

**Apport du programme DStretch dans l'étude de l'art rupestre,
l'exemple du site Dir Deggaouine (Zaccar, Djelfa)**
**Contribution of the DStretch program in the study of rock art, the
example of Dir Deggaouine site (Zaccar, Djelfa)**

Aberkane Karim
Institut d'Archéologie, Université d'Alger2 (Algérie),
karim.aberkane@univ-alger2.dz

Reçu le: 22/08/2023

Accepté le: 31/12/2023

Publié le: 31/12/2023

Résumé:

Nous nous intéressons, dans cet article, à l'importance d'utiliser un des nombreux programmes informatiques utilisés en archéologie : DStretch, spécialement conçu pour traiter des photographies prises sur les parois d'art rupestre, et à travers lequel des éléments visuels nouveaux peuvent paraître par rapport au contenu des photographies non traitées d'une part, et d'autre part enrichir la structure iconographique des scènes d'art rupestre.

Quelques photographies prises sur des scènes du site Dir Deggaouine (Zaccar, Djelfa) ont été traitées comme exemples d'application de ce programme.

Mots clés : Djelfa, Art rupestre, Photographie, DStretch, Relevé.

Abstract:

We are interested, In this article, in the importance of using one of the many computer programs employed in archaeology: DStretch, which is specially designed to process photographs taken on rock art walls, and through which new visual elements can appear compared to the content of the unprocessed photographs on the one hand, and on the other hand enrich the iconographic structure of the rock art scenes.

Some photographs taken on scenes of the Dir Deggaouine site (Zaccar, Djelfa) have been treated as examples of application of this program.

Keywords : Djelfa, Rock art, Photography, DStretch, Survey.

1. Introduction :

Depuis peu, La recherche archéologique a connu, comme d'autres sciences, une évolution accélérée quant à ses méthodes, ses techniques et ses limites, au rythme de l'extraordinaire développement technologique qui caractérise diverses sciences exactes telles que les mathématiques, la chimie, l'informatique, l'électronique et les satellites, qui fait presque de l'archéologie une branche des sciences exactes en matière de méthodes, outre son statut classique parmi les sciences humaines.

A travers cet article, nous aspirons à mettre en évidence l'apport de l'informatique dans l'essor qui caractérise l'archéologie, surtout depuis le début du siècle actuel, à travers un programme spécifiquement conçu pour étudier l'art rupestre : DStretch, notamment dans le traitement des photographies pris sur des parois pas tellement visibles et à faible degrés de conservation.

Nous tentons ainsi de répondre à des problématiques secondaires sur le concept de ce programme en termes de définition, d'importance et d'applications, où nous avons fait d'une des parois de gravures rupestres du site Dir Deggaouine (Zaccar, Djelfa) un exemple pour montrer les détails de l'utilisation de ce programme et le modèle de résultats que nous pouvons atteindre suite à son application.

2. Cadre naturel de la région de Djelfa :

Nous avons déterminé, dans ce cadre, la localisation de la région de Djelfa dans l'atlas saharien, en abordant les monts qui composent cet atlas et la place de la région en son sein, en plus d'autres informations sur les cadres géographiques et géomorphologiques de la région.

Nous avons également esquissé le cadre hydrographique et ses caractéristiques, étant donné que les sites archéologiques, y compris les sites préhistoriques, sont généralement découverts à proximité de sources d'eau.

2.1. Localisation de la région de Djelfa dans l'Atlas saharien :

L'Atlas saharien se compose de trois chaînes de montagnes, orientées sud-ouest/nord-est (Askri et al., 2001, p. 3), disposées d'ouest en est comme suit : les monts des Ksour, les monts d'Amour et les monts des Ouled Naïl. La plupart des hauteurs qui composent les Ouled Naïl, ainsi que la partie orientale des monts de l'Amour, appartiennent à la région de Djelfa, avec une altitude moyenne estimée à environ 1200 m (Figure N° 1).

Figure N° 1 : Carte de position de l'Atlas saharien au nord de l'Algérie



Source : Askri et al., 2001, p. 2

La région de Djelfa se situe donc à l'est de l'Atlas saharien algérien, on l'appelle habituellement "Porte du Sahara" en raison de son caractère géomorphologique tellien et steppique au nord et saharien au sud. Elle se trouve à environ 300 km au sud d'Alger et occupe une superficie d'environ 32 000 km² (Figure N° 2).

Figure N° 2. Carte des frontières de Djelfa avec les wilayas



Source : Elaboré par l'auteur

2.2. Cadre hydrographique :

Les recherches préhistoriques insistent toujours sur la relation étroite entre les anciens établissements humains et les sources d'eau. En effet, la plupart des sites archéologiques ont été découverts à proximité de rivières, de sources ou de lacs, ce qui rend l'étude du réseau hydrographique très utile et nécessaire pour déduire des pistes sur une quelconque ancienne implantation humaine dans une zone définie.

La région de Djelfa, comme d'autres régions atlas-sahariennes, bénéficie d'une abondance d'eau souterraine, grâce au grand aquifère naturel composé de grès et de sable datant de la période albiennaise, qui gise à une grande profondeur au-dessous de la surface de la terre et est présent sous les nappes artésiennes stockées directement sous la surface de la terre (Larnaude, 1949, p. 282).

Malgré sa rareté, les pluies de ces vastes étendues jouent également un rôle important dans l'alimentation de ce réservoir souterrain (Larnaude, 1949, p. 283), le taux de précipitations ne dépasse pas environ 260 mm par an (Djebaili, 1970, p. 177).

3. Historique des recherches sur l'art rupestre dans la région de Djelfa :

La curiosité pour l'archéologie de la région de Djelfa a commencé dans les années cinquante du XIXe siècle, lorsque quelques articles sur ce domaine ont été partiellement consacrés aux vestiges préhistoriques, dont la plupart ont été écrits par des militaires, des aventuriers ou des amateurs, comme le Dr. Reboud (1856 a ; 1856 b), Cap. Hartmayer (1885), Cap. Bernard (1886) ou Gsell (1911).

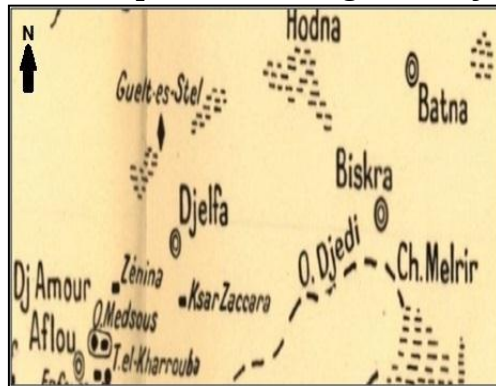
Concernant l'art rupestre, l'intérêt pour celui-ci a commencé au début du XXe siècle, à travers la découverte, l'inventaire et la description de quelques sites d'art rupestre, où Flamand (1914) a effectué, par exemple, une étude détaillée de l'art rupestre des deux sites de Dhayet Es-stal et Ksar Zaccar, contenant un résumé sur l'histoire des recherches en art rupestre dans la région de Djelfa.

Quant à Perret (1937), il a mentionné trois sites d'art rupestre dans sa carte des gravures et peintures rupestres en Afrique du Nord : Guelt Es-stal, Zenina et Ksar Zaccar.

Vaufrey (1939) a également évoqué, dans son ouvrage sur l'art rupestre en Afrique du Nord, les sites que contiennent la région et leur contenu.

Quant à Bellin (1957), il s'est intéressé à l'art rupestre trouvé dans les monts des Ouled Nail, où il a inventorié, relevé et décrit les gravures rupestres qu'il a découvertes lui-même et celles découvertes par Perret en 1937, à l'instar des sites Safiat Bourennan et Dhayet Es-stal (Figure N° 3).

Figure N° 3. Fragment de carte mentionnant les gravures et peintures rupestres de la région de Djelfa



Source : Perret, 1937

Huard & Allard (1976) ont inventorié 43 sites archéologiques d'art rupestre et étudié l'ensemble des représentations qui s'y trouvent.

Pour ce qui est de Hachid (1983), elle a essayé d'établir une datation relative de cette énorme quantité de sites d'art rupestre précédemment découverts.

Postérieurement, Lhote (1970) a abordé les représentations rupestres de la région dans son ouvrage sur les gravures rupestres du sud oranais dans un premier temps, avant de revenir, dans un second temps (Lhote, 1984), avec des recherches approfondies et un ouvrage

détaillé et complet sur les gravures et peintures rupestres des monts d'Oulad Nail et les environs de Djelfa.

Enfin, nous notons l'essai de Rabhi & Bellahreche (2017) concernant l'étude de l'art rupestre de la région de Djelfa via une approche archéogéographique et archéospatiale, grâce à l'apport des technologies nouvelles liées aux systèmes d'information géographique (SIG) et à l'archéologie spatiale, où ils ont donné à la méthodologie de recherche dans ce sujet une nouvelle vision qui l'a fait sortir des approches traditionnelles habituelles.

4. Matériel et méthode :

Le matériel employé dans cet article comprend des photographies numériques¹ prises sur certaines parois d'art rupestre du site de Dir Deggaouine (Zaccar, Djelfa), ainsi qu'un programme informatique : DStretch, spécialement conçu pour traiter ce type d'image.

Quant à la méthodologie utilisée, il s'agit de l'application de ce programme sur ces photographies, afin d'évaluer les améliorations entre les images traitées² avec celles non traitées, et de mettre en évidence l'importance de ce programme, notamment en ce qui concerne l'inventaire, l'iconographie et l'étude des superpositions (Le Quellec et al., 2013).

4.1. Aperçu sur le site de Dir Deggaouine :

Classé patrimoine national depuis 1982, ce site est situé à 2 km au sud-est du centre urbain de la commune de Zaccar, il a été découvert en 1907 par un juge du nom de Magny (Lhote, 1984).

Flamand a décrit ses gravures rupestres pour la première fois en 1914 (Flamand, 1914), puis certains chercheurs se sont succédés et ont contribué à découvrir et faire connaître de nouvelles parois de gravures et peintures qui feront de cet ensemble un site célèbre, tels que : Lethiellieux en 1963 (Lethiellieux, 1965), de Villaret en 1965 et

¹ Photos prises par Khoudiri Karim et Djaballah Nassima.

² Traitement des photos effectué par Khoudiri Karim.

Damour en 1975 (Lhote, 1984), Lefebvre (1971), Aumassip en 1977 (Aumassip et al., 1977) et Lhote (1984).

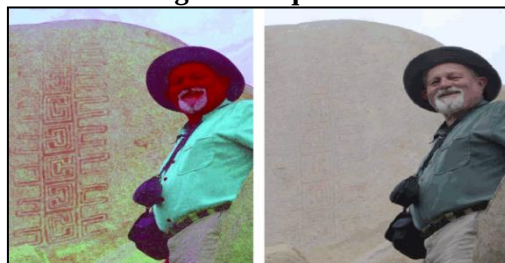
4.2. Présentation du programme DStretch :

Les méthodes d'étude de l'art rupestre ont grandement bénéficié de la révolution numérique, en particulier du développement étonnant de la photographie numérique et des programmes informatiques spécialisés dans leur traitement et leur clarification. De nombreuses techniques sont apparues, notamment dans le processus du relevé, qui ont remplacé les techniques traditionnelles qui reposaient sur le dessin à la main, la transmission directe et la photographie non numérique (Brady et al., 2012, p. 628).

Parmi les programmes informatiques les plus utilisés actuellement pour étudier l'art rupestre figure le programme DStretch, spécialement conçu pour améliorer les photographies numériques des parois des peintures rupestres et de certaines gravures. Il est considéré comme l'un des programmes les plus efficaces pour clarifier et ressusciter les images estompées d'une part, et d'autre part est le plus rapide à appliquer, le plus facile à utiliser et le moins cher (Le Quellec et al., 2013, p. 177).

Découvert par Jon Harman en 2005 (Figure N° 4), ce programme est un plugin pour un autre programme original de traitement et d'analyse de photos numériques : ImageJ, élaboré sept ans avant.

Figure N° 4. A droite : Photographie de Harman devant une paroi estompée d'art rupestre. A gauche : la même image après traitement avec DStretch, montrant des peintures sous forme de formes géométriques



Source : <https://www.dstretch.com/>

Il existe d'autres programmes pour améliorer la qualité des photographies numériques, tels que Photoshop, DxO PhotoLab, Krita, ImageJ, Gimp ou Hypercube, mais l'avantage de DStretch est qu'il est spécialement conçu pour améliorer et augmenter la qualité des photographies de peintures rupestres, et se caractérise par une plus grande objectivité et une vitesse de traitement plus rapide, ce qui permet :

- Un meilleur inventaire et un relevé plus précis des parois de peintures rupestres.

- Une facilité de déceler des probables superpositions sur les divers éléments des parois peintes.

- Une préservation de ces parois où aucune obligation à les toucher (Le Quellec et al., 2013, p. 178).

Ce programme est fréquemment utilisé par les chercheurs des deux continents : américains et australiens pour traiter les parois d'art rupestre, contrairement à l'Afrique (à l'exception du Sahara) et l'Europe (à l'exception de l'Espagne), où les techniques traditionnelles perdurent (Le Quellec et al., 2013, p. 178).

5. Quelques exemples d'application de DStretch :

Ces exemples concernent trois photographies prises sur une des parois de gravures rupestres caractérisant le site de Dir Deggaouine, ainsi qu'une quatrième photographie d'un rocher situé près de cette paroi, qui, selon nous, a un rôle dans ce qui va être découvert après traitement de ces photographies par le programme DStretch.

5.1. Premier exemple :

Il s'agit d'un traitement d'une photographie sur une partie d'une paroi d'art rupestre, contenant une scène gravée de deux animaux : un buffle au-dessus d'une hyène (Figure N° 5).

Figure N° 5. Photographie d'une scène gravée avant traitement



La même image montre, après traitement par ce programme, des traces claires d'ocre utilisé pour peindre cette paroi, certains éléments peints sont clairement visibles à l'image d'une forme géométrique en forme d'anneaux, ainsi que deux représentations humaines qui semblent être des archers (Figure N° 6).

Figure N° 6. Même photographie après traitement par DStretch



Il a également été possible, par un autre traitement avec ce programme, de déduire l'ancienneté des peintures fraîchement découvertes sur les gravures antérieurement connues, suite à l'observation de la découpe des peintures par ces dernières (Figure N° 7).

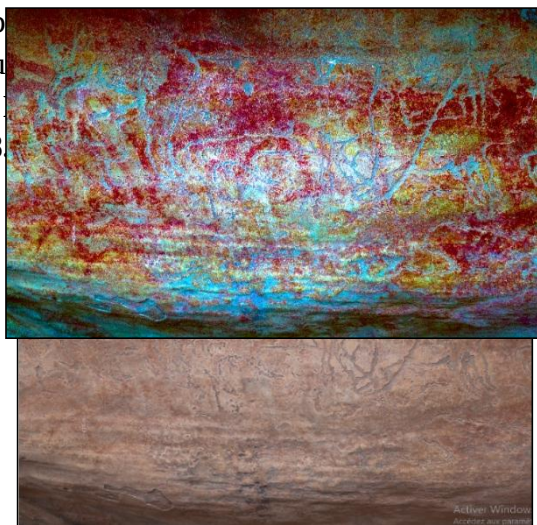
Figure N° 7. Partie de la photographie précédente après un autre traitement par DStretch



5.2. Deuxième exemple :

Il s'agit du traitement d'une photographie d'une autre partie de la même paroi p trois gravures
d'animaux : u un autre petit
bovin (Figure

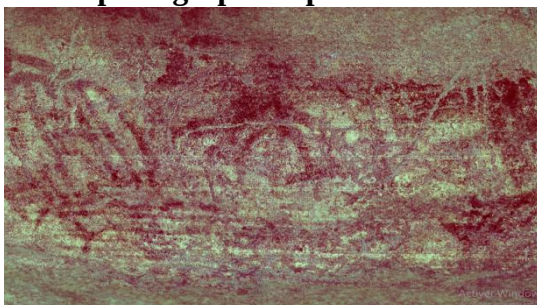
Figure N° 8



et traitement

Après traitement, la photographie précédente présente des traces claires de l'ocre utilisé pour peindre cette paroi, sous forme de lignes, de formes géométriques et de zones sombres en rouge (Figure N° 9).

Figure N° 9. Même photographie après traitement avec DStretch



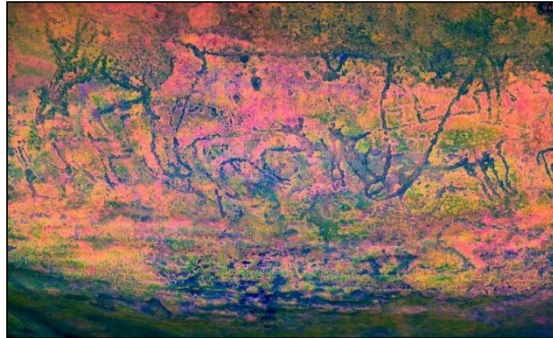
Un autre traitement peut également être fait pour la même image, en choisissant une gamme de couleurs différente, visant à faire ressortir d'autres détails des peintures, où l'ocre apparaît d'une autre manière (Figure N° 10).

Figure N° 10. Même photographie après un autre traitement, en choisissant une gamme de couleurs différente

Un troisième traitement de cette image est effectué, dans le but de mettre en valeur un élément spécifique, en choisissant une autre

gamme de couleurs. Dans cet exemple, c'est la patine qui apparait au sein des gravures (Figure N° 11).

Figure N° 11. Même image après un autre traitement qui fait apparaître une patine



5.3. Troisième exemple :

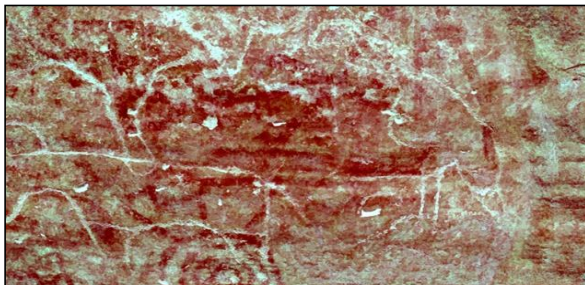
Il concerne le traitement d'une photographie d'une troisième partie de la même paroi précédente, avec une scène constituée de trois gravures d'animaux également : une tête de buffle, une autruche et une hyène (Figure N° 12).

Figure N° 12. Photographie d'une scène gravée avant traitement (tête de buffle, autruche et hyène)



Après traitement, l'image précédente montre des traces claires de l'ocre utilisé pour peindre cette paroi, sous forme de formes géométriques au centre et d'autres zones peintes en rouge clair qui laissent apparaître des fantômes (Figure N° 13).

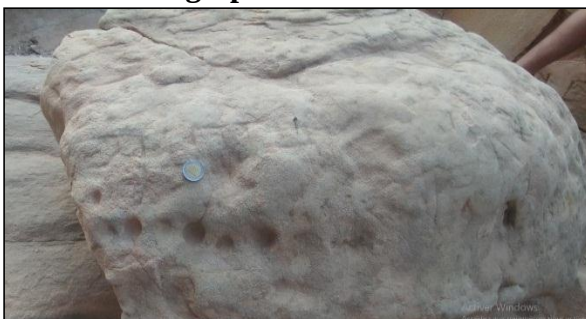
Figure N° 13. Même photographie après traitement



5.4. Quatrième exemple :

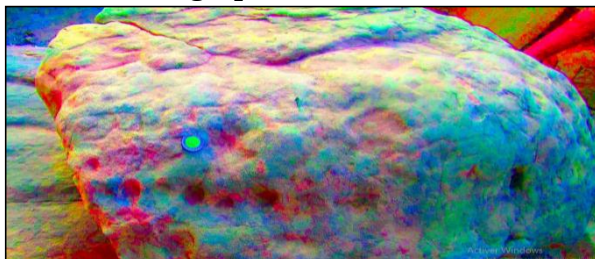
Cette fois-ci, il s'agit d'une photographie d'un rocher situé au fond de l'abri sous roche qui abrite la paroi des gravures et peintures dont nous avons étudié dans les trois exemples précédents, à une distance de 5 mètres de celui-ci (**Figure N° 14**).

Figure N° 14. Photographie du rocher avant traitement.



Le traitement de cette image avec le programme DStretch a révélé des traces d'ocre dans les trous caractérisant cette pierre à cupules et dans ses zones avoisinantes. On peut supposer que l'artiste qui a peint cette paroi a utilisé cette roche, notamment les trous, pour préparer l'ocre (**Figure N° 15**).

Figure N° 15. Photographie du rocher avant traitement.



6. Conclusion :

A travers cet article, nous avons tâché de présenter le programme DStretch et les avantages que la recherche scientifique dans le domaine de l'art rupestre a connu grâce à son utilisation. Nous avons évoqué, à travers les exemples insérés du site de Dir Deggaouine, son importance dans :

- Le relevé des parois gravées et peintes.
- La détection des traces anthropiques non visibles à l'œil nu ou via une photographie numérique non traitée.
- L'enrichissement de la composition iconographique des scènes d'art rupestre.
- L'étude des probables superpositions entre les différentes scènes d'une même paroi.
- La déduction du comportement et l'environnement des artisans auteurs de cet art.
- La contribution à la préservation et à l'inventaire du patrimoine archéologique, d'une manière générale.

Considéré comme une révolution dans l'étude de l'art rupestre, ce programme pourrait reconsidérer tous les résultats de recherche, les interprétations et les essais de datation effectués sur l'art rupestre en Algérie, compte tenu de ses énormes capacités, de sa facilité d'application et de ses coûts presque gratuits.

7. Bibliographie :

Askri, H., Belmecheri, A., Benrabah, B., Boudjema, A., Boumendjel, K., Daoudi, M., Drid, M., Ghalem, T., Docca, A. M., Ghandriche, H., Ghomari, A., Guellati, N.,

***Apport du programme DStretch dans l'étude de l'art rupestre, l'exemple
du site Dir Deggaouine (Zaccar, Djelfa)***

- Khenous, M., Lounici, R., Naili, H., Takherist, D., Terkmani, M. (2001). *Géologie de l'Algérie*. Division exploration du C.R.D. (Sonatrach) et P.E.D. division (Schlumberger).
- Aumassip, G., Jacob, J. P., Outurquin, F. (1977). Trois nouvelles peintures d'archers à Zaccar. *Libyca* 25, 151-155.
- Bellin, P. (1957). L'art rupestre des Ouled Naïl. *B. S. P. F.* 54 (5-6), 299-306.
- Bernard (Cap.) (1886). Observations archéologiques faites dans la province d'Alger pendant l'hiver 1884-1885. *Revue d'ethnographie* 5, 241-261.
- Brady, L., Gunn, R. (2012). Digital enhancement of deteriorated and superimposed pigment art: methods and case studies. In *A companion to rock art* (pp. 625-643). Blackwell Publishing.
- Djebaili, S. (1970). Etude phytoécologique des parcours de Tadmit. *Bull. Soc. Hist. Nat. de l'Afrique du Nord* 61 (3-4), 175-227.
- Flamand, G. B. M. (1914). Deux stations nouvelles de pierres-écrites (gravures rupestres) découvertes dans le cercle de Djelfa, sud-algérois. *L'anthropologie* 25, 433-458.
- Gsell, S. (1911). *Atlas archéologique d'Algérie*. Ed. A. Jourdan, Paris.
- Hachid, M. (1983). La chronologie relative des gravures rupestres de l'Atlas saharien (Algérie) et la région de Djelfa. *Libyca* 30-31, 143-164.
- Hartmayer (Cap.) (1885). Notice sur le cercle de Djelfa. *Revue africaine* 29 (170), 141-150.
- Huard, P., Allard, L. (1976). Les figurations rupestres de la région de Djelfa. Sud-algérois. *Libyca* 24, 67-125.
- Larnaude, M. (1949). Eaux artésiennes et pluviosité dans le Sahara algérien. *Annales de géographie* 58 (311), 282-283.
- Lefebvre, G. (1971). *Corpus des gravures et de peintures rupestres du sud-Algérois : (premier cahier)*. Université de Provence. Laboratoire d'anthropologie et de préhistoire des pays de la Méditerranée occidentale.
- Le Quellec, J. L., Harman, J., Defrasne, C., Duquesnoy, F. (2013). DStretch® et l'amélioration des images numériques : applications à l'archéologie des images rupestres. *Les Cahiers de l'AARS* 16, 177-198.
- Lethielleux, J. (1965). Vestiges préhistoriques et protohistoriques de la région de Djelfa. *Libyca* 13, 249-268.
- Lhote, H. (1970). *Les gravures rupestres du sud-oranais*. Arts et métiers graphiques, Paris.
- Lhote, H. (1984). *Les gravures rupestres de l'Atlas saharien. Monts des Ouled Naïl et région de Djelfa*. Off. du Parc Nat. du Tassili, Alger.
- Perret, R. (1937). Une carte des gravures rupestres et des peintures à l'ocre de l'Afrique du nord. *Journal de la société des africanistes* 7 (1), 107-123.

K. Aberkane

Rabhi, M., Bellahreche, H. (2017). L'Art rupestre de l'atlas saharien (Algérie) Essai d'analyse spatiale. *Journal of the General Union of Arab Archaeologists*, 2(2), 104-131.

Reboud (Dr.) (1856 a). Monuments celtiques de Djelfa. *Revue africaine* 1 (2), 138-139.

Reboud (Dr.) (1856 b). Notes archéologiques sur les ruines de Djelfa. *Revue africaine* 1 (1), 25-31.

Vaufrey, R. (1939). *L'art rupestre nord-africain*. Ed. Masson, Paris.

<https://www.dstretch.com/>