

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
MASTER 2

FILIERE : HYDRAULIQUE

Option : OUVRAGE HYDRAULIQUE

THEME

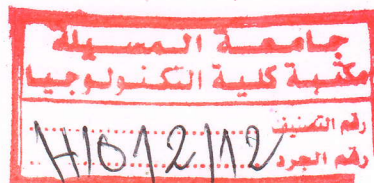
***ETUDE DU TRANSPORT SOLIDE
DANS LE BASSIN VERSANT
D'OUED EL ABIOD (AURES)***

Dirigé par :

Mr : BERGHOUT Ali

Présenté par :

BENREKTA Mohamed



Promotion : 2011/2012.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : Généralité sur l'érosion hydrique, le transport solide et l'envasement	
I.1- Introduction	3
I.2- L'érosion hydrique	3
I.2.1-Généralité	3
I.2.2- Les principaux agents de l'érosion hydrique	4
I.2.2.1- Intensité et agressivité des précipitations	4
I.2.2.2- Le ruissellement	5
a)- L'infiltration	5
b)- Détention superficielle et rugosité du sol	6
c)- Pente et longueur de pente	6
d)- Le couvert végétal	6
I.2.2.3- Etat hydrique initial	6
I.2.3- Formes de manifestation de l'érosion hydrique	7
I.2.3.1- Erosion en nappe	7
I.2.3.2- Erosion linéaire	7
a)- Erosion en griffes et rigoles	8
b)- Erosion par ravinement.....	8
I.3- le transport solide	8
I.3.1- Les différentes modes de transports solides	8
I.3.1.1- Le transport solide par charriage	9
I.3.1.2- Le transport solide en suspension	9
I.3.1.3- Le transport solide en dissolution.	10
I.3.2- Quelques données sur le transport solide en Algérie	10
I.3 l'envasement	10
I.3.1- Généralité	10
I.3.2- Envasement des barrages en Algérie	12
I.3.3- Piégeage des sédiments et mécanisme de sédimentation	13
I.4- Conclusion	14

CHAPITRE II : Aperçu général sur le B.V d'Oued el Abiod

II.1- Introduction	15
II.2- Les bassins versants Algériens	16
II.3- Situation géographique du B.V d'Oued el Abiod	17
II.4- Couvert végétal	18
a)- Superficies bien protégées en permanence	19
b)- Superficies moyennement protégées par le couvert végétal	19
c)- Superficies mal protégées ou totale	19
II.5- cadre géologique	21
II.5.1- Stratigraphie	22
a)- Trias	22
b)- Jurassique	24
c)- Le Crétacé	26
d)- le paléogène (nummulitique)	29
e)- Quaternaire.....	29
II.6- Les Caractéristiques lithologiques	31
II.7- La tectonique.....	32
I.8- Présentation du barrage Foum El Gherza	33
II.9 Conclusion	34

CHAPITRE III : Caractéristiques morphologiques du B.V

III.1- Introduction	35
III.2- Caractéristiques de la disposition dans le plan	35
III.2.1- Surface (A)	35
III.2.2- longueur	35
• Périmètre (P)	35
• Longueur du bassin versant (L_{BV})	35
• Longueur du talweg principal (L_{CP}).....	
• La largeur du bassin versant	36
III.2.3- Indice de compacité de Gravelius	36
III.3- Caractéristiques des altitudes (hypsométrie).....	37
III.3.1- Les altitudes maximale et minimale	37

III.3.2- L'altitude moyenne	37
III.3.3- La courbe hypsométrique	38
III.3.4- La dénivelée simple	41
III.3.5- Rectangle équivalent	41
• La longueur de rectangle équivalent	41
• La largeur Rectangle équivalent	42
III.4- Les indice de pentes	42
III.4.1- Pente moyenne	42
III.4.2- Indice de pente de Roche	43
III.4.3- Indice de pente global I_g	45
III.4.4- Dénivelée spécifique	45
III.5- Le réseau hydrographique du bassin versant et ses caractéristiques.....	46
III.5.1- Le réseau hydrographique du bassin versant	46
III.5.2- Caractéristiques du réseau hydrographique.....	46
III.5.2.1- Hiérarchisation du réseau	46
III.5.2.2- Profil longitudinal d'un cours d'eau principale.....	47
III.5.2.3- Degré de développement du réseau hydrographique	48
a)- Densité de drainage	48
b)- La densité hydrographique	50
c)- Les rapports de confluence et de longueur	51
d)- Le coefficient d'élancement	53
e)- Coefficient de torrentialité	53
f)- Temps de concentration	54
g)- Vitesse de concentration	54
III.6- Conclusion.....	56

Chapitre IV : Etude climatique et hydrologique

IV.1 Introduction	57
IV.2 Etude climatique.....	57
IV.2.1 Le régime thermique.....	57
IV.2.2 Régime des vents	58
IV.2.3 L'humidité relative.....	60
IV.2.4 L'évaporation.....	61

IV.2.5 L'évapotranspiration.....	61
IV.2.5.1 Formule de Thornthwaite.....	61
IV.2.5.2 Formule de Turc.....	63
IV.2.6 Les précipitations	66
IV.2.6.1-Collecte et correction des donnés.....	66
IV.2.6.2-Sélection et arrangement des séries.....	66
IV.2.6.3- Choix des stations et période de fonctionnement des stations.....	66
IV.2.7 Les Précipitations moyennes annuelles.....	68
IV.2.7.1-Calcul de la pluie moyenne annuelle sur l'ensemble du B.V.....	68
a)-La méthode arithmétique.....	68
b)- Méthode des isohyètes	68
IV.2.8 Les précipitations moyennes mensuelles	71
V.3- Etude hydrologique.....	72
IV.3.1- Etude des crues.....	72
IV.3.1.1 Hydrogramme de la crue du 03/04 Mai 2006.....	74
a)- La période froide	74
b)-La période chaude	74
IV.3.2 Etude de l'apport liquide	74
IV.3.2.1 Estimation de l'apport liquide et la lame d'eau écoulée.....	76
a)- Formule de samie	77
b)- Formule d'ANRH	77
c)- La formule d'Adjel-Smail	77
d)- Formule de Goutagne	78
e)- Formule de SOGREAHE	78
f)- Formule de MALLET-GAUTIER	78
h)- Formule de l'DERY I	78
IV.4 Conclusion	79

Chapitre V : Estimation du transport solide dans le B.V.

V.1- Introduction	81
V.2- Evaluation des apports solides en utilisant les données de turbidité disponibles.....	81
V.2.1- présentation des données.....	81
V.2.2- Calcul des apports	82

V.2.2.1- Les apports annuels	82
V.2.2.2- Apports mensuels	84
V.2.2.3-Variation des Apports solides durant les crues	86
V.3- Modélisation des apports solides en fonction des apports liquides	87
V.3.1- A l'échelle annuelle	87
V.3.2- A l'échelle mensuelle	88
V.3.3- A l'échelle de la crue	91
V.4- Evaluation des apports solides en utilisant les données des apports liquides	92
V.5- Estimation de l'apport solide par les formules empiriques	93
V.5.1- La formule de Tixeront	93
V.5.2- La formule Sogreah.....	93
V.5.3- Formule fourrier	93
V.6- Conclusion	94
CONCLUSION GENERALE.....	95

Tableau (III.3) : Largeurs des intervalles du rectangle équivalent.....	43
Tableau (III.4) : Les pentes moyennes des éléments.....	43
Tableau (III.5) : deuxième classification d'après F.O.R.S.T.O.M.	46
Tableau (III.6) : Classification des de cours d'eau.....	50
Tableau (III.7) : Calcul La densité hydrographique.....	52
Tableau (III.8) : Calcul le rapport de confluence.....	53
Tableau (III.9) : Calcul le rapport des longueurs.....	53
Tableau (III.10) : Récapitulatif des caractéristiques du B.V d'Oued el Abiod.....	56

Chapitre IV :

Tableau (IV.1) : Les températures moyennes mensuelles.....	57
Tableau (IV.2) : Le régime des vents.....	59
Tableau (IV.3) : L'humidité relative du bassin versant.....	60
Tableau (IV.4) : L'évaporation.....	61
Tableau (IV.5) : L'ETP mensuelle selon Thornthwaite à la station de Médina.....	62
Tableau (IV.6) : L'ETP mensuelle selon Turc à la station de Médina.....	63
Tableau (IV.7) : L'ETP mensuelle selon Thornthwaite à M'chouneche.....	64
Tableau (IV.8) : L'ETP mensuelle selon Turc à M'chouneche.....	65
Tableau (IV.9) : Caractéristiques des stations pluviométriques.....	68

Résumé

Les analyses hydrologiques et de transport des sédiments fluviatiles ont été menées sur le bassin d'Oued El Abiod sur une période de 23 années. 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 d'Oued El Abiod a été effectuée. L'analyse quantitative et qualitative détaillée des débits liquides et des débits solides mesurés au niveau de la station hydrométrique M'chouneche a permis de dégager des relations entre le transport solide de l'oued et son débit liquide. Le développement de modèles apport liquide-solide, par l'utilisation de l'analyse corrélatoire et spectrale, simple et croisée a été conduit. L'examen détaillé des relations entre les débits liquides et les débits 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 : d'Oued El Abiod, bassin versant, débit, crue, transport solide, apport liquide-solide.

ملخص

التحاليل الهيدرولوجية ونقل الرواسب وضعت في حوض واد البيوض في مدة 23 سنة . هذه التحاليل انجزت تتابعا من اجل الوصول إلى نماذج لتقييم حمولة التربة في الماء . مجموعة من الاعدادات و الحسابات الجيومرفولوجية , الجيولوجية , الهيدرولوجية و الجوية للحوض المجمع لواد البيوض انجزت , التحليل الكمي و النوعي المفصل للتدفق السائل والصلب المقاس على مستوى المحطة الهيدروميترية لمشونش يسمح بالحصول على علاقات بين نقل حبيبات التربة وبين تدفق المياه . تطوير النماذج حمولة سائلة-حمولة صلبة , باستعمال التحليل التتابعي البسيط و والمعقد تم انجازه . التجريب المفصل للعلاقات بين التدفق السائل وبين التدفق الصلب الموسمي باستعمال المنحنيات سمح لنا بالوصول إلى بعض النتائج القريبة من بعضها البعض .

الكلمات المفتاحية : واد البيوض, الحوض المجمع, التدفق, الفيضان نقل التربة, حمولة سائلة-صلبة