

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 Géologie de l'Ingénieur

THEME :

**Etude sismo-gravimétrique et implications structurales et
hydrogéologiques de la plaine de Medjerda (NW Tunisien)**

Présenté par :

CHIBANI Abdelmouhcene

DEVANT LE JURY :

Président : **Dr. BOUIMA Tayeb.**

MCA IAST UFAS1.

Encadreur : **Dr. REDHAOUNIA Belgacem.**

Docteur au CERTE.

Co-Encadreur : **Dr. HADJI Rihab.**

MCA IAST UFAS 1.

Examineur : **Dr. BOUBAYA Djamel.**

MCA ULT Tébessa.

Promotion : 2017/2018

Résumé

La plaine de la moyenne de Medjerda est dotée d'un gigantesque système aquifère multicouche renfermé dans les alluvions quaternaires, alimenté par l'Oued Medjerda et ses affluents.

Des approches multidisciplinaires basées sur la compilation des études géologiques (analyse de la fracturation, coupes géologiques...) et des techniques d'imagerie géophysiques (la gravimétrie et la sismique réflexion 2D) qui ont permis de caractériser les formations aquifères dans la plaine de Medjerda, située au Nord-Ouest de la Tunisie. Ces techniques ont permis d'évaluer la variation spatiale en subsurface, la géométrie des formations géologiques, le potentiel hydrogéologique, ainsi que le degré de la fracturation et leur rôle dans les processus de la recharge des aquifères.

Les résultats des analyses gravimétriques ont mis en évidence les anomalies positives et négatives, dû aux hétérogénéités de sous-sol. Différents types de traitements gravimétriques ont été utilisés pour cartographier les contacts géologiques, les failles et leurs caractéristiques spatiales (gradient horizontal couplé au prolongement vers le haut et la déconvolution d'Euler).

Quant aux résultats sismiques, ces derniers sont sous forme de profils sismiques 2D, traité par des séquences de filtrage et gain, pour mettre en évidence des interfaces sédimentaires qui séparent les couches sédimentaires et renseignent sur le mode de dépôt des strates et éventuellement sur les événements ultérieurs (discordances, lacunes lithostratigraphiques...).

Mots clés : Aquifère, gravimétrie, sismique réflexion 2D, Medjerda (NW Tunisien).

Abstract

The Medjerda plain is endowed with a gigantic multilayer aquifer system enclosed in quaternary alluvium, fed by Medjerda Wadi and its tributaries.

Through multidisciplinary approaches based on the compilation of geological studies (fracturing analysis, geological sections ...) and geophysical imaging techniques (gravity and 2D seismic reflection) that will allow the characterization of aquifer formations in the Medjerda plain (Northwest Tunisia). In order to evaluate the subsurface spatial variation, the geological formations, the hydrogeological potential, as well as the degree of fracturing and their role in aquifer recharge processes.

The results of the gravimetric analysis highlight the positive and negative anomalies, accurate to the heterogeneities of the subsoil. Different types of gravity treatments are used to map geological contacts, faults and their spatial characteristics (horizontal gradient coupled with upward extension and Euler deconvolution).

As for the seismic results, these are in the form of 2D seismic profiles, processed with gain filtering sequences, to highlight sedimentary interfaces that separate the sedimentary layers, provide information on the deposit mode of strata and possibly on subsequent events (discrepancies, lithostratigraphic truncation ...).

Key words: Aquifer, gravimetry, 2D seismic reflection, Medjerda (NW Tunisian).

ملخص

يحتوي سهل مجردة المتوسط نظاما ضخما للمياه الجوفية متعددة الطبقات محتواه داخل الطبقات الحديثة التكوين، مغذاة بوادي مجردة وروافده.

من خلال المناهج متعددة التخصصات التي تعتمد على تجميع الدراسات الجيولوجية (تحليل الانكسارات والمقاطع الجيولوجية...) وتقنيات التصوير الجيوفيزيائي (قياس الجاذبية والانعكاس الزلزالي ثنائي الابعاد) اللذان يسمحان بتحديد طبقات المياه الجوفية في سهل مجردة الواقعة في شمال غرب تونس وذلك اجل تقييم التغيرات المكانية لتحت سطح الأرض، هندسة الطبقات الجيولوجية، القوة الهيدروجيولوجية إضافة إلى درجة الانكسارات ودورها في إعادة شحن المياه الجوفية.

من نتائج تحليلات دراسة تغيرات الجاذبية، تبرز أماننا مناطق ذات شذوذات إيجابية وأخرى سلبية، وذلك بسبب عدم التجانس في باطن الأرض. تُستخدم أنواع مختلفة من معالجات الجاذبية لرسم خريطة للوصلات الجيولوجية والفوالق وخصائصها المكانية.

الكلمات الدلالية: مجردة، حوض مائي، الجاذبية، انعكاس زلزالي، شمال غرب تونس.

TABLE DES MATIERES

DEDICACE	I
REMERCIEMENT	II
Résumé.....	III
TABLE DES MATIERES	VI
LISTE DES FIGURES	X
LISTE DES TABLEAUX	XII
LISTE DES ABREVIATIONS.	XIII
I. INTRODUCTION GENERALE.....	1
II. PROBLEMATIQUE	1
III. OBJECTIFS DE TRAVAIL	2
IV. ORGANISATION DU MANUSCRIT	4

CHAPITRE I : CADRE GEOGRAPHIQUE, GEOLOGIQUE, CLIMATOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

I. INTRODUCTION	5
II. PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE	5
1. Cadre géographique	5
2. Cadre géologique	7
III. PRESENTATION LITHOSTRATIGRAPHIQUE.....	9
1. Le Trias	9
2. Le Crétacé	10
a. Crétacé Inférieur (terrains autochtones).....	10
b. Crétacé Supérieur (terrain autochtones et parautochtones).....	10
3. Tertiaire.....	11
a. Le passage Crétacé - Paléocène	11
b. Eocène Inférieur	11
c. Eocène supérieur	12

4. Oligo - Miocène (Numidien)	12
a. Terme basal ou série du zouza	12
b. Terme médiane ou grés du Kroumirie.	13
c. Terme sommital ou série de Babouch	13
5. Néogène	14
a. Miocène Inférieur	14
b. Miocène Supérieur	14
c. Le Pliocène	14
6. Quaternaire	14
IV. PRINCIPAUX ELEMENTS STRUCTURAUX	17
V. HYDROLOGIE ET HYDROGEOLOGIE DE LA ZONE D'ETUDE	18
1. Hydrologie : « Climat, température et précipitations »	18
2. Hydrogéologie : « Description des différentes types d'aquifères »	20
VI. CONCLUSION	21

CHAPITRE II : ETUDE GEOPHYSIQUE

INTRODUCTION	22
PARTIE A : ETUDE GRAVIMETRIQUE	23
I. APERÇU THEORIQUE SUR LA METHODE GRAVIMETRIQUE	23
1. Définition et principes	23
2. Mise en œuvre et instrumentation	23
3. Anomalie de Bouguer	24
II. TRAITEMENT DES DONNEES GRAVIMETRIQUES	25
A. Techniques d'interprétation qualitative des données gravimétriques	25
1. Séparation des anomalies	25
2. Prolongement vers le haut	26
3. Dérivées	26
4. Magnitude du Gradient Horizontal (MGH)	27

5. Traçage des maxima	28
6. Traçage des MGH couplé au prolongement vers le haut	28
B. Technique d'interprétation quantitative des données gravimétriques.....	29
1. Déconvolution d'Euler	29
2. Le signal analytique	30
III. ANALYSE DES DONNÉES GRAVIMÉTRIQUES	31
1. Données gravimétriques et carte des anomalies de Bouguer complète	31
2. Relation des anomalies résiduelles - géologie	36
3. Analyse des cartes des prolongements vers le haut	37
4. Carte d'anomalie régionale	39
5. Carte d'anomalie résiduelle	41
IV. INTERPRÉTATION QUALITATIVE DES DONNÉES GRAVIMÉTRIQUES	42
1. Dérivation verticale dg/dz :	42
2. Traçage des maxima de la Magnitude du Gradient Horizontal (MGH)	43
V. INTERPRÉTATION QUANTITATIVE DES DONNÉES GRAVIMÉTRIQUES	45
1. Déconvolution d'Euler.....	45
2. Le signal analytique (SA)	47
PARTIE B : ETUDE SISMIQUE.....	48
I. APERÇU THEORIQUE SUR LA METHODE DE LA SISMIQUE	
REFLEXION... ..	48
1. Définition et principe	48
2. Mise en œuvre.....	48
II. DONNEES SISMQUES UTILISEES.....	49
III. INTERPRETATION DES DONNEES SISMQUES	49
1. Calage sismique	49
2. Sélection des horizons sismiques.....	51
3. Sismo- tectonique	51

4. Interprétation des profils sismiques	51
CONCLUSION.....	54

CHAPITRE III : MODELISATION GEOLOGIQUE ET GEOPHYSIQUE DES AQUIFERES

INTRODUCTION	55
I. IMPLICATION STRUCTURALE	56
1. Analyse et importance de la fracturation	56
2. Interprétation des coupes gravimétriques	59
3. Carte structurale (linéaments gravimétriques).....	61
4. Analyse des profils sismiques.....	62
II. IMPLICATION HYDROGEOLOGIQUE	65
CONCLUSION GENERALE.....	68