



Thème C : Excavations et préparation des fondations –  
Traitements et renforcements

## ADAPTATIONS GEOTECHNIQUES AU CONTEXTE GEOLOGIQUE POUR LA CONSTRUCTION DU BARRAGE DE LIVET

J-B MEYRAN, S. SWIETON

Colloque CFBR – Fondations des Barrages  
8 et 9 avril 2015 – Chambéry



*Chantier du barrage et de la prise d'eau de Livet*

# SOMMAIRE

1. Le projet Romanche-Gavet
2. Les ouvrages de prise
3. Géologie du site des ouvrages de prise
4. Adaptations géotechniques pour les terrassements de la fouille du barrage
5. Traitement de la fondation du barrage



# Le projet de Romanche-Gavet



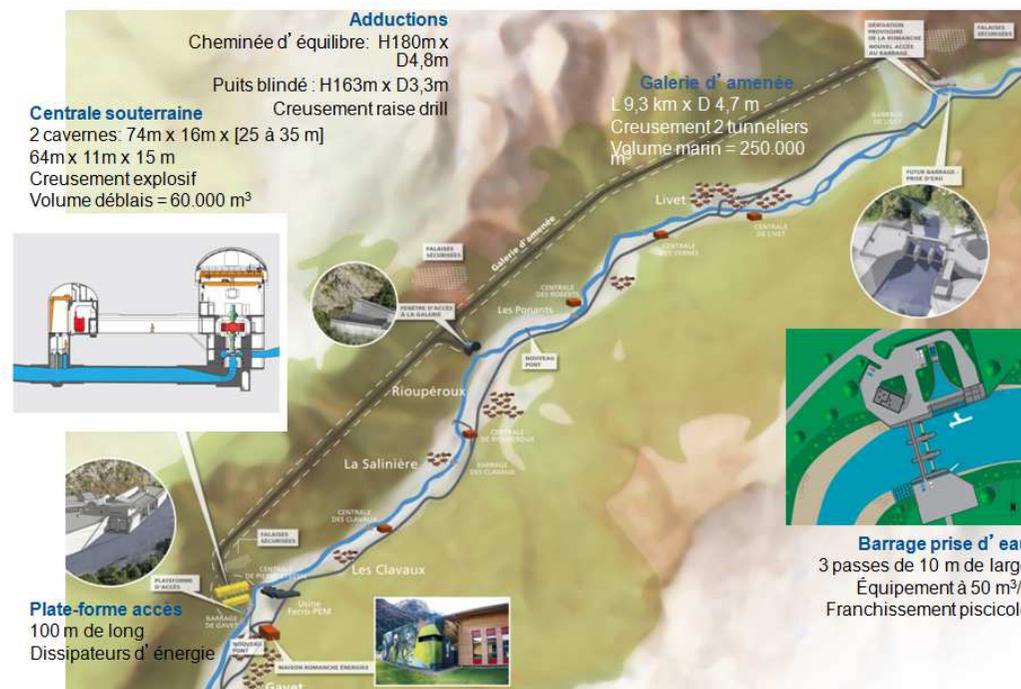
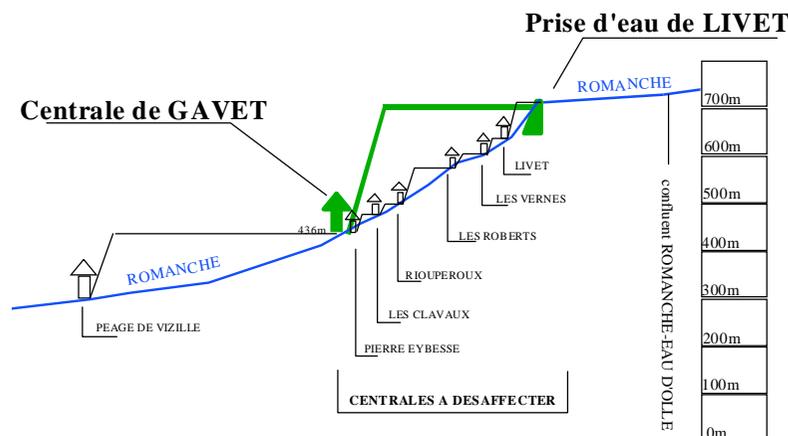
# Le projet de Romanche-Gavet

## Les ouvrages en cours de réalisation

- 1 barrage + prise d'eau;
- 1 galerie d'amenée de 9,5 km (diam. : 4.7 m);
- 1 cheminée d'équilibre verticale (200 m);
- 1 puits blindé vertical (180 m);
- 1 centrale souterraine;
- 1 caverne transformateurs.

## Caractéristiques nouvelles

- Chute brute 270 m;
- Débit 41 m<sup>3</sup>/s ;
- Puissance 94 MW;
- Productible 560 GWh (30% de plus);
- 240 M€.



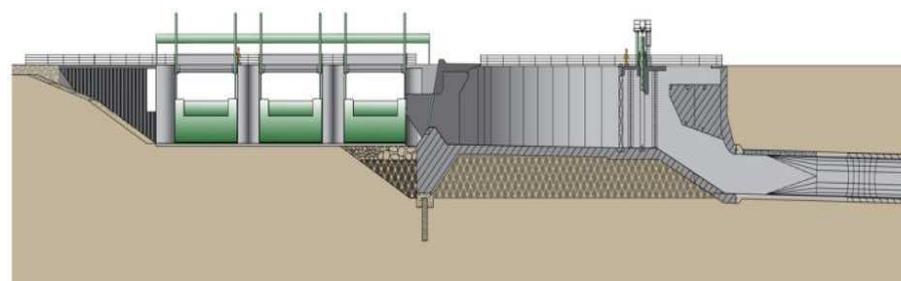
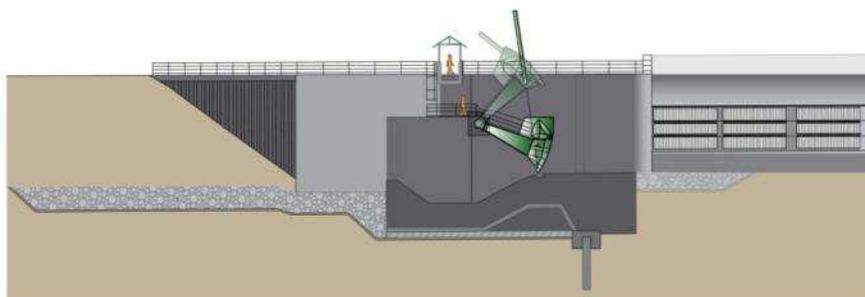
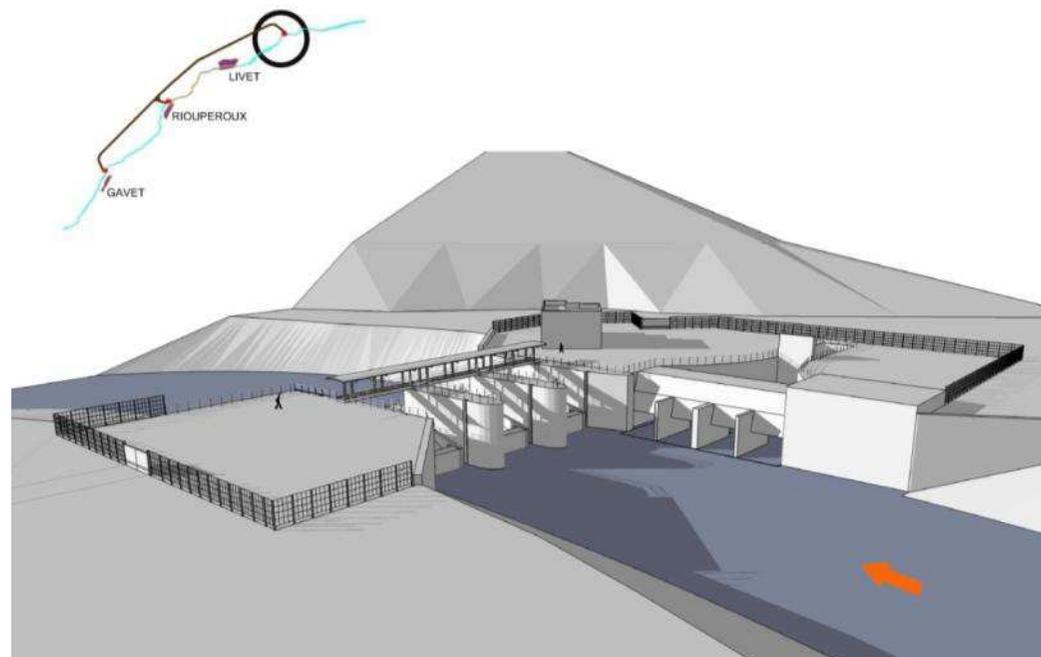
# Les ouvrages de prise

## ■ Un barrage mobile

- Avec 3 passes de 10 m de large;
- Hauteur sur fondations : 13.5 m;
- Largeur totale : 44 m;
- Une passe à poissons.

## ■ Une prise d'eau

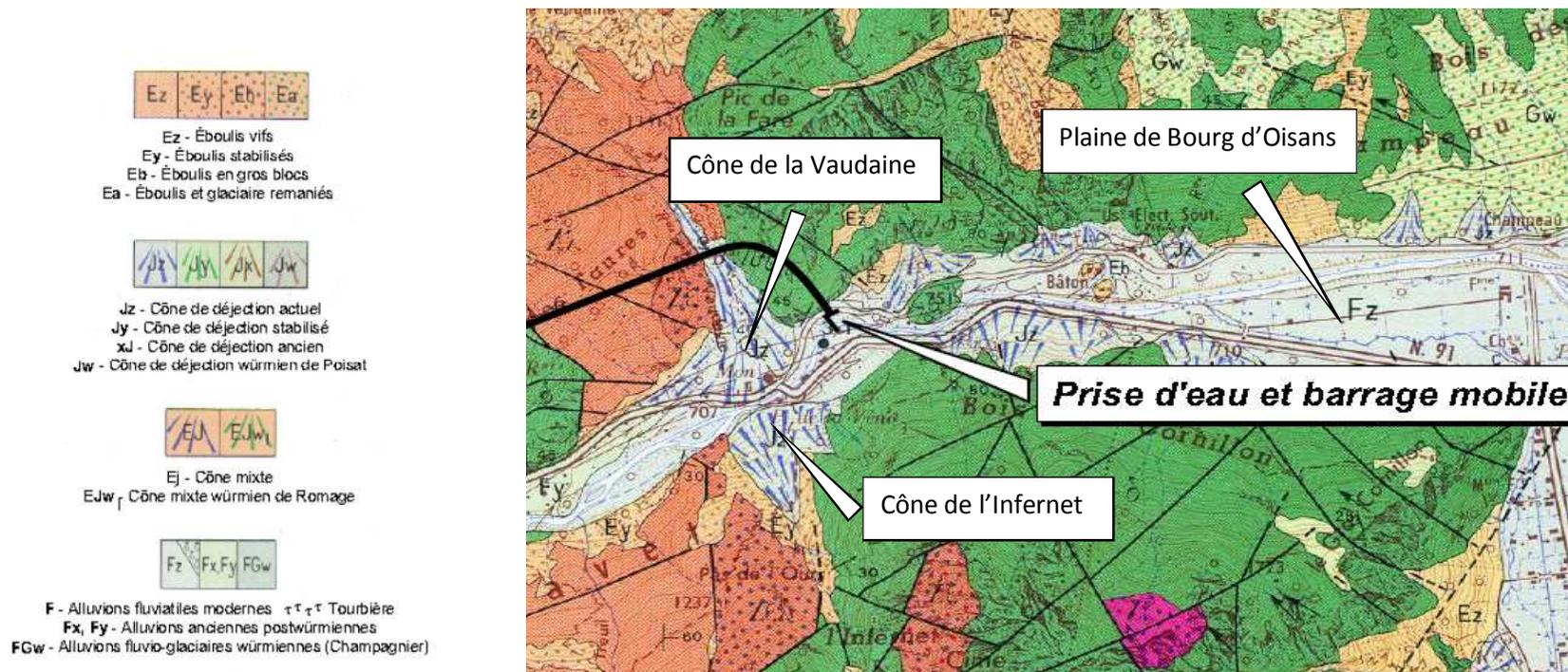
- En forme de tulipe en RD du barrage;
- Equipée de grilles, d'un dégrilleur et d'une vanne "batardeau";
- Dimensionnée pour: 41 m<sup>3</sup>/s .



# Géologie du site des ouvrages de prise

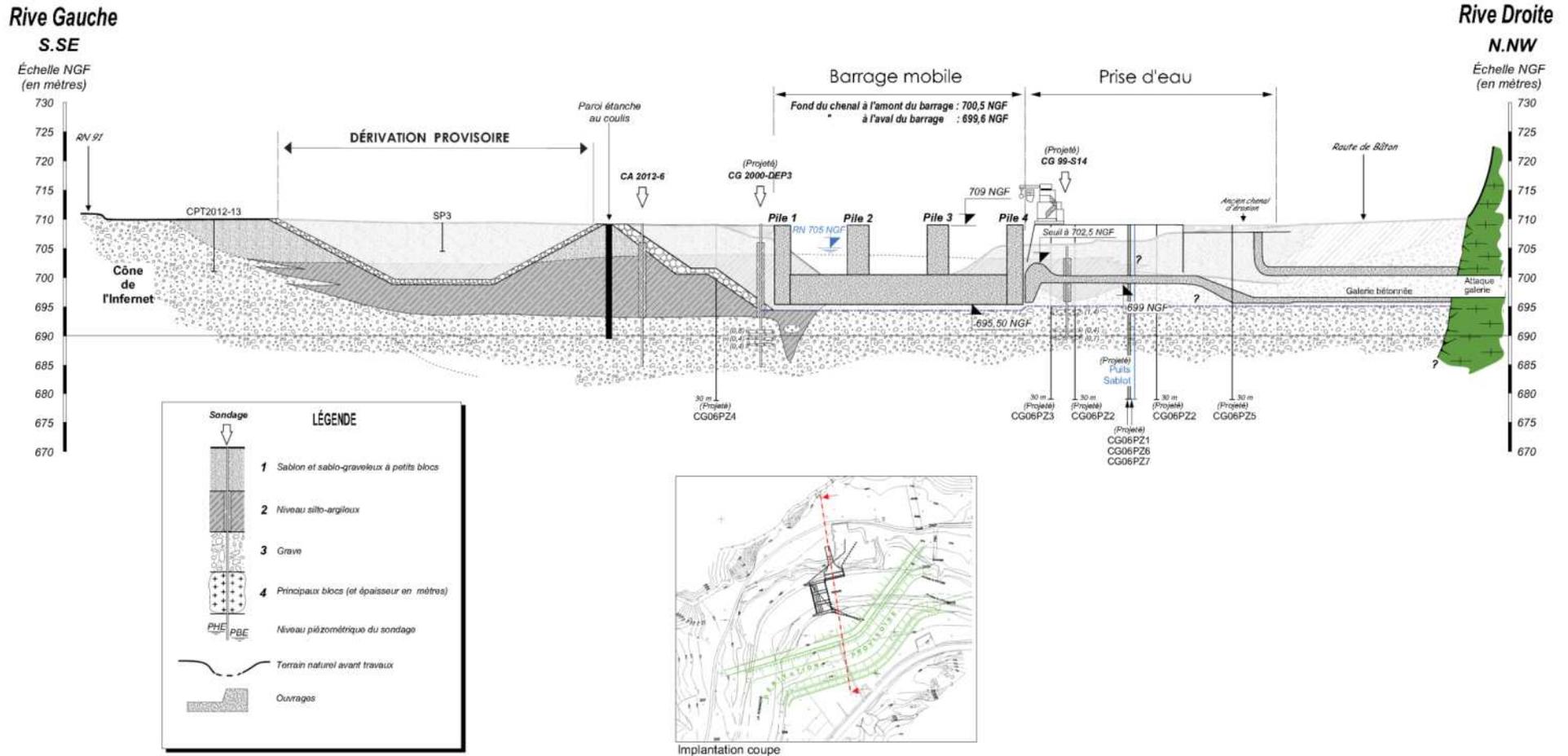
## ■ Contexte géologique général

- Site localisé sur l'extrémité aval de la plaine de Bourg d'Oisans;
- Remplissage de la plaine contrôlé par les obstructions des cônes de l'Infernet et de la Vaudaine;
- Remplissage alluvial supérieur à 100 m au niveau du site.



# Géologie du site des ouvrages de prise

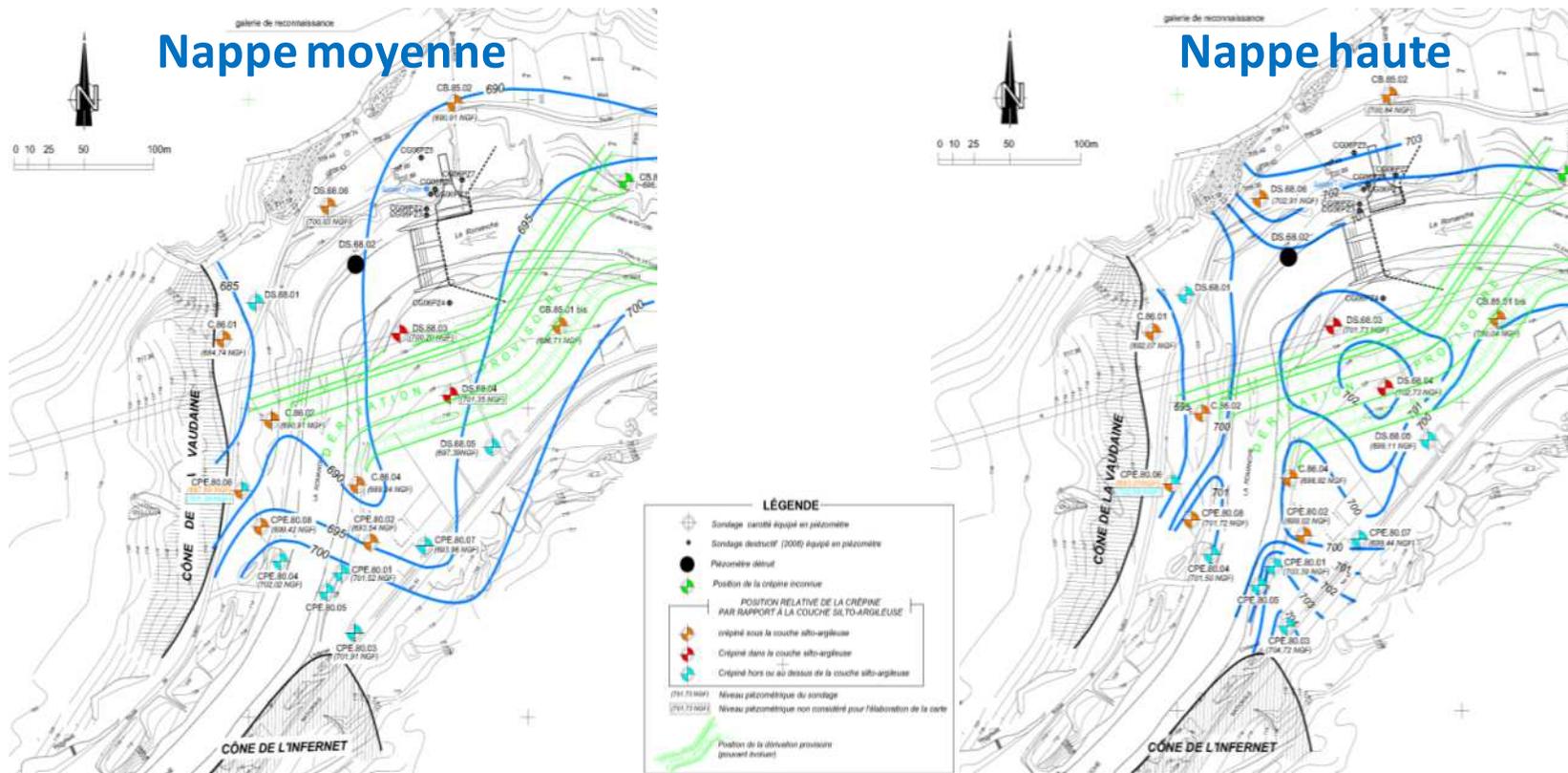
- Coupe dans l'axe du barrage:



# Géologie du site des ouvrages de prise

## ■ Contexte hydrogéologique avant travaux :

- Nappe déconnectée de la Romanche sauf en période de hautes eaux;
- Alimentation par le cône de l'Infernet, le versant rive gauche et le cône d'éboulis situé au Nord du site;
- Drainage aval par le cône de la Vaudaine.



# Adaptations géotechniques pour la fouilles du barrage

- Le phasage du chantier:



# Adaptations géotechniques pour la fouilles du barrage

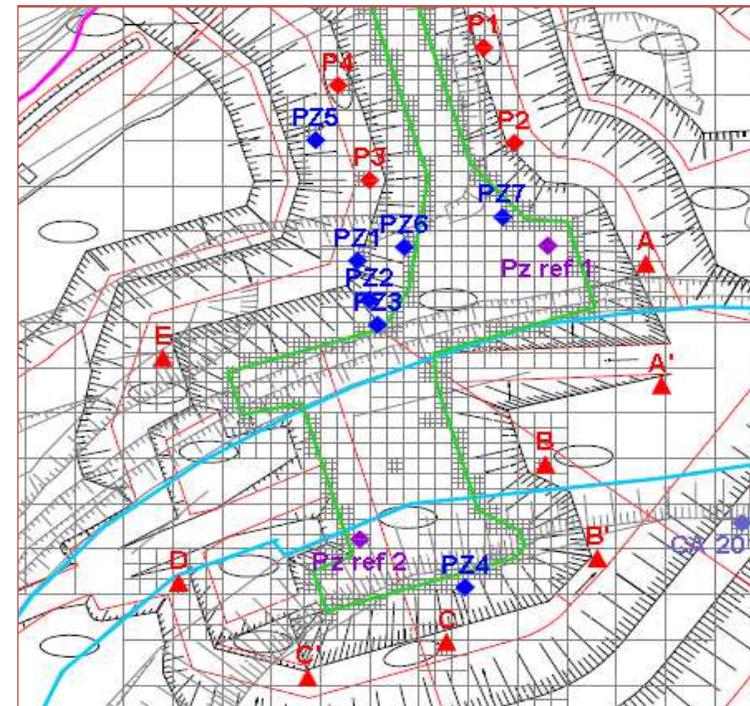
- **Mise hors d'eau de la fouille du barrage : Problématique de l'étanchéité de la dérivation provisoire**
  - Nécessité de limiter les circulations hydrauliques entre la DP et la fouille barrage
  - Solution initiale: membrane
  - Solution proposée par l'entreprise: paroi au coulis ancrée dans l'horizon silteux



Barrage de Livet | 04/2015

# Adaptations géotechniques pour la fouilles du barrage

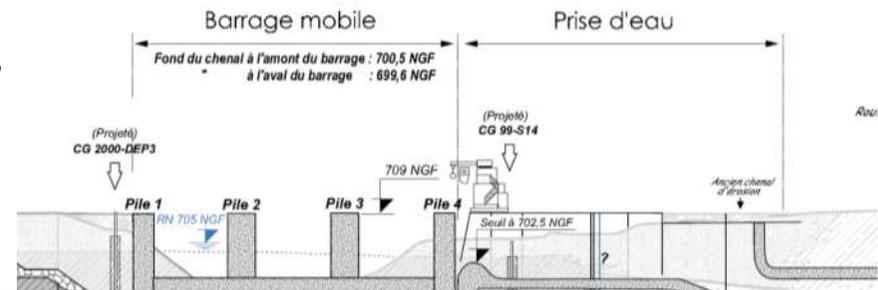
- **Mise hors d'eau de la fouille du barrage : système de pompage de la fouille**
  - Nécessité de mettre en place un système de pompage autour de la fouille pour :
    - ❖ Rabattre la nappe en dessous de la cote du fond de fouille (+694 mNGF);
    - ❖ Capter le débit de fuite sous la dérivation provisoire.
  - Dispositif de pompage dimensionné sur la base d'un modèle 3D (Modflow);
  - Dispositif dimensionné pour environ 400 m<sup>3</sup>/h;
  - Sur 2013 et 2014, débits pompés entre 40 et 150 m<sup>3</sup>/h avec un max de 210 m<sup>3</sup>/h.



# Traitement de la fondation du barrage

## ■ Substitution des silts sous le barrage :

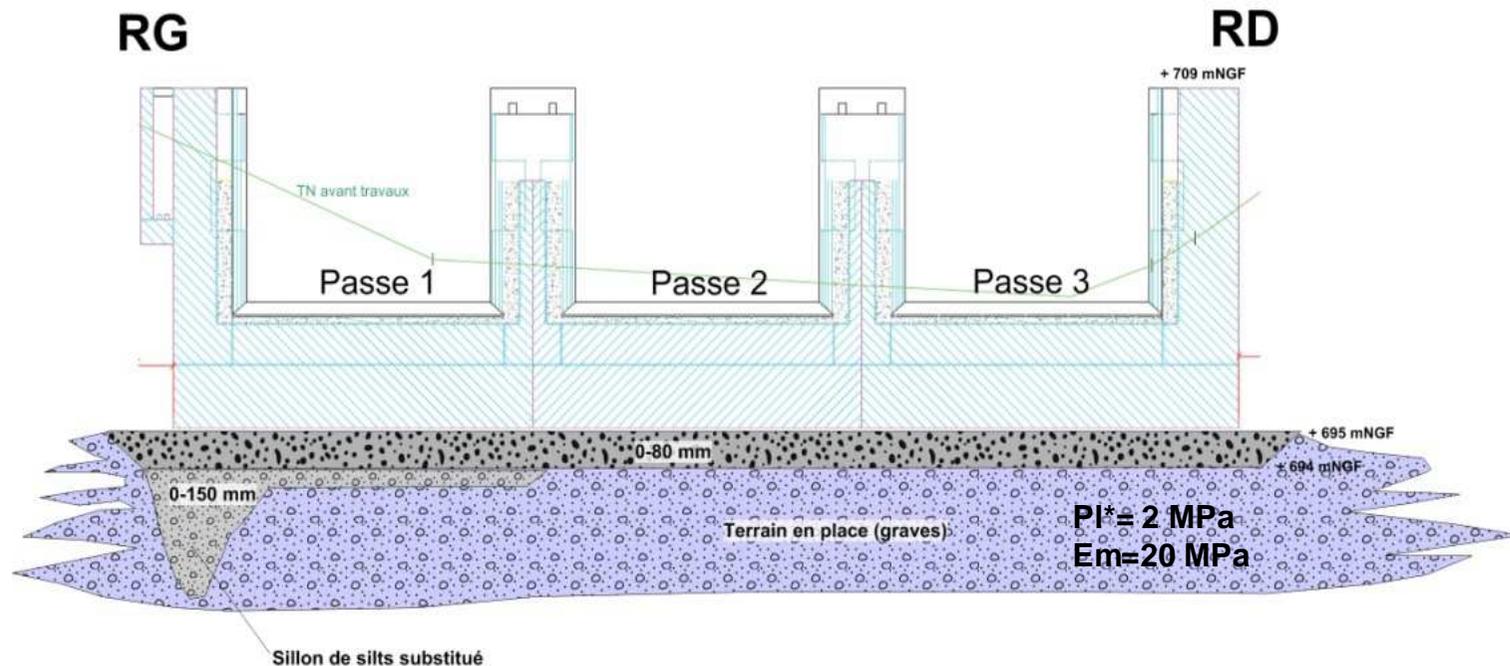
- Sillon de silts potentiellement compressibles et érodables sous la pile 1 du barrage.
- Traitement impossible => substitution !  
Ok, mais avec quel type de matériau ?
- Critères de sélection des matériaux de substitution :
  - ❖ Granulométriques;
  - ❖ Mécaniques.



# Traitement de la fondation du barrage

## ■ Substitution des silts sous le barrage :

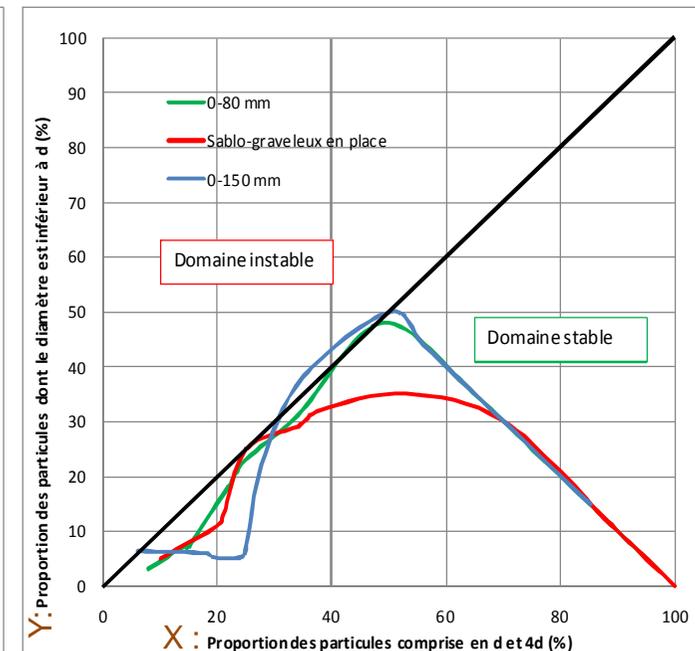
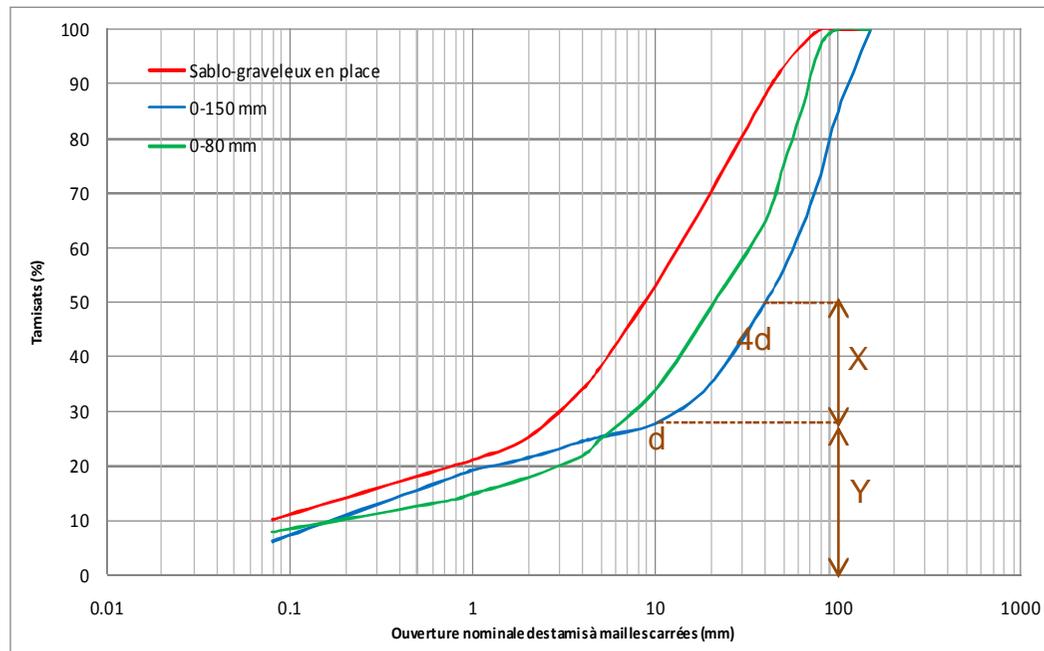
- 0-150 mm criblés issus du cône d'éboulis amont pour la substitution du sillon silteux jusqu'à la cote +694 mNGF;
- 0-80 mm concassés et criblés, issus du mareing de l'excavation de l'usine souterraine, entre +694 et +695.4 mNGF;
- 0-31.5 mm en couche de réglage sur 10 cm en transition avec le béton de propreté du radier.



# Traitement de la fondation du barrage

## ■ Substitution des silts sous le barrage:

- Critères granulométriques des matériaux de substitution : Sherard (1984), Kenney & Lau (1985)...



- Critères de compactage des différentes couches :  $EV2 > 80$  MPa et  $EV2/EV1 < 2$  (tolérance  $EV2/EV1$  jusqu'à 3).
- Réception du fond de fouille avec la DREAL et le BETCGB en mars 2013.

# Traitement de la fondation du barrage

- Mise en place d'une paroi sous le barrage:



