



Ministère de l'enseignement supérieure
et de la recherche scientifique

UNIVERSITE DE M'SILA

FACULTE DE TECHNOLOGIE

Département de génie civil et d'hydraulique

MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme
MASTER 2

FILIERE : HYDRAULIQUE

Option : Ouvrages hydrauliques et aménagement

THEME

ETUDE DE LA QUALITE DES EAUX
SOUTERRAINES DE LA REGION DE CHEMORA
W. DE BATNA EST ALGERIEN

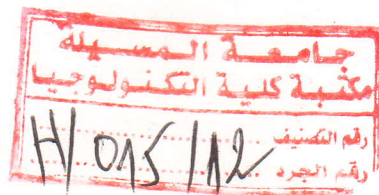
Dirigé par :

Mr : BOUDOUKHA Abderrahmane

Mr : GHODBANE Messaoud

Réalisé par :

MANSOURI Fateh



Promotion : 2011/2012

SOMMAIRE

Introduction générale

CHAPITRE I : ASPECT GEOGRAPHIQUE

Aspect géographique	03
Situation et morphologie	03
Répartition de l'habitat	04
Végétation	05
Chevelu hydrographique	05
Cadre socio-économique	05
Caractéristiques morphométriques	05
Description du bassin versant	06
Analyse morphologique	06
Caractéristiques de forme	06
Les dimensions du rectangle équivalent	07
Altimétrie et Courbe hypsométrique	07
Hypsométrie du sous bassin	07
Courbe hypsométrique du bassin	08
Altitudes caractéristiques	09
Les indices des pentes	10
Indice de pente globale (Ig)	10
Indice de pente de Roche (Ip)	10
Dénivelée spécifique (Ds)	11
Les caractéristiques du réseau hydrographique	12
Densité de drainage (Dd)	12
Temps de concentration (Tc)	12
Vitesse d'écoulement de l'eau (Vc)	12
Réseau hydrographique.....	13
Densité de drainage (Dd)	14
Conclusion	15

CHAPITRE II : GEOLOGIE

Introduction	16
Historique	16
Stratigraphie	17
Tectonique	22
Conséquence sur l'hydrogéologie	25

SOMMAIRE

Conclusion	26
CHAPITRE III : HYDROCLIMATOLOGIE	
Introduction	27
Pluviométrie de la zone d'étude	27
Etude des paramètres climatiques	29
Les précipitations	29
Répartition interannuelle des précipitations	30
Répartition moyenne mensuelle	31
Répartition saisonnière des précipitations ez	33
Estimation de la lame d'eau précipitée sur le bassin versant	34
Méthode de la moyenne arithmétique des précipitations	34
Méthode de Thiessen	36
Méthode du gradient altimétrique	37
Détermination de la pluviosité	37
La Température de l'air	38
Le climat de la région	40
Indice de De. Martonne	40
Le diagramme de L. Emberger	41
Méthode de H. Gaussen et F. Bagnouls	43
Méthode d'Euverte	44
Evapotranspiration ou Déficit d'écoulement	44
Calcul de l'évapotranspiration potentielle (ETP)	45
Calcul de l'ETP suivant la formule de C.W. Thornthwaite	45
Calcul de l'évapotranspiration potentielle par formule de BLANCY-RIDDLE modifiée par le FAO	46
Calcul de l'évapotranspiration potentielle par formule dite ANRH (2002)	47
Calcul de l'évapotranspiration réelle (ETR)	49
Méthode de Turc	49
Méthode de Wundt	50
Méthode de P. Verdeil (1988)	51
Calcul du bilan hydrologique	52

SOMMAIRE

Calcul du bilan hydrologique par ETP -C.W. THORNTHWAITE	52
Calcul du bilan hydrologique par ETP calculée par l'ANRH (2002)	55
Estimation du bilan d'eau	55
Les différentes valeurs de l'ETR	56
Conclusion	56

CHAPITRE IV : HYDROGEOLOGIE

Introduction	57
Inventaire des points d'eau	57
Etude piézométrique	59
Interprétation des cartes piézométriques	59
Etendue de la nappe superficielle	61
Perméabilité	62
Conclusion	63

CHAPITRE V : HYDROGEOLOGIE

Introduction	64
Interprétations des données	65
Analyses des valeurs obtenues	65
TEMPERATURE.....	66
CONDUCTIVITES.....	67
TDS	68
SALINITE	69
Analyses physico-chimiques effectuées au laboratoire	70
POTENTIEL HYDROGENE (PH)	71
Conductivité électrique mesurée au laboratoire	72
Titre Alcalimétrique Complet	73
RESIDUS SECS	74
DHT	75
Conclusion	76
Etude des paramètres chimiques	77
Cartographie hydrochimique	78
Le calcium Ca^{++}	79
Le magnésium	80
Le sodium	81

SOMMAIRE

Le potassium	82	
Les chlorures	83	Page
Carbonates et bicarbonates	84	03
Les sulfates	85	04
Les nitrates	86	06
Les nitrites	87	07
ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES (A.C.P)	89	11
A.C.P des données chimiques de la zone d'étude période	89	13
Matrice de corrélation	90	13
Etude des variables et des individus	92	23
Qualité chimique des eaux	94	25
Aptitude à l'irrigation	95	26
Eaux à forte teneur en sodium	96	27
Classification de Wilcox	97	28
Identification Des Principaux Facies Chimiques	98	29
Représentation Graphique Selon SCHOELLER -BERKALOFF	99	31
Conclusion	103	35
Conclusion générale		37
III.1 Courbes des Températures Mensuelle (1990_2005)		39
III.9 Abaque de l'indice d'aridité de De Martonne		41
III.10 Climatogramme de L. EMBERGER		42
III.11 DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE (BANOULS-AUSTEN)		43
III.12 Carte de l'évapotranspiration potentielle annuelle moyenne de l'Est Algérien		47
III.13 Evolution de coefficient correctif mensuelle (Km)		48
III.14 ABAQUE DE WUNDT MORBIEN PAR COUTAGNE		50
III.15 Abaque pour calcul du déficit		51
III.16 BILAN DE L'EAU SELON THORNTONVAITE		53
III.17 BILAN DE L'EAU SELON ANRH (2007)		54
IV.1 Carte de position des points des sond. (Zone d'étude)		58
IV.2 Carte piézométrique mars 2007		60
IV.3 Carte piézométrique avril 2012		60
V.1 Carte des températures (Mars 2007)		61
V.2 Carte des températures (Avril 2012)		66
V.3 Carte de la conductivité de terrain (Mars 2007)		67
V.4 Carte de la conductivité de terrain (Avril 2012)		67
V.5 Carte de la TDS (mars 2007)		68
V.6 Carte de la TDS (Avril 2012)		68

Résumé :

L'étude proposée a pour objet la connaissance des caractères géologiques, hydrologiques, hydrogéologiques et hydrochimiques avec une mise en relief des différentes sources de pollution et leur impact sur les eaux souterraines des différents aquifères de la région.

L'équilibre physicochimique des eaux souterraines a été rompu avec la réalisation du barrage Koudiet M'daouar, les eaux de ruissellement qui provenaient des Monts des Aurès et qui servaient à irriguer la plaine de Chemora et diluaient les sels minéraux des nappes et ce par infiltration ; sont actuellement stockées au niveau du barrage et transférées vers les centres de Batna, Barika, Ain Touta. On assiste alors à un problème écologique.

ملخص الدراسة:

الدراسة المقترحة للموضوع المعرفي للخصائص الجيولوجية، الهيدرولوجية، الهيدروجيولوجية والهيدروكيميائية مع توضيح معالم المصادر المختلفة للتلوث وأثرها على المياه الجوفية للطبقات الأرضية المختلفة للمنطقة.

التوازن الفيزيوكيميائي للمياه الجوفية انكسر أو فقد مع التحقيق الفعلي لسد كوديات مدور، المياه الجارية والواردة من جبال الأوراس والتي تستخدم لري سهل الشمرة كما تخفف الأملاح المعدنية مستوى المياه عن طريق الترشيح، تكون فعليا مخزنة على مستوى السد وتحول نحو المراكز: باتنة، بريكة، عين توتة. أين نواجه مشكلة إيكولوجية - بيئية.