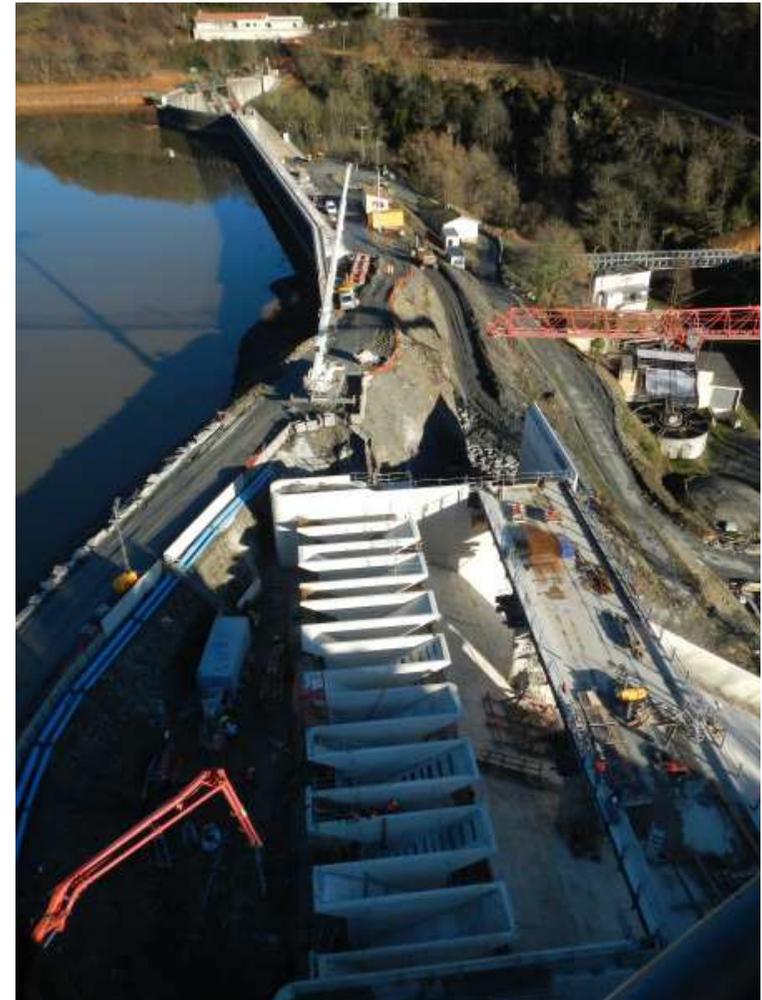


# Augmentation de la capacité d'évacuation des crues de plusieurs barrages moyens – choix des équipements

Alan BAIL, Thibault CARLIER, Olivier LAPEYRE, Antoinette  
TARDIEU  
ISL Ingénierie

Symposium du CFBR du 29 janvier 2015 à Grenoble (ENSE3)



# Les cas d'étude

- **Des barrages moyens**
  - Classe A et B
- **Des barrages plutôt anciens**
  - 2 datant de fin XIX, et 2 d'après-guerre
- **Des types de barrage différents**
  - Remblai, maçonnerie, voûte et contrefort
- **Usages**
  - AEP et alimentation de canaux
- **Avancement actuel**
  - AVP, travaux, finalisé
- **Débits en jeu**
  - Crues extrêmes : 80 à 700 m<sup>3</sup>/s

Augmentation de la capacité  
d'évacuation des crues

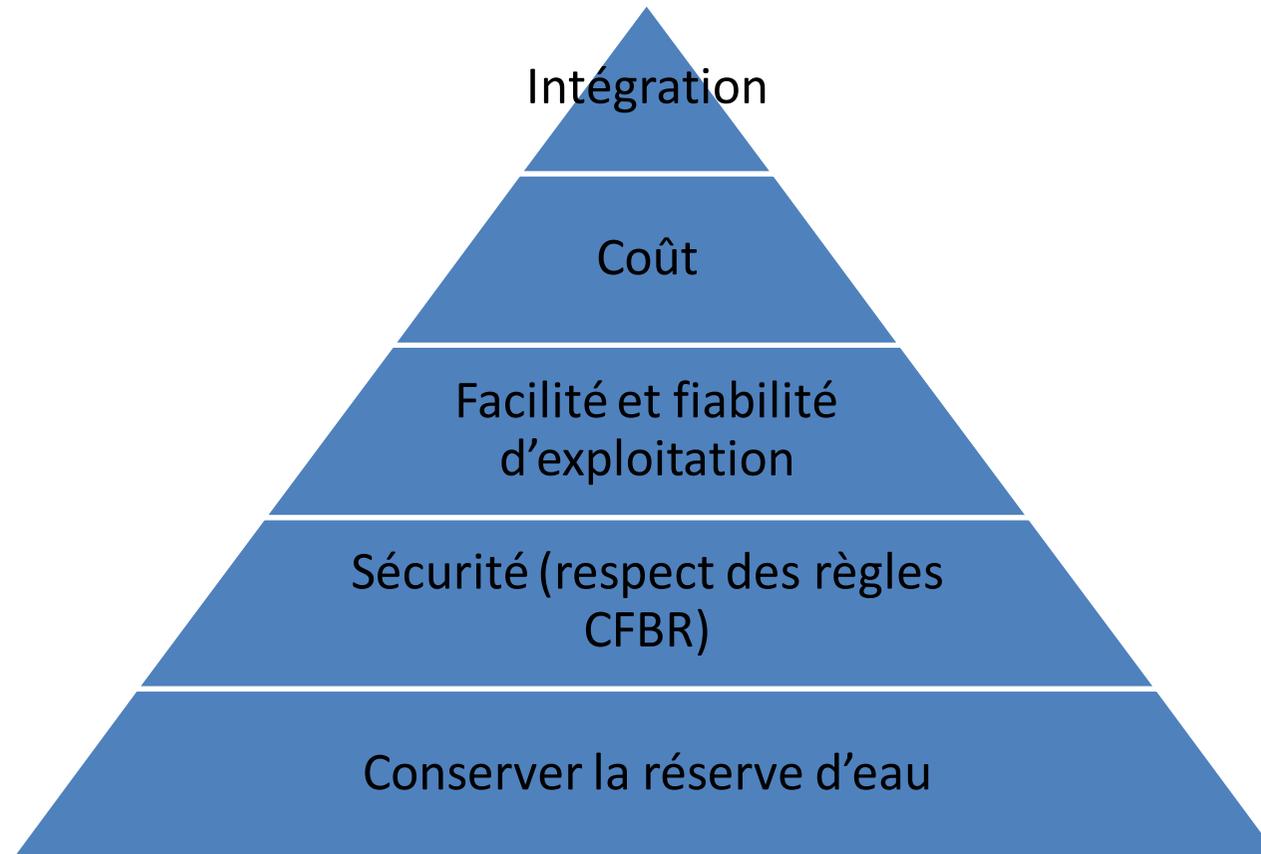
Analyse faite sur 4 barrages  
français moyens existants:

Beaufort, Liez, Pont-et-Massène,  
Rassise



# Comment s'est fait le choix des équipements?

- Une tentative de synthèse



## Conserver la réserve d'eau



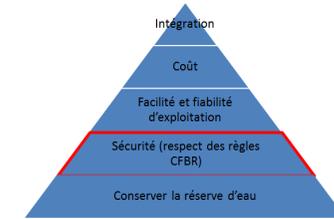
- **3/4 barrages ont une capacité d'évacuation des crues largement sous-dimensionnée**
  - Impératif de sécurité pour conserver le barrage
- **2/4 barrages ont une cote initiale abaissée en dessous de la RN avant les travaux**
  - Le redimensionnement c'est également l'opportunité de rehausser la RN (ou de l'abaisser)
- **2/4 barrages ont besoin de continuer à être exploités en phase travaux**

### Barrage de Rassisse:

- Gain de 40 cm en RN
- Complexité des travaux pour l'exigence du maintien de l'AEP



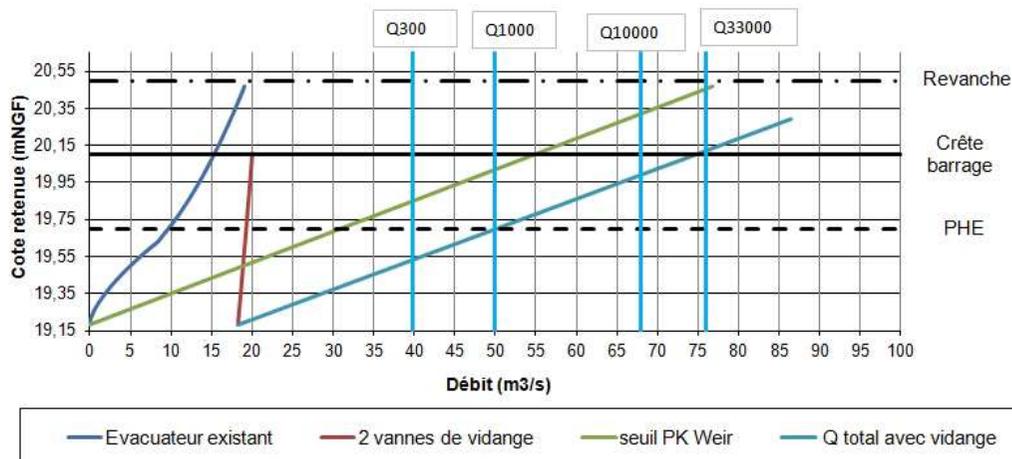
# Sécurité (respect des règles CFBR)



## Respect des règles CFBR

- Pour l'évacuation des crues (crue exceptionnelle, crue extrême)
- Pour la stabilité de l'ouvrage
- **Pour les 4 barrages:**
  - Egalement des travaux de réhabilitation structurelle
  - Globalement, on maintient les cotes de PHE et crête
  - La question de la fiabilité des équipements est très forte dans le choix des équipements

**Barrage de Beaufort : prise en compte des vannes de vidange, non fonctionnement compensé par un muret pare-vague**



## Facilité et fiabilité d'exploitation



### Un besoin de fiabilité requis par les règles CFBR et une demande explicite des gestionnaires de faciliter l'exploitation

- **1 barrage : évacuation uniquement par des ouvrages passifs:** Seuil labyrinthe
- **2 barrages: association ouvrages passifs et actifs:** labyrinthe/vanne de fond et seuil droit/clapet
- **1 barrage: uniquement des équipements actifs :** clapet et hausse fusible

#### Barrage de Rassise:

- Évacuateur initial vanné
- Choix fort du MOA pour un seuil labyrinthe plutôt qu'un clapet

#### Barrage de la Liez:

- Évacuateur initial : vanne et seuil libre
- Solution retenue: clapet et seuil libre
  - Sécurité et facilité de gestion à la RN avec un clapet
  - Rôle du clapet dans la vidange rapide



## Facilité et fiabilité d'exploitation



### Barrage de Pont-et-Massène :

- Plusieurs critères de sécurité pris en compte

	Crue de sécurité et crue exceptionnelle	Ouverture accidentelle d'un clapet < Q20	Défaillance du clapet (fermeture) Q1000<PHE	Déclenchement des hausses au-delà de Q100
3 clapets	Respecté	Limite	Limite (Non respecté si 2 clapets sont fermés)	Solution non concernée par le critère
1 clapet + 22 m de hausse fusible	Respecté	Respecté	Respecté	<b>Non respecté</b>
2 clapets (7 m) + hausses fusibles	Respecté	Respecté	Respecté (Non respecté si les 2 clapets sont fermés)	Respecté
Hausses fusibles	<b>Non respecté si critère 4 respecté</b>	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas	<b>Non respecté si critère 1 respecté</b>
Seuil labyrinthe	<b>Non respecté</b>	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas

### Choix de la solution

clapets + hausse fusible

avec l'argument :

« un événement menant à une défaillance des clapets a peu de chance de mener à la défaillance des hausses, et inversement. »

La fiabilité est retranscrite également dans l'exploitation:

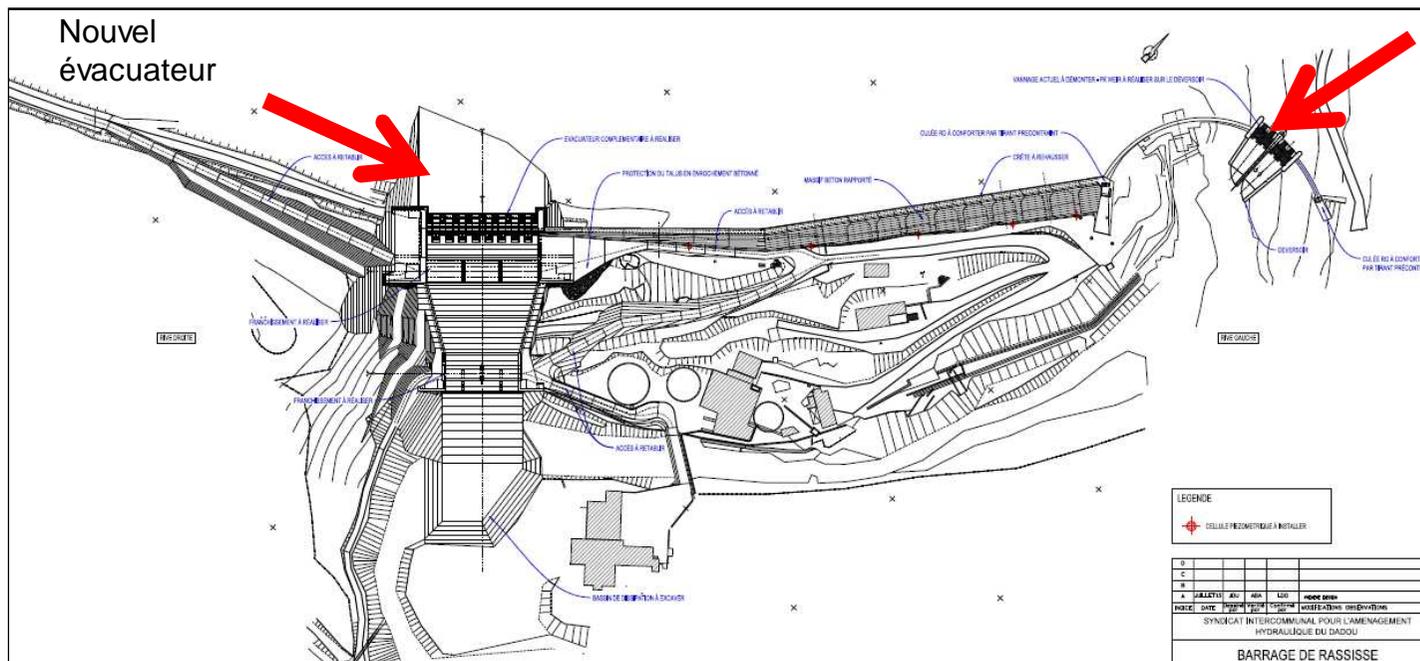
- pour les clapets: un fonctionnement automatisé jusqu'à une certaine ouverture par palier puis l'ouverture est manuelle
- pour les hausses: définition de la maintenance à réaliser



- Un critère qui ne semble pas prépondérant mais certainement car les solutions « famineuses » sont vite écartées

### Barrage de Rassisse:

- Une fois le choix d'avoir 2 évacuateurs faits, l'écart de coût n'est pas discriminant pour les équipements



# Intégration paysagère et architecturale



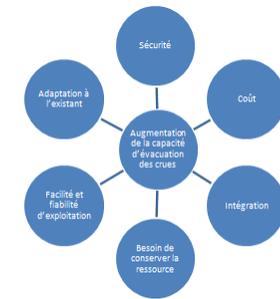
- **Un critère qui n'est pas oublié ?**
  - 1/4 barrages avec une étude paysagère en tant que telle
  - 3/4 barrages, l'emplacement initial de l'évacuateur a été conservé



Source : Piotr Jeziorowski et Françoise Gouttebauge - Paysagistes

# Pour conclure

- La vision hiérarchique des contraintes est intéressante et nécessaire pour faciliter la démarche de choix



- Pour les projets étudiés, le dispositif labyrinthe s'est avéré très intéressant
  - ❖ Pour sa débitance
  - ❖ Pour son intégration à la structure existante
- Des projets qui intègrent la notion de fiabilité des équipements
  - La prise en compte de la fiabilité aide certainement à faire le bon choix.
  - Mais sait-on bien la prendre en compte ?
    - ❖ Quelle est la fiabilité comparée des clapets / hausses fusibles ?
    - ❖ Vannes et clapets: le retour d'expérience n'est pas vraiment formalisé
    - ❖ Hausses fusibles et seuil labyrinthe : encore peu de retour d'expérience

Pour conclure

MERCI