

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique  
Université de Batna -2-



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة باتنة -2-

Université Mostefa Ben Boulaïd-Batna2  
Institut des Sciences de la Terre et de l'Univers  
Département de Géologie

### THÈSE

En vue de l'obtention du Diplôme de Doctorat en Géologie

Option : Hydrogéologie

Présenté par **BELOUANAS Hemza**

Thème

**Étude hydrogéologique de l'aquifère du Continental  
Intercalaire (CI) dans la zone de Tinrhert-Est, bassin d'Illizi  
à la frontière Algéro-Libyenne.**

Soutenue le : 11 Juin 2020

Devant le jury :

DR DRIAS Tarek	Président	M.C.A Université de Batna 2
Pr MENANI Mohamed Rédha	Rapporteur	Prof Université de Batna 2
Pr CHABOUR Nabil	Examineur	Prof Université de Constantine 1
DR HADJI Rihab	Examineur	M.C.A Université de Sétif 1

**Abstract:**

This work addresses the hydrogeological characterization of the Continental Intercalaire aquifer (CI) in the Tinrhert-East area of Illizi Basin in the Algerian-Libyan border, which belongs to the SASS system (Northern Saharan Aquifer System), one of the biggest transboundary aquifers in the world, shared by Algeria, Tunisia and Lybia. This study concerns a superficies of 4300km<sup>2</sup>. Based on Mud Logging borehole data conducted in this part of the aquifer, a realistic characterization of the aquifer was realized. The thickness of the CI aquifer varies from 300m in the South to 700m in the North, for a depth ranging from 180 to 320m. The interpretation of the logs shows that the aquifer is characterized by a maximum useful thickness in its southwestern part (more than 600m), the porosity is very high, ranging from 30% in the West to 24% at the Libyan borders. The permeability is low to medium around 10<sup>-5</sup>m/s, the maximum Transmissivity values with about 8.10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>/s were recorded with the center of the study area. The depth of water varies from 235 to 312m, the water, characterized by a good quality (conductivity from 850 to 1250 µs/cm) flows from South to North, in accordance with the general direction observed in the CI aquifer in the SASS. The porosity values obtained from the interpretation of the sonic and density logs permit to estimate the water reserves of this aquifer considered fossil, at thresholds much higher than what was considered until know.

**Keywords :** Tinrhert-East, Algeria, Continental Intercalaire Aquifer, Taouratine, Zarzaitine.

## **Résumé :**

Cette thèse traite de la caractérisation de l'aquifère du Continental Intercalaire (CI) dans la région de Tinrhert-Est du bassin d'Illizi, à la frontière Algéro-Libyenne, qui fait partie du système SASS, l'un des plus grands aquifères transfrontaliers au monde, avec une superficie de 1 100 000 km<sup>2</sup>. Cette étude concerne une superficie de 4300 km<sup>2</sup>. L'exploitation des données de forage effectuées dans cette partie de l'aquifère nous a permis de caractériser ce système aquifère. L'épaisseur de l'aquifère CI varie de 300m au Sud à 700m au Nord, pour une profondeur allant de 180 à 320m. L'interprétation des diagraphies montre que l'aquifère se caractérise par une épaisseur utile maximale dans sa partie Sud-Ouest (plus de 600m), la porosité est très élevée, allant de 30% à l'Ouest à 24% aux frontières Libyennes, la perméabilité est faible à moyenne autour de 10<sup>-5</sup>m/s, les valeurs maximales de Transmissivité environ de 8.10<sup>-3</sup>m<sup>2</sup>/s ont été enregistrées au centre de la zone d'étude. La profondeur de l'eau varie de 235 à 312 m, qui a une bonne qualité (conductivité de 850 à 1250 µs/cm) avec un écoulement du Sud vers le Nord, conformément à la direction générale observée dans l'aquifère CI du Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS). Les valeurs de porosité obtenues à partir de l'interprétation des logs soniques et de densité permettent d'estimer les réserves en eau de cet aquifère considéré comme fossile, à des seuils beaucoup plus élevés que ce que l'on pensait jusqu'à présent.

**Mots-Clés :** Algérie, Tinrhert-Est, aquifère du Continental Intercalaire, Taouratine, Zarzaitine.

## ملخص:

تتناول هذه الرسالة توصيف طبقة المياه الجوفية القارية (Continental Intercalaire) منطقة تينهرت-الشرقية بولاية اليزي على الحدود الجزائرية الليبية، التي تعد جزءاً من نظام SASS، أحد أكبر طبقات المياه الجوفية في جميع أنحاء العالم، تبلغ مساحتها 1100000 كيلومتر مربع. تغطي هذه الدراسة مساحة 4300 كيلومتر مربع. استناداً إلى بيانات الحفر التي أجريت في هذا الجزء من طبقة المياه الجوفية، تم إجراء وصف واقعي لخزان المياه الجوفية. يتراوح سمك طبقة المياه الجوفية CI من 300 متر في الجنوب إلى 700 متر في الشمال، عمقها يتراوح من 180 إلى 320 متر. توضح التسجيلات أن طبقة المياه الجوفية تتميز بمسامية عالية جداً، حيث تتراوح من 30% في الغرب إلى 24% على الحدود الليبية. النفاذية منخفضة إلى متوسطة حوالي  $10^{-5}$  م<sup>2</sup>/ثا، تم تسجيل القيم القصوى من معامل النقولية في وسط منطقة الدراسة حوالي  $10^{-3}$  م<sup>2</sup>/ثا. يتراوح عمق الماء من 235 إلى 312 متراً، والذي يتمتع بنوعية جيدة، يتدفق من الجنوب إلى الشمال، وفقاً للتوجيه العام الذي لوحظ في طبقة المياه الجوفية في نظام الصحراء الشمالية. قيم المسامية التي تم الحصول عليها بناءً على التسجيلات الصوتية والكثافة تجعلنا نقدر احتياطيات المياه من هذه الطبقة الجوفية أعلى بكثير مما كان يعتقد سابقاً.