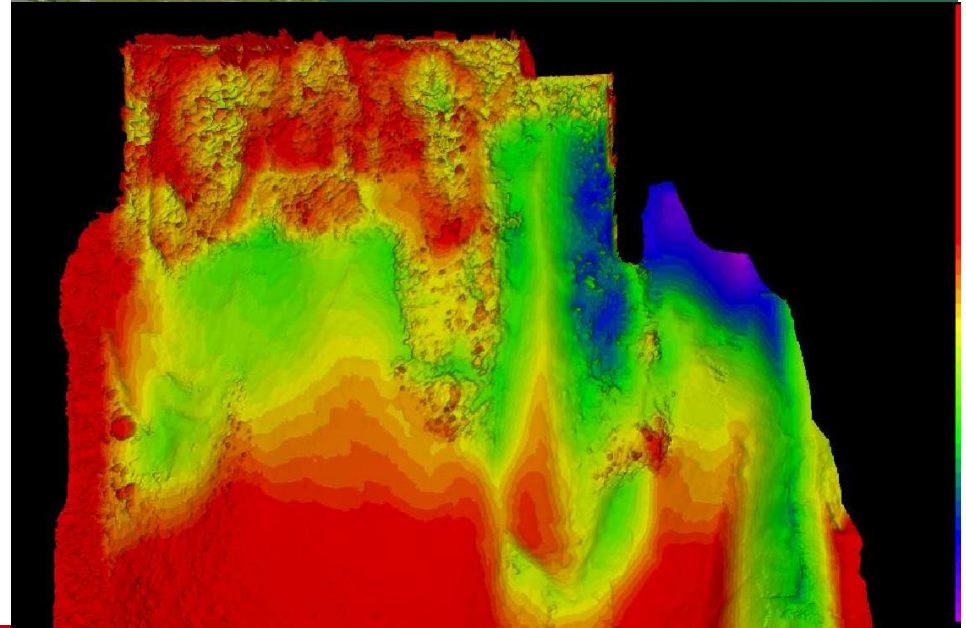


CONFORTEMENT AVAL BARRAGE DE SEYSSEL

L.Duchesne (CNR) – M.Ferriere (CNR)

Symposium du CFBR du 28 janvier 2016 à Chambéry



SOMMAIRE

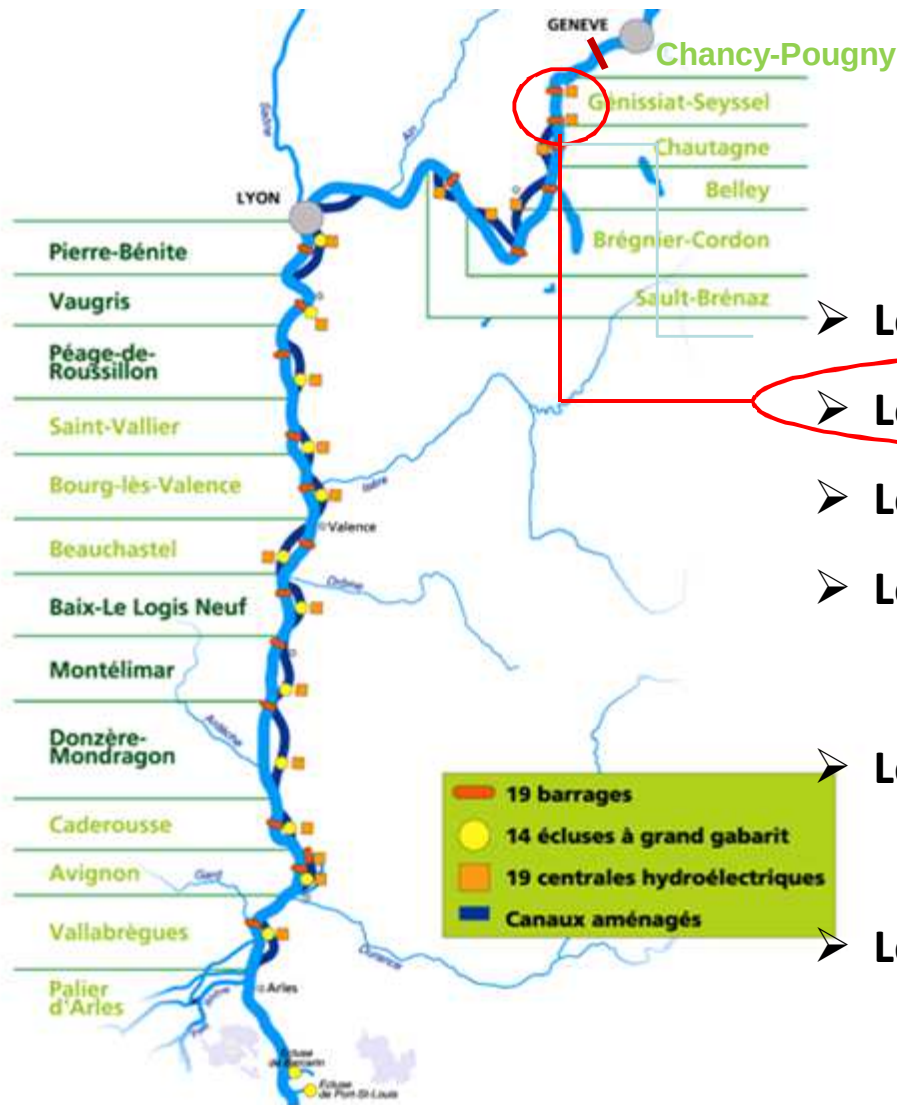
1.CONTEXTE DE L'INTERVENTION

2.FOCUS SUR LA CONCEPTION

3.FOCUS SUR LA REALISATION DE TRAVAUX

CONFORTEMENT A L'AVAL DU BARRAGE DE SEYSSSEL

1 – CONTEXTE DE L'INTERVENTION



- Les années 20 : Chancy-Pougny (SFMCP)
- Les années 40 : Génissiat, Seyssel
- Les années 50 : Donzère, Rochemaure , Le Pouzin
- Les années 60 : Charmes , Pierre Bénite, Arras
Roche-de-Glun, Vallabrègues
- Les années 70 : Sauveterre, Caderousse,
St Pierre de Bœuf
- Les années 80 : Vaugris, Motz , Lavours ,
Champagneux , Villebois

CONFORTEMENT A L'AVAL DU BARRAGE DE SEYSSEL

1 – CONTEXTE DE L'INTERVENTION



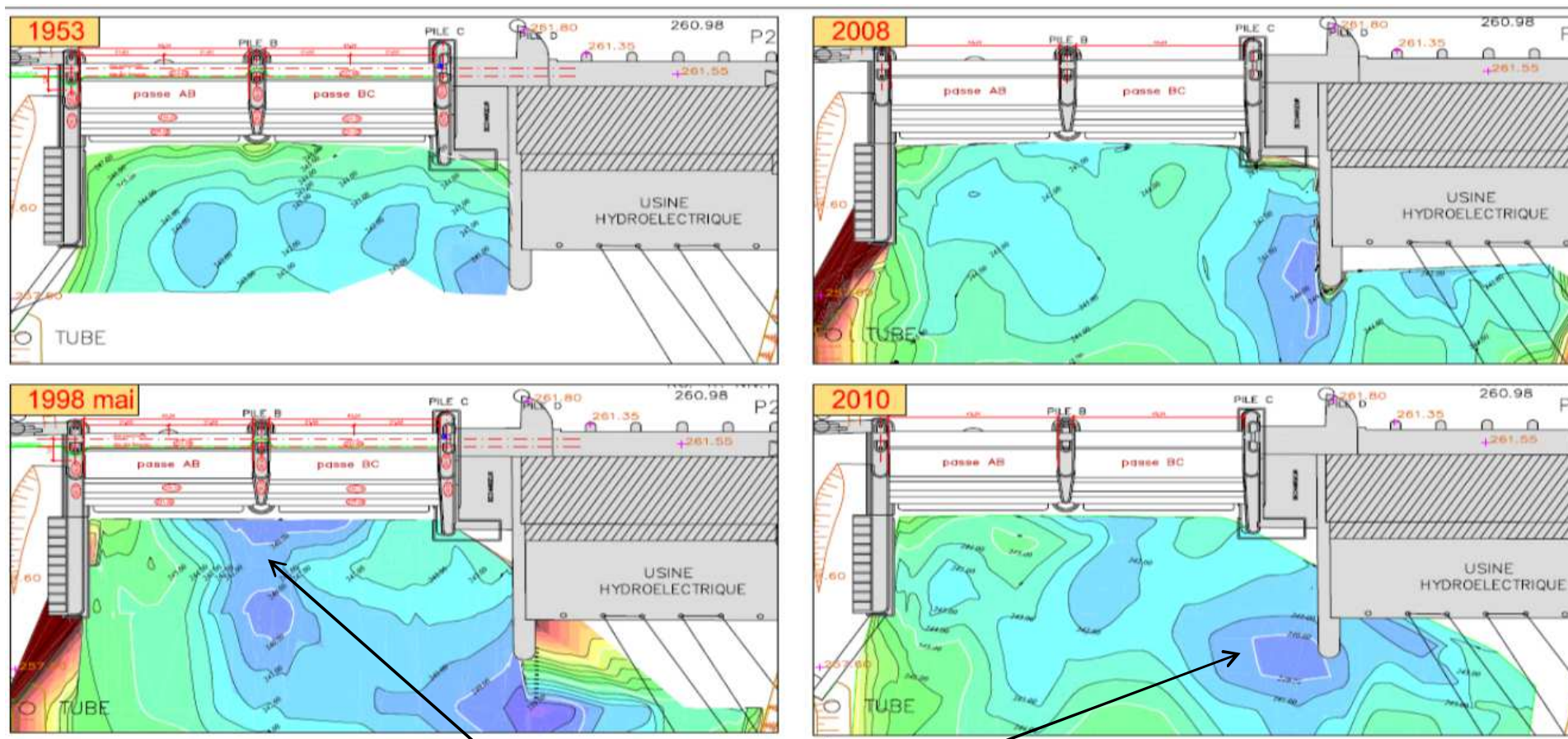
- 2 passes de 44m de large avec 20 hausses Aubert
- Capacité barrage 2500 m³/s
- Débit max usine 750 m³/s
- Déchargeur : 800 m³/s
- Crue millénale : 2800 m³/s



- 3 groupes Kaplan 250 m³/s

CONFORTEMENT A L'AVAL DU BARRAGE DE SEYSSEL

1 – CONTEXTE DE L'INTERVENTION



Fosses de ~ 10 m par rapport au niveau initial

CONFORTEMENT AVAL DU BARRAGE DE SEYSEL : 2 - FOCUS SUR le CHOIX DE CONCEPTION

Objectif :

***Compréhension des phénomènes hydrauliques complexes et
optimisation de la conception du confortement***

=> Choix d'une modélisation sur modèle physique :

Données d'entrées : bathymétrie des fonds avec les historiques sur des débits caractéristiques et débits moyens, caractérisation des matériaux alluviales et de fondation.

Les effets d'échelle : similitude de Froude (conservation du rapport des énergies) et similitude de Shields (conservation du rapport des forces stabilisatrice et tractrice)

Exemple :

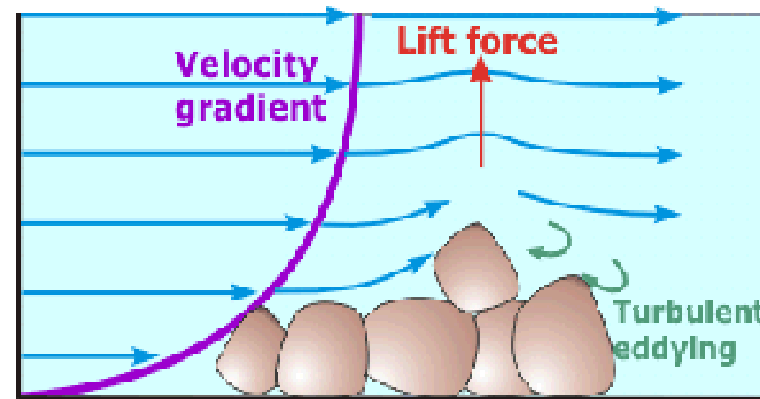
Seyssel au 1/50^{ème}

Diamètre : 1/50

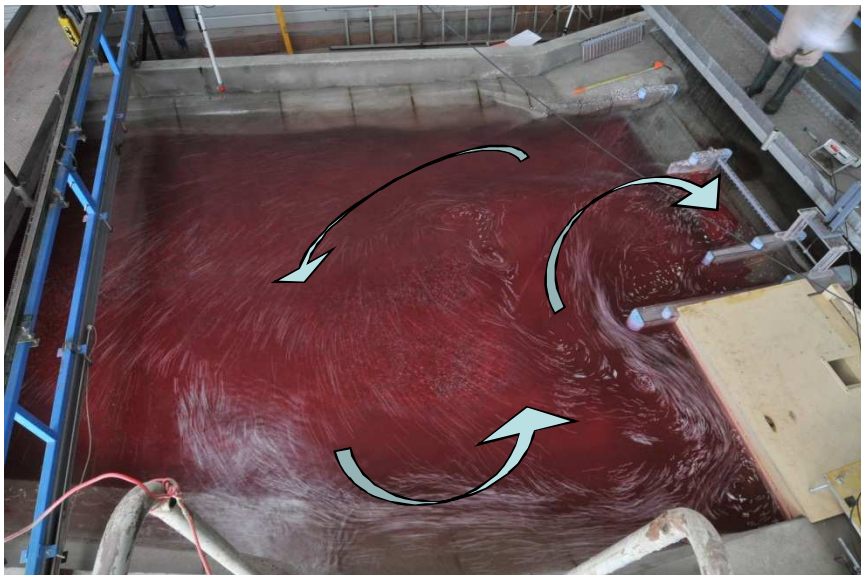
Vitesse : 1/7.07

Temps : 1/7.07

Débit : 1/17678



CONFORTEMENT AVAL DU BARRAGE DE SEYSEL : 2 - FOCUS SUR le CHOIX DE CONCEPTION



1250 m³/s par une seule passe du
barrage



810 m³/s par le déchargeur
seul

**Visualisation des courants
retour et quantification fine
des affouillements**



CONFORTEMENT AVAL DU BARRAGE DE SEYSEL :

2 - FOCUS SUR le CHOIX DE CONCEPTION

1. Les Gabions (6 m x 2 m x 0.5 m / ~ 9 tonnes):

- test de comportement hydraulique sur modèle
- test d'abrasion, de chocs et de déchirement des câbles de l'enveloppe du gabion



2. Les tétrapodes type V ; 6.6 tonnes
sur 2 couches



3. Les tétrapodes type J2 ; 4.5 tonnes
sur 2 couches



4. Les blocs artificiels de 6 tonnes type « Akmon»
sur 1 couche



5. Les enrochements 3/6 tonnes sur couche filtre optimisée



CONFORTEMENT AVAL DU BARRAGE DE SEYSEL : 2 - FOCUS SUR le CHOIX DE CONCEPTION



Détérioration du
tapis de gabions



Agencement des
Akmon stables

CONFORTEMENT AVAL DU BARRAGE DE SEYSEL : 2 - FOCUS SUR le CHOIX DE CONCEPTION

Enrochements 3/6 tonnes sur auge aval déchargeur (242.00) et aval barrage (245.75), couche filtre et stock autoplaçant.



CONFORTEMENT AVAL DU BARRAGE DE SEYSSEL : 2 - FOCUS SUR le CHOIX DE CONCEPTION



800 m³/s par déchargeur:

- stabilité du tapis



1250 m³/s par passe BC:

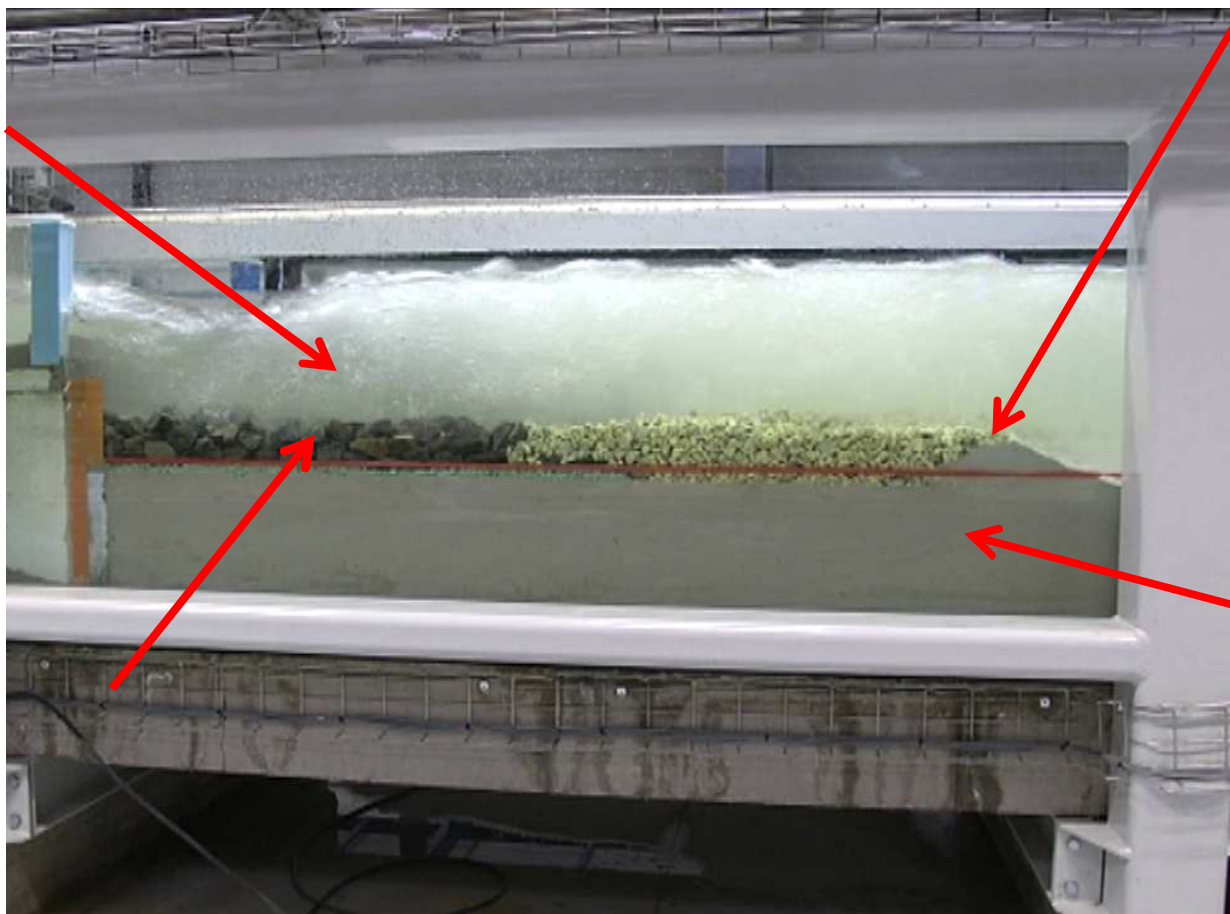
- stabilité du tapis

CONFORTEMENT AVAL DU BARRAGE DE SEYSEL : 2 - FOCUS SUR le CHOIX DE CONCEPTION

Enrochements 3/6 tonnes

Stock autoplacant

Couche
filtres
10/60 kg



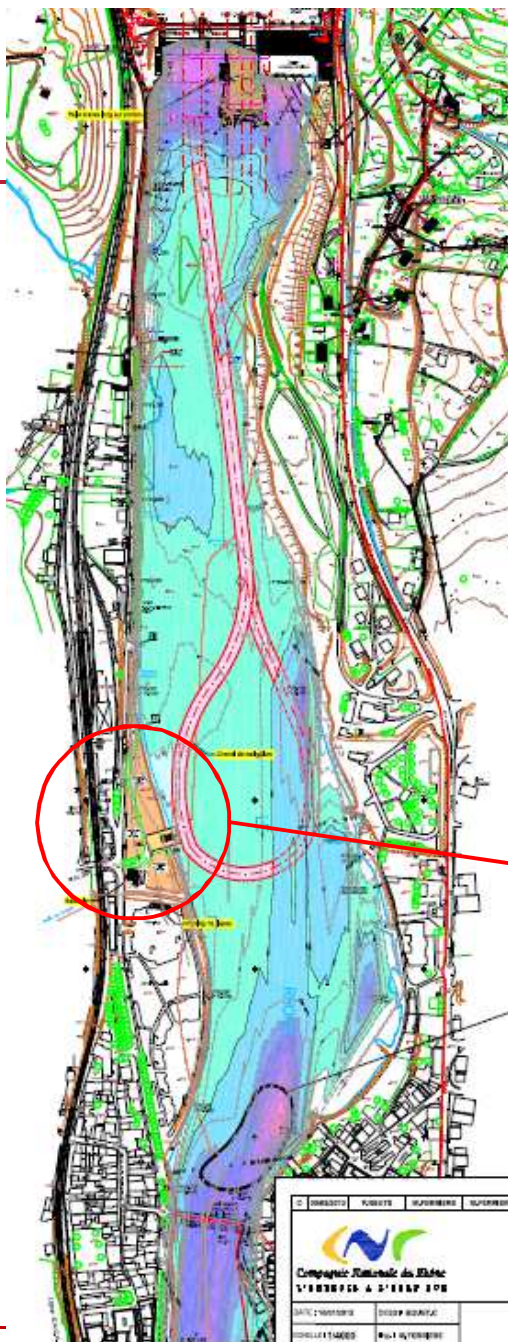
Alluvions
(D50 = 5 mm)

ESSAI :PASSE Q max=1 250 m³/s - Zaval normal 1H00 modèle → 5H00 réel

[illegible]

Description du projet :

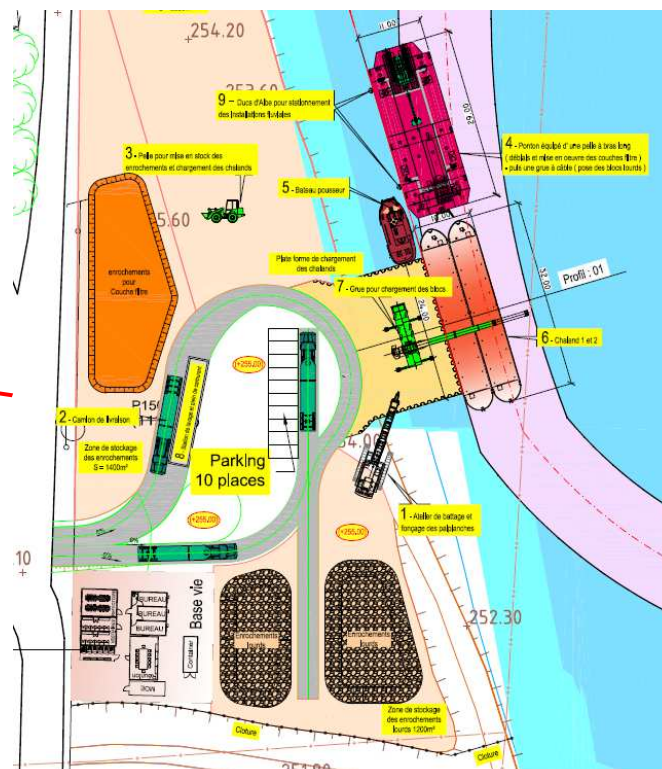
- Déblais en eau pour régler les fonds (fosse de dissipation d'énergie) et atteindre la cote de fond de fouille à partir de laquelle le système de protection sera mis en place (environ 20 000 m³).
- Mise en œuvre d'une couche filtre constituée de petits enrochements 10-60 kg (environ 5000 t).
- Mise en place des protections lourdes constituées d'enrochements lourds 3000 – 6000 kg (environ 25 000 tonnes).
- Mise en place d'un stock auto-plaçant constitué d'un mélange homogène d'enrochements (10-60 kg pour 1/3, 60-300 kg pour 1/3, 300 – 1 000 kg pour 1/3) : protéger le tapis de protections lourdes en évitant que ces dernières ne basculent dans les fosses d'érosion qui se créeront immédiatement à l'aval.



CONFORTEMENT AVAL DU BARRAGE DE SEYSSEL : 3 – FOCUS SUR LA REALISATION DES TRAVAUX

Préparation du site :

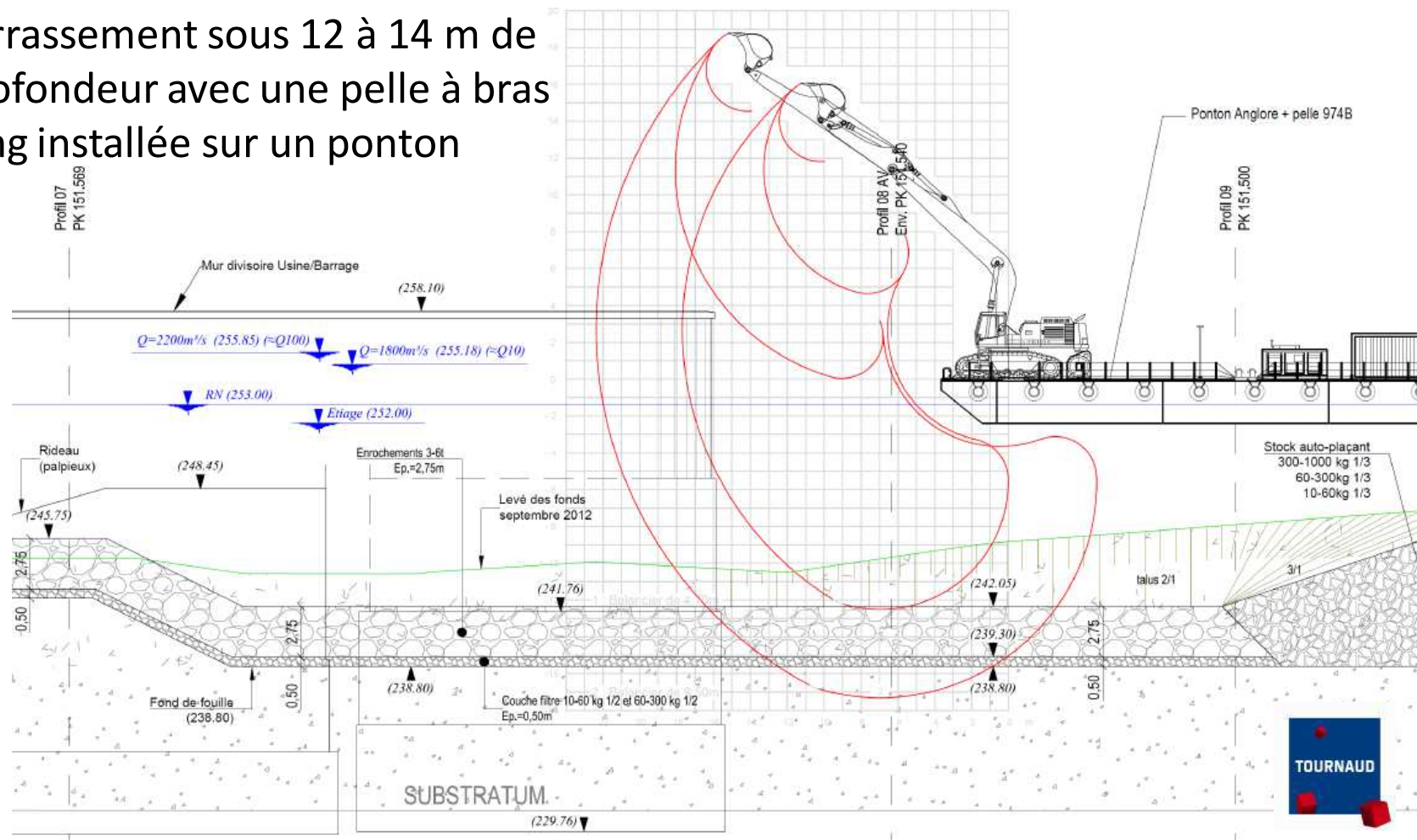
- Aménagement d'une aire de reprise des matériaux afin de permettre l'acheminement du matériel fluvial et des matériaux à l'aval du barrage .
- Réglage des fonds pour la création d'un chenal provisoire de navigation depuis l'aire de reprise jusqu'au barrage (environ 800 m).



CONFORTEMENT AVAL DU BARRAGE DE SEYSEL :

3 – FOCUS SUR LA REALISATION DES TRAVAUX

Terrassement sous 12 à 14 m de profondeur avec une pelle à bras long installée sur un ponton

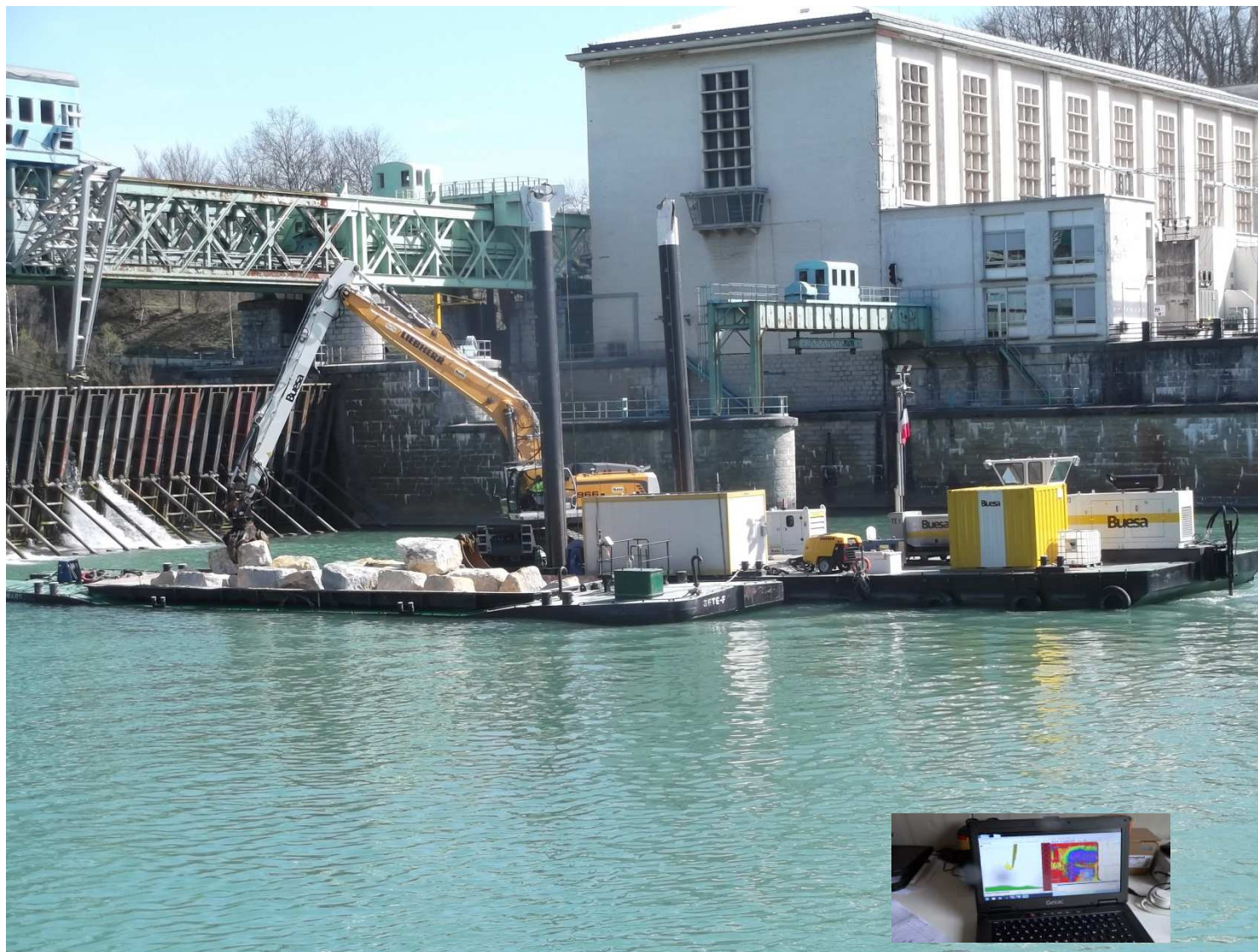


Profil amont-aval dans l'axe du déchargeur – Forme de la fosse de dissipation d'énergie -

CONFORTEMENT AVAL DU BARRAGE DE SEYSSSEL : 3 – FOCUS SUR LA REALISATION DES TRAVAUX



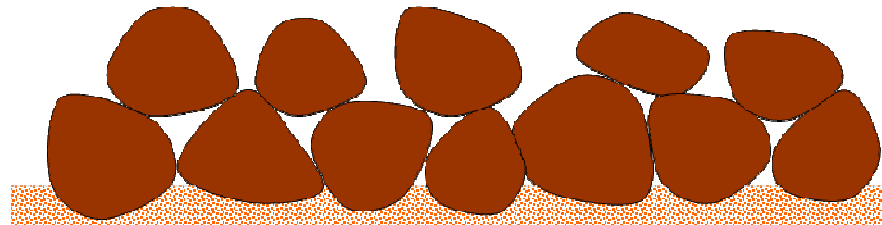
CONFORTEMENT AVAL DU BARRAGE DE SEYSSSEL : 3 – FOCUS SUR LA REALISATION DES TRAVAUX



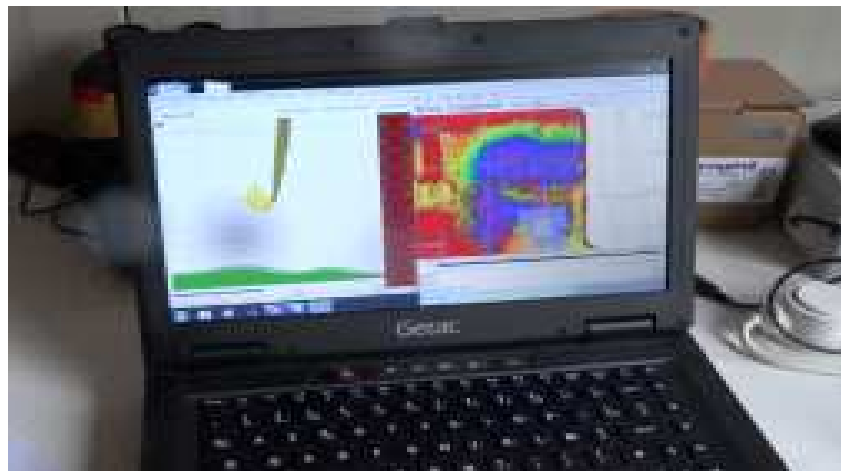
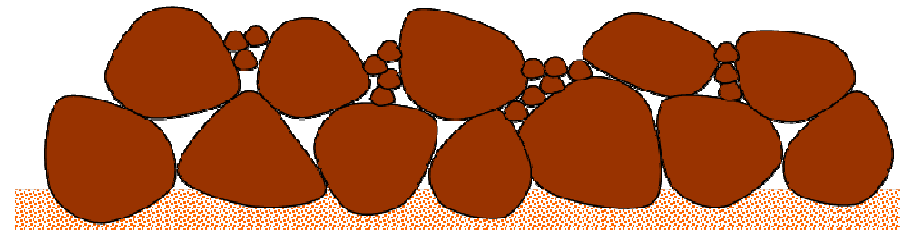
CONFORTEMENT AVAL DU BARRAGE DE SEYSSEL : 3 – FOCUS SUR LA REALISATION DES TRAVAUX



Phase 1 :



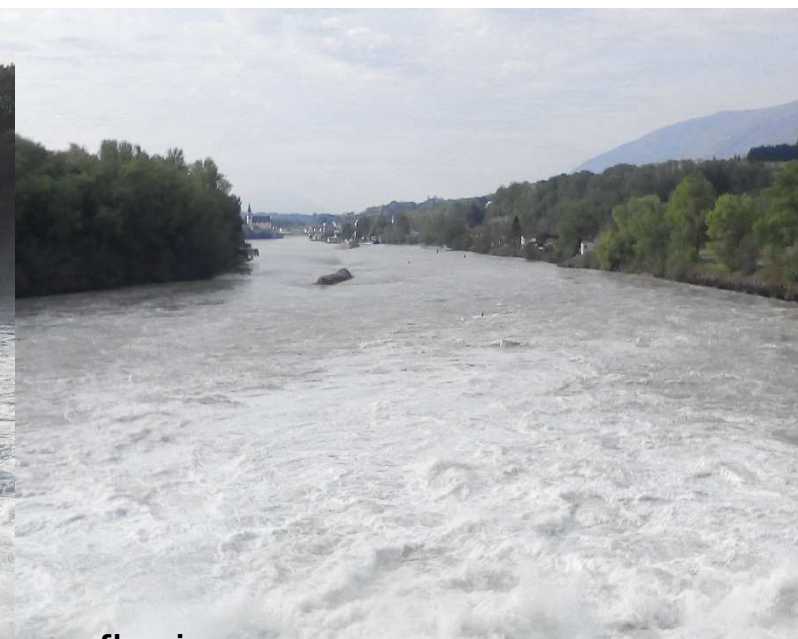
Phase 2 :



CONFORTEMENT AVAL DU BARRAGE DE SEYSSEL : 3 – FOCUS SUR LA REALISATION DES TRAVAUX

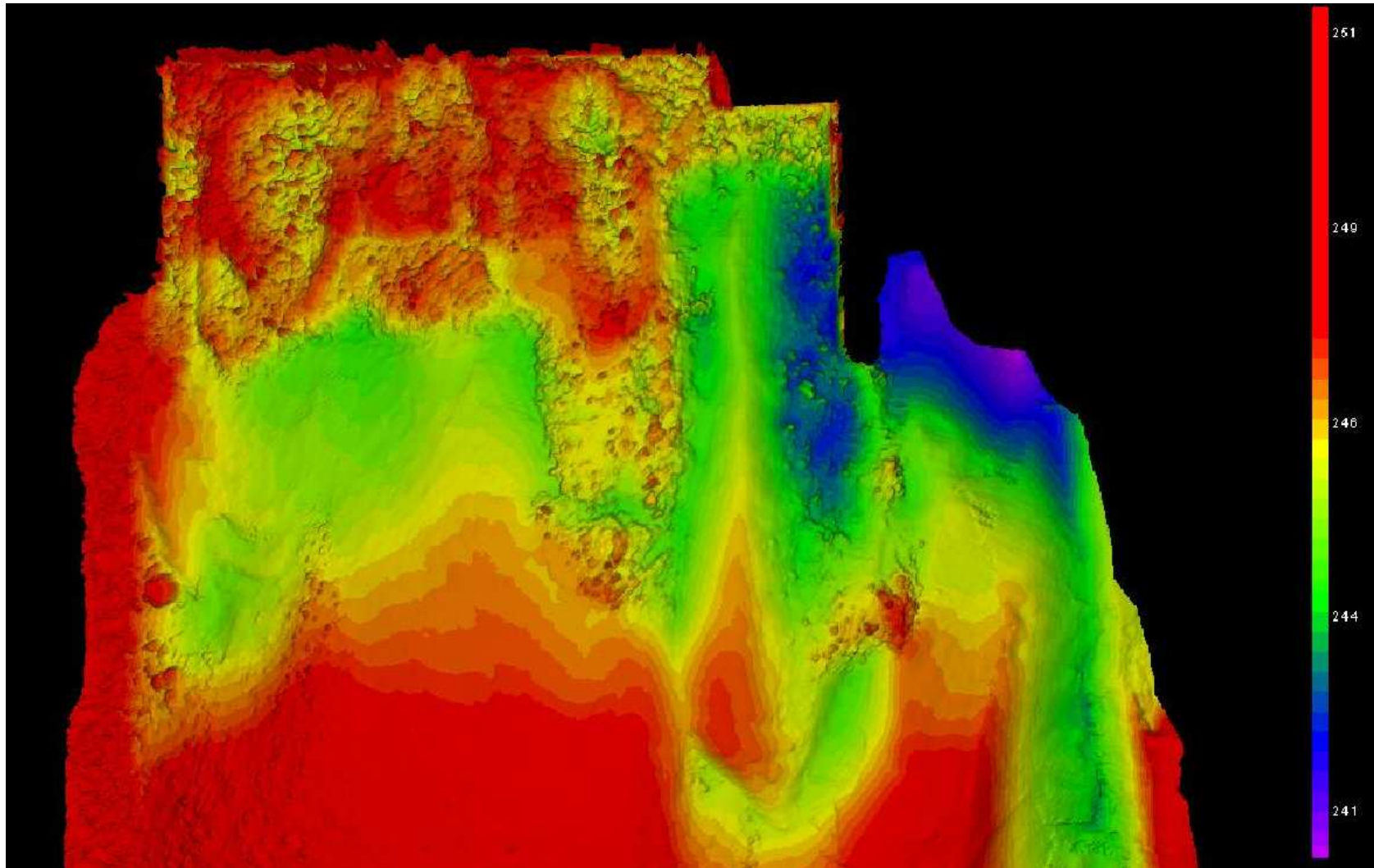


**Test après travaux:
Débit déchargeur 600 m³/s**



ges fluviaux

CONFORTEMENT AVAL DU BARRAGE DE SEYSSEL : 3 – FOCUS SUR LA REALISATION DES TRAVAUX



CONFORTEMENT AVAL DU BARRAGE DE SEYSEL : CONCLUSION: CHOIX DE CONCEPTION MODELE PHYSIQUE



Gain technique :

Le modèle physique représente la réalité d'un phénomène d'écoulement complexe et le confortement est testé en configuration réelle (plot d'essai), le coefficient de sécurité est ainsi optimisé.

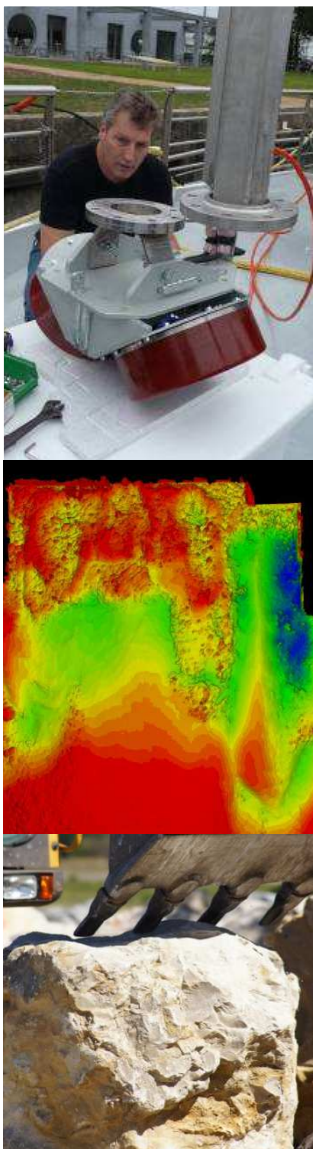
Les nouvelles technologies de matériaux micronisés et des mesures par scan 3D permettent des analyses plus fines et plus rapides.

Gain Financier :

Cout de conception avec modèles physiques 250 K€ pour le barrage de Seyssel.

Cout du m³ d'enrochement mis en œuvre mis en œuvre sur Seyssel : 100 à 170 €/t , amortissement du cout du modèle dès un gain entre 1500 t à 2500 t.

CONFORTEMENT AVAL DU BARRAGE DE SEYSEL : CONCLUSION : SUIVI RENFORCE DE LA MISE EN OEUVRE



Gain technique :

Le positionnement exacte des blocs appareillés permet d'assurer le coefficient de sécurité optimisé.

Les nouvelles technologies GPS et multifaisceaux embarquées sur les ateliers de travaux diminuent considérablement l'aléa fort d'une erreur de mise en œuvre.

Gain Financier :

Le positionnement exacte des blocs appareillés rend le confortement perenne dans le temps, et ainsi une maintenance optimisée.

CONFORTEMENT AVAL
BARRAGE DE SEYSSEL

MERCI