

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 appliqué

THEME:

Hydrogéologie et étude des aquifères de la région Ain
Touta Sud de wilaya de Batna.

Présenté par

Aghbeche Farida

Abiza Sabrina

DEVANT LE JURY:

Encadreur: M^r Karboub.J

Président: M^r Sklaoui.M

Examineur: M^r Bersi.M

Promotion : 2019/2020

Résumé :

L'eau est une matière première de grande importance pour la survie des êtres humains et de leur environnement. L'accroissement démographique dans la région d'étude nécessite un besoin d'eau de plus en plus croissant. Dans ce travail on vise à déterminer les potentialités hydriques de la région d'Ain –Touta, on se basant sur les outils hydro climatologiques, géologiques, géophysiques et hydrogéologiques.

Géographiquement, la région d'Ain –Touta se trouve au Sud-ouest de la ville de Batna et à 35 km du chef-lieu de la wilaya.

Géologiquement, elle appartient aux Monts des Aurès qui représentent la partie orientale de la chaîne Atlasique. Elle est caractérisée par des formations d'âge Quaternaire et Crétacé. Elle est constituée essentiellement par : des marnes, des calcaires, des marno-calcaires de Coniacien-Santonien, des argiles, graviers et des sables-argileux.

Ain Touta est soumise à un climat semi –aride ; Hiver froid et Eté chaud ; avec une précipitation moyenne annuelle d'ordre 262,49 mm et une température moyenne annuelle d'ordre 19,59°C°.

L'étude hydrogéologique et géophysique ont permis à faire décrire la géométrie et la structure des nappes. Elles ont défini trois aquifères :

-Aquifère Plio-Quaternaire : Constitué par des argiles et des matériaux grossiers (galets et limons).

-Aquifère Coniacien-Santonien : Composé par des alternances marno-calcaires.

-Aquifère Turonien: Caractérisé par des formations marno-calcaires.

L'étude hydrodynamique indique que la région d'Ain Touta caractérisée par une forte Transmissivité et un débit important, donc des potentialités hydriques importantes.

Mots clés : Ain-Touta, bassin versant oued El-Hai, climat semi-aride, hydrogéologie , hydrodynamique, Transmissivité.

Abstract

Water is a raw material of great importance for the survival of beings humans and their environment. Population growth in the region study requires an increasing need for water. In this work we aim to determine the water potential of the Ain –Touta region, based on hydro climatologically, geological, geophysical and hydro geological tools.

Geographically, the Ain –Touta region is located in south-west of the Batna city and 35 km from the capital of the wilaya.

Geologically, it belongs to the Aurès Mountains which represent the eastern part of the Atlas range. It is characterized by Quaternary and Cretaceous age formations. It is essentially made up of: marls, limestones, Coniacian-Santonian marl-limestones, clays, gravies and sands-clay.

Ain Touta is subject to a semi-arid climate; Cold winter and hot summer; with an average annual precipitation of around 262.49 mm and an average annual temperature of around 19.59C °.

The hydrogeological and geophysical study made it possible to describe the geometry and structure of the water tables. They defined three aquifers:

- Plio-Quaternaire aquifer: Made up of clays and coarse materials (scabs and silts).
- Coniacian-Santonian aquifer: Composed by marl-limestone alternations.
- Turonian aquifer: Characterized by marl-limestone formations.

The hydrodynamic study indicates that the Ain Touta region characterized by high transmissivity and high flow, therefore significant water potential.

Keywords: Ain-Touta, El-Hai river basin, semi-arid climate, hydrogeology, hydrodynamics, Transmissivity.

الملخص:

الماء مادة خام ذات أهمية كبيرة لبقاء الإنسان وبيئته. يستلزم تزايد عدد السكان في منطقة الدراسة الحاجة المتزايدة للمياه. نهدف في هذا العمل إلى تحديد الإمكانات المائية لمنطقة عين التوتة وذلك بناءً على استخدام الأدوات المناخية، الجيولوجية، الجيوفيزيائية والهيدروجيولوجية.

من الناحية الجغرافية تقع منطقة عين التوتة جنوب غرب مدينة باتنة وعلى بعد 35 كم من عاصمة الولاية. الناحية من الناحية الجيولوجية ، تنتمي منطقة الدراسة إلى جبال الأوراس و التي تمثل الجزء الشرقي لسلسلة الاطلس التلي. تتميز بتكوينات حديثة و تكوينات من العصر الطباشيري و تتكون من الرمال والرمل الجيري و احجار من الحجر الجيري من عصر كنيبيان- سونتسيان و بالإضافة الى طبقة من الطين الرملي .

تتميز عين توتة بمناخ شبه جاف. شتاء بارد وصيف حار. بمتوسط هطول سنوي يبلغ حوالي 262.49 ملم ومتوسط درجة حرارة سنوية حوالي 19.59 درجة مئوية .

أتاحت الدراسة الهيدروجيولوجية والجيوفيزيائية وصف هندسة و هيكل مناسيب المياه الجوفية. كما سمحت بتحديد ثلاث طبقات من المياه الجوفية طبقة حديثة تتكون من الطين و بعض المواد الخشنة مثل الطمي و الحصة كما نجد طبقة مياه جوفية تسمى كونسنيان-سونتنيان نسبة الى عمر بنيتها و تتكون من تناوب بين طبقات الطين و المارل اما الطبقة الثالثة من المياه الجوفية فتسمى تورونيان وتتكون من الحجر الجيري و المارل.

تشير الدراسة الهيدرودينامكية إلى أن منطقة عين توتة تتميز بنفاذية عالية وتدفق عالي ، وبالتالي إمكانات مائية كبيرة . من الناحية الهيدرودينامكية فان منطقة عين توتة تمتاز ارسال و تدفق عالي حددوا ثلاث طبقات من المياه الجوفية

الكلمات المفتاحية: عين توتة ، حوض مياه وادي الحي ، مناخ شبه جاف ، جيولوجيا، هيدروجيولوجية ، ديناميكا مائية ، ناقلية.

Tableau des matières :

Remerciement.....	I
Dédicace.....	II
Résumé.....	III
Abstract.....	IV
ملخص.....	V
Introduction générale.....	VI

Chapitre. I : Généralité

I.1.Introduction.....	1
I.2. Situation géographique et administrative de la région d'Ain Touta.....	1
I.3.Popilation.....	3
I.4. Végétation.....	3
I.5.Hydrographe	3
I.6.Topographie et relief.....	4

Chapitre. II. Géologie

II.1.Introduction.....	5
II.2.Géologie régionale	5
II2.1.Domain interne.....	5
II.2.1.1.Le socle kabyle.....	5
II.2.1.1.1. Dorsale kabyle.....	5
II.2.2.Domaine des flyschs.....	6
II.3.Stratigraphie.....	9
II.3.1.Trias.....	8
II.3.2.Jurassique.....	/12
II.3.3 Crétacé.....	12
II.3.3.1.Crétacé inférieur	13
II.3.3.2.Crétacé supérieur	14
II.3.4 .Quaternaire.....	15
II.4. Tectonique régionale.....	18
II.5. Géologie locale.....	19
II.6. Tectonique locale	20
II.7. La morpho-structurale.....	22
II.8.Conclusion.....	22

Chapitre. III. Climatologie

III .1.Introduction.....	23
III.2. Caractéristique de la station météorologique.....	23
III.3 Etude des paramètres climatique.....	23
III.3.1. Les précipitations.....	23
III.3.1.1. Les précipitations moyennes annuelles	24
III.3.1.2. Les précipitations moyennes saisonnières	25
III.3.2. Températures.....	25
III.3.2.1.Diagramme pluviométriques.....	26
III .3.4. Le vent.....	28
III.4 Régime climatique.....	28
III.5. Bilan hydrique.....	29
III.5.1 Evapotranspiration.....	29
III.5.1.1.Evapotranspiration potentielle.....	29
III.5.1 .2. Evapotranspiration réelle.....	30
III .5.1.2.2. Formule de Thornthwaite.....	31
III.5.1.2.2.1. Bilan hydrique de Thornthwaite.....	31
III.6. Estimation de ruissèlement.....	33
III.7 .Calcule de l'infiltration.....	33
III.8.Conclusion.....	33

Chapitre .I V. Géomorphologie

IV-1	
Introduction :.....	36
IV-2 Les paramètres géométriques.....	36
IV-2-1 La superficie et périmètre	36
IV-3 Les paramètre morphométrique.....	36
IV-3-1 La forme	36
IV-3-2-Indice de compacité Gravius Kc	37
IV-3-3 Le rectangle équivalent.....	37
IV- 3-3-2-Longueur équivalent	38
IV-3-4 Hypsométrie	38
VI-3-4-1 La courbes Hypsométrie	39
IV.3-5.Indices de pente	39
IV.3.5.1-.Indice de pente Rcoch	39
IV-3-5-2 Indice de pente globale	40
IV-3-6- Dénivelée spécifique	41
IV-3-7 Densité de drainage	41

IV-3-8 Le rapport de confluence R_c	41
IV-3-9 Coefficient de torrentialité C_T	42
IV-3-10 Temps de concentration T_c	43
IV-3-11 Vitesse d'écoulement	43
IV-4 Conclusion	44
Chapitre V. Etude des aquifères	
V. 1.Etude géophysique	45
V.1.3.Echelle des résistivités	45
V.1.4. Carte de la résistivité apparente de linge AB=200 m	46
V.1.5. Discussion des résultants	46
V.1.5.1. Marno-calcaires Turoniens	46
V.1.5.2. Remplissage Plio-Quaternaire	47
V.1.4.3. Recouvrement Alluvionnaire	47
V.1.5.4 Marno-calcaires de Coniaciens-Santonines	48
V.2. Etude hydrogéologique	48
V.2 .1. Introduction.....	48
V .2.2.Description des aquifères	49
V.2.2. 1. Aquifère Plio-Quaternaire	50
V.2.2.2. Aquifère Coniacien-Santonien	50.
V.2.2.3. Aquifère Turonien	51
V.2.3. Inventaire des points d'eau	51
V.2.4. Etude Piézométrique	51
V.2.5. Calcul de gradient hydraulique	55
V .3. Etude hydrodynamique	55
V.3.2 Méthode de JAKOB.....	55
V.3.2.1.. Approximation semi-logarithmique de JACOB	55
V.3.3. Application de la méthode de JAKOB	56
V.3.3.1. Courbe descente.....	56
V.3.4. Pompage par paliers (essai de puits) pour connaître les caractéristiques des ouvrages.....	61
V.3.4.1 : palier de longue durée (Palier enchaîné).....	61
V.3.4.2. Débit critique	61
V.4. Conclusion	65
Conclusion générale	66
BIBLIOGRAPHIE.....	67
Annexe.....	69