

Ministère de l'enseignement supérieure  
et de la recherche scientifique



UNIVERSITE DE M'SILA

FACULTE DE TECHNOLOGIE

Département de génie civil et d'hydraulique

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme  
De MASTER II

FILIERE : HYDRAULIQUE

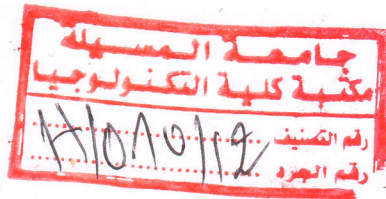
Option : Ouvrage hydraulique et aménagement

THEME

***ETUDE DU TRANSPORT SOLIDE  
DANS LE BASSIN VERSANT  
DE KOUDIAT MEDOUAR  
L'EST L'ALGERIE (BATNA)***

Dirigé par :

Mr. BERGHOUT Ali



Présenté par :

BEN MORKAT Tahar

Promotion : 2011/2012.

# Sommaire

<b>Introduction général</b> .....	1
<b>Chapitre I : Généralité sur l'érosion, le transport solide et l'envasement des barrages</b>	
I.1. Introduction .....	3
I.2 L'érosion hydrique.....	3
I.2.1 Les types d'érosion hydrique .....	4
a. Erosion en nappe.....	4
b. Erosion linéaire.....	4
I.2.2. Facteurs influençant l'érosion .....	5
a. Le climat .....	5
b. Le sol .....	5
c. La végétation.....	5
d. Les labours inadaptés .....	5
I.2.3 Conséquences de l'érosion hydrique en Algérie du Nord .....	5
I.3 Le transport solide .....	5
I.3.1 Les types du transport solide .....	6
a. Transport solide par charriage.....	6
b. Transport solide par suspension .....	6
I.3.2 Quelques données sur le transport solide.....	6
a. données Algériennes.....	6
b. Données mondiales.....	8
I.4 Envasement des barrages.....	8

I.4.1 Modification artificielle.....	8
I.4.2 Apports solides aux retenues.....	9
I.4.3 Les facteurs influencent sur l'alluvionnement des retenues.....	9
a. Influence de la topographie de la retenue.....	9
b. Influence du taux de renouvellement de la retenue.....	9
c. Influence du mode d'exploitation du réservoir.....	9
d. Influence de la présence d'affluents.....	10
e. Influence de la présence de végétation.....	10
I.4.4 Piégeage des sédiments et mécanisme de sédimentation .....	10
I.4.5 Maîtrise de l'alluvionnement des retenues.....	10
Conclusion.....	11

## **Chapitre II : Présentation du bassin versant de koudiat medouar**

II.1. Introduction.....	12
II.2. Le bassin versant de KOUDIAT MEDOUAR .....	12
II.2.1. Situation géographique .....	12
a. La zone montagneuse.....	14
b. La zone de piémonts.....	14
c. La zone de plaine.....	14
II.2.2. Topographie et relief.....	14
II.2.3. Aperçu général sur la géologie.....	15
Au Nord.....	15
II.2.4. La stratigraphie.....	15

Le Trias.....	15
Le Jurassique.....	15
Le Crétacé.....	15
II.2.4.1. Le Crétacé inférieur.....	15
n5bc Aptien.....	15
II.2.4.2. Le Crétacé supérieur.....	15
II.1.4. Le Miocene.....	16
II.1.5. Le Quaternaire.....	16
VI.2. La perméabilité.....	17
a - Les formations à perméabilité forte (forte capacité de rétention).....	17
b - Les formations à perméabilité moyenne (moyenne capacité de rétention).....	17
c- Les formations à perméabilité faible (faible capacité de rétention).....	18
II.2. Le Cadre structural et tectonique.....	18.
III.5 Le couvert végétal .....	19
IV.4. La forêt de Sgag.....	20
IV.5. Les prairies.....	20
La pédologie .....	20
III.1. Les sols salins (Solontchaks).....	21
III.2. Les sols Alluviaux.....	22
III.3. Les sols Calcimagnésiques.....	22
Sols bruns Calcaires ou Calciques.....	22
Barrage de koudiatmedouar.....	23

Conclusion.....	23
-----------------	----

### **Chapitre III : Etude morphométrique du bassin versant de koudiat medouar**

III.1.Introduction.....	25
III.2 Caractéristiques de la disposition dans le plan.....	25
III.2.1 Surface(A) .....	25
III.2.2 Longueur.....	25
Le périmètre (P).....	25
Longueur du bassin versant.....	25
Longueur du talweg principal.....	25
Largeur du bassin versant .....	26
III.2.3Indice de compacité de Gravellius.....	26
III.3 Caractéristiques des altitudes (hypsométrie).....	27
III.3.1 Les altitudes maximale et minimale .....	27
III.3.2 La courbe hypsométrique .....	27
III.3.3 L'altitude moyenne.....	29
III.3.4 Rectangle équivalent.....	30
III.4 Les indices de pentes.....	32
III.4.1 La pente moyenne du bassin versant.....	32
III.4.2 Indice de pente de Roche .....	33
III.4.3 Indice de pente globale ig.....	33
III.4.4 La Dénivelée spécifique.....	34
III.4.5 La dénivelée simple.....	35

III.5 Caractéristiques du réseau hydrographique.....	35
III.5.1. Hiérarchisation du réseau.....	35
III.5.2 . Profil longitudinal d'un cours d'eau principale.....	36
III.5.3 Degré de développement du réseau hydrographique.....	38
III.5.3.a Densité de drainage.....	38
III.5.3.b La densité hydrographique.....	39
III.5.3.c Les rapports de confluence et de longueur.....	39
III.5.3.d Le coefficient d'élancement.....	41
III.2.3.4 Coefficient de torrentialité.....	41
II.5.3.f Temps de concentration.....	42
Formule de GIANDOTTI.....	42
II.5.3.g vitesse de ruissellement .....	42
Conclusion.....	44
<b>Chapitre IV : Etude hydrologique</b>	
IV.1 Introduction .....	45
IV.2 La Température .....	45
IV.3 Indice d'aridité.....	47
IV.4 Evaporation .....	47
V.5 Précipitation.....	48
IV.5.1. Etude des précipitations annuelles .....	49
IV.5.2 Répartition interannuelle des précipitations.....	51
Station de Reboa .....	51

Station de Timgad .....	51
Station de Sidi Mancar.....	52
Station de FoumToub.....	52
Station de Mechta Bayou .....	52
Station d'aintinn.....	52
IV.5.3.Évaluation de la pluie moyenne annuelle précipitée sur le bassin .....	52
IV.5.3.a La moyenne arithmétique .....	52
IV.5.3.b Méthode de Theissen.....	53
IV.5.4.Distribution de la pluie.....	55
IV.5.5.Répartition mensuelle des pluies .....	55
IV.6.Apport liquide .....	56
IV.6.1 Données disponibles .....	56
IV.6.2 La répartition mensuelle des apports liquides .....	58
IV.6.3 Estimation de l'apport liquide et la lame d'eau écoulée .....	59
IV.6.3.1 Formule de SOGREAH.....	59
IV.6.3.2 Formule de SAMIE .....	60
IV.6.3.3 Formule d'Adjel-Smail.....	60
IV.6.3.4 Formule de TURC.....	61
IV.6.3.5 Formule de l'DERY I.....	61
IV.7 Conclusion.....	62

## **Chapitre V : Estimation des apports solides dans le BV**

V.1 Introduction.....	63
V.2 Evaluation des apports solides en utilisant les données de turbidité disponibles...	63

V.2.1	présentation des données.....	63
V.2.2	Calcul des apports.....	64
V.2.3	Variabilité annuelles des apports.....	65
V.2.4	Variabilité mensuelle des apports.....	67
V.3	Modélisation des apports solides en fonction des apports liquides.....	69
V.2.1	A l'échelle annuelle.....	70
V.2.2	A l'échelle mensuelle.....	71
V.3.3-	A l'échelle de la crue .....	74
V-4	Evaluation des apports solides en utilisant les données des apports.....	75
V. 5	Estimation de l'apport solide par les formules empiriques.....	77
V.5.1	La formule de Tixeront.....	77
V.5.2	La formule Sogreah.....	77
V.5.3	Formule fournier.....	77
V.6	Conclusion .....	78
	conclusion générale .....	79

Figure ( V.01 ) : variations annuelles des apports liquides

Fig ( V.01 ) : variation annuelle des apports solides (oued Chemorah)

Figure ( V.02 ) : Variabilité mensuelle des apports solides

## Résumé

Les analyses hydrologiques et de transport des sédiments fluviales ont été menées sur le bassin versant de koudiat Medouar sur une période de 26 ans. Ces analyses ont été successivement réalisées pour avoir des modèles d'évaluation des apports solides. Une définition préalable de l'ensemble des paramètres géomorphologiques, géologiques, hydrologiques et climatiques du bassin versant de koudiat Medouar a été effectuée. L'analyse quantitative et qualitative détaillée des débits liquides et des débits solides mesurés au niveau de la station hydrométrique de chemorah a permis de dégager des relations entre le transport solide de l'oued et son l'apport liquide. Le développement de modèles apport liquide-solide, par l'utilisation de l'analyse corrélatrice a été conduit. L'examen détaillé des relations entre les l'apports liquides et l'apports solides saisonniers puis inter-annuels et durant la période des crues par l'utilisation des courbes ont permis d'identifier quelques résultats proches d'eux-mêmes.

**Mots clés :** Koudiat Medouar, chemorah , bassin versant, débit, crue, transport solide, apport liquide-solide.

## ملخص

التحليل الهيدرولوجية ونقل حبيبات التربة النهرية وضعت في حوض كدية مدور في مدة 26 سنة . هذه التحاليل انجزت لتتبع من اجل الوصول الى نماذج لتقييم حمولة التربة في الماء. مجموعة من الاعدادات و الحسابات الجيومورفولوجية الحوض الهيدرولوجية و الجوية للحوض المجمع كدية مدور انجزت, التحليل الكمي و النوعي المفصل للتدفق السائل والصلب المقاس على مستوى المحطة الهيدروميتريكية لشمرة يسمح بالحصول على علاقات بين نقل حبيبات التربة وبين تدفق المياه. تطوير النماذج حمولة سائلة-حمولة صلبة, باستعمال التحليل التتابعي البسيط والمعقد تم انجازه. التجريب الفصل للعلاقات بين التدفق السائل وبين التدفق الصلب الموسمي باستعمال المنحنيات سمح لنا بالوصول الى بعض النتائج القريبة من بعضها البعض.

**الكلمات المفتاحية :** كدية مدور, شمرة, الحوض المجمع, التدفق, الفيضان, نقل التربة, حمولة سائلة- صلبة.