

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 Géologie

Option Hydrogéologie

THEME :

**La vulnérabilité à la pollution chimique des eaux
souterraines de la région de Hassi Messaoud Wilaya de
OUERGLA**

Présenté par :

SOUIDI KHADIDJA

DEVANT LE JURY :

Président : **Dr. Hassani Mohamed.**

Encadreur : **Dr. Seklaoui M'hamed**

Co-Encadreur : **Mrs Benhadouch Brahim.**

Examineur : **Dr. Bersi Mohand.**

Promotion : 2019/2020

Résumé

La région de Hassi Messaoud située à environ 650 km au Sud-est d'Alger, l'étude hydrogéologique a montré l'existence de deux systèmes aquifères : complexe terminal et continental intercalaire ; et qui sont composés de plusieurs nappes d'eaux souterraines. Cette région est connue d'avoir une activité pétrolière qui ne cesse de croître. L'inventaire des sources de pollution a montré qu'en plus des fluides de forage (bourbiers), l'activité agricole et les déchets reliés au développement urbain de la ville, ils présentent un risque de pollution sur les eaux de la nappe de complexe terminal. Son évaluation a montré qu'elle est moyennement vulnérable à la pollution. Par contre, le continental intercalaire (nappe albienne) est vulnérable uniquement par rapport aux fluides d'injection et au pompage excessive de ces eaux, ce qui peut engendrer d'avantage une détérioration de la qualité de ses eaux. L'évaluation de la qualité chimique des eaux souterraines des deux systèmes aquifères (CT et CI) par rapport aux différentes normes, montre qu'elles sont impropres à la consommation quel que soit en potabilité ou à l'irrigation, à défaut d'un traitement préalable. **Mots clés** : Eau, Complexe terminal, Continental intercalaire, sources de pollution, vulnérabilité, normes de potabilité et d'irrigation.

Abstract

The Hassi Messaoud region located about 650 Km south-east of Algeria, the hydrogeological study showed the existence of two aquifer systems ; Terminal complex and intercalary continental ; and which are composed of several bodies of groundwater, this region is known to have an ever increasing petroleum activity. The inventory of pollution sources showed that in addition to drilling fluids (quagmires), agricultural activity and waste related to the city's urban development they present a risk of pollution on the water of the complex terminal groundwater, its assessment showed that it is moderately vulnerable to pollution. On the other hand, the intercalated continental albian aquifer is vulnerable only in relation to injection fluids and excessive pumping of these waters, which can further deteriorate the quality of its waters. The evaluation of the chemical quality of the groundwater of the two aquifer systems (CT and CI) in relation to the different standards, shows that they are unfit for consumption regardless of potability or irrigation, failing a pre-treatment.

Keywords : Water, Terminal complex, Continental intercalary, source of pollution, vulnerability, standards of drinking water and irrigation.

ملخص

تقع منطقة حاسي مسعود على بعد 650 كم جنوب شرق الجزائر العاصمة، وأظهرت الدراسة الهيد وجيولوجية وجود نظامين لطبقات المياه الجوفية: مجمع طرفي وقاري متقاطع. والتي تتكون من عدة مسطحات مائية جوفية. من المعروف أن هذه المنطقة لديها نشاط بترولي متزايد باستمرار. أظهر جرد مصادر التلوث أنه بالإضافة إلى سوانل الحفر (المستنقعات والنشاط الزراعي والمخلفات المتعلقة بالتنمية العمرانية للمدينة، فإنها تشكل خطر التلوث على مياه المياه الجوفية المعقدة طرفية. أظهر تقييمها أنها معرضة بشكل معتدل للتلوث. من ناحية أخرى، فإن الطبقة القارية المقسمة (طبقة المياه الجوفية البيضاء) معرضة للخطر فقط فيما يتعلق بسوانل الحقن والضخ المفرط لهذه المياه، مما قد يؤدي إلى زيادة تدهور فيما جودة مياهها. يُظهر تقييم الجودة الكيميائية للمياه الجوفية لنظامي الخزان الجوفي بالمعايير المختلفة (CT و CI) يتعلق أنها غير صالحة للاستهلاك الشرب و الري، تصلح فقط إن كانت هناك معالجة أولية

الكلمات المفتاحية: المياه ، مجمع المحطة ، التقاطع القاري ، مصادر التلوث ، الضعف ، معايير مياه الشرب والري

TABLE DES MATIERES

DEDICACE	I
REMERCIEMENT	II
Résumé.....	III
TABLE DES MATIERES.....	V
LISTE DES FIGURES	IX
LISTE DES TABLEAUX.....	X
LISTE DES ABREVIATIONS.....	XI
INTRODUCTION GENERALE	1
 CHAPITRE I : CADRE GEOGRAPHIQUE ET HYDROCLIMATOLOGIQUE	
I.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE DE HASSI MESSAOUD	3
1.1.Cadre Administrative	3
1.2.Cadre Géomorphologique	3
I.2. CONTEXTE HYDROCLIMATOLOGIQUE	5
2.1. Précipitations	6
2.2 Température.....	6
2.3. Insolation	7
2.4. Diagramme d’Emberger	8
2.5. Evaporation.....	8
2.6. Vent.....	9
2.7. Le Bilan hydrique	9
I .3. HYDROGRAPHIE ET POTENTIALITE EN EAU	11
I .4. APERÇU SOCIO-ECONOMIQUE	12
I .5. OCCUPATION DES SOLS	12
I.6. HISTORIQUE SUR LES GISEMENTS PETROLIERS A HASSI MESSAOUD.....	14
I.7. CONCLUSION.....	14

CHAPITRE II : GEOLOGIE

II.1. INTRODUCTION.....	16
II.2. CADRE REGIONAL.....	16
II.3. APERÇU LITHOSTRATIGRAPHIQUE	17
3.1.Stratigraphielocale	17
3. 2.Notion de Réservoir pétrolier	21
II.4. APERÇU STRUCTURAL.....	21
II.5. CONCLUSION	22

CHAPITRE III : CADRE HYDROGEOLOGIQUE

III.1. INTRODUCTION	24
III.2. CADRE REGIONAL	25
1. Le Continental Intercalaire (CI)	25
2. Le Complexe Terminal (CT)	26
III.3. IDENTIFICATION DES AQUIFERES DE LA REGION DE HASSI- MESSAOUD	27
3.1. Distribution des puits dans la zone d'étude	28
3.2. Le Complexe Terminal (CT).....	29
3.3. Le Continental Intercalaire (CI) – Nappe Albienne	33
III.4. CONCLUSION	35

CHAPITRE IV : HYDROCHIMIE

IV.1. INTRODUCTION.....	36
IV.2. PLAN DE POSITION DES PUIITS CARACTERISES.....	36
IV.3. ETUDE DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES.....	37
3.1. Nappe de continental intercalaire (Albien).....	37
3.2.Nappe de complexe terminal (mio-pliocène)	45
4. CONCLUSION	48

CHAPITRE V : QUALITE CRITIQUE ET VULNERABILITE DES EAUX SOUTERRAINES

V.1. INTRODUCTION	49
V.2. INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION A HASSI MESSAOUD.....	50
2.1. Activité pétrolière	50
2.2. Déchets domestiques	52
2.3. Activité agricole	52
V.3. VULNERABILITE	56
3.1.Définition et littérature	56
3.2.Présentation de la méthode drastique	58
3.3. Vulnérabilité des eaux de complexe terminal (CT).....	64
3.4 Vulnérabilité des eaux de continental intercalaire (CI).....	68
V.4. QUALITE CRITIQUE DES EAUX POMPEES.....	75
4.1. Potabilité des eaux.....	75
4.2. Aptitude des eaux à l'irrigation.....	79
V.5. CONCLUSION.....	82
CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATION.....	84