

## MANIFESTATIONS HALOCINETIQUES RECENTES A Dj. DJEBISSA ET Dj. BELEKFIF, REGION DE TEBESSA (SUD-EST CONSTANTINOIS –ALGERIE)

Reçu le 15/03/1999 – Accepté le 10/04/2001

### Résumé

Les coupes étudiées dans les formations du Néogène continental, en contact avec les diapirs triasiques de la région de Tébessa (confins algéro-tunisiens) permettent de démontrer que des mouvements ascensionnels récents ont eu lieu dans la masse argilo-gypseuse du Trias. De nombreux indices sédimentologiques et structuraux, voire géomorphologiques, nous autorisent à proposer un âge villafranchien pour ces mouvements.

Cette dernière étape de percement du Trias renforce davantage le caractère diachronique du phénomène et peut être mise en parallèle avec la phase compressive de la fin du villafranchien et de la base du Quaternaire.

**Mots Clés:** Tébessa, Halocinèse, Diapir, Trias, Néotectonique, Diachronisme.

### Abstract

The sections studied in the formations of the continental Neogene, in contact with the triassic diapir of the region of Tébessa (Algerian-Tunisian confines) allow us to demonstrate that the recent ascent movements took place in the argillaceous –gypsiferous mass of the triass. Many sedimentological and structural indications and even geomorphological allow us to propose villafranchian age for these movements.

This last phase of perforation of the triass reinforces more the diachronic character of the phenomenon and may be put in parallel with the compressive phase of the end of the villafranchian and of the basis of the Quaternary.

**Key Words:** Tébessa, Halocinesis, Diapir, Triassic, Neotectonic, Diachronism.

H. DRIDI  
M. KALLA

Faculté des Sciences  
Département des Sciences de la Terre  
Université de Batna (Algérie)

### ملخص

إن المقاطع التي درست في التكوينات الجيولوجية القارية للنيوجين و الملامسة للديابيرات الترياسية لمنطقة تبسة (الحدود الجزائرية –التونسية) تمكننا من إثبات وجود حركات صاعدة حديثة في الكتلة الصلصالية – الجبسية للترياسي.

إن العديد من الأدلة الإرسابية و البنيوية و حتى الجيومورفولوجية تسمح لنا باقتراح حقبة الفيلافرانشي كتاريخ لهذه الحركات .

إن هذه المرحلة الأخيرة للاختراق الترياسي يدعم أكثر جانب التواصل الزمني لهذه الظاهرة و يمكن موازاتها مع الحقبة التكتونية الضاغطة لأواخر الفيلافرانشي و بداية العهد الرباعي.

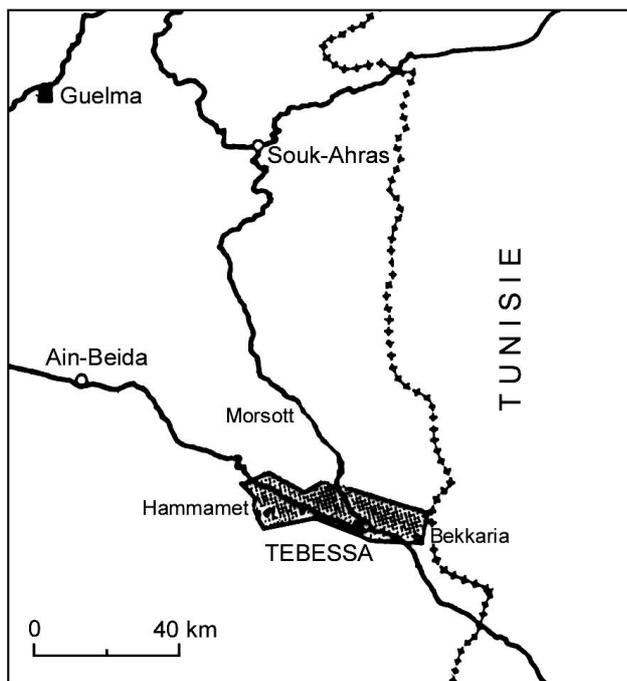
**الكلمات المفتاحية:** تبسة، الحركة الملحية، الديابير، الترياسي، التكتونية الحديثة، التواصل الزمني.

Le diapirisme est un phénomène particulièrement répandu en Algérie. Ces mouvements halocinétiques enregistrent plusieurs époques de percement, les plus significatives se situeraient à l'Albo-Aptien. En effet, les assises aptiennes de Dj. Ouenza ont livré de nombreux éléments triasiques qui se répartissent dans la série [1].

Ces remaniements ont été signalés à la base des calcaires albiens de Dj. Boukhadra, à quelques kilomètres au NO de Tébessa [2]. Les exemples sont nombreux, notamment à Kef Dalàa et Dj. Mazouzia près de Meskiana [3]. D'autres remaniements triasiques ont été signalés en Tunisie dans le Vraconien par J. Bloze [4], A. Smati [5] et V. Perthuisot et al. [6] et dans le SE constantinois par A. Otmanine [3] et H. Rouvier [7]. Des remaniements plus récents encore ont été signalés dans le Sénonien de la région de Khenchela [8, 9]. L'omniprésence des insolubles triasiques au cours du Crétacé témoignent d'une certaine persistance des conditions halocinétiques signalées par plusieurs périodes de percement.

### SITUATION GEOGRAPHIQUE ET TRAME STRUCTURALE

La région de Tébessa fait partie de la terminaison orientale de l'Atlas saharien qui coïncide avec la frontière algéro-tunisienne (Fig.1). Les reliefs de la région sont définis par l'agencement des structures plissées atlasiques orientées NE-SO, issues de la tecto-orogénèse post-lutétienne [10].



**Figure 1:** Localisation de la région d'étude.

De la tectogenèse post-miocène, sont nées des structures à orientation presque orthogonale aux plissements atlasiques. Celles-ci correspondent surtout à des accidents importants qui définissent les nombreux fossés d'effondrement algéro-tunisiens. C'est à l'intersection de ces grands accidents que se localisent des terrains triasiques mis à jour par diapirisme.

## OBJET ET METHODE D'APPROCHE

L'objet de cet article est de montrer que ces mouvements ascensionnels s'étendent au moins jusqu'à la fin du Plio-quatenaire dans la région de Tébessa, et dans un second temps, mettre en évidence les indices nécessaires qui permettent de préciser l'âge de ces mouvements.

Notre démarche consiste à étudier des coupes qui se localisent sur les flancs des appareils triasiques de la région de Tébessa. Ces coupes ont été relevées le long des oueds qui recoupent le flanc NO de Dj. Djebissa et le flanc SE de Dj. Bélekfif. Celles-ci doivent permettre de préciser la nature des contacts entre le matériel diapirique extrudé et les formations encaissantes.

Par ailleurs, l'étude pétrographique de ces différentes formations et leur articulation nous permettent de mieux comprendre l'évolution halocinétique récente de la région. A cet effet, la répartition spatiale du matériel alluvionnaire issus des insolubles triasiques, notamment sa présence ou son absence dans les conglomérats neogènes au contact avec l'appareil diapirique, est susceptible d'apporter des précisions sur la période de la mise à jour du diapir.

## CARACTERISTIQUES DES FACIES TRIASIQUES

Les formations qui constituent les appareils diapiriques de la région de Tébessa sont attribuées au Trias. Elles

présentent les faciès typiques des affleurements triasiques en Afrique du nord [11-15].

Ce sont des affleurements argilo-gypseux contenant des lambeaux d'origine sédimentaire, répartis d'une manière chaotique dans ces dépôts. On y observe des dolomies noires litées, souvent bréchiées des dolomies rouges, des calcaires dolomitiques noirs en plaquettes et des cargneules jaunes à quartz bipyramidés. Il est à noter que les dolomies sont souvent minéralisées et ont un aspect ferrugineux.

L'importance de la minéralisation donne souvent naissance à une très grande concentration d'oxyde de fer sous forme de goethite. Dj. Djebissa fut longtemps le siège d'une exploitation minière.

## LES FORMATIONS ENCAISSANTES

De nombreux géologues se sont intéressés à l'axe Tébessa-Morsott-Ouenza-Boukhadra et ont donné un schéma stratigraphique assez précis de la région. Nous nous sommes basés, dans cette note, sur les travaux de G. Durosoy [13] à Tébessa, J.L. Blès et *al.* [16] à Morsott, et F. Morel [14] à Dj. Belkif. L'essentiel du matériel rocheux de la région de Tébessa consiste en une série stratigraphique d'une épaisseur de 6000 mètres, dont les affleurements les plus anciens sont attribués à l'Albo-Aptien [13].

Le Trias qui apparaît à Dj. Djebissa et Dj. Bélekfif, que nous étudions dans cette note, se présente sous forme d'intrusions diapiriques affectant les séries allant du Crétacé inférieur jusqu'au Pliocène. Ces dernières sont représentées par une alternance de calcaires et de marnes et dont les caractéristiques faciologiques sont distincts de ceux du Trias. Elles sont essentiellement néritiques, zoogènes et souvent fossilifères [13].

En effet, les formations albo-aptiennes qui affleurent au SO. de Dj. Djebissa à la faveur du horst de Bouroumane montrent une série de 150 mètres d'épaisseur, constituée par des calcaires à orbitolines en bancs massifs, de couleur brune ou rousse, à ciment dolomitique, à la base. Au sommet, affleure des bancs de calcaires gréseux et des marno-calcaires gris en plaquettes sur une épaisseur de 200 mètres.

Le Cénomani est essentiellement marneux. Il est formé de 350 mètres de marnes grises, verdâtres, très peu fossilifères, sans intercalations calcaires, à la base. Au sommet, il est constitué par 300 mètres de marnes de même couleur, très fossilifères, intercalées de nombreux horizons lumachelliques, comprenant essentiellement des huîtres, des lamellibranches et des polypiers.

Le Turonien se présente comme une épaisse série calcaire à rudistes, en gros bancs de couleur gris clair, à patine rousse, souvent sublithographiques. Il constitue l'ossature des reliefs dominants, à l'Est Dj. Djebissa, et au Sud-Est le fossé de Tébessa. Ces calcaires à rudistes sont surmontés par une puissante série de plus de 800 mètres de marnes grises sombres, parfois verdâtres, renfermant quelques bancs de calcaires lumachelliques à huîtres.

Le Campanien est caractérisé par une puissante série de 1000 mètres formée essentiellement de marnes grises avec de nombreuses intercalations calcaires. La plus évidente est

constituée de 70 à 80 mètres de calcaire blanc crayeux. Cette formation se localise au Nord-Est de Dj. Djebissa.

Le Maestrichtien se distingue par ses calcaires à Inocérames, épais de 200 mètres. Ce sont des calcaires massifs en gros bancs de couleur gris blancs, renfermant de nombreuses empreintes d'Inocérames et se débitant en plaquettes. Ces bancs calcaires arment la majorité des versants par de puissantes corniches qui se détachent nettement dans le paysage.

Le Néogène est très caractéristique par son matériel détritique à faciès typiquement continental, et discordant sur l'ensemble des termes précédents. On retrouve d'abord le Miocène représenté par 130 mètres de sables quartzeux avec de rares lentilles argileuses. Ce sont des dépôts lités, deltaïques à la base et fluviaux au sommet [17]. Par dessus, repose le Pliocène, épais de plus de 250 mètres, formé par une alternance de conglomérats et d'argiles rougeâtres. Les éléments du conglomérat sont constitués essentiellement de calcaires maestrichtiens à Inocérames, et de calcaires éocènes à silex.

Le Villafranchien qui n'est pas en contact direct avec les structures diapiriques affleure le long des Oueds sous forme de terrasses alluviales sub-horizontales et est en discordance angulaire sur les conglomérats pliocènes. On observe, à la base, 2 mètres d'argiles sableuses de couleur rosâtre assez compactes et au sommet, 1,5 mètres de cailloutis et de galets très peu émoussés, généralement, constitués d'éléments issus du Trias. On y trouve surtout des calcaires très ferrugineux, des cargneules, des dragées de quartz et parfois des quartz noirs bipyramidés.

Après cette description des faciès triasiques et des formations encaissantes, on s'aperçoit qu'il n'existe pas de confusion possible entre ces différentes séries lithologiques. Cette remarque est très importante pour distinguer le matériel alluvial ou colluvial issu du Trias de celui provenant des roches encaissantes.

## RELATION ENCAISSANT-AFFLEUREMENT TRIASIQUE

Un grand intérêt a été porté très tôt au phénomène halocinétique dans le Sud-Est algérien par de nombreux géologues (cités plus haut), en raison de l'aspect économique que représentaient les minéralisations péri-diapiriques [18].

Pour aborder le problème de la relation qui existe entre l'encaissant et le Trias, on doit mieux cerner le problème de la typologie et de la morphologie des différents appareils diapiriques de la région.

Les travaux récents dans le SE algérien montrent des appareils diapiriques variés sur le plan morphologique et des divergences quant à la dynamique de leur mise en place. Pour P. Termier [11], le Trias presque concordant est interstratifié dans le Crétacé inférieur de Dj. Ouenza. Récemment, d'autres auteurs concluent à un Trias intrusif en forme de bulbes ou de champignons [19, 20] alors que J.M. Vila [21, 22] y voit un domaine à vaste "glaciers de sels sous-marins". Cependant, dans les monts de Ksour, A. Meddah [23] montre que l'halocinèse est une poussée centrifuge à cinématique discontinue et à direction variable

dans le temps avec un effet générateur vers le haut.

Cette diversité des opinions se justifie par la complexité des contacts entre masses extrudées, matériel rocheux encaissant et lambeaux incorporés dans l'appareil diapirique.

Pour le cas de Dj. Djebissa et Dj. Bélékfif, objet de cette note, il s'agit de véritables structures diapiriques. L'amincissement des séries carbonatées en direction du centre de l'appareil diapirique (10 à 40 m pour Dj. Djebissa) crée une zone de faiblesse structurale et détermine la localisation du diapir (anticlinaux à noyau perçant) [21, 22].

Les coupes, levées dans les deux secteurs, montrent un contact perçant évident entre le Trias et les formations encaissantes. On ne doit pas, cependant, perdre de vue, dans ce genre de situation, la possibilité de contact par faille inverse post-diapir. Dans ce dernier cas, se perdrait évidemment la signification chronologique du phénomène halocinétique que nous voulons mettre en évidence.

La coupe de l'Oued Ghrab montre que les conglomérats pliocènes se redressent presque à la verticale au contact de la masse argilo-gypseuse qui déborde sur ces derniers (Fig. 2). Ce contact pourrait être interprété comme un bel exemple de faille inverse. En réalité, les indices militent en faveur d'un contact diapirique. En effet, les conglomérats pliocènes, peu cimentés, ne montrent aucune déformation significative des lits au contact du diapir, malgré l'effet centrifuge supposé du noyau salifère. Ce dernier semble avoir seulement poussé la série conglomératique d'une manière lente et progressive, sous l'effet des contraintes liées à la phase compressive fini-pliocène [24, 25, 16].

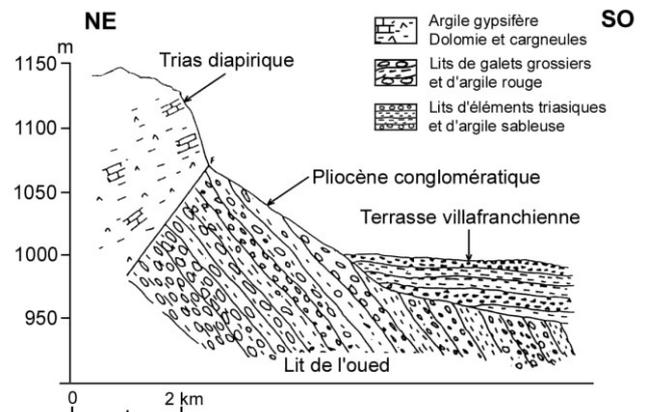
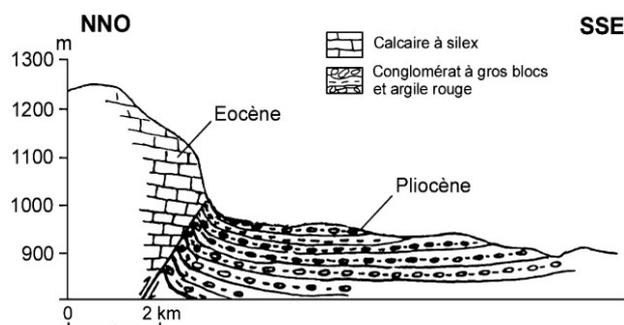


Figure 2: Contact entre le diapir triasique et les formations néogènes – Dj. Sjebissa.

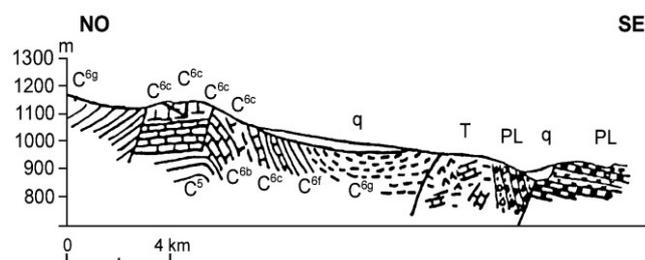
Par ailleurs, le mouvement de friction relativement rapide, dans le cas d'une faille inverse, entraînerait forcément une déformation des conglomérats meubles dans la zone de broyage, avec un étirement des lits dans le sens du mouvement relatif des deux compartiments. Ce dernier cas s'observe à Ain Kissa, à une dizaine de kilomètres au NO de Dj. Djebissa, qui représente une parfaite illustration de ce type de contact. En effet, cette faille, qui coïncide avec la bordure septentrionale du fossé de Tébessa, met en contact les calcaires de l'Eocène avec les formations conglomératiques du Pliocène [16]. Au contact des deux

formations, la zone de broyage rend la stratification de la série conglomératique très confuse (Fig. 3).



**Figure 3:** Contact par faille inverse entre les calcaires éocènes et les conglomérats pliocènes – Aïn Kissa.

Sur le versant SE de Dj. Bélekkif, nous avons relevé une coupe qui représente de grandes similitudes avec celle de Dj. Djebissa, précédemment décrite. Une puissante série conglomératique à la base et argileuse au sommet, attribuée au Pliocène par F. Morel [14], est directement en contact avec le Trias diapirique. Ces couches conglomératiques sont redressées à la verticale, gardant une stratification nette au contact du diapir (Fig. 4).



**Figure 4:** Contact perçant du Trias diapirique – Dj. Bélekkif (selon F. Morel, 1957 [14] complétée par les auteurs). T: Trias, q: Quaternaire, PL: Pliocène, C<sup>5</sup>: Cénomanien, C<sup>6</sup>: Turonien.

Ces couches, dont la composition lithologique n'intègre aucun élément triasique, présentent une diminution progressive des pendages en direction du fossé de Hammamet.

Ainsi, il convient de distinguer différents types de contact anormaux. A cet effet, les coupes de Dj. Djebissa et Dj. Belekkif illustrent, à notre avis, l'exemple parfait de contacts diapiriques. A partir de ces observations, une conclusion simple s'impose: les masses argilo-gypseuses des diapirs ont percé la couverture pliocène; par conséquent, la reprise de leur mouvement ascensionnel est forcément post-pliocène. A l'appui de cette hypothèse, on notera les nombreux petits affleurements du pliocène, dispersés en auréole autour de Dj. Djebissa avec des pendages divergeants, qui renforcent l'idée d'une remontée lente du diapir (Fig. 5). Ces lambeaux constituent le reste de l'affleurement pliocène qui a subi un bombement sous l'effet de la poussée exercée par le diapir.

## LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE

L'organisation du réseau hydrographique est nettement influencée par des mouvements ascendants de Dj. Djebissa qui c'est traduite par un encaissement important des oueds (30 m à Oued Ghrab), affectant sans distinction les formations pliocènes et triasiques. Une telle entaille ne peut échapper à une explication néotectonique, en l'occurrence les mouvements récents du diapir.

En effet, le réseau hydrographique possède sa dynamique propre, capable de vaincre les déformations par antécédence. Cependant, on ne peut exclure que cette antécédence ait pu prolonger une surimposition initiale sur le matériel détritique mio-pliocène, réduit actuellement à sa plus simple expression sur les sommets, suite à la surrection de Dj. Djebissa.

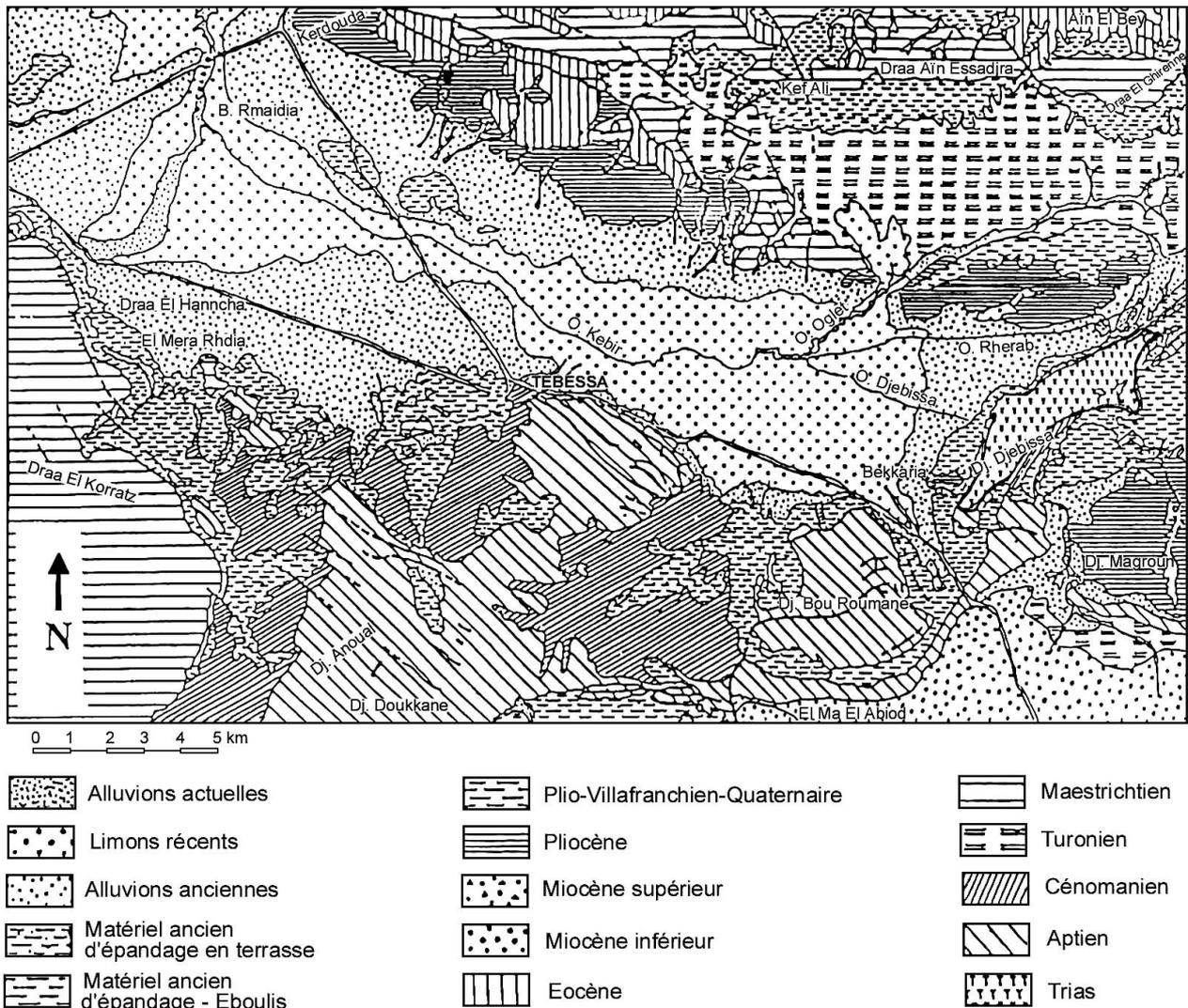
Si l'on considère la puissance des formations pliocènes (qui atteignent 250 m d'épaisseur) [13, 16], le mouvement ascensionnel relatif du diapir doit dépasser largement les 300m à l'affleurement. Une forte surrection, ou du moins le maintien de celle-ci pendant longtemps, semble suffisante pour que les processus d'érosion viennent à bout de la puissante série pliocène et entaillant même profondément les formations triasiques.

## LA DISTRIBUTIONS SPATIALE DES ALLUVIONS TRIASIQUES ET LEUR SIGNIFICATION CHRONOLOGIQUE

La mise à jour de la masse argilo-gypseuse triasique d'aspect chaotique constitue un faciès particulier qui a facilité, dans une large mesure, les différents processus d'érosion, alimentant abondamment les piémonts avec un matériel alluvial très caractéristique.

Pour apporter davantage de précision sur le percement de l'appareil diapirique, notre démarche consisterait à examiner la composition pétrographique des formations encaissantes ainsi que celles des formes alluviales édifiées, situées directement en aval de l'appareil diapirique. Nos observations se portent en particulier sur la répartition des éléments pétrographiques issus du Trias et qui constituent des repères chronologiques fiables.

Il ressort de l'examen pétrographique l'absence de galets triasiques dans les formations conglomératiques du Pliocène qui sont en contact avec le corps diapirique. Ceci confirme la postériorité du phénomène halocinétique par rapport aux dépôts pliocènes. En revanche, la terrasse villafranchienne, discordante sur le Pliocène, est constituée dans sa partie supérieure par des galets triasiques. Cette observation nous amène à caler la mise à jour des diapirs de la région de Tébessa entre le remblaiement pliocène et l'entaille fini-villafranchienne. Par ailleurs, il n'est pas à exclure que la subsidence qui a affecté le fossé de Tébessa-Morsott pendant le Quaternaire (350 m de dépôts par endroit), se soit accompagnée d'une remise en mouvement des diapirs. Cette hypothèse peut être expliquée par de nombreux rejeux de failles accompagnés d'une déformation des modelés quaternaires qui ont été mis en évidence sur les bordures du fossé de Tébessa - Hammamet [17]. Par ailleurs, on notera qu'une activité diapirique quaternaire



**Figure 5:** Extrait de la carte géologique de Tébessa (d'après G. Durosoy, 1953 [13]).

semblable a été signalée dans la cuvette du Hodna [24].

Il apparaît que l'activité halocinétique ne doit pas être considérée comme un phénomène isolé. Au contraire, il faudrait y voir la conséquence directe de la mobilité néotectonique à caractère régional, dont les différents aspects ont été déjà signalés dans les Aurès [1, 26] et plus récemment dans les Nememchas [27].

## CONCLUSION

Les observations de surface effectuées sur les affleurements triasiques de Dj. Djebissa et Dj. Belekfif dans la région de Tébessa confirment la morphologie typique d'appareils diapiriques pour ces deux structures.

Les différentes structures qui viennent d'être discutées montrent des mouvements ascensionnels récents des masses évaporitiques. Certains arguments sédimentologiques, géomorphologiques et structuraux nous donnent un âge fini villafranchien quant à la mise à jour des appareils diapiriques, et renforcent d'avantage le caractère

diachronique du phénomène d'halocinèse dans le SE algérien.

Par ailleurs, la mobilité tectonique mise en évidence dans les fossés de Tébessa-Morsott-Hammamet et leurs bordures laisse supposer l'existence d'une activité halocinétique plus récente. Cette hypothèse demeure au stade de présomptions, les investigations ultérieures pourraient la confirmer.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1]- Thibieroz J. et Madre M., "Le gisement de sidérite de Dj. Ouenza est contrôlé par un Golfe de la mer aptienne", *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, Alger, 67, 3-4, (1976), pp.125-150.
- [2]- Nedjari-Bellahcene S. et Nedjari A., "Le Boukhadra : esquisse paléogéographie aptienne", 5ème Sem. Nat. Sc. Terre, Alger, (1984), pp. 102-103
- [3]- Otmanine A., "Les minéralisations en fluorine baryne, plomb, zinc et fer sidéritique autour du fossé du Tébessa-Morsott (Algérie), Relation entre paléogéographie albo-

- aptienne, diapirisme, structurale et métallogénie", Thèse 3ème cycle, Univ. P. et M. Curie (Paris VI), 1 vol., (1987), 190p.
- [4]- Bolze J., "Ascension et percée des diapirs au Crétacé moyen dans les monts de Tebourouk (Tunisie septentrionale)", *Comp. Ren. Somm. Soc. Géol. Fr.*, Sér. II, t. 303, (1954), pp. 831-836.
- [5]- Smati A., "Le gisement de Pb-Ba et de Fe du Dj. Slata (Tunisie du centre-nord): Minéralisations épigénitiques 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° cycle, Univ. P. et M. Curie (Paris VI), 1 Vol., (1986), 250 p.
- [6]- Perthuisot V. Rouvier H. et Smati A., "Style et importance des déformations antévracéniennes dans le Maghreb Oriental; exemple du diapir du Djebel Slata (Tunisie centrale)", *Bull. Soc. Géol. France*, (8) IV, 3, (1988), pp. 311-398.
- [7]- Rouvier H., "Les concentrations liées aux diapirs évaporitiques des confins algero-tunisiens", Projet PNUD, rapport interne EREM, 71 P, Boumerdès, Algérie (1990).
- [8]- Lessard L., "Faciès bréchiqes dans le Crétacé supérieur et âge des premières manifestations diapiriques du trias près de Khenchela (constantinois)", *Bull. Serv. Carte géol. Algérie (NS) N°5*, Trav. Collab. (1955), pp. 381-390.
- [9]- Camoin G., Bouju J.P., Maurin A.F., Perthuisot V. et Rouchy J.M., "Relation diapir - Récifs : L'exemple du Sénonien de la région de Khenchela (Algérie centre orientale)", *Bull. Soc. Géol. France* (8) VI, 5, (1990), pp. 831-841.
- [10]- Laffitte R., "Etude géologique des Aurès", Thèse, *Sc. Bull. Serv. Carte géol. Algérie*, 2ème série stratigraphie-description régionale, N°15, (1939), 484 p.
- [11]- Termier P., "Notes de tectonique tunisienne et constantinoise (avec les observations de J. Blayac)", *Bull. Soc. Géol. France* (4), VIII, (1908), pp. 102-123.
- [12]- Dubourdieu G., "Etude géologique de la région de l'Ouenza (confins algéro-tunisien)", *Bull. Serv. Géol. Algérie (NS) N°10*, (1956), 659p, 89 fig., 30 pl. h.t., Alger.
- [13]- Durosoy G., "Carte géologique de l'Algérie au 1/50.000ème, feuille N°206 Tébessa avec notice explicative détaillée", *Pub. Serv. carte géol. Algérie* (1956).
- [14]- Morel F., "Etude géologique de Dj. Belekfif (Tébessa)", *Publ. Serv. Geol. Algérie.*, Nelle série, Bull. n° 13, (1957), p. 255.
- [15]- Vila J.M., "La Chaîne alpine d'Algérie orientale et des confins algéro-tunisiens", Thèse de Doct. d'Etat. Univ. P. et M. Curie (Paris VI), 3 vol., (1980), 665p., 199 Fig., Paris.
- [16]- Bles J.L. et Fleury J.J., "Notice explicative détaillée de la carte géologique de Morsott", *Ser. Géol. Algérie*, Alger.
- [17]- Dridi H. et Kalla M., "Recherches géomorphologiques dans la plaine de Tébessa et ses bordures (Algérie orientale)", Thèse Doct., Univ. Paris I, Panthéon-Sorbonne, (1994), 298p, 71 Fig.
- [18]- Bouznoune A., "Minéralisation périadiapirique de l'Aptien calcaire : les carbonates de fer du gisement hématitique de l'Ouenza", Thèse Doct., Univ. P. et M. Curie (Paris VI), (1993), 184 p.
- [19]- Perthuisot V. et Rouvier H., "Les diapirs d'Algérie et de Tunisie : des appareils variés résultat d'une évolution structurale et pétrogénique complexe", *Bull. Soc. Géol. France*, t.163, N°6, (1992), pp. 751-760.
- [20]- Aoudjehane M., Bouzenoune A., Rouvier H. et Thibieroz J., "Halocinèse et dispositifs d'extrusion de trias dans l'Atlas saharien oriental (NE Algérien)", *Géol. Médit.*, Tome XIX, N°4, (1992), pp. 273-287.
- [21]- Vila J.M., "Mise au point et données nouvelles sur les terrains triasiques des confins algéro-tunisiens, Trias allochtone, « glaciers de sel » sous marins et vrais diapirs", *Mem. Serv. Géol. Algérie*, Sp. N°6, (1994), pp. 105-152, 25 Fig., Alger.
- [22]- Vila J.M., "Première étude de surface d'un grand « glaciers de sel » sous-marin : L'Est de la structure Ounza-Ladjabel-Meridef (confins algéro-tunisiens) proposition d'un scénario de mise en place et comparaisons", *Bull. Soc. Géol. France*, t.166, N°2, (1995), pp. 149-167.
- [23]- Meddah A., "Etude géologique des appareils diapiriques de l'atlas saharien occidental - Monts des Ksours- (Essai de synthèse sur le diapirisme atlasique)", Thèse de Magister, USTHB, Alger, (1998), 174 p, 52 fig.
- [24]- Guiraud R., "Evolution post-triasique de l'avant pays de la chaîne alpine en Algérie, d'après l'étude du Hodna et des régions voisines", Thèse, Inst. Polyt, Médit. Univ. Nice, (1973), 270 p., 114 Fig., 12 P.H.T.
- [25]- Bles J.L., "Contribution à l'étude des déformations cassantes de la feuille de Morsott (SE Constantinois-Algérie) les micro-fractures et leur relation avec les failles et les plis", *Bull. Ser. Géol. Algérie (NS) N°39*, (1969), pp. 7-17.
- [26]- Ballais J.L., "Recherches géomorphologiques dans les Aurès (Algérie)", Thèse Doct. d'état, Univ. de Paris I, Sorbonne, (1980) 566 p., 106 Fig., Paris.
- [27]- Kalla M., "Recherches géomorphologiques dans le massif des Nememchas", Thèse Doct., Univ. Denis Diderot (Paris VII), (1995), 380p., 80 Fig. □