



Toward Improved Assessment of Internal Erosion in Embankment Dams and Natural Soils

Internal erosion is the leading cause of failure in embankment dams and their foundations. With the increasing frequency and intensity of extreme climate events, many existing dams and dikes are being subjected to loading conditions that exceed their original design assumptions, thereby increasing their vulnerability to internal erosion processes.

Robust analysis and design tools are therefore essential to assess dam safety and to support informed decision-making regarding operation, maintenance, rehabilitation, and capacity upgrades.

This lecture presents laboratory-based criteria for the initiation of suffusion, the progression of backward erosion piping (BEP), and contact erosion—three of the four internal erosion mechanisms identified by the International Commission on Large Dams (ICOLD). Practical analysis approaches are discussed, including methods based on construction quality control data for suffusion assessment and field characterization of foundation soils for BEP evaluation. The challenges associated with applying these methods to real-world conditions at a natural site are examined. Finally, the combined use of numerical modelling and geostatistical analysis to improve the understanding of in situ conditions is also explored.



Vers une amélioration de l'évaluation de l'érosion interne des barrages en remblai et des sols naturels

L'érosion interne constitue la principale cause de défaillance des barrages en remblai et de leurs fondations. Avec l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements climatiques extrêmes, de nombreux barrages et digues existants sont soumis à des conditions de chargement qui dépassent les hypothèses de conception initiales, ce qui accroît leur vulnérabilité aux mécanismes d'érosion interne.

Des outils d'analyse et de conception robustes sont donc essentiels pour évaluer la sécurité des ouvrages et appuyer une prise de décision éclairée en matière d'exploitation, d'entretien, de réhabilitation et d'augmentation de capacité.

Cette conférence présente des critères fondés sur des essais en laboratoire pour l'initiation de la suffusion, la progression de l'érosion régressive (backward erosion piping, BEP) et l'érosion de contact — trois des quatre mécanismes d'érosion interne identifiés par la Commission internationale des grands barrages (CIGB). Des approches d'analyse pratiques sont discutées, notamment des méthodes basées sur les données de contrôle de qualité en construction pour l'évaluation de la suffusion et sur la caractérisation in situ des sols de fondation pour l'évaluation du BEP. Les défis associés à l'application de ces méthodes aux conditions réelles d'un site naturel sont examinés. Enfin, l'utilisation combinée de la modélisation numérique et de l'analyse géostatistique pour améliorer la compréhension des conditions in situ est également explorée.