République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique

Université Ferhat Abbas Sétif 1 جامعة فرحات عباس - سطيف 1

Institut d'Architecture et des Sciences de la Terre معهد الهندسة المعمارية وعلوم الارض

Département des Sciences de la Terre قسم علوم الارض

Mémoire de fin d'études présenté en vue de l'obtention du diplôme master en géologie
Option : Hydrogéologie appliquée.

THEME :

Utilisation des techniques physico-chimique et statistique dans l'étude de la qualité des eaux de Sétif

Présenté par :

Hilal Billel Zamoum Lamouri

DEVANT LE JURY :

Président : SOUADNIA Sabrina MCA. Université Farhat Abbes Sétif 1

Encadreur : Dr. BENMARCE kaddour MCA. Université Farhat Abbes Sétif 1

Examinateur : Dr. MAOU Amel MCB. Université Farhat Abbes Sétif 1

Promotion : 2022/2023

Sommaire

Liste des figures I

Liste des tableaux III

Résume IV

ملخص V

Abstract VI

Introduction générale 1

Chapitre I : Généralités 4

Introduction : 5

I.1. Cadre géographique : 5

I.1.3. Population : 6

I.1.4. Géomorphologie de la région de Sétif : 6

I.1.5. Végétation : 7

I.1.6. Matériaux à usage chimique : 8

I.1.7. Matériaux de construction : 8

I.1.8. Matériaux industriels : 8

Conclusion : 9

Chapitre II : Contexte géologique 10

Introduction : 11

II.1. Géologie régionale : 11

II.2. Géologie locale : 15

Conclusion : 20

Chapitre III : Hydroclimatologie 21

Introduction : 22

III.1. Aperçu sur le climat de l'Algérie : 22

III.2. Aperçu général sur le climat de la région sétifien : 22

III.3. Analyse des données climatiques : 23

III.4. Détermination des indices climatiques : 28
III.5. Bilan hydrique : 30
III.6. Bilans hydrologiques : 33
Conclusion : 36
Chapitre IV :Contexte Hydrogéologique.....37
Introduction :.....38
IV.1. Aquifères des formations carbonatées :.....38
IV.2. Conditions aux limites : 41
IV.3. Piézométrie : 41
IV.4. Inventaire des points d'eau : 41
IV.5. Carte piézométrique :.....42
IV.6. Etude des caractéristiques hydrogéologiques : 44
Conclusion : 46
Chapitre V : Hydrochimie 47
Introduction :.....48
V.1. Hydrochimie des eaux : 48
V.2. Etude des paramètres physiques :.....48
V.3. Etude des paramètres chimiques : 51
V.4. Classification des eaux :.....53
V.5. Indice de saturation :.....56
V.6. Rapports caractéristiques : 58
V.7. Relation chimique ou origine des éléments chimiques.....60
V.8. Qualité des eaux pour l'irrigation :.....64
V.9. Analyse Statistique : 67
Conclusion 69
Conclusion générale 71
Référence bibliographique.....74

Résume

Le territoire de la wilaya de Sétif dispose d'importantes réserves d'eau souterraine, qui se manifestent par des ruissellements d'eau douce entre les formations aérées de l'Eocène et les strates aérées du Crétacé et éventuellement du Jurassique. Ces réserves d'eau correspondent aux niveaux alluviaux du Sétifien ; djebel Guergour et Anini au sud et djebel sekrin, Braou, Tnoutit, agmerouel, Tella, Zdim, Kalaoun et Youssef au sud.

Dans cette mémoire, nous allons aborder le problème de la qualité de l'eau dans la région de Sétif et essayer de connaître la validité de l'eau à l'aide des techniques physico-chimiques et statistiques.

Les facies chimiques bicarbonaté magnésienne, chloruré Sodique, chloruré magnésienne et sulfaté calcique ce qui montre ils ont deux groupes : prédominance des Sulfates, qui sont liés essentiellement au lessivage des terrains gypsifères et dès l'oxydation des Sulfures (pyrites) et prédominance de chlore, cela est lié au lessivage des terrains salifères.

L'étude statistique d'Analyse en composantes principales (l'ACP) met en évidence les associations existantes entre les paramètres chimiques responsables de la minéralisation et révèle à la fois les polarités évaporative et carbonatée.

A partir les analyses, Nous avons obtenu que l'eau est de bonne qualité.

Mots clé : Eaux souterraines, statistique, paramètres physico-chimiques, qualité, Sétif.

ملخص

تحتوي ولاية سطيف على احتياطيات كبيرة من المياه الجوفية ، والتي تتجلى في جريان المياه العذبة بين التكوينات الهوائية في العصر الأيوسيني والطبقات الهوائية من العصر الطباشيري وربما الجوراسي. وتتوافق احتياطيات المياه هذه مع المستويات الغرينية لجبال كركور وعنيني في الجنوب وجبل سكرين وبراو وتنوتيت وأجمرويل وتلا وزديم وقلعون ويوسف في الجنوب.

في هذه المذكرة ، سنتناول مشكلة جودة المياه في منطقة سطيف ونحاول معرفة صلاحية المياه باستخدام التقنيات الفيزيائية والكيميائية والإحصائية.

من خلال الوجوه الكميائية بيكربونات المغنيسيوم ، كلوريد الصوديوم ، كلوريد المغنيسيوم وكبريتات الكالسيوم يوجد مجموعتان سائدتان : من الكبريتات ، التي ترتبط أساسًا بغسل التربة الجبسية ومن أكسدة الكبريتيدات وغلبة الكلور ، وهذا مرتبط بغسل التربة اللعابية.

تسلط الدراسة الإحصائية لتحليل المكونات الرئيسية الضوء على الارتباطات الحالية بين الخصائص الكيميائية المسؤولة عن التمعدن وتكشف عن قطبي التبخر والكربونات.

من التحليلات ، توصلنا إلى أن المياه ذات نوعية جيدة.

الكلمات المفتاح: المياه الجوفية، إحصاء ، الخصائص الفيزيو كيميائية، الجودة، سطيف.

Abstract

The territory of the wilaya of Sétif has significant underground water reserves, which are manifested by fresh water runoff between the aerated formations of the Eocene and the aerated strata of the Cretaceous and possibly the Jurassic. These water reserves correspond to the alluvial levels of the Sétifien ; djebel Guergour and Anini in the south and djebel sekrin, Braou, Tnoutit, agmerouel, Tella, Zdim, Kalaoun and Youssef in the south. In this study , we will address the problem of water quality in the Sétif region and try to know the validity of the water using physico-chemical and statistical techniques The chemical facies bicarbonate magnesium, chloride Sodium , magnesium chloride and calcium sulphate which shows they have two predominant groups : sulphates, which are essentially linked to the leaching of gypsiferous grounds and from the oxidation of sulphides and the predominance of chlorine, this is linked to the leaching of saliferous grounds. The statistical study of Principal Component Analysis highlights the existing associations between the chemical parameters responsible for the mineralization and reveals both the evaporative and carbonate polarities. From the analyses, we obtained that the water is of good quality.

Keywords: Groundwater, statistical, physic-chemical parameters, quality, Sétif.