

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المعهد القومي للعلوم الفلاحية
INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE
EL-Harrach - Alger.

THESE

En vue de l'obtention du diplôme de
Doctorat d'Etat en Sciences Agronomiques

Par : Mme TOUAIBIA BENINA née LABDANI

Erosion - Transport solide - Envasement de barrage
Cas du bassin versant de l'Oued Mina - Wilaya de Relizane

إنجراف - تنقل التربة - تحويل السد
حوض واد مينا . ولاية غليزان .

Soutenue publiquement le : 18 Avril 2000

Devant le Jury composé de :

Président : M. Daoud Youcef - Professeur - INA - El-Harrach.
Directeur de Thèse : Mme Dautrebande Sylvia - Professeur- FUSA - Gembloux.
Co-Directeur de Thèse : M. Aïdaoui Abdellah - Maître de Conférences - INA- El-Harrach.
Examineurs MM. : Bellatreche Abdelkader - Professeur - USTHB - Alger.
: Hamoudi Saad -Maitre de Conférences - INES Hydraulique- Chleff.

Année Universitaire : 1999/2000

RESUME

Erosion - Transport solide - Envasement de barrage. cas du bassin versant de l'Oued Mina. Wilaya de Relizane

Nous examinons ici, le phénomène très complexe de l'érosion hydrique des bassins versants. L'approche adoptée consiste d'une part à rechercher un modèle régressif pouvant expliquer la relation débit solide - débit liquide pour les différentes formes de l'érosion et d'autre part à quantifier l'érosion à plusieurs échelles spatiales, au sens de la méthode Wischmeier, de la simulation de pluies sur 1 et 87 m², de micro-bassins expérimentaux, de retenues collinaires, de stations hydrométriques et d'un barrage en exploitation qui se voit menacé par un envasement précoce. Le bassin versant de la Mina en Algérie a constitué la zone expérimentale. Les résultats trouvés montrent que, vu la complexité des facteurs mis en jeu, il est quasiment impossible d'extrapoler à différentes échelles. Le modèle statistique puissance caractérise cependant la relation débit solide - débit liquide, quelque soit l'échelle spatiale considérée. La zone des marnes reste très productive en sédiments et menace sérieusement le barrage de Sidi M'Hammed Benaouda, vu sa position. Nous estimons à 21T/ha.an, l'érosion spécifique au droit du barrage, classant le bassin versant à érosion forte (Tixeront, 1960).

Mots clés: Erosion - Transport Solide - Envasement de barrage.

خلاصة

انجراف - تنقل التربة - توحيد السد :

حوض واد مينا. ولاية غليزان.



نبحث في هذا الموضوع ضاهرة معقدة و هي انجراف احواض النهر. الطريقة المتبعة تتطلب من جهة البحث عن علاقة احصائية بين تدفق و تصرف الجسم لمختلف اشكال الانجراف، و من جهة اخرى وزن انجراف بعدة سلاام مساحية على طريقة "وشماير"، تصوير و تمثيل الامطار على مساحات 1 و 87 م²، الاحواض الصغيرة التجريبية، سدود صغيرة، محطات هيدرومترية لقياس المياه، سد مستعمل مهدد بالتوحيد قبل الأوان. يعتبر

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
CHAPITRE I. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	
1. Approche théorique et descriptive	4
1.1. Erosion	4
1.1.1. Définition	4
1.1.2. L'érosion pluviale	7
1.1.2.1. L'érosivité des pluies	7
1.1.2.2. L'érodabilité des sols par la pluie	10
1.1.3. Mesure de l'érosion	11
1.1.3.1. Formule de Henin, 1950	11
1.1.3.2. Equation universelle des pertes en sols de Wischmeier, 1960	11
1.1.3.3. Méthodes de mesure	12
1.2. Le Transport solide dans les cours d'eau	12
1.2.1. Le transport solide de fond ou charriage	12
1.2.2. Le transport solide en suspension	13
2. Travaux réalisés dans le monde et en Algérie	13
2.1. Equation universelle des pertes de sols de Wiscmeier, 1959	14
2.2. Formules basées sur les mesures	20
2.2.1. Berzencovich, 1959	20
2.2.2. Fournier et Henin, 1959	20
2.2.3. Capolini et al, 1969	21
2.2.4. Heusch, 1970	21
2.2.5. Hudson, 1971	22
2.2.6. Lal, 1976	22
2.2.7. Roose, 1977	22
2.3. Formules basées sur la géologie et la géomorphologie des bassins	23
2.3.1. Tixeront, 1960	23
2.3.2. Demmak, 1982	24
2.3.3. Grivilovich, 1992	25
2.3.4. Kouri et al, 1997	27
2.3.5. Bourouba, 1997	27
CHAPITRE II. CADRE GENERAL DE L'ETUDE	
1. Le bassin versant de l'Oued Mina au droit du barrage	30
1.1. Présentation du bassin versant	30
1.1.1. Situation géographique	30
1.1.2. Situation socio-économique	30
1.1.3. Aperçu géologique	32
1.1.4. Aperçu hydrogéologique	32
1.1.5. Aperçu hydrochimique des eaux de l'Oued Mina	32
1.1.6. Aperçu sismique	33
1.1.7. La végétation	33
1.1.8. La climatologie	33

1.1.8.1. Les températures	33
1.1.8.2. Les vents	33
1.2. Hydromorphométrie	34
1.2.1. Le bassin versant de la Mina au droit du barrage de SMB	36
1.2.2. Les sous bassins versants de l'Oued Mina	39
1.3. Etude des précipitations	41
1.3.1. Le réseau pluviométrique	41
1.3.2. Homogénéisation des données	41
1.3.3. Analyse des précipitations au droit du barrage de SMB	45
1.3.3.1. Détermination de la précipitation moyenne	45
1.3.3.2. Coefficient d'abattement	46
1.3.3.3. Variation de la pluie moyenne en fonction de l'altitude	46
1.3.3.4. Variation de la pluie moyenne avec la distance	48
1.3.4. Ajustement des précipitations annuelles	49
1.3.4.1. Détermination des précipitations probables	49
1.3.4.2. Création de cartes isohyètes	49
1.3.5. Ajustement des pluies mensuelles	50
1.3.6. Ajustement des pluies maximales journalières	52
1.3.7. Pluies de courtes durée	53
1.4. Les écoulements	55
1.4.1. L'apport moyen annuel au droit du barrage de SMB	56
1.4.2. Apport fréquentiel au droit du barrage	57
1.4.3. Les crues	58
2. La zone des marnes	59
3. Les micro-bassins expérimentaux	59
3.1. Présentation des micro-bassins	59
3.2. Equipements des micro-bassins	60
3.2.1. Stations pluviométriques	60
3.2.2. Stations hydrométriques	63
4. Les parcelles expérimentales	63
4.1. Les parcelles Wischmeier	63
4.2. Les parcelles de 1m ² ou minisimulation de la pluie	64
4.2.1. Présentation du minisimulateur de pluies	64
4.2.2. Identification des parcelles	66
4.3. Les parcelles géantes ou simulation géante	67
4.3.1. Présentation succincte du simulateur géant	67
4.3.2. Identification des parcelles	67
5. Les retenues collinaires	69
5.1. Hydrologie des sous bassins versants	69
5.1.1. Caractéristiques hydromorphométriques	71
5.1.2. Pluviométrie	71
5.1.3. Les écoulements	72
5.1.3.1. L'apport moyen et l'apport fréquentiel	72
5.1.3.2. les débits de crues	74
5.1.4. Les apports solides	74

6. Les stations hydrométriques	76
6. Le barrage de Sidi M'Hammed Bénaouda	76

CHAPITRE III. PRESENTATION ET TRAITEMENT DES DONNEES

1. Les parcelles expérimentales	79
1.1. Les parcelles Wischmeier	79
1.1.1. L'index d'érosion	79
1.1.1.1. Index d'érosion	79
1.1.1.2. Les autres paramètres de l'équation de Wischmeier	85
1.1.2. Estimation de la perte en sol	85
1.2. Les parcelles de 1 m ² ou minisimulations	86
1.2.1. Identification des parcelles	86
1.2.2. Traitement des données: Recherche de modèles régressifs	86
1.2.3. Estimation de la perte en sol	94
1.3. Les parcelles géantes	94
1.3.1. Présentation des données	94
1.3.2. Recherche de modèles régressifs	96
1.3.3. Estimation de l'érosion spécifique	101
2. Les Micro-bassins expérimentaux	102
2.1. Présentation des données	102
2.1.1. Lame d'eau précipitée	102
2.1.2. Débit liquide	102
2.1.3. Débit solide	103
2.2. Traitement des données	103
2.2.1. Traitement des données	103
2.2.2. Estimation de l'érosion spécifique	108
3. Les retenues collinaires	111
3.1. Caractéristiques des retenues	111
3.2. Quantification de l'apport solide dans les retenues	111
3.3. Identification du barrage de Sidi M'Hammed Bénaouda	113
4. Les stations hydrométriques	114
4.1. Présentation des données	114
4.1.1. Banque de données débit liquide moyen journalier	115
4.1.2. Banque de données de débits liquide et solide instantanés	115
4.2. Traitement des données : Recherche de modèle	116
4.2.1. Les débits moyens journaliers	116
4.2.1.1. Station hydrométrique de Sidi A.E.K Djillali	116
4.2.1.2. Station hydrométrique de Oued El-Abtal	121
4.2.2. Les débits liquide et solide instantanés	125
4.2.2.1. Bassin versant de Oued El-Haddad	126
4.2.2.2. Bassin versant de l'Oued Mina	138

4.3. Homogénéisation des données de débit solide	150
4.3.1. Application du modèle recherché	150
4.3.2. Quantification de l'érosion spécifique au droit des stations	150
4.3.3. Modulation des apports liquide et solide au droit des stations	154
5. Le barrage de Sidi M'Hammed Bénaouda	160
5.1. Estimation de l'érosion spécifique d'après la bathymétrie	160
5.2. Estimation de l'érosion spécifique d'après les stations hydrométriques	160
5.3. Simulation de la variation des apports liquide et solide durant la période d'exploitation	161
6. Récapitulation des résultats	163
CONCLUSION GENERALE	165
BIBLIOGRAPHIE	170
ANNEXES	178

\$\$\$\$\$\$\$\$