جامعة سيدي محمد بن عبد الله بفاس
ⵜⴰⵙⴷⴰⵡⵉⵜ ⵙⵉⴷⵉ ⵎⵓⵃⵎⵎⴰⴷ ⴱⵏ ⵄⴰⴱⴷⵍⵍⴰⵀ ⵏ ⴼⴰⵙ
UNIVERSITÉ SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH DE FES

Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques et Sciences Médicales

AVIS DE SOUTENANCE

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Mr : TRIBAK HAYTAM

Discipline : Géologie

Spécialité : Géotechnique et Ingénierie Géologique

Sujet de la thèse : Influence de la géologie et de la géotechnique sur les instabilités des versants de la côte ouest méditerranéenne du Maroc.

Formation Doctorale : Sciences et Génie de la matière, de la Terre et de la Vie.

Thèse présentée et soutenue le samedi 18 mars 2023 à 10h à la Cité d'Innovation devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Abderrahim LAHRACH	PES	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Fès	Président
Marc VINCHES	PES	IMT Mines Alès	Rapporteur
Hmidou EL OUARDI	PES	Faculté des Sciences de Meknès	Rapporteur
Lahcen BENAABIDATE	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Stéphane BOUISSOU	PES	Université Cote d'Azur France	Examinateur
Imad KADIRI	PH	Ecole Supérieure de Technologie de Meknès	Examinateur
Abdelkader EL GAROUANI Muriel GASC	PES Dir de Rech	Faculté des Sciences et Techniques de Fès CEREMA, Université Cote d'Azur France	Directeurs de thèse

Laboratoire d'accueil : Ecologie Fonctionnelle et Génie de l'Environnement.

Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès.

Résumé de la thèse

Les montagnes sont le théâtre de manifestations des instabilités de terrain dont les causes sont difficilement concevables et les conséquences sont le plus souvent désastreuses. Face aux contraintes liées à l'incompréhension complète de leur mécanisme et à leur imprévisibilité spatio-temporelle, les instabilités de terrain représentent un axe de recherche d'actualité. Dans ce sens, ce travail vise à étudier les instabilités de terrain existantes en vue de comprendre l'influence de leurs facteurs causatifs. Nous nous sommes intéressés donc à la région côtière du Rif nord-occidental qui est très connue par la diversification de ses composantes naturelles et des typologies des instabilités de terrain. Le travail consiste en premier temps à dévoiler les différentes typologies des instabilités de terrain et les facteurs causatifs de prédisposition associés, grâce à des missions de reconnaissance analytiques sur le terrain. Différents types de facteurs sont ainsi déterminés : lithologiques, structuraux, géométriques, hydrologiques, hydrogéologiques, géo-biologique et anthropiques. Le mécanisme d'influence de chaque facteur a été bien détaillé et son intérêt dans le travail a été justifié par des exemples de la région d'étude. Le tour vient ensuite pour la cartographie d'inventaire des instabilités existantes ; le recensement a été effectué à travers l'analyse visuelle des images satellitaires de hautes résolutions et des missions de terrain pour un but confirmatoire et complémentaire. Grâce au « Système d'information géographique » (SIG), les instabilités recensées ont pu être transformées en données numériques figurant dans des cartes d'inventaires multi-temporels. Parmi les instabilités recensées, trente sites d'études typiques, représentatifs de tous les paramètres du milieu, ont été minutieusement sélectionnés pour constituer le descriptif du terrain d'étude. Ce dernier comprend la description de toutes les caractéristiques physiques de l'instabilité, les facteurs causatifs probables et les répercussions sur le milieu. Finalement, l'évaluation de l'influence des facteurs causatifs a été réalisée à travers des approches multi-méthodologiques, basées sur des méthodes d'analyses statistiques multivariées et bivariées, développées dans le cadre de ce travail. Les inventaires et le descriptif du terrain sont deux éléments clés dans ces approches méthodologiques. L'Analyse en Composante Principale (ACP) et l'Analyse des Correspondances Multiples (ACM), ont constitué des méthodes statistiques de hiérarchisation des facteurs afin de déterminer ceux les plus prépondérants. Le principe de l'évaluation se base sur « l'analyse des corrélations multiples » ; le facteur ayant le plus grand nombre de corrélation avec les autres facteurs est le plus prépondérant. A travers le graphe des variables, l'ACM a montré que les facteurs géologiques sont les plus influents. Les cercles de corrélation des ACP-glissement ont montré que la lithologie est un facteur très influent quand il s'agit des glissements de terrain. Quant aux éboulements, les cercles de corrélation des ACP-éboulement ont montré que les facteurs structuraux sont les plus prépondérants. L'intérêt des analyses statistiques bivariées est centré sur l'évaluation de l'influence des modalités des facteurs. A travers le calcul de la densité d'instabilité dans chaque modalité de facteur, les modalités les plus influentes ont été déterminées.

Mots clés : instabilités de terrain, évaluation des facteurs causatifs, levées de terrain, inventaire, télédétection, SIG, cartographie, approches multi-méthodologiques, statistique multivariée, statistique bivariée, ACP, ACM, Rif nord-occidental, Maroc.