

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

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 de l'Ingénieur
THEME:

**« Etude de la susceptibilité liée aux risques géologiques
sur le tracé routier cw06 allant d'Ighil Izougaren à
Bouandas, wilaya du Sétif. »**

Présenté par

IDIR SAMIA

DEVANT LE JURY:

Encadreur: Dr. Hassani Mohamed	MCB	Univ-Sétif
Examineur: Dr. Hebib Rafik	MCB	Univ-Sétif
Examineur: Dr .Bersi Mohand	MCA	Univ-Sétif

Promotion : 2020/2021

RESUME

La problématique des risques naturels en général et du glissement de terrain en particulier est un sujet d'actualité qui marque une action mémorable dans le monde et spécifiquement en Algérie. La route CW06 est exposée chaque année durant la période hivernale à des dégradations ; qui sont causées principalement par les mouvements de terrain et particulièrement de type glissement de terrain ainsi que chute de bloc. Ces mouvements de terrain sont déclenchés soit par des causes naturelles et ou anthropiques. Les technologies SIG constituent l'outil idéal pour combiner les différents facteurs qui réagissent directement ou indirectement sur la stabilité des pentes. Elles peuvent être modélisées en données puis les interprétées sous forme de couches d'information de facteur causaux (géologique, topographique, hydrologique et géotechnique). Pour produire la carte de sensibilité de la zone d'étude, des cartes thématiques ont été préparées (densité des failles, hypsométrie, exposition, précipitation et pente...) et des cartes thématiques ont été établies à base d'un modèle numérique du terrain (MNT) afin de d'examiner les facteurs de conditionnement des glissements de terrain. L'analyse de la susceptibilité des sols au glissement de terrain au moyen du SIG constitue une démarche importante sur la protection et la prévention des enjeux contre les risques naturels. Cette étude à montré que le tronçon routier étudié, présente des zones susceptibles au glissement de terrain.

Mots clés : Glissement de terrain, ArcGIS, carte de susceptibilité, RCW06, risque.

Abstract

The issue of natural hazards in general and landslides in particular is a topical issue that marks a memorable action in the world and specifically in Algeria. The CW06 road is exposed each year during the winter period to degradation; which are caused mainly by land movements and particularly of the landslide type and boulder fall. These land movements are triggered either by natural and anthropogenic causes. GIS technologies are the ideal tool for combining the various factors that directly or indirectly affect the stability of slopes. They can be modeled in data and then interpreted in the form of layers of information of causal factors (geological, topographical, hydrological and geotechnical). To produce a map of the sensitivity of the study area. Thematic maps were prepared (density of faults, hypsometric, exposure, precipitation and slope ...) and digital terrain model (DEM) was prepared to examine the conditioning factors of landslides. The analysis of the susceptibility of soils to landslides using GIS is an important step in the protection and prevention of issues against natural hazards. This study showed that the road section studied has recorded areas susceptible to landslides.

Keywords: Landslide, Arcgis, susceptibility map, RCW06, risk.

الملخص :

تعتبر قضية الأخطار الطبيعية بشكل عام والإنهيارات الأرضية على وجه الخصوص من قضايا الساعة التي تمثل حدثا لا ينسى في العالم وتحديدا في الجزائر. يتعرض الطريق CW06 للتدهور كل عام خلال فترة الشتاء، التي تنتج بشكل رئيسي عن تحركات الأرض وخاصة نوع الانهيار الأرضي والسقوط السخري. تنجم حركة الأرض هذه إما عن أسباب طبيعية وبشرية المنشأ. تعد تقنيات نظم المعلومات الجغرافية أداة مثالية للجمع بين العوامل المختلفة التي تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على استقرار المنحدرات. يمكن نمذجتها في البيانات ثم تفسيرها في شكل طبقات من المعلومات للعوامل السببية (الجيولوجية والطبوغرافية والهيدرولوجية والجيوتقنية). لإنتاج خريطة حساسية منطقة الدراسة تم إعداد خرائط موضوعية (كثافة الأعطال، قياس الضغط، التعرض، هطول الأمطار والمنحدرات...) ونموذج التضاريس الرقمي (DEM) لفحص العوامل التكيفية للانهيارات الأرضية. يعد تحليل قابلية التربة للانهيارات الأرضية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية خطوة مهمة في الحماية والوقاية من القضايا ضد الأخطار الطبيعية. أظهرت هذه الدراسة أن مقطع الطريق المدروس به مناطق معرضة للانهيارات الأرضية.

الكلمات المفتاحية : الانزلاق الأرضي، ArcGIS، خريطة الحساسية، RCW06، المخاطر.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	01
CHAPITREI: Généralités sur les risques géologiques naturels.....	02
I.1 Risques géologiques naturels.....	03
I.2. Les phénomènes naturels dangereux.....	04
I.2.1. Les chute de météorites	04
I.2.2-Les phénomènes d'origine interne.....	04
I.2.3- Les phénomènes liés aux conditions atmosphériques.....	04
I.3. Les inondations.....	04
I.3.1. Par la remontée lente des eaux en région de plaine.....	05
I.3.2. Par la formation rapide de crues torrentielles	06
I.3.3. Par la stagnation d'eaux pluviales.....	06
I.3.4. Le ruissellement pluvial en secteur urbain.....	06
I.4. Les mouvements de terrain	07
I.4.1. Classification des mouvements de terrain.....	08
I.4.2. Les type de glissement de terrain	09
I.5. Chute de blocs	11
I.6. Les séismes.....	12
I.6.1. Classification des séismes.....	13
I.6.2. Les causes des séismes.....	14
I.6.3. Enregistrement des séismes	14
I.6.4. Les risques sismiques à revoir.....	15
CHAPITREII: Généralité sur le SIG.....	16
II -1. Introduction.....	17

II -2. Définitions des SIG.....	17
II -3. Bref historique d'un SIG.....	18
II -4. LES Avantages d'un SIG.....	19
II -5. Les principales fonctions d'un SIG	19
II -6. Le mode de représentation des données d'un SIG	20
II - 7. Les domaines d'application des SIG	21
II - 7 .1-Télécommunication.....	22
II - 7 .2-Environnement	22
II - 7 .3- Incendies et services d'intervention.....	22
II - 7 .4-Santé publique	22
II.8. Application du SIG dans l'étude de la Susceptibilité au glissement de terrain.....	23
I- 8 -1. Approches méthodologiques	23
a). Les méthodes qualitatives.....	24
b). Les méthodes quantitatives.....	24
CHAPITRE III : Cadre géologique et géographique.....	25
III.1. Introduction	26
III.2. Cadre Géographique	26
III.2.1. Situation géographique de la wilaya Sétif.....	26
III.2.2. Situation géographique de la zone d'étude	26
III.2.3. Le relief.....	28
III.2.4. Le réseau hydrographique.....	29
III.2.5. La végétation.....	30
III.3. Cadre Géologie.....	30
III.3.1. Géologie régionale.....	30

III.3.1. 1. Introduction.....	30
III.3. 1 .2. Aperçu sur la géologie du Nord de l'Algérie.....	30
III.3.2. Géologie locale	31
III.3.2.1. Lithostartigraphie de la zone d'étude.....	32
III.4. Conclusion.....	39
CHAPITRE IV : Etude hydro climatologique.....	40
IV .1. Introduction.....	41
IV .2. Le milieu climatique de wilaya de Sétif.....	41
IV .3. Etude hydro climatique.....	41
IV .3.1. La pluviométrie.....	42
IV .3.1.1. Précipitations annuelles.....	42
IV .3.1.2. Précipitation saisonnière.....	43
IV .3.2. Températures	45
IV .3.2.1 . Température annuelle.....	45
IV .3.2.2 . Température mensuelles.....	46
IV .3.2.3 . Température saisonnière.....	47
IV .3.4. Humidité de l'air	47
IV. 4. Régime climatique.....	48
IV. 4.1. Le Diagramme Ombro-thermique	48
IV. 4.2. Indice de Demartonne.....	49
IV. 4.3. Indice de Moral (1964).....	50
IV. 5. Évapotranspiration	51
IV. 5. 1 .Calcul de l'ETP suivant la formule de THORNTHWAITE	51
IV. 5. 2. Calcul de l'évapotranspiration réelle (ETR).....	52
IV. 6. BILAN HYDROLOGIQUE.....	53
IV. 6.1. Ruissellement.....	53
IV. 6.2. Infiltration.....	54
IV. 7. Conclusion.....	54

CHAPITRE V: Etude de susceptibilité au l'aléa glissement de terrain sur la	
RCW06.....	56
V .1. Introduction.....	57
V .2. Les Données utilisées	57
V .2. 1 .les Données géologiques.....	57
V .2. 2. les Données géotechniques	57
V .2. 3. Les Données climatologiques.....	57
V .2. 4. Les Données SRTM	57
V .2. 5. Inventaire sur des glissements de terrain.....	58
V.2.6. Logiciel utilisé.....	58
V. 3. Délimitation de la zone d'étude.....	58
V. 3. 1. Le paysage.....	59
V.3.2. Couvert végétal.....	59
V.3.3. Type de terre.....	60
V.3.4. Occupation des sols.....	61
V.3.5. Les mouvements de terrain.....	62
V .4. Préparation des données d'entrée.....	64
V .4. 1. Utilisation de l'image SRTM.....	64
V .4. 2. La carte lithologique.....	67
V .4. 3. La carte hypsométrique.....	68
V .4. 4. La carte d'exposition.....	70
V .4. 5. La carte des précipitations.....	70
V .4.6. La carte de densité des failles.....	71
V .4.7. La carte de sensibilité du faciès.....	73

V .4.8. La carte de susceptibilité.....	73
V .4.9. La carte susceptibilité des glissements de terrain du tracé.....	75
V .5. Conclusion.....	76
CONCLUSION GENERALE.....	77
Bibliographie	80