



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

SCIENCE @ DIRECT®

C. R. Geoscience 336 (2004) 1401–1408



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

Tectonique

# Mise en évidence d'un nouveau front de chevauchement dans l'Atlas tunisien oriental de Tunisie par sismique réflexion. Contexte structural régional et rôle du Trias salifère

Sami Khomsi<sup>a,\*</sup>, Mourad Bédir<sup>a</sup>, M. Ghazi Ben Jemia<sup>b</sup>, Hédi Zouari<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Laboratoire Géoresources, Institut national de la recherche scientifique et technique (INRST), BP 95, Hammam Lif 2050, Tunisie

<sup>b</sup> Kuwait Foreign Petroleum Company, Tunisia Limited (KUFPEC), Les Berges-du-Lac, Tunis

Reçu le 12 janvier 2004 ; accepté après révision le 21 juin 2004

Présenté par Jacques Angelier

## Résumé

L'analyse de profils de sismique réflexion récents de la marge orientale de la Tunisie montre que le front de chevauchement de la chaîne atlasique se situe plus à l'est (plaine de Kairouan–Sahel) que l'emplacement qui lui était jusqu'à présent assigné, à savoir le chevauchement de Zaghouan. Le front de chevauchement mis en évidence s'exprime dans des zones de fragilité tectonique, matérialisées par des failles héritées enracinées dans le substratum ante-triasique, et implique des structures triasiques diapiriques en profondeur, alimentant des lames de matériel salifère triasique injecté le long des failles. Ce couplage crée des zones de broyage tectonique intense des séries lithostratigraphiques. Ces zones correspondent à des discontinuités héritées, jouant le rôle de rides synsédimentaires. Le front de chevauchement est aussi matérialisé par un écaillage, des plis-failles, des rétro-chevauchements, des dédoublements de séries et un niveau de décollement sur le Trias salifère. **Pour citer cet article : S. Khomsi et al., C. R. Geoscience 336 (2004).**

© 2004 Académie des sciences. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

## Abstract

**Discovery of a new thrust front in the oriental Atlas of Tunisia using seismic reflection data. Structural context and role of salt intrusions.** Structural interpretations of newly acquired seismic lines in northeastern Tunisia allow us to highlight a new thrust front for the Atlasic range of Tunisia, in contrast to the previously Zaghouan fault thrust Dorsale zone. This new thrust front takes place on weakness tectonic zones, materialized by inherited faults anchored on the pre-Triassic basement. This front seems to be a paleogeographic trend controlling structural style and basin fill with a synsedimentary activity. The front is expressed by reverse faults, thrust faults, back thrusting, and decollement structures. **To cite this article: S. Khomsi et al., C. R. Geoscience 336 (2004).**

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [samigology2004@yahoo.ca](mailto:samigology2004@yahoo.ca) (S. Khomsi).

© 2004 Académie des sciences. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

*Mots-clés* : front de chevauchement ; décollement ; Trias salifère ; héritage structural ; Tunisie orientale

*Keywords*: thrust front; decollement; Triassic; structural inheritance; eastern Tunisia

## Abridged English version

### 1. Introduction

Our analyses are based on well and seismic data and combined with surface outcrop mapping in north-eastern Tunisia. The study zone includes the plain of Kairouan–Sahel and the eastern segment of the north–south fold axis. The north–south axis is a major structural lineament that separates during geologic times two independent domains filled differently, the central Tunisia Atlas [3] and the Sahel block [1,2,4,5,13,14]. The Sahel is a plain domain with cropping series of Late Miocene–Quaternary. In subsurface, it seems to be a young continental margin [7]. To the north-west, the zone is dominated by the Bou Dabbous–Ousselat range made essentially by Eocene series [9]. It corresponds to a deep and subsident domain during this time [9]. To the east, the zone is limited by the Mediterranean Sea.

In this part of Tunisia, the Zaghouan thrust fault is still considered until now as the most eastward thrust front of the Atlas belt range. This interpretation, which prevailed for long time, is only based on outcrop data. The Zaghouan fault [3,13] shows a general decollement level on Triassic evaporites.

### 2. Major results

This recently-discovered thrust front seems to occur on a weakness tectonic zone, materialized by north–south to NNE–SSW (Fig. 1) listric (Fig. 2) flower faults anchored on the pre-Triassic basement (Fig. 3). The thrust front is also coupled to diapiric structures intruded along the inherited faults (Fig. 4).

In the northern part of the study area, the front thrust is expressed by a large anticline, limited by a thrust listric fault (Fig. 2). The thrust front, in the Draa Souatir north anticline, shows back-thrusting faults to the west, sealed by the Oligocene (Fig. 2). This indi-

cates a pre-existing reverse faulting and thrusting in pre-Oligocene times. On the other hand, we note increasing thickness of Late Eocene–Oligocene series toward the eastern border of the thrust fault F1 (Fig. 2). This is in relation to a synsedimentary activity of these faults during this time, with synsedimentary thrusting creating fore deep basin to the east. This configuration was essentially acquired during Late Eocene, corresponding to the Pyrenean folding phase.

To the south, the thrust front is complicated by Triassic diapirism (Fig. 3). In fact, the Draa Souatir–Kondar eastward-verging anticline is intruded by an asymmetrical diapir. The anticline is thrust on the eastern fore deep basin, which is a quite-subsident realm (Fig. 3). To the east, the anticline is thrust by anchored subvertical faults, with decollement on the Triassic level (Fig. 3).

The thrust fault continues to the south, becoming highly complicated by thrust fault structures on the western edge of the Ktifa north anticline (Fig. 4) with imbricated strata that appear to be thrust northeastward. This decollement and structural stacking is localized on a weak salt zone, with a decollement level on Triassic evaporites. To the east, the diapiric structure is thrust on the eastern fore deep basin of Kelbia (Fig. 4). Deformation is particularly intense in this fault zone.

In the northern part of this thrust, were recognized important thrusts in the Hammam Zriba [9] locality (Fig. 1b) and west of Enfidha (Fig. 1b) [8,10]. Thrusting was also recognized in the north–south axis [12], south of the Chérichira–Kondar thrust.

The comparison of the horizontal throw of the Zaghouan thrust fault (10 km) [6] with that of Chérichira–Kondar thrust, which varies from 1 to 4 km from north to south, suggests that the Zaghouan thrust is the prominent thrust. So, we consider that the thrust front of Chérichira–Kondar is an accommodation zone of the compressional deformation and thrusting in the front of the Zaghouan thrust.

### 3. Conclusions

We have identified a new thrust front of the Atlasic belt range of Tunisia; we propose to name it ‘thrust of Chérichira–Kondar’. This thrust front is well expressed by back thrusting and thrust anticline structures injected by Triassic rocks that facilitate decollement and thrusting.

So the thrust front of the Atlas is to be translated to the east orthogonally to that of Zaghouan. The newly highlighted thrust front is parallel to the previous thrust front. The zone bounding this front to east is a fore deep basin since Late Eocene, period during which we think that the inherited fault of Chérichira–Kondar started as a blind thrust.

### 1. Introduction

L’accident de Zaghouan est considéré depuis plus d’un demi-siècle comme étant le front de chevauchement le plus oriental de l’Atlas tunisien [4,5,9,13,14]. Cette interprétation est uniquement fondée sur des données cartographiques de terrain. Cet accident relie les Jebels Ressas, au nord-est, et Zaress, au sud, suivant une direction NNE–SSW. Il est injecté d’une lame de Trias salifère. Au niveau de la ville de Zaghouan, le chevauchement implique le Jurassique et l’Éocène [5,13].

À l’est de cette limite paléogéographique [5,13] et tectonique se trouve la plaine orientale de Tunisie, considérée comme faisant partie d’un domaine stable résultant de l’évolution structurale tertiaire de la Tunisie [5,13]. Des travaux de géophysique [2,7] dans la partie méridionale de la plaine du Sahel ont montré que le Sahel se présente comme un domaine structural, compliqué notamment par le diapirisme triasique.

Dans ce travail, nous avons analysé des profils sismiques récents, acquis et traités en 1999. Les profils coïncident avec des lignes tirées sur la bordure orientale de la chaîne atlasique à l’est du J. Ousselat-Bou Dabbous (Fig. 1) et dans la partie nord de la plaine de Kairouan–Sahel.

Nous présentons l’analyse et les résultats de trois lignes sismiques interprétées : L1, L2, L3 (Fig. 1b), les profils L1 et L2 étant convertis en profondeur.

## 2. Présentation et analyse des lignes sismiques

### 2.1. Ligne L1

Le profil montre une importante structure anticlinale (Fig. 2) : il s’agit de l’anticlinal nord de Draa Souatir. Ce dernier est limité par deux failles chevauchantes, l’une vers l’est (F1), l’autre vers l’ouest (F2 : rétro-chevauchement), à allure listrique en profondeur, présentant une configuration antithétique–synthétique (Fig. 2). La faille F1 représente le chevauchement de style alpin le plus oriental de la Tunisie.

Le profil montre, au niveau de l’anticlinal, une zone sourde, à réflecteurs sismiques chaotiques, indiquant une concentration de la déformation sur la retombée est de la faille F1 (Fig. 2). Le dispositif montre aussi des rétro-chevauchements, dont quelques-uns sont scellés dans l’Oligocène (Fig. 2).

La faille F2, dont le jeu correspond à un rétro-chevauchement, est scellée par l’Oligocène (Fig. 2). Son rejet inverse diminue du bas vers le haut (Fig. 2) ; il est déterminé comme post-Yprésien, syn-Lutétien et ante-Oligocène. Elle semble par ailleurs jouer le rôle de flexure syn-oligocène, bien exprimé par l’épaississement des réflecteurs de l’Oligocène (Fig. 2). L’ensemble de ces constatations plaide en faveur de l’existence d’une tectonique synsédimentaire paléogène de type transpressif.

Par ailleurs, le dispositif antiformal chevauchant de la structure nord de Draa Souatir est affecté par une faille F3, qui effondre sa partie axiale (Fig. 2). Le jeu normal de F3, délimitant d’anciens horsts et grabens, est synsédimentaire, depuis au moins le Crétacé supérieur. En effet, les séries du Crétacé terminal–Paléogène sont basculées vers l’est (Fig. 2), et leurs épaisseurs augmentent dans la direction de l’est. Cette géométrie signifie qu’au cours du Paléogène, la faille F3 limitait un demi-graben basculé vers l’est.

Les variations des épaisseurs des réflecteurs des séries, de part et d’autre de ce dispositif chevauchant, attestent son activité synsédimentaire au cours du Paléogène.

### 2.2. Ligne L2

La ligne sismique L2 (Fig. 1) parallèle à la ligne L1, à une vingtaine de kilomètres au sud, permet de suivre la continuité du chevauchement vers le sud. Elle

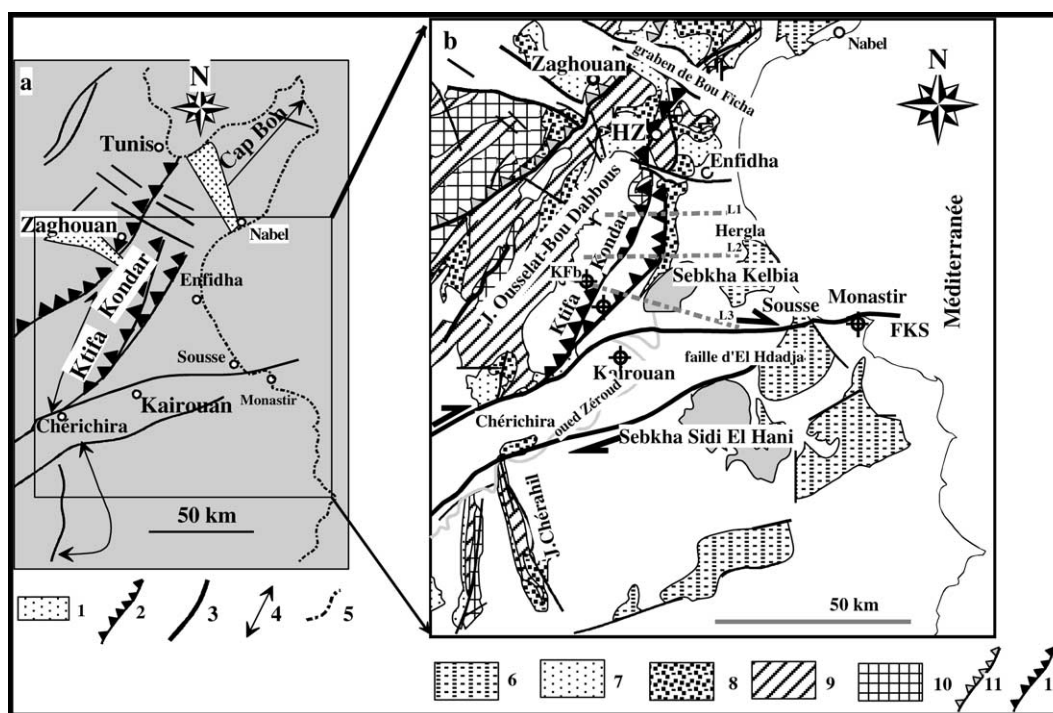


Fig. 1. Carte géologique synthétique de la Tunisie nord-orientale (a) et carte détaillée de la Tunisie orientale (b), montrant les chevauchements de Zaghouan et de Chérichira–Kondar (L1, L2 et L3 : lignes sismiques, HZ : Hammam Zriba, Kfb : forage pétrolier Ktifa b). (a) : 1, fossé d'effondrement ; 2, chevauchement ; 3, faille ; 4, axe anticlinal ; 5, ligne de côte. (b) : 6, Mio-Pliocène ; 7, Miocène ; 8, Oligocène ; 9, Éocène ; 10, Crétacé supérieur ; 11, chevauchement de Zaghouan ; 12, chevauchement de Chérichira–Kondar.

Fig. 1. Geologic summary map of northeastern Tunisia (a) and details of oriental Tunisia (b). (L1, L2 and L3: seismic lines, HZ: Hammam Zriba, Kfb: well). (a): 1, graben; 2, thrust; 3, fault; 4, anticline axis; 5, onshore line. (b): 6, Mio-Pliocene; 7, Miocene; 8, Oligocene; 9, Eocene; 10, Late Cretaceous; 11, thrust fault of Zaghouan; 12, thrust fault of Chérichira–Kondar.

montre un dispositif antiforme dissymétrique et chevauchant, injecté de matériel salifère triasique; cette structure coïncide à l'affleurement avec l'anticlinal de Draa Souatir–Kondar (Fig. 3). Sur le profil, cette dissymétrie est liée à un rétro-chevauchement vers l'ouest, au niveau de Draa Souatir (Fig. 3).

Cette structure est bordée par deux gouttières synclinales subsidentes depuis le Jurassique. Trois failles chevauchantes sont exprimées (Fig. 3), la plus orientale constituant le front de chevauchement. Les deux failles à l'ouest délimitent une lame de Trias injecté et fonctionnent comme des niveaux de décollement (Fig. 3).

### 2.3. Ligne L3

À une quinzaine de kilomètres au sud de L2, elle recoupe l'anticlinal de Ktifa nord. Celui-ci correspond

à un dispositif antiforme dissymétrique, à cœur triasique dédoublé, dilacéré par un ensemble de failles inverses superposées, assurant son épaissement et son chevauchement sur les séries très peu fracturées du bassin de Kelbia (Fig. 4). Au toit de cette structure, le forage pétrolier Kfb n'a pas rencontré les séries du Paléogène–Néogène, très bien développées par ailleurs dans le synclinal de Kelbia.

Les structures de Ktifa et de Kelbia sont séparées par un couloir tectonique injecté par du matériel salifère triasique (Fig. 4).

Vers l'ouest, le dispositif antiforme se résout en un complexe de surfaces de cisaillement à vergence est, répliques d'un décollement par faille sur le Trias (Fig. 4). Ce complexe induit des dédoublements de séries, reconnus dans le forage pétrolier Kfb.

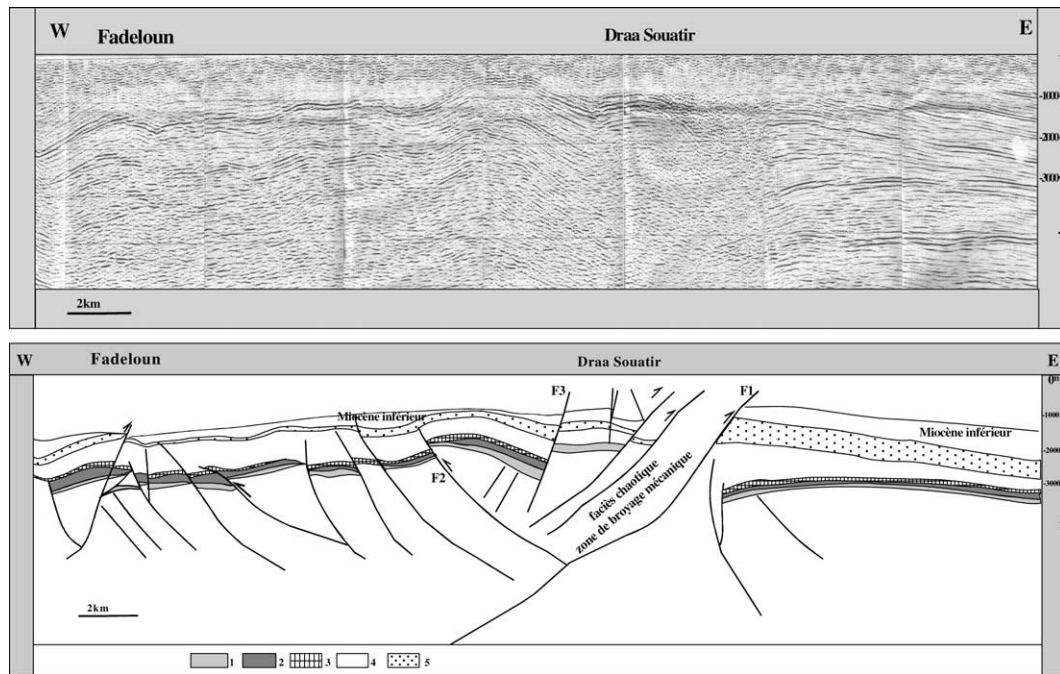


Fig. 2. Ligne géo-sismique L1 vierge (haut) et habillée (bas), montrant le front de chevauchement de Chérichira–Kondar. Noter l'allure listrique des failles, le scellement du rétro-chevauchement F2 par l'Oligocène et la faille normale F3. Le pli-faille de Draa Souatir surmonte le bassin oriental par la faille F1. 1, Campanien–Maastrichtien ; 2, Paléocène ; 3, Yprésien ; 4, Lutétien ; 5, Oligocène.

Fig. 2. Geoseismic line L1, showing the fault F1 (thrust front) and the listric geometry of the major faults. Note sealed back thrust fault F2. 1, Campanian–Maastrichtian; 2, Palaeocene; 3, Ypresian; 4, Lutetian; 5, Oligocene.

### 3. Interprétations et discussion

L'analyse des lignes sismiques présentées ci-dessus met en évidence un front de chevauchement typique à l'est de l'axe nord-sud. Ce front correspond vraisemblablement à une zone de discontinuités profondes matérialisées par des failles chevauchantes enracinées dans le substratum ante-triasique, auxquelles leur géométrie curviplanaire a conféré un rôle de butoir tectonique, sur lequel s'est écrasée une portion de la chaîne alpine. Il implique le Trias salifère comme niveau de décollement. Ces anciennes structures, soumises aux contraintes compressives majeures, de direction NW–SE, notamment celles du Miocène supérieur (phase atlasique), ont subi des déformations plicatives et cassantes, marquées par des chevauchements à vergence est, des rétro-chevauchements à vergence ouest, des structures d'éjection et des plis–failles. Par ailleurs, la mise en corrélation des profils permet de déterminer un gradient de déformation croissante du nord

vers le sud, matérialisé par des dédoublements et un écaillage au niveau de Ktifa, dans la partie méridionale du front.

Au nord, la zone de Kondar–Souatir correspond, au moins depuis le Paléogène, à une zone d'inversion tectonique, exprimée par le scellement de failles inverses par les séries paléogènes. Par ailleurs, à partir de l'anticlinal nord de Draa Souatir et en direction de l'est, des variations des épaisseurs des séries de l'Eocène supérieur–Oligocène témoignent de l'activité synsédimentaire de la faille bordière chevauchante F1 (Fig. 2), limitant une structure haute vers l'ouest et un bassin fonctionnant en bassin flexural vers l'est. Cette structure synsédimentaire, bien exprimée au cours de l'Eocène supérieur, fossilise la phase de plissement pyrénéenne.

Ainsi, le front de chevauchement mis en évidence rappelle bien le style du chevauchement du Zaghouan, à savoir décollement sur le Trias et structures écaillées.

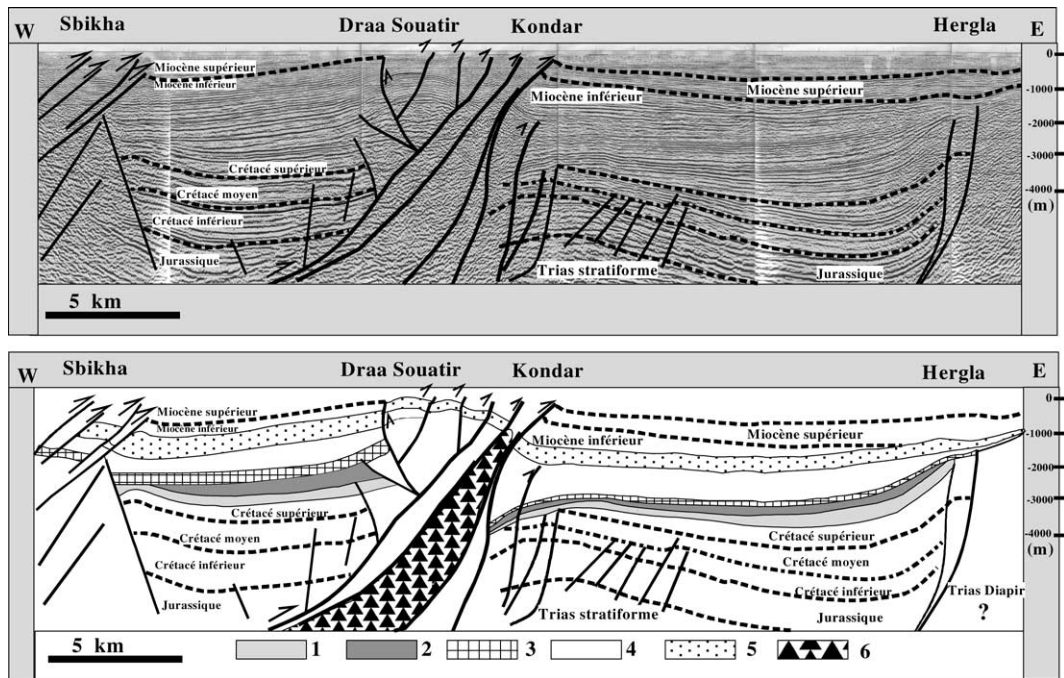


Fig. 3. Ligne sismique L2 interprétée (haut) et habillée (bas), montrant l'anticlinal de Draa Souatir–Kondar, injecté de matériel triasique assurant le décollement. 1, Campanien–Maastrichtien ; 2, Paléocène ; 3, Yprésien ; 4, Lutétien ; 5, Oligocène ; 6, Trias.

Fig. 3. Seismic line L2 non-interpreted and interpreted, showing the slightly eastward verging thrust anticline of Souatir–Kondar. Note the decollement on the Triassic salts. 1, Campanian–Maastrichtian; 2, Palaeocene; 3, Ypresian; 4, Lutetian; 5, Oligocene; 6, Trias.

De direction NNE–SSW à nord–sud, sub-parallèle à l'accident de Zaghouan, il constitue le prolongement, vers le NNE, de la faille de Chérichira et prend naissance au niveau du nœud tectonique de même nom [1, 3]. Au sud, le front passe par Ktifa et longe Draa Souatir, tout en bordant vers l'ouest la sebkha de Kelbia, en remontant au nord dans la plaine d'Enfidha (Fig. 1b). Il est interrompu au nord par le fossé d'effondrement de Bou Fichta (Fig. 1b). Nous proposons de le nommer chevauchement de Chérichira–Kondar.

Ce chevauchement constitue à l'affleurement le dernier de la chaîne atlasique en direction de l'est.

Il nous semble opportun de rappeler qu'une interprétation faisant valoir une tectonique de chevauchement a été évoquée à l'affleurement, dans la région de Hammam Zriba, plus au nord, dans la continuité de l'accident de Chérichira–Kondar, pour expliquer le contact entre les calcaires campaniens et jurassiques [11]. Dans la même région, des contacts chevauchants ont été signalés entre les assises argi-

leuses de l'Éocène supérieur, surmontant les grès oligocènes [8]. Ces contacts pourraient se raccorder en profondeur à l'accident de Chérichira–Kondar.

Plus au sud, au niveau de l'axe nord–sud, une tectonique de chevauchement a été signalée, dans laquelle le niveau de décollement est assuré par le Trias salifère [12]. De même, un contact chevauchant a été reconnu sur la retombée est du Jebel Chérâhil (Fig. 1b) le long de son flanc oriental [14].

Par ailleurs, les profils présentés et interprétés dans cette note indiquent un héritage structural, exprimé par des variations des épaisseurs des séries, particulièrement celles du Crétacé–Paléogène. En effet, la ligne géosismique L2 (Fig. 3) montre une tectonique extensive le long de la faille de Kondar, matérialisée par deux blocs basculés : Sbukha–Draa Souatir à l'ouest et Kondar–Hergla à l'est. Dans ces blocs, les séries du Crétacé supérieur–Paléogène se déposent en éventail, avec migration spatiale de la subsidence (Fig. 3). Cette tectonique extensive faciliterait aussi la migra-

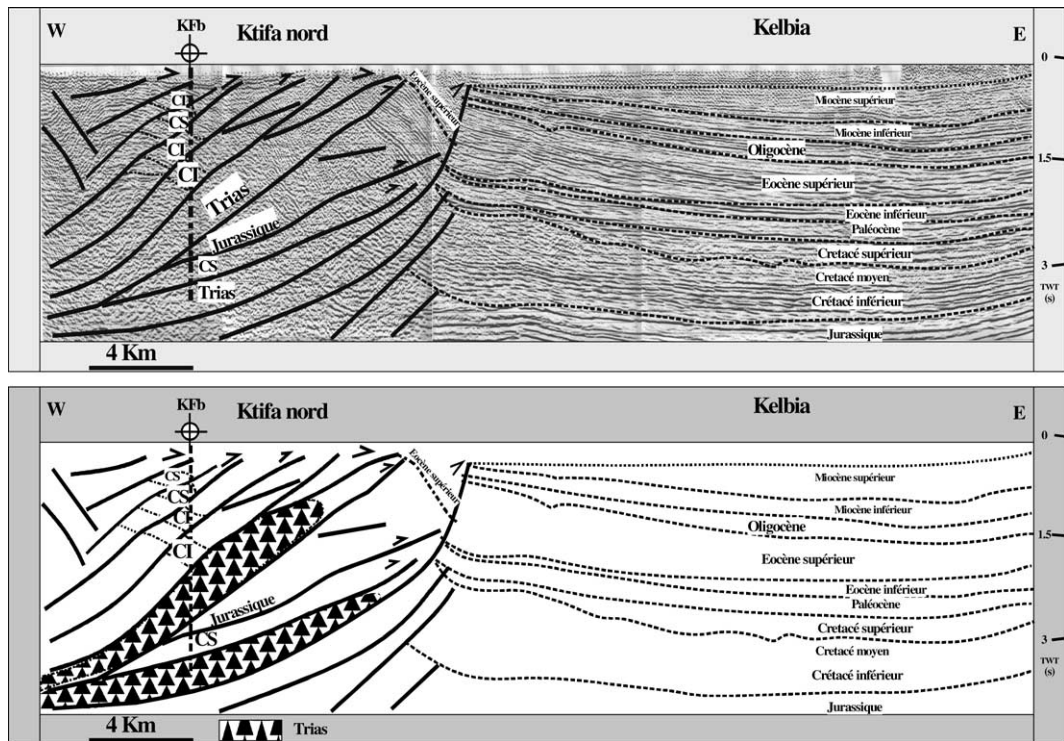


Fig. 4. Ligne sismique L3, interprétée (haut) et habillée (bas), montrant les complications tectoniques au niveau de Ktifa nord. Noter les dédoublements de séries recoupées par le forage Kfb et le blocage du cisaillement au toit des lames du Trias salifère. CI, Crétacé inférieur; CS, Crétacé supérieur.

Fig. 4. Seismic line L3 non-interpreted and interpreted, showing the tectonic complications around the over-turned diapiric anticline of Ktifa, drilled by Kfb well. CI, Lower Cretaceous; CS, Late Cretaceous.

tion de la série salifère le long de la faille de Kondar. Ces constatations concordent avec les données de surface, obtenues à l'ouest d'Enfidha (Fig. 1), où a été également mise en évidence une tectonique synsédimentaire du Crétacé inférieur, de part et d'autre du même couloir nord-sud, accompagnée par des manifestations triasiques précoces [10].

Les rejets verticaux inverses de certaines failles de ce dispositif chevauchant, visibles en sismique, sont de l'ordre de 2000 m. Mais les valeurs réelles de ces rejets sont plus importantes, compte tenu de leurs anciens jeux normaux, annulés et inversés. Cette inversion tectonique est matérialisée par les rejets inverses, l'expulsion verticale et le déjètement à déversement qui accompagnent la déformation transpressive et la compensation du raccourcissement horizontal.

#### 4. Relations possibles avec le couloir tectonique de Chérichira–Monastir et le chevauchement de Zaghuan

L'identification des horizons ainsi que de leurs rejets permet d'estimer la flèche de déplacement horizontal à 3–4 km au sud, au niveau de Ktifa, et à 1 km au maximum, au nord de Draa Souatir. Ces valeurs indiquent un accroissement de la flèche de déplacement horizontal et de la déformation transpressive vers le SSW, sous l'influence du mouvement décrochant dextre du méga-couloir tectonique de Chérichira–Monastir (Fig. 1b), assorti de blocage du cisaillement au toit des lames du Trias salifère et de dédoublement de séries, dans la zone de Ktifa (Fig. 4).

Par ailleurs, les valeurs de déplacement horizontal sont inférieures à celles du chevauchement de Za-

ghouan, de l'ordre de la dizaine de kilomètres [6]. Ceci nous amène à considérer que le chevauchement de Chérichira–Kondar pourrait correspondre à un chevauchement secondaire par rapport au chevauchement principal de Zaghouan et se grefferait sur ce dernier en profondeur. Il marquerait une zone d'amortissement de la déformation au front du chevauchement principal de Zaghouan. Ce mégatiroir tectonique, greffé sur le couloir tectonique de Chérichira–Monastir, témoigne, dans sa partie nord, au niveau de Draa Souatir, d'une déformation compressive, exprimée essentiellement par flexion, rebroussement et crochonnement des niveaux réflecteurs.

## 5. Conclusions générales

Le nouveau front de chevauchement de la chaîne atlasique de Tunisie est localisé à une quarantaine de kilomètres plus à l'est de l'accident de Zaghouan, qui était jusqu'à présent admis comme front de cette chaîne. Il s'agit d'un accident de direction NNE–SSW à nord–sud, reliant Chérichira au sud, à Enfidha au nord, sur plus de 100 km. Nous préconisons de l'appeler chevauchement de Chérichira–Kondar. Il représente une zone d'amortissement de la déformation au front du chevauchement principal de Zaghouan, en avant de la dorsale tunisienne. Il est limité, au sud, par le décrochement dextre de Chérichira–Monastir et, au nord, par le graben de Bou Fichta. Cette faille constitue donc un trait structural et paléogéographique majeur dans la géologie de la Tunisie nord-orientale.

## Remerciements

Les auteurs remercient vivement les rapporteurs pour leurs corrections et suggestions qui ont permis d'améliorer la qualité de la note, entre autres J.-C. Horrenberger, ainsi que M. Soussi pour ses remarques constructives et pertinentes, qui ont enrichi la note.

## Références

- [1] M.G. Ben Jemia, Évolution tectonique de la zone de failles de Trozza–Labéid (Tunisie centrale), thèse de 3<sup>e</sup> cycle, université Paris-Sud, 1986, 158 p.
- [2] M. Bédir, Mécanismes géodynamiques des bassins associés aux couloirs de décrochements de la marge atlasique de la Tunisie. Séismo-stratigraphie, Séismo-tectonique et implications pétrolières, thèse d'État, université de Tunis, 1995, 407 p.
- [3] N. Boukadi, Structuration de l'Atlas de Tunisie : signification géométrique et cinématique des nœuds et des zones d'interférences structurales au contact des grands couloirs tectoniques, thèse d'État, université de Tunis, 1994, 249 p.
- [4] P.F. Burollet, Contribution à l'étude stratigraphique de la Tunisie centrale, thèse d'État, Ann. Mines & Géol. Tunis, vol. 18, 1956, 350 p.
- [5] G. Castany, Étude géologique de l'Atlas Tunisien oriental, Ann. Mines et Géol. Tunis 8 (1951) 1–632.
- [6] G. Creusot, E. Mercier, J. Ouali, M.M. Turki, Héritage distensif synsédimentaire et structuration chevauchante : apports de la modélisation du chevauchement alpin de Zaghouan (Atlas tunisien), C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. II 314 (1992) 961–965.
- [7] P. Haller, Structure profonde du Sahel tunisien. Interprétation géodynamique, thèse de 3<sup>e</sup> cycle, Besançon, 1983, 163 p.
- [8] Z. Johan, M. Krivy, Notice de la carte géologique de Bou Fichta à 1:50 000, Direction des mines et de la géologie, 1969, 65 p.
- [9] A. Rigane, Les calcaires de l'Yprésien en Tunisie centro-septentrionale : cartographie, cinématique et dynamique des structures, thèse d'université, université de Franche-Comté, 1991, 214 p.
- [10] J. Saadi, Exemple de sédimentation syntectonique au Crétacé inférieur le long d'une zone de décrochement nord–sud. Les structures d'Enfidha (Tunisie nord orientale), Géodynamique 5 (1) (1990) 17–33.
- [11] R. Truillet, J. Aubouin, La substitution tectonique de couverture de Hammam Zriba (Tunisie orientale), C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. II 292 (19) (1981) 1319–1322.
- [12] R. Truillet, F. Zargouni, J. Delteil, La tectonique tangentielle dans l'axe nord–sud (Tunisie centrale), C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. II 23 (1981) 50–54.
- [13] M.M. Turki, Polycinématique et contrôle sédimentaire associé sur la cicatrice Zaghouan–Nebhana, thèse d'État, université de Tunis, 1985, Éd. INRST, CST, 1988, 262 p.
- [14] C. Yaïch, Étude géologique des chaînons du Chérail et du Krechem El Artsouma (Tunisie centrale). Liaison avec les structures profondes des plaines adjacentes, thèse de 3<sup>e</sup> cycle, Besançon, 1984, 265 p.