

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA



Faculté de Technologie
Département d'Hydraulique

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme
De MASTER

FILIERE : Hydraulique

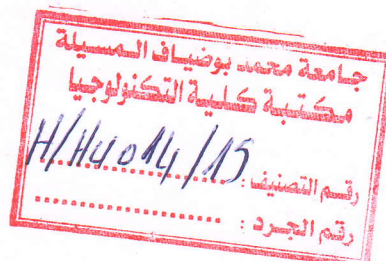
Option : Hydraulique urbaine

THEME

**ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DU BASSIN
VERSANT DU BORDJ GHDIR**

Dirigé par :
Dr. BENKADJA

Présenté par :
HATTAB Ali



Promotion : 2014/2015

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : SYNTHÈSE ET INTERPRÉTATION DES DONNÉES ACQUISES	3
I. MORPHOMETRIE DU BASSIN VERSANT	4
I.1 Localisation géographique de la zone d'étude	4
I.2 Caractéristiques morphométriques du bassin versant	5
I.2.1 Surface (A)	5
I.2.2 Périmètre (P)	5
I.2.3 Indice de Gravelius (K _c)	5
I.2.4 Courbe hypsométrique et diagramme des fréquences	6
I.2.5 Rectangle équivalent	8
II. COLLECTE DES DONNÉES	10
II.1 Données climatiques	10
II.1.1 La Température	10
II.1.2 Le Vent	11
II.1.3 Pluie - évaporation	12
II.1.4 Insolation - Evaporation	13
II.2 Inventaire des forages implantés	13
III. BILAN HYDROGÉOLOGIQUE	15
III.1 Évapotranspiration et déficit d'écoulement	15
III.1.1 Calcul de l'évapotranspiration potentielle et réelle	15
Conclusion	22
IV. CADRE GÉOLOGIQUE	22
IV.1 Géologie générale du bassin versant	22
IV.2 Lithologie	23
IV.3 Structure tectonique	27
IV.3.1 Failles et fractures	27
IV.3.2 Plis	27
V. CADRE HYDROGÉOLOGIQUE	29
V.1 Les sources	29
VI. LES LOGS STRATIGRAPHIQUES ET ESSAI DE CORRELATIONS	29
VII. SITUATION ACTUELLE DES RESSOURCES EXPLOITÉES POUR AEP	31
VII.1 Aspects quantitatifs	31
VII.2 Aspects qualitatifs (le chimisme des forages)	32
Introduction	32
VII.2.1 Faciès hydro-chimiques	33
VII.2.2 Principaux paramètres de potabilité des eaux souterraines	33

Sommaire

VII.2.3	Les cations	34
VII.2.4	Les anions	37
Conclusion		39
CHAPITRE II : ANALYSE DES DONNEES		40
I. ANALYSE STATISTIQUE DES VARIABLES PHYSICO-CHIMIQUES DES EAUX SOUTERRAINES DE BORDJ GHDIR		41
I.1	L'Analyse en composantes principales (ACP)	41
I.1.1	Méthodologie	41
I.1.2	Application de L'ACP sur les paramètres physico-chimique de l'eau souterraine des forages	42
I.2	L'analyse par la méthode de classification ascendante hiérarchique (CAH)	51
I.2.1	Principe de la méthode	51
I.2.2	Avantages de la classification ascendante hiérarchique	52
I.2.3	Résultats de la classification ascendante hiérarchique dans le bassin du Bordj Ghdir	52
I.3	ETABLISSEMENT DES CARTES HYDRO-CHIMIQUES	55
I.3.1	Carte iso-valeurs de conductivité électrique (CE)	55
I.3.2	Carte iso-teneur en calcium (Ca^{+2} mg/l)	56
I.3.3	Carte iso-teneur en magnésium (Mg^{+2} mg/l)	57
I.3.4	Carte iso-teneur en sulfate (SO_4^{-2} mg/l)	58
I.3.5	Carte iso-teneur en chlorure (Cl^- mg/l)	59
I.3.6	Carte iso-teneur en bicarbonate (HCO_3^- mg/l)	60
I.3.7	Carte piézométrique	61
II. FACIES CHIMIQUES		62
II.1	Classification des eaux	62
CHAPITRE III : ANALYSE HYDRODYNAMIQUE DES AQUIFERES		66
I. ANALYSE HYDRODYNAMIQUE DES AQUIFERES CAPTES		67
I.1	Méthode bi-logarithmique de Theis	67
I.2	Méthode semi-logarithmique de Jacob	68
I.3	Essais de pompages effectués sur un forage du bassin Bordj Ghdir	69
I.3.1	Représentation graphique des données	69
I.3.2	Interprétation qualitative	71
I.3.3	Interprétation quantitative	73
I.3.4	Les paramètres hydrodynamiques	74
CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATION		75
BIBLIOGRAPHIE		78

ملخص

هذه الدراسة تهدف من خلال الدراسات المرفومترية و المناخية وكذا التحاليل الاحصائية و الكيميائية لعينات العناصر الفيزيوكيميائية للآبار المدروسة الى ابراز تضاريس المنطقة و تأثير عوامل المناخ الشبه جاف على الحوض الساكب سيما درجة الحرارة و نسبة التساقط وارتباطها بالموازنة الهيدرولوجية وتحديد الخصائص الهيدروديناميكية من جهة , ومن جهة أخرى تحديد نوعية المياه الجوفية و طبيعتها الغالبة في العمق وعلاقتها بطبيعة الصخور من خلال اجراء التحاليل الاحصائية و بطرق جديدة ذات جدوى جد فعالة على سبيل المثال لا الحصر (التحليل بالعناصر الاساسية) و (الترتيب الهرمي التصاعدي).

Résumé

Ce travail consiste à déterminer en premier lieu les principaux paramètres morphométriques du bassin versant et l'influence du climat sur son comportement hydrique notamment le bilan hydrologique. D'autre part, les études hydrodynamiques montrent clairement les paramètres de la transmissivité (T) et le coefficient de perméabilité (K) et leur influence dans la circulation des eaux souterraines. Ainsi, la qualité chimique des eaux et leurs faciès chimiques réalisés à l'aide du logiciel diagramme et sa relation avec les types des roches qu'elles traversent selon les analyses statistiques effectuées sur les paramètres physicochimiques (analyse en composantes principales et la classification ascendante hiérarchique).

Abstract

This study in firstly determine the main morphometric parameters of the watershed and the influence of climate on its water behavior including water balance.

On the other hand, hydrodynamic studies show clearly the parameters of the transmissivity (T) and the permeability coefficient (K) and their influence in the groundwater flow. Thus, the chemical quality of water and their chemical facies carried out at using diagram software and its relationship to the types of rocks through which they pass according to the statistical analyzes of the physico-chemical parameters (principal component analysis and ascending hierarchical classification).