

Transport des sédiments dans les ouvrages hydrauliques

Maurice Bouvard

1. Introduction générale

- 1.1 Problématique du transport solide dans les ouvrages hydrauliques
- 1.2 Enjeux techniques, économiques et environnementaux
- 1.3 Définitions et classifications des sédiments
- 1.4 Rappels de mécanique des fluides appliquée

2. Propriétés physiques des sédiments

- 2.1 Granulométrie et formes des grains
- 2.2 Masse volumique et porosité
- 2.3 Cohésion et sédiments fins
- 2.4 Vitesse de chute et comportement en suspension

3. Mécanismes fondamentaux du transport solide

- 3.1 Forces agissant sur les particules
- 3.2 Début de mise en mouvement
- 3.3 Transport par charriage
- 3.4 Transport en suspension
- 3.5 Transport total

4. Lois et formules du transport sédimentaire

- 4.1 Critères d'entraînement (Shields et dérivés)
- 4.2 Formules de charriage
- 4.3 Formules de transport en suspension
- 4.4 Validité et limites des modèles empiriques
- 4.5 Comparaison des principales lois

5. Morphodynamique des écoulements

- 5.1 Interaction écoulement–fond
- 5.2 Rides, dunes et formes du lit
- 5.3 Évolution des profils en long et en travers
- 5.4 Phénomènes d'érosion et de dépôt

6. Transport des sédiments dans les canaux

- 6.1 Canaux à surface libre
- 6.2 Canaux artificiels et naturels
- 6.3 Influence de la pente et de la rugosité
- 6.4 Stabilité du lit et des berges

7. Sédimentation et érosion dans les ouvrages hydrauliques

- 7.1 Prises d'eau et dessableurs
- 7.2 Barrages et retenues
- 7.3 Évacuateurs de crues
- 7.4 Conduites et galeries
- 7.5 Problèmes de colmatage et d'abrasion

- 8. Gestion et maîtrise des transports solides
 - 8.1 Prévention de l'envasement
 - 8.2 Techniques de dessablage et de dévasement
 - 8.3 Chasses et vidanges de retenues
 - 8.4 Protection des ouvrages contre l'érosion

- 9. Modélisation du transport sédimentaire
 - 9.1 Modèles physiques en laboratoire
 - 9.2 Modèles mathématiques et numériques
 - 9.3 Hypothèses, calage et validation
 - 9.4 Limites de la modélisation

- 10. Études de cas et applications pratiques
 - 10.1 Ouvrages hydroélectriques
 - 10.2 Aménagements fluviaux
 - 10.3 Canaux d'irrigation
 - 10.4 Retours d'expérience et enseignements

- 11. Conclusions et perspectives
 - 11.1 Synthèse des phénomènes étudiés
 - 11.2 Recommandations pour la conception des ouvrages
 - 11.3 Perspectives de recherche et d'innovation

- 12. Annexes
 - 12.1 Formules et abaques
 - 12.2 Données expérimentales
 - 12.3 Notations et symboles
 - 12.4 Glossaire