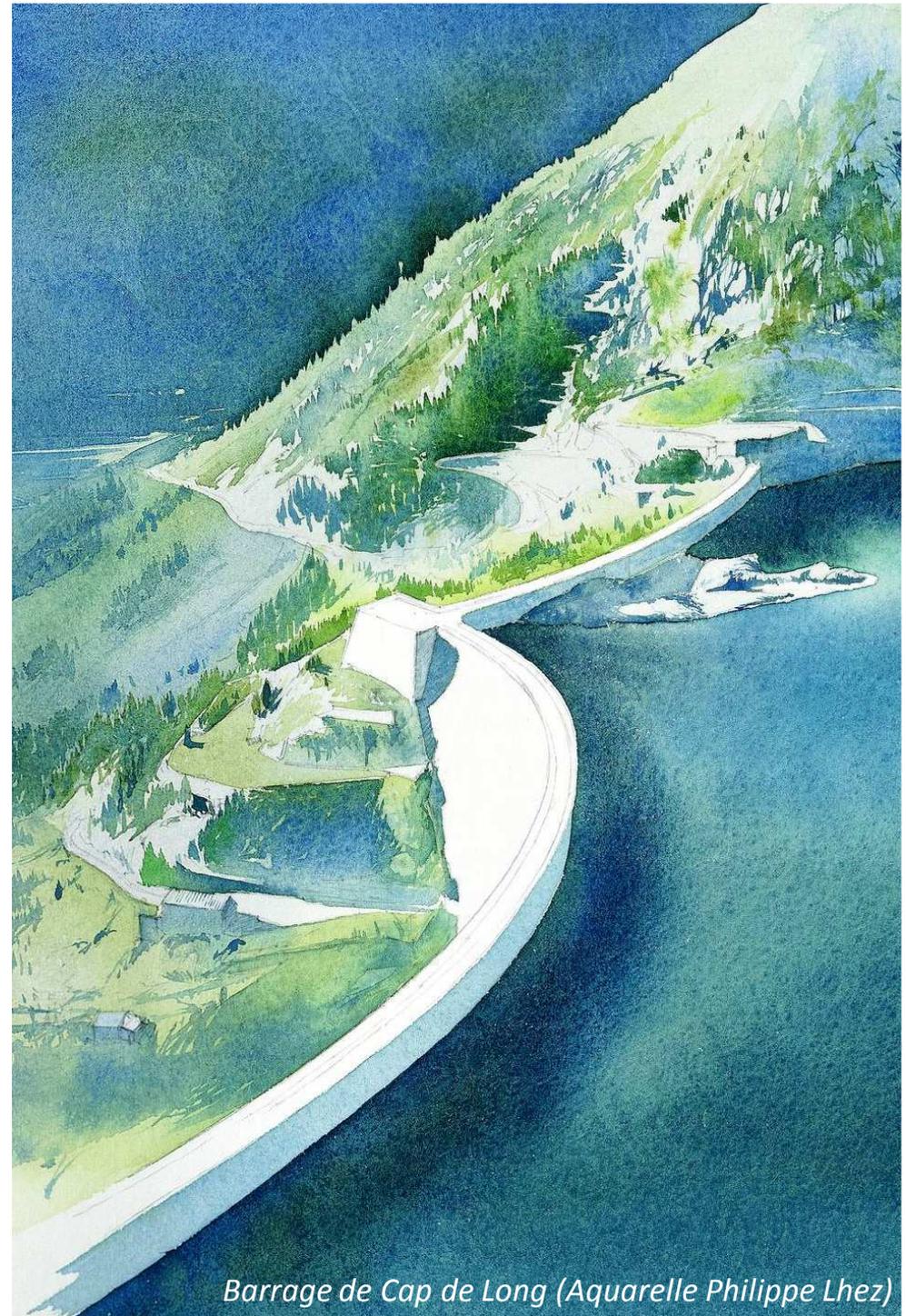


Thème C : Excavations et préparation des  
fondations: traitements et renforcements

# Barrage de Charmines

F. Delorme, P. Geitner, P. Kolmayer, P. Valley (EDF)

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



*Barrage de Cap de Long (Aquarelle Philippe Lhez)*

# SOMMAIRE

## 1.Présentation de l'ouvrage et des problématiques

Présentation de l'ouvrage  
Problématiques

## 2.Description des travaux

Solution retenue - principes  
Conception et préparation

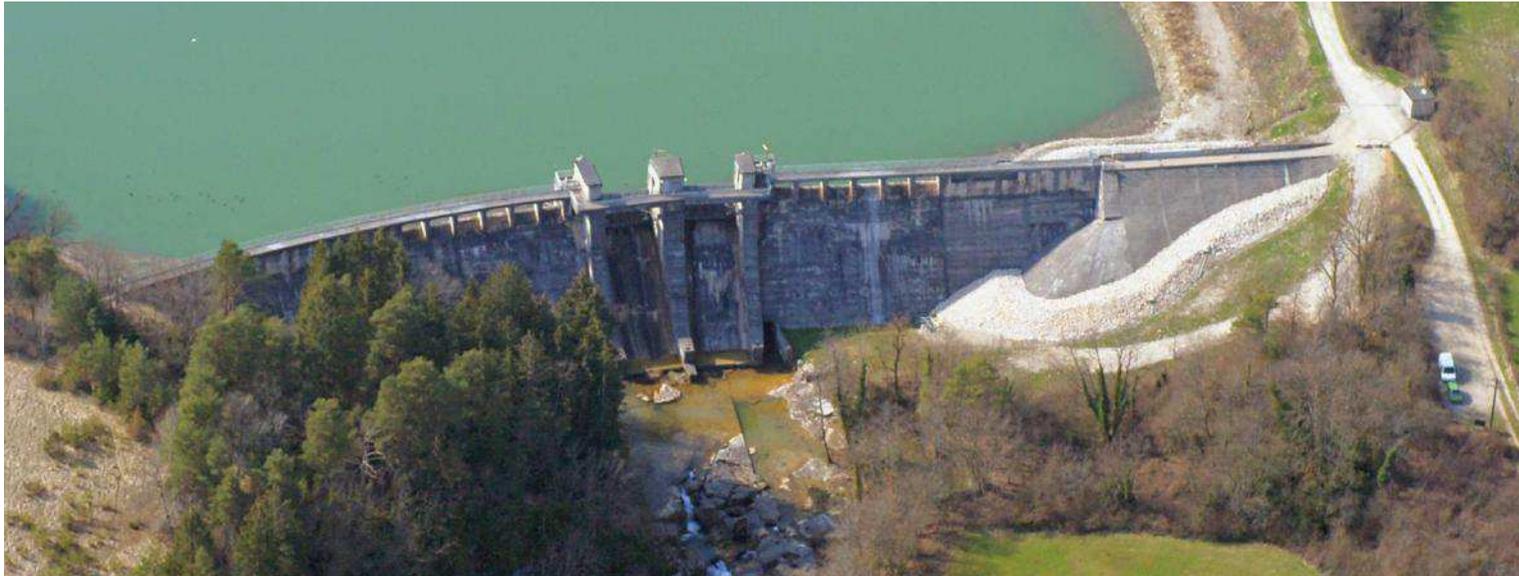
## 3.Déroulement des travaux

Présentation du chantier  
Suivi des travaux  
Finalisation, récolement et conclusions



# Présentation de l'ouvrage

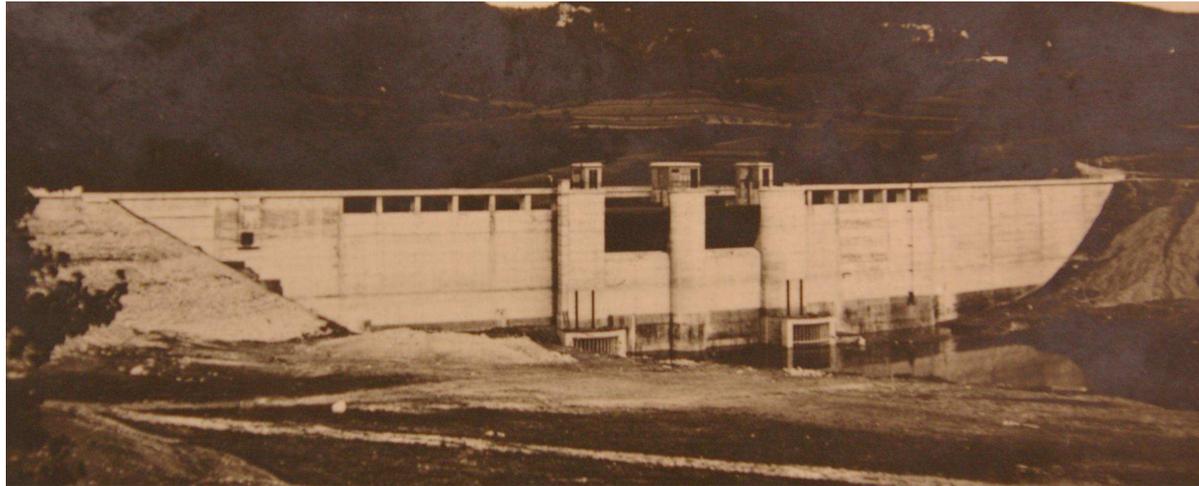
- **Barrage poids béton de classe B complété d'une fermeture en remblai en rive gauche**
  - Longueur en crête : 180 m dont 30 m en remblai
  - Hauteur sur TN : 17 m
  - Deux évacuateurs de crue vannes segment et deux pertuis de vidange de fond



# Problématiques

- **Déficit d'évacuation des crues extrêmes**

- Débitance actuelle à PHE : 450 m<sup>3</sup>/s
- Débitance recherchée  $Q_{10000}$  : 685 m<sup>3</sup>/s



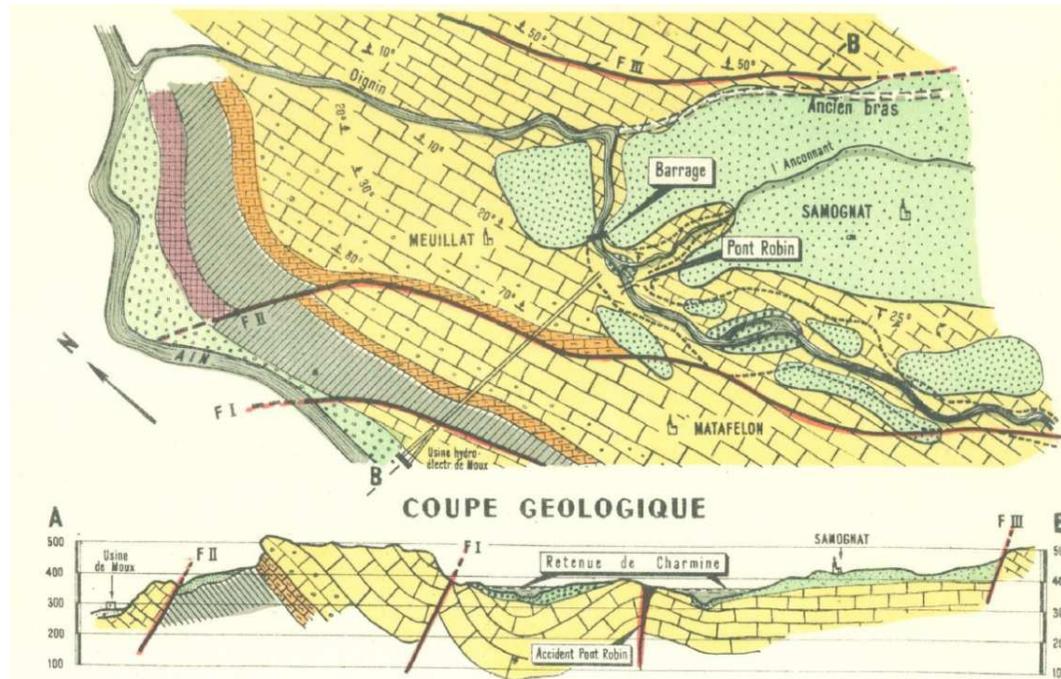
- **Confortement de la fermeture en rive gauche**

- Déficit de stabilité dû à la présence de matériaux hétérogènes
- Défaut d'étanchéité du voile en béton armé au centre du remblai

# Problématique du remblai RG

## ■ Géologie

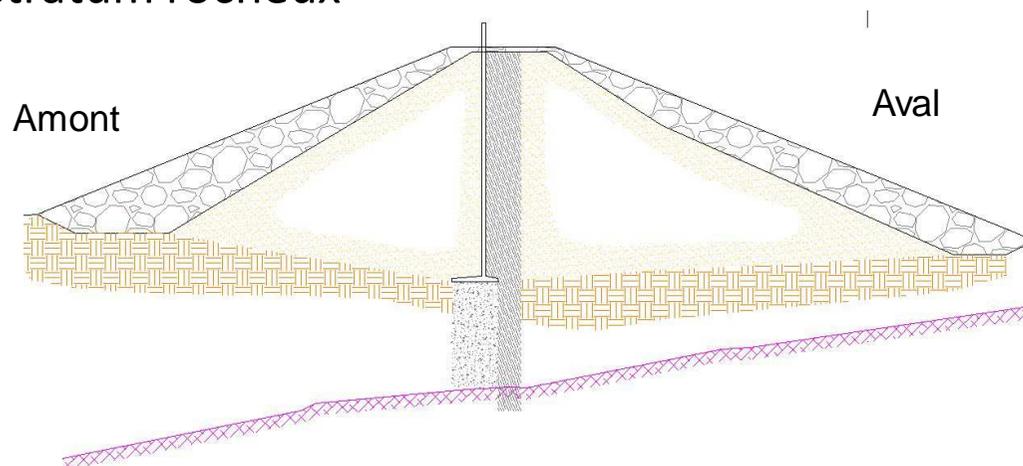
- Présence d'une fondation calcaire très karstifiée
- Couverture morainique glaciaire d'épaisseur variable



- Nombreuses campagnes d'injections pour établir l'étanchéité de la retenue (1948-1950)

# Solution retenue - principes

- **Confortement de la fermeture en remblai**
  - Suppression de la gunite de béton de couverture
  - Rechargement des parements en enrochements calibrés
- **Réalisation d'un nouveau voile d'étanchéité dans le remblai**
  - Utilisation de la technique du Jet Grouting
  - Conservation du voile d'étanchéité existant
  - Descente jusqu'au substratum rocheux



# Conception et préparation

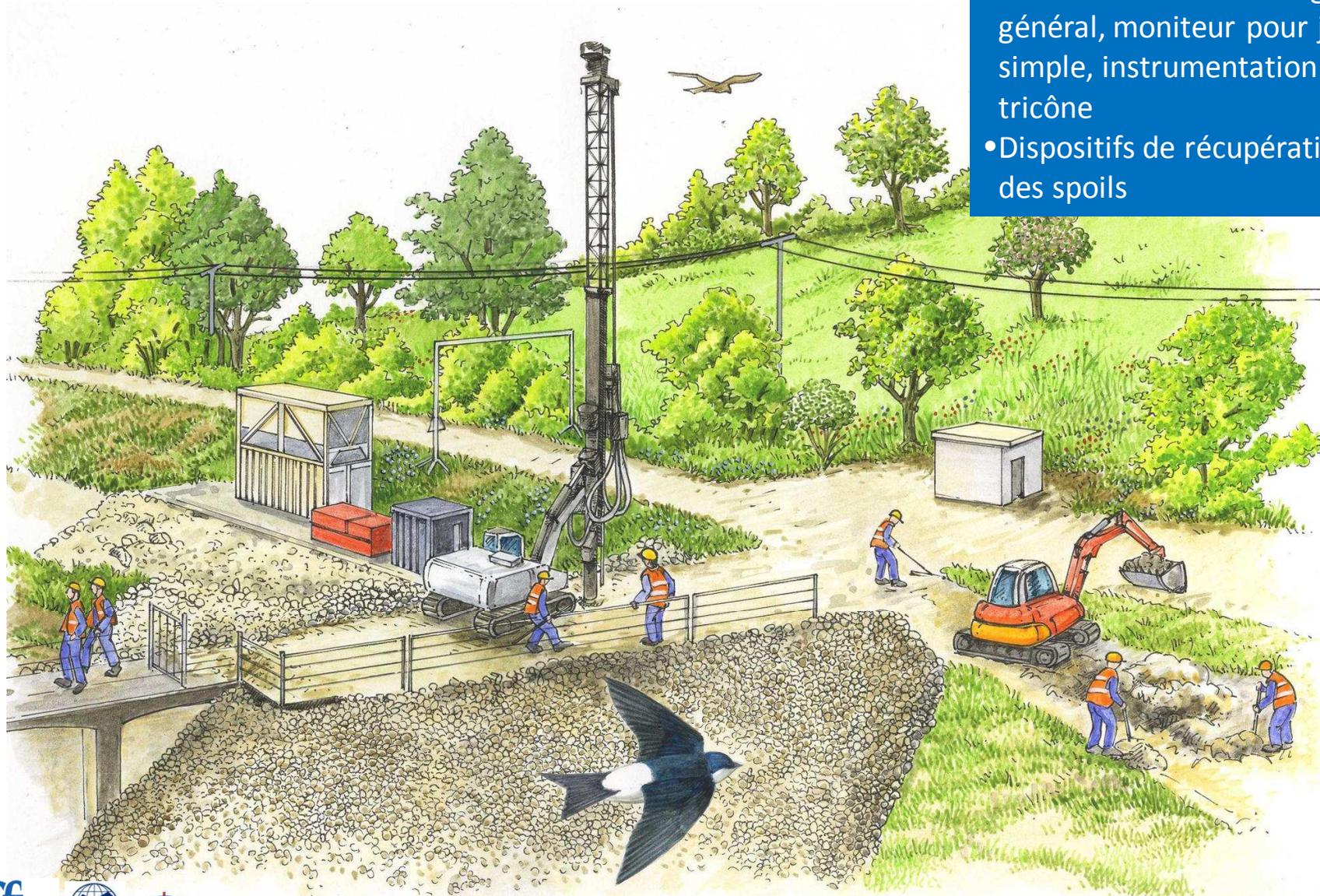
- **Choix d'un voile en deux rideaux pour assurer la continuité de la fermeture même en cas de blocs**
- **Choix du maillage et des paramètres de jetting pour garantir le traitement attendu :**
  - aussi bien dans le remblai, lâche
  - que dans la moraine de fondation, compacte
- **Plot d'essais pour vérifier le bon fonctionnement du mode opératoire et des équipements :**
  - Implantation et rectitude du forage
  - Dispositifs d'acquisition
  - Organisation du chantier (fabrication coulis, forage, jetting, collecte des spoils...)
- **Et valider les paramètres de jetting :**
  - Essais Cyljet
  - Carottages de contrôle



# Présentation du chantier

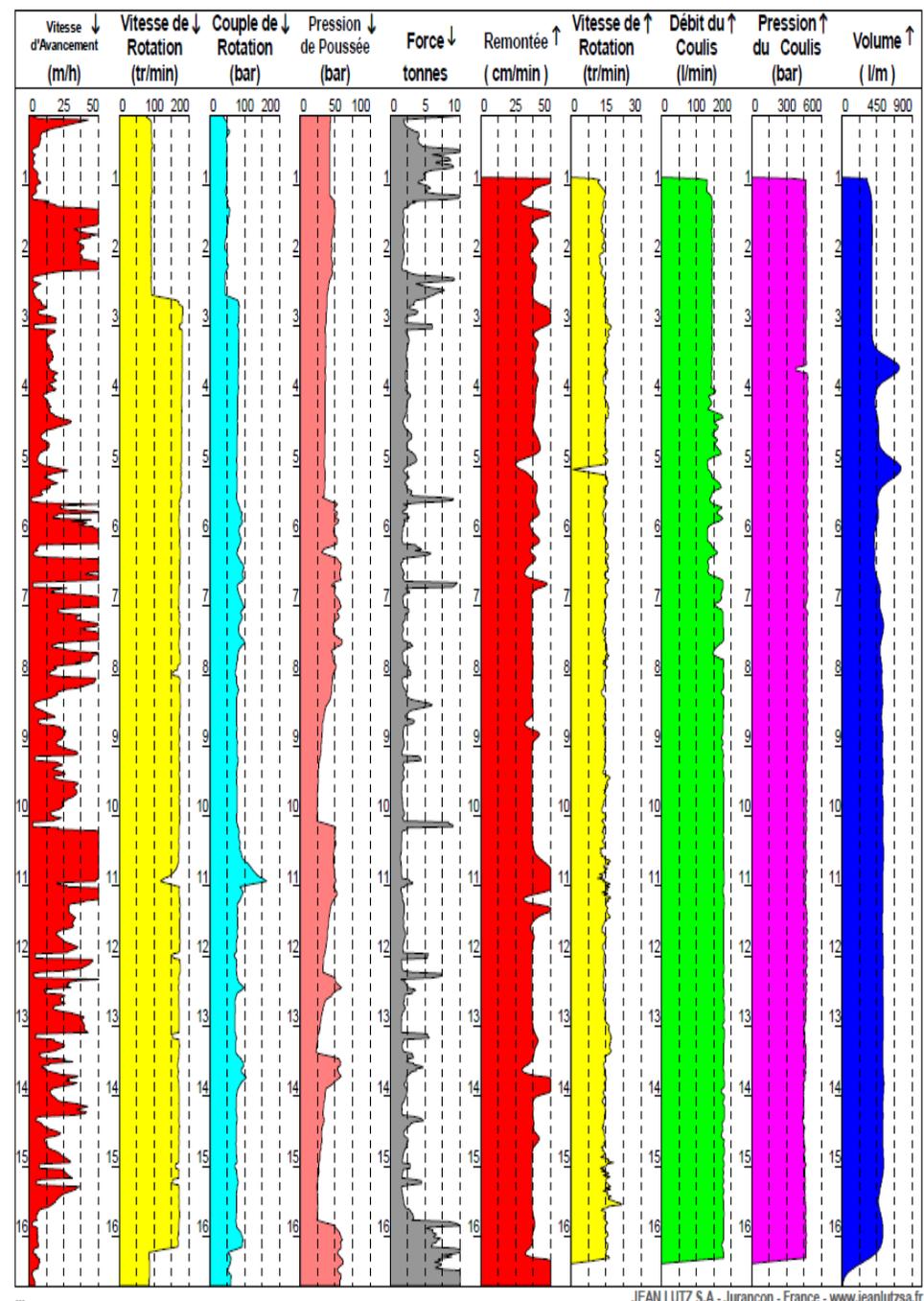
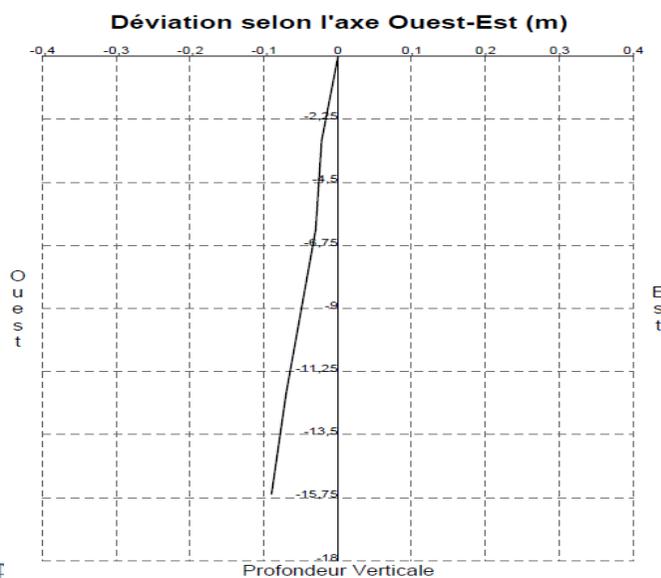
## Installations de chantier

- Centrale à coulis
- Foreuse avec train de tiges général, moniteur pour jet simple, instrumentation et tricône
- Dispositifs de récupération des spoils



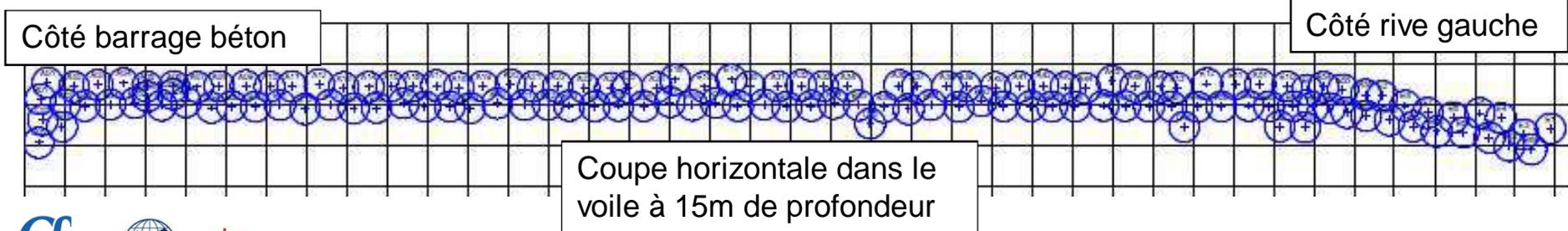
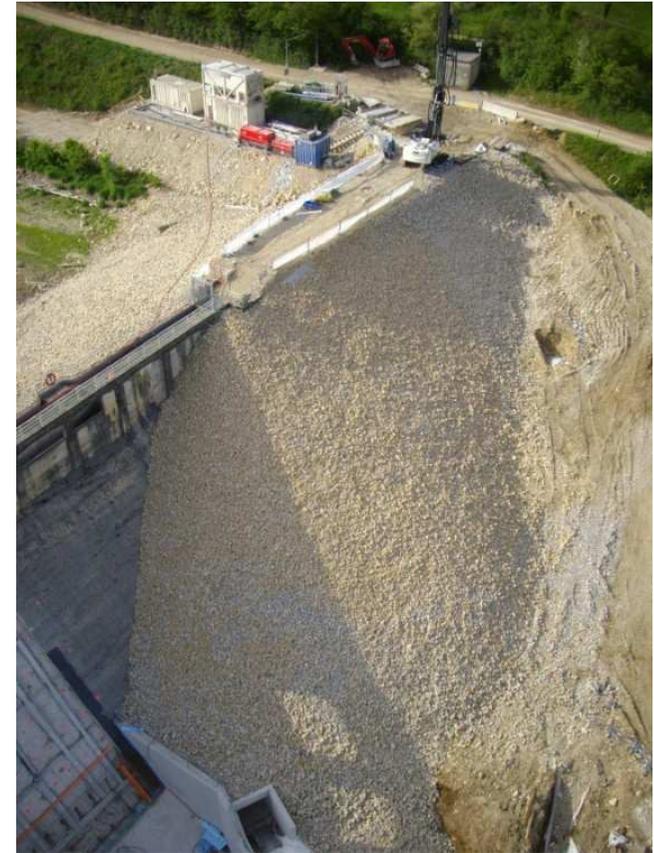
# Suivi des travaux

- Contrôle de la réalisation par surveillance, au fil des travaux, des paramètres de forage et de jetting
  - Efforts et vitesses de forage
  - Déviation du forage (Tigor ST)
  - Pression dans le train de tiges
  - Vitesses de rotation et de remontée



# Finalisation et récolement

- **Réalisation de colonnes supplémentaires**
  - Etanchéité du contact voile-barrage béton
  - Bouchage de fenêtres suspectées :
    - ❖ Trop grandes déviations
    - ❖ Profondeur de traitement insuffisante
- **Chiffres du chantier**
  - 1,5 mois de travaux en 2 postes
  - 2 000 m de forage pour 132 colonnes
  - 590 m<sup>2</sup> d'écran d'étanchéité
  - 630 t de ciment consommées
  - Cadence générale : 1,11 m<sup>2</sup>/h



# Remise en eau

- **Paliers successifs jusqu'à RN**
- **Etanchéité concluante**
  - Pas d'influence du niveau retenue sur débits drainés
  - Drainage de la nappe de versant amélioré
  - Débit drainés aval uniquement réactifs à la nappe de versant durant les épisodes de précipitations



# MERCI

