

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

THEME:

Apport de la télédétection et de
l'hydrogéomorphologie à l'étude du risque
inondation dans la vallée de l'Oued Seybouse,
Nord-Est Algérien

Présenté par

ABDI Lokmane Taha

AGA Nidhal Salah Eddine

DEVANT LE JURY:

Encadreur: Dr. Bersi mohand.

MCB IAST UFAS 1

Co-encadreur: Dr. Maou Amel.

MCA IAST UFAS 1

Examineur: Dr. Benhamrouche Aziz.

MCB IAST UFAS 1

Examineur: Dr. Hebib Rafik.

MCB IAST UFAS 1

Promotion : 2019/2020

Résumé

Une inondation est la submersion par l'eau douce ou salée d'une zone généralement émergée. Cette submersion peut être faite lentement ou soudainement et être répétée régulièrement ou temporairement. Les inondations sont le danger naturel le plus dévastateur et celui qui cause le plus de pertes économiques et humaines. L'Algérie est exposée chaque année à ce phénomène et en particulier à la région d'Annaba, qui est l'une des plus grandes villes côtières du pays d'un côté par sa démographie et de l'autre par ses infrastructures, donc son climat méditerranéen caractérisé par les pluies abondantes et parfois torrentielles favorise les inondations. Les inondations de janvier 2019 à Annaba ont causé de graves pertes humaines et d'importants dégâts matériels estimés à plusieurs milliards de dinars, notamment la fermeture du complexe sidérurgique d'El Hadjar, des villes isolées entières et des routes coupées. L'application de la télédétection dans les logiciels ARC GIS et ENVI a permis l'identification des plaines inondables dans la vallée d'Oued Seybouse lors de cet événement par la comparaison des images satellitaires d'avant et d'après la crue et en établissant le MNDWI et la carte de rapport des bandes qui par ses données a détecté la présence d'un changement et donc l'inondation dans cette région.

Les mots clefs : inondation, risque, Annaba, Télédétection, détection de changement.

Abstract

A flood is the submersion by fresh or salt water of a generally emerged area. This submersion can be done slowly or suddenly and be repeated regularly or temporarily. Floods are the most devastating natural hazard and the one that causes the most economic and human losses. Algeria is exposed every year to this phenomenon and in particular the region of Annaba, which is one of the largest coastal cities in the country on the one hand by its demography and on the other by its infrastructure, therefore its Mediterranean climate characterized by abundant and sometimes torrential rains favors floods. The January 2019 floods in Annaba caused serious loss of life and extensive property damage estimated at several billion dinars, including the closure of El Hadjar steel complex, entire isolated towns and cut roads. The application of remote sensing in ARC GIS and ENVI softwares allowed the identification of the flooded plains in the valley of Oued Seybouse during this event, by comparing satellite images before and after the flood and by establishing the MNDWI and the band report map which by its data detected the presence of a change and therefore flooding in this region.

The key words: flood, risk, Annaba, Remote sensing, change detection.

ملخص

الفيضان هو الغمر بالمياه العذبة أو المالحة لمنطقة ظاهرة بشكل عام. يمكن للفيضانات ان تحدث ببطء أو فجأة ويمكن ان تتكرر بانتظام أو بشكل غير منتظم. الفيضانات هي أكثر الأخطار الطبيعية تدميرا والتي تسبب أكبر الخسائر الاقتصادية والبشرية. تتعرض الجزائر كل عام لهذه الظاهرة وبالأخص منطقة عنابة التي تعد من أكبر المدن الساحلية في البلاد من ناحية ديموغرافيتها و من بنيتها التحتية من ناحية أخرى ، لذلك يتميز مناخها المتوسطي بوفرة الامطار و في بعض الأحيان يمكن لهذه الأمطار الغزيرة ان تؤدي الى حدوث الفيضانات. تسببت فيضانات جانفي 2019 في عنابة في خسائر جسيمة في الأرواح وأضرار جسيمة في الممتلكات تقدر بمليارات، بما في ذلك إغلاق مجمع الحجار للصلب وعزل بلدات بالكامل و قطع طرق. سمح تطبيق الاستشعار عن بعد في برامج ARC GIS و ENVI بتحديد السهول التي غمرتها المياه في وادي واد سييوس خلال هذا الحدث ، من خلال مقارنة صور الأقمار الصناعية قبل وبعد الفيضان ومن خلال إنشاء MNDWI وخريطة تقرير النطاق التي من خلالها كشفت البيانات عن وجود تغيير وبالتالي فيضانات في هذه المنطقة.

الكلمات المفتاحية: فيضان ، خطر ، عنابة ، الاستشعار عن بعد ، كشف التغير.

TABLE DES MATIERES

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations et symboles	
Introduction générale.....	1
 Chapitre I : Généralité sur les inondations	
Introduction.....	3
I. Généralités.....	4
I.1. Définition de l'inondation.....	4
I.2. L'aléa.....	4
I.3. Enjeux.....	5
I.4. La vulnérabilité à l'inondation.....	5
I.5. Risque.....	5
II. Phénomène Inondation.....	6
II.1. Type des inondations.....	6
II.1.A. Par une crue (débordement de cours d'eau)	6
II.1.A.a. Débordement lent.....	6
II.1.A.b. Débordement rapide.....	7
II.1.B. Par ruissellement et coulée de boue (en secteur urbain et péri-urbain).....	8
II.1.C. Par laves torrentielles (torrent et talweg)	8
II.1.D. Par remontées de nappes.....	9
II.1.E. Par submersion marine.....	9
II.2. Paramètres influençant les inondations.....	10
II.2.A. Facteurs naturels.....	10
II.2.A.a. Facteurs climatiques.....	10
II.2.A.b. Facteurs liés aux caractéristiques du bassin versant.....	10
II.2.A.b.1. Surface et forme du bassin versant.....	10
II.2.A.b.2. Configuration du relief des lits des cours d'eau.....	11
II.2.A.b.3. Densité des cours d'eaux et perméabilité du bassin versant.....	11
II.2.A.c. Facteurs biogéographiques.....	11
II.2.B. Facteurs anthropiques.....	11
III. HISTORIQUE.....	13
III.1. Les inondations en Algérie.....	13
III.1.A. Perturbations météorologiques (origine et mécanisme de formation).....	13
III.1.B. Les Causes et types des crues catastrophiques en Algérie.....	13
III.1.C. Inventaire des inondations catastrophiques en Algérie (1971 – 2008).....	14
III.2. Les inondations dans la ville de Annaba et à sa périphérie.....	14
Conclusion.....	17
 Chapitre II : Situation géographique et Géomorphologie.	
I. Situation.....	18
II. Géomorphologie.....	19
Introduction.....	19
II.1. Bassins versants.....	19

TABLE DES MATIERES

II.2. Zone des plaines.....	19
II.3. Les montagnes.....	20
II.4. Zone des marécages.....	21
II.5. Couvert végétal.....	22
Conclusion.....	23

Chapitre III : Géologie, Hydrogéologie et Hydrologie.

I. Cadre géologique.....	24
Introduction.....	24
I.1. Géologie régional.....	25
I.1.A. Le complexe cristallophyllien.....	25
I.1.A.a. L'unité de base.....	26
I.1.A.b. L'unité intermédiaire.....	26
I.1.A.c. L'unité supérieure (série des alternances)	26
I.1.B. Les roches ignées.....	26
I.1.C. Les terrains sédimentaires.....	26
II. Cadre Hydrogéologique.....	28
II.1. Aquifère superficiel.....	28
II.2. Aquifère profond.	28
III. Aperçue Hydrologique.....	31
Introduction.....	31
III.1. Bassin versant de la Seybouse.....	31
III.2. Le réseau hydrographique.....	32
III.3. Profil en long de l'oued Seybouse.....	35
III.4. Evolution des débits en fonction de la pluie à la station de Mirbeck.....	36
III.5. Coefficient moyen de débit.....	38
Conclusion.....	40

Chapitre IV : Hydro-climatologie.

Introduction.....	41
I. Les factures climatiques.....	41
1.1. Les précipitations.....	41
1.1.1. Les précipitations mensuelles.....	41
1.1.2. Les précipitations annuelles.....	43
1.2. La Température.....	45
1.2.1. Diagramme Pluviothermique.....	46
1.2.2. Indice d'aridité de De Martonne 1926.....	47
1.3. Bilan d'eau.....	48
1.3.1. L'évapotranspiration.....	48
1.3.1.1. Estimation de l'évapotranspiration réelle (ETR)	49
1.3.2. Représentation graphique du bilan hydrique.....	52
1.3.3. Interprétation du bilan hydrique.....	53
1.4. Le Ruissellement (R)	54
1.5. L'Infiltration.....	54

TABLE DES MATIERES

II. Evènement janvier 2019.....	55
Conclusion.....	58

Chapitre V : L'apport de la Télédétection.

Introduction.....	59
I. Principe de la télédétection.....	60
II. SENTINEL-2.....	61
III. L'application de la télédétection dans l'inondation de 25 janvier 2019 à Annaba.....	61
A. La première approche : combinaison des bandes.....	61
B. La deuxième approche : Détection de changement.....	63
Interprétation.....	65
Conclusion.....	67

Conclusion générale.....	68
---------------------------------	-----------

Références bibliographiques

Annexes