



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

**Modélisation de l'onde de rupture d'un
barrage à l'aide du logiciel HEC-RAS
Cas du barrage d'Oued LAARS (W de Batna)**

Dirigé par :
Mr. M. Hamidou

Présenté par :
Mr. LOKDAI Mohamed Nasser-eddine



Promotion : 2013/2014.

Sommaire

Introduction générale	page 1
------------------------------------	------------------

CHAPITRE I : Généralités des écoulements à surface libre

I.1. Introduction.....	2
I.2. Généralités	2
I.3. Rappel de quelques notions d'hydraulique	2
I.3.1. Les paramètres géométriques d'un canal.....	2
I.3.2. Les paramètres hydrauliques	3
I.4. Type D'écoulement	7
I.4.1. Variabilité dans le temps	7
I.4.2. Variabilité dans l'espace.....	8
I.5. les différents types d'écoulement.....	9
I.6. Régime D'écoulement	9

CHAPITRE II : Rupture d'un barrage et les équations mises en jeu

II.1. Onde de rupture de barrage.....	11
II.1.1. Introduction	11
II.1.2. Types de barrages	11
II.1.2.1. Barrages en béton.....	12
II.1.2.2. Barrages en remblai (<i>en matériaux meublés</i>).....	12
II.1.3. Rupture de barrage et phénomènes similaires	13
II.1.4. Causes de rupture des barrages	14
II.1.4.1. Techniques.....	15
II.1.4.2. Naturelles	15
a. La crue de rupture	15
b. Rupture par Renard	15
c. Rupture par glissement	16
d. Rupture par surverse	16
II.1.4.3. Humaines	17
II.1.5. Débit de rupture	17
II.1.5.1. Rupture instantanée ou graduelle (progressive)	18
a. Rupture instantanée	18
b. Rupture progressive.....	19
II.1.6. Cas des petits barrages.....	20
II.1.7. Écoulement résultant de la rupture d'un barrage	20
II.1.8. Fiabilité des structures hydrauliques	20
II.1.9. Modèles de calcul de la propagation de l'onde de rupture	20
II.2. Mise en équation du phénomène de rupture de barrages et de propagation des ondes de crues	21
II.2.1. Equation de Saint Venant à surface libre	21
A. Equation de conservation de la masse.....	21
B. Equation de conservation de la quantité de mouvement	22

CHAPITRE III : Présentation de la retenue d'OUED LAARES

Introduction	23
III.1. Situation géographique	23
III.2. Situation du site de la retenue.....	23
III.3. Situation topographique	26
III.3.1. Morphologie du site de la retenue	26
III.3.2. Données pluviométriques	26
III.4. Caractéristiques morphologiques et hydrologiques du bassin versant.....	27
III.4.1. Indices morpho-métriques	27
a. Indice de compacité K_c	27
b. Rectangle équivalent L, l (km)	27
III.4.2. Précipitations	28
III.4.3. Relief et pente	29
III.4.4. Végétation.....	29
III.4.5. Population.....	29
Conclusion	29

CHAPITRE IV : Présentation du logiciel HEC-RAS

Introduction.....	30
IV.1. Description du modèle	30
IV.2. Principe d'utilisation de logiciel HEC-RAS 4.1.0	30
IV.3. Etapes de la modélisation	32
IV.3.1. Projet	32
IV.3.1. Géométrie des sections.....	32
IV.3.2. Débit et conditions aux limites	36
a. Le cas stationnaire (<i>Steady Flow</i>)	37
b. Le cas instationnaire (<i>Unsteady Flow</i>)	38
IV.3.3. Simulation hydraulique	40
IV.3.4. Visualisation des résultats	41

CHAPITRE V : Simulation par HEC-RAS

Introduction	43
V.1. Présentation des méthodes de calcul de l'onde de rupture	43
V.1.1. Le barrage	43
V.1.2. La retenue	44
V.1.3. La vallée avale.....	44
V.2. Calcul unidimensionnel instationnaire par le logiciel HEC-RAS	44
V.2.1. Les données nécessaires à la simulation	44
V.2.1.1. Caractéristiques du barrage	44
V.2.1.2. Coefficient de Manning-Strickler	45
V.2.1.3. Profil en travers des sections	45
a) Section du barrage	45
b) Les sections de la vallée	46
V.2.1.4. L'hydrogramme de crue	46
V.2.2. Visualisation des résultats de la simulation	48
V.2.2.1. Niveau d'eau maximum dans la section du barrage	49
V.2.2.2. Profil du cours d'eau principal	49

V.2. 2.3. Hauteur d'eau maximale en 3D	50
V.2. 2.4. Vitesses maximales le long du cours d'eau principal	50
V.2. 2.5. H en fonction de Q dans chaque section	51
V.2. 2.6. Débit et hauteur d'eau en fonction du temps	52
a) Section du barrage.....	52
b) Section N° 19	53
V. 3. Délimitation de la zone inondée de la vallée	56
Conclusion	57
Conclusion générale	58

LES ANNEXES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES SITOGRAPHIQUES

RESUME

Résumé :

Ce travail est une modélisation de l'onde de rupture du barrage d'Oued LAARS wilaya de Batna.

En effet, une étude unidimensionnelle de propagation de l'onde de rupture permettant la détermination des points caractéristiques. L'aval du barrage a été réalisé au moyen du Logiciel HEC-RAS. Les résultats des calculs ont permis d'établir des supports cartographiques indiquant les zones inondables ainsi que les limites du champ d'inondation, éléments d'information très utiles pour les pouvoirs publics.

Abstract:

This work represents a model of the breaking wave of dam Oued LAARS Wilaya of Batna.

The one-dimensional study of wave propagation breaks for the determination of characteristic points. Downstream of the dam was performed using the HEC-RAS software. The results of calculations have established cartographic materials indicating the flood and the limits of flood plain areas, very useful pieces of information for the government.