People's Democratic Republic of Algeria
Ministry of Higher Education and Scientific Research

University Ferhat Abbas Setif 1 جامعة فرحات عباس -سطيف 1
Institute of Architecture and Earth Sciences معهد الهندسة المعمارية وعلوم الأرض
Department of Earth Sciences قسم علوم الأرض

Dissertation

Submitted in view of obtaining the diploma of

Master in Geology

Option: Engineering Geology and Geotechnics

THEME :

LAND PLANNING BUILDABILITY IN THE URBAN AREA BASED ON GEOTECHNICAL DATA, SATELLITE IMAGES AND GIS/RS TECHNICS: A CASE OF SETIF CITY, ALGERIA

DERNANI Zakaria

DEVANT LE JURY :

President: **Dr. ZIGHEMI Karim**	MCA IAST UFAS1.
Supervisor: **Pr. HADJI Rihab**.	Professor IAST UFAS 1.
Co-Supervisor: **Mr. CHIBANI Abdelmouhcene**.	PhD Student IAST UFAS1.
Examinator: **Dr. ZAHRI Farid**	MCA IAST UFAS1.

Promotion: 2020/2021

Abstract

The research work presented in this thesis is part of the works¨ land planning buildability in the urban area based on geotechnical data, satellite images and GIS/RS technics¨

The rapid buildup and extension of cities today takes mainly, loose, unstable mobile and periurban farmland for new construction. Moreover, new settlements are planned to surround Setif, at 8 to12 km from the chief-town limits, this development negatively affected the sustainability of construction and the ring of farmland between them and the central city.

As our aim is to help developing a sustainable urban planning, we seek to produce a Suitability/ buildability maps for a safer construction site selection, which needs to be decided in the planning stage based on not only the diachronic monitoring of the construction evolution with RS/GIS technology but also on in-site geotechnical investigation and laboratory tests to determinate the soil parameters and to derive the subsurface -characteristics in order to predict soil and/or rock behavior and to compute the soil bearing capacity.

Key words: land planning, buildability, Suitability, geotechnical data, satellite images, GIS/RS technics, in-site geotechnical investigation, laboratory tests, soil parameters, soil bearing capacity.

Résumé

Le travail de recherche présenté dans cette thèse s'inscrit dans le cadre des travaux¨ d'aménagement du territoire constructible en milieu urbain à partir de données géotechniques, d'images satellites et de techniques SIG/RS¨.

Sétif se développe assez rapidement aujourd'hui et prend principalement, des terres agricoles mobiles et périurbaines, lâches, sans étiquette, pour de nouvelles constructions. En outre, de nouvelles colonies sont prévues pour entourer Sétif, à 8 à 12 km des limites du centre-ville, ce développement a affecté négativement la durabilité de la construction et l'anneau de terres agricoles entre eux et la ville centrale.

Comme notre objectif est de contribuer au développement urbanisme durable, nous cherchons à produire des cartes d'aptitude/ constructibilité pour une sélection plus sûre des sites de construction, qui doit être décidée dans la phase de planification basée non seulement sur le suivi diachronique de l'évolution de la construction avec la technologie RS/GIS, mais aussi sur l'investigation géotechnique in-situ et les tests de laboratoire pour déterminer les paramètres du sol et dériver les caractéristiques de la sub-surface afin de prédire le comportement du sol et/ou de la roche et de calculer la capacité de charge du sol.

Mots clés : aménagement du territoire, constructibilité, aptitude, données géotechniques, images satellitaire, SIG/RS techniques, étude géotechnique in-situ, tests de laboratoire, paramètres du sol, capacité portante du sol.

ملخص

العمل البحثي المقدم في هذه الأطروحة هو جزء من أعمال التخطيط للأراضي القابلة للبناء في البيئات الحضرية باستخدام البيانات الجيوتقنية وصور الاقمار الاصطناعية وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية/الالتقاط عن بعد (RS/GIS).

تتطورمدينة سطيف بسرعة كبيرة اليوم وتستحوذ بشكل رئيسي على الأراضي الزراعية المتنقلة وشبه الحضرية ، الهشة، الغير مستقرة، للبناء الجديد. بالإضافة إلى ذلك ، من المخطط أن تحيط مستوطنات جديدة بسطيف ، على بعد 8-12 كم من حدود وسط المدينة ، وقد أثر هذا التطور سلبا على استدامة البناء وحلقة الأراضي الزراعية بينها وبين المدينة المركزية.

وبما أن هدفنا هو المساهمة في التنمية الحضرية المستدامة ، فإننا نسعى إلى إنتاج خرائط الملاءمية / قابلية البناء لاختيار مواقع اكثر امانا للبناء ، والتي يجب تحديدها في مرحلة التخطيط والتي لا تعتمد فقط على المراقبة الديكرونية لتطور البناء باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية/الالتقاط عن بعد (RS / GIS), ولكن أيضا على التحقيق الجيوتقني في الموقع والتحاليل المخبرية لتحديد واستخلاص خصائص التربة و/أو الصخور من أجل التنبؤ بسلوكها وحساب قدرة تحمل التربة.

الكلمات المفتاحية: تخطيط الأراضي ، قابلية البناء ، الملاءمية ، البيانات الجيوتقنية ، صور الأقمار الصناعية ، تقنيات نظم المعلومات الجغرافية/الالتقاط عن بعد (RS/GIS) , التحقيق الجيوتقني في الموقع ، والتحاليل المخبرية ، خصائص التربة ، قدرة تحمل التربة.

TABLE OF CONTENTS

DEDICATION.....I
ACKNOWLEDGEMENTS..... II
Abstract..... III
Résumé.....IV
ملخص..... V
TABLE OF CONTENTS.....VI
LIST OF FIGURES VIII
LISTE OF TABLES IX
GENERAL INTRODUCTION..... 1

CHAPTRE I:

GEOGRAPHICAL, GEOLOGICAL, CLIMATOLOGICAL AND HYDROGEOLOGICAL SETTING

Introduction..... 2
I. Presentation of the study area..... 2
a. Geographical situation 2
b. Geological setting 2
II. Lithostratigraphy 6
II.1. Little or no tectonized formations 6
II.2 The Tectonized Formations..... 7
II.3. Exotic or Extrusive Triassic 10
III. Major tectonic phases in the study area..... 10
IV. Hydrogeology 11
IV.1. Aquifers of the carbonate formations 11
IV.2. Mio-Plio-Quaternary aquifer 12
V. hydrology and climate..... 12
VI. Local sesmicity..... 13
Conclusion 14

CHAPTER II:

GIS/RS TECHNICS

Introduction..... 15
I. General information on RS..... 15
I. 1 Definition..... 15
I. 2. Basic principle of remote sensing..... 15

I. 3 The physical bases of remote sensing 16
I. 4 Principle of Photo-Interpretation 19
II. Materials and methods 19
II.1 The data used 19
II.2. Pre-processes 21
II.3. Processes 21
d) Discussion 30
II.4. Classification 30
Conclusion 43

CHAPTER III:

GEOTECHNICAL INVESTIGATION (POS EL HIDHAB)

Introduction 44
I. Overview of the site geology 44
II. Geotechnical investigation and testing 44
II.1. In-situ geotechnical measurements 44
II.2 characteristics of the equipment used for the investigation 46
II.3. Results of the investigation. 47
III. Laboratory Tests 51
III.1. Organization 51
III.2. Results and interpretation 52
IV. Specific Risks 60
V. Discussion 60
Conclusion 61
GENERAL CONCLUSION 62
BIBLIOGRAPHIC REFERENCE 63
ANNEXES ..... **Error! Bookmark not defined.**