

3/19  
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE DE M'SILA  
FACULTE DE TECHNOLOGIE  
Département Hydraulique



MEMOIRE

présenté pour l'obtention du diplôme de  
MASTER

Filière : Hydraulique

Option : Ouvrages Hydrauliques et Aménagement

Thème

Application du logiciel HEC-RAS pour l'évaluation des  
apports solides dans le bassin versant de la basse  
Soummam - Béjaia

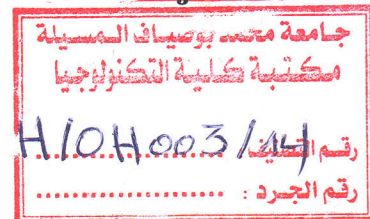
Dirigé par :

Mr. B. MERZOUK

Mr. A. BERGHOUT

Présenté par :

Djaber GUESSAS



Promotion : 2013/2014

# Sommaire

<i>Introduction generale</i> .....	1
------------------------------------	---

## Chapitre I

### Etude bibliographique sur le transport solide

I.1. Introduction .....	3
I.2. Les types du transport solide .....	4
<i>I.2.1. Transport solide par charriage</i> .....	4
<i>I.2.2. Transport solide par suspension</i> .....	5
I.3. Méthodes de prévision des apports solides .....	8
<i>I.3.1. Généralités</i> .....	8
<i>I.3.2. Méthode de quantification de l'apport solide en Algérie</i> .....	8
I.4. Caractérisation de la phase solide .....	12

## Chapitre II

### Présentation du logiciel HEC-RAS

II.1. Introduction .....	13
II.2. Découverte de HEC-RAS sous WMS .....	13
<i>II.2.1. La description du logiciel WMS</i> .....	13
<i>II.2.2. Les tâches du WMS</i> .....	14
<i>II.2.3. Démarrage rapide du HEC-RAS</i> .....	14
<i>II.2.4. Terminologie utilisée</i> .....	15
II.3. Arrière plan de modèle utilisateur .....	17
<i>II.3.1. Analyses hydraulique</i> .....	17
II.4. Exigences relatives aux données .....	17
<i>II.4.1. Données géométriques</i> .....	17
II.5. Schéma de réseau de la rivière .....	18
II.6. Géométrie de coupe transversale .....	18
II.7. Atteindre les longueurs .....	18

II.8. Flux des données jonction (Junction) .....	19
II.9. Conditions aux limites .....	19
II.10. Les exemples de HEC-RAS.....	19
II.10.1. Profil de surface .....	19
II.10.2. Intégration des ponts dans une analyse HEC-RAS.....	24

## Chapitre III

### Présentation du site d'étude

III.1. Caractéristiques naturelles de la basse Soummam .....	26
III.1.1. Situation géographique .....	26
III.1.2. Situation hydrogéologique et géomorphologique.....	27
III.1.3. Situation climatique.....	31
III.1.4. Faune et flore .....	35
III.2. Identification des sources de rejets dans l'Oued Soummam .....	35

## Chapitre IV

### Application du logiciel HEC-RAS pour quantifier le transport solide de la basse Soummam

IV.1 Modélisation des écoulements et de la charge sédimentaire .....	37
IV.2 Etapes de la modélisation.....	37
IV.2.1 Création d'un MNT des lits des oueds.....	37
IV.2.2. Les paramètres d'entrée .....	39
IV.2. 3 Paramètres hydrauliques.....	42
IV.3 Paramètres hydrauliques .....	42
IV.4 Résultats .....	42
IV.4.1. Le profile en long d'oued Soummam .....	44
IV.4.2. Les plans d'eau (max durant la crue) dans les sections d'oued Soummam .....	45
IV.4.3. Les résultats de la simulation de la charge sédimentaire.....	52
 conclusion generale.....	 54

### Chapitre III

#### Présentation du site d'étude

Tableau III.1 : Principaux affluents de l'Oued Soummam.....	31
Tableau III.2 : Températures minimales et maximales et leurs moyennes mensuelles .....	32
Tableau III.3 : Moyennes mensuelles des précipitations de la région de Bejaïa.....	33
Tableau III.4 : Sources de pollution de l'Oued Soummam .....	36

### Chapitre IV

#### Application du logiciel HEC-RAS pour quantifier le transport solide de la basse Soummam

Tableau IV.1: Resultas des apports liquide : Caractéristiques hydrauliques.....	43
Tableau (IV.2 Résultats des apports solides section X= 21719.05 m .....	52

## Chapitre I

### Etude bibliographique sur le transport solide

Figure I.1. Modes du transport solide.....	3
--	---

## Chapitre II

### Présentation du logiciel HEC-RAS

Figure II.1. Fenêtre principale de HAC-RAS.....	15
Figure II.2. Schéma des fichiers d'un projet.....	15
Figure II.3. Geometric data (données géométriques) .....	20
Figure II.4. Données de coupe transversale.....	20
Figure II.5. Example of gross section data entry .....	21
Figure II.6. Steady flow analysis (Analyse du flux stationnaire) .....	22
Figure II.7. Flux constant de la condition aux limites .....	22
Figure II.8. Fenêtre du profil de surface de l'eau .....	23
Figure II.9. Résumé des erreurs et des avertissements .....	23
Figure II.10. Bridge river station 5.4 (Station pont de la rivière).....	24
Figure II.11. Pont/chaussée éditeur des données.....	25

## Chapitre III

### Présentation du site d'étude

Figure III.1. Bassin versant de la Soummam .....	27
Figure III.2. Carte géologique de la basse Soummam.....	29
Figure III.3. Réseau hydrographique de la vallée de la Soummam.....	30
Figure III.4 : Etage bioclimatique du bassin versant de la Soummam .....	32
Figure III.5. Température moyennes mensuelles à Bejaïa en 2010.....	33
Figure III.6. Précipitations moyennes mensuelles à Bejaïa en 2010 .....	34
Figure III.7. Diagramme pluvio-thermique de <i>Bagnouls et Gaussen</i> (période 2010) .....	34

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le problème de sédiments sur des barrages en Algérie est très important ; devant cet état de fait la mesure de l'envasement des barrages présente un intérêt certain pour la quantification des sédiments et l'évaluation des ouvrages.

**Chapitre IV**

**Application du logiciel HEC-RAS pour quantifier le transport solide de la basse Soummam**

Figure (IV.1) limites du bassin versant et réseau hydrographie ..... 37

Figure (IV.2) géologie du bassin versant Soummam ..... 38

Figure (IV.3) emplacement des sections topographie ..... 39

Figure (IV.4) graphique d'une section ..... 42

Figure (IV.5) profil d'eau de oued Soummam en cours de la crue (plan d'eau max) ..... 44

Dans ce chapitre nous va tenter de faire une étude sur le transport solide du Oued Soummam afin d'apporter à des données pour la modélisation du phénomène étudié à l'aide du logiciel HEC RAS et d'évaluer les sédiments transportés.

Notre travail s'articule sur le plan suivant :

**Le premier chapitre :**

Nous commencerons par un aperçu théorique sur le phénomène de transports solide dans les bassins versants dans ce chapitre est commenté par une définition et les types de transport solide, après on discute sur les différentes méthodes de quantification de l'apport solide en Algérie.

**Le deuxième chapitre :**

Dans ce chapitre nous allons donner un aperçu général sur les logiciels WMS et HEC RAS en plus on va expliquer le principe de fonctionnement des deux logiciels.

## Résumé

L'analyse de transport des sédiments fluviaux ont été menées sur le bassin d'Oued Soummam sur une période d'un mois. Cette analyse a été successivement réalisée pour avoir des modèles d'évaluation des apports solides.

L'estimation des apports solides en suspension a été faite à partir des débits liquides instantanés d'une crue.

Cette étude vise à faire une modélisation de transport des sédiments du bassin versant de Soummam par deux phases, la première concerne la plate-forme WMS, la morphologie du bassin versant. La deuxième concerne le logiciel HEC-RAS en comparant les débits simulés avec ceux mesurés dans la station hydrométrique.

**Mots clés :** Oued Soummam, bassin versant, débit, crue, transport solide, apport liquide-solide.

### ملخص

وقد أجريت تحليل تيار نقل الرواسب على حوض الصومام خلال فترة. تم إجراء هذا التحليل على التوالي لنماذج تقييم المساهمات الصلبة.

تم تقدير العائد الرواسب في تعليق من لقطات من التدفقات السائلة الخام

تهدف هذه الدراسة إلى نمذجة نقل الرواسب من مستجمعات المياه في مرحلتين، الأولى هي عن طريق برنامج

بمقارنة التدفقات محاكاة مع تلك المقاسة في محطة WMS والتشكل في أحواض المياه. المرحلة الثانية برنامج الهيك راس

الهيدرومترية

الكلمات المفتاحية : واد الصومام, الحوض, التدفق, نقل التربة

### Abstract

The analysis of stream sediment transport have been conducted on the basin of ouedSoummam over a period of less. This analysis was performed successively for have assessment models solid contributions.

The estimation of solid contributions in suspension was made from Liquid flow snapshots of a flood.

This study aims to do a modeling sediment transport of watershed of Soummam by two phases , the first concerns is platform WMS , the morphology of the watershed . The second concernns the HEC-RAS software by comparing simulated flows with those measured in the hydrometric station .

**Keywords :** oued Soummam watershed , flow , flood , sediment transport , solid-Liquid intake