

CHANGEMENTS ET VARIATIONS DU NIVEAU DE BASE DANS UNE ZONE DE RELAIS TELLO-ATLASIQUE DE L'ALGÉRIE NORD-ORIENTALE : CAS DU HODNA

Mostefa GUENDOUZ*, Amar BOUDELLA* et Mohamed Saïd GUETTOUCHE*

RÉSUMÉ

L'analyse comparative des structures profondes du bassin néogène du Hodna avec les paysages morphologiques a permis de relever un certain nombre de remarques relatives aux variations induites par le fonctionnement tectonique et l'évolution géodynamique du niveau de base local de ce bassin. La confrontation de ces données a révélé que le niveau de base dans ce système endoréique a bien subi un déplacement notable à travers les temps géologiques.

En effet, le niveau de base local de cette zone se localise, actuellement, au sud de M'sila, mais il est fort probable qu'il se situait jadis, d'après l'enregistrement des anomalies gravimétriques, au cours des périodes anté-néogènes à 30 km plus à l'Est et plus exactement dans la région de Barika. C'est un déplacement réalisé entièrement à l'intérieur d'une même fosse intramontagnarde tello-atlasique en l'occurrence le bassin du Chott Hodna. Ceci est, sans doute, lié au fonctionnement tectonique de ce bassin préatlasique qui se situe dans une zone de relais entre les structures telliennes et atlasiques.

Dans cet essai et par le biais de l'analyse géomorphologique du bassin hodnéen ainsi que par l'intermédiaire de l'étude tectono-structurale et des anomalies gravimétriques enregistrées pour cette région, nous essayerons d'étudier les origines et les étapes de cette évolution et de vérifier par la même occasion s'il s'agit là d'un seul bassin ou de deux fosses ayant fonctionné différemment au sein d'un même bassin intramontagnard qu'est le grand bassin du Hodna. Nous tenterons également de voir jusqu'où, en profondeur, l'individualisation de ces deux bassins est possible et de vérifier aussi si le grand bassin du Hodna ne relève pas de structures régionales profondes "structures crustales".

Mots clefs : Gravimétrie - Anomalies - Bassin intramontagnard.

BASE LEVEL CHANGES AND VARIATIONS IN A TELLO-ATLASIC RALAY ZONE OF NE ALGERIA : EXAMPLE OF HODNA

ABSTRACT

The comparative analysis of the deep structures of the Hodna Neogene's basin with the morphological landscapes, raise some relative remarks to variations misled by the tectonic working and the geodynamic evolution of local the bases level of this basin. The confrontation of these data revealed that the base level in this system endoreic has well sudden a considerable displacement through the geological times.

Indeed, the local base level of this zone localizes himself, currently, to the south of M'sila, but it is strong likely that it was located previously, of after the registration of gravimetric anomalies, during ante-neogene's periods to 30 km more to the East and more precisely in the region of Barika. It is a displacement achieved entirely inside of one same intra mountain pit tello-atlasique in occurrence the Hodna's basin. It is, probably, bound to the tectonic working of this preatlasique basin, that is located in a zone of relay between tellian and atlasic structures.

In this test and by the slant geomorphologic analysis of hodnean basin and by the tectono-structural survey and gravimetric anomalies recorded for this region, we have tried to study origins and stages of this evolution, and to verify by the same opportunity if it's there about only one basin or two pits having functioned differently within one same intra mountain basin, that is the big basin of the Hodna. We will also tempt to see how far in depth the individualisation of these two basins is possible and to verify as if the big basin of the Hodna doesn't raise any deep regional structures " crystal structures ".

Words clefs - Gravity survey - Anomalies - Structures - Intra mountain Basin.

INTRODUCTION

Le secteur concerné par le présent essai couvre l'ensemble du bassin intramontagnard du Hodna, depuis la région de Barika à l'Est jusqu'à l'extrémité ouest du bassin, autour de Dj. Hachlaf (707m), sur une longueur de plus de 70km. Ce bassin est également cerné au nord par les monts du Hodna (domaine tello-atlasique) et au sud par les monts d'Ouled Naïl (domaine atlasique).

Les limites de ce bassin bien qu'elles soient nettes au nord, à l'est et au sud, restent très confuses à l'ouest et au nord-ouest où les reliefs appartiennent à de légères ondulations développées au sein des Hautes Plaines dont fait partie le bassin hodnéen.

Ce secteur d'étude se caractérise aussi par la présence de plusieurs petits chaînons isolés,

plus ou moins développés à l'intérieur du bassin, ce qui laisse supposer la présence de plusieurs sous-bassins.

Il faut souligner aussi que les points les plus bas dans ce Chott du Hodna tournent autour de 390 m et se situent au nord de Draa R'Mel, mais l'altitude générale reste constante sur l'ensemble du Chott et varie de 395 m à 400 m. La courbe de 400 m délimite et contourne tout le Chott qui totalise une superficie de plus de 1000 km².

CARACTÈRES GÉOMORPHOLOGIQUES DU BASSIN HODNÉEN

La morphologie générale du bassin se caractérise par la platitude remarquable du Chott sur plus de 30 km et se distingue également par une opposition très nette entre la bordure nord,

CHANGEMENTS ET VARIATIONS DU NIVEAU DE BASE DANS UNE ZONE DE RELAIS
TELLO-ATLASIQUE DE L'ALGÉRIE NORD-ORIENTALE : CAS DU HODNA

bien cernée par les monts du Hodna, et la bordure sud, plus ou moins ouverte vers le Sahara à travers les chaînons isolés des monts d'Ouled Naïl.

Le bassin du Hodna est une cuvette à topographie plus ou moins régulière dans laquelle s'est développée, de part et d'autre, une série de formes structurales appartenant au domaine tello-atlasique. Ce sont dans la plupart des cas des cuestas, des crêtes et des boutonnières où l'érosion a atteint un stade très avancé, en plus d'un grand nombre de témoins de surfaces de discontinuité (surfaces d'aplanissement ou d'accumulation).

Ce bassin se caractérise aussi par la convergence d'un grand nombre d'oueds vers le bas fond du Chott Hodna ravinant ainsi tous les héritages mio-plio-quadernaires très développés ici.

De forme ovale, le bassin du Hodna occupe une position intramontagnarde entre le domaine tellien au nord et le domaine atlasique au sud. Cependant, malgré qu'il soit entièrement cerné par les reliefs, il reste ouvert vers l'extérieur à travers les couloirs et les ouvertures développés dans le domaine montagneux.

Les altitudes dans ce secteur varient de 390m au fond du Chott à plus de 1500m en montagne, sans oublier les niveaux intermédiaires ou zones de piémont où l'altitude varie de 600 à 900m.

Cette situation révèle que la topographie générale du bassin est structurée en trois domaines :

- le domaine montagneux à l'amont, où les altitudes varient de 1000 à 1600m,
- le piémont, comme zone de transition entre le domaine montagnard et le Chott, où l'altitude moyenne est de 700m,
- le domaine du Chott et de la plaine du Hodna qui correspond en grande partie à une surface

sub-horizontale où l'altitude moyenne est de l'ordre de 400m.

En outre, l'inclinaison générale de la topographie vers le Chott est homogène partout, à l'exception de quelques coupures liées à des reliefs isolés et développés en bordures du Chott et qui viennent perturber le profil général de ce secteur.

A noter aussi que cette zone reste dominée par la morphologie du Chott qui constitue le niveau de base local de l'ensemble du réseau hydrographique de ce bassin à régime endo-réique.

Cependant, malgré l'apparence d'homogénéité que donne, à première vue, le bassin du Hodna, en réalité cette zone est très complexe et peut être subdivisée en plusieurs sous-bassins qui, probablement relèvent d'un fonctionnement tectonique de blocs basculés. L'analyse morpho-structurale et les anomalies gravimétriques de ce secteur permettent de révéler et de confirmer ce dispositif.

CONTEXTE GÉOLOGIQUE

Le Chott du Hodna correspond à un vaste bassin sédimentaire néogène dont l'existence et l'évolution, sont partagées entre deux domaines structuraux totalement différents :

- le domaine tellien au nord, où affleurent les formations autochtones et paraautochtones des monts du Hodna, ainsi que les ensembles allochtones sud-sétifiens. Ces derniers sont dominés par les nappes de charriage et les formations néogènes,
- le domaine atlasique au sud, dominé par les terrains secondaires, essentiellement jurassiques et crétacés.

Les séries sédimentaires formant ce bassin peuvent atteindre une épaisseur de plusieurs milliers de mètres (Guiraud, 1973). L'analyse de la stratigraphie des terrains de cette zone dénote la présence de plusieurs lacunes et de discordances rendant ainsi l'étude de ce secteur très difficile.

Selon les cartes géologiques de l'Est algérien au 1/500.000 de Constantine et le 1/200.000 de Sétif (Vila, 1980), cette région est formée essentiellement de terrains néogènes appartenant au Miocène supérieur (Miocène 3 et 4 de Guiraud, 1973), au Pliocène et au Quaternaire. Les terrains plus anciens n'affleurent qu'en dehors du bassin, dans les monts du Hodna, les Aurès et les massifs atlasiques de la région de Bou Saâda où les séries secondaires, essentiellement jurassiques et crétacées, affleurent d'une façon rythmique avec des niveaux calcaires, calcaire-dolomitiques, marno-calcaires, gréseux, grésocalcaires et de marnes (Vila, 1980). Quant aux formations éruptives dans cette zone nous relevons qu'elles sont assez rares et n'affleurent qu'en dehors du secteur étudié.

Le Miocène 3

D'après R. Guiraud (1973), le Miocène 3 constitue l'essentiel des piémonts, particulièrement ceux des bordures nord du bassin. Dans l'axe de ce bassin, ces terrains constituent le cœur de l'anticlinal de Chott el Hammam, et reposent souvent en discordance sur leur substratum par l'intermédiaire de quelques mètres de conglomérats qui surmontent des calcaires à Algues (Lithothamniées), des Huîtres, Pectens et Spatangues. L'épaisseur de ces niveaux de base ne dépasse pas 10 m. Mais l'essentiel du Miocène 3 a une puissante formation marneuse (marnes gypso-salines), comportant de rares et minces intercalations gréseuses ainsi que des amas chaotiques de roches plus anciennes (marnes, grès et très rares calcaires éocènes ou miocènes) ayant glissé à cette époque dans le bassin.

Ces masses allochtones se localisent d'après M. Kieken (1970) dans la région de M'sila, au NE de Souk Ouled Nadja, au voisinage de Aïn El Ougla et de Mechta Bouira. (Carte géologique de Souk Ouled Nadja n°169).

Toujours selon R. Guiraud (1973), les épaisseurs atteintes par le Miocène 3 dans le bassin du Hodna sont considérables, elles varient de :

* 1300m pour la série anté-nappes au nord de M'sila, à laquelle il faut ajouter environ 1000m de formations allochtones,

* 2500m pour le Miocène 3, y compris quelques lambeaux allochtones, au NW de Souk Ouled Nadja,

* 1700m au sud de Bou Taleb,

* 1500m au sud du Dj. Guetiane,

* 800m au maximum sur les structures de Chott el Hammam et du Draa Ben Rebah.

A partir de ces estimations et selon les cartes géologiques et géophysiques, il ressort que le bassin du Hodna est partagé en deux zones subsidentes, M'sila et Barika (fig.1a). Celles-ci sont séparées par le haut fond de Berhoum.

Le Miocène 4

Le Miocène 4, formé essentiellement de terrains marno-gréseux, correspond dans le bassin de M'sila au premier ensemble néogène post-nappes. Celui-ci est recouvert en légère discordance par les formations de base du Pliocène.

Ces terrains affleurent dans la région d'Ouled Nedjaa et dans le Hodna oriental au Djebel Gues situé au SE de Dj. Guetiane.

Le Pliocène

Le Pliocène débute dans la région du Hodna par une barre grésocalcaire qui on peut suivre depuis la région de Sened El Aleg à l'Ouest, jusqu'à Koudiat Naimia dans le synclinal de Bordj Seggana à l'Est.

L'épaisseur du Pliocène, selon R. Guiraud (1973), varie de 10 m environ, dans la région de Dj. Gues, à 400 m environ dans la région de Oued Aïn Guergour. Vers le haut, cette série devient progressivement marneuse, parfois détritique, pour devenir enfin marno-gréseuse ou marno-gypseuse.

Le Quaternaire

Le Quaternaire est représenté dans ce bassin par d'importantes formations continentales donnant lieu à des cônes de déjection, des glacis, des terrasses et aux formations de Chott, alluviales et éoliennes en bordures.

Il ressort de cette analyse, que les formations mio-plio-quaternaires, dans cette région, sont très répandues, particulièrement dans le Chott. Elles sont, d'après R. Guiraud (1967, 1973) et M. Kieken (1974), caractérisées par l'alternance de séries continentales argilo-sablo-conglomératiques, souvent alternées par des niveaux encroûtants et de formations salifères.

TECTONIQUE

L'analyse du contexte géologique et géomorphologique de la région du Hodna a permis de relever que les terrains, développés au nord de ce bassin, sont constitués à l'exception des monts du Hodna où affleurent les formations autochtones et parautochtones, surtout carbonatées, de nappes de charriage appartenant aux ensembles allochtones sud-sétifiens. Tandis que les terrains de la bordure sud, surtout atlasiques, sont moins déformés et moins plissés que les précédents. Ils ne sont affectés que par des plis simples donnant lieu à des ondulations à grand rayon de courbure.

Les terrains formant ce bassin, présentent un dispositif tectonique simple où se distinguent des ondulations successives, d'anticlinuriums et

de synclinuriums. Ce dispositif est, en réalité, compliqué par la fracturation avec de nombreuses failles et flexures dont la plupart date, d'après Guiraud.R. (1967/1973) et M. Kieken (1974), de phases antéhercyniennes et secondaires. Le rejeu répétitif de ces failles, lors de phases ultérieures, mésozoïques et cénozoïques, est sans doute responsable de l'individualisation des sous bassins de Barika et de M'Sila à l'intérieur du grand bassin du Hodna. Ce système de failles a fait que ce bassin se caractérise par un fonctionnement en blocs basculés. Les principaux accidents ayant organisé ce fonctionnement, sont les transversales de Constantine, de Salah Bey-Ain Oulmane et de Bou Saada ainsi que les accidents sud-tellien et nord-atlasique. Il est probable aussi que le rejeu fréquent des accidents soit à l'origine, du moins en partie, de la subsidence continue de ce bassin, en lui accordant le caractère d'un bassin intramontagnard. Cette subsidence est souvent compensée par la sédimentation, particulièrement lors du Miocène post-nappes.

En effet, l'analyse structurale de cette zone montre que, malgré l'homogénéité relative du bassin du Hodna et malgré le fait qu'il présente l'air d'une seule dépression, en réalité et d'après l'étude détaillée de ce secteur, il présente toutes les caractéristiques d'un bassin découpé en plusieurs sous-blocs, donnant lieu à des sous-bassins bien individualisés du moins en profondeur sous le remplissage néogène du bassin (les sous-bassins de Barika et celui de M'sila).

Les données gravimétriques que nous allons essayer d'examiner vont pouvoir permettre de confirmer les hypothèses et d'envisager de nouvelles perspectives dans le domaine d'interprétation des conditions tectonophysiques des bassins préatlasiques, en général, et du bassin hodnéen en particulier. Aussi, l'analyse de ces données va nous permettre de vérifier l'individualisation des sous bassins de M'Sila et de Barika en profondeur.

LES DONNÉES GRAVIMÉTRIQUES

La carte des anomalies de Bouguer de la région du Hodna montre que le bassin, caractérisé par une importante anomalie négative (fig.1a), est de direction sensiblement, WNW-ESE. Il est bordé dans sa partie septentrionale par les monts du Hodna où se dresse à leur base l'accident sud-tellien, de direction sensiblement E-W. La partie méridionale, coïncidant avec l'accident nord-atlasique, est définie par un ensemble de tronçons de direction, globalement, NW-SE. Par ailleurs, le bassin du Hodna est traversé par un réseau de failles, voire même de sutures (Guiraud, 1967 et 1973), qui le subdivisent en un système de horsts et grabens.

L'activité de ces blocs ou compartiments peut, par conséquent, se faire globalement ou séparément. Le horst anticlinal de Berhoum permet de séparer le bassin du Hodna en deux structures qui semblent s'individualiser; il s'agit des zones subsidentes de M'sila et de Barika. La subsidence semble aussi être plus importante au niveau du bassin de Barika : d'une part, à cause de son étendue, et, d'autre part, de par l'action des principales sutures qui le traversent et qui font de celui-ci un bassin d'effondrement.

Ce bassin est donc subdivisé en blocs, particulièrement, par les deux principales transversales : celle d'Aïn Oulmane-Salah Bey qui passe par la région de Guellal, et, celle de Constantine qui le traverse dans sa bordure orientale. Aussi, plusieurs failles secondaires et/ou discontinuités gravimétriques sont visibles sur la carte des anomalies de Bouguer. Celles-ci peuvent être attribuées, soit à l'activité synsédimentaire liée à la subsidence, soit à celle des sutures déjà signalées (fig.1b).

Par ailleurs, une série de cartes gravimétriques, de prolongement vers le haut, a été établie pour une meilleure analyse qualitative des différentes structures géologiques de la région du Hodna.

La première carte établie est celle du prolongement à 1000 m d'altitude (fig.2). Cette carte montre les mêmes traits structuraux que celle des anomalies de Bouguer. Cependant, certaines anomalies de courtes longueurs d'ondes, liées aux structures assez superficielles, ont été estompées.

Dans cette figure, où s'identifie au centre le grand bassin du Hodna, on observe du nord au sud trois ensembles morphostructuraux:

- le premier concerne les formations telliennes à anomalies positives au nord correspondant aux monts du Hodna et les terrains allochtones sud-sétifiens,
- le second est attribué au bassin néogène du Hodna à anomalie négative au centre, regroupant les régions de M'sila et de Barika,
- un dernier regroupe les formations atlasiques à anomalies relativement positives situées au sud et sud-ouest du piémont atlasique de la région de Bou Saâda.

La prolongée à 6000 m (fig.3) laisse apparaître les principaux accidents affectant le bassin du Hodna. Ce dernier est plus étendu du côté de Barika et, probablement, aussi plus profond. Par ailleurs, les accidents qui le traversent sont sensiblement orientés N-S. Ces failles sont à l'origine du compartimentage du bassin. Sa mise en place a été favorisée par les accidents qui le bordent dans ses parties septentrionale et méridionale. Ceux-ci représentent respectivement, le front des nappes à la base des monts du Hodna (accident sud-tellien) et l'accident nord atlasique.

Cette figure montre aussi que les deux bassins existent toujours à 6000 m d'altitude de prolongement, bien que celui de M'sila commence à disparaître et devient moins net.

CHANGEMENTS ET VARIATIONS DU NIVEAU DE BASE DANS UNE ZONE DE RELAIS
TELLO-ATLASIQUE DE L'ALGÉRIE NORD-ORIENTALE : CAS DU HODNA

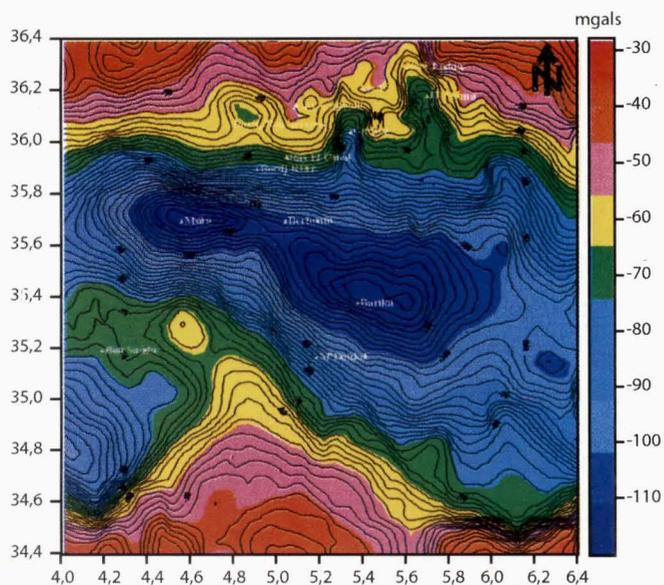


Fig. 1a - Carte des anomalies de Bouguer
du bassin du Hodna

*Bouguer's anomalies map
of the Hodna basin*

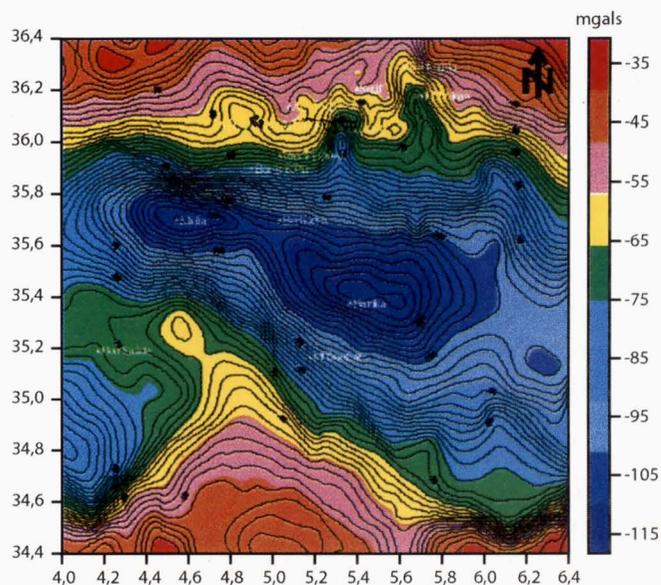


Fig. 2 - Carte des anomalies prolongées
à 1000 m d'altitude

*Prolonged anomalies map
at 1000 m of altitude*

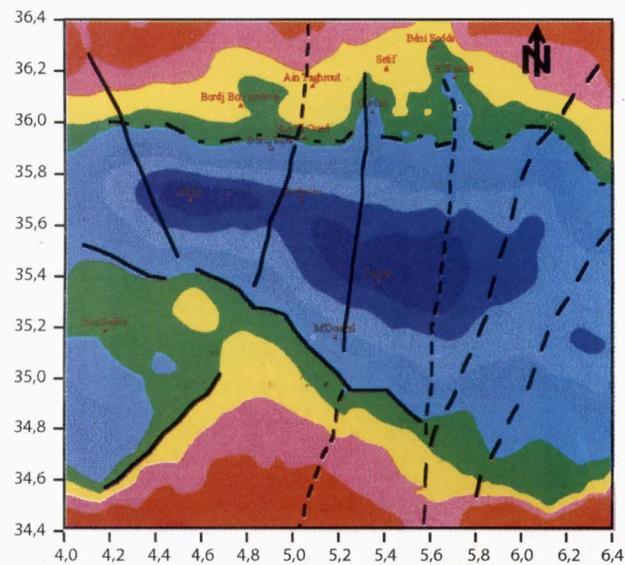


Fig. 1b - Principaux accidents et discontinuités
gravimétriques

*Main faults and gravimetric
discontinuities*

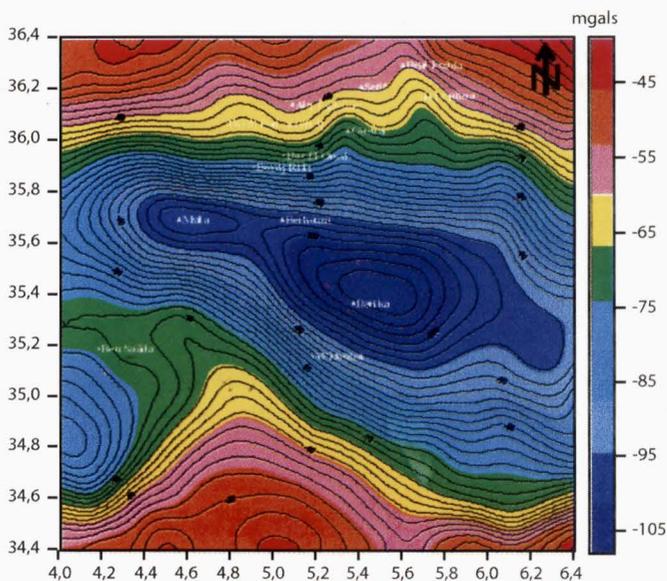


Fig. 3 - Carte des anomalies prolongées
à 6000 m d'altitude

*Prolonged anomalies map
at 6000 m of altitude*

Hodna. Ce dernier est plus étendu du côté de Barika et, probablement, aussi plus profond. Par ailleurs, les accidents qui le traversent sont sensiblement orientés N-S. Ces failles sont à l'origine du compartimentage du bassin. Sa mise en place a été favorisée par les accidents qui le bordent dans ses parties septentrionale et méridionale. Ceux-ci représentent respectivement, le front des nappes à la base des monts du Hodna (accident sud-tellien) et l'accident nord atlasique.

Cette figure montre aussi que les deux bassins existent toujours à 6000 m d'altitude de prolongement, bien que celui de M'sila commence à disparaître et devient moins net.

Sur la prolongée à 12000 m (fig.4), le fossé de M'sila n'existe pratiquement plus et c'est le sous-bassin de Barika qui prend le relais pour maintenir la présence du grand bassin hodnéen.

Cette figure permet de voir aussi que les sutures affectent, effectivement, les formations très profondément car leur influence persiste sur les cartes prolongées à 12000 m (fig.4) et à 20000 m (fig.5).

Ces deux figures sont assez comparables entre elles. Par conséquent, il n'est pas nécessaire de prolonger un peu plus. Aussi, ces figures montrent les mêmes traits structuraux, car elles permettent de voir l'influence des accidents, voire des sutures, de direction N-S.

Ce bassin semble avoir fonctionné à l'origine en un seul bassin, dont l'ouverture s'est produite au niveau de la région de Barika.

Par ailleurs, la mise en place du bassin de M'sila est rendue possible à cause des accidents de Ras El Oued et de Aïn Oulmane - Salah Bey qui encadrent le haut fond de Berhoum. Ce dernier, qui fonctionne en zone haute, sépare les sous-bassins de Barika et de M'sila.

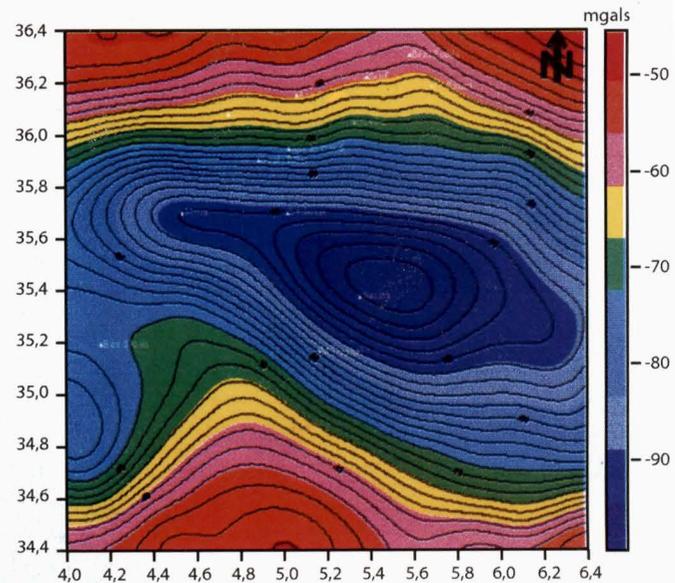


Fig. 4 - Carte des anomalies prolongées à 12000 m d'altitude

Prolonged anomalies map at 12000 m of altitude

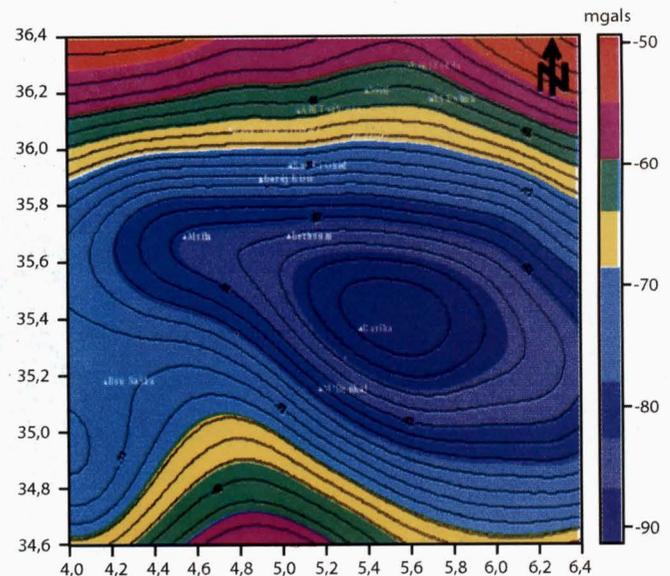


Fig. 5 - Carte des anomalies prolongées à 20000 m d'altitude

Prolonged anomalies map at 20000 m of altitude

l'individualisation de plusieurs sous bassins, au moins deux :

- le sous bassin de Barika à l'Est, beaucoup plus profond et plus étendu que celui de M'sila à l'ouest.

- le sous bassin de M'sila, développé au delà du Djebel Gueddicha. Celui-ci est actuellement plus développé que celui de Barika et constitue le niveau de base local dans cette partie du Hodna. Cette zone se caractérise aussi par sa morphologie particulière de plaine à platitude nette et aux altitudes basses (altitude moyenne de 400 m) comparées à celles du sous bassin de Barika qui subit actuellement une tectonique positive (altitude moyenne de 450 m) responsable de sa surrection relative par rapport au sous bassin de M'sila.

Cette analyse, grâce aux données gravimétriques, a permis également de confirmer l'individualisation du bassin de M'sila par rapport à celui de Barika, du moins en profondeur et de voir que l'homogénéité apparente du bassin hodnéen en surface est très complexe et hétérogène en profondeur. Il s'agit, donc, là d'une série de fosses profondes (au moins deux) ayant fonctionné en grabens, séparées par des horsts encadrés par des transversales sub-méridiennes : NNE, NNW à N-S. Les exemples sont nombreux, nous citons celles de Aïn Oulmane-Salah Bey et de Constantine (fig. 1b).

Cette situation est, sans doute, liée à une évolution complexe et polyphasée du grand bassin hodnéen et à des manifestations géodynamiques très complexes dont la plupart constituent l'expression d'un fonctionnement tectonique, sédimentaire et géomorphologique, spécifique aux bassins intramontagnards du domaine alpin algérien.

Cette étude a permis de relever enfin, que la présence de ce bassin relève beaucoup plus d'événements profonds, voire crustaux, que d'une évolution géologique ou géomorphologique superficielle. En effet, ce bassin persiste à se

distinguer en tant que grand bassin jusqu'à une altitude de prolongement de 20000 m (fig. 5), tandis qu'il ne se distingue en sous-bassins (Barika et M'sila) que jusqu'à une altitude de prolongement de 6000 m (fig. 3).

BIBLIOGRAPHIE

- BOUDELLA, A., 1989.** Etude gravimétrique des hauts plateaux sétifiens, *Thèse de Magister, IST-USTHB, Alger.*
- CAPOLINI, J. ET SARY, M., 1971.** Atlas des cartes géomorphologiques du Chott el Hodna, *SEH-DEMRH, Alger (Algérie).*
- DEREKOY, A.M. ET GUIRAUD, R., 1973.** Notice de la carte hydrogéologique du Hodna au 1/200.000. Projet Hodna, *PNUD-FAO, Rome.*
- GUETTOUCHE, M.S., 2003.** Du terrain à l'analyse numérique essai d'une typologie systémique de l'espace hodnéen. Thèse d'Etat en géomorphologie. *FSTGAT- USTHB, Alger, 233 p + carte H.T.*
- GUIRAUD, R., 1965.** Géologie et hydrogéologie du Bassin versant du Chott el Hodna, *Bull. N° 3, Serv. Géol. d'Algérie*, pp : 49-66 .
- GUIRAUD, R., 1967.** La transversale de Colbert. Accident majeur de la région du Hodna, *C.R de l'Académie des Sciences de Paris, Tom.264, PP/ 1245-1248.*
- GUIRAUD, R., 1968.** Le Plio-quadernaire du Bassin du Hodna. (Algérie du Nord), *C.R.Ac.Sc., T. 267.*
- GUIRAUD, R., 1969a.** Morphogénèse quadernaire de la région du Hodna, *Rev. Annales de Géographie*, pp :367-374
- GUIRAUD, R., 1969b.** Les traits principaux de l'hydrologie du Bassin du Chott el Hodna (Algérie). *bull. n°: 39. Publ. Serv. Géol. de l'Algérie.*
- GUIRAUD, R., 1971.** Aperçu sur les principaux traits structuraux du Hodna et des régions voisines. *Bull. 41(Nlle série), Pub. Serv. Géol. de l'Algérie, Alger*, pp: 45-49.

- GUIRAUD, R., 1971.** Notice explicative de la carte géologique 1/50.000 de Souk Ouled Nadja., *Pub. Serv. Géol. Algérie*. 35 pages + Pl. Hors-texte
- 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 de Doctorat Es-Sciences soutenue à l'université de Nice, Publiée par l'Office National de Géologie en 1990 dans Mémoires n° 3*, 271p, 115figs, 10 planches.
- KIEKEN, M., 1970.** Résumé des connaissances acquises au cours des 20 dernières années dans le Hodna, le Titteri et la partie occidentale des Bibans (Dpt d'Alger), *Bull. du BRGM (2^{ème} série) Section 4 N° 1*, PP/45-74.
- KIEKEN, M., 1974.** Etude géologique du Hodna, du Titteri et de la partie occidentale des Bibans. *Bull. n°: 46, Pub. Serv. Géol. de l'Algérie, Alger*, T1: 261p. et T2: 217p., (+Pl. Hors-texte).
- LAMRANI, CH. ET DJAMÀ, N., 1998.** Etude structurale du bassin tertiaire de M'sila par sismique réflexion. Mémoire d'ingénieur en géophysique, *IST, USTHB, Alger*. 32 pages + cartes et planches Hors-textes.
- SARY, M., 1976.** Géographie physique d'une haute plaine steppique algérienne, le Hodna. *Thèse de 3^o Cycle, Univ. de Strasbourg, UER de géographie, CGA, Strasbourg*, 284 pages.