HAL
archives-ouvertes.fr

Aspects quantitatifs et qualitatifs des eaux transitant par la grotte karstique de Hammamet Algérie

Larbi Djabri, Hichem Zerrouki, Saad Bouhsina, Azzedine Hani, Jacques Mudry, Yacine Djabri

▶ **To cite this version:**

Larbi Djabri, Hichem Zerrouki, Saad Bouhsina, Azzedine Hani, Jacques Mudry, et al.. Aspects quantitatifs et qualitatifs des eaux transitant par la grotte karstique de Hammamet Algérie. H2Karst - 9th Conference on Limestone Hydrogeology, Sep 2011, BESANCON, France. pp.125-127. hal-00687288

HAL Id: hal-00687288
https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00687288

Submitted on 12 Apr 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Spéléo Club Constantine

Aspects quantitatifs et qualitatifs des eaux transitant par la grotte karstique de Hammamet Algérie

Larbi Djabri[1], Hichem Zerrouki[2], Saad Bouhsina[3], Azzedine Hani[1], Jacques Mudry[4] & Yacine Djabri[5]

[1] Université d'Annaba. Département de Géologie. 11, Rue Asla Hocine Annaba, 23000, Algérie.
djabri_larbi@yahoo.fr.
[2] Université Kasdi Merbah Ouargla- Algérie
[3] Université du Littoral-Côte d'Opale. Dunkerque, France.
[4] Université de Franche Comté, Besançon France.
[5] CHU, Annaba. Service de gynécologie obstétrique

Résumé

Les travaux portant sur la connaissance et le fonctionnement sont rares, en effet les derniers travaux effectués sur cette grotte sont très anciens. Cette situation freine les travaux actuels. Pour réaliser notre travail, nous nous sommes intéressés à la morphologie externe de la grotte. Le constat réalisé montre une morphologie gondolée traduisant la présence de petites dolines, ces dernières permettent l'infiltration des eaux dans les cavités. L'étude réalisée montre également la présence de sources sur la partie droite de la grotte en dessous de l'épikarst. Ce constat nous a permis de déduire une dissymétrie de la fissuration. En effet le coté gauche de la grotte est étanche, aucun écoulement ne se fait par contre le coté droit est très fissuré, ce qui favorise l'infiltration et la circulation des eaux. Les apports en eau sont soit directs, par infiltration des eaux de pluies soit indirects à partir des Djebels entourant la grotte, tel que le Djebel Tazbent, situé à plus haute altitude. Les débits jaugés à la sortie de la grotte varient en fonction des saisons et leur pluviosité. De ce fait à la sortie de la grotte les débits sont importants et peuvent atteindre 1 913L/s, par contre au niveau de l'oued Bouakous caractérisant la zone aval, le débit n'excède pas 10L/s. Les jaugeages différentiels effectués montrent une infiltration de 541L/s. Ces eaux vont modifier la composition chimique des eaux souterraines, ce dernier est bicarbonaté en période pluvieuse et devient chloruré en période sèche. Ce changement est accentué par la mise en solution des minéraux.

Mots clés : Grotte, Doline, Djebel, Débit, Karstique.

1. Introduction

La ressource exploitée dans de nombreux pays, particulièrement en Europe, provient des réservoirs karstiques. En Algérie, faute de spécialistes, le Karst n'a pas encore divulgué tous ces secrets. Les quelques travaux réalisés concernent l'Ouest du pays, particulièrement les monts de Tlemcen et Mascara (B. COLLIGNON 1991, F. BENSAOULA 2006). Le présent travail s'appuie sur les résultats issus des travaux d'Y. QUINIF (1980) et d'O. GUEFAIFIA(2007) ; il s'inspire des travaux réalisés par les chercheurs des universités de Besançon et d'Avignon.

Considérées comme une importante réserve d'eau de qualité et de fraicheur, les sources de Youkous sont devenues légendaires. Le présent travail, traitera de la grotte et de son environnement immédiat, ce qui permettra de dégager les relations de causes à effet existant entre les deux paramètres.

2. Description géologique et géomorphologique du site

La grotte de Bou Akous (Fig. 1) nichée au fond d'une reculée, constitue l'aval d'un réseau de drainage. Trois parties morphologiquement distinctes se suivent (Fig. 2) : les salles d'entrée, la grande galerie semi-noyée et la salle du fond. La grande galerie se vide régulièrement par l'émergence, la grotte se remplissant à nouveau lors des crues.

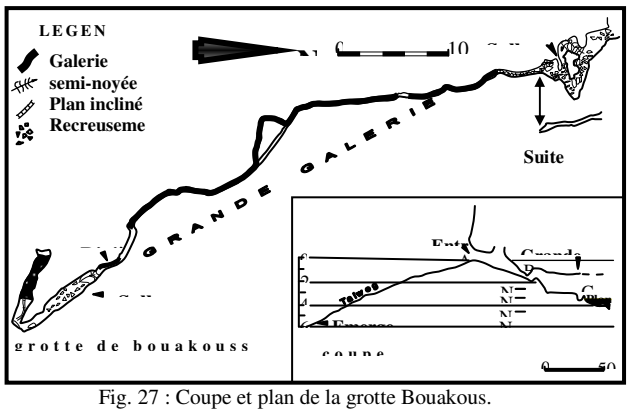
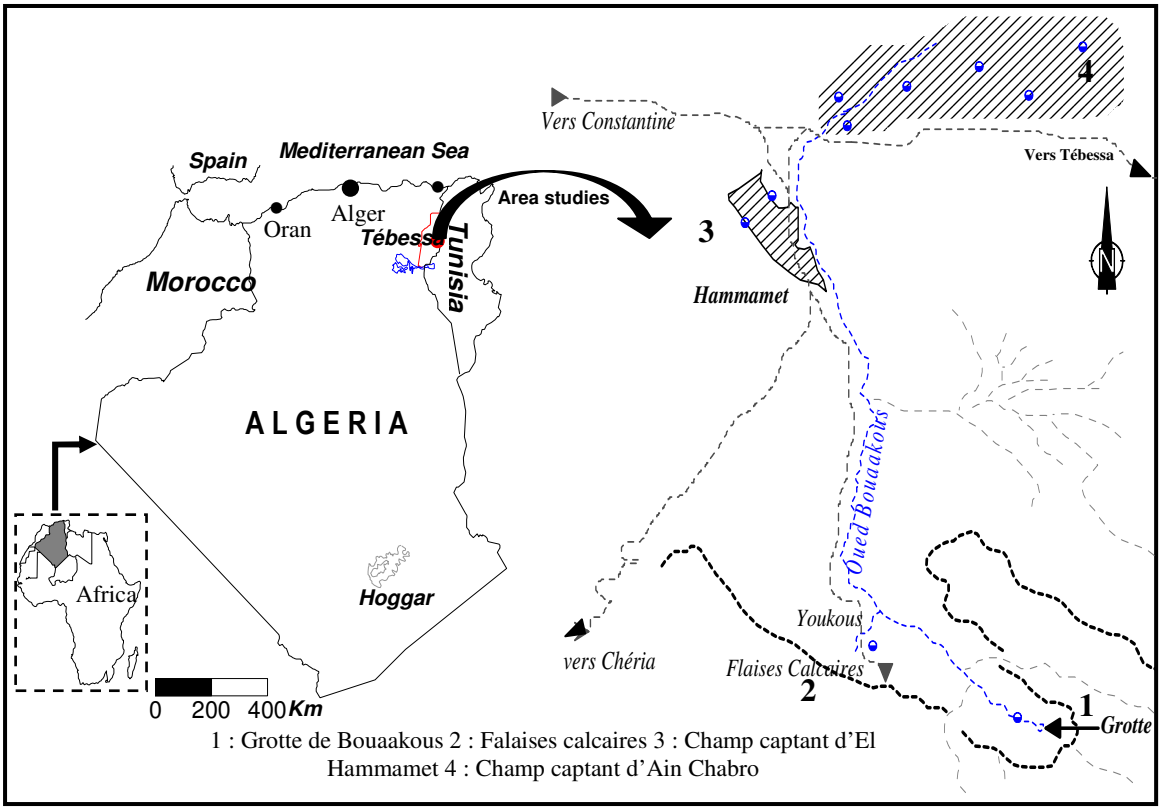


Fig. 27 : Coupe et plan de la grotte Bouakous.

Spéléo Club Constantine



1 : Grotte de Bouaakous 2 : Falaises calcaires 3 : Champ captant d'El Hammamet 4 : Champ captant d'Ain Chabro

Fig. 28 : Situation géographique de la zone étudiée

3. Comportement hydraulique de la cavité

En étiage (mesures en juillet et août), la surface de l'eau dans la grande galerie est située à 25 mètres au-dessus de l'émergence nichée au fond d'un lac. Lors des crues provoquées par la fonte des neiges à la fin de l'hiver ou par une suite d'orages d'été, la cavité se remplit complètement et les eaux sortent alors par l'entrée de la grotte. Ensuite, la galerie se vide lentement par les émergences inférieures, l'apport de la petite rivière en amont ne suffisant pas à compenser l'évacuation par l'émergence. L'alimentation du réseau de Bouakous est constituée par les infiltrations dispersées sur quelque 45km^2 de plateau (en tenant compte d'un coefficient d'infiltration de 30% (GUEFAIFIA 2007) et d'un volume évacué annuellement de 6.10^{6}m^3). Aucune perte massive ou partielle d'oued n'a été décelée par les prospections. Le drainage concentré est dû au faisceau de grandes diaclases verticales, qui guident en grande partie l'orientation de la grotte, le lieu d'émergence se trouvant à l'intersection de ces diaclases de différentes directions et de la fin de la faille de Youkous au fond de la reculée.

L'étude des écoulements est basée sur l'analyse des débits classés en provenance de la grotte pour le cycle hydrologique 2002/2003.

3.1. Points de mesure

Nous avons choisi huit points pour réaliser des jaugeages différentiels, ce qui nous permettra de suivre les variations des débits (Fig. 2).

3.2. Distribution des fréquences des débits (Fig. 3)

Nous nous sommes intéressés à la distribution des débits classés en provenance de la grotte sur le cycle hydrologique 2002/2003.

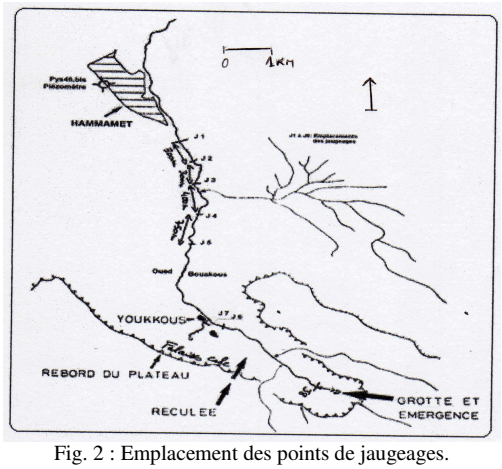


Fig. 2 : Emplacement des points de jaugeages.

L'examen de l'histogramme des distributions des fréquences montre :

- la présence d'un seul mode liée aux faibles débits dus à la longue saison sèche,
- une répartition sur une large gamme de classe de débits, centrés sur la moyenne de 200L/s,
- qu'un pic proche du plus haut débit peut être parfois observé. Il est lié aux apports élevés mais réguliers au moment des précipitations et de la fonte des neiges,

la fréquence maximale se situe entre 2 et 66L/s soit 72% des observations.

Ces premières observations ne permettent pas de tirer des conclusions à long terme. Elles montrent que les débits ne sont pas très importants et ne dépassant pas 66L/s en étiage. Ce qui explique les quelques débordements observées en surface.

Spéléo Club Constantine

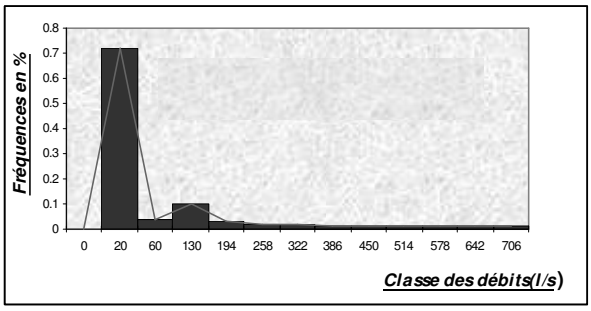


Fig.3 : Histogramme des fréquences de débit, cycle 2003

Les données recueillies ont également permis l'établissement de la courbe de récession, en nous basant sur les données correspondant à un tarissement bien marqué et de longue durée.

4. Analyse de la courbe de récession

La courbe de récession (Fig. 4) correspond au cycle 2003 ; les dernières décrues du printemps se sont produites à la fin du mois de mars et au début du mois de mai.
Le début de tarissement correspond à la mi-mai. On remarquer que le temps nécessaire à l'apparition du tarissement est de 36 à 40 jours (moyen). Le coefficient d'hétérogénéité **ε,** atteint 0.023, caractérisant une infiltration assez lente.

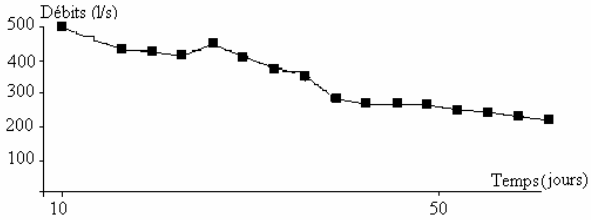


Fig. 4 : Courbe de récession - grotte (cycle 2003)

4.1. Volumes évacués

Le volume dynamique **(V_d)** :

$$V_d = (Q_i / \alpha) * C$$

avec Q_i (m^3/s) débit au début du tarissement, C = 86 400 pour Q en m^3/s et α en j^{-1}.

L'application numérique donne une valeur de : 10 3680m^3.
Le volume de transit **(V_t)** qui est donné par la formule

$$V_t = Q_{moy} \times 86\,400 \times 365$$

Application numérique **: V_t =** 4.162.752 m^3.

4.2. Relation conductivité - altitude (Fig.5)

Le graphe réalisé montre une légère variation de la conductivité avec l'altitude, ce qui laisse supposer que le facteur altitude n'influence pas beaucoup la minéralisation. En effet sur cent mètres d'altitude, la conductivité diminue d'environ 100µs/cm soit de 1µs/cm. Ceci laisse supposer l'absence d'apports d'eaux minéralisées, les sources sont toutes issues d'un même aquifère.

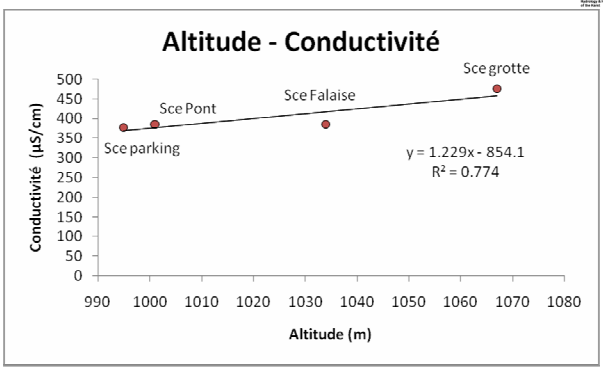


Fig.5 : Variations de la conductivité en fonction de l'altitude.

Les points de mesure se situent à la sortie de la grotte (P1), le second point est intermédiaire au niveau de la falaise, le troisième point est situé sur le pont. Ce choix est fait pour éviter le mélange des eaux. En effet à quelques mètres du pont on a une arrivée latérale d'eau par la source de Hammamet 1.

5. Conclusion

Le travail réalisé porte sur une thématique très peu étudiée jusqu'à l'heure actuelle, ce qui se traduit par un manque de données.

Les parties développées ont montré une certaine homogénéité des paramètres déterminés. L'approche réalisée en utilisant les jaugeages différentiels a montré que le volume transitant atteint respectivement pour le cycle 2003, il atteint 4 162 752m^3, pour le cycle 2004, il est de 1 442 060m^3.

Les graphes réalisés montrent une certaine stabilité de la conductivité et des variations de la température en fonction de l'altitude. Au niveau de la grotte il y a une baisse des températures, mettant en évidence un gradient thermique.

Références

BENSAOULA F. 2006. Karstification, hydrogéologie et vulnérabilité des eaux karstiques. Mise au point d'outils pour leur protection (Application aux Monts de Tlemcen, Ouest Oranais), Thèse de Doctorat, Université de Tlemcen, 216p.

COLLIGNON B. 1991. Les principaux karsts d'Algérie, Quelques éléments de synthèse, actes du 9ème Congrès National de la SSS., Akten des 9. Nationalen Kongresses der SHG.

DUBOURDIEU G., DUROZOY G. 1950. Observations tectoniques dans les environs de Tébessa et de l'Ouenza (Algérie). *Bulletin de la Société Géologique de France*, (V), 20, 4-6, 257-266, Paris.

GURFAIFIA O. 2007 Identification et caractérisation d'un milieu Karstique et sa contribution à l'alimentation d'un champ captant **:** Cas de la zone de Bouakous-Hammamet, région de Tébessa. Thèse de doctorat, Université d'Annaba, 256 pages.

MANGIN A. 1975 Contribution à l'étude hydrodynamique des aquifères karstiques. Doctorat d'état de l'université de Dijon.

QUINIF Y. 1980 La reculée et le réseau Karstique de Bou Akous (Hammamet, Algérie de l'Est) Géomorphologie et aspects évolutifs. *Revue Belge de Géographie*, 89-111.

Spéléo Club Constantine