

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ferhat Abbas Sétif 1
Institut d'Architecture et des
Sciences de la Terre
Département des Sciences de la Terre

جامعة فرحات عباس - سطيف 1
معهد الهندسة المعمارية وعلوم الأرض
قسم علوم الأرض



Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de
Master en Hydrogéologie .

THEME:

Apport de la méthode DRASTIC à l'étude de la
vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution
anthropique dans la région de Sétif. N-E Algérien.
(cas de plaine d' Ain Azel)

Présenté par

*Belkebir Henen.

*Benchabib Berkahoum.

DEVANT LE JURY:

Président: M^{elle}.Fisli.Z

MAA

UFAS1

Encadreur: Dr. Benmarce .K.

MCB

UFAS1

Examineur: Dr.Demdoum .A.

MCB

UFAS1

Promotion : 2018/2019

TABLE DES MATIERES

Pages

Dédicace	II
Remerciement	III
Résumé	IV
ص خلم	V
Abstract	VI
Table des matières	VII-XII
Liste des tableaux	XIII-XV
Liste des figures	XVI-XVII
Liste des abréviations	XVIII

Introduction générale	1
-----------------------	---

Chapitre I : Contexte général

I. 1. Introduction	3
I.2.Situation géographique de la wilaya de Sétif	3
I.3 Situation géographique de la zone d'étude	3
I.4.Etude biophysique	4
I.4.1. Le relief	4
I.4.2. Réseau hydrographique	4
I. 4.3. Climat et végétation	4
Conclusion	4

Chapitre II : Contexte géologique

II. 1. Introduction	5
II. 2. Aperçu sur la géologie de l'Algérie de Nord	5
II.2.1. Les zones internes	5
II.2.2.Le domaine des flyschs	6
II.2.3. Les zones externes	6
II.3. Aperçu sur la géologie locale	6

II.3.1. Trias	6
II.3.2. Le Jurassiques	6
II.3.3. Le Cretace Inferieur	7
II.3.3.1. Le berriasien supérieure –valanginien	7
II.3. 3.2. L’hauterivien	7
II.3.3.3 .Le Barrémien	7
II.3. 3.4. L’Aptien	7
II.3.3.5. L’Aptien-Clansayésien	7
II.4. Le Crétacé Supérieur	8
II.5. Néogène	8
II.5.1. Le Miocène	8
I.5.2. Le Néogène	8
II.6.Contexte structural global	8
II.6.1. Les plis	8
II.6.1.1. Dans les séries mésozoïques	8
II.6.1.2. Dans les séries néogènes	9
II.6.2. Les chevauchements	9
II.6.3. Les failles et les décrochements	9
II.6.3.1. Les failles	9
II.6.3.2. Les décrochements	9
Conclusion	11

Chapitre III : Contexte géophysique

III.1.Introduction	12
III.2. Objectif de l’étude	12
III.3. Rappel théorique sur la méthode géophysique « électrique »	12
III. 4. Disposition des profils électriques	13
III. 5. Coupes géoélectriques	14

III.5.1. interprétation des résultats	16
Conclusion	18

Chapitre IV : Contexte hydroclimatique

IV. 1. Introduction	19
IV.2. Aperçu générale sur le climat de La région de Sétif	19
IV.3. Les Bassins Hydrographiques de la région de Sétif	19
IV.3 .1. Bassin versant de hauts plateaux constantinois (N°07)	19
IV .4. Le bassin versant de la zone d'étude	20
IV.4.1. Les caractéristiques Morphométriques et Epsométrique de sous bassin	20
IV.5. Analyse des paramètres climatiques	21
IV.5.1.Stations et données utilisées	21
IV.5.2.Les précipitations	21
IV.5.2.1.Répartition des précipitations moyennes mensuelles	21
IV.5.2.2.Répartition saisonnière des précipitations	22
IV.5.2. 3.Précipitations moyennes annuelles	23
IV.6. Les températures	23
IV.6.1. Répartition des températures moyennes mensuelles	23
IV.6.1.2. Répartition saisonnière des températures	24
IV.6.1. 3. Températures moyennes annuelles	24
IV.6.1.4. Courbe Ombrothermique	25
IV.6.1.5. L'indice climatique	26
IV.7. Le bilan hydrique	27
IV.7.1. L'Évapotranspiration	27
IV.7.1.1. évapotranspiration potentiel (ETP) et évapotranspiration réel (ETR)	27
IV.7.1.2. Estimation de l'évapotranspiration potentielle et l'évapotranspiration réelle (ETR)	27
IV.7.1.3. Calcul d'ETP mensuelle	27
IV.7.1.4.Calcul de l'ETR à partir des formules empiriques	28

IV.7.1.5. Formule de L. Turc	28
IV.8. Estimation du bilan hydrique	29
IV.8.1. Etablissement du bilan hydrologique (méthode de Thornthwaite)	29
IV.8. 2.Discussion des résultats de l'ETR	30
IV.8.3. Estimation du ruissellement annuel et d'infiltration	31
Conclusion	31

Chapitre V : Contexte hydrogéologique

V.1.Introduction	32
V.2. Les formations aquifères	32
V.2. Contexte hydrogéologique de la zone d'étude	32
V.3. Caractéristiques hydrodynamiques des forages	33
V.3.1. La Transmissivité «T»	33
V.3. 2. La perméabilité « K »	35
V.3. 3. Coefficient d'emménagement	35
V.3.4. Gradient hydraulique	35
V.4. Etude Piézométrique	36
V. 4.1. Inventaire des points d'eau	36
V.4.2.1. Carte piézométrique	36
V.4.2.2. Interprétation de la carte piézométrique	36
Conclusion	37

Contexte VI : hydrochimique et la vulnérabilité

VI.1.Introduction	38
VI.2. La pollution	38
VI.2.1. Définition	38
VI.2.3. Sources et origines de la pollution	38
IV.3. Généralité sur la vulnérabilité	40

IV.3.1. La vulnérabilité	40
IV.3.1.1. La vulnérabilité L’Intrinsèque	41
IV.3.1.2. La vulnérabilité Spécifique	41
VI.3.2. Les critères de la vulnérabilité	41
VI.3.2.1. Critères relatifs à la surface du sol	41
IV.3.2.2 .Critères relatifs à la zone non saturée (ZNS)	41
VI.3.2.3. Critères relatifs à la zone saturée (ZS)	42
VI.3.2.4. Critères communs à la zone non saturée et à la zone saturée	42
VI.4. Méthodes d’évaluation de la vulnérabilité	42
VI.4.1. Les méthodes basées sur les documents cartographiques	42
VI.4.2. Méthodes basés sur un système de cotation numérique	43
VI.5. Généralités sur la méthode DRASTIC	43
VI.5.1. Définition	43
VI.5.2. Objectif de la méthode DRASTIC	44
VI.6. Les paramètre de la méthode DRASTIC et leur poids	44
VI.6.1. Les paramètre DRASTIC	44
VI.6.1.1. DRASTIC STANDARD	45
VI.6.1.2. DRASTIC PESTICIDES	45
VI.6.2. Interprétation de l’indice DRASTIC	45
VI.6.2.1. Cote et poids attribué pour chaque paramètre de la méthode DRASTIC	46
VI.6.2.1.1. Profondeur de la nappe « D »	46
VI.6.2.1.2. Recharge nette « R »	46
VI.6.2.1. 3. Nature de la nappe « A »	47
IV.6.2. 1.4. Type du sol « S »	48
VI.6.2.1.5. Topographie « T »	48
VI.6.2.1.6. Impact de la zone vadose (la zone non saturée) « I »	48

VI.6.2.1.7. Conductivité hydraulique de l'aquifère	49
VI.7. Évaluation de la vulnérabilité par la méthode DRASTIC STANDARD	50
VI.8. Carte de la vulnérabilité	56
Conclusion	60

Conclusion générale.....61-62

Bibliographie.....63-67

Résumé

La région d'Ain Azel est située à 50 km environ au Sud de la ville de Sétif, fait partie du bassin des hautes plaines Sétifiennes, Elle se trouve dans le sous bassin versant (07-01) caractérisé par un climat semi-aride, cette zone contient par deux complexe d'aquifere , la premier la nappe superficielle et la deuxième nappe profonde ;

Notre travail a pour objectif de faire une étude de la vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution anthropique dans la région d'étude a été effectuée en appliquant la méthode DRASTIC standard, (Aller et al, 1987) pour contribuer à la protection des ressources hydriques souterraines contre une éventuelle pollution ;

Cette étude est basée sur la détermination de l'indice DRASTIC de la magorité des forages dans la region à l'aide d'un log stratigraphie de chaque forage pour déterminé les sept paramètres de la methode DRASTIC standard,(D ;R ;S ;T ;I ; C) et leur but pour obtenu des cartes de vulnérabilité qui montrent presque toute la totalité de la plaine présente deux classes de cette dernière doneé une indice faible entre 90-100 cette resultat est cousée par l'absence de périmètre de protection éloignée et l'autre classe une vulnérabilité moyenne d'un indice superieur à 101. Il faut pas utilisée les périmètres de protection rapprochée. Des mesures de surveillance doivent être prises pour toute activité concernée sur la région.

Mots clés: Ain Azel , la pollution anthropique , la nappe , DRASTIC , la vulnérabilité.

ملخص

تقع منطقة عين أزال على بعد حوالي 50 كم جنوب مدينة سطيف . هي جزء من حوض السهول العالية و تتموقع في الحوض المائي الفرعي (01-07) و تتميز بمناخ شبه جاف و تحتوي المنطقة على طبقتين من المياه الجوفية الأولى طبقة المياه الجوفية السطحية و الثانية طبقة المياه الجوفية العميقة ;

يهدف عملنا هذا إلى دراسة أصل و مدى تعرض المياه الجوفية للتلوث البشري في المنطقة. و للقيام بذلك تم تطبيق منهجية DRASTIC القياسية للمساعدة في حماية هذه الموارد المائية الجوفية من التلوث المحتمل ;

DRASTIC: منهجية تطبق في المنطقة المدروسة عن طريق السجلات الطبقيّة للحفر تسمح لنا بإنشاء خريطة التحسس

توضح لنا الخريطة الناتجة عن هذه الدراسة منطقة ذات تحسس ضعيف و محدودة للغاية في الشمال الشرقي و منطقة متوسطة التحسس تحتل باقي منطقة الدراسة ;

في الاخير يتوجب علينا القيام بمحيط وقائي مدروس لحماية هذه الموارد الطبيعية الجوفية .

الكلمات المفتاحية : عين أزال، طبقة المياه الجوفية ، التلوث البشري، DRASTIC، التحسس .

Abstract

Ain Azel is located about 50 km south of Sétif city, part of the high plains basin in Stefani . It is located in sub-watershed (07-01) and has a semi-dry climate. The first is the second is the deep aquifer. Our work aims to study groundwater exposure to humain contamination in the study area.

DRASTIC method was applied to help protect groundwater resources from potential contamination;

It is based on the index D.R.A.S.T.I.C., In the treatment of the seven sever parametrs leads to the creation of Vulnerability map;

The resulting map shows a weak and very limited area in the northeast and a weak area occupying the rest of the study area;

This stick of fixtures requires the implementation of an appropriate protective environment to protect the underground supplier.

Keywords : Ain Azal, aquifer, humain pollution, DRASTIC. vulnerability,