République Algérienne Démocratique et Populaire

Minisètre de l'Enseignement Supérieure et de laRecherche 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 II en Géologie

Option : Hydrogéologie Appliquée

THEME:

CONTRIBUTION A L'ETUDE HYDROGEOLOGIQUE ET HYDROCHIMIQUE DE LA NAPPE PHREATIQUE DE BOUSSELLAM AMONT, SETIF, NORD-EST ALGERIE

Présenté par :

LAIB Nour El Yakine Aicha
SOUILLAH Djouayria

DEVANT LE JURY:

Président: LAKKAICHI Abdelmalek	**MCB UFA Sétif 1**
Encadreur: BOULGUERAGUER Zouhir	**MCA UFA Sétif 1**
Examinatrice: SOUADNIA Sabrina	**MCB UFA Sétif 1**

Promotion : 2021/2022

CONTRIBUTION A L'ETUDE HYDROGEOLOGIQUE ET HYDROCHIMIQUE DE LA NAPPE PHREATIQUE DE BOUSSELLAM AMONT, SETIF, NORD-EST ALGERIE

Résumé

La pollution est un phénomène mondial qui affecte le sol, l'eau et l'air, car la pollution de l'eau est une menace majeure et un défi mondial qui met en danger les moyens de subsistance sur Terre, car l'eau joue un rôle primordial dans la vie quotidienne, la pollution de l'eau provienne de plusieurs sources, peut être classée en trois types: Pollution domestique liée à l'activité quotidienne, agricole, et industriel, ce type de la pollution résultant de l'activité industrielle, les déchets solides et liquides étant souvent rejetés dans l'environnement sans traitement ni recyclage.

Notre pays ne fait pas l'exception à ce phénomène, car plusieurs zones sont déjà polluées, y compris la zone d'étude qui située dans la région de Boussellam dans la wilaya de Sétif, La plaine de Boussellam est une grande partie du bassin de Boussellam amont où passe la vallée de Boussellam, et cette dernière représente la seule vallée du sous bassin amont, elle considérée comme zone de d'évacuation de divers déchets solides et liquides liés aux activités domestiques, agricoles et industrielles, ce qui lui donne une couleur sombre, notamment à la période d'épuisement et des basses eaux.

La plupart des déchets rejetés dans les eaux de la vallée de Boussellam proviennent de la ville de Sétif et de la zone industrielle, ainsi que de l'activité agricole le long de la vallée qui alimente le barrage d'Ain Zada, ce barrage est la principale source d'eau potable dans une zone habitée par plus d'un million de personnes.

A cet effet, ces travaux sont menés afin de déterminer le développement résultant de cette pollution et son impact sur l'environnement en général et sur la plaine de Boussellam en particulier, qui comprend une activité agricole majeure.

Dans cette approche, nous essayons de découvrir le développement de la pollution organique et agricole au niveau de plaine de Boussellam amont, et comment faire face à ce phénomène dans une zone qui représente l'une des plus grandes zones de culture céréalière en Algérie.

Mots clés: Boussellam Amont, Nappe phréatique, Pollution Organique et Agricole, Sétif.

CONTRIBUTION IN THE HYDROGEOLOGICAL AND HYDROCHEMICAL STUDY OF THE GROUNDWATER OF BOUSSELLAM UPSTREAM, SETIF, NORTH-EAST ALGERIA

Abstract

Pollution is a global phenomenon that affects the soil, water and air, as water pollution is a major threat and a global challenge that endangers the life on Earth as water plays an essential role in daily life, water pollution comes from several sources, can be classified into three types: Domestic pollution linked to daily activity, agricultural, and industrial, this type of pollution resulting from the activity industrial, as solid and liquid waste is often released into the environment without treatment or recycling.

Our country is no exception to this phenomenon, because several areas are already polluted, including the study area which located in the region of Boussellam in the Wilaya of Sétif, The plain of Boussellam is a large part of the Boussellam basin upstream where the Boussellam valley passes, and the latter represents the only valley in the upstream sub-basin, it is considered as an area for the evacuation of various solid and liquid wastes linked to domestic, agricultural and industrial activities, which gives it a dark color, especially during the period of exhaustion and low water.

Most of the waste discharged into the waters of the Boussellam valley comes from the city of Sétif and the industrial zone, as well as from agricultural activity along the valley that feeds the Ain Zada dam, this dam is the main source of drinking water in an area inhabited by more than one million people.

To this end, this work is carried out in order to determine the development resulting from this pollution and its impact on the environment in general and on the Boussellam plain in particular, which includes a major agricultural activity.

In this approach, we try to discover the development of Organic and agricultural pollution in the upstream Boussellam plain, and how to deal with this phenomenon in an area which represents one of the largest cereal growing areas in Algeria.

Keywords: Boussellam Upstream, Groundwater, Organic and Agricultural pollution, Sétif.

المساهمة في الدراسة الهيدروجيولوجية والهيدروكيميائية للمياه الجوفية لسهل بوسلام المنبع، سطيف ، شمال شرق الجزائر

ملخص

يعد التلوث ظاهرة عالمية تؤثر على التربة و الماء والهواء، حيث يعد تلوث المياه تهديدًا كبيرًا وتحديًا عالميًا يعرض سبل العيش على الأرض للخطر، لأن المياه تلعب دورًا رئيسيًا في الحياة اليومية، يمكن تصنيف تلوث المياه من عدة مصادر إلى ثلاثة أنواع: التلوث المنزلي المرتبط بالنشاط البشري اليومي ، مثل مياه الصرف الصحي ، إلخ ... ، التلوث المرتبط بالأنشطة الزراعية و الفلاحية والنوع الثالث وهو التلوث الناتج عن النشاط الصناعي حيث أن المخلفات الصلبة والسائلة غالبا ما يتم تصريفها في البيئة دون معالجة أو إعادة تدوير.

بلادنا ليست استثناء من هذه الظاهرة لأن العديد من المناطق ملوثة بالفعل، بما في ذلك منطقة الدراسة الواقعة في منطقة بوسلام بولاية سطيف، سهل بوسلام هو جزء كبير من حوض بوسلام المنبع حيث يمر وادي بوسلام، ويمثل هذا الأخير الوادي الوحيد في حوض المنبع ، فهو يعتبر منطقة لتصريف مختلف النفايات الصلبة والسائلة المتعلقة بالنشاط المنزلي والزراعي والصناعي ، مما يضفي عليها لونًا داكنا خاصة في فترة نضوب وانخفاض منسوب المياه.

تأتي معظم النفايات التي يتم تصريفها في مياه وادي بوسلام من مدينة سطيف والمنطقة الصناعية ، وكذلك من النشاط الزراعي على طول الوادي الذي يغذي سد عين زادة، هذا السد هو المصدر الرئيسي لمياه الشرب في منطقة يسكنها ما يزيد عن مليون نسمة.

نحاول في هذه المقاربة معرفة تطور التلوث العضوي و الفلاحي على مستوى سهل بوسلام المنبع و كيفية معالجة هذه الظاهرة في منطقة تمثل احدى أكبر مناطق زراعة الحبوب في الجزائر.

الكلمات المفتاحية: بوسلام المنبع، مياه جوفية، تلوث عضوي و فلاحي، سطيف.

Table des matières

Titre	Page N°
Introuction ……..	**01**
Chapitre I. Le Cadre Géographique ……	**02**
Introduction …….	**03**
1. Le Cadre géographique ……	**03**
1.1. Bassin versant du Soummam ……..	**03**
1.2. Le Bassin versant de l'oued Boussellam …….	**03**
1.3. Aperçu socio-économique ……	**05**
1.3.1. Le contexte démographique …….	**05**
1.3.2. Le contexte agricole et couvert végétale ……...	**05**
1.3.3. Le contexte industriel ……..	**05**
1.4. La plaine de Boussellam (la zone d'étude) …….	**07**
1.4.1. Objet de l'étude ……	**08**
2. La forme du sous bassin ……..	**08**
3. Constitution du réseau hydrographique ……..	**08**
Conclusion ……...	**10**
Chapitre II. Géologie de la zone ……...	**11**
Introduction ……	**12**
1. Cadre géologique local ……	**12**
1.1. Les formations peu ou pas tectonisées …….	**13**
1.1.1. Quaternaire (formation récente) ……	**13**
1.1.2. Mio-pliocène ……..	**14**
1.2. Formations tectonisées …….	**14**
1.2.1. Nappe de flyschs ……	**14**
1.2.2. Nappe tellienne/ Nappe ultra- tellienne	**14**
1.2.3. Ensemble allochtone Sud- Sétifien ……	**16**
1.2.4. Parautochtone et autochtone Hodnneéns ……..	**18**
1.2.5. Trias exotique ou extrusif ……..	**19**
2. Les mouvements tectoniques …….	**19**
2.1. Failles ……..	**19**
2.2. Les plis ……	**20**
2.3. Tectonique tangentielle ……...	**20**
Conclusion ……...	**20**
Chapitre III. Caractéristiques Hydroclimatiques …….	**21**
Introduction ……	**22**
1. Généralité sur le climat de la zone d'étude …….	**22**
1.1. Les précipitations ……..	**22**
1.2. Les températures ……...	**24**
2. Relation température-précipitation ……..	**26**
2.1. Diagramme Ombro-thermique …….	**26**
2.2. Indice d'aridité de Martonne ……	**28**
3. Discussion de résultats	**29**
Conclusion	**29**
	31

Chapitre IV. Étude Hydrogéologique ……..
Introduction ……. **32**
1. Hydrogéologie ……. **32**
1.1. La nappe phréatique de Boussellam …… **32**
1.2. La Structure de la nappe phréatique dans la plaine de Boussellam …… **32**
1.2.1. Niveau aquifère supérieur …….. **33**
1.2.2. Niveau aquifère inférieur ……... **33**
1.2.3. Établissement des cartes piézométriques …….. **33**
1.2.4. Analyse et interprétation des cartes piézométriques …… **35**
2. Alimentation et décharge de l'aquifère …… **37**
Conclusion ……... **37**
Chapitre V. Evolution des polluants organiques dans les eaux de l'oued Boussellam et son environnement ……..... 38
Introduction ……. **39**
1. Les paramètres physico-chimiques …….. **39**
1.1. Température (T°) …….. **39**
1.2. Potentiel d'hydrogène (pH) ……... **39**
1.3. Conductivité électrique (CE) …… **39**
2. Évolution des teneurs en Nitrites (NO2-) …… **40**
2.1. Évolution des Nitrites dans les eaux de l'oued de Boussellam …….. **40**
2.2. Évolution des Nitrites dans les eaux de la plaine de Boussellam …… **40**
2.3. L'impact de la pollution des eaux de l'oued sur la plaine …….. **42**
3. Évolution des teneurs en Nitrates (NO3-) …….. **43**
3.1. Évolution des Nitrates dans les eaux de l'oued de Boussellam ……. **43**
3.2. Évolution des Nitrates dans les eaux de la plaine de Boussellam …… **43**
3.3. L'impact de la pollution des eaux de l'oued sur la plaine …… **45**
4. Évolution des teneurs en Ammonium ……. **46**
4.1. Évolution des teneurs en Ammonium dans les eaux de l'oued de Boussellam .. **46**
4.2. Évolution des teneurs en Ammonium dans les eaux de la plaine de Boussellam. **46**
4.3. L'impact de la pollution des eaux de l'oued sur la plaine …….. **48**
Conclusion ……... **49**
Conclusion générale ……... 50
Conclusion générale et recommandations ……. **51**
Abréviations …… **53**
Réfférences Bibligraphiques ……... **54**