

**Ministère de l'enseignement supérieure
Et de la recherche scientifique**

Université Mohamed Boudiaf - M'sila



**Faculté de technologie
Département d'Hydraulique**

MEMOIRE

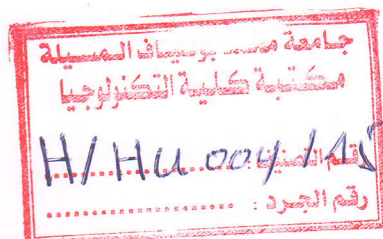
**Présenté pour l'obtention du diplôme
De MASTER**

**FILIERE : Hydraulique
Option : hydraulique Urbaine**

THEME

**Etablissement d'une carte d'exposition au risque
d'inondation d'un oued Chebba est l'Mehirpar approche
SIG et proposition d'aménagement**

**Dirigé par :
Mr. F.Mezali**



**Présenté par :
Mr. Belouardi Mohammed**

Promotion : 2014/2015.

Sommaire

Titre	page
Introduction générale	1
Chapitre I : Généralités sur les inondations	
I.1 Introduction.....	3
I.2 Généralités les inondations	3
I.2.1 Définition.....	3
I.2.2 Historique des inondations dans le monde	3
I.2.4 les conditions climatiques.....	4
I.3 Les paramètre influençant les inondations	5
I.3.1 Factures anthropiques (humaines)	5
I.3.2 Facteurs naturels (pluie, neige).....	5
I.3.3 La nature et l'occupation de sol.....	6
I.4 Les type d'inondation	7
I.4.1 Les inondations des plaines	7
I.4.2 ruissellements pluviales	7
I.4.3 Les remontées des nappes.....	8
I.4.4 La rupture d'une digue de protection.....	9
I.4.5 les crues torrentielles	10
I.5 Risque d'inondation	10
I.5.1 L'organisation du risque d'inondation.....	12
I.5.2 Gestion du risque d'inondation	12
I.5.3 La réglementation	12
I.6 La prévision	13
I.6.1 L'aménagement du bassin versant.....	13
I.6.2 Les crues	15
I.6.3 Mesures techniques de protection contre les inondations.....	16
I.5.3.1 Apprécier la situation de danger	16
I.7 Les aménagements des cours d'eau.....	17
I.7.1 Généralité.....	17
I.7.2 définitions fondamentales.....	17
I.7.3 principaux objectifs de l'aménagement des cours d'eau	19
I.7.4 impacts des aménagements.....	19
I.8 les écoulements dans les cours d'eau.....	19
I.8.1 Généralité sur les écoulements à surface libre.....	19
I.8.2 Classification des écoulements à surface libre	20
I.8.3 Les modèles hydrauliques.....	21
I.9 Conclusion.....	22

Chapitre II : Morphométrie du bassin versant de Mehiri

II.1 Introduction	24
II.2 Situation géographique	24
II.3 Caractéristiques de la disposition dans le plan.....	25
II.3.1 Surface.....	25
II.3.2 Longueur	26
II.3.3 Périmètre	26
II.3.4 Longueur du Sous bassin versant	26
II.3.6 Largeur du Sous bassin versant	26
II.3.7 Indice de compacité de Gravelius	27
II.4 Paramètres du relief.....	28
II.4.1 Les altitudes maximale et minimale.....	28
II.4.2 La courbe hypsométrique	28
II.4.3 L'altitude moyenne.....	32
II.4.4 L'altitude médiane.....	32
II.4.5 La dénivelée simple.....	32
II.4.6 La pente moyenne du bassin versant.....	33
II.4.7 La pente globale	34
II.4.8 Indice de pente de Roche.....	35
II.4.9 Dénivelée spécifique	35
II.5.1 Profil longitudinal d'un cours d'eau principale.....	36
II.5.2 Degré de développement du réseau hydrographique	39
II.5.2.1 Densité de drainage	39
II.5.2.2 Coefficient de torrencialité.....	40
II.5.2.3 Temps de concentration.....	40
II.5.2.4 Vitesse de ruissellement	40
II.6 Conclusion	44

Chapitre III : Etude hydrologique

Chapitre III : Etude hydrologique	46
III.1 Introduction.....	46
III.2 Caractéristique climatique du bassin versant.....	46
III.3 Pluviométrie	47
III.3.1 Les stations pluviométriques et les séries d'observations.....	47
III.3 Les paramètres de dispersion	48
III.3.1 La moyenne \bar{x}	48
III.3.2 L'écart-type σ	49
III.3.3 Coefficient de variation cv	49
III.4 Ajustement des données.....	50
III.4.1 Ajustement de la pluie annuelle à la loi de Gauss.....	50
III.4.1.1 La loi de Gauss (La loi normale)	50
III.4.2 Ajustement de la pluie maximale journalière à la loi de GUMBEL	52
III.4.2.1 La Loi de GUMBEL	52
III.5 Évaluation de la pluie moyenne annuelle précipitée sur le bassin.....	55

III.5.1	Approche avec prise en compte de l'influence de l'altitude	55
III.5.2	Méthode de Thiessen	56
III.6	Conclusion.....	57

Chapitre IV : Étude des crues du Sous bassin versant de Mehir

Chapitre IV	: Étude des crues du Sous bassin versant de Mehir.....	59
IV.1	Introduction.....	59
IV.2	Pluies de courte durée I.D.F (courbes : Intensité-Durée-Fréquence) :	59
IV.3	Etude des crues	66
IV.3.1	Différentes méthodes de prédétermination des crues :	66
IV.3.1.1	Méthodes historiques	67
IV.3.1.2	Méthodes empiriques	67
IV.3.1.3	Courbes enveloppes	67
IV.3.1.4	Méthodes probabilistes	67
IV.3.1.5	Méthodes déterministes	68
IV.3.1.6	Méthode de QdF	68
IV.3.2	Choix de la méthode	69
IV.3.2.1	Formule de Mallet – Gauthier.....	69
IV.3.2.2	Formule de Turazza	69
IV.3.2.3	Formule de Giandotti	70
IV.3.2.4	Formule de Sokolovsky	70
IV.4	Estimation de l'apport liquide et la lame d'eau écoulée.....	72
IV.4.1	Formule de TURC	72
IV.5	Hydrogramme de crue	73
IV.6	Conclusion	76

Chapitre V : Modélisation hydrodynamique

Chapitre V	: Modélisation hydrodynamique.....	78
V.2	Définition du logiciel HEC-RAS	78
V.1.1	Description du modèle	78
V.2	Rappel des bases théoriques relatives à l'hydraulique des écoulements à surface.....	80
V.2.1	Formules de perte de charge par frottement.....	80
V.2.1.1	Écoulement turbulent	80
V.2.1.2	écoulement laminaire	83
V.3	Simplification du modèle d'écoulement de Navier-Stokes[9].....	84
V.4	Formulation 1D : Modèle de Saint-Venant	86
V.4.1	Equation différentielle du mouvement graduellement varié :	88
V.4.2.1	Hauteurs caractéristiques de l'écoulement	90
V.4.2.2	Etude qualitative systématique et classification :	91
V.5	Principe de fonctionnement de HEC-RAS et les principaux menus du logiciel	91
V.5.1	Etapes de la modélisation.....	92
V.5.1.1	Projet	92
V.5.1.2	Géométrie des sections.....	93
V.5.4	Visualisation des résultats	98

V.6 Conclusion	99
----------------------	----

Chapitre VI : simulation par HEC-RAS et le SIG

VI.1 Introduction :	101
VI.1 Informations digitales et modèles numériques	101
VI.2 Définition d'un Système d'Information Géographique (SIG)	101
VI.3. Les données nécessaires à la simulation :	102
VI.3.2L'hydro-gramme de crue :	102
VI.4.Simulation des Coures d'eaux à leurs états naturels :	103
VI.4.2. Profil du cours d'eau principal :	108
VI .5.Etudes des variantes	109
VI.5.1. Le choix de la variante d'aménagements	109
VI.5.1.1.Choix des paramètres de dimensionnement	109
VI.5.1.2.La pente de projet	109
VI.5.1.3.Choix de la valeur du coefficient de rugosité Ks de la formule Manning- Strickler	110
VI.5.1.4.Choix de la largeur du fond	110
VI.5.1.5.Dimensionnement	110
V-8-Marge de sécurité dans les canaux:	115
V-9-Choix de la variante	115
VI.6. Affichage des zones inondables dans la zone d'étude :	120
V-10-CONCLUSION	121

ملخص

إن الاخطار الناتجة عن فيضانات الأودية والانهار في العالم وفي الجزائر على وجه الخصوص ،اصبحت مشكلة يصعب حلها في كثير من الأحيان وذلك لعدم الاهتمام بتهيئة هيدروبيئة لوادي شبة و المهير المتواجدين بمدينة المهير ولاية برج بوعريش بهدف حماية المنطقة من الفيضانات

تتضمن هذه الدراسة محاور أساسية تتمثل في:

- دراسة جيولوجية للمنطقة

- دراسة هيدرولوجية للحوض التي تعتمد على دراسة طبيعة الجريان في الوادين في حالة الفيضانات بحيث يوجد هناك ميزتان اساسيتان يتطلب تعيينهما وهما التدفق الاقصى والزمن المميز للحوض وذلك بواسطة برنامج مما يسمح بالحصول على نتائج دقيقة للتسيير الهيدروليكي للمنطقة

- تمثيل في خريطة المناطق المعرضة لخطر الفيضانات بقرب الوادين الشبة و المهير

- واخيرا قمنا بدراسة هيدروليكية لتحديد ابعاد المقاطع التي يتم فيها جريان المياه

RESUME

Les risques résultants des inondations dans le monde et en Algérie, en particulier, représente une problématique dans de nombreux cas, car ils résultent du manque d'attention au différents cours d'eaux.

Cette étude a porté sur l'aménagement d'Hydro environnementales des deux oueds CHEBBA et ELMHIR qui se situent dans la ville d'ELMHIR (BORDJBOU ARIRIDJ) afin de protéger la zone contre les inondations.

Cette étude inclut les axes principaux qui sont:

- Étude géologique de la région
- étude hydrologique du bassin qui dépend de l'étude de la nature de l'écoulement dans les cas d'inondations des oueds desorte qu'il y a deux caractéristiques nécessaires une base et deux membres nommés par le débit maximal de la crue et le temps de la crue.
- Représenter dans une carte les zones des oueds du Chebba et Mhir qui sont exposées au risque d'inondation
- Enfin, nous avons fait une étude hydraulique afin de déterminer les dimensions des sections de l'écoulement de l'eau au moyen d'un logiciel (HEC-RAS) permettant d'obtenir des résultats précis pour la gestion hydraulique de la zone on utilise une variante d'aménagement qui respecte l'aspect environnemental.

ABSTRACT

The hazards caused by flooding valleys in the world and Algeria, in particular, have become problematic in many cases, and that the lack of river management.

So the aim of this study focused on the creation of Hydro environmental Valley (CHEBBA and ELMHIR) located in the city of ELMHIR (BORDJBOU ARIRIDJ) in order to protect the area from flooding.

The main axes of this study are:

- the study of the geology of the area
- The study of the basin hydrology that depends on the study of the nature of the flow in cases of flooding in the valleys, so that there are two advantages that require to be pointed out which are the maximum instantaneous flow and time characteristic of the basin.
- Represent in a map the areas of the wadi of Chebba and Mhir who are at risk of flooding
- Finally, the hydraulic study which determines the dimensions of the flow section in which the flow of water by means of a software that allows obtaining accurate results for the conduct of the hydraulic area