

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:

**« Cartographie de l'exposition aux risques naturels et
rectification du tracé d'un tronçon de l'Autoroute Est-Ouest, cas
d'un tronçon du lot Constantine-Annaba. »**

Présenté par

ZERKAK Wassila

KHENFER Salah eddine

DEVANT LE JURY:

Président:	Dr. ZAHRI Farid	MCB	UFAS
Encadreur:	Dr. HADJI Riheb	MCA	UFAS
Examineur:	Dr. ACHOUR Yacine	MCA	UBBA

Promotion : 2018/2019

RESUME:

Basé sur le calcul Raster, le traitement statistique et la modélisation par SIG; notre étude propose une zonation de la susceptibilité et du risque de glissement de terrain le long du tracé de l'autoroute A1 longeant les communes de Zighoude Youcef et Didouche Mourad, wilaya de Constantine.

L'inventaire des glissements de terrain est fait par des reconnaissances de terrain. Les facteurs influençant l'occurrence des glissements de terrain sont l'angle de talus, l'aspect des pentes et les élévations, la lithologie, les failles, et les précipitations. Différentes classes de couches thématiques ont été proposées à ces facteurs. Des poids ont été attribués, d'où des cartes pondérées ont été réalisées pour chaque facteur dans le système d'information. Une hiérarchisation de degrés de susceptibilité et de risque a été estimée et cartographiée en superposant les cartes de facteurs causatifs par l'application d'une approche experte. Les résultats de l'analyse ont été validés avec une comparaison entre la carte de localisation des glissements de terrain, et le modèle probabiliste. Les cartes résultantes peuvent être utilisées pour la mitigation de tels phénomènes et pour l'organisation des plans d'occupation des sols.

Mots clés : Glissements, cartographie, susceptibilité, risque.

ABSTRACT:

Based on Raster calculation, statistical processing and GIS modeling; our study proposes a landslide susceptibility and risk zonation along the A1 highway in Zighoude Youcef and Didouche Mourad municipalities , Constantine province.

The inventory of landslides is made by field work. Factors influencing the landslides occurrence include slope angle, slope aspect, elevations, lithology, faults, and precipitation. Different classes of thematic layers have been proposed for these factors. Weights were assigned, resulting in weighted maps of each factor in the information system. A hierarchy of degrees of susceptibility and risk was estimated and mapped by superimposing causative factor maps by applying an expert approach. The results of the analysis were validated with a comparison between the landslide localization map and the probabilistic model. The resulting maps can be used for the mitigation of such phenomena and for the organization of land use plans.

Keywords: Landslides, mapping, susceptibility, risk.

الملخص:

بناءً على حساب البيانات النقطية والمعالجة الإحصائية ونمذجة نظم المعلومات الجغرافية ؛ تقترح دراستنا تحديد على طول بلدات زيغوت يوسف A1 مدى التعرض للانهيئات الأرضية والمخاطر على طول الطريق السريع وديدوش مراد بولاية قسنطينة.

يتم جرد الانهيئات الأرضية عن طريق الاستطلاع الميداني. العوامل التي تؤثر على حدوث الانهيئات الأرضية تشمل زاوية المنحدر ، ومظهر المنحدرات والارتفاعات ، وعلم الأحجار ، والأخطاء ، وهطول الأمطار. تم اقتراح فئات مختلفة من الطبقات الموضوعية لهذه العوامل. تم تعيين أوزان ، مما أدى إلى خرائط مرجحة لكل عامل في نظام المعلومات. تم تقدير التسلسل الهرمي لدرجات الحساسية والمخاطر ورسم خرائط له من خلال تركيب خرائط العوامل المسببة عن طريق تطبيق نهج خبير. تم التحقق من صحة نتائج التحليل مع المقارنة بين خريطة التوطين الساحق والنموذج الاحتمالي. يمكن استخدام الخرائط الناتجة للتخفيف من هذه الظواهر ولتنظيم خطط استخدام الأراضي.

الكلمات المفتاحية : انزلاق ، رسم الخرائط ، والقابلية ، والمخاطر.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE I : Etude bibliographique sur les mouvements de terrain.....	3
1. Introduction	3
2. Classifications des mouvements de terrain	3
2.1. Pentes naturelles.....	3
2.2. Talus artificiels.....	3
3. Description des principaux types de mouvement.....	4
3.1. Les glissements de terrain.....	4
3.1.1. La morphologie d'un glissement de terrain.....	4
Glissements plans.....	5
Glissement rotationnels.....	5
Glissement rotationnel simple.....	6
Glissement rotationnel complexe.....	7
3.1.2. Vitesse moyenne de mouvement des glissements.....	7
3.1.3. Profondeur de la surface de glissement.....	8
3.2. Les écroulements	8
3.3. Fluages et solifluxions.....	9
3.3.1. Fluages	9
3.3.2. Solifluxions.....	9
3.4. Les coulées boueuses.....	10
3.5. Talus en déblai et talus en remblai sur sol non compressibles.....	10
3.6. Talus en remblai sur sols compressibles.....	11
3.7. Diguees et barrages en terre.....	11

SOMMAIRE

3.8.	Ouvrage de soutènement.....	11
4.	Principes causes de glissement de terrain.....	12
4.1.	Les facteurs conditionnels.....	12
4.2.	Les facteurs déclenchant.....	12
5.	Méthode de calcul de la stabilité des pentes	13
5.1.	Notion sur le coefficient de sécurité	13
5.2.	Les méthodes basées sur l'équilibre limite.....	15
	a) Méthode globale.....	15
	b) Méthode des tranches.....	15
6.	Conclusion.....	17
CHAPITRE II : Etude bibliographique sur l'aléa, vulnérabilité et risque		18
II -1.	Risque glissement de terrain.....	18
II -1.1.	Le concept de risque.....	18
II -1.2.	Analyse spatiale du risque glissement de terrain.....	20
II -1.3.	Approche pour l'analyse du risque glissement de terrain.....	23
II -1.3.1.	Le concept de la vulnérabilité.....	24
II -1.3.2.	Types de vulnérabilités.....	24
II -1.3.3.	Les éléments de la vulnérabilité.....	25
II -2.	Conclusion.....	26
CHAPITRE III : La cadre géographique et le contexte géologique.....		28
1.	Introduction.....	28
2.	Situation géographique de la zone d'étude.....	28
3.	Géomorphologie.....	30

SOMMAIRE

4.	Climat.....	30
5.	Géologie régionale	31
5.1.	Introduction	31
5.2.	Aperçus sur la géologie de l'Algérie du Nord.....	31
5.2.1.	Le domaine interne.....	32
5.2.2.	Le domaine des Flyschs	32
5.2.2.1.	Les Flyschs Maurétaniens.....	32
5.2.2.2.	Les Flyschs Massyliens.....	32
5.2.2.3.	Les Flyschs Numidiens.....	33
5.2.3.	Le domaine externe	33
5.2.3.1.	Les unités ultratelliennes.....	33
5.2.3.2.	Les unités telliennes senso-stricto.....	33
5.2.3.3.	Les unités pénitelliennes	33
6.	Cadre géologie locale :.....	35
6.1.	Description de la carte de Smendou.....	35
6.2.	La litho stratigraphique de Smendou et ses environs	35
	Les terrains sédimentaires.....	35
	Les terrains azoïques.....	38
6.3.	Aperçu stratigraphique et tectonique	38
6.4.	Régime des eaux.....	40
6.5.	Culture	40
7.	Conclusion	41
	CHAPITRE IV : Hydroclimatologie.....	42

SOMMAIRE

1.	Introduction	42
2.	Analyse des paramètres climatiques.....	42
	2.1. La pluviométrie.....	42
	2.2. Température	44
	2.3. Le diagramme ombro-thermique.....	47
	2.4. L'humidité du sol.....	47
	2.5. L'humidité de l'air.....	50
	2.6. Détermination des indices climatiques	50
	a) Climagramme d'Emberger.....	50
	b) L'indice d'aridité de Martonne.....	52
	2.7. Etude de l'évapotranspiration	53
	2.8. Calcul de ruissellement et de l'infiltration	54
	2.9. Estimation de la recharge par la méthode de Thornthwaite...	55
3.	Conclusion.....	57
	CHAPITRE V : Cartographie de l'aléa glissement de terrain.....	58
	I. Introduction	58
	1.1. Le SIG en théorie.....	58
	II. Délimitation de la zone d'étude.....	59
	II.1. Le paysage.....	60
	II.2. Couvert végétale.....	61
	II.3.Type de terre.....	62
	II.4.Occupation des sols.....	63
	II.5. Les mouvements de terrain dans la zone d'étude.....	63
	III. Méthodologie de travail.....	65

SOMMAIRE

III.1. Acquisition des données	65
III.1.1. Le modèle numérique de terrain (MNT).....	65
III.1.2. La carte lithologique.....	66
III.1.3. La carte de réseau hydrographique.....	67
III.1.4. La carte hypsométrique	68
III.1.5. La carte des pentes.....	69
III.1.6. La carte d'exposition	70
III.1.7. La carte des précipitations.....	71
III.1.8. La carte de densité des failles	73
III.1.9. La carte de sensibilité des faciès	73
III.2. La carte de susceptibilité	75
III.2.1. Degré de susceptibilité du tracé	78
IV. Conclusion	79
CONCLUSION GENERALE.....	80
Bibliographie	
ANNEXE 1	
ANNEXE 2	
ANNEXE 3	