

Mohamed BESSENASSE

*Modélisation du cycle
d'envasement
des retenues de barrages*

OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES



TABLE DE MATIERES

	Page
Préambule	
INTRODUCTION.....	17
CHAPITRE 1 : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	
1.1 Description générale de la sédimentation.....	25
1.1.1 Les apports solides aux retenues.....	25
1.1.2 Mécanisme de l'envasement.....	25
1.2.Mécanisme du transport solide	31
1.2.1.Généralités	31
1.2.2 Typologie dans le transport solide.....	31
1.3 Analyse de la production et du transfert des sédiments.....	35
1.3.1 Généralités	35
1.3.2 Différents types d'érosion dans le bassin versant	38
1.3.3 Différents types de transport dans le réseau Hydrographique.....	42
1.4 Dépôt et consolidation	46
1.4.1 Paramètres caractérisant les sédiments.....	46

1.4.2 Le dépôt des sédiments cohésifs	49
1.4.3 Les sédiments non cohésifs.....	58
1.5 Tassement et consolidation.....	59
1.5.1 Introduction	59
1.5.2 Mécanisme de consolidation	60
1.5.3 Modèles empiriques.....	60
1.5.4 Modèles diphasiques	61
1.6 Erosion des sédiments cohésifs	63
1.6.1 Généralités et description du phénomène	63
1.6.2 Conditions de début d'entraînement	64
1.6.3 Conditions critiques d'érosion	65
1.7 Débits d'érosion des lits cohésifs	66
1.8 Le bilan de l'érosion	67
1.8.1 Importance du facteur érosion	67
1.8.2 Les bilans d'érosion	68
1.8.3 Différentes approches suivant les auteurs	70
1.8.4 Différents types de modèles de simulation ...	72
1.9 Détermination de l'érosion d'un bassin versant	83
1.9.1 Détermination d'un volume global d'érosion	83

1.9.2 Détermination de l'érosion en fonction du temps.....	85
1.10 Modélisation numérique du transport solide	88
1.10.1 Introduction	88
1.10.2 Différentes simulations pour sédiments fins...	90

CHAPITRE 2 : PRESENTATION DU CONTEXTE ALGERIEN

2.1 Les données naturelles.....	107
2.2 le potentiel hydraulique	112
2.3 La sédimentation des retenues Algériennes	116

CHAPITRE 3 : ETUDE HYDROLOGIQUE.

3.1 Aperçu sur la méthode QdF.....	123
3.1.1 Préambule	123
3.1.2 Introduction.....	124
3.1.3 Principe	125
3.2 Analyse hydrologique	126
3.2.1 Modélisation QdF selon le concept de convergence des distributions.....	126
3.2.2 Crues de faible période de retour	128
3.2.3 Crues de grande période de retour	129
3.3 Présentation des résultats	130

3.3.1 Distributions modélisées et quantiles de crue ...	133
3.3.2 Définition de l'hydrogramme de projet	135

CHAPITRE 4 : MODELISATION NUMERIQUE

4.1 Modèles mathématiques sur la sédimentation	139
4.1.1 Définition	139
4.2 Modèle unidimensionnel	150
4.2.1 Module hydraulique : Rubar 3	150
4.2.2 Module sédimentaire : Sédime	154
4.3 Modèle bidimensionnel	160
4.3.1 Description du modèle	160
4.3.2 Principes du modèle	168
4.3.3 Objectif et protocole	169
4.3.4 Méthodologie [Etape 1]	170
4.4 Modélisation hydrodynamique [Etape 2]	187
4.4.1 Définition des apports pour la simulation de calage	187
4.4.2 Mise en œuvre du modèle hydrodynamique	190
4.4.3 Résultats de la période 1975 – 1986	192
4.5 Conclusion et recommandations	196

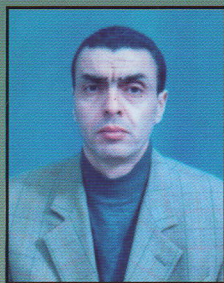
CHAPITRE 5 : MODELISATION PHYSIQUE

Préambule	201
5.1 Introduction	202
5.2 Matériel et méthodes	202
5.2.1 Etude théorique	203
5.3 Etude expérimentale	209
5.4 Résultats et recommandations	212
5.5 Conclusion générale	216

CHAPITRE 6 : DYNAMIQUE DE REMPLISSAGE

6.1 Problématique	219
6.2 Dynamique de remplissage d'une retenue	219
6.2.1 Approche liée à l'évènement	219
6.2.2 Approche non liée à l'évènement	221
6.3 Application à la retenue de Zardezas.....	229
6.3.1 Le pourcentage	229
6.3.2 Relation entre les deux volumes	231
6.3.3 Théorie des tonnages	232
6.4 Détermination du volume de sédiment lors d'un évènement	236

6.5 Méthode d'estimation de Kronfeller – Krauss	238
6.6 Recherche d'une relation entre le débit solide et débit liquide	239
6.7 Evaluation de la durée de vie d'une retenue	243
6.8 Conclusion	247
CONCLUSION	251
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	259



BESSENASSE Mohamed est maître de conférences à l'université SAAD DAHLAB de Blida où il enseigne l'hydraulique générale et appliquée, le dessalement,... Il a obtenu son doctorat d'état en hydraulique en 2004 à l'école nationale supérieure polytechnique d'El Harrach, en collaboration avec un laboratoire de recherche Français (le CEMAGREF de Lyon). Son domaine d'intérêt est la modélisation mathématique et physique des phénomènes hydrauliques, ainsi que la protection de l'environnement. Il a fait de nombreuses publications scientifiques et a participé à plusieurs séminaires internationaux.

L'envasement des barrages en Algérie réduit considérablement leur volume utile. Les capacités des barrages gérés par l'Agence Nationale des barrages sont estimées à 6 milliards 200 millions de m³, le volume envasé dans ces retenues de barrages est estimé à 700 millions de m³, soit environ de 12 %, qui peut s'accroître dans le futur et constitue un vrai problème. La prédiction de ce phénomène est alors primordiale afin de cerner son intensité, et définir les actions nécessaires à sa minimisation. L'ouvrage traite ce thème d'envasement des barrages, et propose un modèle physique pour comprendre le phénomène d'une part, et utilise et développe un modèle mathématique prédictif, qui constitue un outil intéressant, en particulier pour le choix de l'implantation des nouveaux projets de construction des retenues. Cet ouvrage s'adresse à tous les acteurs du secteur de l'eau : étudiants, enseignants, chercheurs, gestionnaires et décideurs.

Edition: n° 5091

410 DA

www.opu-dz.com

