

Le Bassin pliocène intramontagneux de Tirinasse et son mode d'ouverture (Rif interne, Maroc).

The Tirinasse intramountain pliocene basin and its opening model (Internal Rif, Morocco).

R. Saji et A. Chalouan

Faculté des Sciences, Département. de Géologie Av.Ibn Batouta, BP.1014, Rabat.

ABSTRACT

Tirinasse basin is opened by two NE-SW and NW-SE high angle normal fault systems. These contemporaneous faults belong to the late-Pliocene rifting stage with bidirectional extensional stress field.

Key words: *Pliocene, Normal faults, Internal Rif, Tirinasse.*

RÉSUMÉ

Le bassin de Tirinasse est ouvert sur des failles normales à fort pendage orientées NE-SW et NW-SE. Il s'agit de failles de même génération appartenant à un stade de rifting produit par une distension bidirectionnelle. L'âge de cet épisode extensif est fini-miocène (post-Pontien).

Mots clés: *Pliocène, failles normales, Rif interne, Tirinasse.*

Geogaceta, 17 (1995), 110-112

ISSN:0213683X

Introduction

La mise en place des nappes dans le Domaine interne rifain et la structuration compressive qui l'a suivie durant l'Oligocène supérieur-Burdigalien inférieur-(moyen), étaient succédées par une période de lacune sédimentaire qui a duré du Burdigalien (moyen) au Pliocène inférieur. Cette période correspond à l'emersion de cette région qui s'est transformée en une chaîne de montagne après ces serrages. Les premières incursions marines enregistrées après l'édification de cet orogène remontent au Pliocène inférieur. Elles ont envahi des bassins côtiers (Tétouan-Martil, Ben Makhlouf et Chalouan, ce vol.; Oued Laou; Bou Ahmed) et le bassin intramontagneux de Tirinasse, qui se trouve actuellement à une altitude de 300 m environ.

Dans cette étude nous proposons d'analyser les structures associées à la création de ce bassin dans le but de déterminer le mode de son ouverture.

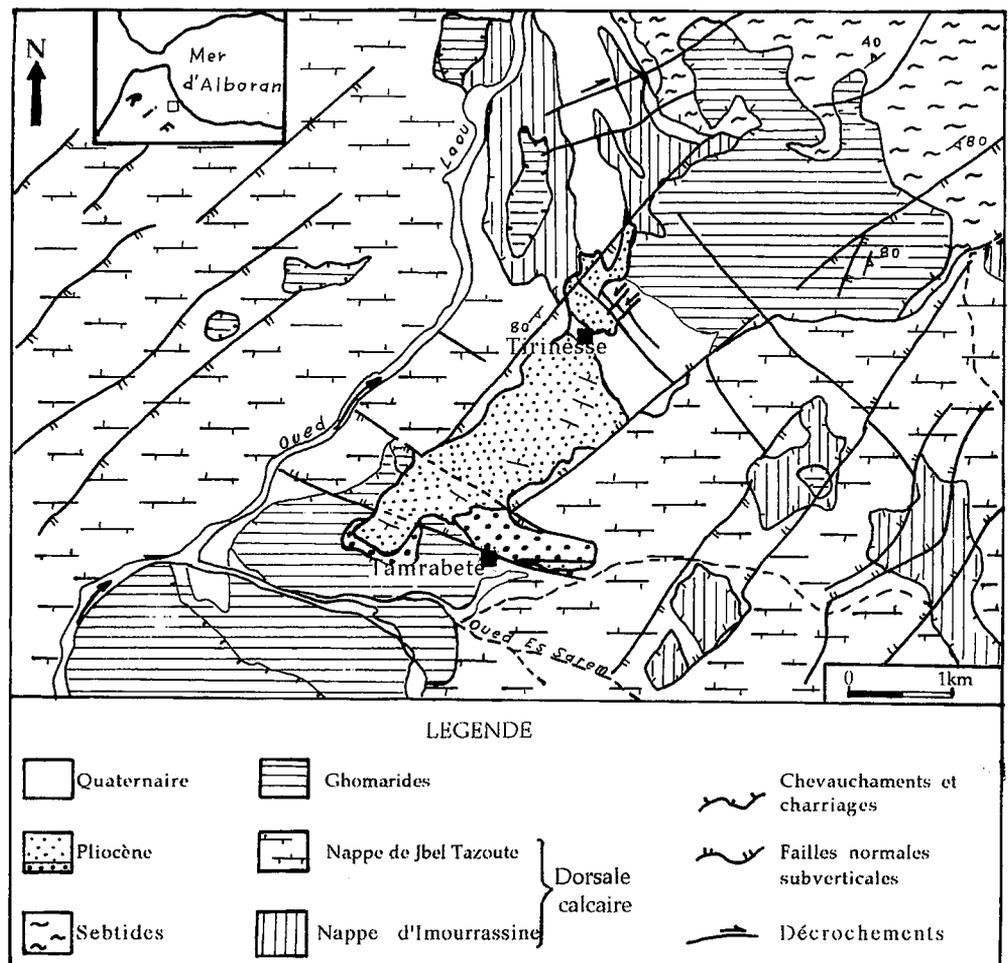


Fig. 1.- Carte géologique du bassin néogène de Tirinasse

Fig. 1.- Geological map of the Tirinasse Neogene basin

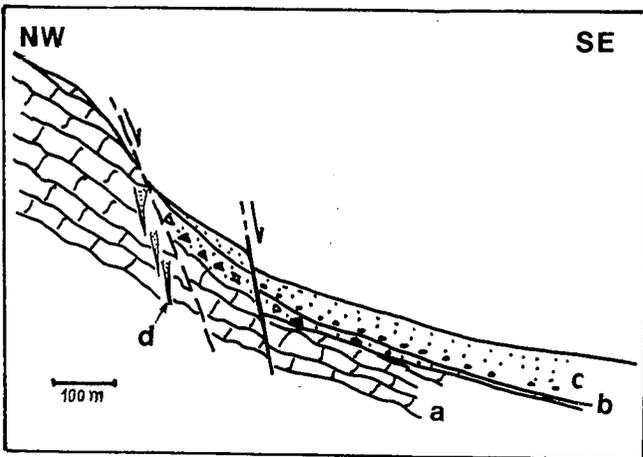


Fig. 2.- Coupe de la bordure NW du bassin Tirinnesse. a: calcaire et dolomies du Rhétien; b: brèche de la pente; c: argiles et sables pliocènes; d: fentes de tension remplies par des dépôts pliocènes.

Fig. 2.- Section of the NW border of the Tirinnesse basin a: Rhetian limestones and dolomites; b: avalanche breccia; c: Pliocene clays and sands; d: tension gashes filled with Pliocene deposits.

Cadrè géologique

Le bassin de Tirinnesse est un bassin quadrangulaire en dépression allongée selon une direction NE-SW, parallèlement à la direction principale de l'Oued Laou (fig.1). Il est situé à une quinzaine de kilomètres au SW de la côte méditerranéenne, au sein de la Dorsale calcaire externe qui constitue son substratum principal. Dans son extrémité N-E, et partiellement dans son extrémité S-W, ses dépôts sont transgressifs sur les séries paléozoïques et triasiques ghomarides (Nold *et al.*, 1981).

WILDI et WERNLI (1977) ont identifié dans ce bassin une formation marno-sableuse grise qui fait suite à une série de conglomérats, graviers et sables à gros blocs assez arrondis, à caractère fluviatile. Ils y ont trouvé *Globorotalia acostanensis* qui indique un âge messinien, mais par analogie de faciès avec les formations voisines (Oued Laou), ils l'ont attribuée au

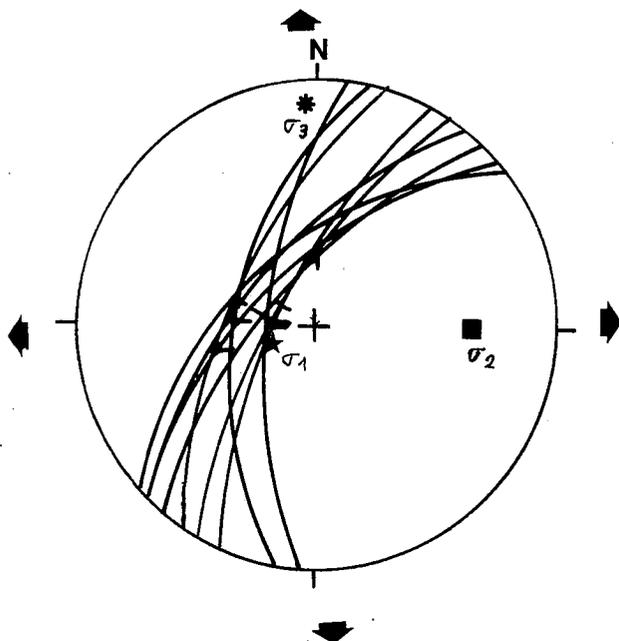
Pliocène inférieur.

Benson et Rakic El Bied (1991) ont repris récemment l'étude de la microfaune de ce bassin. Ils ont retrouvé les mêmes espèces et ils lui ont attribué un âge Messinien-Pliocène.

Analyse tectonique

Le bassin de Tirinnesse de 1 sur 4 km de dimension, se prolonge vers l'Est pour former un deuxième petit bassin rectangulaire orienté E-W. Ce dernier fait 1 km de longueur et environ 300m de largeur (bassin de Tamrabete), rempli principalement de conglomérats de base de la série pliocène. Les deux bassins Tirinnesse et Tamrabete se trouvent à une altitude de 300 à 400m, alors que l'altitude moyenne des crêtes de la Dorsale calcaire qui les bordent se situe aux alentours de 700m.

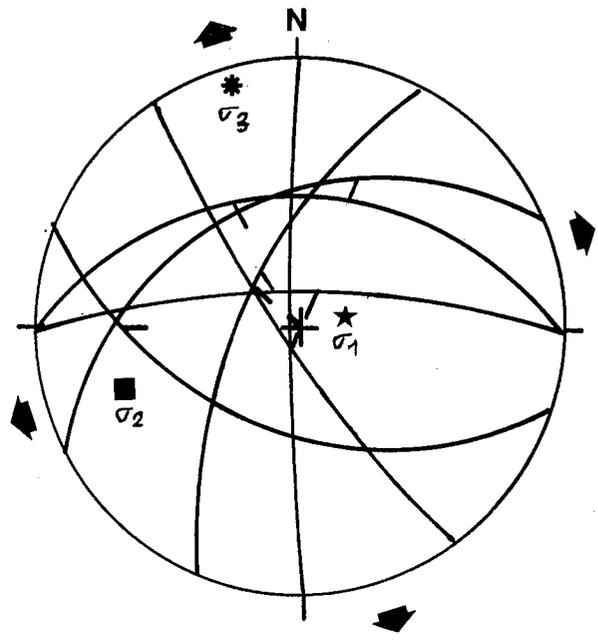
La géométrie de ces bassins est d'origine tectonique, puisque les bordures



σ	Valeur V	Azimut A	Inclinaison I
σ_1	-0,95	73,05	64,25
σ_2	0,45	267,86	24,98
σ_3	0,47	175,18	5,78

Fig. 3.- Champ de contraintes et tableau des valeurs des azimuts et inclinaisons de σ_1 , σ_2 , σ_3 du site de Tirinnesse 1.

Fig. 3.- Stress Field and table of trend and plunge of σ_1 , σ_2 and σ_3 in the site Tirinnesse 1.



σ	Valeur V	Azimut A	Inclinaison I
σ_1	-0,3410	259,3	73,1
σ_2	0,1495	71,9	16,8
σ_3	0,1915	162,6	2,1

Fig. 4.- Champ de contraintes et tableau des valeurs des azimuts et inclinaisons de σ_1 , σ_2 , σ_3 du site Tirinnesse 2.

Fig. 4.- Stress Field and table of trend and plunge of σ_1 , σ_2 and σ_3 in the site Tirinnesse 2.

NW et SE du bassin de Tirinèse sont rectilignes et jalonnées par des failles kilométriques de direction NE-SW. Ces failles sont visibles sur photographies aériennes et sur l'affleurement. D'autres failles orientées WNW-ESE sont également visibles sur les bordures nord et sud du bassin de Tamrabete. Le jeu normal de ces accidents est le facteur principal de l'effondrement de ces bassins.

a - Description des accidents NE-SW :

Sur la bordure NW du bassin de Tirinèse: on reconnaît les alternances calcaireo-dolomitiques triasiques du Rhétien. A leur limite avec les dépôts pliocènes du bassin de Tirinèse, ces dolomies présentent une paroi rocheuse orientée N40 et pentée de 55° vers le Sud-Est, constituant ainsi la bordure NW du bassin (fig.2).

Cette paroi est très souvent tapissée par une brèche de pente composée d'éléments essentiellement dorsaliens (calcaires et dolomies) anguleux de petite taille à la base, et plus grossiers vers le haut de la pente. L'épaisseur de cette brèche de pente atteint par endroit 3m. Cette brèche, d'origine tectonique, est surmontée par les conglomérats de base des dépôts pliocènes. Des formations de sables et d'argiles jaunes surmontent les conglomérats en bas de la pente et au centre du bassin. Il s'agit de structure sédimentaire transgressive montrant que le bassin a connu un affaissement au cours de la sédimentation.

L'examen de la paroi rocheuse de la Dorsale calcaire a montré l'existence d'un système de fractures serrées de même direction, mais à pendage plus raide que cette paroi, ainsi qu'un système de failles normales parallèles ou subparallèles à cette dernière, montrant que ce sont elles qui l'ont taillée. Ces failles sont donc responsables de l'effondrement du bloc SE de la Dorsale calcaire, et par conséquent de

l'ouverture du bassin.

Il existe aussi des failles et diaclases béantes larges de quelques centimètres et profondes de quelques décimètres sous forme de fentes de tension, sub-verticales, orientées N40, parallèlement à la bordure du bassin, remplies par des argiles jaunes du Pliocène (fig.2). Ceci montre qu'elles ont été ouvertes juste avant et pendant le dépôt du Pliocène.

Les failles normales sont généralement orientées entre N10 et N40 avec un pendage vers le SE (dominant), rarement vers le NW (conjuguées) et portent des stries à pitch de 55° à 90° côté NE ou SW. Ces mesures sont représentées sur le stéréogramme de la Fig.3.

A partir de ces mesures, nous avons effectué un calcul de tenseur avec la méthode de Carey (1979) dont les résultats sont placés dans le tableau ci-dessous (fig.3).

Nous signalons que les valeurs de σ_3 et σ_2 calculées à partir de ces plans de failles orientées parallèlement à la bordure NW du bassin de Tirinèse sont très voisines.

b - Etude du réseau de failles WNW-ESE :

L'observation des photographies aériennes de la région de Tirinèse montre l'existence d'un deuxième réseau de failles normales orientées généralement E-W qui affectent la bordure sud du bassin de Tirinèse, et délimitent les bordures nord et sud du bassin de Tamrabete. Autres failles orientées N100 à N140 apparaissent sur la limite NE du bassin de Tirinèse. Ces failles E-W à NW-SE affectent les terrains dorsaliens et ghomarides bordant les bassins mais sont cachées par les formations pliocènes. Elles sont donc anté-Pliocène.

Nous avons effectué sur la bordure dorsaliennne une série de mesures sur les plans appartenant à cette famille de failles. Le

traitement de ces mesures (méthode "Fault Kinematics", Marret et Allmendinger, 1990) nous a permis de calculer les valeurs et les directions des contraintes σ_1 , σ_2 , σ_3 (Fig.4): σ_1 est subverticale, σ_3 est horizontale et orientée NNW-SSE à N-S, σ_2 est horizontale et orientée ENE-WSW à E-W. On remarque, comme pour les accidents NE-SW, que σ_2 et σ_3 ont des valeurs très proches et de même signe.

On constate que ces deux familles de failles normales sont contemporaines, puisque sur le terrain elles se recoupent mutuellement et se raccordent et, d'autre part, elles sont contrôlées, quelque soit leur orientation, par un même champ de contrainte. Celui-ci est caractérisé par une extension bidirectionnelle.

Conclusion

L'effondrement du bassin de Tirinèse s'est produit en réponse à un champ de contrainte composé d'une σ_1 compressive subverticale, et de deux contraintes distensives orthogonales σ_2 et σ_3 orientées respectivement sensiblement E-W et N-S.

Cette extension bidirectionnelle s'est matérialisée par deux systèmes de failles normales N-S à NE-SW et NW-SE à E-W qui sont fort probablement des anciennes failles alpines qui ont été réactivées à la fin du Miocène.

Cette extension bidirectionnelle finimiocène est signalée également dans plusieurs endroits du Rif interne: dans le bassin de Tétouan-Martil (Chalouan *et al.*, 1989; Ben Makhrouf et Chalouan, ce vol.), dans les bassins de Bou Ahmed et Oued Laou (Saji, 1993); ainsi que dans les Cordillères bétiques, où son âge semble s'étaler entre le Tortonien et le Quaternaire (Jabaloy *et al.*, 1992).

L'âge fini-Miocène que nous avons attribué à cette distension a été déterminé à partir des arguments suivants:

- L'existence d'une brèche de pente corrélative à l'ouverture du bassin et à ses failles normales bordières. Cette brèche passe en dessous et se mélange au conglomérat basal du Pliocène inférieur.

- La présence de fentes de tension remplies de matériel pliocène.

- Le jeu normal des failles bordières affecte une surface d'érosion qui se trouve actuellement à une altitude de 700m environ dans cette région et qui était définie par Maurer (1968) comme une surface pontienne.

References

- Benmakhrouf M. et Chalouan A. (1994) - *Geogaceta*
- Benson R. H., Racik-El Bied K and Bonaduce G. (1991) - *Paleoceanography*, 6, 1, 165-192.
- Carey E. (1979) - *Rev. Geol. dyn. Geogr. phys.*, 21, 36-66.
- Chalouan A., Saji R., Benmakhrouf M. (1989) - *Coll. géol. franco-marocain, Strasbourg*, p. 61.
- Jabaloy A., Galindo-Zaldivar J. and Gonzalez-Lodeiro F. (1992) - *Geo-Marine Letters*, 12: 96-103.
- Maurer G. (1968) - *Inst. Sci. Cherifien, Rabat, Géol. et Géogr. phys.*, 4, 449p.
- Marrett R. A. and Allmendinger R. W. (1989) - *Journal of Structural Geology*, 12, 8, 973-986.
- Nold A., Uttinger J. et Wildi W. (1981) - *Notes Mém. Serv. Géol. Maroc, Rabat*, 300, 233p.
- Saji R. (1993) - Evolution tectonique post-nappes dans le Rif septentrional (Maroc). Ses effets sur l'ouverture de la mer d'Alboran. *Thèse 3ème cycle, Rabat*, 152p.
- Wildi W. et Wemli R. (1977) - *Arch. Sc. Genève*, 30, 2132-2230.