

Ministère de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique



UNIVERSITE DE M'SILA

FACULTE DE TECHNOLOGIE

Département d'hydraulique

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme
De MASTER

FILIERE : Hydraulique

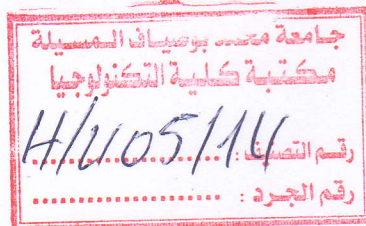
Option : Hydraulique urbaine

THEME

Contribution à l'étude des risques des inondations de
l'oued Mellah W. Djelfa par les systèmes d'informations
géographiques (ArcGis et HEC-geoRAS) ; en utilisant le
logiciel HEC-RAS.

Dirigé par :
Mr. Mezali.F

Présenté par :
Talah Said



Promotion : 2013/2014.

Sommaire

Titre	Page
Introduction générale	1
CHAPITRE I : Généralité sur les inondations	
Introduction	3
I.1. Généralité sur les inondations	3
I.1.1 Définition	3
I.1.2. Etude climatique	3
I.1.3. Les paramètres influençant les inondations	4
I.1.3.1. Facteurs anthropiques (humaines)	4
I.1.3.2 Facteurs naturels (pluie, neige)	4
I.1.3.3. La nature et l'occupation de sol	5
I.1.4. Les types d'inondations	5
I.1.4.1. Les inondations des plaines	5
I.1.4.1.1. Les conséquences	6
I.1.4.2. Le ruissellement pluvial (rapide)	6
I.1.4.2.1 Les conséquences	6
I.1.4.3. Les remontées des nappes	7
I.1.4.3.1. Les conséquences en milieu urbain	7
I.1.4.4. La rupture d'une digue	8
I.1.4.4. 1 Les conséquences	8
I.1.4.5. Les crues torrentielles	8
I.1.4.5. 1 Les conséquences	9
I.1.5. Historique des inondations dans l'Algerie	9
I.2. Risque d'inondation	10
I.2.1. Les plans d'exposition aux risques des inondations (PERI)	11
I.2.2. Définition du concept du risque	11
I.2.2.1 L'aléa	12
I.2.2.2. La vulnérabilité	13
I.2.3. L'organisation du risque d'inondation	14
I.3. Gestion du risque d'inondation	14
I.3.1 La réglementation	14
I.3.2. La prévision	15

I.3.3. L'aménagement du bassin versant	15
I.3.3.1. Au niveau des versants	15
I.3.3.2. Au niveau du lit	15
I.4 Les crues	17
I.4.1. Le processus de formation des crues	17
I.4.2. La période de retour de crues	18
I.4.3. Mesures techniques de protection contre les inondations	18
I.4.3.1. Apprécier la situation de danger	18
I.4.3.2. Identifier les déficits écologiques et y remédier	18
I.4.3.3. Différencier les objectifs de protection	18
I.4.3.4. Retenir si possible; évacuer si nécessaire	18
I.4.3.5. Limiter les interventions	19
I.4.3.6. Examiner les points faibles	19
I.4.3.7. Garantir l'entretien	19
I.4.3.8. Assurer l'espace nécessaire	19
I.4.3.9. Respecter les besoins	19
Conclusion	20

CHAPITRE II : moyens de protections contre les inondations

Introduction	22
II.1. Barrage écrêteur	22
II.1.1 Conséquences et effets perturbateurs possibles	23
II.2. Bassin d'Amortissement	24
II.2.1 Principe de fonctionnement d'un bassin d'Amortissement.....	24
II.2.2. Les avantages et les inconvénients.....	25
II.2.3 Conditions et domaine d'utilisation	26
II.3. Calibrage	26
II.3.1. Les conséquences d'un calibrage	27
II.3.1.2. Morphologiques pour le profil en long	27
II.3.1.3. Morphologiques pour les berges	27
II.3.2. Les inconvénients du calibrage	27
Conclusion	28

CHAPITRE III : Données de base et calcul hydrologique

Introduction.....	30
III.1. Situation géographique et organisation administrative	30

III.1.1. Organisation administrative actuelle	30
III.1.2. Situation géographique	30
III.1.2.1. Limite géographique	30
III.1.2.2. Le cadre géographique	32
III.2. Le climat	32
III.2.1. La température	33
III.2.2. Les vents	33
III.2.3. La pluviométrie	33
III.3. L'hydrologie	34
III.4. Réseau Hydrographique	34
III.4.1. Caractéristiques morphologiques du sous- bassin versant L'Oued Mellah	35
III.5. La Géologie	35
III.6. Géomorphologie	35
III.6.1. Montagnes	36
III.6.2. Plateaux	36
III.6.3. Piémonts	36
III.7. Calcul hydrologique.....	38
III.7.1. calcul de temps de concentration	38
III.7.2. Précipitations Journalières	38
III.8. LES CRUES	38
III.8.1. Débits Maximale de période de retour voulue	39
III.8.2. Hydro-gramme de crue	40
Conclusion	42

Chapitre IV: Modélisation hydrodynamique

Introduction :	44
IV.1. Définition du logiciel HEC-RAS	44
IV.1.1. Description du modèle	44
IV.2.1. Formules de perte de charge par frottement	46
IV.2.1.1. Ecoulement turbulent.....	46
IV.2.1.2. écoulement laminaire.....	49
IV.3. Simplification du modèle d'écoulement de Navier-Stokes	50
IV.4 Formulation 1D : Modèle de Saint-Venant	52
IV.4.1. Equation différentielle du mouvement graduellement varié	53
IV.4.2. Modèle utilisé par HEC-RAS	54
IV.4.2.1. Hauteurs caractéristiques de l'écoulement	56

IV.4.2.1.1. Hauteur normale	56
IV.4.2.1.2. Hauteur critique	56
IV.4.2.1.3. Pente critique	56
IV.4.2.2. Etude qualitative systématique et classification	56
I.5. Principe de fonctionnement de HEC-RAS et les principaux menus du logiciel	57
IV.5.1. Etapes de la modélisation	58
IV.5.1.1. Projet	58
IV.5.1.2. Géométrie des sections	59
IV.5.2. Débit et conditions aux limites	61
IV.5.3. Simulation hydraulique	63
IV.5.4. Visualisation des résultats	64
Conclusion	65

Chapitre V : Simulation par HEC-RAS et le SIG

Introduction	67
V.1 Informations digitales et modèles numériques	67
V.2 Définition d'un Système d'Information Géographique (SIG)	67
V.3 Les données nécessaires à la simulation	68
V.3.1 Coefficient de Manning-Strickler	68
V.3.2 L'hydro-gramme de crue	68
V.3.3. La géométrie de l'oued	68
V.3.3.1. Les sections de l'oued	69
V.4. Visualisation des résultats de la simulation	70
V.4.1. Niveau d'eau maximum dans la section de l'oued	71
V.4.1.1. Profil du cours d'eau principal	71
V.4.1.2. Hauteur d'eau maximale en 3D	72
V.4.1.3. Vitesses maximales le long du cours d'eau principal	72
V.4.1.4. H en fonction de Q dans chaque section	73
V.4.1.5. Débit et hauteur d'eau en fonction du temps	74
V.5. Affichage de la zone inondable de l'oued Mellah W. Djelfa	75
Conclusion générale	77
Bibliographie	

إن الفيضانات ظاهرة مدمرة للإنسان و الطبيعة، خاصة في البلدان المتميزة بمناخ جاف و شبه جاف كالجرائر. فيضان واد ملاح بمدينة الجلفة لم تدرس بالشكل الكافي، و لا توجد تقديرات مضبوطة لها. في هذه الدراسة قمنا بطريقة هيدرولوجية بتحديد قيمة التدفق و شكل الفيضان المحتمل خلال فترة 100 سنة لواد ملاح مدينة الجلفة. هذه التدفقات تمت محاكاتها بواسطة برنامج هيدروليكي أحادي الأبعاد (HEC-RAS (1D المصمم من قبل الجيش الأمريكي بمساعدة برنامج HEC-geoRAS و إظهار النتائج بواسطة نظام المعلومات الجغرافية (SIG) في إطار هذه الدراسة قمنا بإجراء هذه المحاكاة على وادي ملاح لأنه الواد الرئيسي في مدينة الجلفة و يقطع المدينة ، و خلال كل مدة الفيضان، قمنا بتحديد منطقة الخطر المعرضة للفيضان على خارطة للمدينة مأخوذة من مخطط الأراضي للتهيئة الحضرية.

Résumé

Les crues et les inondations ont des effets très destructifs, en particulier dans les régions arides et semi-arides comme l'Algérie. Les crues d'oued Mellah est mal connues. A travers cette étude nous avons déterminé les crues fréquentielles (pour des périodes de retour $T=100$ ans de ce oued. Elles sont des crues rapides avec des pics et des durées variables, les crues ainsi déterminées ont été simulées par le code de calcul HEC-RAS (développé par l'armée Américain) à l'aide du code HEC-geoRAS et afficher les résultats avec les systèmes d'informations géographique (SIG). Dans le cadre de cette étude, on s'est limité l'oued (Mellah) traversant la ville de Djelfa. Les débordements calculés ont été utilisées pour délimiter la zone inondable sur une carte de la ville de Djelfa (PDAU).

Abstract

The Flood has very destructive effects, especially in arid and semi-arid regions such as Algeria. The Mellah river flood is poorly understood. Through this study we determined the frequency floods (for return periods $T = 100$ years of the river. They are quick with flood peaks and varying durations, floods were simulated as determined by the calculation code HEC-RAS (developed by the American armed) using the HEC-geoRAS code and display the results with geographic information systems (GIS). In this study, we have restricted the river (Mellah) through the city of excesses Djelfa. The overflows calculated were used to delineate the floodplain on a map of the city of Djelfa (PDAU).