

# **LA STRUCTURE CIRCULAIRE DE DOUÏRA (WILAYA DE DJELFA - ALGÉRIE) : UNE ORIGINE ENCORE ÉNIGMATIQUE.**

**Moussa BRIEDJ\* ; Amar CHERIGUI\* ; Mohamed BARA\* ; Karim ALLEK\*\*  
et Mourad LEBDIRI\*\*.**

## **RÉSUMÉ**

Située à environ 400 km au sud d'Alger et à 35 km à l'est de la ville de Messaad (wilaya de Djelfa), la structure circulaire de Douïra mesure près de 5 km de diamètre. Elle a la forme d'un cratère avec une profondeur de l'ordre de 40 à 60 m. Cette structure sub-circulaire découpe à l'emporte pièce les calcaires cénomano-turonien qui appartiennent au domaine de la plateforme saharienne et se situe à plus de 4 km au sud de la flexure dite « accident sud Atlasique ».

Une reconnaissance préliminaire sur le pourtour du cratère a permis de noter l'existence de brèches de pentes. De plus, il existe une fracturation radiale verticale notable. Il est à souligner aussi la proximité de l'accident sud-atlasique qui pourrait avoir une influence sur les structures locales d'apparence tabulaire!

Par ailleurs des données aéromagnétiques ne montrent aucune anomalie importante sous la structure en question, ce qui exclut la présence d'une intrusion basique en profondeur.

Cependant ces premiers éléments d'observation ne permettent pas d'avancer une origine certaine pour ce cratère. Des études détaillées de terrain sont encore nécessaires.

**Mots clés** - Structure circulaire - Cratère - Messaad - Algérie.

## **CIRCULAR STRUCTURE OF DOUÏRA (WILAYA OF DJELFA - ALGERIA) A STILL ENIGMATIC ORIGINE.**

### **ABSTRACT**

Situated approximately 400 km in the South from Algiers and 35 km east from the city of Messaad (Wilaya of Djelfa), the circular structure of Douïra is roughly about 5 km in diameter. It appears as a circular structure of 40 - 60 m in depth. This sub-circular crater cuts Cenomano-Turonian limestones which belong to the domain of the Saharan Platform and is situated in 4 km in the South from the «South Atlasic Accident» flexure. This last one marks the limit between the atlasic domain in the North and the Saharan platform in the South. A preliminary recognition of the crater allowed to note the existence of slope breccias. Furthermore, there is a strong vertical radial fracturation (to refine by later observations around the crater). It is to underline also the proximity of the Atlasic South Accident (few km) which could have an

\* Agence Nationale de la Géologie et du Contrôle Minier/ Service Géologique National. Tour B; Val d'Hydra. Alger ; Algérie. Email : moussabriedj@yahoo.fr

\*\* Office National de la Recherche Géologique et Minière. BP. 102 Boumerdés ; Algérie

- *Manuscrit déposé le 22 Mai 2007, accepté après révision le 05 Mai 2008.*

influence on the tabular local structures! Aeromagnetic data show no important anomaly under the structure, excluding the presence of a basic intrusion in depth. However, these first elements of observation do not allow to advance a sure origin for this crater. Detailed ground studies are still necessary.

**Keywords** - Circular structure - Crater - Messaad - Djelfa - Algeria

## AVANT PROPOS

La structure circulaire de Douïra (wilaya de Djelfa) a été remarquée la première fois par BARA Mohamed (Office National de la Recherche Géologique et Minière) au cours du travail d'analyse d'une image satellitale de la région. Ce travail entre dans le cadre du levé géologique à 1/200 000 de la feuille de Messaad pour le compte de l'Agence Nationale de la Géologie et du Contrôle Minier (ANGCM). Suite à cette observation, l'ANGCM a organisé une première mission de reconnaissance sur le terrain de la structure en question dont nous présentons ci-après les premiers résultats.

## INTRODUCTION

Les structures circulaires en forme de cratère, parfois imposantes par leurs tailles (plusieurs km) peuvent avoir diverses origines, entre autres la chute d'une météorite. La recherche et l'étude de ces fragments d'origine céleste nous renseigne sur la nature des composantes du système solaire et constitue donc une forme de recherche spatiale indirecte à très faible coût.

Ces cratères météoritiques, outre l'intérêt scientifique, revêtent aussi un intérêt touristique de par l'aspect fantastique du phénomène. En ce sens, il est cependant à rappeler que les chûtes de météorites et d'astéroïdes sont aussi un risque naturel qui pourrait être majeur. Ce phénomène est occulté de par sa rareté à l'échelle de l'histoire de l'homme. Ce qui n'était pas le cas au début de la création du système solaire (cratères de l'ordre de milliers de km<sup>2</sup> sur Mars). Il demeure un risque potentiel contre

lequel on est actuellement impuissant, malgré les efforts de recherche en cours pour détourner ou détruire les éventuels bolides dangereux pour notre planète : comme ce fût le cas du météoroïde de Tunguska (Sibérie), qui a soufflé et brûlé le 30 juin 1908 60 millions d'arbres sur une superficie de 2000km<sup>2</sup>.

Autant, il est relativement facile de reconnaître un cratère volcanique ou un diapir, autant il est souvent difficile de démontrer l'origine impactitique d'un cratère, en particulier si le cratère en question est très ancien: l'érosion ayant déblayé les traces de l'impact, ou alors il est plus ou moins recouvert par les dépôts sédimentaires. Les plus anciens ont complètement disparu au cours des différentes orogénèses. Il est à relever cependant, que le travail de l'érosion peut donner aussi des dépressions en forme de cratère. On peut citer à ce titre celui de Richât (46 km de diamètre) en Mauritanie d'origine magmatique, longtemps considéré comme un cratère d'impact. En Algérie quatre cratères d'impact météoritique (Belhai et *al.*, 2006, Lambert et *al.*, 1980 et 1981) ont été décrits : Maadna ou Talemzane (Karpoff, 1954), Amguid (Lefranc, 1969), Ouarkziz (Fabre et *al.*, 1970) et Tin Bider (Guillemot, 1962).

## LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

La structure circulaire de Douïra est située à environ 400 km au sud d'Alger et à environ 35 km à l'est de la ville de Messaad (wilaya de Djelfa).

Les coordonnées du cratère sont : 34°10'33''N et 3°49'30''E (photo 1).

LA STRUCTURE CIRCULAIRE DE DOUÏRA (WILAYA DE DJELFA - ALGÉRIE) :  
UNE ORIGINE ENCORE ÉNIGMATIQUE.



Photo 1 - Localisation du cratère de Douïra.

*Location of the crater of Douïra.*

La structure en question est très accessible en véhicule tout terrain en empruntant les nombreuses pistes (partiellement goudronnées) reliant Messaad aux petits villages de Selmana et El Bordj et qui se poursuivent à travers l'intérieur du cratère vers les parcours des éleveurs d'ovins.

La région se caractérise par un climat continental semi aride et la végétation est réduite à de l'alfa, des graminées sauvages et quelques arbustes.

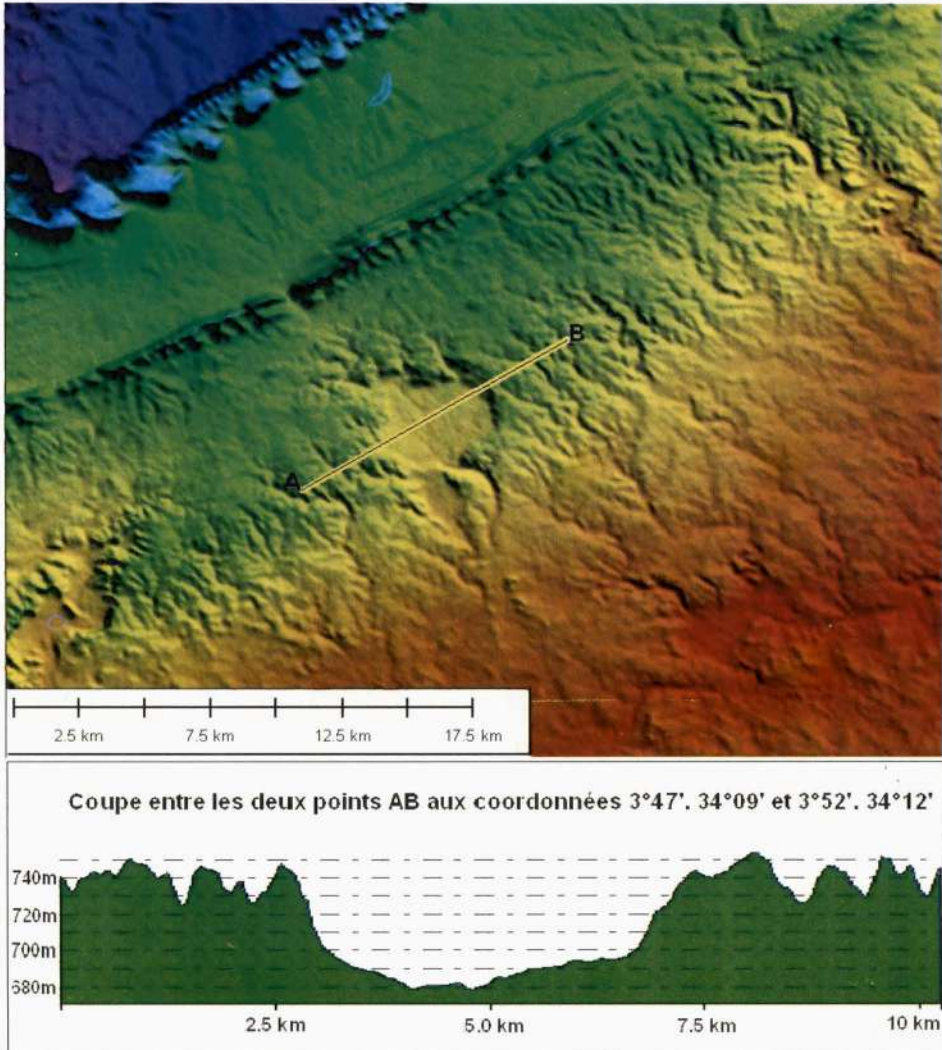
### GÉOMORPHOLOGIE

Sur le plan géomorphologique, la région d'étude se caractérise par une morphologie plus ou moins tabulaire (fig.1) dans sa partie sud-est. Elle est formée par les dépôts calcaires du Crétacé supérieur apparemment non déformés. La structure

en question se présente comme une dépression subcirculaire en forme de cratère à fond relativement plat. Les altitudes varient sur le plateau entre 730 et 750m et le fond du cratère est à 680-690m soit une dénivelée de 50 à 70m. Les pentes du cratère sont le plus souvent douces (30 à 45°), sauf par endroits où elles sont assez raides (50 à 60°).

### CONTEXTE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL

La région de Messaad comprend deux domaines géologiques différents : celui de l'Atlas saharien au Nord et celui de la plateforme saharienne au Sud (fig. 2). Ces deux domaines sont séparés par l'accident sud-atlasique qui souligne une limite brutale entre des zones plissées au nord et montagneuses et la plateforme saharienne tabulaire au sud.



**Fig.1-** Morphologie de la région de Messaad (après traitement sur Global Mapper). Les couleurs varient du bleu au rouge et indiquent une baisse des altitudes du NW vers le SE. Noter le caractère tabulaire de la région dans sa partie sud-est. L'échelle des hauteurs a été exagérée sur la coupe.

*Morphology (with Global Mapper programm) of the region of Messaad. Colors vary from blue to red and indicate a decline of the heights from the NW towards the SE. Note the tabular character of the region in its South-Est part. The scale of the heights was exaggerated on the cross-section.*

Les terrains affleurants au nord de l'accident sud atlasique sont essentiellement d'âge mésozoïque et en particulier du Crétacé inférieur. Ils se caractérisent par des dépôts continentaux avec des passées marines.

Au contact de l'accident sud atlasique et au-delà vers le sud, on rencontre des dépôts calcaires tabulaires datés du Crétacé supérieur.

On rencontre aussi des dépôts marins attribués à l'Eocène inférieur et des dépôts du Miocène.

### GÉOLOGIE LOCALE DE LA STRUCTURE CIRCULAIRE

Les roches affleurantes sur le pourtour du cratère sont identiques et attribuées au Crétacé

LA STRUCTURE CIRCULAIRE DE DOUÏRA (WILAYA DE DJELFA - ALGÉRIE) :  
UNE ORIGINE ENCORE ÉNIGMATIQUE.

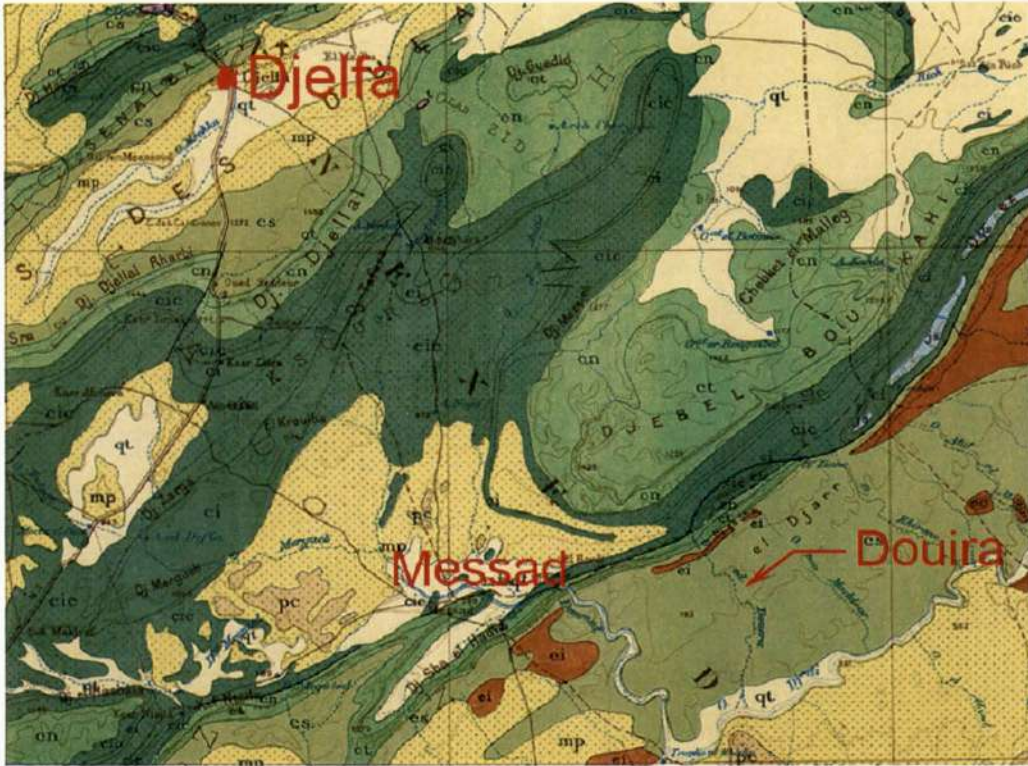
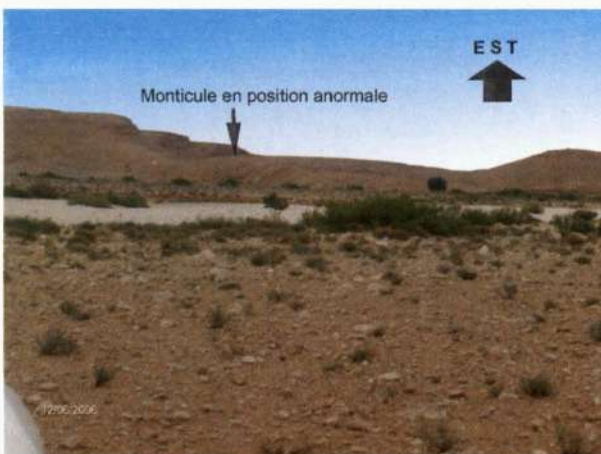


Fig.2- Extrait de la carte géologique à 1/500 000 (Alger-Nord 1952). La structure circulaire de Douïra est soulignée par la courbe de niveau.

*From the geologic map in 1/500 000 (Alger-Nord 1952). The circular structure of Douïra is underlined by the topographic line.*



supérieur indifférencié. Ce sont des calcaires homogènes, blancs jaunâtres à pâte fine. Le pendage des couches est subhorizontal sauf par endroits, sur les bords du cratère où on observe un faible pendage vers l'intérieur du cratère. Il est à noter aussi l'existence dans le bord sud-est de la cuvette (voir schéma de situation des points d'observation; fig. 3), d'un monticule d'une centaine de mètres de large, qui montre des affleurements identiques aux alentours avec un pendage relativement fort (de l'ordre de 40° vers le NNE (photo 2, prise du P.O.3).

**Photo 2** - (prise vers l'est)- Noter le caractère horizontal des couches de calcaires, sauf sur le bord de la cuvette où on peut distinguer un monticule formé du même matériel avec un pendage de l'ordre de 40° au NNE.

*(taken towards the east)- Note the horizontality of the layers of limestones, except on the edge of the depression: a hillock formed by the same material with a dip of the order of 40° to the NNE.*

Des blocs et des cailloutis jonchent le sol systématiquement sur les alentours et les pentes du cratère (photo 3; PO n°1), de même que dans la cuvette (photo 2). Des brèches monogéniques (photo 4 ; PO n°1) sont visibles sur les pentes du pourtour du cratère. Elles montrent des éléments non classés de même nature que les calcaires qui constituent les bords du cratère. Certains éléments des brèches sont fracturés (voir photo 4; PO n°1)



**Photo 3** - Blocs et cailloutis sur les pentes du cratère.  
*Blocks and gravel on the slopes of the crater.*



**Photo 4** - Aspect des brèches sur les pentes. Notez la fissuration des éléments de la brèche.  
*Aspect of the breccias in the slope. Note the fissuring of the elements of the breccia.*

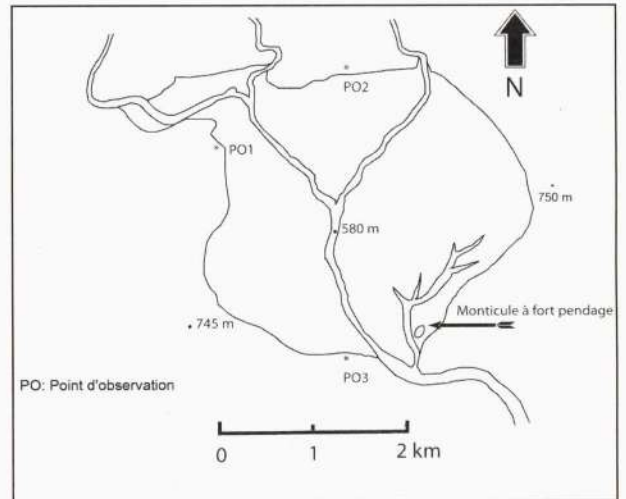


**Photo 5** - Fracturation radiale, sub-verticale des calcaires de direction NS.

**Radial and sub-vertical fracturation of limestones- direction NS.**

Sur le plan tectonique, dans les quelques points d'observation (voir schéma de situation fig. 3), il a été noté l'existence d'une fracturation subverticale, radiale plus ou moins importante : à titre d'exemple voir photo 5; P.O. n° 2 ci-dessus.

L'étude pétrographique de quelques échantillons des calcaires et des brèches de pente a montré des textures normales de roches sédimen-

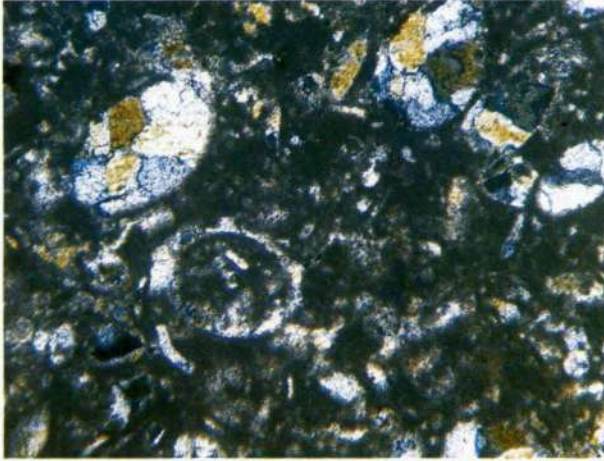


**Fig. 3** - Schéma de situation des points d'observation sur le pourtour du cratère de Douïra.

**Diagram of the observation points situation on the edges of the crater of Douïra.**

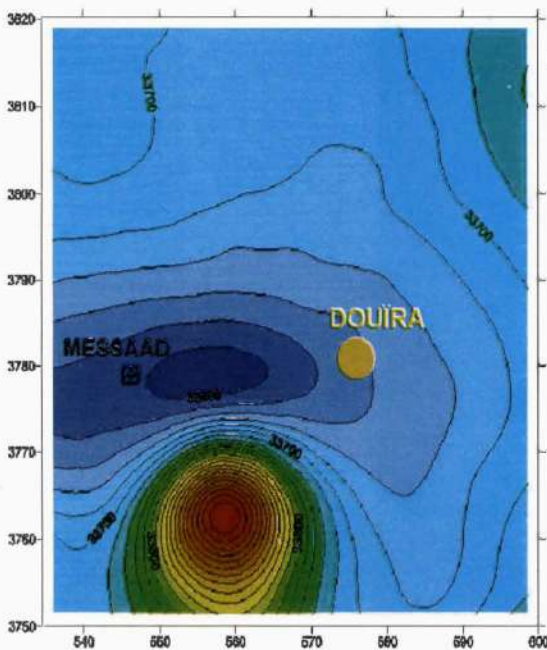
LA STRUCTURE CIRCULAIRE DE DOUÏRA (WILAYA DE DJELFA - ALGÉRIE) :  
UNE ORIGINE ENCORE ÉNIGMATIQUE.

taires. Ce sont des calcaires micritiques à miliolles et gastéropodes et parfois des oncoïdes. On observe aussi quelques grains de quartz détritiques (?) et parfois en épigénisation de fossiles (photo 6). Ces cristaux de quartz, de même que la calcite ne montrent aucune déformation significative.

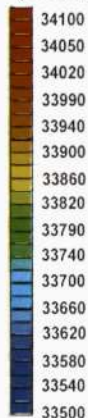


**Photo 6** - Calcaire micritique montrant des grains de quartz (détritiques ?) et une épigénisation de fossiles par du quartz. Ce dernier ne montre aucune déformation notable.

*Micritic limestone showing quartz grains (detrital?) and a epigenisation of fossils by quartz. This last one does not show any notable deformation.*



Champ magnétique total (Gamma)



**Fig. 4** - Carte du champ magnétique total de la région de Messaad

*Map of the total magnetic field of Messaad region*

## DONNÉES GÉOPHYSIQUES

Les données du levé aéromagnétique (Aerosservices, 1975) ne montrent aucune anomalie significative sous le cratère en question, ce qui exclut à priori une origine magmatique pour la dépression en question. Il est à noter cependant la présence, à une dizaine de km au sud-ouest du cratère, d'une anomalie magnétique importante qui est difficile à relier à ce dernier (fig.4).

## CONCLUSION

Les résultats fragmentaires obtenus suite à cette première reconnaissance ne permettent pas d'avancer une origine fondée pour la formation du cratère de Douïra. En effet, il n'a pas été relevé de traces de chocs importantes sur les roches du pourtour du cratère, ni à l'œil nu (shattercones, tectites) ni en lame mince (quartz choqués), à l'exception de la fracturation radiale notée en de rares points d'observation qui reste à confirmer par des observations sérieées. De même on n'a pas observé des traces de gypse, de sels ou d'argiles qui laisseraient supposer une éventuelle origine diapirique. Cependant, l'absence de traces de déformation importantes et l'existence probable de niveaux évaporitiques sous les calcaires qui appartiennent au Crétacé supérieur (connu pour ses niveaux évaporitiques !) laisse penser à une éventuelle origine d'effondrement consécutif à un lessivage de ces niveaux. Il est possible aussi d'admettre une origine d'impact ancien à ce cratère (initialement de taille plus modeste) qui aurait connu ensuite une érosion poussée de toutes les parties déformées. A l'appui de cette dernière hypo-

thèse on relève le caractère faiblement penté des bords du cratère. Faute d'arguments à l'appui, ce cratère reste une énigme quant à son origine.

**Remerciements :** Les auteurs remercient les professeurs J. Fabre et Dj. Belhai pour leurs lectures enrichissantes du manuscrit, R. Aït Ouali et A. Nédjari pour l'observation des lames minces ainsi que O. Kolli et M. Hanafi pour les photos en lame mince

### BIBLIOGRAPHIE

- AEROSERVICES, 1975.** Etude aéromagnétique et radiométrique de l'Algérie. Aéroservices-SONAREM (1970-1975). *Rapports inédits, ORGM- Boumerdés.*
- BELHAI, DJ., MERLE, O., VINCENT, P., DEVOUARD, B. ET AFALFIZ, A. 2006.** Etat des connaissances et mise au point sur les cratères météoritiques du Sahara algérien. Des indicateurs de pièges à hydrocarbures ? *Bull. Serv. Géol. de l'Algérie*, n°2, Vol. 17, pp. 95-112.
- CARTE GÉOLOGIQUE ALGER NORD, 1952.** Echelle 1/500 000; Coupures spéciales 2<sup>ème</sup> édition – jeu de six feuilles avec légende. *Publications du Service Géologique de l'Algérie Alger*
- FABRE, J., KAZI TANI, N. ET MEGARTSI, M. 1976.** Le « rond » de l'Ouarkiz (Sahara Nord-occidental) : Un astroblème ? *C. R. Acad. Sci. Paris*, t.270, pp. 1212-1215.
- GUILLEMOT, J. 1962.** Fiches descriptives des trois accidents circulaires sahariens. *In photo-interprétation*, n° 4, fasc. 1.
- KARPOFF, R. 1954.** Un cratère de « météorite » à Talemzane dans le Sud algérien. *C. R. Congrès Géol. Intern. Alger, 1952.* Sect. 13, fasc. 14, 233-241.
- LAMBERT, P., MC HONE, J.R., DIETZ, R.S. AND HOUFANI, M. 1980.** Impact and Impactlike structures in Algeria. Part I. Four bowl-shaped depressions. *Meteoritics*. Vol. 15, n°2, 157-179.
- LAMBERT, P., MC HONE, J.R., DIETZ, R.S., BRIEDJ, M. AND DJENDER, M. 1981.** Impact and Impactlike structures in Algeria. Part II. Multi-ringed structures. *Meteoritics*. Vol. 16, n°3, 203-227.
- LEFRANC, J.P. 1969.** Reconnaissance du cratère météoritique d'Amguid (Mouydir, Sahara central). *C.R. Acad. Sci. Paris*. Fr. 268 (6), 900-902.