



ELSEVIER

Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

SCIENCE @ DIRECT®

C. R. Geoscience 337 (2005) 1293–1300



COMPTES RENDUS

GEOSCIENCE

<http://france.elsevier.com/direct/CRAS2A/>

Géodynamique

## Manifestations tectono-diapiriques synsédimentaires et polyphasées d'âge Crétacé supérieur–Quaternaire dans la région de Zag Et Tir (Tunisie centre-nord)

Ridha Abdessalem Gharbi\*, Lassaâd Chihi, Mongi Hammami, Abdelkader Soumaya, Ali Kadri

*Laboratoire de géologie structurale, faculté des sciences de Bizerte, 7021 Zarzouna, Bizerte, Tunisie*

Reçu le 26 octobre 2004 ; accepté après révision le 5 juillet 2005

Disponible sur Internet le 19 août 2005

Présenté par Michel Durand-Delga

### Résumé

L'évolution géodynamique du diapir de Zag Et Tir est le résultat de la coexistence de manifestations diapiriques et tectoniques depuis le Crétacé supérieur jusqu'au Quaternaire. L'interférence des phénomènes tectoniques et diapiriques est à l'origine de l'individualisation de bassins à sédimentations différentielles au cours du Miocène, ceci expliquant la répartition actuelle des dépôts néogènes de part et d'autre de la structure triasique de Zag Et Tir. Les accidents sub-méridiens qui subdivisent le secteur d'étude ont joué un rôle important lors de la compression atlasique, induisant une répartition inégale des plis de part et d'autre de ces accidents, aussi bien en nature qu'en nombre, et démontrant ainsi l'antériorité de ces failles par rapport aux plis. **Pour citer cet article : R.A. Gharbi et al., C. R. Geoscience 337 (2005).**

© 2005 Académie des sciences. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

### Abstract

**Tectonic and diapiric demonstrations of Upper Cretaceous–Quaternary age in the region of Zag Et Tir (Tunisia's northern centre).** The geodynamic evolution of the diapir of Zag Et Tir is the result of the coexistence of the diapiric and tectonic activity from the Upper Cretaceous until the Quaternary. The interference of the tectonic and diapiric phenomena is at the origin of the basin individualization with differential sedimentation during the Miocene. This explains the current distribution of the Neogene deposits on both sides of Zag Et Tir Triassic structure. The submeridian faults that subdivide our sector played a significant role during the Atlasic compression, inducing an unequal distribution of the folds on both sides of these accidents, as well in kind as in number, showing the anteriority of the faults compared to the folds. **To cite this article: R.A. Gharbi et al., C. R. Geoscience 337 (2005).**

© 2005 Académie des sciences. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [gharbi\\_ridha@yahoo.fr](mailto:gharbi_ridha@yahoo.fr) (R.A. Gharbi).

*Mots-clés* : Manifestations tectono-diapiriques ; Crétacé supérieur–Quaternaire ; Géodynamique ; Sédimentation différentielle ; Antériorité des failles

*Keywords*: Tectonic and diapiric demonstrations; Upper Cretaceous–Quaternary; Geodynamic; Differential sedimentation; Anteriority of the faults

## Abridged English version

The sector of Zag Et Tir is located in the centre of the two great diapiric structures of Debadib and Ben Gasseur to the southwest of Kef (northern centre of Tunisia) (Fig. 1).

### 1. Diapiric demonstrations

The Upper Cretaceous deposits are characterized by thickness reduction (from the north to the south). The abnormal contact with Trias is underlined by breccia and reworked Triassic elements. Thus, Trias formed, during this period, a palaeorelief that controlled sedimentation. Lower Miocene deposits are localised in the north of the Triassic extrusion of Zag Et Tir–Oum Hadhoud.

The lagoonal and continental deposits of Middle and Upper Miocene are localised in the south of the Triassic diapir of Zag Et Tir. This particular distribution suggests the presence of a Triassic palaeorelief in the Zag Et Tir area, preventing sedimentation in the north during the Upper Miocene.

### 2. Tectonic demonstrations

Since the Upper Cretaceous until the Middle Miocene, the area of Zag Et Tir was subjected to a distensive tectonic regime oriented NE–SW. This is at the origin of a collapse in blocks rocked towards the east on both sides of the sub-meridian faults (Fig. 4). These deposits are affected by syn-sedimentary normal faults. During the Upper Miocene, the NW–SE Atlasic compression contributed to the folding of the sedimentary sequences. These folded structures have acquired a sigmoid shape due to the senestral works of the great submeridian accidents (Fig. 7).

### 3. Geodynamic evolution of Zag Et Tir area

The geological investigation of Zag Et Tir area shows the interference of the tectonic and diapiric phenomena. The NE–SW-oriented distensive tectonic

regimes, which are active since the Upper Cretaceous until the Middle Miocene, involved a tilted blocks collapse in both sides compartments of the great Submeridian accidents (Bou Lifa, Saddine, and Mellegue). In the Upper Miocene, a closed basin was created in the south. In the north, the Zag Et Tir diapir has formed a barrier preventing any sedimentation (Fig. 8).

### 4. Conclusion

The coexistence of the tectonic and diapiric phenomena controlled the thickness and lithology variations of the sedimentary sequences since the Upper Cretaceous until the Quaternary. The study of the contacts between sedimentary and Triassic deposits has shown series reductions, gaps and stretches reinforcing the diapiric character in the region of Kef.

## 1. Introduction

Les déformations tectoniques et les manifestations diapiriques d'âges Crétacé, Tertiaire et Quaternaire sont signalées depuis longtemps dans la région du Kef [1,4,5,8,9,12,14,18–20,23]; mais c'est sans doute Perthuisot [18] qui a montré l'importance des phénomènes diapiriques dans l'évolution structurale de la région. Récemment, Vila [25] a soutenu la thèse des glaciers de sel pour expliquer les affleurements triassiques de la région. Ceci a été à l'origine d'une grande polémique à propos de la nature de ces affleurements. Mais, vu le nombre d'arguments tangibles, à la fois structuraux, stratigraphiques et cartographiques, que nous avons pu récolter sur le terrain et aussi les données géophysiques et des forages, qui ont été avancées par les auteurs [14,15,18,19,21] pour soutenir le modèle diapirique, surtout dans la région du Kef, nous avons opté pour ce dernier modèle dans le cadre du présent travail.

Nous verrons que l'étude tectonique et microtectonique effectuée dans le secteur de Zag Et Tir aux environs immédiats des grandes structures diapiriques de Débadib et Ben Gasseur permet de bien comprendre l'effet combiné de la tectonique et des manifestations

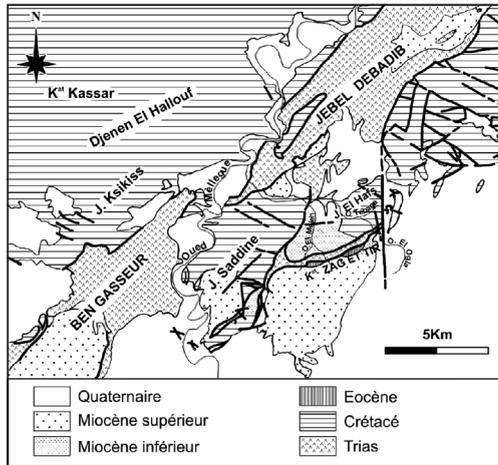


Fig. 1. Carte de localisation du secteur de Zag Et Tir (d'après la carte géologique au 1:50 000 of Kef). Le secteur de Zag Et Tir, est situé au niveau de la jonction des deux grandes structures « diapiriques » de Débadib et Ben Gasseur, de direction NE–SW.

Fig. 1. Localisation map of Zag Et Tir area (according to the geologic map at 1:50 000 of Kef). Zag Et Tir area is localised at the junction of the two great diapiric structures of Débadib and Ben Gasseur, NE–SW oriented.

diapiriques, déjà mentionné dans d'autres régions [2,3, 8,10–12,15,18,19,22,24], qui caractérise la région du Kef (Fig. 1).

## 2. Manifestations diapiriques

### 2.1. Les manifestations diapiriques d'âge Crétacé supérieur

Les séries marneuses d'âge Santonien–Campanien inférieur (formation El Kef) de la région de Zag Et Tir se présentent brutalement sur les affleurements triasiques. Le contact de ces séries est souligné par des conglomérats de base et des éléments triasiques remaniés. L'abondance des miches calcaires et des *slumps* indique que le dépôt de ces séries s'est effectué sur une pente lors de leur sédimentation. Au contact du Trias, les séries santoniennes à campaniennes présentent une épaisseur très réduite, ne dépassant pas les 100 m, alors qu'elles peuvent atteindre les 1500 m au niveau de la coupe de référence du barrage Mellègue.

Ce même phénomène de réduction d'épaisseur est visible pour la suite des séries sénoniennes, qui sont constituées par des séries calcaires du Campanien–Maastrichtien (formation Abiod). À l'extrémité orientale de Zag Et Tir et au niveau de Koudiat El Bhima,

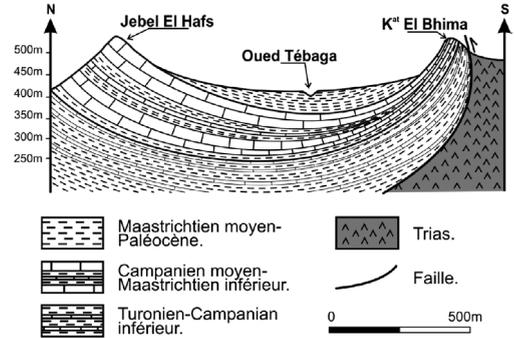


Fig. 2. Coupe géologique du synclinal El Hafs montrant la réduction des séries sénoniennes sur le flanc nord de l'affleurement triasique de Zag Et Tir.

Fig. 2. Geological section of the synclinal El Hafs showing the reduction of the Senonian series on the north side of Zag Et Tir Triassic outcrop.

une coupe de direction NW–SE montre une réduction frappante pour ces dernières séries. Ainsi, loin des affleurements triasiques à Jebel El Hafs, cette série est formée par deux barres calcaires alternées par une combe marneuse totalisant une épaisseur de 250 m, alors qu'au contact du Trias au niveau de Koudiat El Bhima au sud-est, elle est réduite à une seule barre calcaire, d'épaisseur n'excédant pas les quelques dizaines de mètres (Fig. 2).

Cette nette réduction de toutes les séries sénoniennes révèle qu'au cours du Crétacé supérieur, le Trias salifère de Zag Et Tir formait un paléorelief. Ce haut-fond correspondait probablement à un diapir subaffleurant, qui a contrôlé la sédimentation au cours du Crétacé supérieur.

### 2.2. Les manifestations diapiriques d'âge Éocène

Les séries éocènes de la région de Zag Et Tir occupent une position particulière. Elles se présentent sous forme de lentilles bien visibles dans la topographie le long des affleurements triasiques au niveau de Koudiat Zag Et Tir et de Oum Hadhoud (Fig. 3).

Par leur position particulière au contact des séries triasiques, les séries éocènes sont fortement influencées par la présence du Trias salifère. Les dépôts éocènes de la région de Zag Et Tir sont représentés par des lentilles de calcaires à nummulites, reposant directement sur les séries triasiques.

Ces dépôts sont plus complets au centre des lentilles, avec parfois l'apparition des niveaux phosphatés

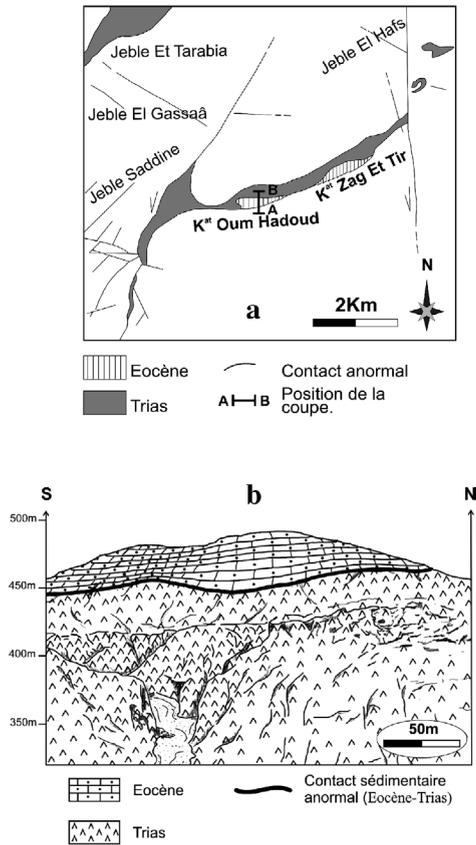


Fig. 3. (a) Carte de localisation de la coupe de la Fig. 3b. (b) Les dépôts en lentille de l'Éocène, à l'apex du diapir au niveau de Koudiat Oum Hadhoud.

Fig. 3. (a) Localisation map of the cross section of Fig. 3b. (b) Eocene lens-shaped deposits on the apex of Koudiat Oum Hadhoud diapir.

de l'Éocène inférieur (formation Mévlaoui). Le contact Éocène–Trias est souligné par des conglomérats de base, des brèches calcaires et des éléments triasiques remaniés. Ce contact montre un caractère ravinant des séries éocènes sur un fond triasique. Une coupe effectuée au niveau de l'extrémité orientale de Koudiat Oum Hadhoud (Fig. 3b) montre clairement le dépôt des séries éocènes sur les matériaux triasiques. Ces données montrent qu'au moment du dépôt de ces séries, le Trias était déjà à l'affleurement.

### 2.3. Les manifestations diapiriques d'âge Miocène inférieur à moyen

Les séries argilo-gréseuses d'âge Miocène inférieur à moyen affleurent essentiellement au nord de

l'affleurement triasique Zag Et Tir–Oum Hadhoud (Fig. 1). Au sud-est, ces alternances font environ 150 m d'épaisseur contre 700 à 800 m au nord-ouest, alors que, vers le sud-ouest, elles sont envahies par des niveaux conglomératiques empêchant toute différenciation avec les séries sus-jacentes du Miocène supérieur [5]. Les argiles sont plus riches en gypse, probablement sous l'influence du Trias affleurant. Ces séries argilo-gréseuses montrent un épaissement relativement important loin du Trias, se réduisant au niveau de celui-ci. Cette importante réduction d'épaisseur du côté sud de l'axe triasique de Zag Et Tir–Oum Hadhoud s'est produite aux dépens d'une barrière paléogéographique au niveau de celui-ci, limitant un bassin franc au nord, au cours du Miocène inférieur à moyen.

### 2.4. Les manifestations diapiriques d'âge Miocène supérieur

Au Miocène supérieur s'installe un bassin à sédimentation continentale au sud de l'axe triasique de Zag Et Tir–Oum Hadhoud. Les séries continentales, qui sont largement répandues au sud de l'appareil triasique, sont totalement absentes au nord de celui-ci, le caractère continental de ces séries ayant été confirmé par la présence d'un os de mammifère terrestre au sein des séries gréseuses d'âge Miocène supérieur. L'absence de ces séries au nord du Trias et leur développement au sud attestent une activité diapirique intense au cours du Miocène supérieur. Cette activité est à l'origine de l'exhaussement de tout le compartiment nord supporté par le Trias, aboutissant à l'émergence et l'érosion des dépôts marins du Miocène inférieur et moyen. Ceci est confirmé par la présence d'une formation sableuse à énormes blocs remaniés de grès roux coquilliers du Burdigalien [5].

## 3. Les manifestations tectoniques

### 3.1. Les manifestations tectoniques d'âge Crétacé supérieur

Au cours du Crétacé supérieur, la région de Zag Et Tir a été soumise à un régime tectonique distensif de direction NE–SW. Cette distension a été signalée dans d'autres régions de la Tunisie centrale et septentrionale [1,6,7,16,17,24]. Les séries stratigraphiques du Crétacé supérieur de la région de Zag Et Tir sont affectées par des failles normales synsédimentaires, de

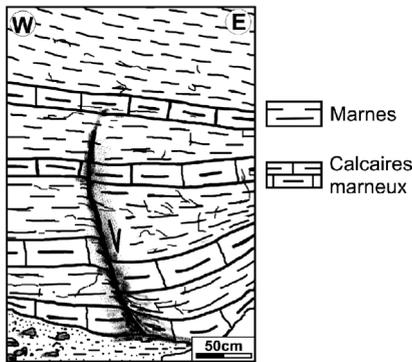


Fig. 4. Faïlle normale synsédimentaire affectant les alternances marno-calcaires du Maastrichtien (Oued Et Tebaga).

Fig. 4. Synsedimentary normal fault affecting the Maastrichtian marls and limestones alternations (Oued Et Tebaga).

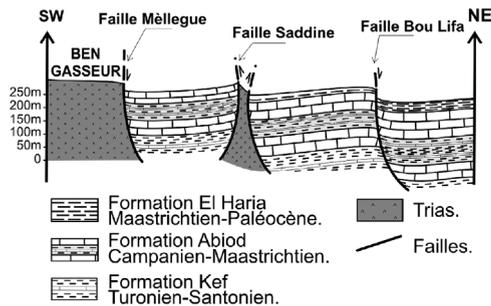


Fig. 5. Coupe schématique de la région de Zag Et Tir–Saddine montrant la sédimentation du Crétacé supérieur dans son cadre structural.

Fig. 5. Schematic cross section of Zag Et Tir–Saddine area showing the sedimentation of the Upper Cretaceous in its structural context.

directions généralement sub-méridiennes (N02, N10) (Fig. 4). Les séries sédimentaires de part et d'autre de ces failles présentent d'importantes variations d'épaisseur allant de quelques centimètres (Fig. 4) à plusieurs mètres (Fig. 5). La distribution des séries sédimentaires du Crétacé supérieur est fortement marquée par une structure tectonique en panneaux effondrés en escalier et en direction de l'est, de part et d'autre des accidents subméridiens (Fig. 4).

En effet, au niveau du couloir ouest de Saddine (Fig. 5), les dépôts calcaires de la formation Abiod sont réduits par rapport aux mêmes dépôts du couloir voisin de Zag Et Tir–Oum Hadhoud à l'est. Le basculement de ces dépôts vers l'ouest, surtout au niveau du Jebel El Hafs, indique bien l'effet de l'extension NE–SW sur les grands accidents subméridiens. En-

fin, à l'est du grand accident de Bou Lifa, l'effondrement est encore plus important. Une coupe est–ouest (Fig. 5) montre une structure en panneaux effondrés vers l'est, avec une variation nette d'épaisseur témoignant d'une activité tectonique distensive au Crétacé supérieur, avec un morcellement en panneaux du plancher sédimentaire.

### 3.2. Les manifestations tectoniques d'âge Paléocène–Miocène moyen

Les séries sédimentaires relatives à la période Paléocène–Miocène moyen affleurent largement au nord de la structure salifère de Zag Et Tir (Fig. 1). Elles sont essentiellement représentées par les marnes de la formation El Haria, à l'est, et les alternances argilo-gréseuses de la formation Kéchabta, à l'ouest. D'autres affleurements de moindre importance, localisés au niveau de Oued El Ogla, représentent les dépôts gréseux d'âge Oligocène (formation Fortuna) et les alternances argilo-conglomératiques (formation Hakima). Ces séries sédimentaires sont affectées par des failles normales synsédimentaires de direction globale proche de NW–SE (Fig. 6) et des fentes de même direction. Les analyses tectoniques et microtectoniques de ces failles ont révélé un régime distensif de direction NE–SW, actif au cours de cette période.

### 3.3. Les manifestations tectoniques d'âge Miocène supérieur (phase atlasique)

Au Miocène supérieur, la Tunisie est affectée par une compression de direction NW–SE [1,6–8,13,16]. Elle est à l'origine de la formation de structures plissées de direction NE–SW, de la réactivation de failles anciennes et de la déformation des anciennes structures diapiriques (Fig. 7).

Au niveau de la zone d'étude, cette tectonique compressive, de direction NW–SE, se manifeste par un plissement important avec des plis NE–SW (anticlinal à cœur triasique de Zag Et Tir–Oum Hadhoud, synclinal de Jebel El Hafs, synclinal de Saddine et synclinal à grand rayon de courbure de Koudiat Et Taref) et des réseaux de failles de directions nord–sud, est–ouest, NW–SE et NE–SW. Cette compression, de direction NW–SE, est responsable des jeux senestres des accidents nord–sud; quant aux accidents de directions NW–SE, ils sont parfois dextres parfois senestres, vu qu'ils sont proches de la direction de raccourcissement régional.

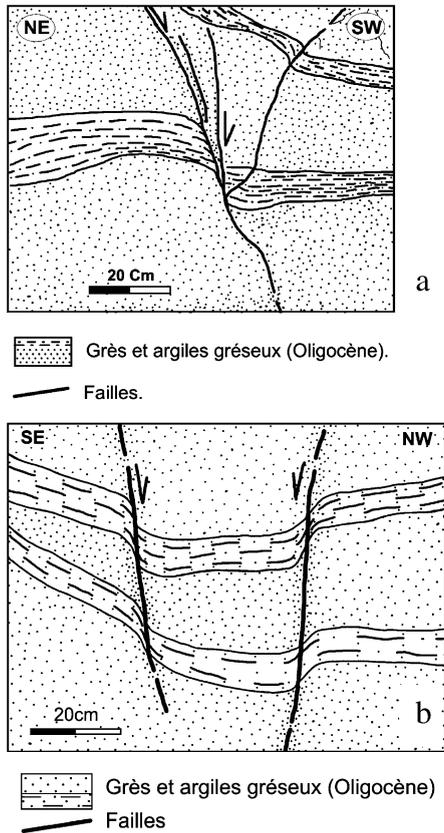


Fig. 6. (a) Faille normale synsédimentaire affectant les grès de l'Oligocène (Oued El Ogla). (b) Structure en micrograbens affectant les grès oligocènes (Oued El Ogla).

Fig. 6. (a) Synsedimentary normal fault affecting the Oligocene sandstones (Ouady El Ogla). (b) Micrograben structures affecting the Oligocene sandstones (Ouady El Ogla).

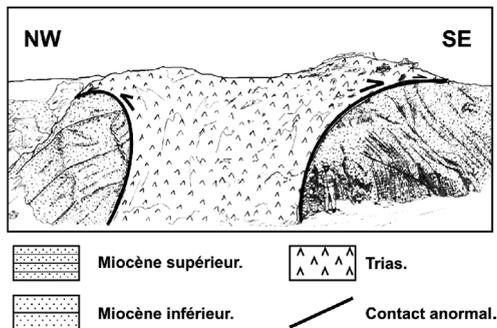


Fig. 7. Déversement du matériel triasique vers le nord-ouest et le sud-est, dû à la compression atlasique (Oued El Meleh).

Fig. 7. Discharge of the Triassic material towards the northwest and the southeast due to the Atlasic compression (Ouady El Meleh).

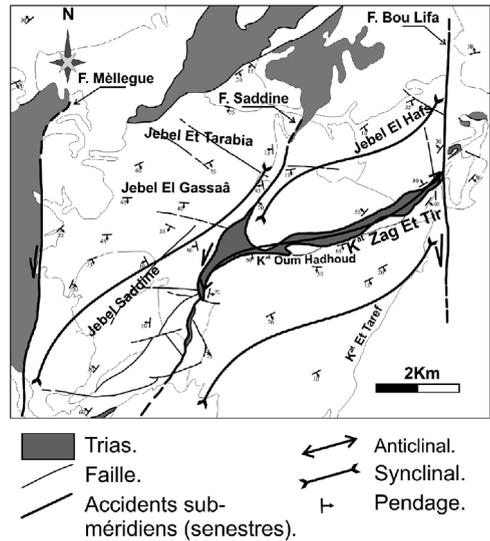


Fig. 8. Schéma structural de la région de Zag Et Tir–Saddine montrant la non-correspondance en nature et en nombre des plis de part et d'autre des grands accidents subméridiens : antériorité des failles par rapport aux plis.

Fig. 8. Structural chart of Zag Et Tir–Saddine area showing the non-correspondance in kind and in number of folds on both sides of great submeridian accidents: anteriority of faults compared to folds.

L'allure sigmoïde des plis atlasiques et du diapir triasique, au niveau du secteur de Zag Et Tir–Saddine (Fig. 8), résulte du jeu en décrochement senestre des grands accidents sub-méridiens de Saddine et de Bou Lifa qui subdivisent la région en deux couloirs de décrochement senestres. La répartition des plis dans la région de Zag Et Tir (Fig. 8) montre leur non-correspondance, en nombre et en nature, de part et d'autre des grands accidents subméridiens (Fig. 8). Ce phénomène confirme l'antériorité de ces failles par rapport aux structures plissées de la région de Zag Et Tir–Saddine. Cette compression atlasique de direction NW–SE se manifeste aussi par des plis sigmoïdes, qui sont la conséquence directe des jeux décrochants senestres des failles nord–sud. Elle se manifeste aussi par des déversements vers le nord-ouest et le sud-est du diapir de Zag Et Tir (Fig. 7).

### 3.4. Les manifestations tectoniques d'âge Quaternaire

Les manifestations tectoniques d'âge Quaternaire s'expriment parfaitement dans le secteur de Zag Et

Tir. Les séries conglomératiques d'âge Messinien–Villafranchien sont discordantes sur les séries plissées du Miocène supérieur. Ceci est visible dans la partie orientale du secteur de Zag Et Tir. Ce plissement est le résultat de la phase de compression post-villafranchienne, de direction NNW–SSE à nord–sud. Les dépôts récents, d'âge Pléistocène moyen à supérieur, sont discordants sur les séries de la formation Ségui (Messinien–Villafranchien), qui sont à leur tour plissées et montrent un pendage visible, témoin de la compression récente qui affecte la région de Zag Et Tir.

#### 4. Évolution géodynamique de la région de Zag Et Tir du Crétacé supérieur à l'Actuel

L'étude tectono-diapirique effectuée dans le secteur de Zag Et Tir, aux environs immédiats du plus grand appareil triasique de Débadib–Ben Gasseur du Sud-Ouest de la zone des diapirs de la Tunisie, permet de proposer une chronologie des événements tectono-diapiriques de la région.

Au Crétacé supérieur, un régime tectonique distensif, de direction NE–SW, a morcelé la plate-forme de Tunisie centrale en horsts et grabens, selon un dispositif en blocs basculés qui a fortement guidé les variations d'épaisseur et de faciès (Fig. 5). À cette période se manifeste le diapir de Zag Et Tir, en formant un haut-fond qui a fortement influencé la distribution des séries sédimentaires, avec des variations notables d'épaisseur dans les zones péri-diapiriques (réduction des trois membres de la formation Abiod du Campanien–Maastrichtien affleurant au nord de Jebel El Hafs à la seule barre calcaire qui affleure au contact du Trias au sud).

Au cours de l'Éocène, la sédimentation se localise essentiellement dans de petites cuvettes, à l'aplomb d'un Trias déjà à l'affleurement. Le dépôt se fait alors en lentilles biseautées vers les extrémités, dans les localités de Koudiat Zag Et Tir et de Koudiat Oum Hadhoud.

Durant le Miocène inférieur à moyen, une sédimentation marine prend place : elle se localise essentiellement au nord d'une zone exhaussée au niveau du Trias de Zag Et Tir–Oum Hadhoud. Au sud-est de Koudiat Oum Hadhoud, une sédimentation locale à caractère détritique est à l'origine d'une série plus réduite, formée essentiellement de grès fossilifères.

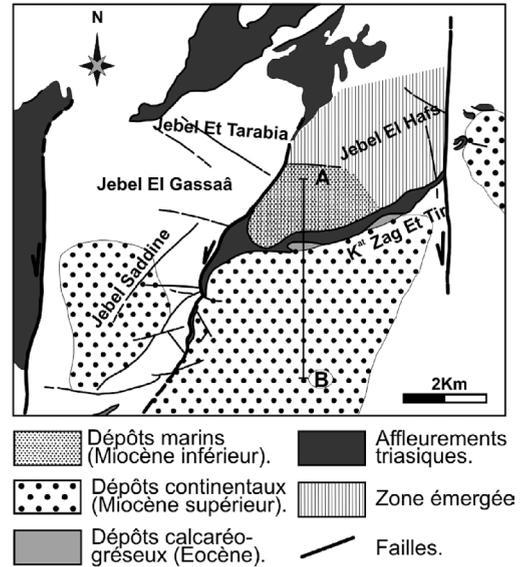


Fig. 9. Carte d'affleurements du Miocène supérieur : l'affleurement triasique de Zag Et Tir–Oum Hadhoud délimite un bassin fermé au sud à sédimentation continentale.

Fig. 9. Upper Miocene outcrops map: the Triassic outcrop of Zag Et Tir–Oum Hadhoud delimits, in the south, a closed basin with continental sedimentation.

Au Miocène supérieur, un bassin franchement fermé s'individualise au sud. Il est délimité, au nord, par l'affleurement triasique de Zag Et Tir–Oum Hadhoud et, à l'ouest, par les reliefs atlasiques nouvellement formés. Au nord, une zone émergée s'installe, les dépôts du Miocène inférieur sont fortement érodés et resédimentés au niveau du bassin sud, à sédimentation continentale (Fig. 9).

#### 5. Conclusions

Les travaux menés dans le secteur de Zag Et Tir montrent que l'évolution de ce bassin est guidée conjointement par des phénomènes diapiriques et tectoniques. Ces derniers ont guidé fortement l'évolution géodynamique de la région, du Crétacé supérieur au Quaternaire. Les régimes tectoniques distensifs de direction NE–SW, actifs au Crétacé supérieur et à l'Oligo-Miocène, ont entraîné l'effondrement en blocs basculés des compartiments de part et d'autre des grands accidents subméridiens (Bou Lifa, Saddine et Mellègue).

Durant cette même période, les montées et percées diapiriques du Trias salifère ont été à l'origine

de l'individualisation des bassins au niveau des zones subsidentes. Le régime compressif du Tortonien supérieur a réactivé les failles héritées de direction nord-sud en décrochements senestres. Ces mouvements sont à l'origine des formes sigmoïdes des structures atlasiques. La réactivation de ces failles anciennes est à l'origine de la non-correspondance des plis de part et d'autre de ces dernières et confirme l'antériorité des accidents par rapport au plissement atlasique. Au Miocène supérieur, la compression de direction NW-SE est à l'origine des déformations des appareils triasiques ébauchés avec des déversements, des étirements et parfois des déchirements. La coexistence des phénomènes tectoniques et diapiriques a contrôlé la répartition des épaisseurs et faciès des séries stratigraphiques de la région de Zag Et Tir, du Crétacé supérieur au Quaternaire. L'étude des contacts encaissant-séries triasiques montre des réductions de séries, des lacunes et des étirements renforçant le caractère diapirique dans la région du Kef.

## Références

- [1] N. Ben Ayed, Évolution tectonique de l'avant-pays de la chaîne alpine de Tunisie du début du Mésozoïque à l'Actuel, thèse d'État, université Paris-Sud, Orsay, France, 1986.
- [2] J. Bolze, Diapirs triasiques et phases orogéniques dans les monts de Téboursook (Tunisie septentrionale), C. R. Acad. Sci. Paris 231 (8) (1950) 480–482.
- [3] J. Bolze, Ascension et percée des diapirs au Crétacé moyen dans les monts de Téboursook (Tunisie septentrionale), C. R. somm. Soc. géol. France (8) (1954) 139–141.
- [4] P.F. Burollet, Contribution à l'étude stratigraphique de la Tunisie centrale, Annales des mines et de géologie, Tunisie, n° 18, 1956.
- [5] P.F. Burollet, P. Sainfeld, Notice explicative de la carte géologique de la Tunisie au 50 000<sup>e</sup>, feuille n° 44 du Kef, 1956.
- [6] L. Chihi, Étude tectonique et microtectonique des grabens de Kasserine (Tunisie centrale) et des structures avoisinantes, J. Selloum et J. Maargaba, thèse 3<sup>e</sup> cycle, université Paris-Sud, Orsay, France.
- [7] L. Chihi, Les fossés néogènes à quaternaires de la Tunisie et de la mer pélagienne : leur étude structurale et leur signification dans le cadre de la Méditerranée centrale, thèse d'État, université Tunis-2, 1995.
- [8] M. Chikhaoui, La zone des diapirs en Tunisie : cadre structural, évolution géodynamique de la sédimentation méso-cénozoïque et géométrie des corps triasiques, thèse d'État, université de Tunis El Manar, Tunis, 2002.
- [9] M. Chikhaoui, M.M. Turki, A.-L. Maamouri, Évolution géodynamique de la ride de Zag Et Tir (Le Kef, Tunisie nord-occidentale) en relation avec une structurogenèse précoce d'âge Crétacé inférieur, Notes Serv. Géol. Tunis. 60 (1999) 487–497.
- [10] G. Dubourdieu, Étude géologique de la région de l'Ouenza (confins algéro-tunisien), thèse, faculté des sciences d'Alger, 1956.
- [11] M. Ghanmi, Étude géologique de djebel Kebbouch (Tunisie septentrionale), thèse de 3<sup>e</sup> cycle, université Paul-Sabatier, Toulouse, France, 1980.
- [12] M.S. Hamdi, Relation fracturation-diapirisme dans l'évolution géodynamique du bassin sédimentaire de Sakiet Sidi Youssef (zone des Dômes) du Crétacé à l'Actuel : implication à la recherche des gisements miniers, DEA, université Tunis-2, 1998.
- [13] M. Hammami, Tectonique, Halocinèse et mise en place de la minéralisation dans la zone des diapirs (Tunisie septentrionale), thèse, faculté des sciences de Tunis, université Tunis-2, 1999.
- [14] N. Hatira, A. Smati, A. Mansouri, V. Perthuisot, H. Rouvier, Le Trias à caractère extrusif de la zone des dômes : exemple de la structure de Débadib-Ben Gasseur (Tunisie septentrionale), Bull. Soc. géol. France 171 (3) (2000) 319–326.
- [15] B. Henry, H. Rouvier, M. Le Goff, A. Smati, N. Hatira, E. Laatar, A. Mansouri, V. Perthuisot, Paleomagnetism as a structural polarity criterion: application to Tunisian diapirs, J. Struct. Geol. 22 (2000) 323–334.
- [16] A. Kadri, Étude tectono-sédimentaire (Aptien-Quaternaire) des J. Koumine, Hamra et Lesouda (Tunisie centrale), thèse de 3<sup>e</sup> cycle, université Paris-11, 1988.
- [17] N. Laridhi-Ouazaa, Étude minéralogique et géochimique des épisodes magmatique mésozoïque et miocène de la Tunisie, thèse, université Tunis-2, 1994.
- [18] V. Perthuisot, Dynamique et pétrogenèse des extrusions triasiques en Tunisie septentrionale, thèse d'État, École normale supérieure, Paris, 1978, 312 p.
- [19] V. Perthuisot, A. Bouzenoune, N. Hatira, B. Henry, S. Laâtar, A. Mansouri, H. Rouvier, A. Smati, J. Thibieroz, Les diapirs du Maghreb oriental : part de la déformation alpine et des structures initiales crétacées et éocènes dans les formes actuelles, Bull. Soc. géol. France 170 (1) (1999) 57–65.
- [20] L. Pervincière, Étude géologique de la Tunisie centrale, thèse d'État, Paris, F.R. de Rudeval Éd., vol. gr. ; in-4<sup>o</sup> 1903, 369 p.
- [21] H. Rouvier, B. Henry, M. Le Goff, N. Hatira, E. Laatar, A. Mansouri, V. Perthuisot, A. Smati, Preuves paléomagnétiques de la non-interstratification des évaporites du Trias dans l'Albien du Maghreb oriental, C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. IIA 326 (1998) 363–368.
- [22] P. Sainfeld, Les gîtes plombo-zincifères de Tunisie, Ann. Min. géol. Tunis, 1952.
- [23] A. Smati, Les gisements de Pb-Ba et de Fe de J. Slata (Tunisie du Nord). Minéralisation dans le Crétacé néritique de la bordure d'un diapir du Trias. Gisement de Sidi Amor Ben Salem et de Slata Fer, thèse de 3<sup>ème</sup> cycle, université Paris-6, 1988.
- [24] A. Snoko, S. Schamel, R.M. Karasek, Structural evolution of djebel Debadib anticlinal: a clue to the regional tectonic style of the Tunisian atlas, Tectonics 7 (3) (1988) 497–516.
- [25] J. Vila, M. Ben Youssef, M. Chikhaoui, M. Ghanmi, Deuxième étude de surface d'un grand « glacier de sel » sous-marin albien (250 km<sup>2</sup>) : les masses triasiques du « diapir » de Ben Gasseur et de l'anticlinal du Kef, Bull. Soc. géol. France 167 (2) (1996) 235–246.