 : J. Tratt et Zalarh : Rapport entre les composantes du rejet d'une faille.

RHL : rejet latéral, RHT : rejet transversal, R : rejet net, INCL : inclinaison du plan de faille en degré; "Pitch" de la strie en degré.

A - le rapport de l'inclinaison en fonction du "Pitch" indique qu'on a affaire à des failles subverticales (70 à 90°) à "Pitch" compris entre 0 et 30°.

B - le rapport RHT/R en fonction du RHL/R indique qu'il s'agit d'un jeu décrochant.

C - Rosace de fréquence de directions de failles mesurés (147).

D - Sens du pendage.

E - Valeur du pendage ici toutes les failles sont subverticales.

F - "Pitch" compris entre 0° et 30°; il s'agit donc d'un jeu décrochant.

## CADRE TECTONIQUE

Les mesures de pendage montrent que la structure principale est un anticlinal orienté N080 dont l'axe plonge de 20° vers l'WSW. Cette structure est selon VIDAL (comm. orale) liée à une faille décrochante de direction N050. Sa marge S et SW est entaillée par des failles normales de direction comprise entre N140 et N160. La région a subi les effets de déformations continues depuis le Miocène jusqu'au quaternaire comme en témoignent les discordances progressives que l'on observe dans les formations mio-pliocènes.

## ANALYSE MICROTECTONIQUE

Les mesures effectuées aux stations R25, 26, 27, 28, 29 (Fig.2) dans les formations jurassiques et miocènes mettent en évidence des décrochements dextres N000-025 et senestres N035 à 070 (Fig.1). La direction de compression probable calculée à partir de ces mesures est comprise entre N025 et 030 (Fig.2) et correspond à la direction des pics stylolitiques mesurés N030 (Fig.3). Les stations R40 et R41 ont permis de mettre en évidence une seconde direction de compression N000 déterminée par la mesure de décrochements conjugués dextres N150 à 170 et senestres N005 à 050 (Fig.4).

## ANALYSE DE LA FRACTURATION : JBEL ZALARH

### CADRE STRATIGRAPHIQUE

Dans ce massif, le Lias inférieur et moyen est représenté par des dolomies et calcaires (FAUGERES, 1978); à l'Est les calcaires siliceux et marno-calcaires du Lias supérieur-Dogger sont recouverts en discordance par des calcarénites et des marnes blanches du Miocène.

### CADRE TECTONIQUE

Le Jbel Zalarh est limité au Nord par une faille verticale N070 tandis que sa marge Sud et SW est entaillée par des failles normales de direction comprise entre N130 et N160. Pour VIDAL (comm.orale) J.Zalarh est lui aussi lié à une structure en compression formée le long d'une faille préexistante de direction N070.

DEFORMATIONS NEOGENES DANS LE RIF

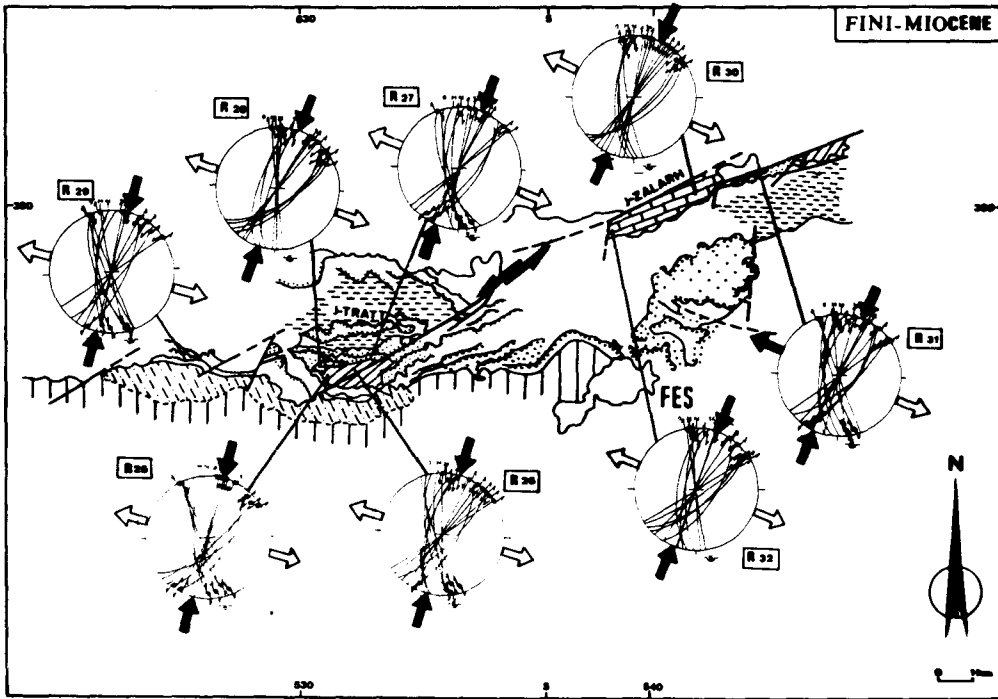


Fig. 2 : Carte géologique de J. Tratt et Zalarh et Zalarh au 1/200.000 munie de stations de mesures microtectoniques de la phase Fini-Miocène (N025-30). Légende cf. fig. 4.

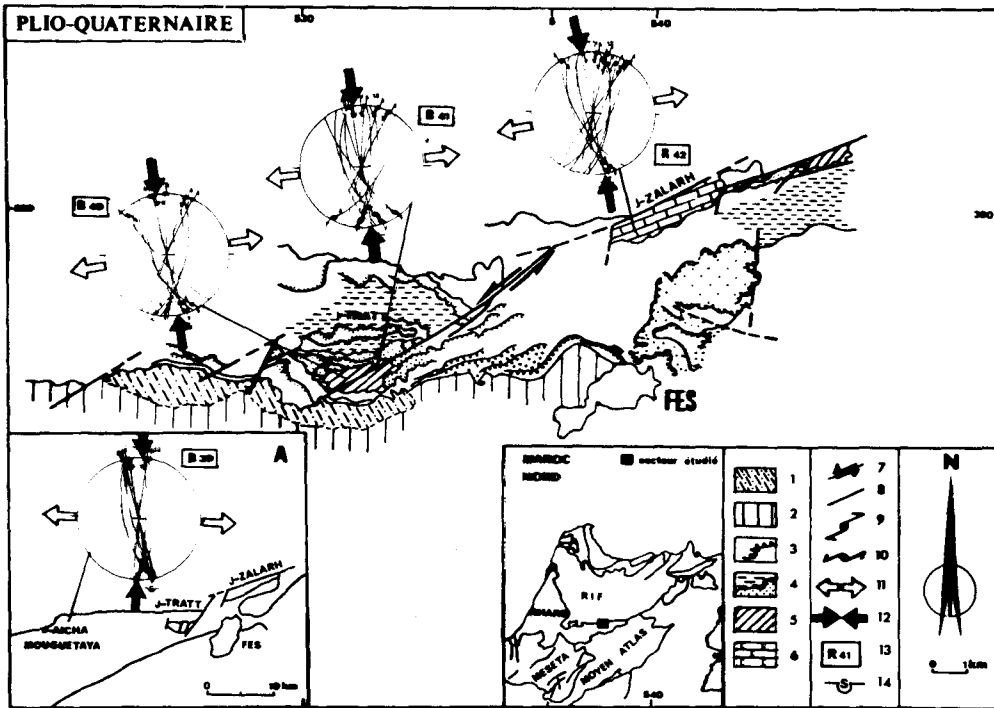


Fig. 4 : Carte géologique de J. Tratt et Zalarh au 1/200.000 munie de stations de mesures microtectoniques de la phase Pliocène supérieur-Quaternaire ancien (N000). 1-formation sableuses. 2-formation lacustre pliocène supérieur. 3-marno-sableuses (miocène supérieur). 4-marnes calcarénites (miocène supérieur). 5-marno-calcaires Lias sup-Dogger. 6-dolomies et calcaires massifs (Lias inférieur-moyen). 7-failles subverticales. 9-décrochement dextre. 10-décrochement senestre. 11-direction probable d'extension. 12-direction probable de compression. 13-numéro de station de mesure. 14-projection cyclographie hémisphère inférieur. Caïsson A : J. Aïcha Mouguetaya.

### ANALYSE MICROTTECTONIQUE

Dans les stations (R30, 31, 32) effectuées dans les formations liasiques nous avons relevé des décrochements conjugués dextres N010 à 025 et senestres N035 à N070 (Fig.1) selon l'analyse, la direction de compression se situe entre N025 et 030 (Fig.2). A la station (R42) nous avons observé une fracturation intense correspondant à des décrochements conjugués dextres N150 à 175 et senestres N010 à 050 permettant de déterminer une direction de compression N000 (Fig.4). Les mesures sur les pics stylolitiques N035 et N175 sont compatibles avec ces deux directions de compression. Deux réseaux de failles normales ont été mesurés, le premier compris entre N000 et N040, le second entre N160 et N120, ce qui a permis de déterminer respectivement deux directions de distension NE-SW et E-W (Fig.5).

### ANALYSE DE LA FRACTURATION : JBEL AICHA MOUGUETAYA

Les formations lacustres sont constituées par des conglomérats des calcaires blancs friables et des travertins redressées à la verticale, formant des bancs orientés N090 et décalés par des accidents importants N170 à 180, dextres dont le rejet dépasse la dizaine de mètres.

### ANALYSE MICROTTECTONIQUE

Les mesures de plans de failles décrochants conjugués dextres N000 à 170 et senestres N010 à 040 indiquent une direction de compression comprise entre N000 à N010 compatible avec la direction des pics stylolitiques N005 : station R39, (Fig.4A).

### CONCLUSION

La méthode d'analyse structurale fondée sur les mesures microtectoniques de la fracturation nous a permis de mettre en évidence deux directions de compression. La première de direction N030 affecte les terrains jusqu'au Miocène supérieur, ce qui nous a permis de la dater du fini-Miocène, début Pliocène. La seconde de direction N000 affecte les calcaires lacustres attribués récemment au Pliocène supérieur (MARTIN et JAEGER comm. orale) ce qui nous a permis de retenir pour cet épisode un âge pliocène supérieur-quaternaire ancien. Ces résultats sont compatibles avec ceux que nous avons

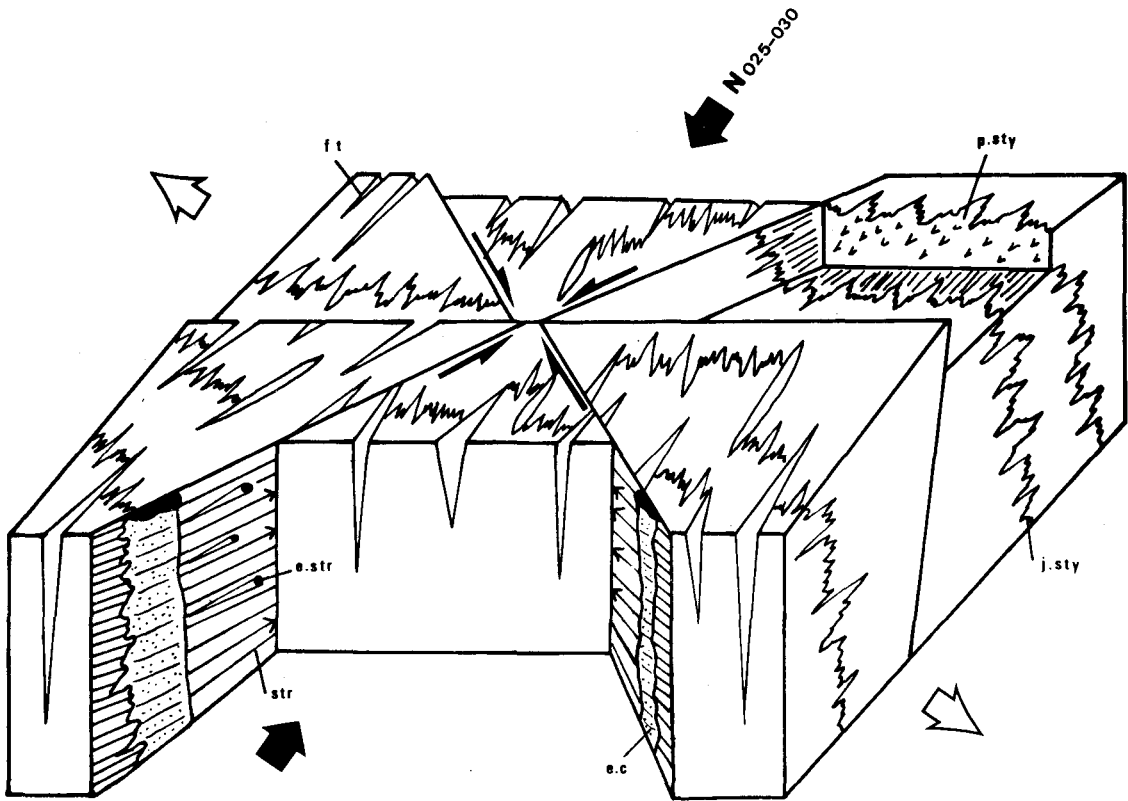
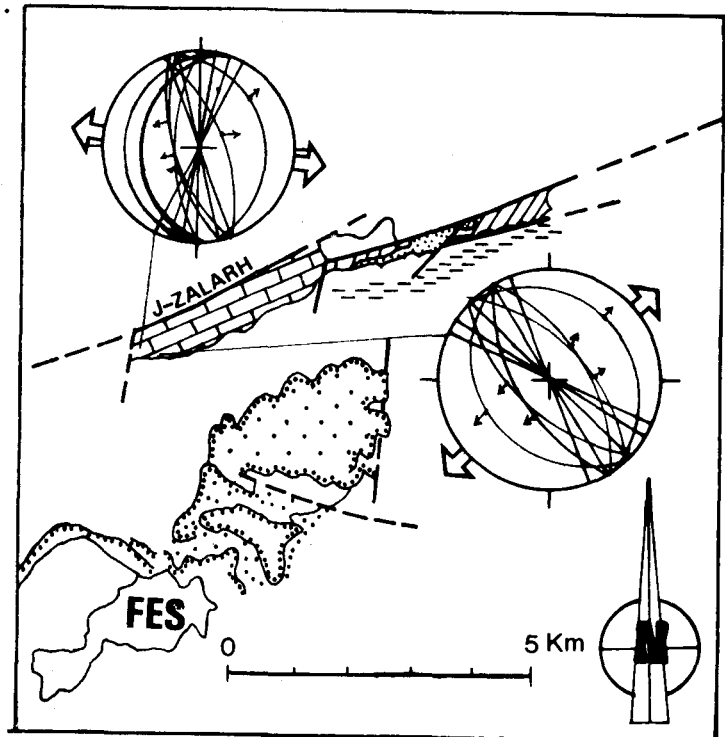


Fig. 3 : Représentation schématique des structures et microstructures cassantes au niveau du J.Tratt lors de la phase Fini-Miocène (N025-30). Les flèches noires indiquent la direction de compression, les flèches blanches indiquent la direction d'extension. Str:(stries); J.Sty:(point stylolitique) f.t:fente de tension, e.s:(éléments striateurs), e.c:(écailles de calcite), p.sty(pics stylolitiques). Ce bloc diagramme regroupe et schématise les observations faites en de nombreux points sur les relations des marqueurs entre-eux.

Fig. 5 : Episode distensif du Miocène supérieur à l'actuel. Légende cf. fig.4.



établis dans les Rides pré-rifaines, le bassin de Saïss, et les formations post-nappes du Rif central (AIT BRAHIM et CHOTIN, 1983 a, b, c). Quant aux structures distensives observées, elles sont en liaison avec l'effondrement du bassin subsident du Saïss (FEINBERG, 1978).

La présence simultanée de structures distensives et compressives laisse supposer un synchronisme entre compression et distension depuis le Miocène jusqu'à l'actuel (AIT BRAHIM, 1983).

Les modèles géodynamiques proposés pour rendre compte de l'évolution de la méditerranée occidentale depuis le Miocène supérieur doivent tenir compte de ces résultats.

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AIT BRAHIM L. (1983).- *Etude de la déformation du Néogène à l'actuel sur la bordure Sud-Rifaine dans le contexte du rapprochement des plaques Afrique-Europe. (Bassin de Saïss, Rides Pré-rifaines, bassin post-nappes du Rif central. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Univ. Mohammed V. Faculté des Sciences. Rabat, 178 p., 91 fig.*
- AIT BRAHIM L. et CHOTIN P. (1983a).- Mise en évidence d'un épisode compressif dans les calcaires plio-quadernaires du bassin du Saïss, Rif, Maroc, *C.R. Acad. Sci. Paris*, 296 : 1333-1336.
- AIT BRAHIM L. et CHOTIN P. (1983b).- Mise en évidence d'un changement de directions de compression dans l'avant pays rifain du Crétacé supérieur au Plio-Quaternaire. *Bull. Soc. Géol. Fr.* (sous presse).
- AIT BRAHIM L. et CHOTIN P. (1983c).- Résultats de l'analyse de la fracturation des formations "post-nappes" du Rif central (depuis Teroual à l'Ouest jusqu'à Boured à l'Est), *Mines, géol. et Energ.* Rabat, n°54.
- ANGELIER J., MECHLER P. (1977).- Sur une méthode graphique de recherche des contraintes, principales également visible en tectonique et en seismologie : la méthode des dièdres droits. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, (7), t. XIX, n°6, p.1309-1318.
- ANGELIER J. (1979b).- Néotectonique de l'Arc égeen. *Soc. Géol. Nord*, publ. n°3, 418, p., 29 pl.
- ARTHAUD F. et MATTAUER M. (1969).- Exemples de stylolites d'origine tectonique dans le languedoc, leurs relations avec la tectonique cassante. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, (7), t.11, p.738-744.
- FAUGERES J.C. (1978).- *Les Rides Sud-Rifaines, évolutions sédimentaire et structurale d'un bassin atlantico-mésogéen de la marge africaine.* Thèse Doctorat d'Etat, Univ. Bordeaux I.
- FEINBERG H. (1978).- *Les séries tertiaires du pré-rif, et des dépendances post-tectoniques du Rif (Maroc).* Thèse d'Etat. Univ. Paul-Sabatier, Toulouse.