République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieure 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

Université Ferhat ABBAS Sétif 1

Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de

Master en Hydrogéologie

THEME :

Cartographie du risque d'inondation dans le bassin versant de l'oued Saf Saf

Présenté par

Ali Bachir Cherif
Ishak Hammachi

DEVANT LE JURY :

Encadreur : Maou Amal	MCB Université Farhat Abbas Sétif 1
Co- Encadreur : Zeghaba Nadjette	MCB Université Frères MentouriConstantine 1
Président : Souadnia Sabrina	MCB Université Farhat Abbas Sétif 1
Examinateur : Benmarce Kaddour	MCA Université Farhat Abbas Sétif 1

Promotion : 2021/2022

ملخص :

الفيضان هو تدفق المياه العذبة أو المالحة إلى المنطقة الموجودة عادة. يمكن القيام بهذا الغمر ببطء أو بشكل مفاجئ ويتكرر بشكل دوري أو مؤقت. الفيضانات هي أكثر الكوارث الطبيعية تدميرا حيث تسبب أكبر الخسائر الاقتصادية والبشرية. تواجه الجزائر هذه الظاهرة كل عام، ولا سيما في منطقة سكيكدة التي تعد من أكبر المدن الساحلية في البلاد من جهة، تركيبتها السكانية وبنيتها التحتية من جهة أخرى، بالإضافة إلى البحر الأبيض المتوسط. يتميز المناخ بكثرة الأمطار الغزيرة أحيانًا التي يمكن أن تسبب فيضانات. تسببت فيضانات 2004,1984 و2011 في أضرار بشرية ومادية جسيمة تقدر بمليارات الدنانير، بما في ذلك بلدات بأكملها مقطوعة وطرقات.

دراسة التردد، تحليل ارتباط المربعات الصغرى لهطول الأمطار الشديدة والغزيرة في محطة الخماخم. جعلت الفيضانات التاريخية من الممكن تطوير نماذج تجريبية لاستنتاج ومعرفة نتائج حسابات مشروع الفيضانات (الفيضانات 10 و50 و100 عام) وتحديد الفيضانات المرجعية يسمح بتطوير خطة الوقاية من مخاطر الفيضانات (PPRI) البلدية منطقة الدراسة هي الأكثر عرضة للخطر، حتى وان كان الحوض بدون أي معدات قياس هيدروغرافي.

سمح تطبيق الاستشعار عن بعد في برنامج GIS ARC بتحديد السهول الفيضية في حوض صاف صاف خلال هذا الحدث من خلال مقارنة صور الأقمار الصناعية قبل الفيضان وبعده ومن خلال إنشاء خريطة الفيضانات التي كشفت من خلال بياناتها عن وجود تغيير وبالتالي الفيضان في هذه المنطقة.

الكلمات الدالة:

PPRI , حوض صاف صاف، مخاطر الفيضانات، تحليل التردد، الارتباط، الفيضان المرجعي، الاستشعار عن بعد

Résumé :

L'inondation est l'inondation d'eau douce ou salée dans une zone généralement présente. Cette immersion peut se faire lentement ou brusquement et répétée périodiquement ou temporairement. Les inondations sont les catastrophes naturelles les plus destructrices et causent les plus grandes pertes économiques et humaines. L'Algérie rencontre chaque année ce phénomène, notamment dans la région de Skikda, qui est l'une des plus grandes villes côtières du pays d'une part, sa structure démographique d'autre part, et ses infrastructures d'autre part, ainsi son climat méditerranéen se caractérise Des pluies abondantes et parfois torrentielles peuvent provoquer des inondations. Les inondations de 1984, 2004et 2011 ont causé de graves dégâts humains et matériels, estimés à des milliards de dinars, y compris des villes entières isolées et des routes coupées.

Étude de fréquence, analyse de corrélation des moindres carrés des précipitations des débits extrême et lourd enregistré à la gare de Khemakhem. Les inondations historiques ont permis de développer des modèles empiriques pour déduire, Bassin sans aucun équipement de mesure hydrographique, résultats des calculs de crue Projeter (crues 10, 50 et 100 ans) et définir les crues de référence Permet d'élaborer le plan de prévention des risques inondation (PPRI) d'une commune La zone d'étude est la plus vulnérable.

L'application de la télédétection dans les logiciels GIS ARC a permis l'identification des plaines inondables dans la vallée d'Oued Saf-Saf lors de cet évènement par la comparaison des images satellitaires d'avant et d'après la crue et en établissant le la carte d'inondation qui par ses données a détecté la présence d'un changement et donc l'inondation dans cette région.

Mots clés : bassin du Saf Saf, risque d'inondation, analyse fréquentielle, corrélation, crue de référence, PPRI, Télédétection.

Abstract:

Flooding is the flooding of fresh or salt water into an area that is commonly present. This immersion can be done slowly or abruptly and repeated periodically or temporarily. Floods are the most destructive natural disasters and cause the greatest economic and human losses. Algeria encounters this phenomenon every year, particularly in the region of Skikda, which is one of the largest coastal cities in the country on the one hand, its demographic structure on the other hand, and its infrastructures on the other hand, as well its Mediterranean climate is characterized by abundant and sometimes torrential rains that can cause flooding. The floods of 1984, 2004 and 2011 caused serious human and material damage, estimated at billions of dinars, including entire towns cut off and roads cut off.

Frequency study, least squares correlation analysis of extreme and heavy flow precipitation recorded at Khemakhem railway station. Historical floods have made it possible to develop empirical models to deduce, Basin without any hydrographic measurement equipment, results of flood calculations Project (floods 10, 50 and 100 years) and define reference floods Allows the development of the prevention plan of flood risks (PPRI) of a municipality The study area is the most vulnerable.

The application of remote sensing in GIS ARC software allowed the identification of floodplains in the Oued Saf-Saf valley during this event by comparing satellite images before and after the flood and by establishing the flood map which by its data has detected the presence of a change and therefore the flood in this region.

Keywords:

Saf Saf basin, flood risk, frequency analysis, correlation, reference flood, PPRI, remote sensing.

Table des matières

●Liste des figures…… ix
●Liste des tableaux…….xi
●Liste des Photographies……..……xiii
●Introduction générale.....1

Chapitre I : Portrait du bassin verssant Saf-Saf

I. Situation géographique……..…….....6
II. Géomorphologie et hydrographie……...7
II.1. Caractéristiques morphométriques……..……...7
a) La forme ..……...……..……..…….8
b) Rectangle équivalant ……...…8
II.2. Les indices de relief……..……..10
a) La courbe hypsométrique……..……...……..11
b) IAltitude médiane (H50%) ……...11
c) Altitude a 95% de surface (H95%)……12
d) Altitude a 5%de surface…….……12
e) La dénivelée simple D…….…….....12
II-3. Indices de pente……13
II.4. La constitution du réseau hydrographique……..……..….16
a) Sous bassin de l'oued Saf-Saf amont……..……...18
b) Sous-Bassin de l'oued Nessa……..……...18
c) Sous-Bassin de l'oued Ghbel (Oued Ammeur)……19
d) Sous-Bassin de l'oued Hadarat……..19
e) Sous-Bassin de l'oued Zéramna……19
III. Couvert végétal.....21
IV. Propriétés physiques des sols……..…….……27
V. Aperçu Socio-économique…….……31

Chapitre 02 : LA GEOLOGIE DU BASSIN VERSANT DE L'OUDE SAF SAF

I. Le domaine interne……...……...…….34
I.1. Le socle Kabyle……..34
I.2. La chaîne calcaire ou la dorsale Kabyle……34

a) La chaine Calcaire interne……...35
b) La chaîne calcaire médiane…….35
c) La chaine calcaire externe……...35
II. Le domaine Flysch Kabyle……..……..36
II.1. Les flysch Mauritanien…….……...……...36
II.2. Les flysch Massilien…….……...36
II.3. Le flysch Numidien : (Oligocène moyen-Burdugalien)...……...……36
III. Le domaine externe……...……..37
III.1. Les séries Telliennes…….……..37
III.2. Les séries ultra Telliennes…….……37
III.3. Les séries Telliennes……..……..……...38
III.4. Les séries pénis Tellienne…….……...……...…38
III.5. Le Néritique Constantinois : (Jurassique- Crétacé supérieur)……...38
IV. Intérêt hydrogéologique des formations géologiques : d'après (Zeghaba.N 2011) ……..38
IV.1. Les formations perméables…….……38
IV.1.1 Formation aquifères poreux……...…….……...38
a) Les formations du quaternaires ……...38
b) Formations du Tertiaire…….……39
IV.1.2. Formations aquifères Karstiques……...……40
IV.2. Les formations imperméables……..……41
IV.2.1 Les argiles noires…….……41
IV.2.2. Les formations métamorphiques des terrains primaires…..……...……..41
V. La lithologie du bassin versant de l'oued Saf-saf ……..……42
VI. La Tectonique du bassin……...…….……45
VII. Conclusion…….……45

Chapitre 03 : Hydroclimatologie de la région

I. Définition et fonctionnement de la climatologie……..48
II. L'équipement hydro-pluviométrique du bassin……...……..……48
III. Identification des stations pluviométriques……...……48
IV. Les précipitations.....49
IV.I Variabilité des précipitations……...……...49
V. La température……..……...……...55
VI. Diagramme ombre-thermique…….……..……57
VII. Le bilan d'eau……..……60
VII.1. L'évapotranspiration.....61
a) Calcul de l'évapotranspiration……61
VII.2. Estimation du ruissellement.....65
VIII. Autre facteur climatique..……...66
VIII.1. Rafale (le vent) …..…….……66
VIII.2. L'humidité relative.…….……66
VIII.3. L'ensoleillement……..……...67
IX. Conclusion.....69

Chapitre 04 : Cartographie du risque d'inondation. Estimation des

crues de référence pour les Plans de Prévention du Risque Inondation (PPRI). Cas du bassin versant du Saf-Saf, NE algérien.

I.introcuction……71

II. Caractéristiques des écoulements de l'oued Saf-Saf a Khemakhem…..……72

II.1. Variabilité mensuelle et annuelle des débits……72

II.2. Analyse des crues…….……74

II.3. Apports de l'oued en crue - Etablissement des courbes "Débit-Durée-Fréquence"……...76

III. Analyse fréquentielle des crues extrêmes de l'oued Saf-Saf a khemakhem……..77

III.1. Objectifs……..77

III.2. Méthodologie…….…….78

III.3. Résultats et discussions……..……78

IV. Crues de référence pour l'élaboration des PPRI dans le bassin du Saf Saf……...80

IV.1. Extrapolation de la crue de référence aux autres sous bassins……..……84

IV.2. Résultats adoptés…….……...86

V. Approche de La cartographie de risque d'inondation……89

V.1. Premier partie...……...89

V.2. Deuxième partie……..94

VI. Conclusion……...……95

● Conclusion générale……96

● Liste des références……..99

● Annexes……..105