

## **Synthèse et clôture du colloque - Marc Hoonakker**

### **1) Remerciements**

Le Comité de pilotage tient à remercier :

- les auteurs des communications, pour la qualité des articles et la variété des thèmes abordés qui couvrent l'essentiel du champ du génie civil des barrages. Un remerciement est également adressé aux auteurs ayant proposé des communications finalement non retenues compte tenu du grand nombre de propositions reçues et du choix difficile que le Comité de pilotage a dû effectuer pour tenir un programme en deux jours (environ 40 communications orales pour 80 propositions). Compte tenu du sujet du colloque, les auteurs proviennent légitimement essentiellement du monde de la recherche et de l'ingénierie (y compris intégrée à la maîtrise d'ouvrage), mais les maîtres d'ouvrage peuvent également être remerciés d'avoir accepté que certains barrages soient cités.
- les présentateurs à l'oral, pour les exposés de grande qualité, parfois ardues, et pour le respect global des temps de parole. L'expérience a montré qu'une vérification préalable des powerpoints par les rapporteurs contribuait efficacement à la maîtrise du temps
- les présidents de séance, pour la pertinence de leurs interventions et le respect du timing général
- l'ensemble des participants au colloque pour avoir résisté à un programme très dense. Pour leur permettre de mieux digérer cette masse importante d'informations, les actes du colloque sont consultables sur le site du CFBR espace public, et les présentations orales sur l'espace membres
- la CNR pour nous avoir présenté un premier REX du séisme du Teil, ce sujet pouvant faire l'objet de communications plus détaillées lors d'un prochain symposium
- le secrétariat du CFBR (Olivier et Amélie notamment) pour avoir parfaitement géré l'organisation matérielle du colloque, permettant au Comité de pilotage de se consacrer essentiellement aux aspects scientifiques.

### **2) Bilan rapide du colloque**

Globalement l'objectif a été atteint : un rappel complet de l'état de l'art existant et des méthodes classiques, et une information solide sur les nombreuses méthodes innovantes.

Sur le premier point, le constat satisfaisant peut être fait que les pratiques actuelles n'ont pas été mises en défaut par le REX de l'accidentologie et l'incidentologie mondiale des barrages. On note également que sur plusieurs sujets les méthodes "manuelles" analytiques tiennent toujours la corde par rapport à des méthodes plus sophistiquées (exemples : poussée d'un remblai aval sur un barrage poids, tirants passifs).

Sur le deuxième point, on peut noter la richesse du panel des méthodes émergentes, qui témoigne de la dynamique des ingénieries françaises. Citons quelques axes :

- le développement des méthodes probabilistes, notamment en relation avec la détermination des marges de sécurité ultimes
- les critères de résistance au cisaillement des barrages-poids
- les critères de justification des voûtes
- la prise en compte de la cohésion capillaire dans les remblais non saturés
- les méthodes aux éléments discrets pour l'étude de l'érosion interne
- les méthodes simplifiées pour la justification au séisme, appuyées sur un REX japonais intéressant, qui constituent des outils pratiques aux mains des ingénieries ; mais aussi les développements de modèles plus complexes permettant de traiter des cas plus spécifiques, favorisés par les progrès des moyens de calcul numériques
- les méthodes d'évaluation de la résistance du rocher aval aux déversements, tout en n'oubliant pas les modèles physiques toujours pertinents.

Les exposés et les échanges ont également permis de poser ou rappeler quelques constats fondamentaux :

- les interactions nécessaires entre les chercheurs-développeurs et les ingénieries pour assurer un bon transfert des innovations, tout en vérifiant leur applicabilité par le REX
- l'importance du regard expert, en complément des méthodes numériques
- l'importance des études de sensibilité
- la nécessité de garder la physique au cœur de l'action de l'ingénieur, qui ne doit pas se laisser piéger par la facilité des moyens numériques

### 3) Perspectives

Les colloques du CFBR ont souvent été des initiateurs de réflexions prospectives, de programmes de recherche, de recommandations professionnelles. Le présent colloque n'échappe pas à cette règle, et on peut citer quelques axes de travail dont certains pourraient se traduire par des groupes de travail de la profession :

- les méthodes probabilistes, en lien avec la détermination de cotes de danger pertinentes ; le domaine de la résistance ultime des structures, dans lequel l'ingénieur « ne sait plus garantir la sûreté de l'ouvrage », mérite d'être davantage exploré
- la justification des confortements par tirants passifs (GT envisageable à court terme)
- des calculs-tests sur les voûtes, permettant de vérifier ou affiner les critères de justification contenue dans les recommandations de 2018
- les méthodes cycliques pour la justification des voûtes
- le REX de l'érosion interne, notamment pour alimenter des tables de vraisemblance
- la prise en compte de la cohésion capillaire
- les sols traités
- les méthodes de justification au séisme, notamment sur la prise en compte des interactions fluide/barrage et la dissipation en fondation
- la justification des remblais vis-à-vis de l'érosion externe
- la justification des structures vis-à-vis des déversements généralisés en crête, lors de situations extrêmes. Ce thème sera prégnant pour la justification de certaines cotes ou situations de danger, et l'état de l'art montre que le sujet n'est pas encore suffisamment maîtrisé

Toutes ces réflexions nécessitent une bonne coordination entre trois catégories d'acteurs :

- le monde de la recherche et de l'ingénierie qui propose les méthodes
- les maîtres d'ouvrages qui s'approprient ces méthodes et les font appliquer
- l'administration qui pose le cadre réglementaire