

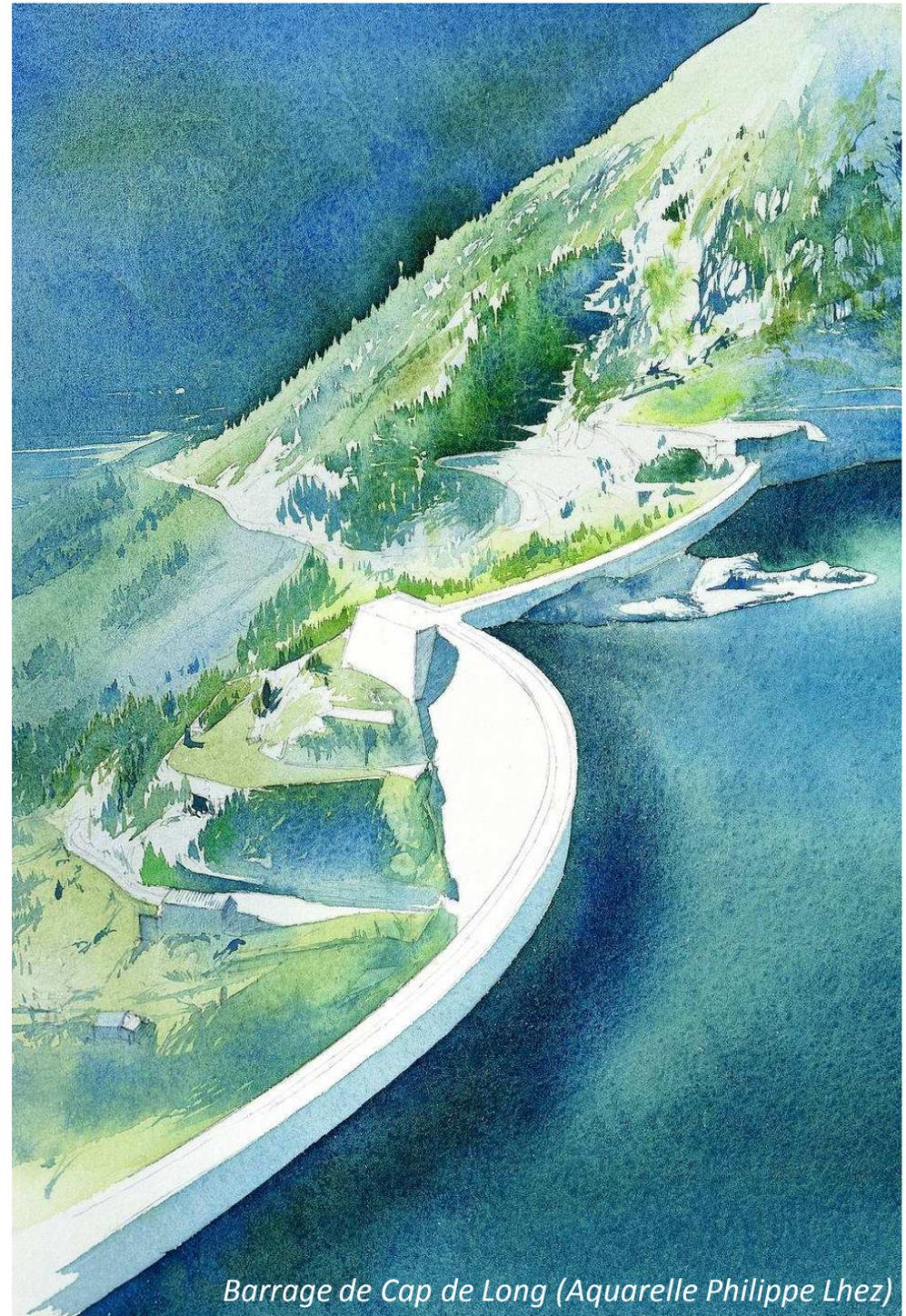


Thème : Critères de conception et de justification des fondations : modélisation et calculs

B.6 : ETANCHEISATION ET CONSOLIDATION DE LA FONDATION TECTONISEE DU BARRAGE DE TABELLOUT

Auteurs : J.L Cervetti ; A. Sichaib ; M. Valadié

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



Barrage de Cap de Long (Aquarelle Philippe Lhez)

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION

2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET SISMIQUE

3. ADAPTATION DE LA CONCEPTION

4. METHODOLOGIE ET EXECUTION

5. RESULTATS OBTENUS

6. CONCLUSION



INTRODUCTION

- Barrage de Tabellout : Projet des hautes plaines Sétifiennes (client ANBT)

SYSTEME OUEST

Ouvrages :
Mahouane
3 stations de
pompage
Transfert 21 km

Objectifs :
AEP 34Hm³/an
IRR 88 Hm³/an



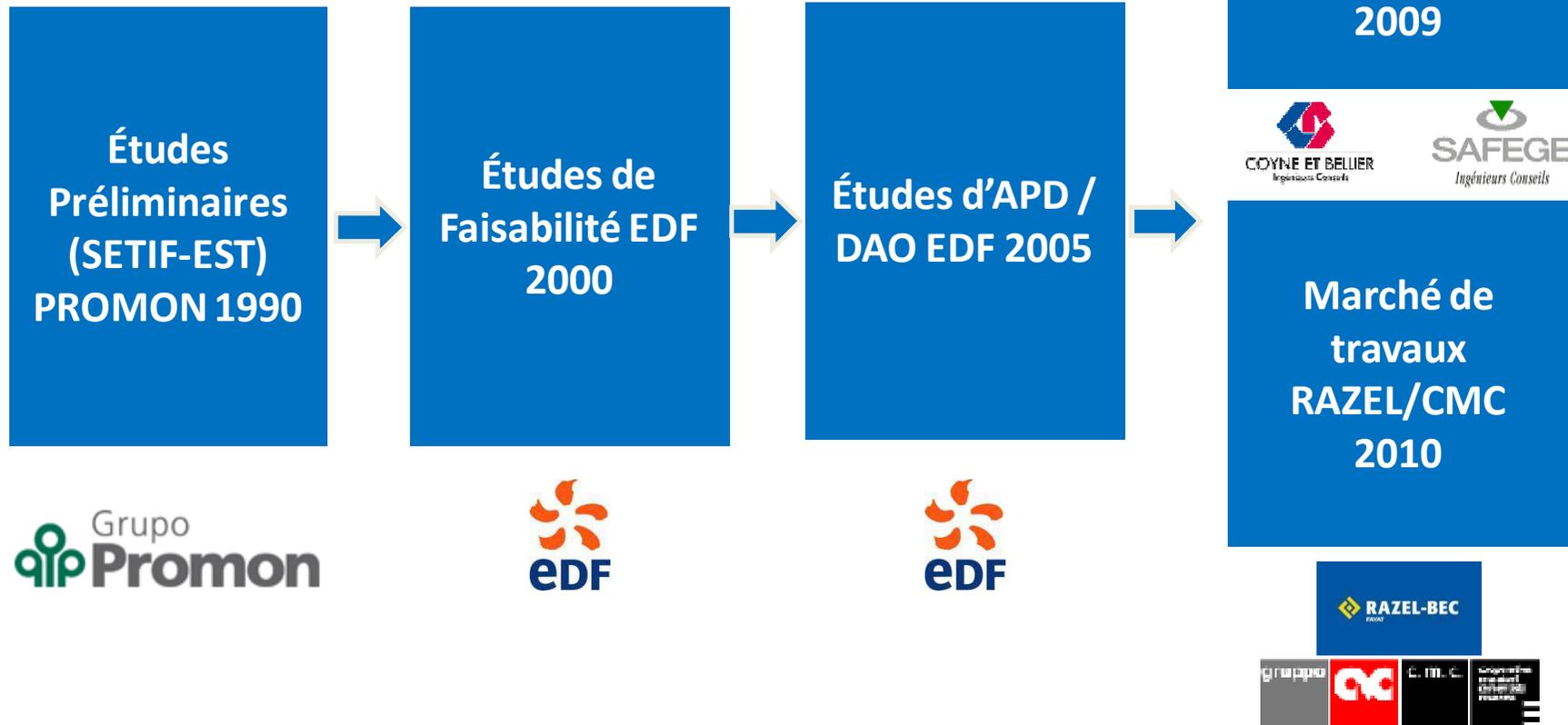
SYSTEME EST

Ouvrages :
Tabellout
Draa-Diss
5 stations de
pompage
Transfert 42 km
14 km de tunnel

Objectifs :
AEP 40 Hm³/an
IRR 151 Hm³/an

INTRODUCTION

- Barrage de Tabellout : Chronologie / intervenants



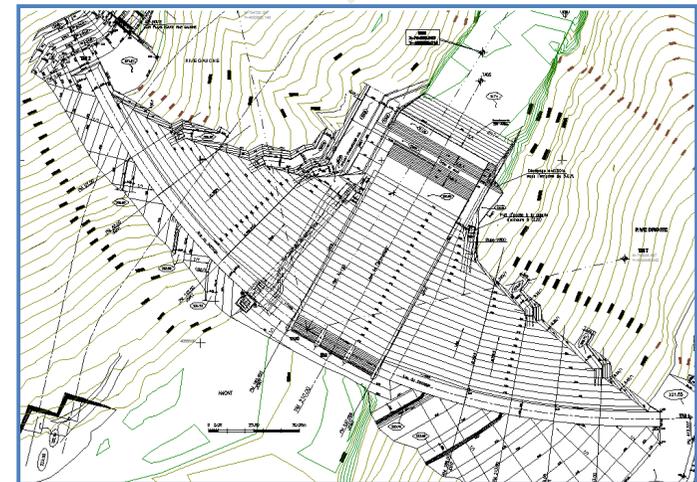
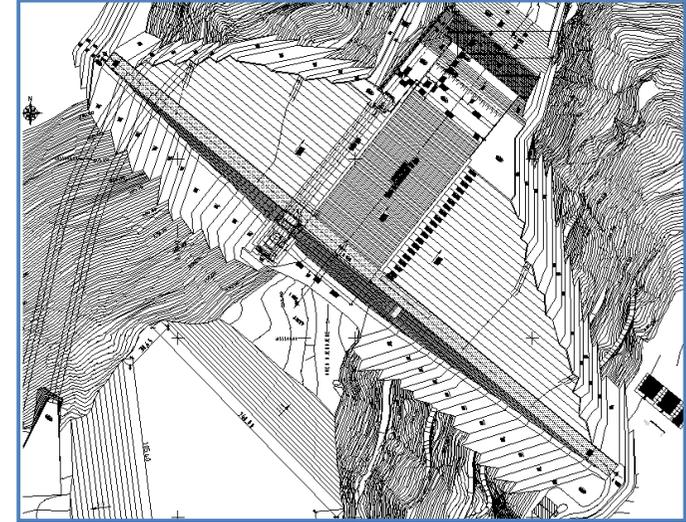
CONTEXTE GEOLOGIQUE ET SISMIQUE

■ Contexte défini à l'APD

- Fondation Schisteuse
- Altération superficielle de 20m
- Foliation parallèle à l'axe du barrage
- Pendage plongeant de 30° vers l'aval
- Faille potentiellement active, SMD : 0.2g
- BCR rectiligne 120m (0.1H/1V, 0.8 H/1 V)

■ Précisions apportées lors des Etudes d'Exécution

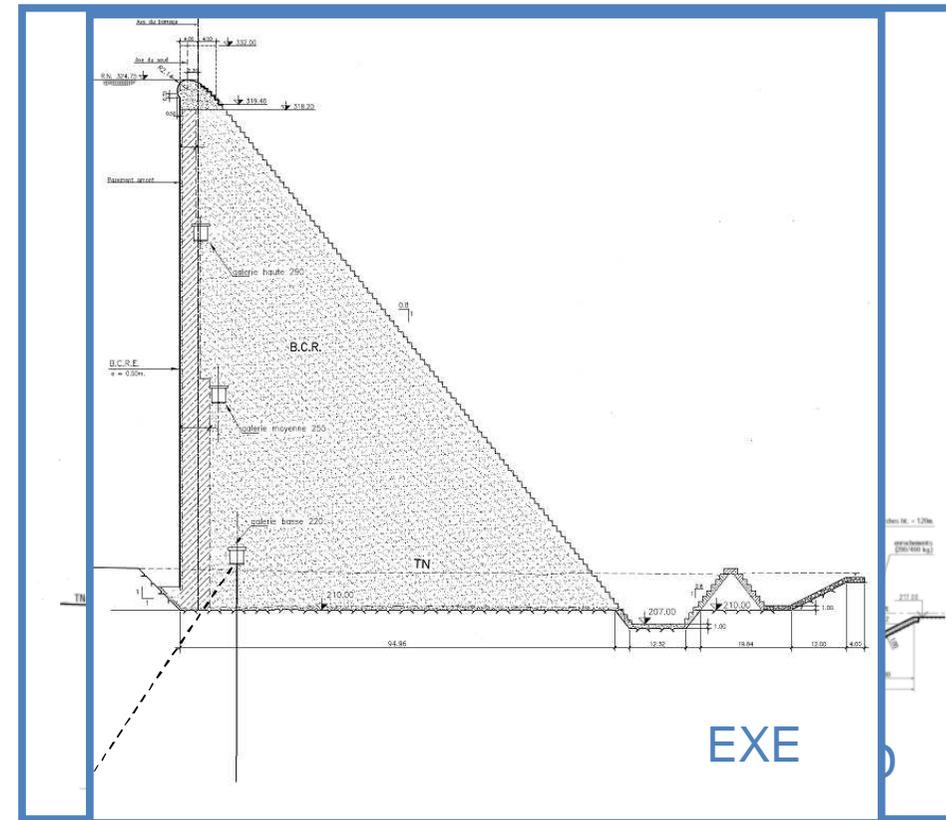
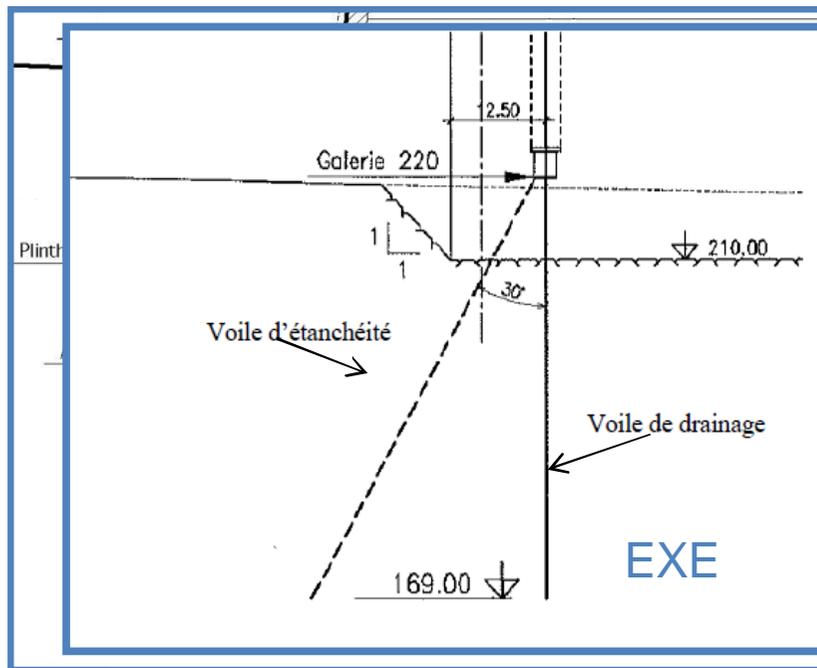
- Levé géologique détaillé
- Etude complémentaire d'aléas sismique
- Conclusion sur l'activité de la faille
- Réévaluation de l'aléas sismique
- SMD : 0.47g
- BCR arqué 120m (vertical, 0.8 H/1 V)



ADAPTATION DE LA CONCEPTION

■ Voile d'étanchéité

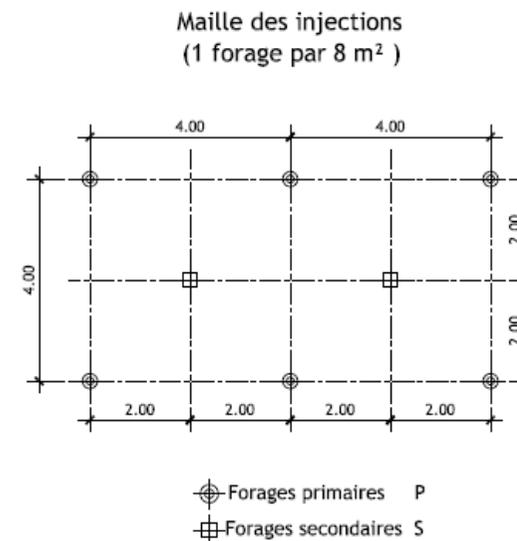
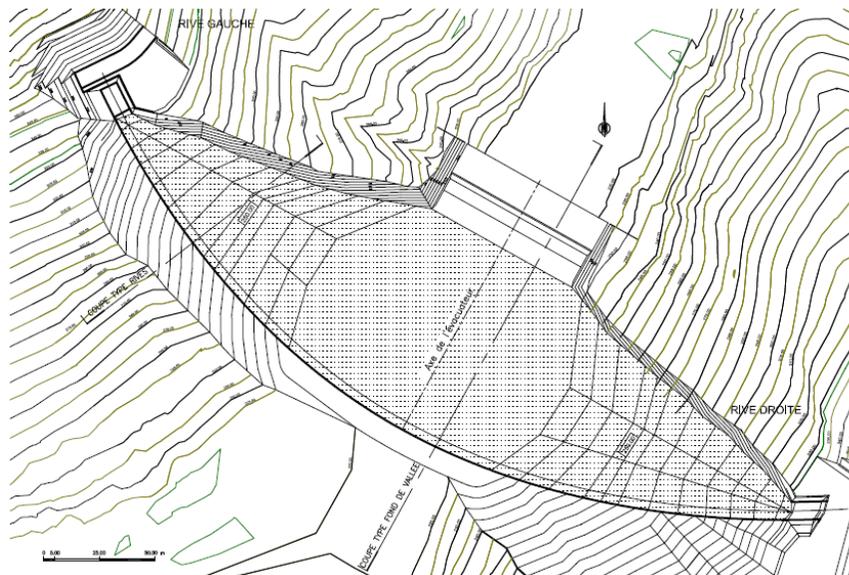
- Sécrétion de béton et mouvement différentiel de la plinthe
- Réfection à l'instar des parties supérieures
- Réception inopposable



ADAPTATION DE LA CONCEPTION

■ Traitement de consolidation

- Pas de consolidation prévue à l'APD
 - ❖ 2.2 Mpa max transmis à la fondation (cas RN + séisme)
- Modification des efforts et des appuis du barrage à l'Exécution
 - ❖ 6.5 Mpa max transmis à la fondation (cas RN + séisme)
 - ❖ Consolidation sur 10m de la fondation
 - ❖ Consolidation sur la totalité de la surface d'emprise de la fondation

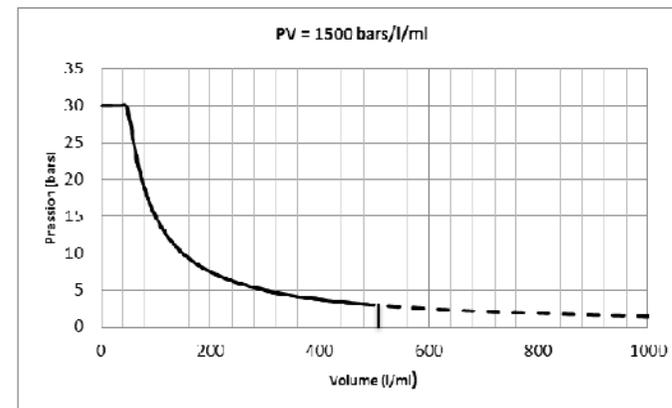


METHODOLOGIE ET EXECUTION

Voile d'étanchéité

- Méthode GIN
- Forages primaires tous les 12m (profondeur 60m)
- Forages secondaires et tertiaires systématiques
- Forages quaternaires et quinaires en fonction des prises
- Tranches de 3m jusqu'à 15m puis de 5m
- Composition type du coulis (C/E : 1, C : 750kg/m³, Bentonite 15kg/m³)
- Paramètres d'injection

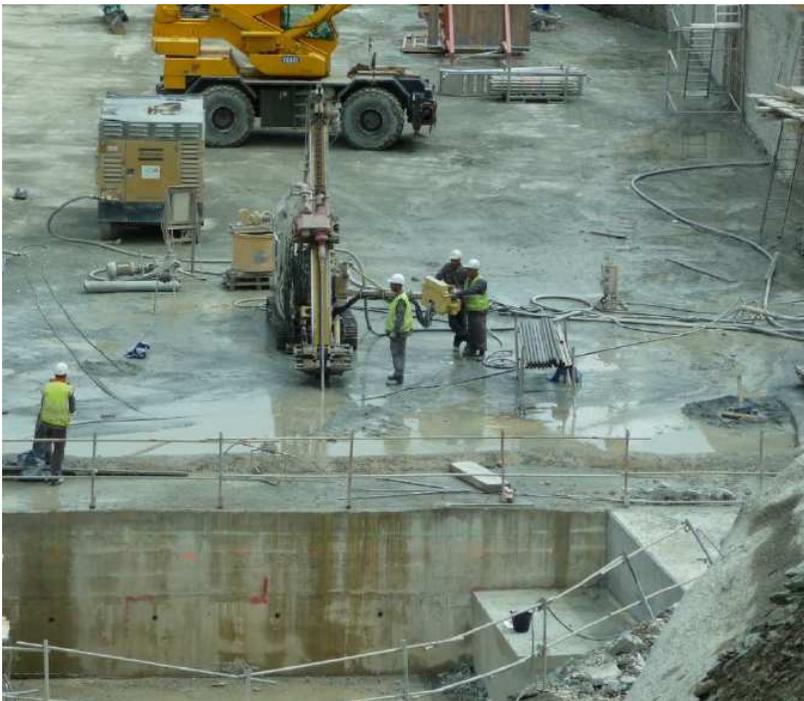
Profondeur	P _{max} (bars)	V _{max} (l/ml)	PV
0 - 3 m	2	500	1500
3 - 6 m	5	500	1500
6 - 9 m	9	500	1500
9 - 12 m	10	500	1500
12 - 15 m	13	500	1500
15 - 20 m	17	500	1500
20 - 25 m	21	500	1500
25 - 30 m	25	500	1500
Au-delà de 30 m	30	500	1500



METHODOLOGIE ET EXECUTION

- Exécution

En fond de vallée



En rive

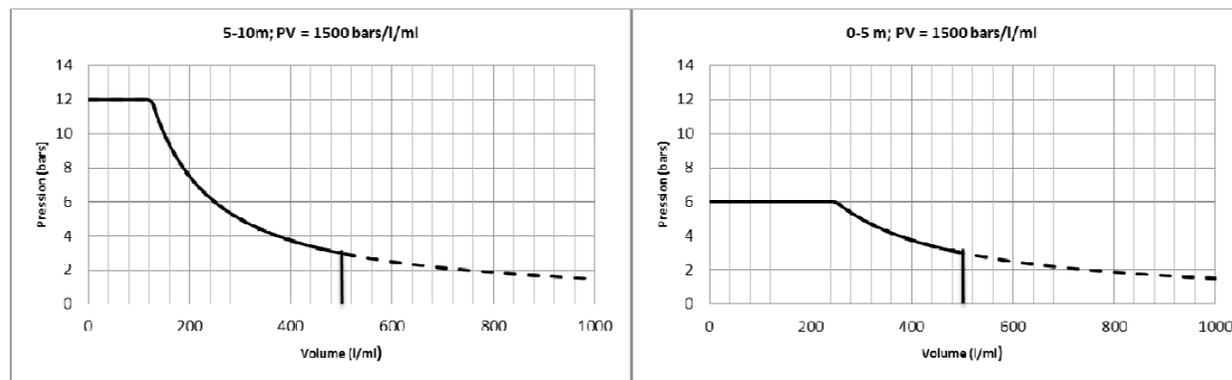


METHODOLOGIE ET EXECUTION

■ Traitement de consolidation

- Méthode GIN
- Forages primaires mailles de 4m*4m (profondeur de 10m)
- Forages secondaires en fonction des prises
- Tranches de 5m
- Composition du coulis (C/E : 1,5; C : 1017kg/m³)
- Paramètres d'injection

Profondeur	P _{max} (bars)	V _{max} (l/ml)	GIN
0 - 5 m	6	500	1500
5 - 10 m	12	500	1500



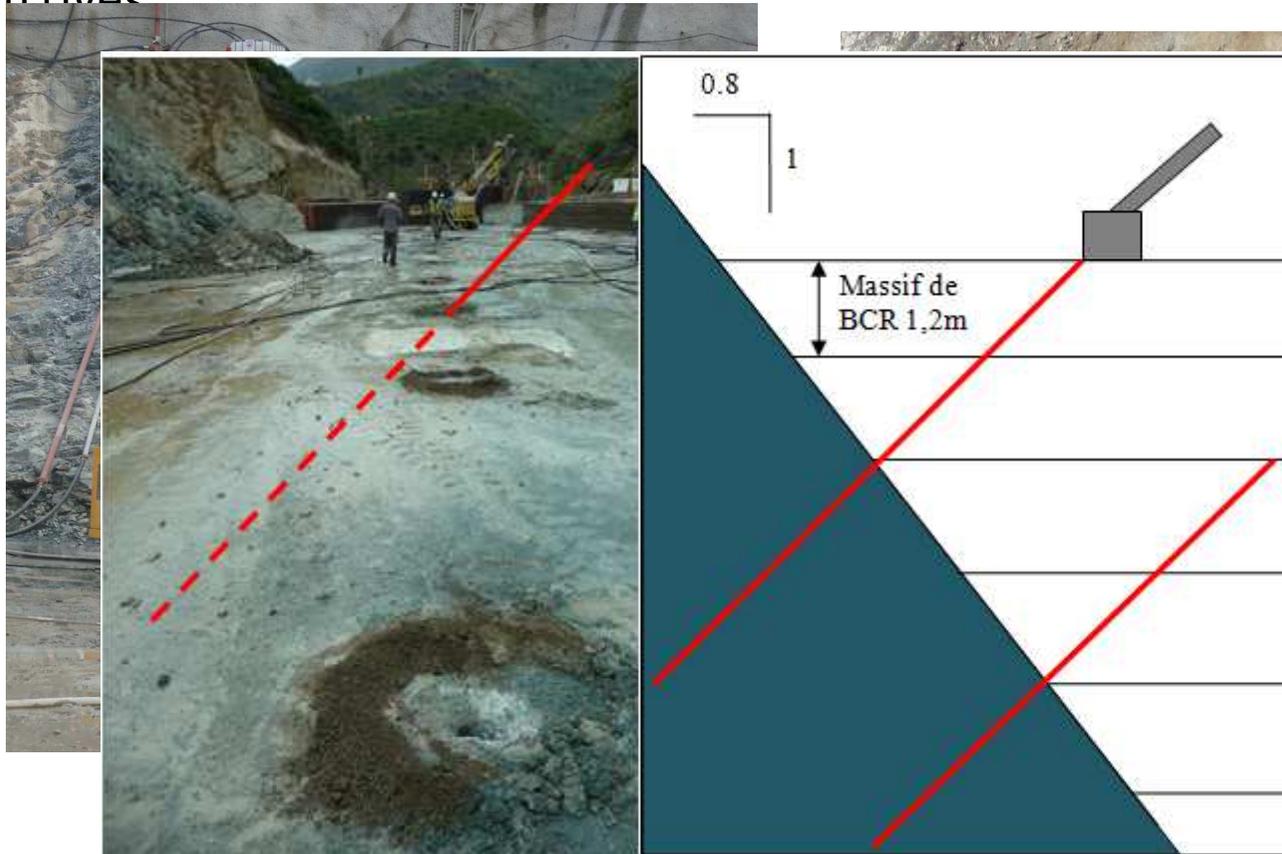
Etanchéisation et consolidation de la fondation du barrage de Tabellout

04/2015

METHODOLOGIE ET EXECUTION

■ Exécution

- En fond de vallée
- En rives

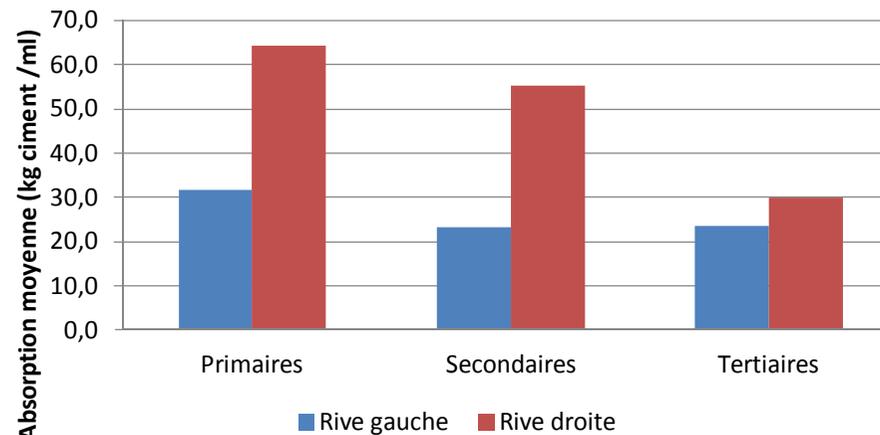


RESULTATS OBTENUS

■ Voile d'étanchéité

- 16 000 ml de forage (14% de forages quaternaires et quinaires)
- 70% des injections s'arrêtent en pression maximale
- 30% s'arrêtent sur la courbe GIN
- Serrage visible entre primaires, secondaires et tertiaires en rive droite, moins visible en rive gauche
- Hétérogénéité des prises rive droite - rive gauche

Absorption moyenne du voile

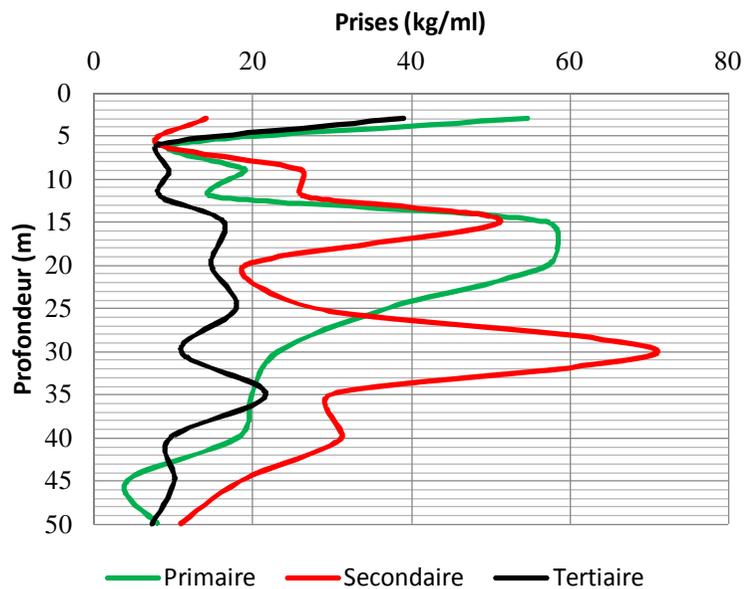


RESULTATS OBTENUS

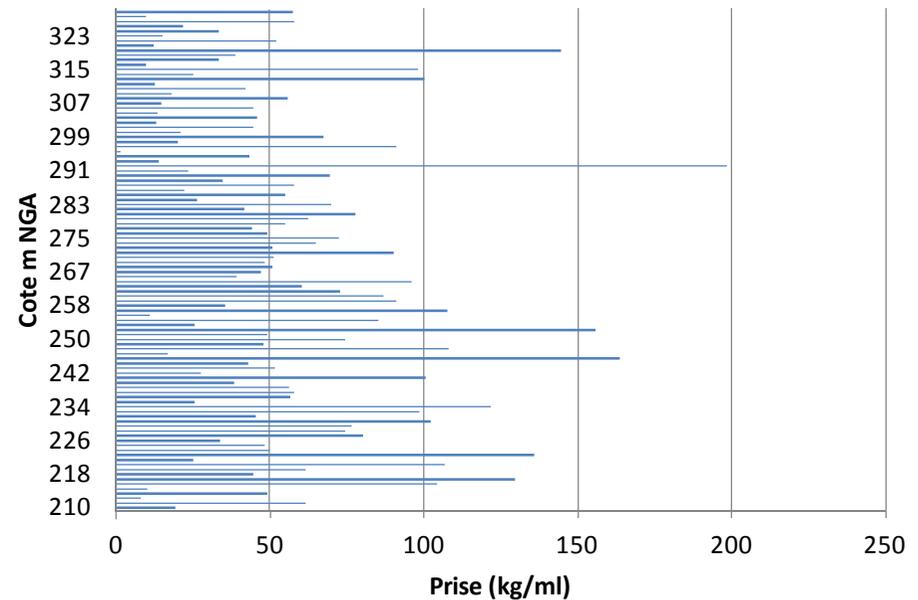
Voile d'étanchéité

- Absorptions significatives jusqu'à 40m, faible au-delà
- Absorptions plus faibles dans le tiers supérieur du barrage

Prises moyennes du voile en fond de vallée en fonction de la profondeur



Prise moyennes du voile en fonction de la cote



RESULTATS OBTENUS

■ Traitement de consolidation

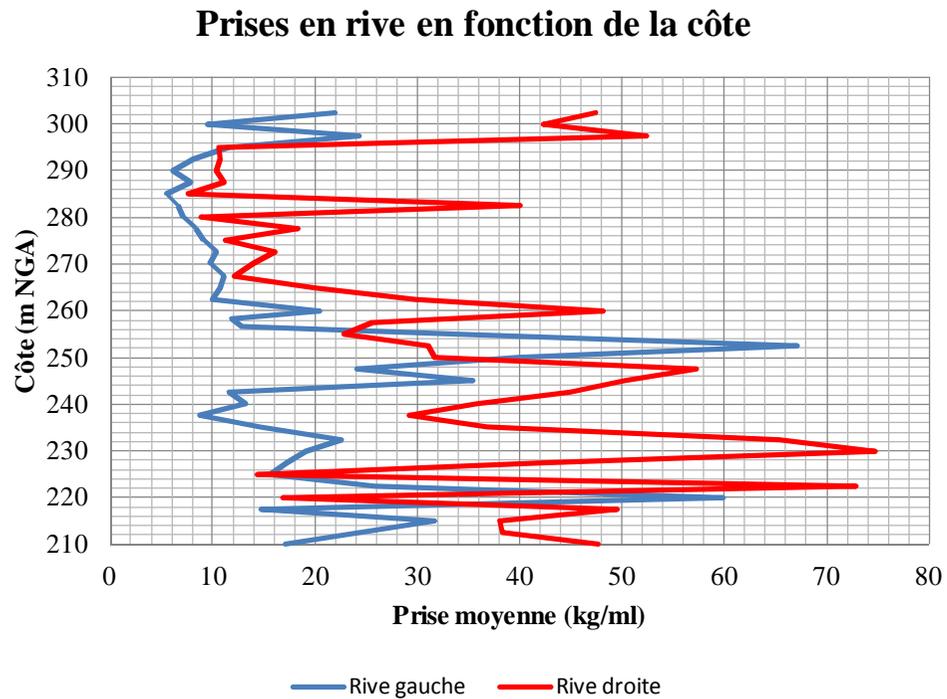
- 17 000 ml de forage (6% de forages secondaires)
- 90% des injections s'arrêtent en pression maximale
- 10% s'arrêtent sur la courbe GIN
- Secondaires nécessaires seulement en fond de vallée
- Serrage visible entre primaires et secondaires

Absorption unitaire moyenne (kg/ml)			
Passe	Type	Nombre de passes	Prise moyenne Kg/ml
0-5m	Primaires	450	64.6
	Secondaires	91	28.4
5-10m	Primaires	450	50.5
	Secondaires	91	30.6
10-15m	Primaires	38	132.2
	Secondaires	17	52.8

RESULTATS OBTENUS

■ Traitement de consolidation

- Hétérogénéité des prises rive droite - rive gauche
- 33 kg/ml en rive gauche, 18 kg/ml en rive droite (moyenne 0 à 10m)



CONCLUSION

▪ Voile d'étanchéité

- Conception adaptée au contexte
- Injection jugée satisfaisante au vue des prises (forages de contrôle 30kg/ml)
- Suivi des débits lors du remplissage

▪ Traitement de consolidation

- Consolidation nécessaire au vue des nouvelles charges transmises à la fondation
- Essais Cross-Hole en cours



MERCI