

## **Relation entre fracturation et morphologie et leurs implications hydrogéologiques : Exemple des calcaires fissurés de la région de Chéria, (NE Algérien)**

**Chamekh KHEMISSI<sup>1</sup>, Kerboub DJAWHAR<sup>2\*</sup> et Baali FATHI<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Université de Batna*

<sup>2</sup> *Université de Tébessa*

---

\* Correspondance, courriel : [djawhark@yahoo.fr](mailto:djawhark@yahoo.fr)

### **Résumé**

La région de Chéria est située au NE Algérien, à 45 kilomètres au Sud- Ouest de la ville de Tébessa. Le bassin versant à étudier s'étend sur une surface de 720 km<sup>2</sup>, abrite plus de 74300 habitants et caractérisé par un climat semi-aride. La région est formée essentiellement par des calcaires Maestrichtiens et Eocènes qui sont fissurés karstiques et qui constituent le potentiel aquifère de la région. Cette étude tente de conformer les relations entre la morphologie et la fracturation dans les calcaires et les confronter aux écoulements des nappes de ces derniers.

**Mots-clés :** *cheria, Tébessa, calcaire, morphologie, fracturation.*

### **Abstract**

**Relation fracturing-morpholo- structural and them implications hydrogeologiques. Example of limestones cracks of the area of Chéria (NE Algeria)**

The area of Chéria is located at Algerian, with 45 kilometers in the South-west of the town of Tébessa. The area catchment to study extends on a surface from 720 km<sup>2</sup>, shelters more than 74300 inhabitants and characterized by a semi-arid climate. The area is formed primarily by limestones of Maestrichtien and Eocene which are fissured karstic and which constitute the aquiferous potential of the area. This study tries to conform the relations between morphology and the fracturing in limestones and to confront them with the flows of the tablecloths of the latter.

**Keywords :** *Chéria, Tébessa, limestone, morphology, fracturing.*

### **1. Introduction**

Les zones où préexistaient des réseaux de fracture d'origine tectonique permettent la circulation de l'eau. En effet l'addition de la fracturation tectonique et de l'altération, conduit à la formation de couloirs fracturés et fissurés qui vont constituer des drains privilégiés pour l'eau souterraine. Le réseau utile étant constitué par toutes les fractures ouvertes (failles et diaclases), et non minéralisées, connectées entre elles et assurant les circulations au sein du réservoir fracturés [1].

Nous nous sommes aperçus que l'origine et l'évolution d'une fracture ont une forte influence sur son comportement hydrodynamique. L'étude du couple mécanique /écoulement est par conséquent indispensable aux études de circulations de fluide en milieu fracturé. En se basant d'une part sur des observations de terrains et d'autre part sur des données qui peuvent être abordées selon trois approches : Une analyse morphologique, une analyse structurale (photos aériennes, esquisses géologiques et structurales), une étude hydrogéologique permettant de préciser les caractères physico-chimiques des aquifères, la relation entre la piézométrie et la pluviométrie ainsi que la possibilité d'un écoulement favorisé par les fractures.

## 2. Matériel et méthodes

### 2-1. Description des linéaments

Au nord de la région étudiée, la trace des traits structuraux est nette, des linéaments NW-SE à N-S, sont fréquents et dont le nombre et les longueurs correspondantes s'accroissent se dirigeant vers le NE. Dans la bande septentrionale et méridionale du terrain des linéaments à direction NE-SW avec des longueurs assez importantes ont également été déchiffrés. La représentation a été faite par une représentation sectorielle (chaque secteur a part) suivant l'apparition de calcaire d'éocène sur plateau de Chéria, il ya trois zone d'apparition ; au Nord du plateau (secteur 01), au milieu du plateau (secteur 02), et au Sud du plateau (secteur 03), (*Figure 1*) illustré ces secteur [2].

### 2-2. Analyse des linéaments à partir des photos aériennes dans les trois secteurs

Les mesures de la fracturation ont été faites dans les affleurements les plus importants des calcaires éocènes; BirTouil, Ain Troubia (secteur 01), près de centre ville de Chéria (secteur 02), près de l'exutoire de plateau de Chéria (Secteur 03).

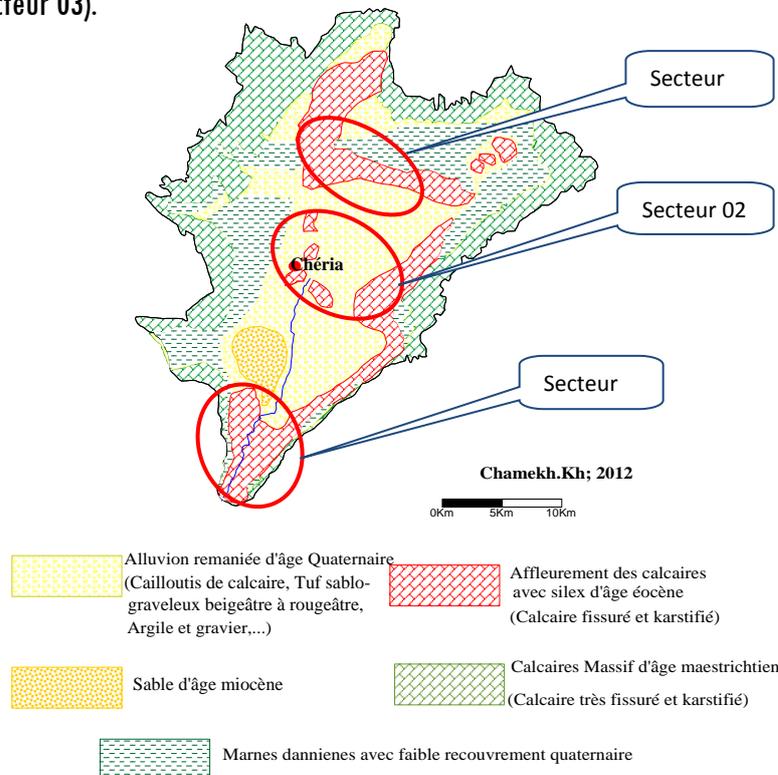
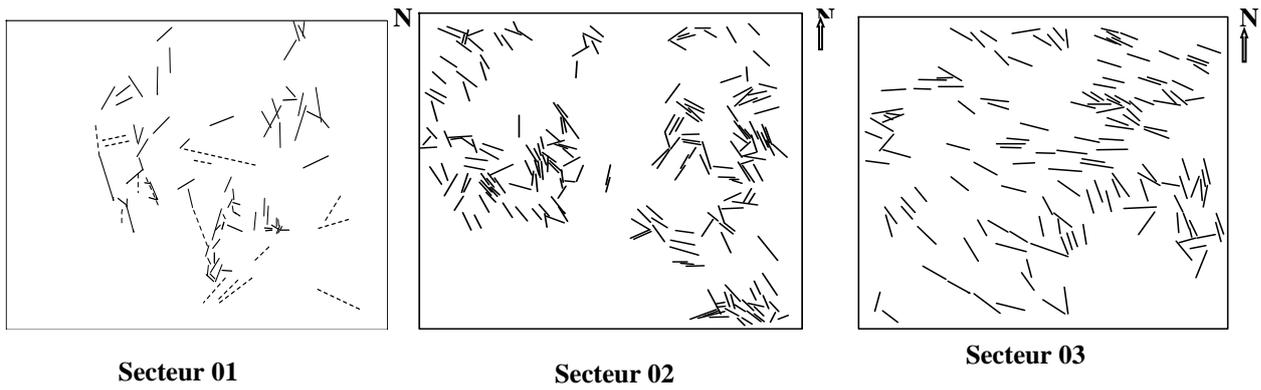
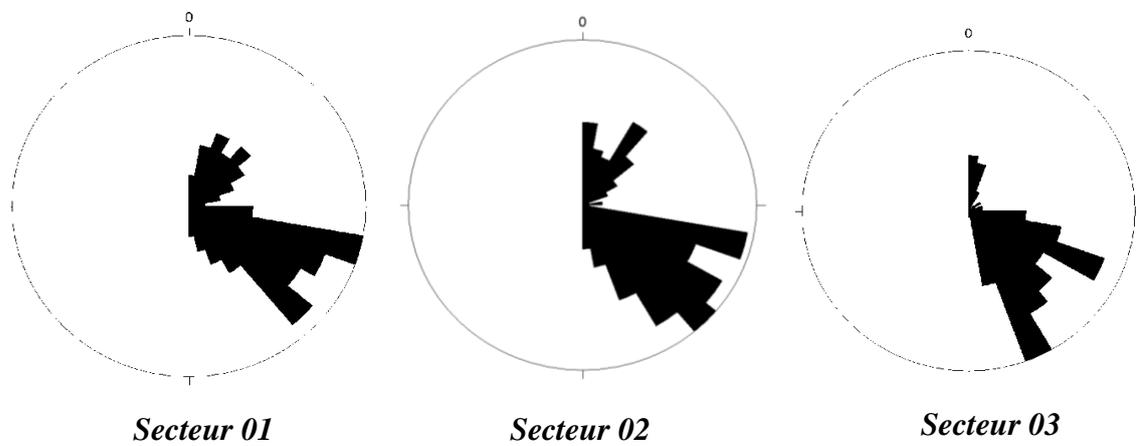


Figure 1 : Localisation des calcaires éocène pour l'étude de la fracturation.



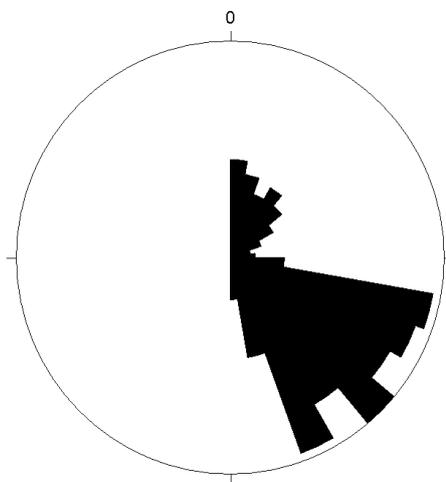
**Figure 2 :** Carte linéamentaires des trois secteurs à partir des photos aériennes. Echelle: 1/2000



**Figure 3 :** Rosace de la linéamentaires des photos aériennes.

**2-3. Analyse des linéaments des calcaires d’écène de plateau de Chéria**

A partir les études linéamentaires détaillées des trois secteurs, on peut conclure une étude linéamentaires générale pour déduire la direction dominante des fracturations des calcaires d’écène dans le plateau de Chéria.



**Figure 4 :** Rosace des linéaments des calcaires d’écène de plateau de Chéria.

### 3. Résultats et discussion

#### 3-1. Analyse et significations structurales

##### 3-1-1. La famille 1 N130-140 (NW-SE)

La direction N130-140 (NW-SE) est une direction dominante dans le plateau de Chéria. C'est un trait structural très important qui peut correspondre aux accidents normaux, liés à la phase atlasique d'âge éocène [3].

##### 3-1-2. La famille 2 N100-110 (ESE-WNW)

Cette famille peut correspondre aux accidents (faille) normaux liés à la phase atlasique d'âge éocène terminale (lutétien), qui affecte la région.

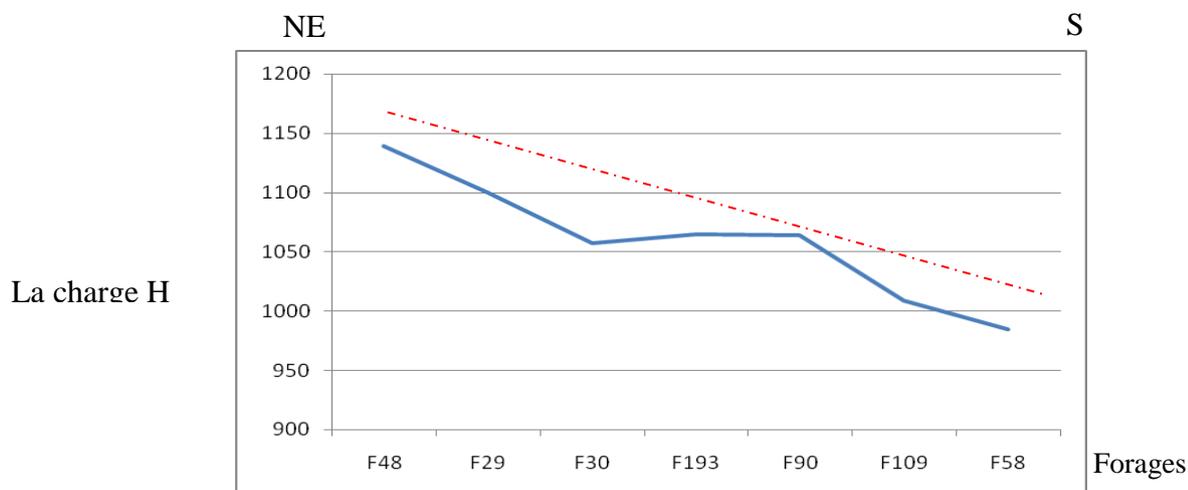
##### 3-1-3. La famille 3 N0 (N-S)

Parfaitement visible sur les cartes linéamentaires, cette famille présente une direction N-S des linéaments avec un décrochement senestre.

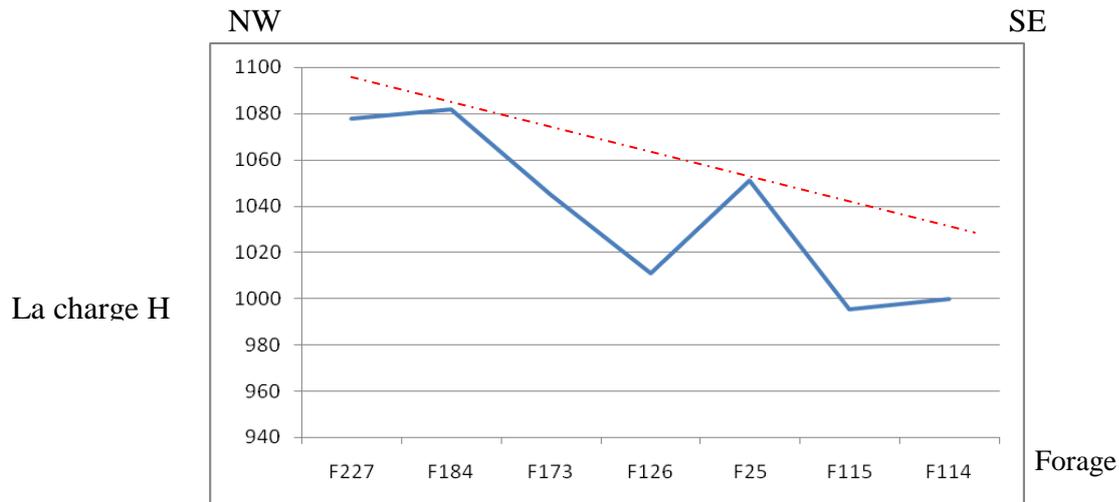
##### 3-1-4. La famille 4 N40- 50 (NE-SW)

Cette famille peut correspondre aux failles Post –Miocène (Pontien).

#### 3-2. Evolution de la profondeur du plan d'eau des forages dans l'espace



**Figure 5 :** Evolution de la profondeur du plan d'eau des forages suivant la direction NE-SW



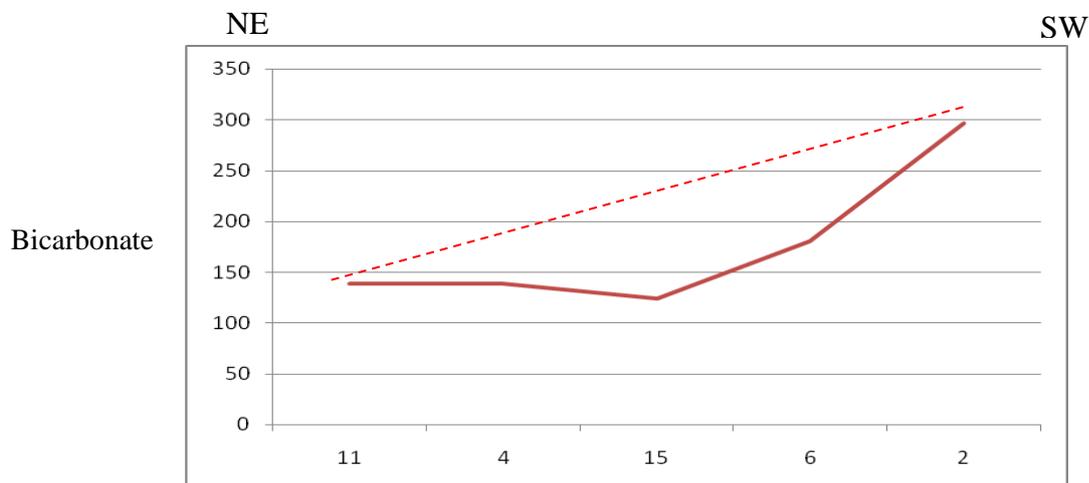
**Figure 6 :** Evolution de la profondeur du plan d'eau des forages suivant la direction NW-SE

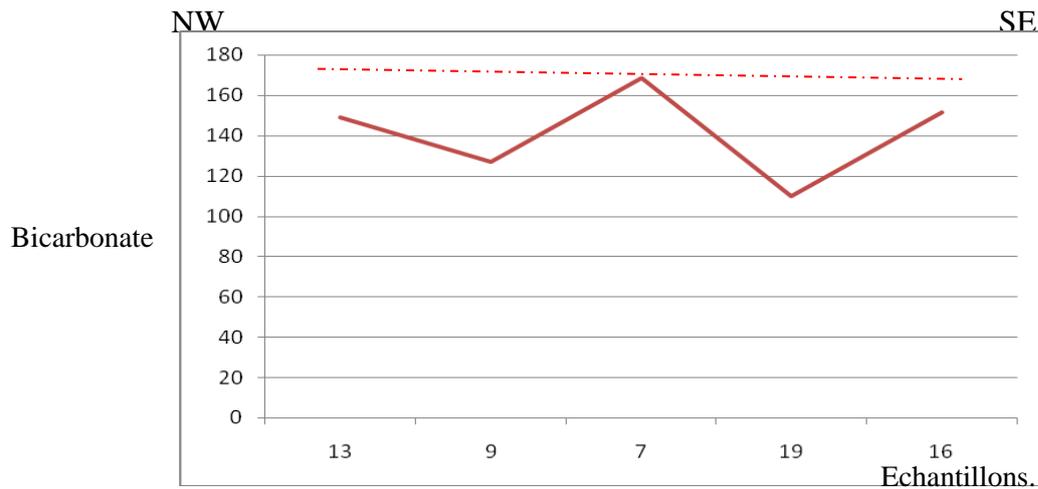
Pour l'étude de l'évolution de la charge hydraulique, nous avons dressé des courbes pour les puits et forages suivant deux directions ; la première courbe pour la direction NE-SW, et la deuxième pour la direction NW-SE. L'évolution de la charge hydraulique dans les deux directions montre que le sens d'écoulement se fait dans deux sens opposés des bordures Nord vers la partie Sud, la diminution remarquable de la charge hydraulique dans la partie Sud est tributaire du rapprochement entre la cote topographique et le niveau statique de la nappe (diminution de la profondeur jusqu'à l'exutoire du plateau de Chéria).

### 3-3. La chimie des eaux

L'utilité de cette méthode est l'établissement possible d'une compartimentation géochimique des eaux que l'on peut sans doute mettre en liaison avec la compartimentation tectonique. Les différents paramètres chimiques ont permis la réalisation de cartes du teneur des différents éléments chimiques. Cette méthode de caractérisation de l'aquifère confirme et complète les méthodes précédente ; mais par l'aspect plus de mise en équilibre des eaux avec les milieux traversés et de résidence.

### 3-4. Evolution de Bicarbonate dans l'espace :



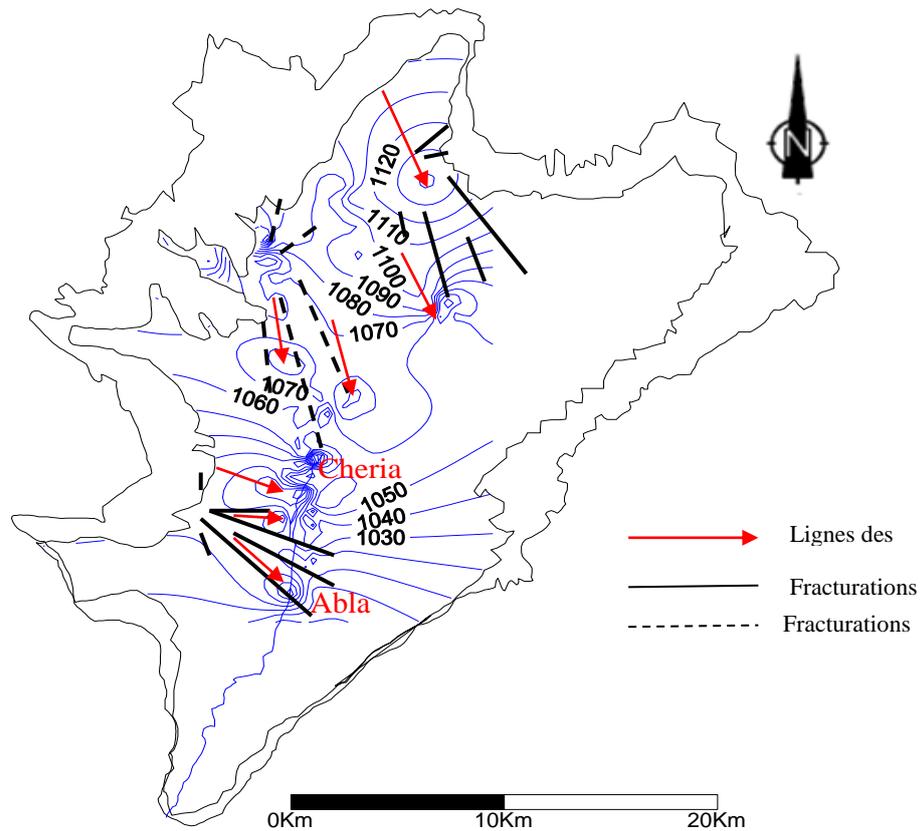


**Figure 8 :** Evolution de Bicarbonates suivant la direction NW-SE

L'examen de la courbe de conductivité des deux directions montre une élévation remarquable dans la partie sud du terrain, qui peut être expliquée par plusieurs facteurs d'ordre hydrodynamique tel que la recharge en cet endroit et les écoulements du Nord vers le Sud et la recharge en ions chimiques en contact avec les roches. L'augmentation des bicarbonates de NE vers SW et NW vers SE est tributaire de l'écoulement des eaux qui se fait de Nord vers Sud.

### 3-5. Recherche des axes circulants

La manière la plus simple d'identifier des axes barrières ou drainants, que l'on peut mettre en parallèle avec les failles identifiées. Quant aux fractures drainantes, on distingue deux types : les principales sont représentées par les familles N130-140 (NW-SE), et les secondaires par les familles N30-40 (NE-SW) de l'ensemble du réseau de diaclases. Les unes alimentent les autres en fonction de la pluviométrie (après une pluie les failles alimentent le réseau de diaclases et inversement). Les cartes piézométriques des différentes campagnes montrent que la plupart des directions d'écoulements de NW vers SE où la direction des grandes fractures.



**Figure 9 :** Plan d'eau de l'aquifère éocène avec le champ de fracturation

La carte piézométrique montre que les lignes des courants au niveau de l'aquifère d'éocène sont parallèles aux directions des fractures de calcaire d'éocène. Les lignes des courants de l'aquifère alluvionnaire s'adapte bien ici à la direction des lignes des courant au niveau de l'aquifère d'éocène ; lorsque la nappe Mio-plio-quaternaire est alimentée directement par l'aquifère de l'éocène. Enfin les fractures des calcaires éocène sont guidées la direction des réseaux d'écoulement souterraines au niveau des ces deux aquifère.

#### 4. Conclusion

Les données lithologiques des forages confirment que les calcaires éocènes effectuées par la fracturation et la karstification. Cette étude montre que les directions des écoulements souterraines et les directions des principaux écoulements en surface sont tributaires respectivement à la direction des fissures des calcaires éocènes, et à la tectonique récente qui affect le réservoir alluvionnaire (d'âge Mio-plio-quaternaire). Enfin, la fracturation en général et la néotectonique en particulière combinée aux facteurs lithologiques et morfo-structurales ont un rôle déterminant dans la distribution actuelle des ressources hydriques. Tous ces éléments et autres, amenant à penser qu'il faudrait tenir compte des effets de la néotectonique dans les perspectives de recherche concernant l'évaluation et l'aménagement des ressources hydriques dans la région.

**Références**

- [1] - K. H. CHAMEKH., Relation fracturation-morphologie implications hydrogéologiques. Exemple des calcaires fissures de la région de Chéria (NE Algérien), Larhyss Journal, ISSN 1112-3680, n°18, (2011) Juin 2014, pp. 19-30.
- [2] - H. CHAFFAI., Les formations karstiques du plateau de Chéria (Algérie), Identification et évaluation des ressources en eau. Larhyss journal, ISSN 1112-3680,n°05. (2006) p121-p131.
- [3] - F. BAALI, Etude hydrogéologique et hydrochimique de la région karstique de CheriaW.Tébessa. Thèse de Doctorat, Univ Annaba, (2008) 150p.
- [4] - A. ROUABHIA, F. BAALI, N. KHERICI, L. DJABRI, Vulnérabilité et risque de pollution des eaux souterraines de lanappe des sables miocènes de la plaine d'El MA EL Abiod (Algérie). Revue Sécheresse n°4, Vol.15 (2004).
- [5] - N. BRINIS, La salinité des eaux souterraines de la zone Est de la plaine d'El-Outaya (Région de Biskra, Algérie). Publication au Bulletin du Service Géologique National. /Vol.20, N°1, pp.49-61, 14 fig., 2 tabl (2009).
- [6] - P. CHARLES, Eléments de géologie. Éd Dunod; 3e édition, (2005) 761p.
- [7] - Colloque international. Sur gestion intégrée des ressources en eau, Univ Batna 10 et 11 Novembre 2009.
- [8] - S. STEPHANE, Caractérisation de l'évolution géomorphologique de la basse vallée de Romanche (contraintes et géochronologiques) (2009).