

ETUDE COMPARATIVE DU COMPORTEMENT CINEMATIQUE DE L'ACCIDENT SUD ATLASIQUE. EXEMPLES DE LA REGION D'EL KOHOL ET DE L'AXE CHAÎNE DES GUERGUITTS – MONTES DE FERKANE (ATLAS SAHARIEN ALGERIEN)

Hakim HABANI* et Hamid HADDOUM*

RÉSUMÉ

Ce travail a pour finalité l'étude du comportement cinématique de l'Accident Sud atlasique et des structures qui lui sont associées à travers deux régions ciblées dans l'Atlas saharien en Algérie (région d'El Kohol et l'axe chaînes des Guerguitts – Monts de Ferkane). Nous avons développé deux approches structurales, de surface (interprétation de photos Landsat et cartographie géologique) et de subsurface (sismique et gravimétrie), ainsi qu'une autre, stratigraphique.

Les résultats et conclusions des approches développées, ainsi que leur interprétation sont les suivants :

- l'étude stratigraphique de la couverture méso-cénozoïque à travers l'Atlas saharien, afin d'évaluer l'épaisseur de la couverture méso-cénozoïque à travers deux régions de l'Atlas Saharien, nous a permis de constater qu'elle est plus épaisse dans l'Atlas oriental;
- la mise à jour des cartes structurales d'El Kohol au 1/50.000 (Atlas saharien occidental) et de la bordure sud orientale de l'Atlas saharien (chaîne des Guerguitts, les monts de Ferkane et Negrine), nous permet de dégager un tracé de l'Accident Sud atlasique avec une cinématique qui est fonction de son orientation. Ainsi à l'Ouest, cet accident orienté Ouest-Est montre un caractère décrochant dextre puis, dès qu'il se réoriente Sud Ouest- Nord Est, il devient chevauchant (Atlas occidental), et enfin, dans la bordure sud orientale de l'Atlas saharien, où il acquiert une direction Ouest-Est puis Nord Ouest-Sud Est, il devient transpressif;
- il ressort de l'étude gravimétrique, que l'Accident Sud atlasique présente une direction régionale, illustré par de forts gradients gravimétriques sur les différentes cartes d'anomalie de Bouguer ou de champ superficiel et profond; avec une direction principale Nord Est– Sud Ouest, une seconde direction approximativement Ouest – Est et une troisième direction Nord Ouest– Sud Est visible à la bordure orientale de l'Atlas saharien;
- l'interprétation sismique de la région d'El Kohol (Atlas occidental), nous a permis de mettre en évidence une tectonique transcurrente qui aurait engendré un système de rampes et paliers avec des surfaces de décollement qui se situeraient au Néocomien – Barrémien et au Jurassique (El Kohol – Brézina).

*F.S.T.G.A.T, Université des Sciences et Technologie Houari Boumediene, BP 32, Bab Ezzouar, Alger- Algérie. E.mail: hakim_habani@yahoo.fr.

- Manuscrit déposé le 14 Décembre 2003, accepté après révision le 02 Juillet 2005.

L'interprétation sismique de l'axe chaîne des Guerguitt – Monts de Ferkane (bordure sud orientale de l'Atlas saharien), nous a permis de mettre en évidence une tectonique décrochante, au Plio – Quaternaire, induisant des structures avec une géométrie en pop – up, pincées.

A la lumière de ces travaux, nous proposons un calendrier tectonique de l'Atlas saharien et des structures associées à l'Accident Sud atlasique dans les zones d'étude (Atlas occidental et oriental) au cours du Cénozoïque. On peut le résumer comme suit :

Du Tertiaire à l'Actuel, une structuration (inversion) majeure aboutit au paysage actuel:

- une première phase transpressive, d'âge Eocène moyen à supérieur, de direction N 130 – 140 individualise les principales zones structurales du Nord de l'Algérie, Atlas saharien y compris;
- une seconde phase compressive, d'âge Miocène inférieur à moyen coaxiale avec la précédente, et accentuant les traits structuraux précédents. L'absence des données de terrain ne nous permet pas de la discuter;
- une dernière phase, post Miocène à Plio – Quaternaire, surtout sensible à l'Est, et de direction Nord – Sud (N 160 – 180) rajeunit les reliefs.

Mots clés : El Kohol - El Bayadh - Domaine atlasique - Déformation polyphasée transcurrente-Compression - Chaîne de Guerguitts - Monts de Ferkane - Photos landsat - Transpression - Géométrie en pop - Up-calendrier tectonique.

COMPARATIVE STUDY OF THE CINEMATICS BEHAVIOR OF THE SOUTH ATLASIC FAULT. EXAMPLES OF THE EL KOHOL REGION? AND THE GUERGUITTS CHAINS - FERKANE MOUNTS AXIS (ALGERIAN SAHARA ATLAS)

ABSTRACT

This study has as objective the cinematic study of the South Atlas Fault and the associated structures through two chosen areas of the Atlas Mountains in Algeria (El Kohol and Guerguitts - Ferkane area). We have developed two approaches :

- Structural Landsat image interpretation and geological mapping.
- Seismic and gravimetry interpretation; as well as stratigraphic and geodynamic, through the modelisation of tectonic subsidence across the Atlas during the alpine orogenic cycle.

As the result of the studies mentioned above, we interpret the South Atlas fault and associated structures as the result of the following events during the Cenozoic :

- A transpressive phase of Middle to Upper Eocene age, which is N 130° to N 140°. This phase individualised the main structural zones of North Algeria, including the Saharan Atlas.
- A compressive of Lower to Middle Miocene, coaxial with the previous phase. It has enhanced the already existing Eocene structures.
- A Miocene to Plio Quaternary phase, well observed to the East. This North - South phase accentuated the topography.

Key words - El kohol - El Bayadh - Atlasic domain - Polyphase - Transcurrent - Constrained - Compression - Ferkane - Landsat Images - Transpression - Pop up geometry - Tectonic calendar.

ETUDE COMPARATIVE DU COMPORTEMENT CINÉMATIQUE DE L'ACCIDENT SUD ATLASIQUÉ. EXEMPLES DE LA RÉGION D'EL KOHOL ET DE L'AXE CHAÎNE DES GUERGUITTS-MONTS DE FERKANE (ATLAS SAHARIEN ALGÉRIEN)

INTRODUCTION

Dans le cadre d'une étude comparative du comportement cinématique de l'Accident Sud atlasique le long de l'Atlas saharien, deux zones ont été choisies, l'une dans l'Atlas saharien occidental et l'autre dans l'Atlas saharien oriental :

- La première zone est située à environ 120 Km au sud d'El Bayadh, qu'est la région d'El Kohol appartenant à la marge sud de l'Atlas saharien occidental (s.s). Du point de vue morphologique, cette région montre une direction orographique NE - S W, et intègre l'extrémité orientale des monts des Ksour.

- La deuxième zone comprend la bordure sud orientale des Aurès

PROBLEMATIQUE

Sur plus de 2000 Km de long, de l'Atlantique à la côte tunisienne orientale, l'Accident Sud atlasique ou «Flexure saharienne» est l'empreinte superficielle d'un trait structural majeur qui isole d'une façon quasi parfaite, l'Afrique du nord plissée, de la vaste plate-forme du Sahara (Laffitte, 1939).

Cet accident, s'articule en plusieurs branches successives. Nous distinguerons d'Ouest en Est (fig.1):

- une branche marocaine;

- une branche algérienne occidentale, de Figuig à Biskra;

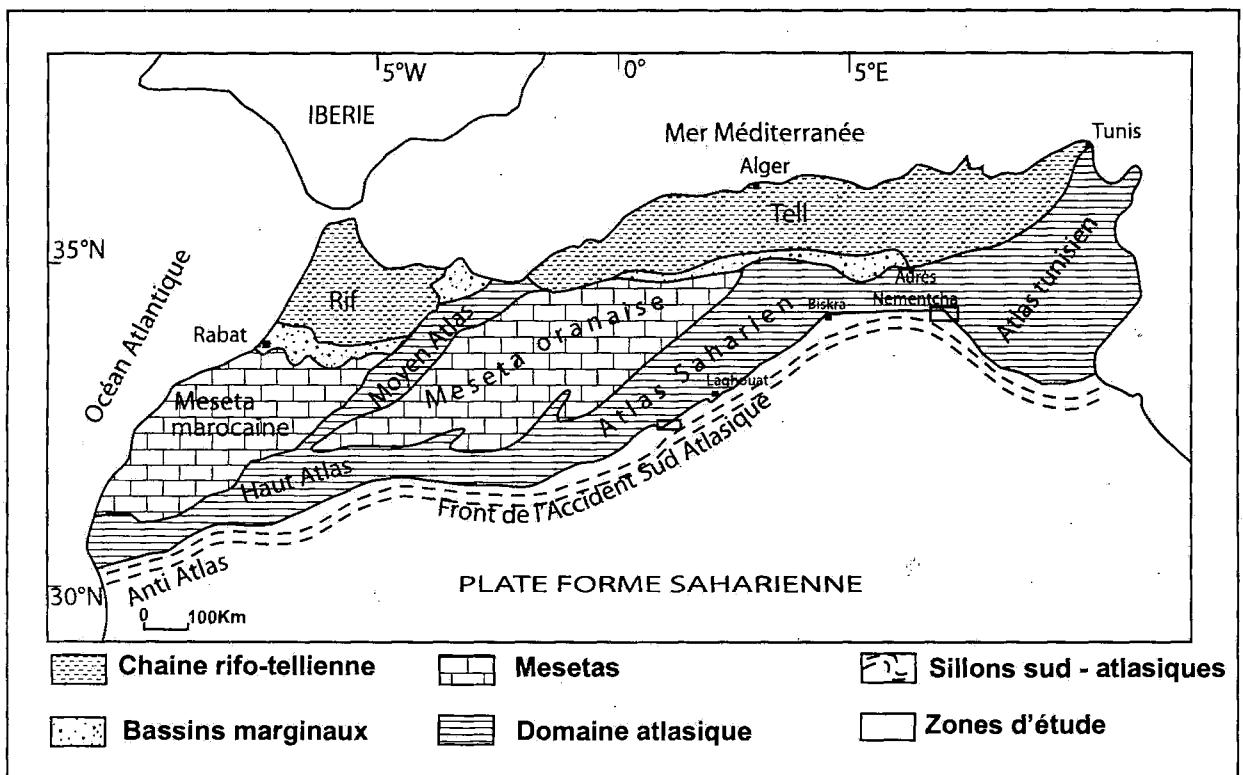


Fig. 1 - Schéma géologique du Maghreb; (PIQUE A. et al, 1998).

Geological framework of the Maghreb.

- une branche algérienne orientale, de Biskra à la frontière tunisienne;
- une branche tunisienne;

Si le concept d'Accident frontal Sud atlasique réduit au seul phénomène de surface, conserve tout son intérêt d'indicateur morphologique ou de marqueur pour la cartographie, à l'échelle réduite, toute étude approfondie et détaillée devra obligatoirement s'appuyer sur une bonne définition de l'accident en profondeur.

CADRE GEOLOGIQUE

Le domaine atlasique correspond à deux grands ensembles morphologiques bien individualisés, Atlas saharien à l'Ouest, Aurès-Nementchas à l'Est, dont l'histoire géologique montre qu'ils appartiennent à une même chaîne (Guiraud, 1973). Les monts des Ksours, Djebel Amour et les Ouled Naïls, représentent l'Atlas saharien au sens strict (Aït Ouali, 1991). Il est encadré au Sud par la plate forme saharienne, au Nord-Ouest par la méseta oranais et au Nord Est par le Môle Constantinois.

Au moins à partir du Trias, le fossé qui s'est constitué à l'emplacement de l'actuel Atlas saharien, dans le prolongement de celui du Haut Atlas marocain, doit être considéré comme un accident, prédéterminé ou hérité des dernières tectogènes hercyniennes.

Flandrin (1952) le décrit d'une façon à la fois concise et complète :

"L'Atlas saharien s'est formé à l'emplacement d'un long sillon, intercalé entre les Hauts Plateaux et la plate-forme saharienne où, sous l'effet de la subsidence se sont accumulés durant le Secondaire et une partie du Tertiaire de puissants dépôts néritiques et continentaux. Ce sillon présentait un abaissement d'axe d'Ouest

en Est qui s'accroît au cours des âges et qui provoqua un refoulement progressif des mers jurassiques, crétacées et éocènes vers les parties les plus orientales de l'Atlas.

Aussi trouve-t-on des sédiments de plus en plus jeunes lorsqu'on se dirige vers l'Est, et observe-t-on, pour des assises de même âge, un développement plus grand des faciès continentaux à l'Ouest de l'Atlas saharien qu'à l'Est".

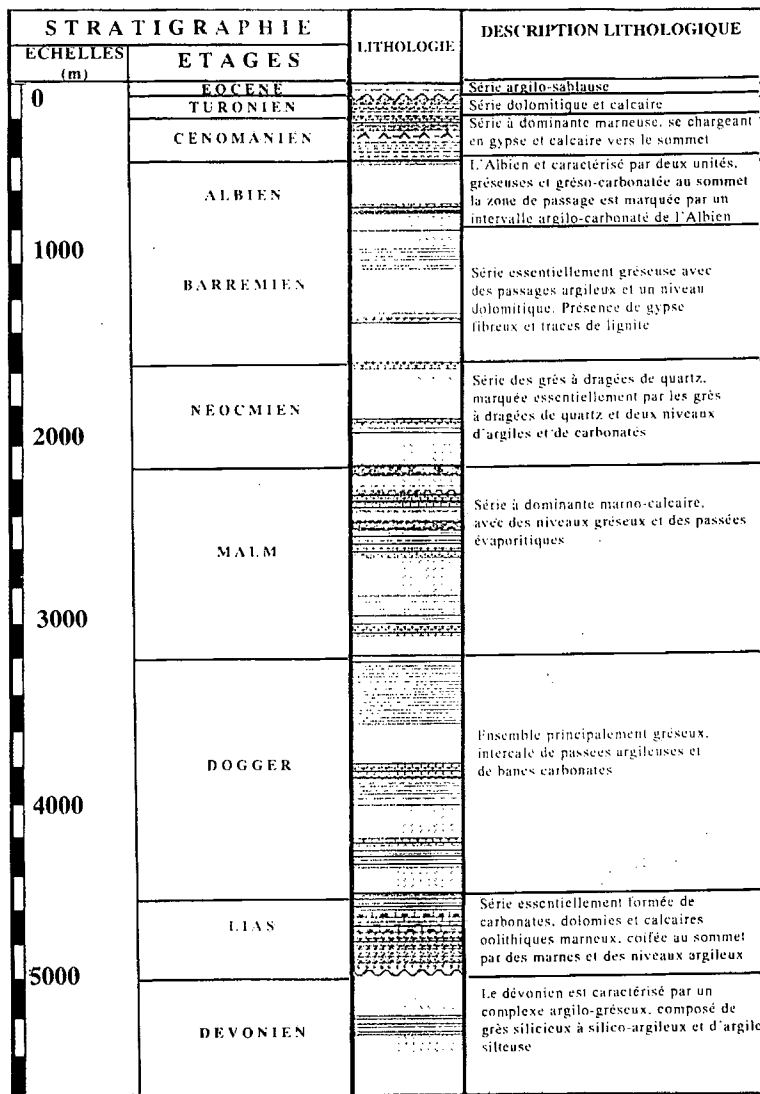
STRATIGRAPHIE

La région d'El Kohol – Brézina (Atlas Saharien occidental)

Les terrains affleurant dans cette région appartiennent pour la plus grande part au Mésozoïque, et au Cénozoïque. Nous avons utilisé pour la stratigraphie et les datations, la carte géologique au 1/200 000 et la notice de Brézina (Guillemot *et al*, 1981) les données régionales de l'esquisse géologique de la partie orientale des monts des Ouled Naïls (Emberger, 1960), ainsi que les données du sondage Kohol (fig.2a).

La bordure sud de l'Atlas Saharien oriental

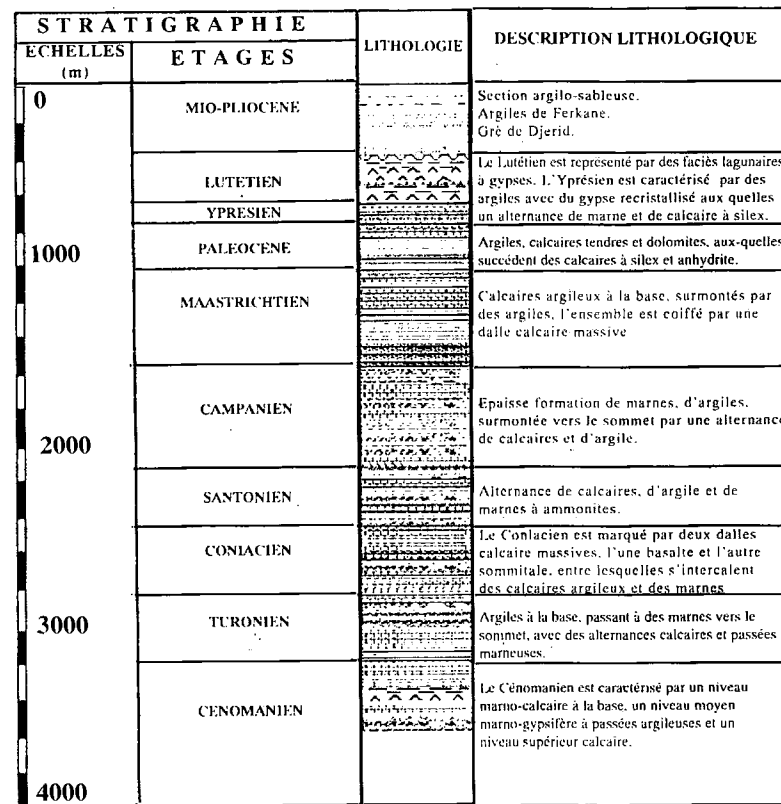
Les terrains mésozoïques, les plus anciens qui affleurent en position stratigraphique normale ont été observés dans la région des Aurès, de ce fait une synthèse stratigraphique a été établie à partir des travaux de Laffitte (1939). Les autres affleurements sont surtout constitués par des terrains du Crétacé supérieur, Paléogène et Néogène (chaîne des Guerguitts, monts de Ferkane et Negrine). Les subdivisions litho-stratigraphiques, ont été définies à partir des travaux de Burollet (1956), ainsi que les données du sondage Ferkane (fig.2b).



(a)

Fig. 2a - Colonne stratigraphique du puits Kohol -1 (Habani, 2004).

Stratigraphic column of the Kohol -1 well.



LEGENDE DE LA LITHOSTRATIGRAPHIE:

(b)

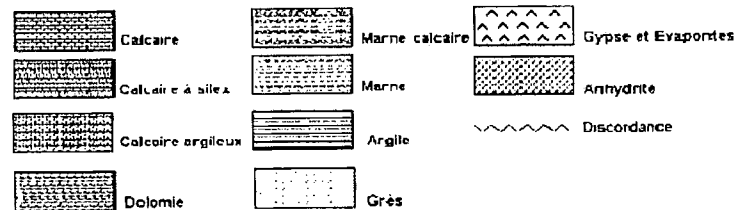


Fig. 2b - Colonne stratigraphique du puits Ferkane - 1 (Habani, 2004).

Stratigraphic column of the Ferkane -1 well.

ANALYSE STRUCTURALE, INTERPRETATION SISMIQUE ET GRAVIMETRIQUE

La bordure occidentale de l'Atlas saharien (El Kohol – Brézina)

Les éléments structuraux analysés en surface et en subsurface, dans la région d'El Kohol (Habani et Medaouri, 1994; Bettahar, Habani et Medaouri, 1996) (fig.3a et 3b), nous ont permis de proposer un modèle de déformation (Habani, 2002).

Celui-ci s'inscrit dans un système de bassins en pull-apart, dont l'ouverture en transtension

s'est effectuée à partir du Jurassique, dans un champ de contrainte orienté NE-SW. La fermeture de ce bassin s'est faite par transpression senestre d'âge Crétacé, Santonien supérieur plus précisément dans la bordure orientale de l'Atlas saharien (Guiraud et Bosworth, 1997).

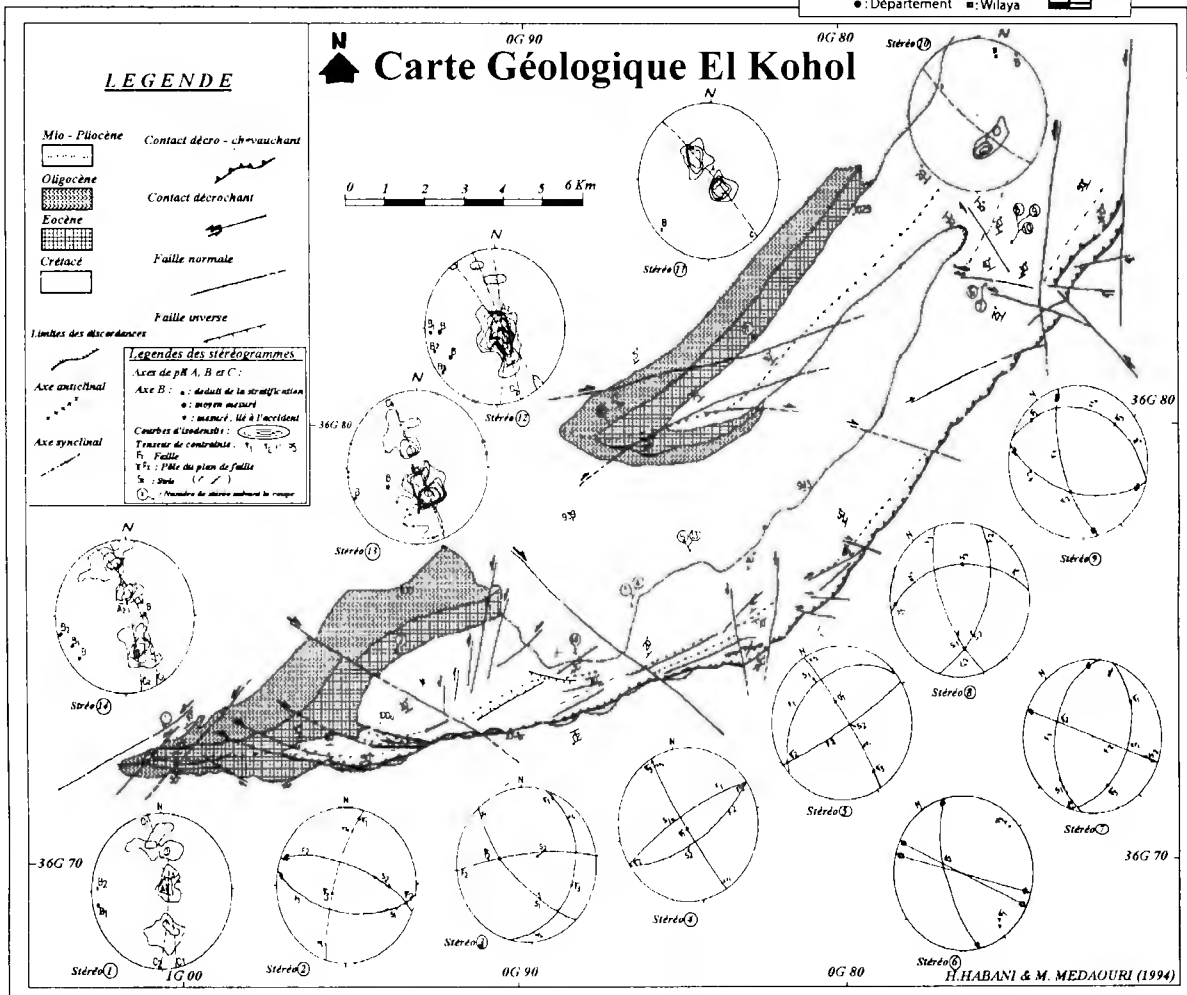
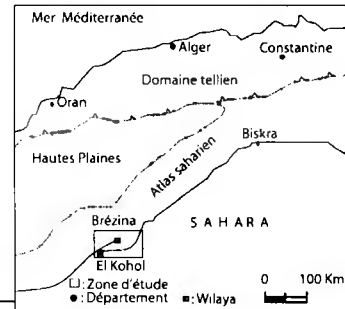


Fig. 3(a et b) -Carte structurale de la région d'El Kohol (Habani et Medaouri, 1994).

Structural map of the El Kohol region.

ETUDE COMPARATIVE DU COMPORTEMENT CINÉMATIQUE DE L'ACCIDENT SUD ATLASIQUÉ. EXEMPLES DE LA RÉGION D'EL KOHOL ET DE L'AXE CHAÎNE DES GUERGUITTS-MONTS DE FERKANE (ATLAS SAHARIEN ALGÉRIEN)

ensuite accentué au cours de la phase atlasique grâce à une inversion tectonique qui est le résultat d'une compression NW-SE, engendrant un décrochement dextre E-W et un décrochevauchement NE-SW, dont les directions sont confirmées par la gravimétrie, visibles sur la carte d'anomalie de Bouguer (fig.4a et fig.4b). Cette phase obéit à une tectonique qui

aurait engendré un système de rampes et paliers (Vially *et al.*, 1994; Frizon de la Motte *et al.*, 1989 et 2000) avec plusieurs surfaces de décollement, dont les plus importantes se situeraient surtout au Néocomien-Barrémien et au Jurassique mises en évidence par la sismique (fig.5a et 5b). Deux arguments militent en faveur de cette conclusion :

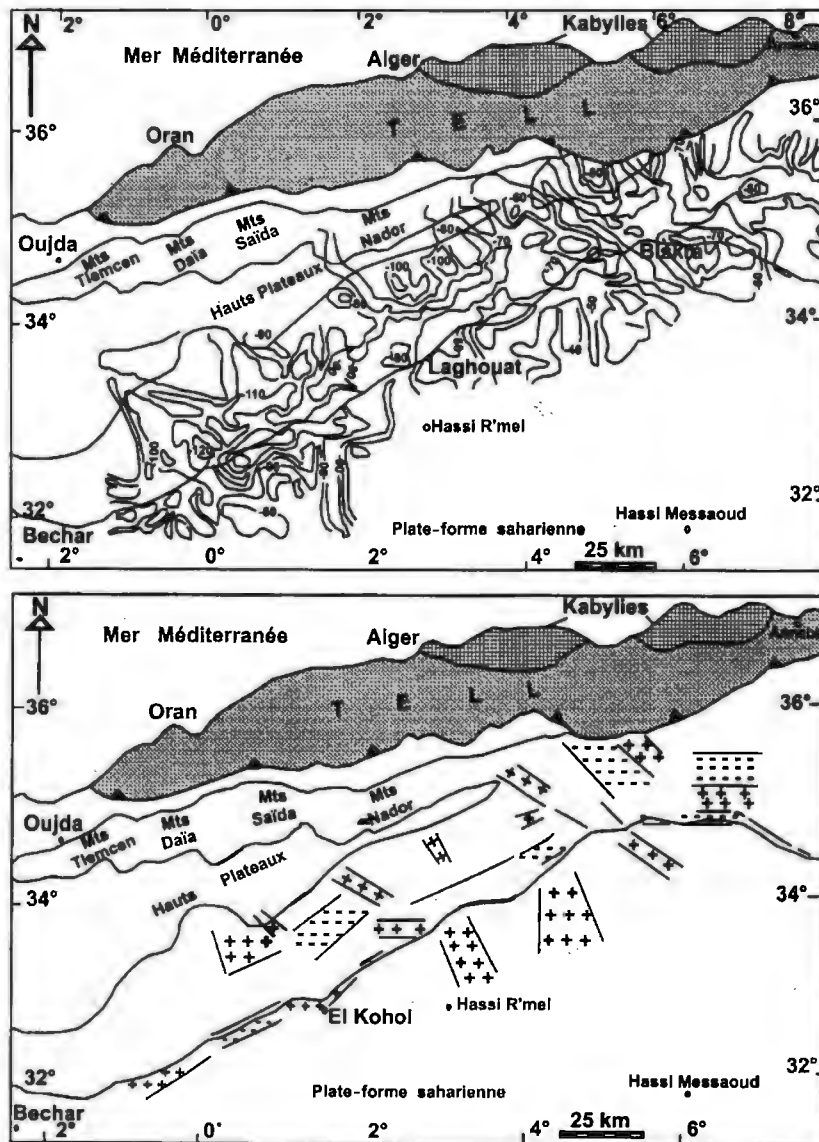


Fig. 4(a et b) - Interprétation des données de la carte gravimétrique à travers l'Atlas saharien algérien (Djebbar, 2000 légèrement modifiée par Habani, 2001).

Gravity map of the Algerian Atlas Mountains, where NW-SE highs separate NE-SW lows; Interpretation of the gravity data.

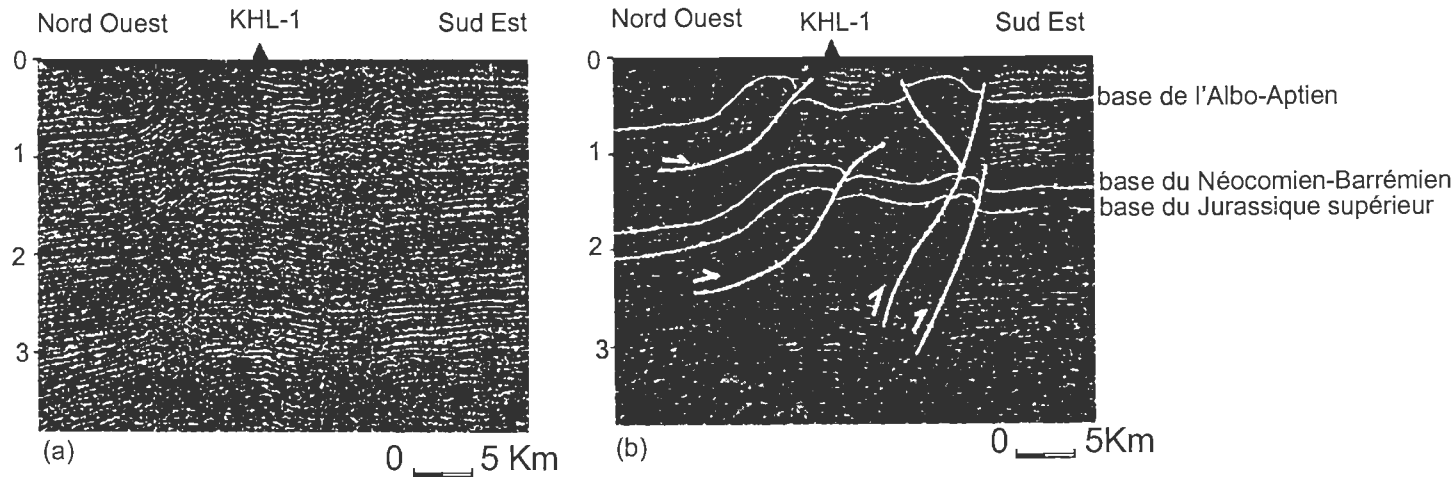


Fig.5(a et b) - Section sismique interprétée dans la région d'El Kohol-Brezina (Atlas saharien occidental).

Interpreted Seismic line in the El Kohol-Brezina region (Occidental Saharan Atlas).

- les épaisseurs de ces formations obtenues à partir du forage Kohol (KHL) sont très importantes par rapport aux estimations ainsi que les épaisseurs mesurées à l'affleurement;

- l'existence en surface de niveaux de décollement caractérisés par des passées d'argiles silteuses dans le Néocomien-Barrémien dans la région de Korit El Akhal. Ainsi, le double caractère de l'Accident Sud atlasique peut s'expliquer de la façon suivante : la branche de l'Accident Sud atlasique décrochante E-W correspond à une rampe latérale, alors que celle orientée NE-SW chevauchante correspondrait à une rampe frontale.

Ce modèle (fig. 6a et 6b) nous permet d'expliquer les mouvements à vergence Est à Sud Est dans le cadre d'une transpression dextre à l'Eocène supérieur. Au cours du Mio-Pliocène, la déformation combine un système de décrochements conjugués NE-SW senestre et NW-SE dextre avec des mouvements à vergence Sud à Sud Est de l'Atlas saharien (fig. 7a et 7b). L'ultime stade

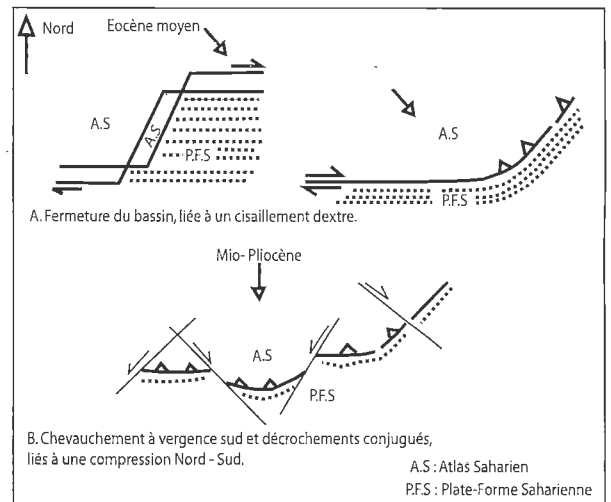


Fig.6 - Modèle de déformation montrant une évolution dans la région d'El Kohol (Habani et Medaouri, 1994)

Model of distortion showing an evolution of the stages in El Kohol area.

ETUDE COMPARATIVE DU COMPORTEMENT CINÉMATIQUE DE L'ACCIDENT SUD ATLASIQUE. EXEMPLES DE LA RÉGION D'EL KOHOL ET DE L'AXE CHAÎNE DES GUERGUITTS-MONTS DE FERKANE (ATLAS SAHARIEN ALGÉRIEN)

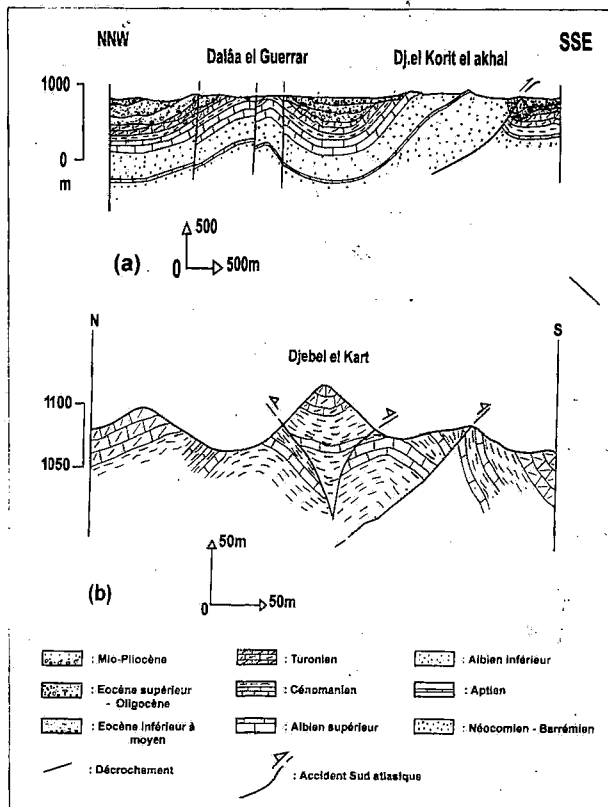


Fig. 7a - Coupe montrant la disposition des différents faciès et des déversements Sud-Est des plis (Habani, 1994).

Cuts showing the disposition of the different facies.

Fig. 7b - Structure en fleur dans les terrains Cénomanién - Turonien de Djebel El Kart dans la région d'El Kohol (Habani, 1994).

The flower structure in the Cenomanian - Turonian of Djebel El Kart IN the El Kohol region.

de cette déformation conduit à un déversement des structures plissées, d'où un déplacement généralisé de l'Atlas saharien vers le Sud.

La bordure sud orientale de l'Atlas Saharién (chaîne des Guerguitt, Ferkane et Negrine)

L'analyse d'ensemble du schéma structural de la bordure sud orientale de l'Atlas saharien (Addoum, 1995) ainsi que la carte structurale du bassin Sud Est Constantinois (fig.8), nous révè-

lent deux directions principales des grands axes de plis : NE-SW et E-W.

Les axes des structures anticlinales NE-SW sont situés au Nord de la zone d'étude, alors que ceux de direction E-W à ENE-WSW concernant la zone étudiée, sont situés au Sud. Ces structures sont accompagnées d'une intense fracturation avec une direction préférentielle NW-SE et une seconde direction NE-SW peu représentée par rapport à la première; ainsi qu'une structuration en relais droits par rapport au trend NW-SE, où sont localisées les structures anticlinales E-W. Les accidents de direction NE-SW, observés dans la chaîne des Guerguitts présentent un jeu senestre (Aïssaoui, 1984). Ceux-ci associés aux précédents (NW-SE), constituent des réseaux conjugués.

Les accidents Sud Aurésien (au Nord) et Sud Guerguitt (au Sud), qui représentent les deux branches de l'Accident Sud atlasique de la bordure orientale de l'Atlas saharien avec une direction grossièrement E-W, sont séparés par le bassin de Bordj Soukiès représentant un axe synclinal de direction WNW-ESE à E-W.

Il y a lieu de signaler que les deux branches orientales de l'Accident Sud atlasique (méridionale et septentrionale), sont décalées par les accidents décrochants dextres de direction NW-SE (N130 - 140) plurikilométriques, correspondent aux grandes transversales de direction identique à celle de Béjaïa - Negrine et Gafsa (Aïssaoui, 1984).

Du point de vue cinématique, l'analyse des fractures impliquées dans les structures de Guerguitt El Kihal, Ferkane et Dj. Madjour, peut être comparée à un système de cisaillement de Riedel sur décrochement NW-SE dextre; Les failles de direction NNW-SSE décrochantes dextres représentent les failles de type (R) synthétiques du mouvement, alors que celles de direction NE-SW décrochantes senestres sont

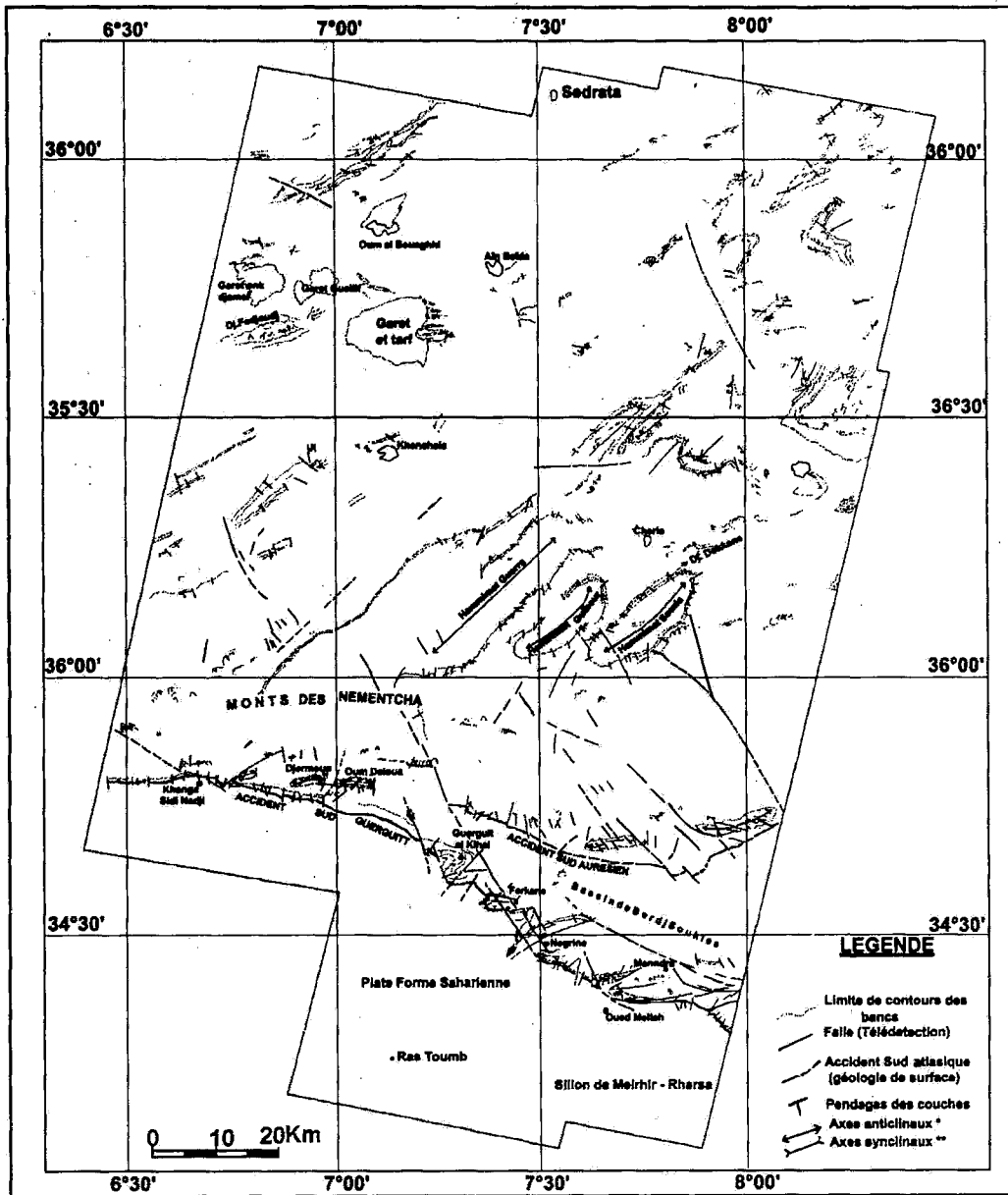


Fig. 8 - Carte structurale du Sud Est Constantinois d'après l'interprétation de l'image satellite et de la cartographie géologique (Benamer, 2001; complétée par Habani, 2002).

**Structural map of the South East Constantine Basin,
from Landsat interpretation and geologic cartography.**

à valeur de type (R') antithétiques du mouvement. Les deux types de failles NW-SE (dextres) et NE-SW (senestres), sont conjuguées. Ce modèle est compatible avec une compression N-S (subméridienne); les failles inverses de direction E-W (l'Accident Sud Atlasique) l'orientation

des plis de direction E-W, et leur disposition à 45° par rapport au plan (C) s'inscrivent dans cette logique. Le réseau correspond à un décrochement majeur transpressif NW-SE dextre, accommodé par les décrochements NNW-SSE (dextres) et NE-SW (senestres) (Merahi, 1999).

ETUDE COMPARATIVE DU COMPORTEMENT CINÉMATIQUE DE L'ACCIDENT SUD ATLASIQUE, EXEMPLES DE LA RÉGION D'EL KOHOL ET DE L'AXE CHAÎNE DES GUERGUITTS-MONTS DE FERKANE (ATLAS SAHARIEN ALGERIEN)

Discussion et Conclusion

L'étude géologique effectuée dans la bordure méridionale de l'Atlas saharien oriental (*s.l.*), conduit aux conclusions suivantes :

Du point de vue structural, l'interprétation des données géologiques (cartes géologique et structurale) et géophysique (sismique et gravimétrie), permettent de dégager un calendrier tectonique du comportement de l'Accident Sud atlasique dans cette partie de l'Atlas saharien.

L'examen des structures anticlinales, révèle deux directions :

- la première est NE-SW (localisée au Nord-Ouest de la zone d'étude dans l'axe des Aurès-Nementchas);
- la seconde est E-W, et concerne la zone étudiée (chaîne des Guerguit, monts de Ferkane et la structure de Madjour);

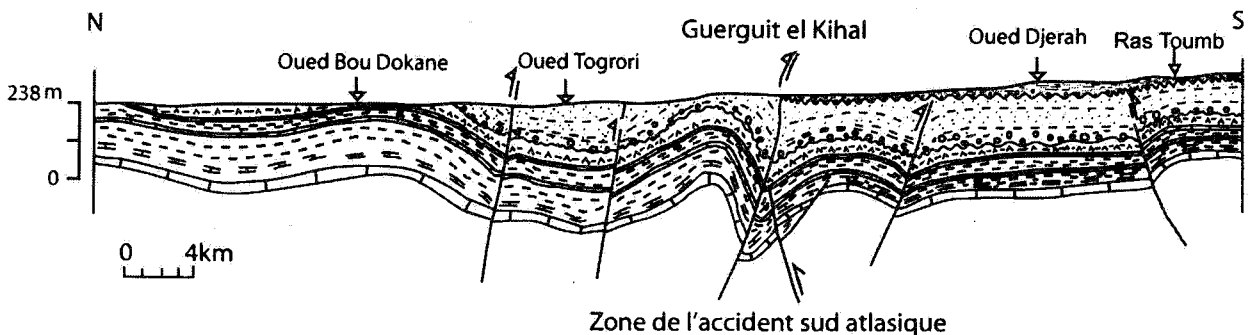
La direction des plis NE-SW est compatible avec un raccourcissement NW-SE, tel que déjà attesté dans la partie occidentale de l'Atlas

saharien. Ce raccourcissement est conforme avec une transpression E-W dextre.

L'organisation en échelon de la couverture sédimentaire pourrait indiquer l'approfondissement d'un accident E-W qui correspondrait à l'Accident Sud atlasique (Durand Delga et Font Bote, 1980; Aïssaoui, 1984; Zargouni, 1985; Kazi Tani, 1986; Bureau, 1986; Bergheul, 1991; Vially *et al.*, 1994; Bedir, 1995; Merahi, 1999). La progression des axes de déformation des plis NE-SW, s'accompagne d'une réorientation de ces derniers dans la zone d'étude en une direction E-W.

Ceci est la conséquence d'une transition d'un régime transpressif dextre des accidents E-W vers un régime compressif N-S, ainsi que le développement de structures en pop-up mises en évidence par la sismique, telles que la structure des Guerguit el Kihal (fig.9) et celle de Oglia (fig.10), marquée par des failles NE-SW (senestres) et NW-SE (dextres).

L'effet de la phase subméridienne (Nord-Sud), accentue la déformation des structures déjà créées au cours de la phase de raccourcisse-



LEGENDE :


	Quaternaire		Eocène		Turonien
	Mio - Pliocène		Sénonien		

Fig.9: Coupe géosismique à travers la bordure sud orientale de l'Atlas saharien et le bassin des chotts, mettant en évidence des structures en pop up.

Geoseismic cross-section in the South-Eastern border of the Sahara Atlas and the Chotts basin, showing the "Pop-Up" structures.

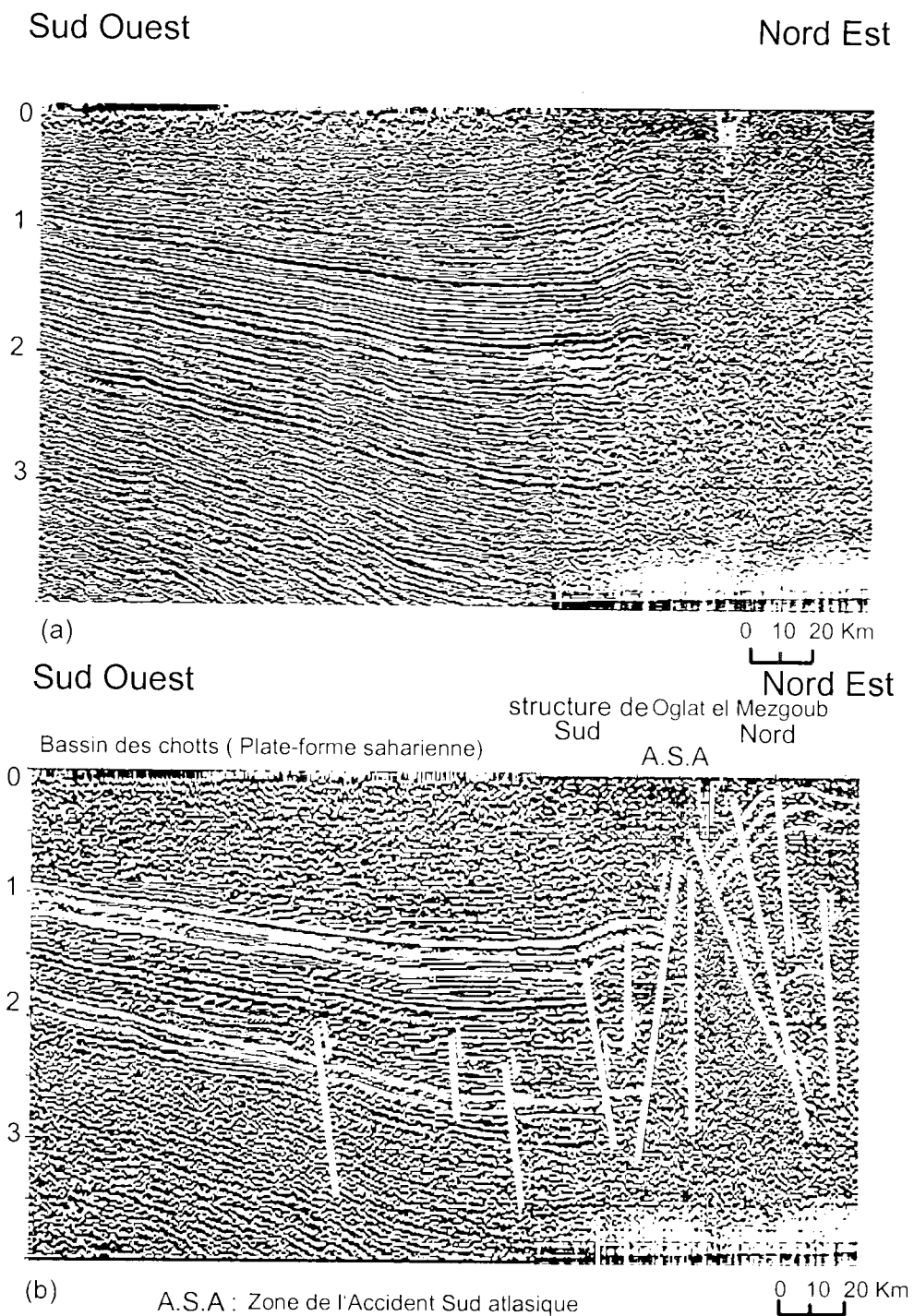


Fig. 10 - Section sismique interprétée dans une zone de la bordure sud orientale de l'Atlas saharien: (Habani, 2001).

Interpreted seismic line in the South Eastern border of the Saharan Atlas.

ETUDE COMPARATIVE DU COMPORTEMENT CINÉMATIQUE DE L'ACCIDENT SUD ATLASIQUE. EXEMPLES DE LA RÉGION D'EL KOHOL ET DE L'AXE CHAÎNE DES GUERGUITTS-MONTS DE FERKANE (ATLAS SAHARIEN ALGÉRIEN)

ment NW-SE en subissant une réorientation en E-W, des décrochements NW-SE dextres. Villafranchien (Guiraud, 1975) (fig.11a et 11b).

Le mouvement dextre par le biais d'une compression Nord-Sud, peut être daté fini L'interprétation des données gravimétriques (fig.4a et 4b), révèle des directions E-W, NE-

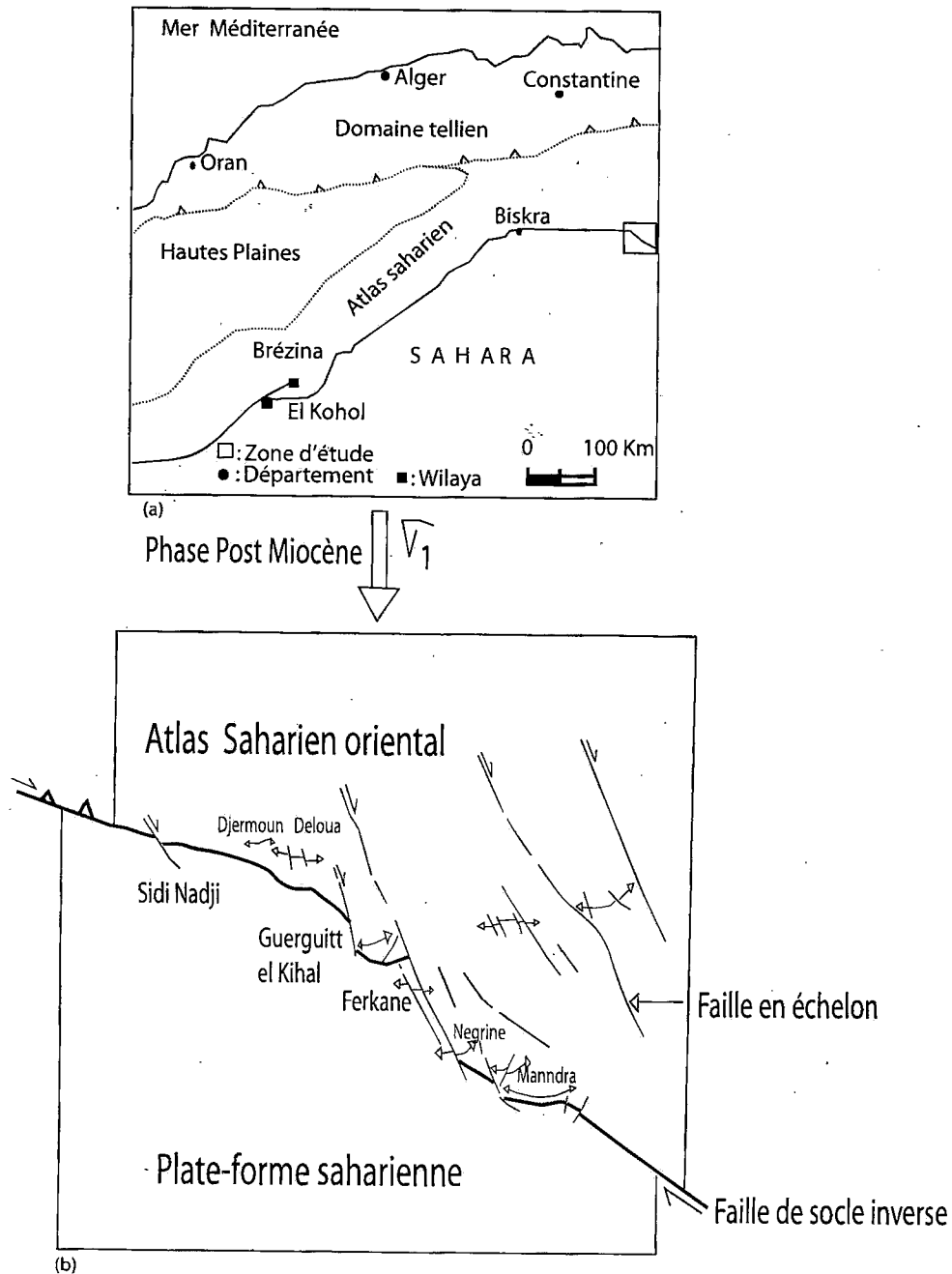


Fig.11 (a et b) - Inversion oblique à travers la bordure sud orientale de l'Atlas saharien.

Oblic inversion in the South Eastern border of the Saharan Atlas.

SW et NW-SE en profondeur, pouvant correspondre aux directions de l'Accident Sud atlasique respectivement à l'Est de Biskra, à l'Accident Sud aurésien, et la branche Sud entre Khanga Sidi Nadji et Biskra. Guiraud (1990) et Pique *et al.*, (1998), confirment l'existence de ces directions et leur activation dès le Paléozoïque. Doudi Hamdi et Benanteur (1995), situent l'Accident Sud atlasique dans cette région à environ 13 Km de profondeur, affectant le socle paléozoïque. Ce dernier, est affecté par des accidents NE-SW et NW-SE d'âge hercynien ou anciens hérités de l'orogénèse Pan-africaine (Djebbar, 2000).

CONCLUSION GENERALE

L'Atlas saharien est caractérisé par des plis en échelons, pouvant avoir un double plongement et extension latérale variable. Ces plis ont une orientation de N045 à N070; cependant la première est plus dominante, montrant une obliquité à la direction N070 de l'Atlas saharien. Cette chaîne de montagnes, est segmentée le long de zones diffuses de direction NNW-SSE qui correspondent à des hauts gravimétriques (Djebbar, 2000). Les structures liées aux décrochements NW-SE (dextres) et NE-SW (senestres), sont caractéristiques d'une tectonique transpressive et compressive induisant des structures en fleur et pop-up structures.

L'Accident Sud atlasique, constitue un trait structural majeur que l'on suit depuis le Maroc jusqu'en Tunisie. Cet accident limite vers le Sud, la plate forme saharienne d'un domaine plus subsident ultérieurement inversé.

Il ressort de l'étude gravimétrique, que les grands traits structuraux sont bien mis en évidence, tels que la direction et la signature de l'Accident Sud atlasique, ainsi que la direction des structures plicatives NE-SW et E-W.

Il y a lieu de noter aussi que, l'Accident Sud atlasique présente une direction régionale, illustrée

par de forts gradients gravimétriques sur les différentes cartes d'anomalie de Bouguer ou de champ superficiel et profond; avec une direction principale NE-SW, une seconde direction approximativement E-W et une troisième NW-SE visible à la bordure orientale de l'Atlas saharien.

L'expression de l'Accident Sud atlasique, durant les phases de compression va dépendre directement de son orientation par rapport aux contraintes (fig.12 a, 12b et 12c).

Dans l'Atlas saharien occidental, sa direction est quasiment perpendiculaire à la contrainte alpine, le phénomène majeur sera une tectonique transpressive avec de la compression et l'inversion, qui vont induire des décollements de la couverture mésozoïque au niveau du Néocomien -Barrémien et du Jurassique supérieur; leurs effets conduisent à la création de plis de rampes, mais également des structures en fleur.

La partie de l'Accident Sud atlasique comprise entre Biskra et Negrine, qui est E-W, est quant à elle presque parallèle à la direction de la contrainte, le phénomène majeur sera l'inversion et le décrochement; la phase Plio-Quaternaire accentuant l'inversion et la compression.

Conclusion sur l'Accident Sud Atlasique

Il s'agit de la bordure méridionale du bassin subsident durant tout le Mésozoïque inversé durant les phases de compression tertiaires (Bracene et Bracene *et al.*, 2002). La forme et la taille des structures créées dépendent notamment de l'orientation de la bordure du bassin par rapport à la contrainte :

- à l'Ouest de Biskra et dans l'Atlas saharien occidental, l'Accident Sud atlasique est perpendiculaire à la contrainte N130-N140, il y a inversion typique avec création d'anticlinaux en surface, de taille appréciable;

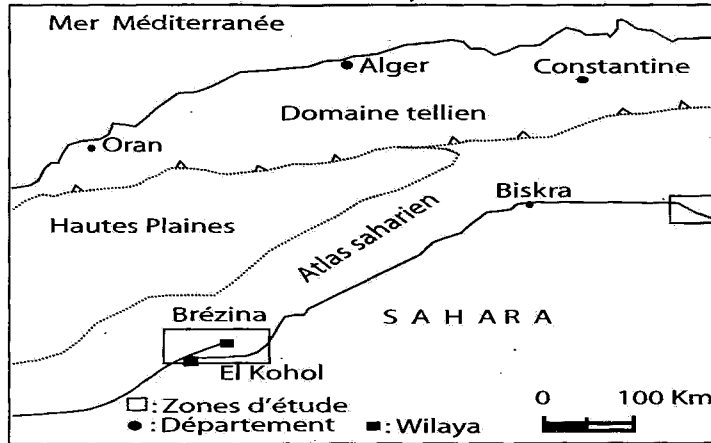


Fig. 12a

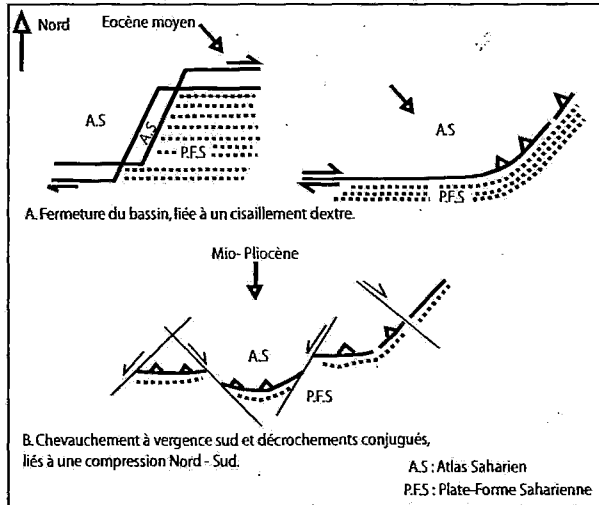


Fig. 12b

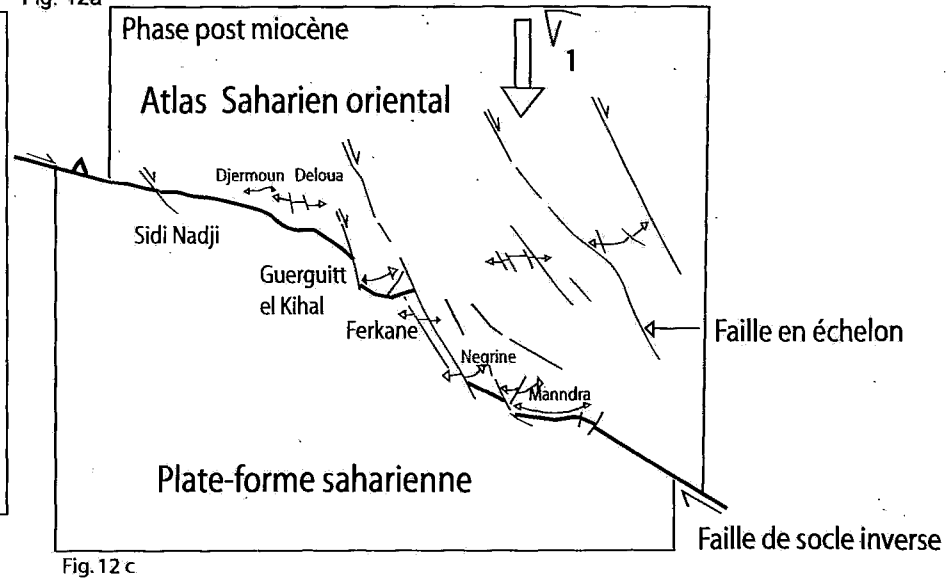


Fig. 12c

Fig. 12a - Situation géographique des zones d'étude.

Geographical situation of the studied areas.

Fig. 12b et 12c - Schéma structural de deux secteurs de l'Atlas saharien occidental et oriental en Algérie, durant le Cénozoïque; (Habani et MEDacouri, 1994, Habani, 2002).

Structural Framework of occidental and oriental Saharan Atlas in Algeria, during the Cenozoic.

- entre Biskra, Khanga Sidi Nadji et la chaîne des Guerguitt, l'Accident Sud atlasique est oblique par rapport à la direction de la contrainte et la composante décrochante est prépondérante. Les structures créées dans les Guerguitt sont de petite taille et extrêmement pincées.

Remerciements : Les auteurs remercient vivement M.M.R. Guiraud et M. Herkat pour leurs remarques pertinentes et leurs critiques constructives.

BIBLIOGRAPHIE

- ADDOUN, B., 1995.** L'Atlas saharien sud-oriental : cinématique des plis-chevauchements et reconstitution du bassin Sud-Est Constantinois (confins algéro-tunisiens). *Th. doct. univ. Paris XI (Orsay)*.
- AÏSSAOUI, D., 1984.** Les structures liées à l'Accident Sud Atlasique entre Biskra et le Djebel Mandra. Algérie : évolution géométrique et cinématique. *Thèse doctorat, univ. I, Pasteur-Strasbourg*, 145 p, 12pl.photo.
- AÏT OUALI, R., 1991.** Le rifting des monts des Ksour au Lias. Organisation du bassin diagénetique des assises carbonatées. Place dans les ouvertures Mésozoïques au Maghreb. *Th. doct. USTHB*. 302p.
- BEDIR, M., 1995.** Mécanismes géodynamiques des failles associées aux couloirs de coulissement de la marge atlasique de la Tunisie-seismo-stratigraphie, seismo-tectonique, et implications pétrolières. *Thèse.es.sc.univ. Tunis.*, 417p., 2pl.h.t. Supérieur dans la chaîne des maghrébides.
- BERGHEUL, M., 1991.** Structure géologique et perspectives en hydrocarbures du bassin du Sud Est atlasique (SE Constantinois), Algérie. *Thèse acad. d'état du pétrole et du gaz. J.M. Goubkine-Moscou*, 211p. 36fig.
- BETTAHAR, A. HABANI, H. ET MEDAOURI, 1996.** Analyse structurale d'un tronçon de l'Accident Sud Atlasique El Kohol (Brézina) Atlas saharien occidental. *Bull. Serv. Géol.de l'Algérie*. vol.8. n°1, pp.81-94.. 14fig 1996.
- BOUDJEMA, A., 1987.** Evolution structurale du bassin pétrolier "triasique" du Sahara nord oriental (Algérie). *Thèse, univ. Paris-sud (Orsay)*, 290p.,147fig.
- BRACENE, R. and al., 2002.** Subsidence history in basins of northern Algeria. *Elsevier, Sedimentary Geology*, 156/2003: pages 213-239.
- BRACENE, R., 2002.** Géodynamique du Nord de l'Algérie. Implications sur la recherche pétrolière : 2vol. (T1 et T2) 270 pages. *Thèse Doctorat Univ. Cergy Pontoise*.
- BUREAU, D., 1986.** Approche sédimentaire de la dynamique structurale. Evolution Mésozoïque et devenir orogénique de la partie septentrionale du fossé saharien (sw Constantinois et Aurès: Algérie). *Thèse univ. Paris VI*. 2vol. 1^{ère} partie : 441p., 1pl. h. t. annexe 338p.
- BUROLLET, P.F., 1956.** Contribution à l'étude stratigraphique de la Tunisie centrale. *Ann. Mines et Geol. Tunis*, 18,350p.93.fig. 22pl.
- DJEBBAR, T., 2000.** Structural evolution of the Algerian Saharan Atlas. *Thesis, PhD. Dpt.Geol., Royal Holloway univ. Of London*. 373p.
- DOUIDI HAMDI, L. ET BENANTAR, M., 1995.** Etude gravimétrique et magnétique des sillons de Benoud et Melhrir, *Rpt. Int. Sonatrach*.
- DURAND DELGA, M. ET FONT BOTE, J.M., 1980.** Le cadre structural de la Méditerranée occidentale. In : 26th international Geological Congress. *C V Géologie des chaînes alpines issues de la thetys, Paris*, 67-85.
- EMBERGER, J., 1960.** Esquisse géologique de la partie orientale des monts des Ouled Naïls (Atlas saharien. Algérie). *Bull. serv. Carte. Géol. Algérie. Nelle série*. 27, 398p.
- FLANDRIN, J., 1952.** Les chaînes atlasiques et la bordure Nord du Sahara- 19^e C.G.I Alger. *1^{ère} série*. n°14.

ETUDE COMPARATIVE DU COMPORTEMENT CINÉMATIQUE DE L'ACCIDENT SUD ATLASIQUE. EXEMPLES DE LA RÉGION D'EL KOHOL ET DE L'AXE CHAÎNE DES GUERGUITTS-MONTS DE FERKANE (ATLAS SAHARIEN ALGÉRIEN)

- FRIZON DE LAMOTE, D. et al., 1989.** LA flexure saharienne : Trace d'un chevauchement aveugle post- Pliocène d'une flèche plurikilo- métrique au Nord du Sahara (Aurès, Algérie), *C.R.Acad. Sci.- Paris*, t310.
- FRIZON DE LAMOTE, D. et al., 2000.** The two main steps of the Atlas building and geodynamics of the west Mediterranean. *Tectonics* 19 (4), 740-761.
- GHANDRICHE, H., 1991.** Modalité de la superposition de structures de plissement-chevauchement d'âge alpin dans les Aurès; Algérie. *Th. Univ. Orsay*. 189p.
- GUILLEMOT, J., ESTORGES, P. et al., 1981.** Notice et carte de Brézina au 1/200.000. *Sous Direction de la géologie. Direction des mines et de la géologie.*
- GUIRAUD, R., 1973.** Evolution post-triasique de l'avant pays de la chaîne alpine en Algérie d'après l'étude du bassin du Hodna et des régions voisines. *Thèse Doctorat, Univ. Nice, France*, 270 pages, 114 fig.
- GUIRAUD, R., 1975.** Evolution post-triasique de l'avant pays de la chaîne alpine en Algérie d'après l'étude du bassin du Hodna et des régions voisines. *Rev. Géogr. Phys. Géol. dyn.* Vol. XVIII, fasc.4, p.427-446.
- GUIRAUD, R., 1990.** Evolution post-triasique de l'avant pays de la chaîne alpine en Algérie d'après l'étude du bassin du Hodna et des régions voisines. *Pub. ONIG. Algérie, Mém.n°3*, 259p.
- GUIRAUD, R. AND BOSWORTH, W., 1997.** Senonian basin inversion and rejuvenation of rifting in Africa and Arabia: synthesis and implications top late scale Tectonics. *Tectonophysics* 282, 39-82.
- HABANI, H., 2002.** Structures associées à un segment de l'Accident Sud Atlasique: Exemples de la région d'El Kohol – Brézina (Atlas saharien occidental), et de l'axe chaîne des Guerguitt – Monts de Ferkane (bordure sud orientale de l'Atlas saharien)- Algérie. *Thèse Magistère 96 pages. Univ. Sci.Tech. Houari Boumediene (USTHB)-Alger.*
- HABANI, H. ET MEDAOURI, M., 1994.** Analyse structurale d'un tronçon de l'Accident Sud Atlasique, El Kohol (Brézina), Atlas saharien occidental. Algérie, *Mém. Ing. USTHB*, 88p.
- ISSAD, M., BENAMER, O. et al., 2001.** Définition du potentiel pétrolier du bassin du Sud Est Constantinois; 3 vol., *Rpt. Int. Sonatrach.*
- KAZI TANI, N., 1986.** Evolution géodynamique de la bordure Nord africaine. Le domaine intra-plaque nord Algérie. Approche mégasequentielle. *Thèse es. Sciences., univ.Pau.* 2vol, 870p.
- LAFFITTE, R., 1939.** Etude géologique de l'Aurès. *Thèse serv. Carte.Géol. Algérie, Alger, 1939.*
- LAFFITTE, R., 1939.** Les plissements post – nummulitiques dans l'Atlas saharien. *B.S.G.F.* 5^e série T.9, 1939.
- MERAHI, M.K., 1999.** Evolution structurale Alpine et Intérêt pétrolier de la région sud Nementchas – Chott Melrhir (Atlas saharien oriental).
- PIQUE, A. et al., 1998.** Evolution structurale des domaines atlasiques du Maghreb au Mésocénozoïque : Le rôle des structures héritées dans la déformation du domaine atlasique de l'Afrique du nord. *Bull. soc. géol. France*, n°6, pp797-810.
- TAKHERIST, D., 1990.** Structure crustale, subsidence Mésozoïque et flux chaleur dans les bassins Nord sahariens (Algérie): Approche de la gravimétrie et des données de puits. *Thèse doctorat, univ.Monpellier.*
- VIALLY, R. et al., 1994.** Basin inversion along the north African margin the saharan Atlas (Algeria). Peri-tethyan Platforms, in *F.Roure (Editor) and editions Technip; Paris.* pp79-118.
- ZARGOUNI, F., 1985.** Tectonique de l'Atlas méridional de Tunisie. Evolution géométrique et cinématique des structures en zone de cisaillement. *Thèse doctorat, univ. Strasbourg.*