



Ministère de l'enseignement supérieur

et de la recherche scientifique

UNIVERSITE DE M'SILA

FACULTE DE TECHNOLOGIE

Département d'hydraulique



MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER

FILIERE : HYDRAULIQUE

Option : Hydraulique urbaine

THEME :

**IMPACT DE LA POLLUTION PAR LES NITRATES SUR
EAUX SOUTERRAINES DE LA REGION DE CHEMORA**

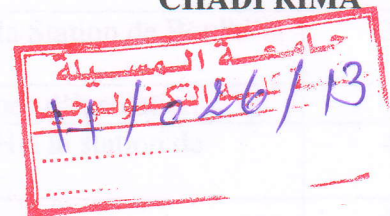
(W. BATNA)

Dirigé par :

M^r.M. GHODBANE

Présenté par :

CHADI RIMA



Promotion : 2012/2013

Sommaire

CHAPITRE I : Aperçu géographique

Introduction générale

Introduction	1
I. Aperçu géographique	1
I.1. Situation géographique	1
I.2. Aperçu socio.economique	2
I.2.1. Habitation	2
I.2.2. Agriculture	3
I.3. Climat e couverture végéale	3
I.3.1. Climat	3
I.3.2. Couvert végétale	3
I.4. Caractéristiques morphométriques	3
I.4.1. Description du bassin versant	3
I.5. Analyse morphologique	4
I.5.1. Caractéristiques de forme	4
I.5.1.1. Coefficient de compacité de Gravilluis (K_c)	4
I.5.2. Les dimensions du rectangle équivalent	5
I.6. Répartition des tranches d'altitudes et courbe hypsométrique	7
I.6.1. Altitudes caractéristiques	8
I.6.2. Dénivelée simple (D)	8
I.6.3. Dénivelée spécifique (D_s)	8
I.7. Les indices des pentes Les indices des pentes	9
I.7.1. Les indices des pentes Indice de pente globale (I_g)	9
I.7.2. Les indices des pentes Indice de pente de Roche (I_p)	9
I.8. Le réseau hydrographique	10
I.9. Les caractéristiques du réseau hydrographique	10
I.9.1. Densité de drainage (D_d)	10
I.9.2. Temps de concentration (T_c)	11
I.9.3. Vitesse d'écoulement de l'eau (V_c)	11
Conclusion	12

CHPITRE II : Etude géologique	
Introduction	13
I- Historique	13
II- Stratigraphie	14
III- Tectonique	20
IV- Conséquence sur l'hydrogéologie	22
Conclusion	23
CHAPITRE III : Etude hydroclimatologique	
Introduction	24
I- Pluviométrie de la zone d'étude	24
II- Etude des paramètres climatiques	25
II-1/- Les précipitations	25
II-1-1/- Répartition interannuelle des précipitations	25
II-1-2/- Répartition moyenne mensuelle :	27
II-1-3/- Répartition saisonnière des précipitations	29
III- Estimation de la lame d'eau précipitée sur le bassin versant	30
III-1- Méthode de la moyenne arithmétique des précipitations	30
III-2- Méthode de Thiessen	31
IV- La Température de l'air	33
V- Le climat de la région	34
V-1- Indice de De. Martonne	34
V-2- Le diagramme de L. Emberger	35
V-3- Méthode de H. Gaussen et F. Bagnouls	37
V-4- Méthode d'Euverte	38
VI- Evapotranspiration ou Déficit d'écoulement	38
VI-1- Calcul de l'évapotranspiration potentielle (ETP)	38
VI-1-1- Calcul de l'ETP selon la formule de C.W. Thornthwaite	39
VI-1-2- Calcul ETP selon la formule dite ANRH (2002)	39
VII- Calcul de l'évapotranspiration réelle (ETR)	41
VII-1- Méthode de Turc	42
VII-2- Méthode de Wundt	42
VII-3- Méthode de P. Verdeil (1988)	43

VIII/- Calcul du bilan hydrologique	44
VIII-1- Calcul le bilan hydrologique par ETP de C.W.Thornthwaite	45
VIII-2- calcul le bilan hydrologique par ETP calculé par l'ANRH (2002)	47
conclusion	48

CHAPITRE IV : Etude hydrogéologique

Introduction	49
I.1- Les cartes structurales	49
I.2- Les cartes piézométriques	49
I.3- Inventaire des points d'eau	49
II- Etude piézométrique	51
II.1- Interprétation des cartes piézométriques	52
II.2- Gradient hydraulique	55
Conclusion	55

CHAPITRE V : Etude hydrochimique

Introduction	56
I- Interprétations des données et mesures au laboratoire	57
I.1- Analyses des valeurs obtenues	58
I.2- Analyses physico-chimiques effectuées au laboratoire	58
II- Etude des paramètres physiques	59
A/- Température	59
B/- Le Potentiel d'hydrogène (pH)	60
C/- La conductivité électrique (CE)	60
III- Etude des paramètres chimiques	62
III.1 - Détermination et répartition des faciès chimiques	62
A/- Selon Piper	62
B/- Selon H. SCHOELLER BERKALOFF	63
IV .Cartographie hydrochimique	64
IV.1. Le calcium Ca^{++}	64
IV.2. Le magnésium Mg^{++}	66
IV.3. Chlorure Cl^-	67
IV.4. Bicarbonate HCO_3^-	68

IV.5. Sodium Na^+	70
IV.6. Nitrate NO_3^-	71
IV.7. Nitrite NO_2^-	72
IV.8. Sulfate SO_4^-	73
V. Qualité chimique des eaux	74
V.1 - Selon l'O.M.S	74
V.2- Degré hydrotimétrique total (D.H.T)	75
VI. Etude de la pollution des eaux souterraines par les nitrates	76
Introduction	76
VI.1- Résultats des analyses hydrochimiques des éléments polluants	76
VI.2- Principales sources de pollutions	77
VI.2.1- Sources de pollution de la ville de Chemora	78
A- Les rejets urbains	78
B- Les rejets agricoles	78
VI.3- Les normes des nitrates selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)	78
VI.4- Conséquences des nitrates sur la Santé	79
VI.5- Comment éliminer les nitrates dans l'eau	79
Conclusion	80
Conclusion générale	

المخلص

يعد تلوث الماء من اخطر المشاكل التي قد تصيب منطقة ما و تعتبر المياه الجوفية هي الأحسن مي حيث النوعية و النقاوة لكن إذا لم المحافظة عليها تصيح هي الأخرى ملوثة لعدة أسباب منها الاستعمال الزائد للأسمدة الزراعية و رمي الفضلات الصناعية و رمي المياه المستعملة دون معالجتها.

لذلك الغرض من هذه المذكرة تحديد تأثير التلوث على المياه الجوفية و بالخصوص النترات و اقتراح حلول لهذا المشكل.

Résumé :

La pollution de l'eau des problèmes les plus graves qui peuvent affecter la région et les eaux souterraines est considéré comme l'eau souterraine est préférable Mai en termes de qualité et de pureté, mais si elle n'est pas entretenue devient l'autre contaminés pour plusieurs raisons, y compris l'utilisation d'engrais en excès et agricole jeter les déchets industriels et jeter des eaux usées sans traitement. Donc, le but de cette note afin de déterminer l'effet de la pollution sur les eaux souterraines, en particulier les nitrates et proposer des solutions à ce problème.

Abstract :

The water pollution of the most serious problems that may affect the region and is considered groundwater is better Mai in terms of quality and purity, but if not maintained becomes the other contaminated for several reasons including the use of excess fertilizers and agricultural throwing industrial waste and throw wastewater without treatment.

So the purpose of this note to determine the effect of pollution on groundwater, in particular accents and propose solutions to this problem.