



## COLLOQUE TECHNIQUE

### JUSTIFICATION DES BARRAGES : ETAT DE L'ART ET PERSPECTIVES

27-28 NOVEMBRE 2019

## APPEL A COMMUNICATIONS

Le **Comité Français des Barrages et Réservoirs** organise chaque année un colloque technique qui vise à rassembler les maîtres d'ouvrages et exploitants d'ouvrages hydrauliques, les bureaux d'études, les chercheurs, l'administration et les entrepreneurs. L'édition 2019 sera centrée sur l'état de l'art des **méthodes de justification des barrages, en privilégiant les méthodes innovantes et en s'intéressant essentiellement aux situations ultimes.**

### Contexte

La stabilité des barrages constitue un aspect essentiel de l'évaluation des risques liés à ces ouvrages. Elle doit être appréciée vis-à-vis des différentes situations pouvant être rencontrées au cours de la vie de l'ouvrage, qu'elles correspondent à l'exploitation courante, à des phénomènes plus rares, ou à des aléas d'occurrence très faible, en particulier les crues rares et extrêmes et les séismes.

Depuis une dizaine d'années la profession a entrepris la rédaction de recommandations permettant de justifier la stabilité des principaux types de barrages (remblais, poids, voûtes) et pour les principales sollicitations (chargement hydrostatique normal, effets thermiques, crues, séismes). **Dans ce contexte, la justification des structures pour des événements rares ou extrêmes nécessite d'explorer les marges de sécurité résiduelles à l'aide de modélisations adaptées.** Ces dernières années ont justement vu émerger de nouvelles approches, par exemple dans le domaine sismique dans le cadre de la collaboration franco-japonaise, ou encore dans le domaine de l'érosion interne dynamisée par le projet ERINOH.

En particulier l'évaluation de la cote de danger d'un ouvrage, et plus généralement de toute situation de danger, n'est pas triviale. Elle fait intervenir la résistance intrinsèque de l'ouvrage (structure, fondation, contact structure/fondation) mais questionne aussi la résistance du rocher aval si un déversement sur la crête est rendu possible. Il paraît intéressant de promouvoir des évaluations qui ne soient plus forfaitaires, mais fondées sur des approches physiques pour pouvoir estimer la marge de sécurité disponible d'un ouvrage.

Le sujet concerne les barrages neufs mais surtout le parc des barrages existants et parfois anciens, souvent difficiles à justifier au regard des pratiques actuelles de vérification, de la méconnaissance des matériaux en place et de leurs conditions de vieillissement.

**Le colloque sera donc l'occasion de partager l'état de l'art et les perspectives des méthodes de justification (numérique ou expérimentale), leur application sur des cas concrets et d'explorer la notion de résistance ultime des différents types de barrages.**

## Thèmes du colloque :

Nous proposons de démarrer le colloque avec une réflexion générale sur la notion de résistance ultime d'un ouvrage dans son environnement, puis de la décliner successivement sur les barrages rigides et les barrages en remblai.

En fonction des propositions de communication, une séance pourra être dédiée spécifiquement aux problématiques particulières telles que la stabilité sous séisme d'évaluation de sécurité (SES) ou le déversement sur la crête d'un ouvrage en situation extrême de crue.

Les thèmes proposés sont les suivants :

- **Concepts de résistance et d'états-limites ultimes :**
  - Méthodologie et approches permettant d'aborder les notions de cote de danger, facteurs / marges de sécurité, approches probabilistes, méthodes observationnelles,
  - Méthodes en cours de développement dans les laboratoires de recherche et qui seront les méthodes innovantes de demain.
- **Les barrages rigides (béton, maçonnerie)**
  - Exposé d'introduction sur les principaux modes de rupture et les méthodes classiques de justification des ouvrages pour des situations rares ou extrêmes selon le type d'ouvrage (poids, voûte),
  - Pratiques innovantes, par exemple sur la modélisation du comportement des matériaux (retrait, fluage, gonflement, maçonnerie, fondation), les sujets tels que la caractérisation des surfaces de glissement potentielles au droit du contact barrage-fondation, la prise en compte des incertitudes sur les résistances mécaniques des matériaux, la mécanique des milieux poreux (poroplasticité, endommagement), l'analyse en retour de rupture d'ouvrage.
- **Les barrages en remblai (terre, enrochements)**
  - Exposé d'introduction sur les principaux modes de rupture et les méthodes classiques de justification des ouvrages dans des situations rares ou extrêmes selon le type d'ouvrage et son dispositif d'étanchéité,
  - Pratiques innovantes, par exemple sur la modélisation du comportement des matériaux (fluage, état de saturation, effets d'échelle, fondation), le domaine de la mécanique des milieux granulaires, la prise en compte des incertitudes sur les résistances mécaniques des matériaux, l'analyse en retour de rupture d'ouvrage, l'érosion interne.
- **La résistance sous séisme d'évaluation de sécurité (SES)**
  - Evolution des méthodes de calculs dynamiques, introduction de la sollicitation dynamique, prise en compte du comportement non linéaire des matériaux (fondation, barrage), sélection des amortissements dans les matériaux.
- **La problématique des surverses contrôlées ou non dans des situations rares ou extrêmes**
  - Estimation de l'érosion potentielle de la fondation en pied d'un barrage rigide, estimation de l'érosion sur un barrage en remblai protégé ou non, ...

## Périmètre du colloque

On se limitera aux barrages tels que définis dans la réglementation française. Néanmoins tout retour d'expérience sur des méthodes ou essais appliqués à des digues de protection contre les inondations (problématique de la surverse, par exemple) sera apprécié.

Le périmètre du colloque ne couvrira pas les conduites forcées, ni l'estimation des aléas (séisme, crue, ...). La problématique de l'érosion interne ou des fondations ayant déjà fait l'objet de colloques, on limitera le nombre de communications sur ce thème, en visant les derniers développements.

Les méthodes de justification seront présentées sur des cas concrets y compris de ruptures réelles et, dans la mesure du possible, l'innovation apportée sera mise en lumière par comparaison aux méthodes plus classiques.

## Déroulement du colloque

L'ensemble du colloque comprendra environ **une trentaine d'exposés**. Le temps alloué à chaque exposé sera de **15 à 20 minutes** ; un temps significatif de discussions et d'échanges sera prévu dans la programmation. La possibilité de produire une communication sous forme de **poster** est également ouverte ; une présentation orale est prévue pour chaque poster.

Les exposés d'introduction aux thématiques des barrages rigides et en remblai feront l'objet de conférences invitées proposées par le comité de pilotage.

Un recueil comprenant l'ensemble des communications, présentées à l'oral ou non, sera remis aux participants.

## Agenda

Les propositions de communications sous la forme de résumé (< 400 mots) sont à transmettre à : <a href="mailto:olivier.bory@edf.fr">olivier.bory@edf.fr</a>	Soumission des résumés :	21	janvier	2019
	Notification d'acceptation :	1 <sup>er</sup>	février	2019
	Soumission des articles :	14	juin	2019

---

## Comité de pilotage :

**Marc Hoonakker (BETCGB) et Christine Noret (Tractebel), copilotes**

**Lucie Alazard** (Artélia), **Frederic Andrian** (Artélia), **Olivier Bory** (Secrétaire Général du CFBR), **Frederic Dufour** (ENSE3) **Jerome Duriez** (Irstea), **Moez Jellouli** (ISL), **Philippe Kolmayer** (EDF), **Michel Poupart** (Expert), **Eric Vuillermet** (BRL)