

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 Hydrogéologie Appliquée

THEME:

Cartographie des zones inondables et analyse
du risque inondation dans la plaine bas
Isser, wilaya de Boumerdes.

Présenté par

Meftah Sameh

Amamra Khedidja

DEVANT LE JURY:

Président: : Dr. Hadji Rihab.

MCA IAST UFAS 1

Encadreur: Dr. Bersi mohand.

MCB IAST UFAS 1

Examineur: Dr. Benmarce Kaddour.

MCB IAST UFAS 1

Promotion : 2018/2019

Résumé

L'Algérie enregistre depuis quelques années des perturbations dans le régime climatique, les précipitations deviennent de plus en plus soudaines, de forte intensité et avec des effets dévastateurs. Les bassins versants méditerranéens sont les plus touchés par ce phénomène « flash floods », de nombreuses inondations ont été enregistrées dans ces bassins à l'image du bassin algérois, du bassin des Issers et d'Annaba. Les dégâts enregistrés sont énormes d'où une gestion de ces catastrophes demeure une priorité.

Le but de notre étude est de contribuer à une gestion des inondations dans un bassin versant par l'analyse et la cartographie des zones les plus vulnérables au risque inondation. Notre zone d'étude est la plaine du bas Isser qui fait partie du grand bassin versant de l'oued Isser. Cette région se caractérise par une plaine alluviale qui reçoit toutes les eaux qui précipitent dans les hautes altitudes des montagnes environnantes. La distance entre la plaine et les sommets étant courte, avec le faible couvert végétal et l'imperméabilité des sols en amont font que le temps de concentration des eaux est réduit, favorisant ainsi l'accumulation en aval au niveau de la plaine inondable de l'oued Isser qui renferme des enjeux très exposés.

Cette étude consiste à manipuler une grande masse de données (climatiques, satellitaires, observations sur terrain...etc) dans l'environnement du SIG et de télédétection pour faire sortir en un premier temps une carte des zones inondables, ensuite en un deuxième temps une carte du risque inondation par analyse multicritères des données d'aléa et d'enjeux.

La carte du risque obtenue constitue un outil de base pour tout projet et politique d'aménagement pour diminuer le risque inondation dans la région de bas Isser. Cette carte offre la possibilité de cibler les zones d'intervention lors des aménagements et d'orienter les nouveaux projets au-delà de la zone de risque.

Les mots clé : inondation, risque, bas issers, cartographie, zone inondable.

Abstract

Algeria has been experiencing disturbances in the climate regime for a few years, the precipitation becoming more sudden, more intense and with devastating effects. Mediterranean watersheds are the most affected by this phenomenon "flash floods", many floods have been recorded in these basins in the image of the basin of Algiers, the Issers basin and Annaba. The damage recorded is enormous hence management of these disasters remains a priority.

The purpose of our study is to contribute to flood management in a watershed by analyzing and mapping the areas most vulnerable to flood risk. Our study area is the Isser plain in the lower part of the large catchment of Wadi Isser. This region is characterized by an alluvial plain that receives all the waters that precipitate in the high altitudes of the surrounding mountains. The distance between the plain and the summits being short, with the low vegetation cover and the impermeability of the soil make the time of water concentration reduced, thus favoring the accumulation downstream at the level of the flood plain of the Oued Isser which contains very exposed issues.

This study consists of manipulating a large mass of data (climate, satellite, field observations ... etc) in the GIS and remote sensing environment to first extract a map of the flood zones, then in a second time a map of the flood risk by multi-criteria analysis of hazard and issue data.

The obtained risk map is a basic tool for any project and planning policy to reduce the risk of flooding in the Lower Isser region. This map offers the possibility of targeting intervention zones during development and orienting new projects beyond the risk zone.

Key word: flood, risk, low isser, cartography, flood zone.

ملخص:

تعاني الجزائر من اضطرابات في نظام المناخ منذ بضع سنوات حتى الآن، حيث أصبح هطول الأمطار أكثر فجأة وأكثر كثافة وتأثيرات مدمرة. مستجمعات المياه المتوسطة هي الأكثر تضرراً من هذه الظاهرة "الفيضانات المفاجئة"، حيث تم تسجيل الكثير من الفيضانات في هذه الأحواض على صورة حوض الجزائر العاصمة وحوض يسر وعنابة. الأضرار التي تم تسجيلها هائلة وبالتالي إدارة هذه الكوارث لا تزال أولوية.

الغرض من دراستنا هو المساهمة في إدارة الفيضانات في مستجمعات المياه من خلال تحليل ورسم الخرائط للمناطق الأكثر عرضة لخطر الفيضانات. منطقة دراستنا هي سهل يسر المنخفض الذي يعد جزءاً من مستجمعات المياه الكبيرة في وادي يسر. تتميز هذه المنطقة بسهول الغرينية الذي يستقبل جميع المياه التي تتسارع في الارتفاعات العالية للجبال المحيطة. المسافة بين السهل والقمم قصيرة، مع انخفاض الغطاء النباتي وعدم نفاذية التربة الذي جعل وقت تركيز الماء قصير، وبالتالي يفضل تراكم الماء على مستوى سهل الفيضان من نهر يسر. الذي يحتوي على قضايا مكشوفة للغاية. تتكون هذه الدراسة من معالجة مجموعة كبيرة من البيانات (المناخ والأقمار الصناعية والملاحظات الميدانية ... إلخ) في نظام المعلومات الجغرافية وبيئة الاستشعار عن بُعد لاستخراج خريطة لمناطق الفيضان أولاً، ثم في المرة الثانية خريطة لمخاطر الفيضانات عن طريق تحليل معايير متعددة من بيانات المخاطر والقضايا. خريطة المخاطر التي تم الحصول عليها هي أداة أساسية لأي مشروع وسياسة تخطيط للحد من مخاطر الفيضانات في منطقة يسر المنخفض. توفر هذه الخريطة إمكانية استهداف مناطق التدخل أثناء التطوير وتوجيه مشاريع الجديدة خارج منطقة الخطر.

الكلمات المفتاحية: فيضان، خطر، يسر المنخفض، رسم الخرائط، منطقة الفيضان.

TABLE DES MATIERES

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations et symboles

Introduction générale.....1

Chapitre I : Généralités

Introduction.....3

I. Généralités3

I.1. Définition de l'inondation.....3

I.2. Notion de risque, aléa et vulnérabilité4

I.2.1. L'aléa4

I.2.2. La vulnérabilité à l'inondation.....4

I.2.3. Enjeux.....4

I.2.4. Risque.....4

I.3. Types des inondations.....5

I.3.1. Les inondations à cinétique lente5

I.3.2. Les inondations à cinétique rapide.....6

I.3.3. L'inondation par ruissellement pluvial.....7

I.3.4. L'inondation par remontée de nappe.....7

I.3.5. L'inondation par submersion marine.....8

II.4. Paramètres influençant les inondations.....8

II.4.1. Influence du climat.....8

II.4.2. Influence des facteurs naturels9

II.4.2.a. Surface et forme du bassin versant9

II.4.2.b. Configuration du relief des lits des cours d'eau9

II.4.2.c. Densité des cours d'eaux et perméabilité du bassin versant9

II.4.2.d. Facteurs biogéographiques.....9

II.4.3. Influence des facteurs anthropiques.....10

III. Historique.....10

III.1. Les inondations en Algérie.....10

III.1.1. Perturbations météorologiques (origine et mécanisme de formation)10

III.1.2. Les Causes et types des crues catastrophiques en Algérie11

III.1.3. Inventaire des inondations catastrophiques en Algérie (1971 – 2008).....11

III.2. Aperçu sur l'inondation dans la wilaya de Boumerdes..... 12

TABLE DES MATIERES

Chapitre II : Cadre Géographique et Géomorphologique

I. Présentation de la zone d'étude.....	15
I.1. Situation géographique du bassin de l'Isser.....	15
I.2. Situation géographique de bas Isser.....	15
II. Caractéristiques géomorphologiques du bassin versant.....	16
II.1. Paramètres morphométriques	16
II.1.1. Caractéristiques de la disposition dans le plan	17
II.1.1.2 Surface	17
II.1.1.3 Périmètre	17
II.1.1.4 Paramètres de forme	17
II.1.1.5 L'indice de compacité de Gravelius (Kc)	17
II.1.1.6. Rectangle équivalent	18
II.1.1.7. Le temps de concentration	18
II.2 Paramètres de relief	19
II.2.1 La courbe hypsométrique... ..	19
II.2.3 Caractéristiques des altitudes.....	21
II.2.4 Indice de pente.....	22
II.2.5 Indice de pente globale (Ig)	23
II.2.6 Dénivelée spécifique.....	23
II.3. Réseau hydrographique.....	23
II.3.1 Hiérarchisation du réseau.....	24
II.3.2 Plans d'eau principale.....	24
Conclusion.....	25

Chapitre III : Cadre géologique et hydrogéologique

Introduction.....	26
I. Cadre géologique.....	26
I.1. géologie régionale.....	26
I.2. La géologie local	27
I.2.1. Stratigraphie.....	28
I.2.2. Lithologie.....	30
I.2.3. Perméabilité.....	31
I.2.3.1 Coefficient de perméabilité.....	31
II. Cadre hydrogéologique.....	32

TABLE DES MATIERES

II.1.Etude des formations quaternaires.....	32
II.1.1. Terrasses marines.....	33
II.1.2. Terrasses alluviales.....	33

Chapitre IV : Hydro-climatologie

Introduction.....	34
I.1 Les stations et les données utilisées.....	34
I.2 Analyse des précipitations.....	34
I.2.1 Variations des précipitations dans le temps.....	36
I.2.1.1 Variations moyennes annuelles	36
I.2.1.2 Variations moyennes mensuelles.....	37
I.2.2 Variations des précipitations dans l'espace	38
I.2.2.1 Méthode de la moyenne arithmétique.....	38
I.3 Analyse des températures.....	39
I.3.1 Variations des températures dans le temps	39
I.3.1.1 Variations moyennes mensuelles.....	39
I.4 Régime climatique	41
I.4.1 Diagramme ombrothermique.....	41
I.4.2 Indice d'aridité d'Emmanuelle DE.MARTONNE.....	42
I.5 Evapotranspiration.....	42
I.5.1 Estimation de l'évapotranspiration potentielle.....	43
I.5.2 Estimation de l'évapotranspiration réelle.....	43
I.5.2.1 Calcul de l'ETR à partir des formules empiriques.....	43
I.6. Etablissement du bilan hydrologique (Bilan de Thornthwaite)	44
I.6.2 Estimation du ruissellement.....	46
I.6.3 Estimation de L'infiltration.....	46
II. Analyse de débit d'oued Isser.....	47
II.1. Mesure des débits	47
II.1.1. Débit d'Oued Isser	47

Chapitre V : Cartographie de risque d'inondation

I. Introduction.....	50
II. Le logiciel ENVI (Environment for Visualizing Images)	50
II.1.Présentation du logiciel ENVI	51
II.2.Caractéristique des images sentinel2A	51

TABLE DES MATIERES

II.3.Les traitements réalisés.....	52
II.3.1. Visualisation en lumière naturelle.....	52
II.3.2. Visualisation en Fausse couleur.....	53
II.3.3.La carte de végétation.....	54
II .3 .3 .a .La couverture végétale.....	55
II.3.4.Carte de sol nu.....	56
II.3.5.Carte des bâtis.....	56
III.Les traitements sur Google Earth.....	57
III.1.Carte des routes et de chemin de fer.....	57
III.2.Carte des parcelles agraires.....	57
IV. Carte d'occupation du sol.....	58
V. Analyse de risque.....	59
V.1.Les classes de risque des différents paramètres.....	59
V.2.Le choix de cote.....	60
V.3.Carte de risque.....	61
V.3.1.La carte d'aléa.....	61
V.3.2.La carte des enjeux.....	63
V.3.3.La carte de risque.....	65
Conclusion.....	67
Conclusion générale.....	68
Références bibliographiques	
Annexes	