

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 de l'Ingénieur

THEME :

Apport de la méthode gravimétrique couplée avec la méthode de la
sismique réflexion 2D à l'étude des structures géologiques salifères en
subsurface de la plaine d'El Aroussa (Nord-Ouest de la Tunisie).
Implications structurales et hydrogéologiques

Présenté par :

MEGUELLATI Mohamed Lamine

DEVANT LE JURY :

Président : Dr. BOUIMA Tayeb

MCA IAST UFAS 1.

Encadreur : Dr. REDHAOUNIA Belgacem.

Docteur au CERTE.

Co-Encadreur : Dr. ZIGHMI Karim.

MCA IAST UFAS 1.

Examineur : Dr. BOUBAYA Djamel

MCA ULT Tébessa.

Promotion : 2017/2018

Résumé

La compréhension de la géométrie des structures géologiques en subsurface et la dynamique du transfert et du stockage de l'eau dans les aquifères carbonatés et silico-clastiques est un champ de recherche très ouvert, qui peut apporter des éléments importants sur la gestion des ressources en eau.

Ce travail est axé sur l'application des méthodes géophysiques (sismique réflexion 2D et gravimétrie), pour la caractérisation géologique et géophysique des structures salifères enfouies en subsurface dans la plaine d'El Aroussa (Nord-Ouest de la Tunisie) et leurs impact sur la qualité des eaux logées dans les formations géologiques aquifères. Les résultats des analyses des données géophysiques (qualitative et quantitative) gravimétriques a permis de mettre en évidence l'architecture structurale en subsurface des structures géologiques de différentes profondeurs au niveau de la zone d'étude.

Mots clefs : Aquifères carbonatés, silico-clastiques, sismique réflexion 2D, gravimétrie, El Aroussa (Nord-Ouest de la Tunisie).

Abstract

The geological understanding of subsurface geological structures and the dynamics of water transfer and storage in carbonate and silico-clastic aquifers is a very open field of research, which can bring important elements to the management of water resources.

This work is focused on the application of geophysical methods (2D seismic reflection and gravimetry), for the geological and geophysical characterization of saline structures buried in the subsurface of the plain of El Aroussa (North-West of Tunisia) and their impact on the quality of water housed in aquifer geological formations.

The results of the geophysical (quantitative and qualitative) gravimetric data analyzes made it possible to highlight the subsurface structural architecture of the geological structures at different depths at the level of the study area.

Key words: Carbonate aquifers, silico-clastics, 2D seismic reflection, gravimetry, El Aroussa (North-West of Tunisia).

ملخص

إن الفهم الجيولوجي للهياكل الجيولوجية تحت السطحية وديناميكيات نقل وتخزين المياه في مكامن الكربونات والكتل الصخرية السليكية هو مجال بحث مفتوح جداً، التي يمكن أن تجلب عناصر مهمة لإدارة الموارد المائية. ويركز هذا المشروع البحثي على تطبيق الأساليب الجيوفيزيائية (الانعكاس السيزمي ثنائي الأبعاد وقياس الجاذبية)، من أجل التوصيف الجيولوجي والجيوفيزيائي للهياكل المالحة المدفونة في باطن سهول منطقة العروسة (شمال غرب تونس). وتأثيرها على جودة المياه الموجودة في التكوينات الجيولوجية للمياه الجوفية. جعلت نتائج تحاليل البيانات الجيوفيزيائية (الكمية والنوعية) من الممكن تسليط الضوء على البنية الهيكلية تحت السطحية للتركيبات الجيولوجية لمختلف الأعماق على مستوى منطقة الدراسة. الكلمات الدالة: مياه المياه الجوفية ، مخلفات السيليك ، التأمل الزلزالي D2 ، القياس ، العروسة (الشمال الغرب من تونس).

TABLE DES MATIERES

Dédicaces	I
Remerciements	II
Résumé	V
LISTE FIGURES	VIII
LISTE DES TABLEAUX	IX
LISTE DES ABRÉVIATIONS	IX
I. INTRODUCTION	1
II. PROBLÉMATIQUE	1
III. CADRE DE TRAVAIL	1
IV. BUT DE TRAVAIL	1
V. MÉTHODOLOGIE	1
INTRODUCTION	3
I. CADRE GEOGRAPHIQUE	3
II. CADRE GEOLOGIQUE	4
1. Géologie régionale	4
2. Géologie locale	5
2.1. Morphologie et structure géologique	5
2.2. Stratigraphie et lithologie	6
III. CADRE CLIMATIQUE	13
IV. HYDROGEOLOGIE	14
Bassin de l'oued Siliana	14
1. La nappe phréatique de la plaine de Bou Arada	14
2. Extention et lithologie de l'aquifère	14
3. Alimentation et écoulement de la nappe	15
4. Qualité des eaux souterraines	15
CONCLUSION	16
INTRODUCTION	18
I. Principe	18
1. La première loi de Newton	18
2. Deuxième loi de Newton	18
3. Mise en œuvre	18
4. Instrumentation	19
5. Anomalie de Bouguer	20

II. Traitements des données gravimétriques	21
A. Techniques d'interprétation qualitative des données gravimétriques	21
1. Séparation des anomalies	21
2. Prolongement	22
3. Dérivées	22
4. Magnitude du Gradient Horizontal (MGH)	22
B. Technique d'interprétation quantitative des données gravimétriques	23
Dé convolution d'Euler	23
III. ANALYSE DES DONNÉES GRAVIMÉTRIQUES	24
1. Données gravimétriques du secteur d'étude	24
2. La Carte d'anomalie de Bouguer	25
a. Les anomalies positives	26
b. Les anomalies négatives	26
3. Analyse des cartes de plongement vers le haut	26
4. Carte d'anomalie régionale	28
5. La carte des anomalies résiduelles	31
IV. Interprétation qualitative des données gravimétriques	32
1. Dérivation verticale	32
2. La carte TILT	33
3. La carte MGH (Magnitude de gradient horizontal) et traçage des maxima	34
V. INTERPRÉTATION QUANTITATIVE DES DONNÉES GRAVIMÉTRIQUES	37
1- Déconvolution d'Euler	37
PARTIE B : ÉTUDE SISMIQUE	39
I. Définition	39
II. PRINCIPE DE LA SISMIQUE RÉFLEXION	39
III. DONNÉES SIMIQUES UTILISÉES	39
IV. INTERPRÉTATION DES DONNÉES SIMIQUES	39
1. Les supports utilisés	39
2. Calage sismique	40
3. Sélection des horizons sismiques	41
4. Sismo- tectonique	41
5. Interprétation des profils sismiques	41
a. Profil sismique ligne (1)	41
b. Profil sismique ligne (2)	42

CONCLUSION	43
INTRODUCTION	45
I. Implication structurale	46
1. Localisation des profils géologiques ; sismique ; gravimétriques sur la carte géologique	46
2. Couplage MGH avec le contour des anomalies de Bouguer	47
3. Représentation Trias, aquifères, tectonique et maximas	48
4. Superposition de carte des solutions d'Euler sur la carte d'anomalie de Bouguer	49
5. Couplage de la coupe géologique avec la coupe gravimétrique (résiduelle, MGH)	51
6. Variation des anomalies dans le bassin	52
7. Carte des solutions d'Euler en 3D	53
8. Couplage des techniques gravimétriques MGH et Euler	55
9. Analyse sismo-gravimétrique	55
a. Coupe géosismique (L1)	56
b. Coupe géo sismique (L2)	57
II. IMPLICATION HYDROGÉOLOGIQUE	59
1. Faciès chimique des eaux	59
2. L'influence de la tectonique sur les caractéristiques hydrogéologiques	66
CONCLUSION	67
CONCLUSION GÉNÉRALE	69
Références bibliographiques	70