

Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)



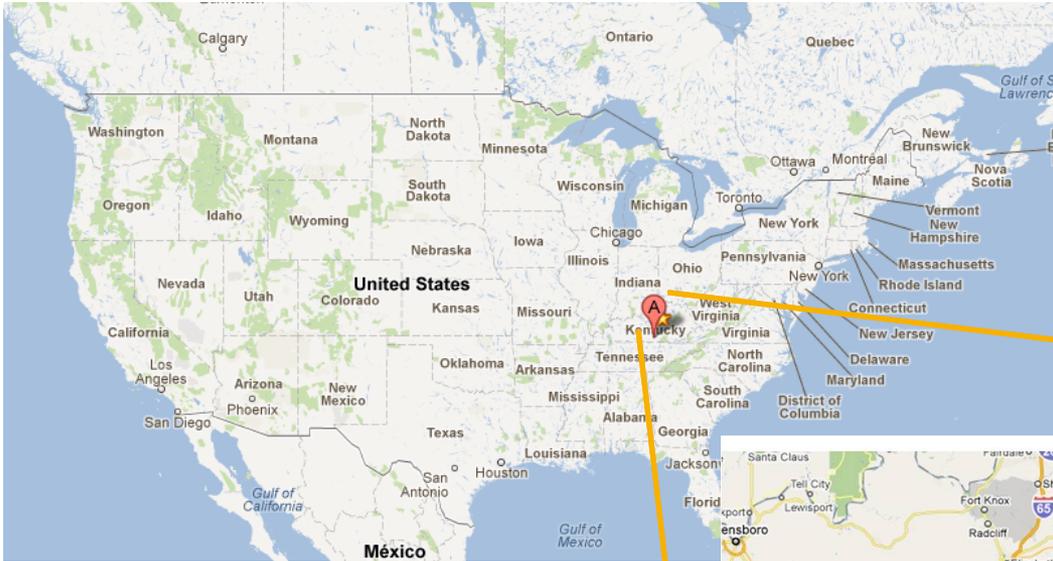
Christian GILBERT

Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

Le barrage

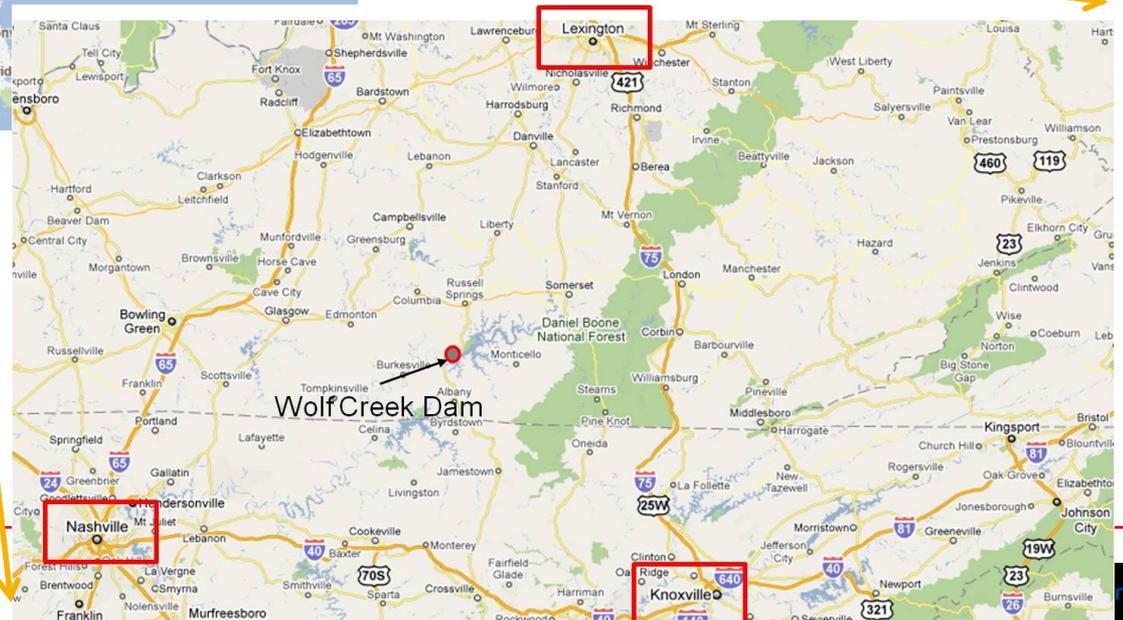
Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

The Dam



Le barrage de Wolf Creek est situé sur la rivière Cumberland dans le sud de l'état du Kentucky. Ce barrage est utilisé pour produire de l'électricité, réguler les crues et fournir de l'eau à l'ensemble de la région. Le lac est une zone de loisir attirant plus de visiteurs que le parc de Yellowstone

Ce barrage a été conçu et construit entre 1938 et 1952. D'une longueur de 1750m, ce barrage est composé d'une structure gravitaire en béton (prise d'eau) et d'une structure poids en remblai compacté. Sa hauteur maximale est de 79m.



Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

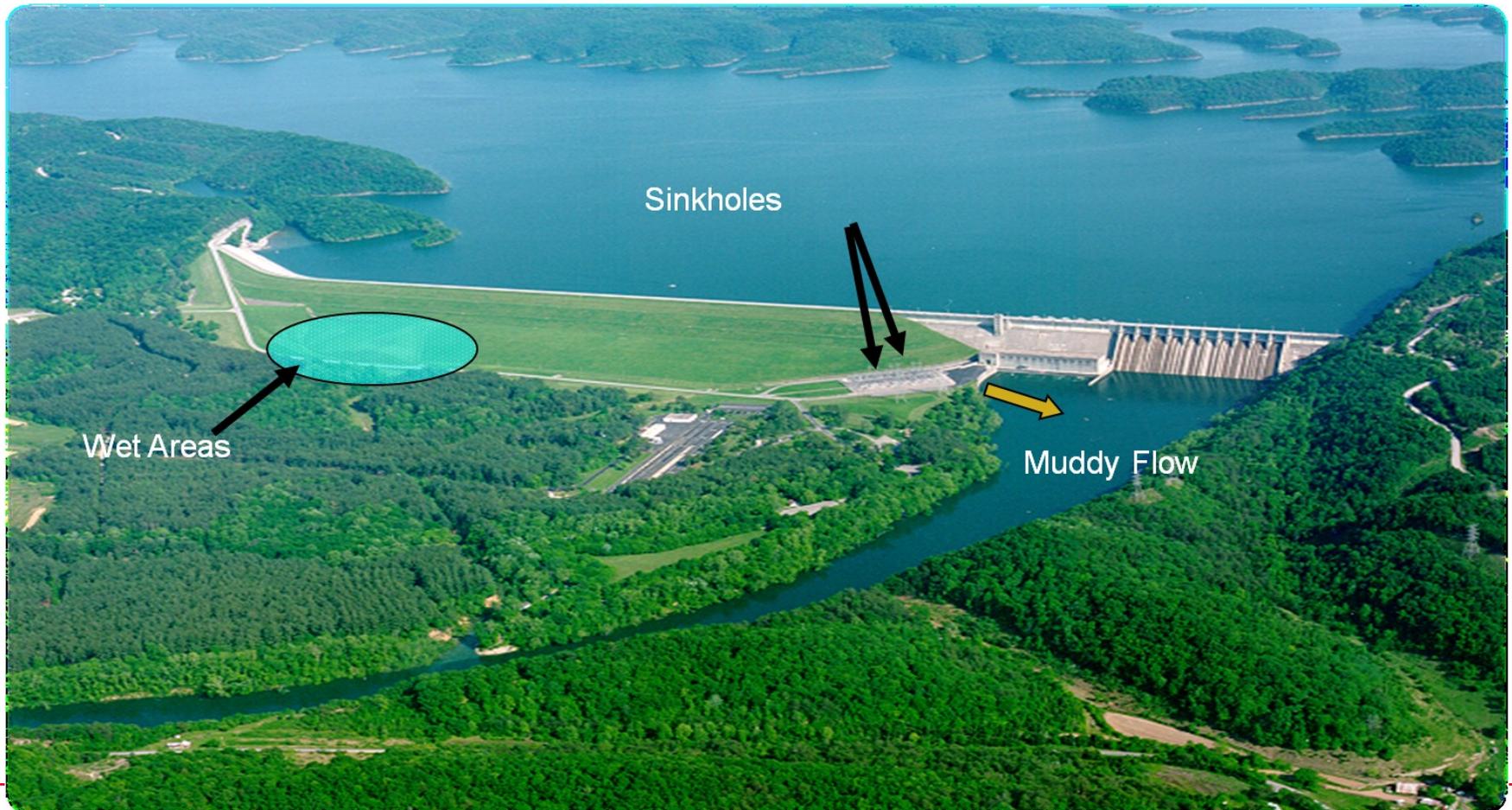
Le barrage



Le problème

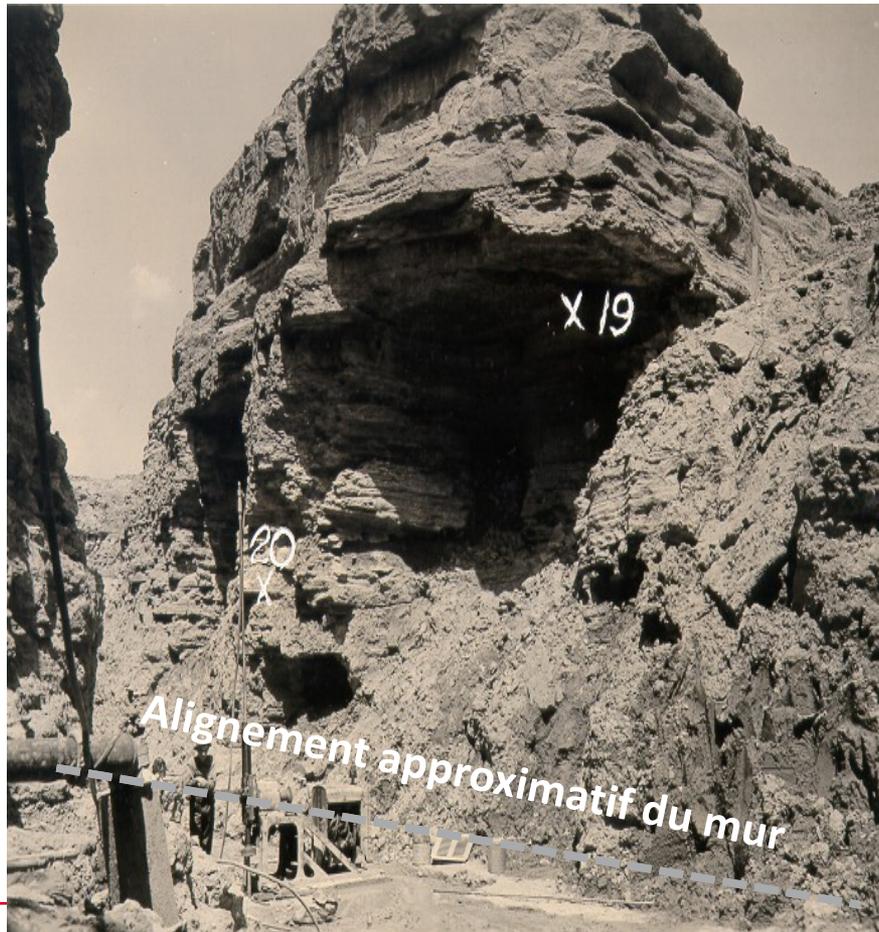
Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

Le problème



Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

Le problème

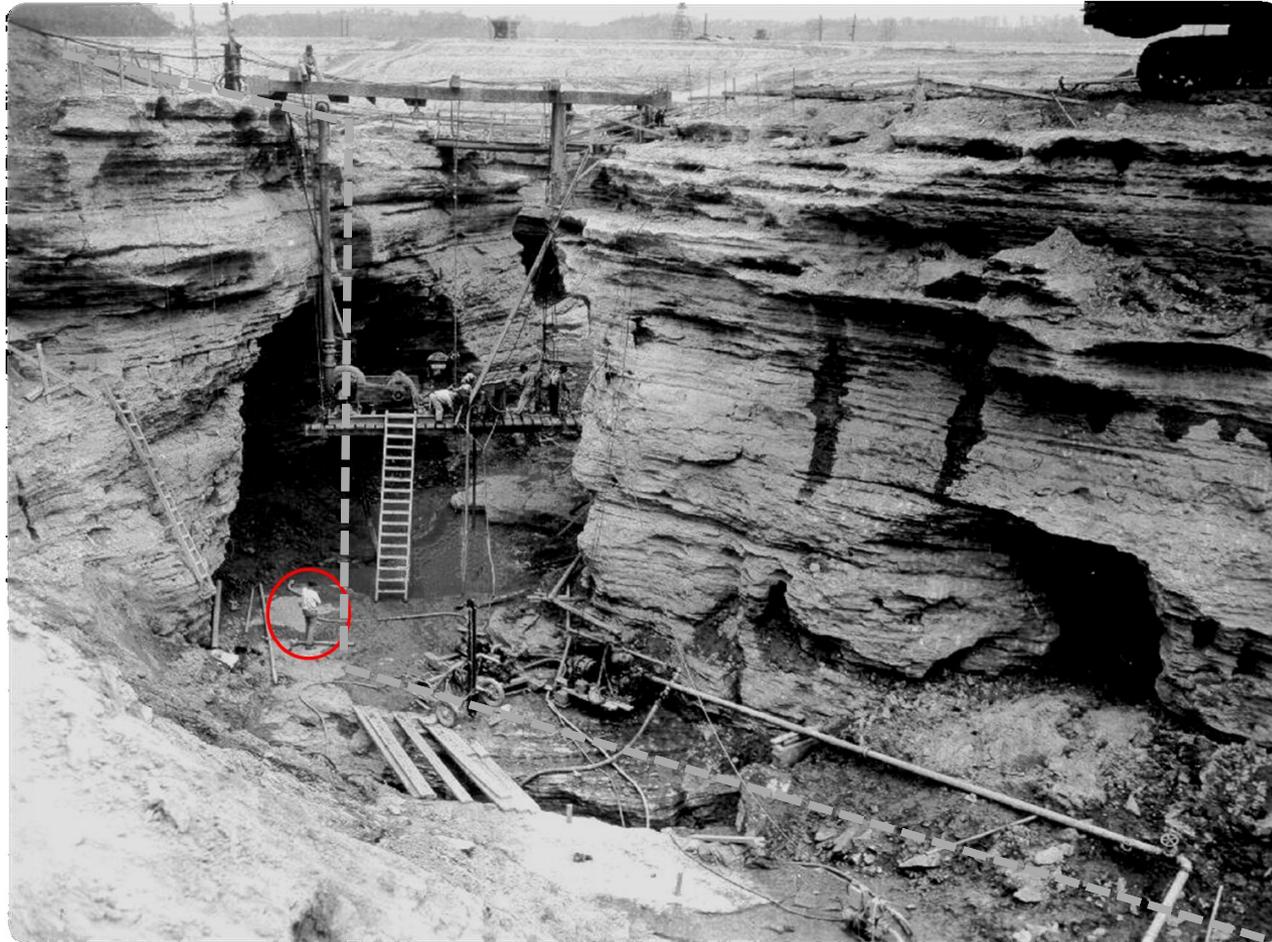


Le barrage et son réservoir se trouvent dans une zone karstique. Les karsts sont de grands vides qui sont localisés sous/dans les bancs de calcaire formant le substratum

La résistance en compression simple du calcaire varie de 70 MPa à 250 MPa

Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

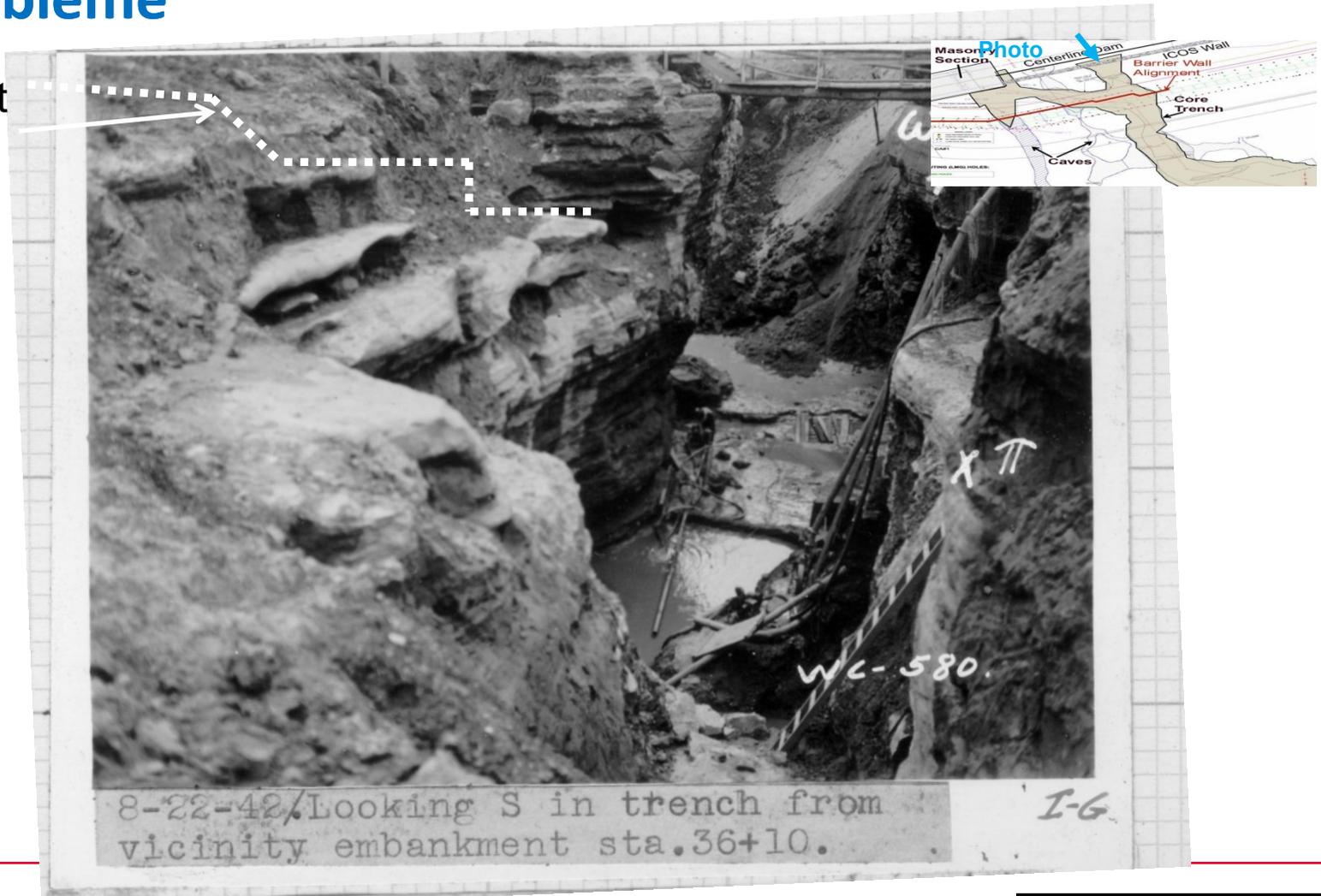
Le problème



Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

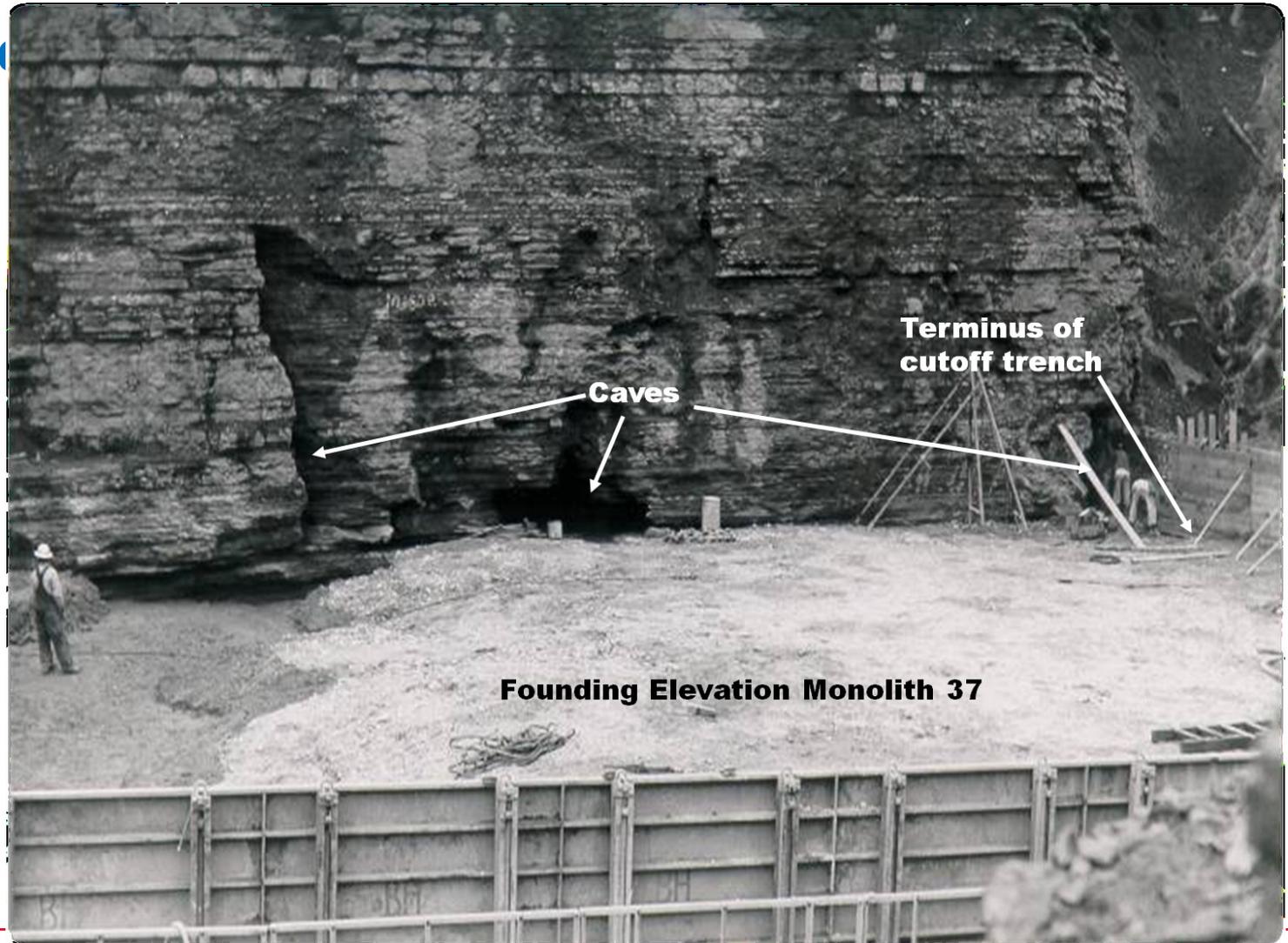
Le problème

Alignement
approx du
mur



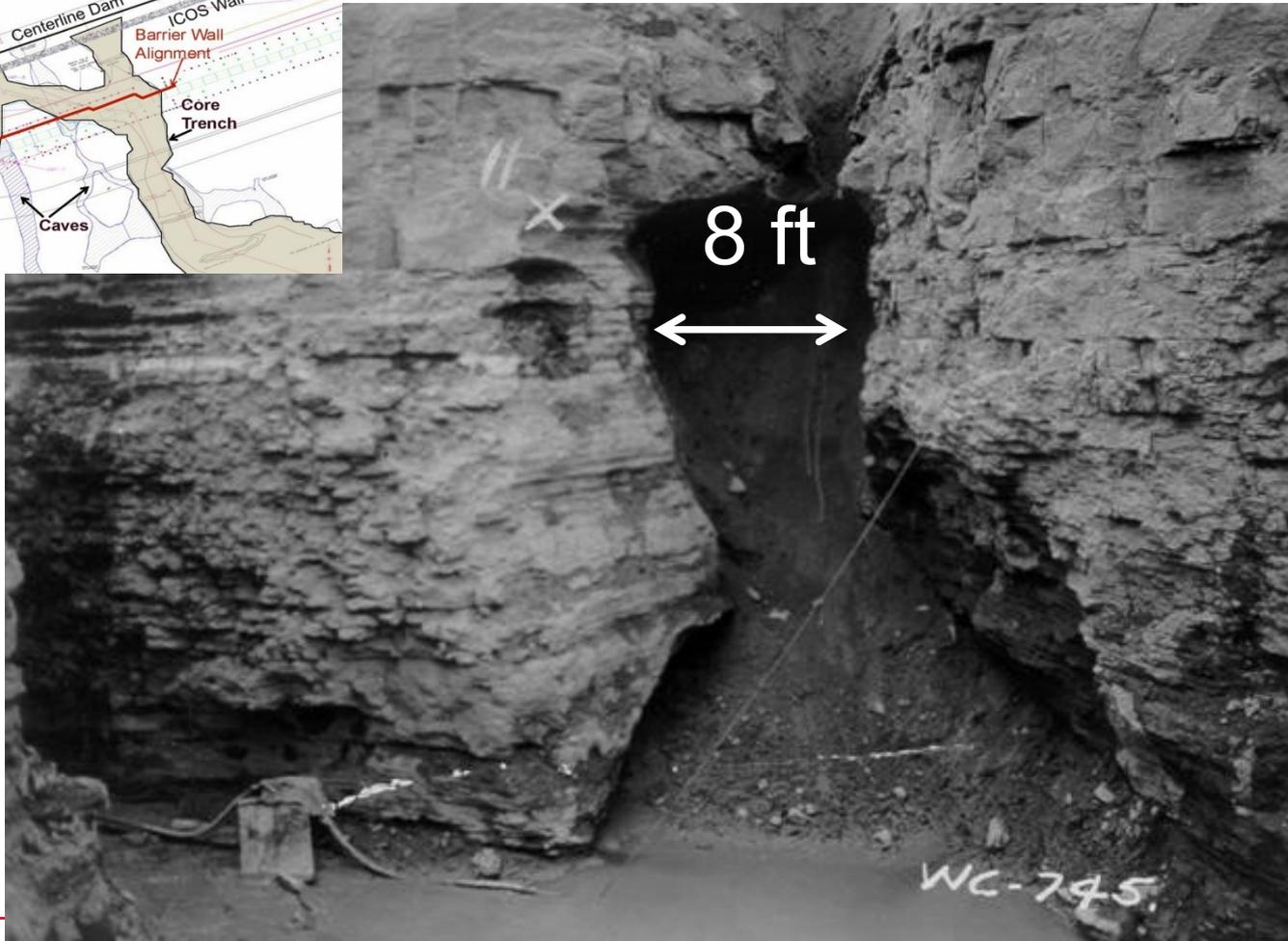
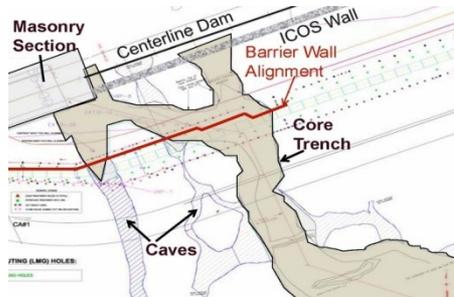
Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

Le problème



Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

Le problème



Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

Le problème

Le système de classification des barrages :
“Dam Safety Action Classification”

- Classification des barrages basée sur une combinaison du danger lié au barrage et de la vraisemblance d’une performance médiocre
- Classification entre DSAC I et DSAC V :
 - DSAC I – Urgent et impérieux (Non sécuritaire)
 - DSAC II – Urgent (Non sécuritaire ou potentiellement non sécuritaire) → Wolf Creek
 - DSAC III – Haute priorité (conditionnellement non sécuritaire)
 - DSAC IV – Priorité (relativement sûr)
 - DSAC V – Normal (Sûr) → But du confortement

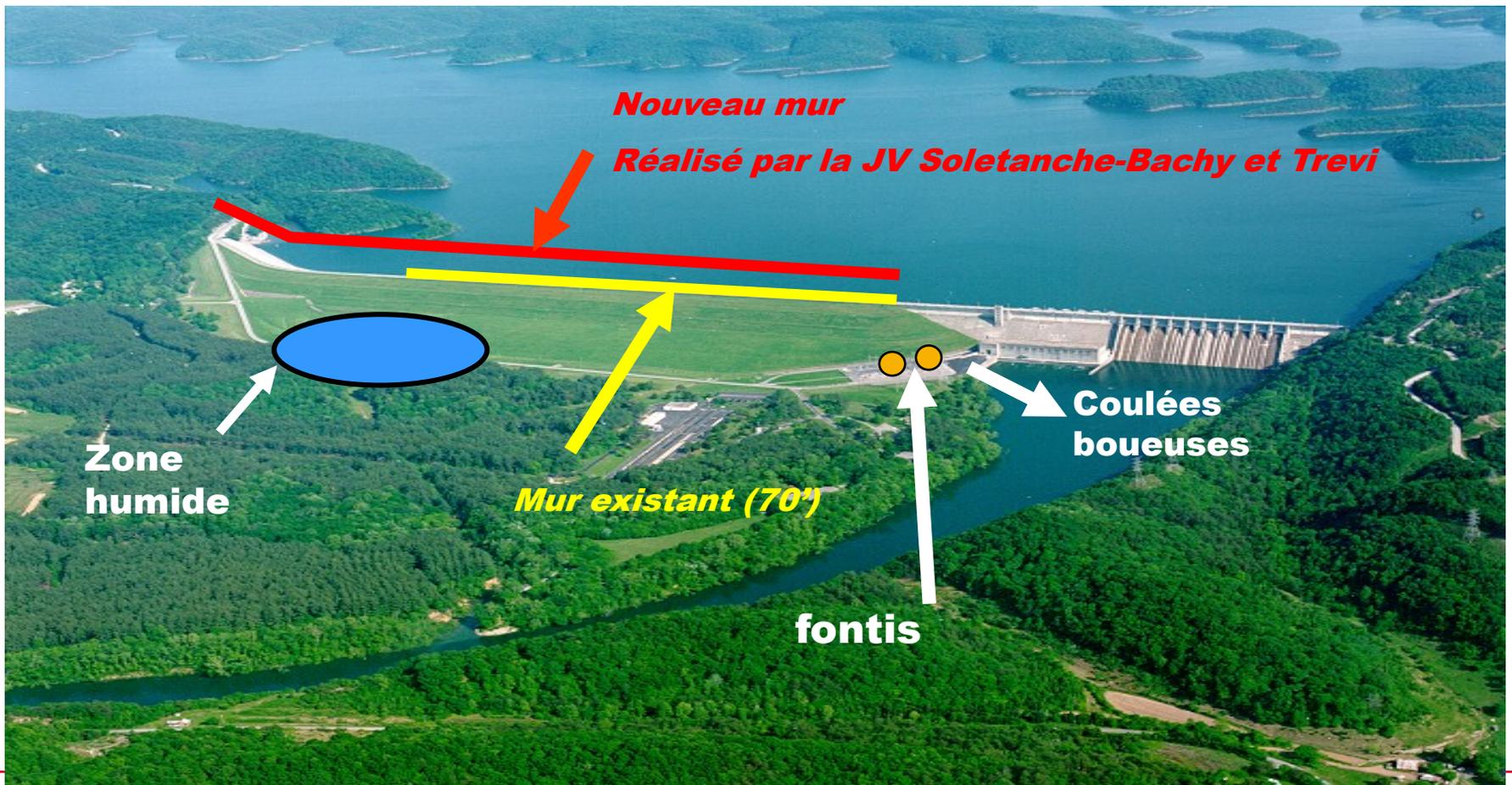
Chiffre d’affaire 410 millions de US\$

Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution

Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution développée par le Corps des Ingénieurs

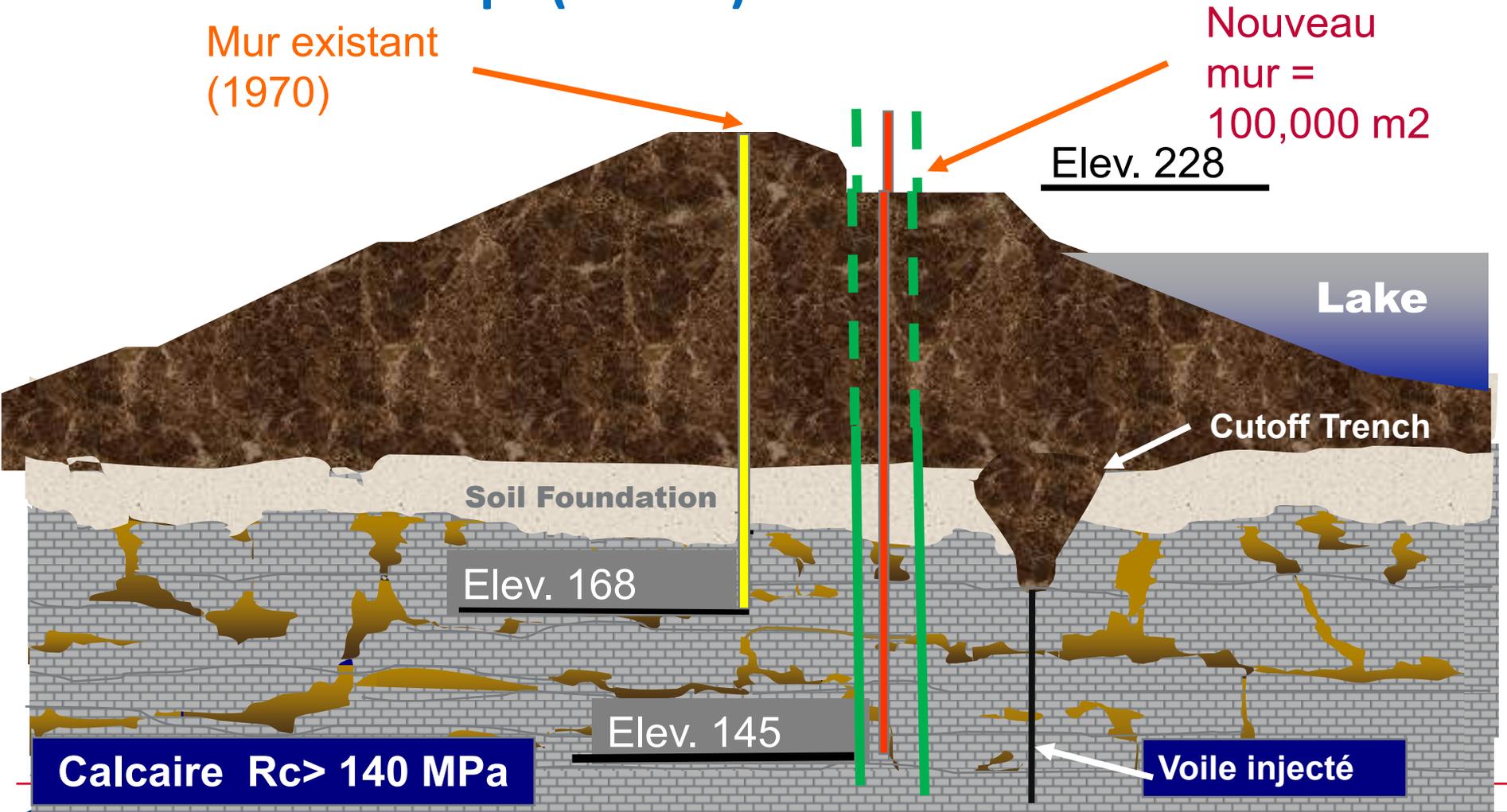


Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution du corps (USACE)

Mur existant (1970)

Nouveau mur = 100,000 m²



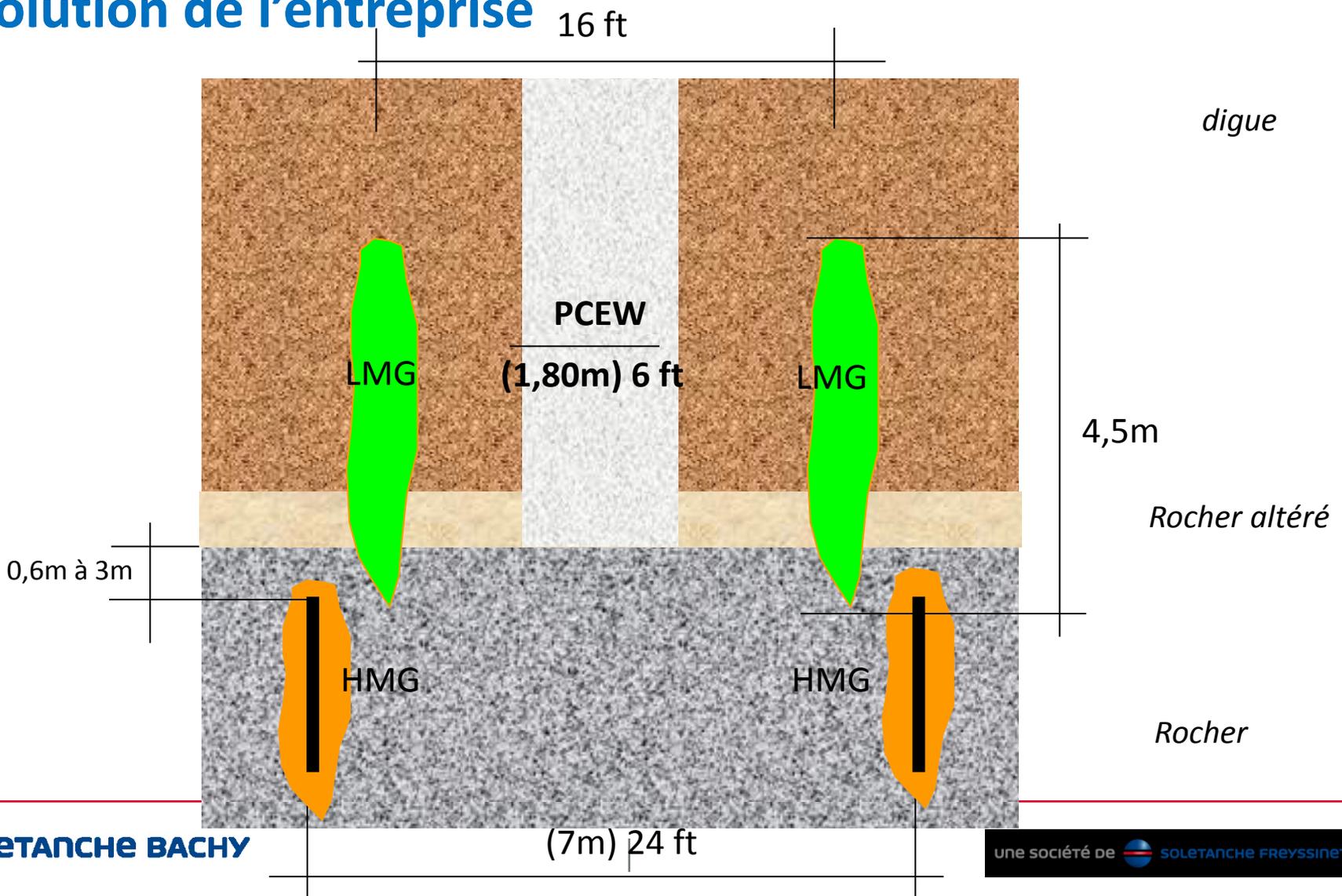
Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution du corps (USACE)

Description	Unit	Specification Requirements
Barrier Wall Surface	SqFt	980000 (91000m ²)
Barrier Wall Thickness (Minimum)	ft	2 (0,60m)
Overlap between elements (Minimum)	ft	0.5 (0,15m)
Max Depth Barrier Wall	ft	275 (84m)
Max deviation from vertical at max depth (0.25%)	ft	0.69
Concrete strength	psi	2000 (14 MPa)
Permeability	cm/sec (1 Lugeon = 1.3 x 10 ⁻⁵ cm/sec)	1.3E-05

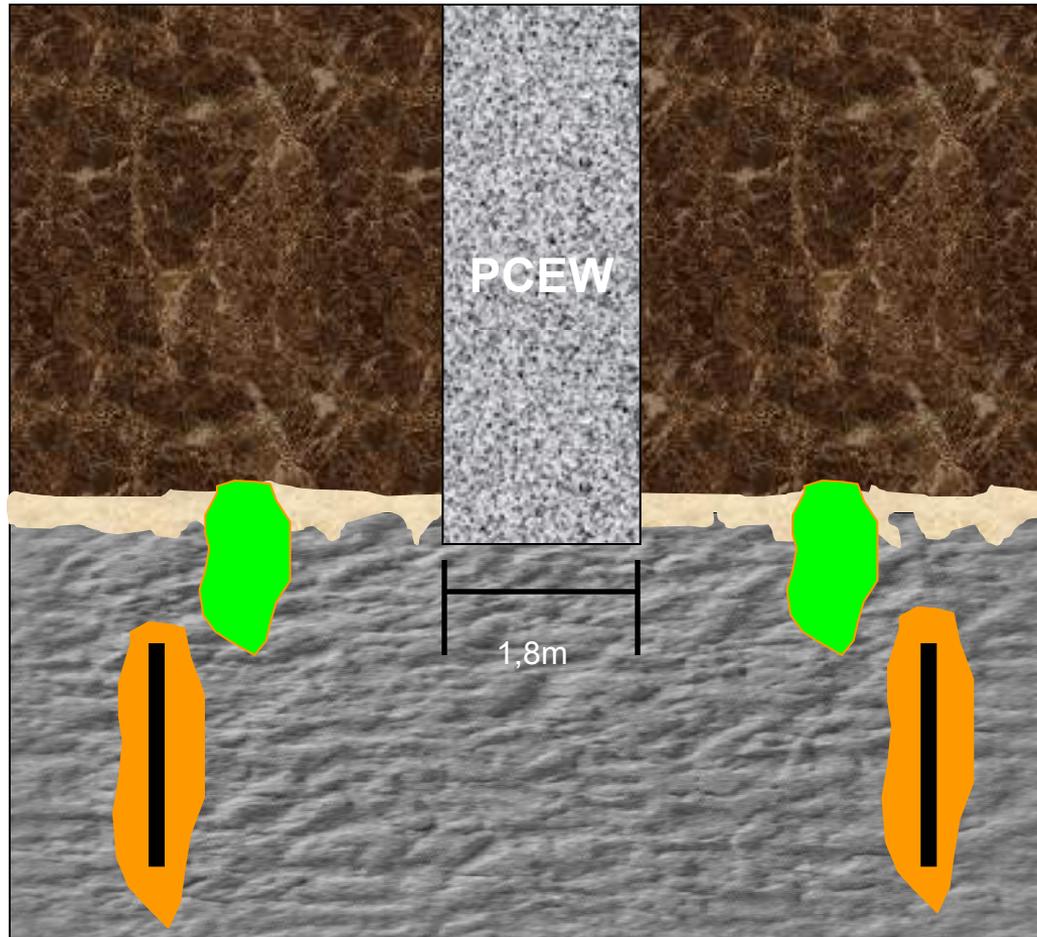
Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de l'entreprise



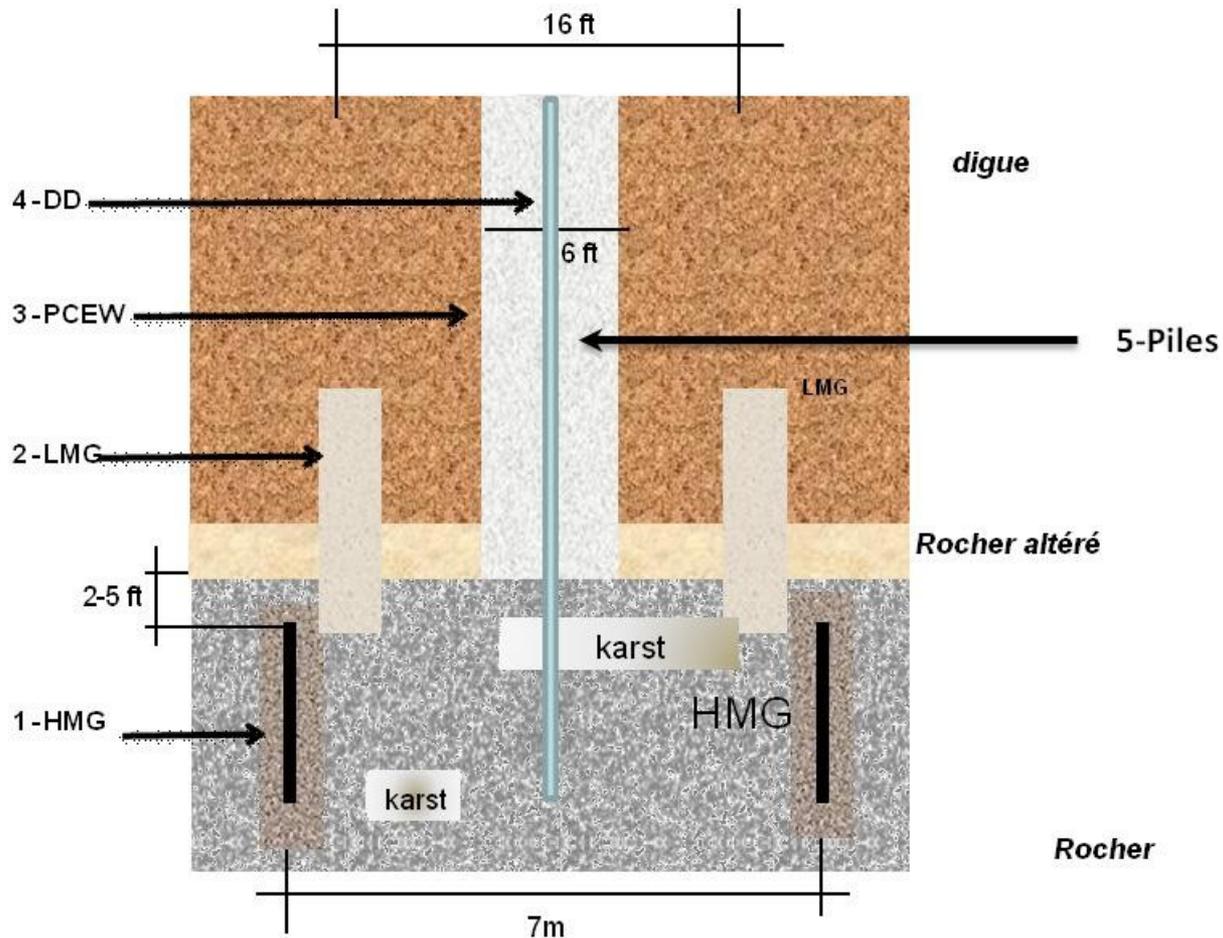
Protective Concrete Embankment Wall

La solution de l'entreprise



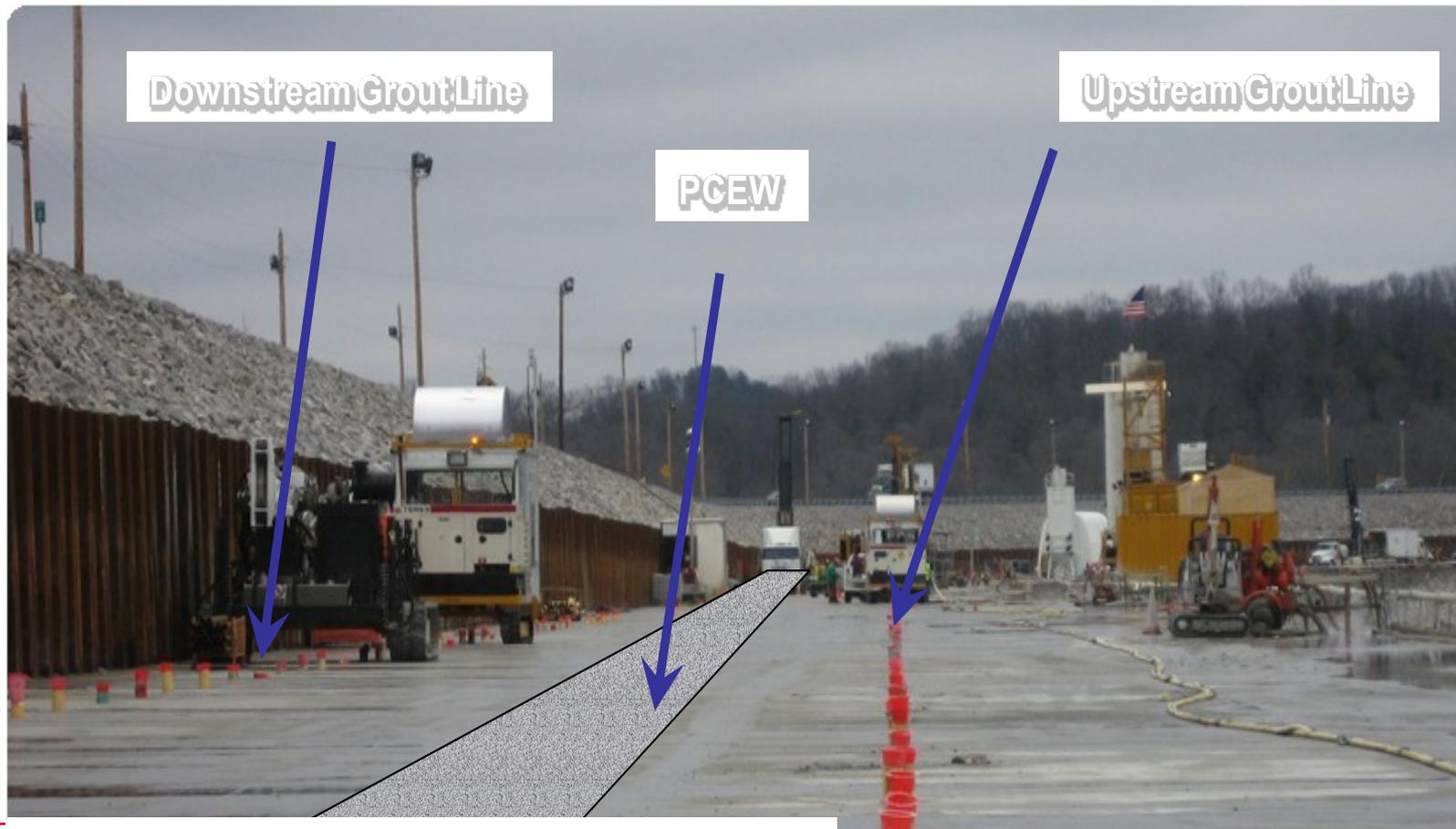
Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de l'entreprise



Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de l'entreprise – forage et injection



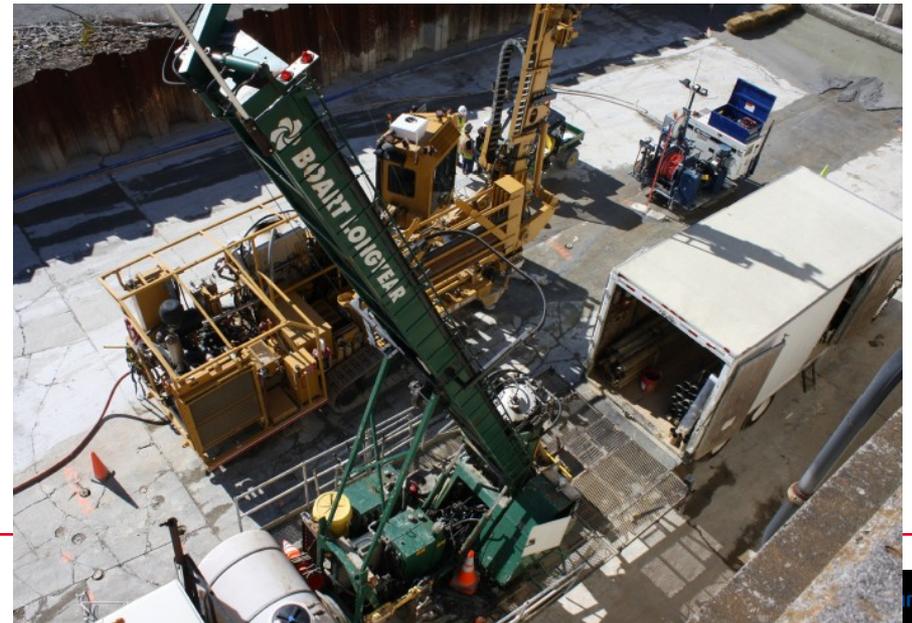
Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de l'entreprise – forage et injection



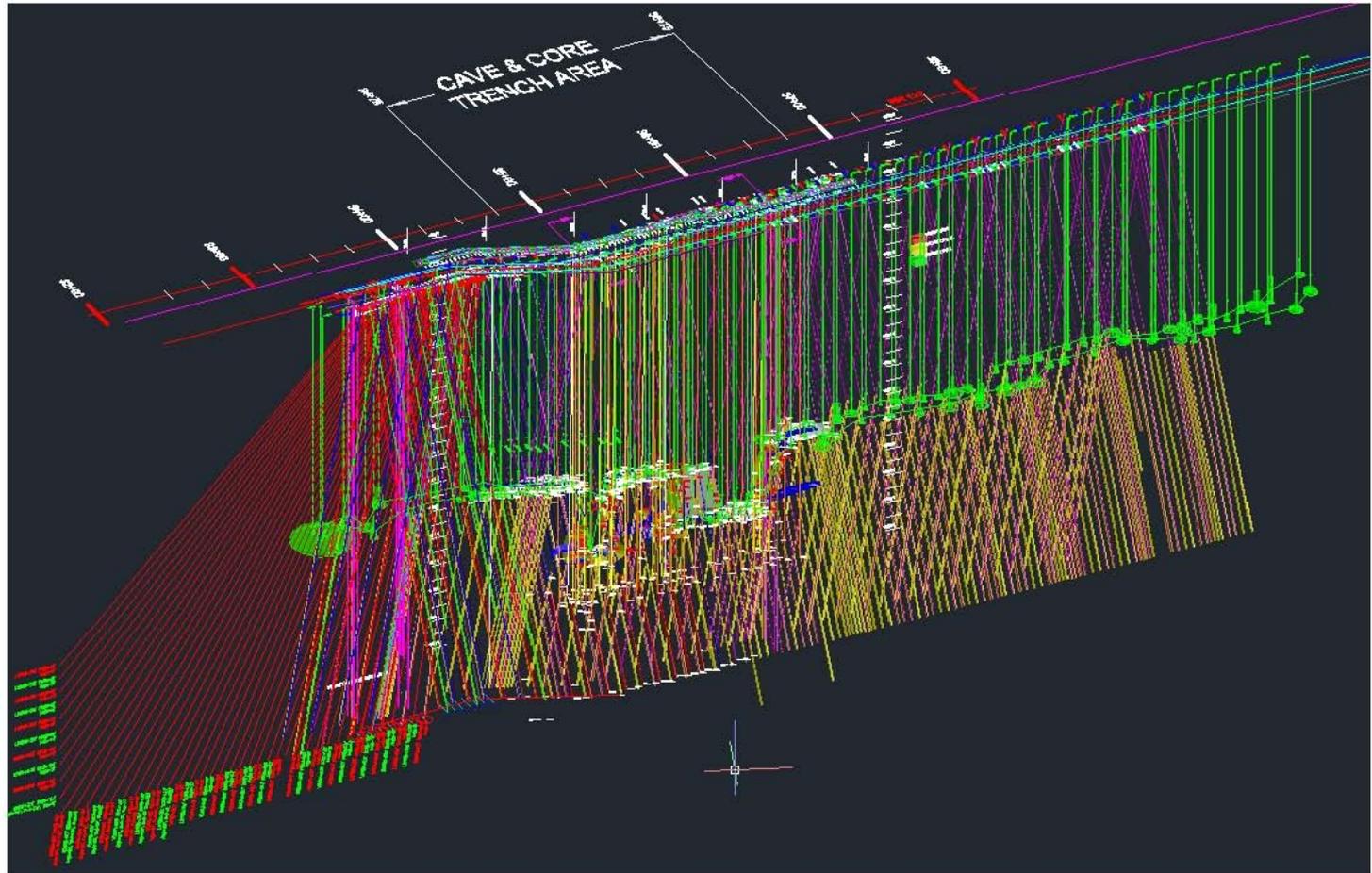
Forage sonique à travers la digue en argile

Cubex / Water Hammer drilling through rock



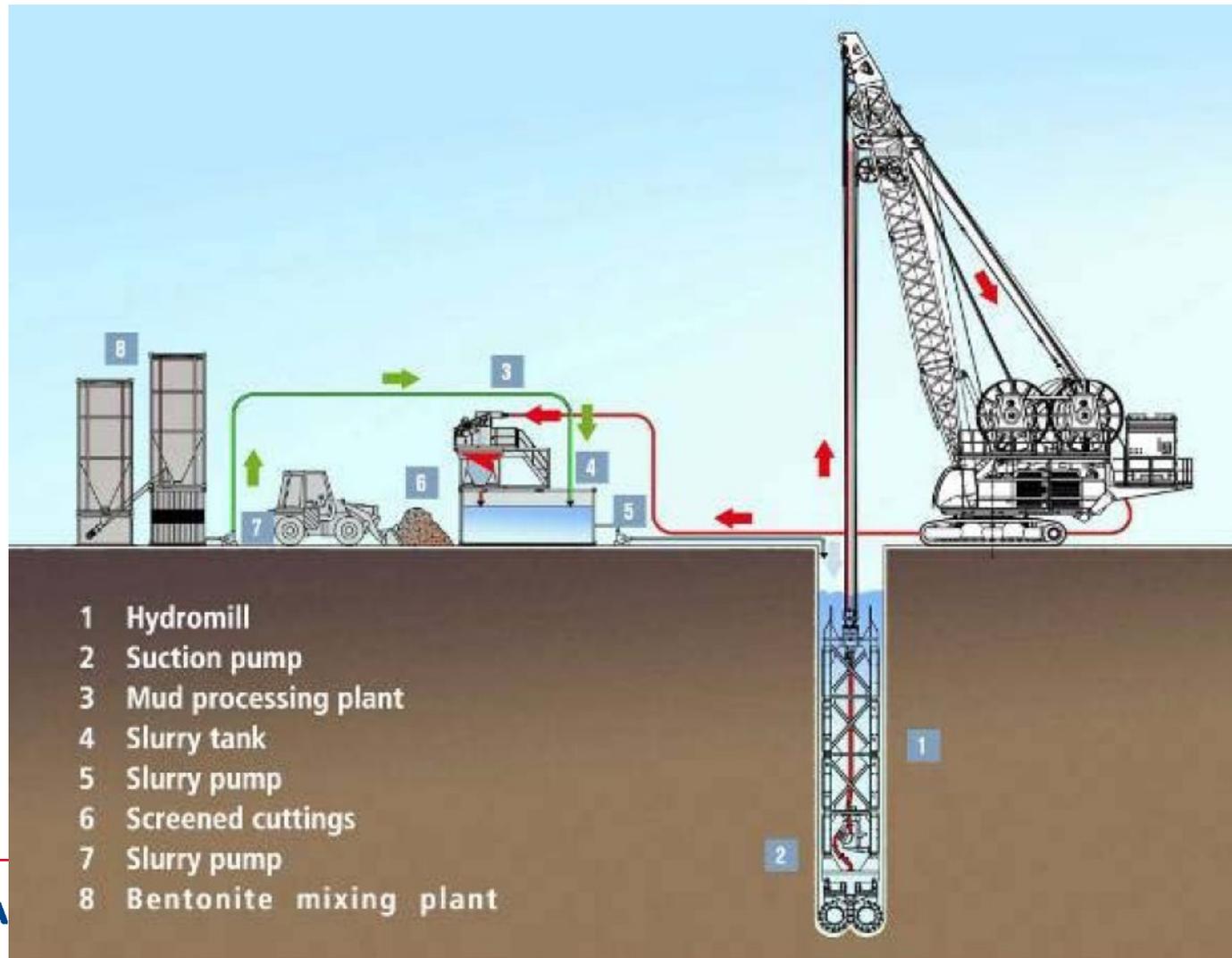
Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de l'entreprise – forage et injection



Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de la JV – PCEW



Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de la JV– PCEW



Chassis

pompe

Roues
dentées

Tuyau de
boue



Panneau PCEW
2,8m x 1,8m
18m à 54m de profondeur

Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de la JV– PCEW



Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de la JV- PCEW

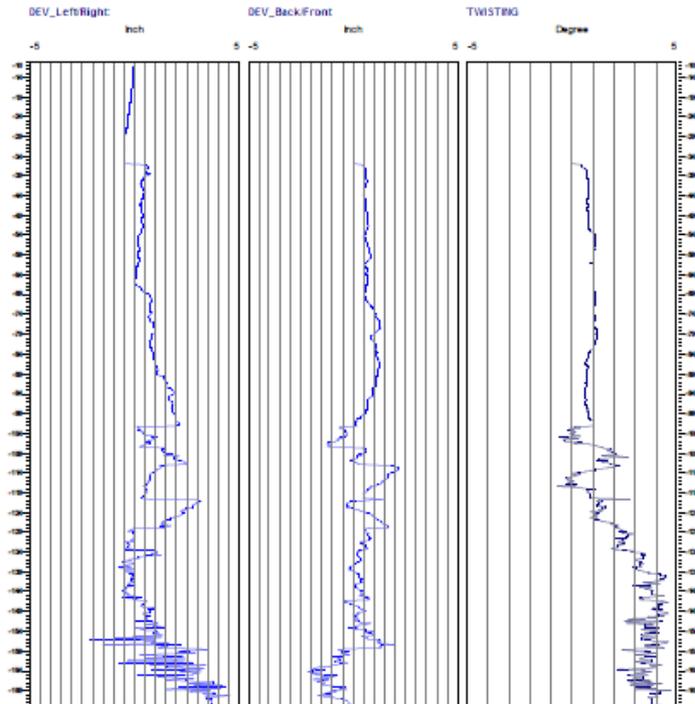


ENPAFRAISE3

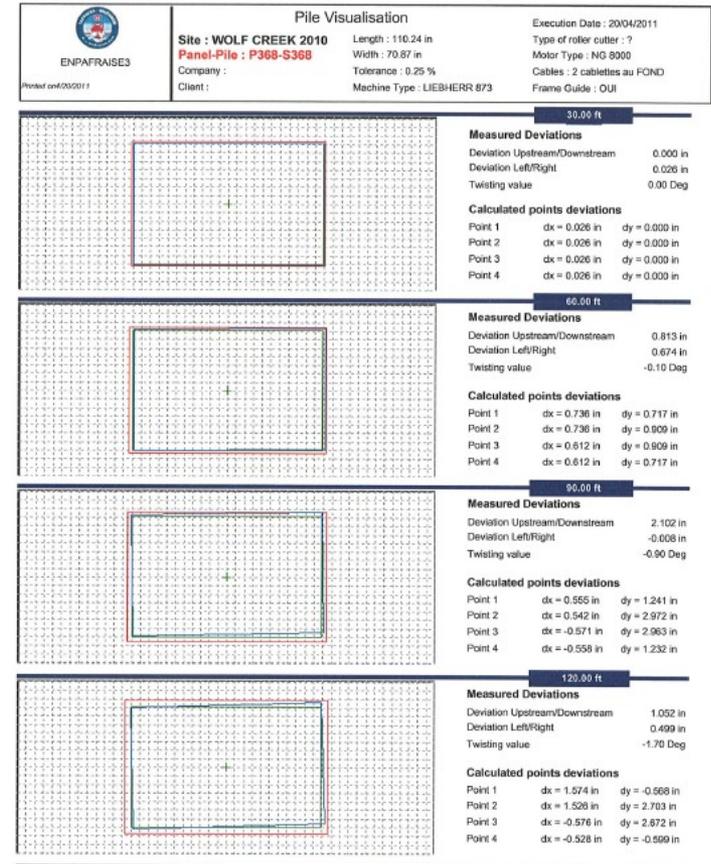
VERTICALITY REPORT

DATE : 18/08/2009
 Job Site : WOLF CREEK D Protective Concrete Embankment Wall
 Panel Number : PCEW320
 Depth : 173.40 Ft

Machine : Soilmec SC 120
 Motor : NG8000
 Width Tools : 110.24 inch
 Thickness : 70.87 inch
 Operator : BNJ



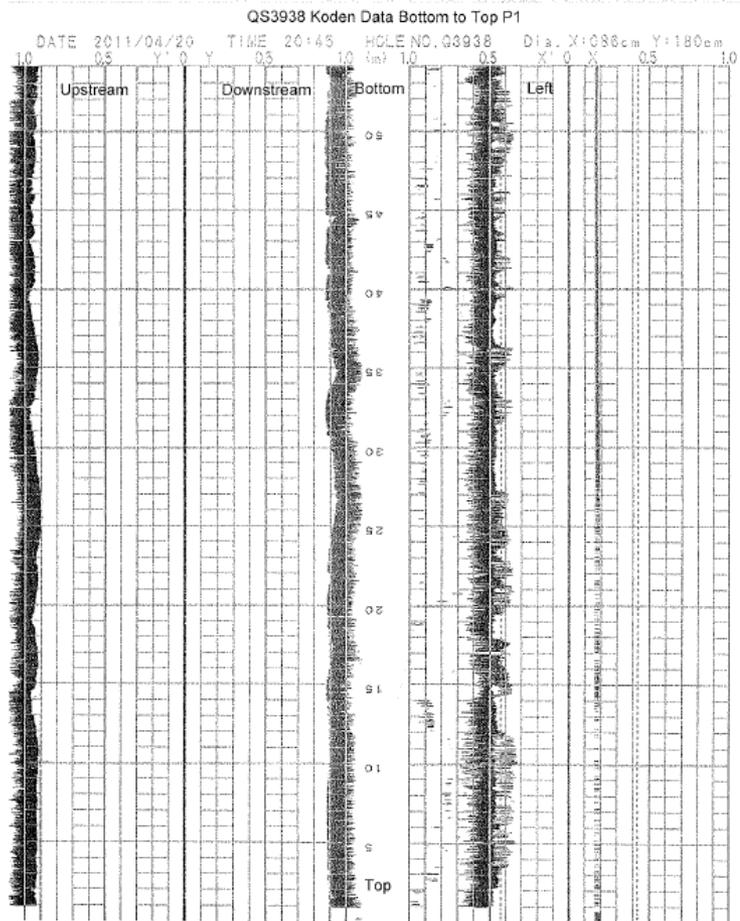
Enregistrement et guidage lors du forage pour assurer la verticalité



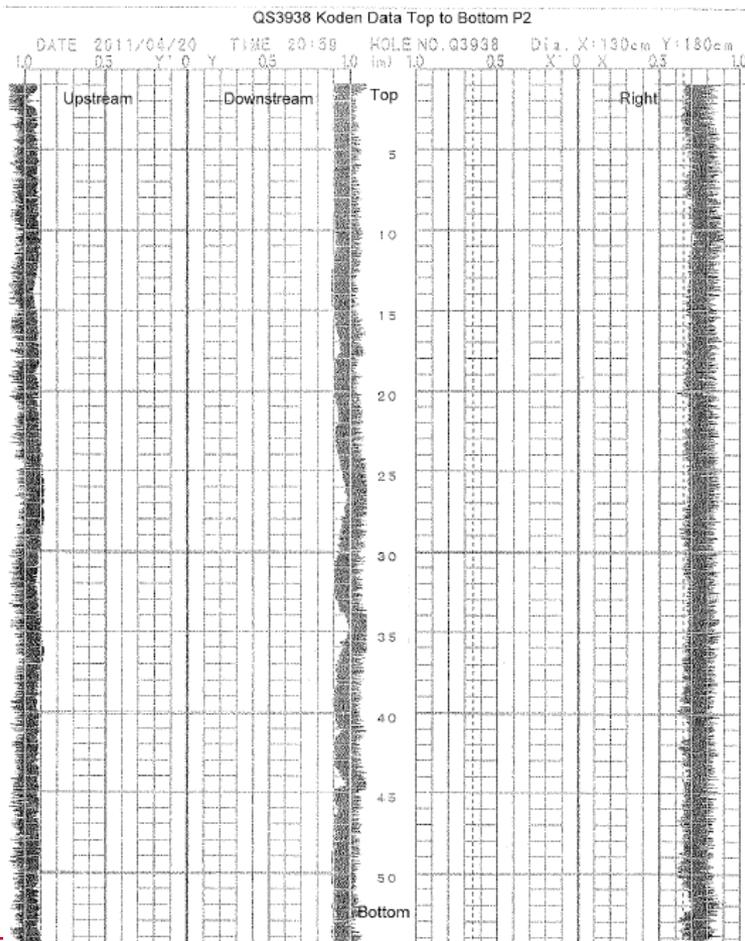
L'instrumentation embarquée permet en temps réel de déterminer la verticalité et la rotation du panneau

Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de la JV- PCEW



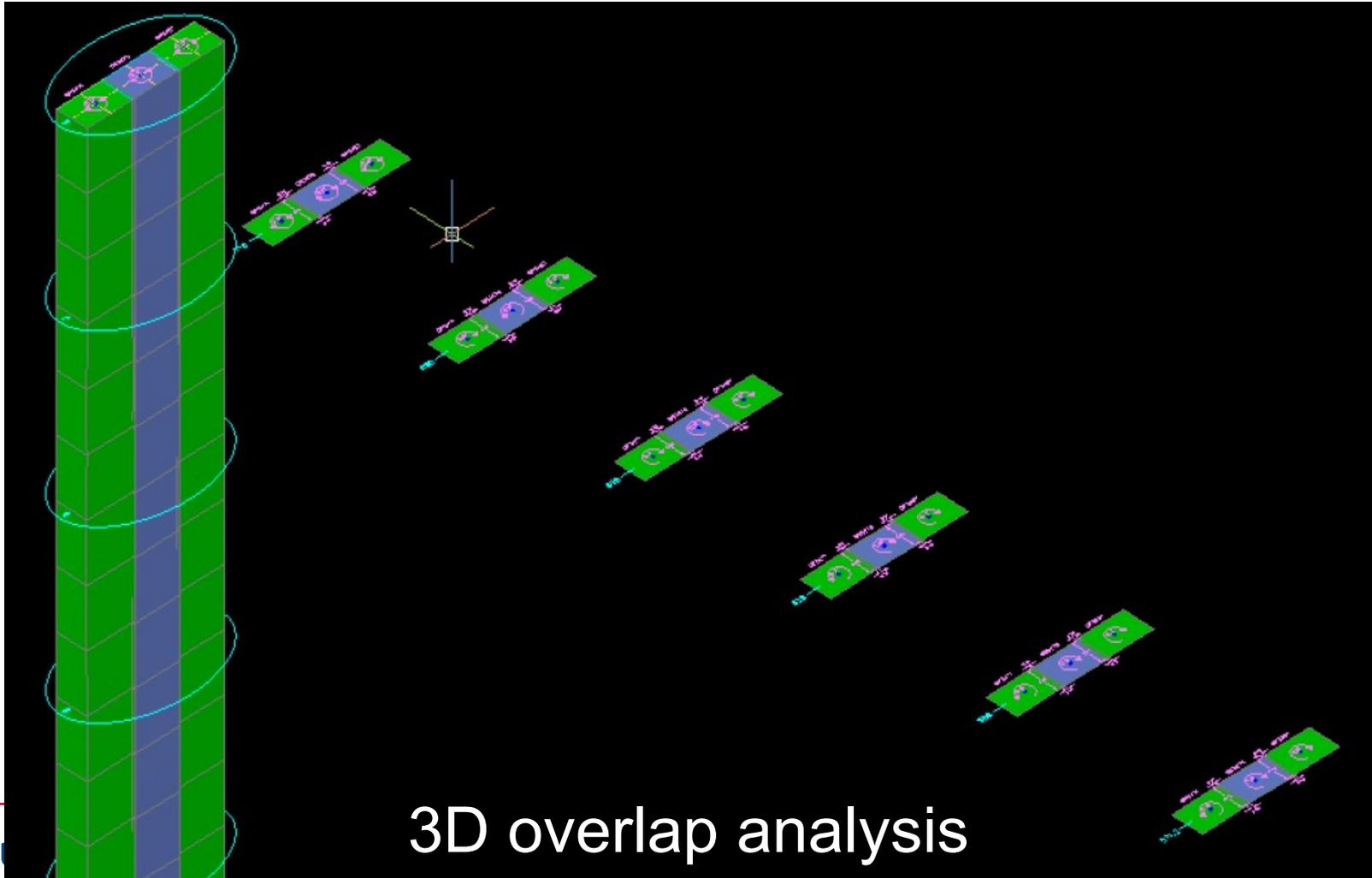
Les mesures KODEN permettent de confirmer les mesures de la verticalité des panneaux



DEPTH: 54.4m

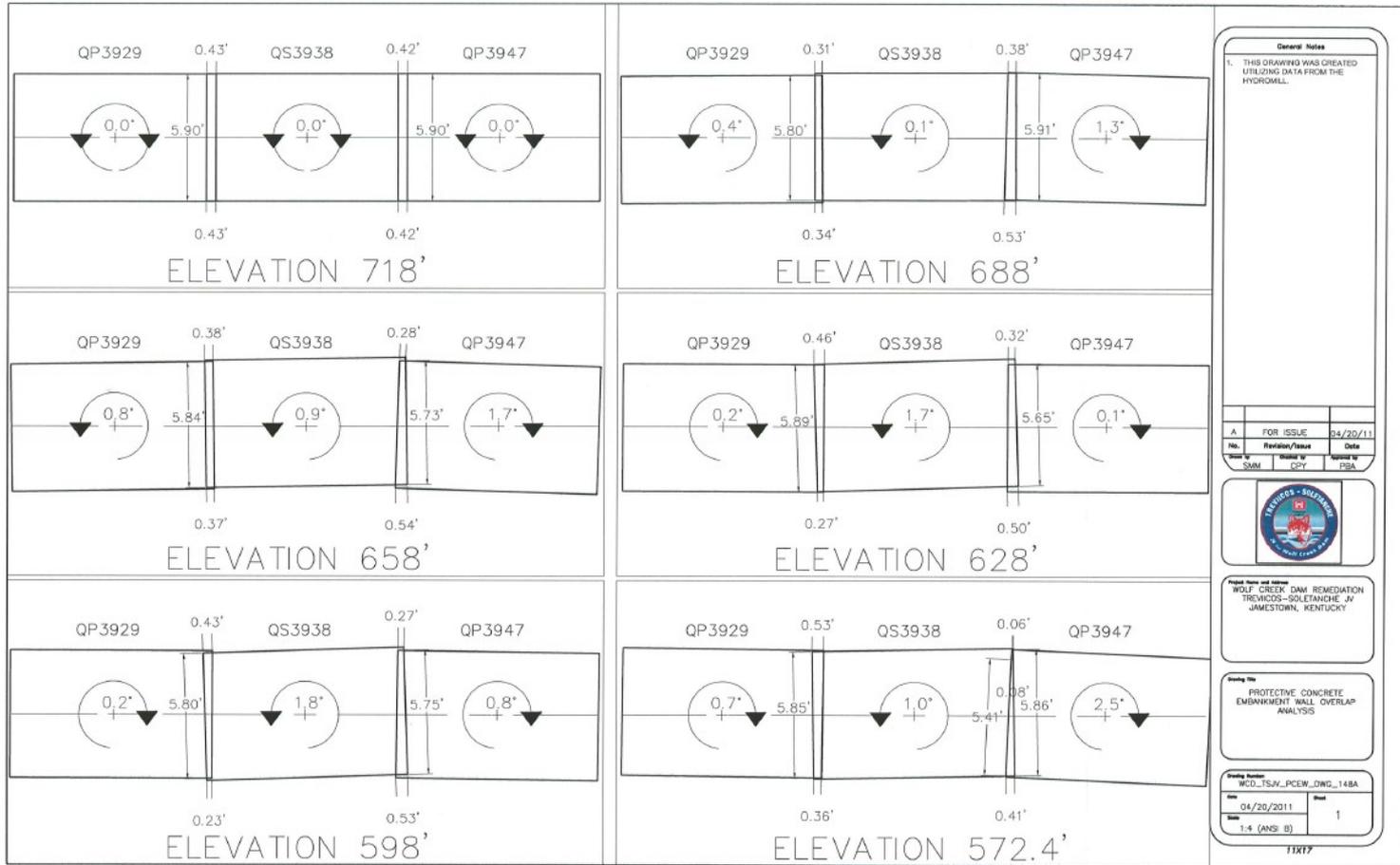
Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de la JV– PCEW



Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de la JV- PCEW



Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de la JV- DD

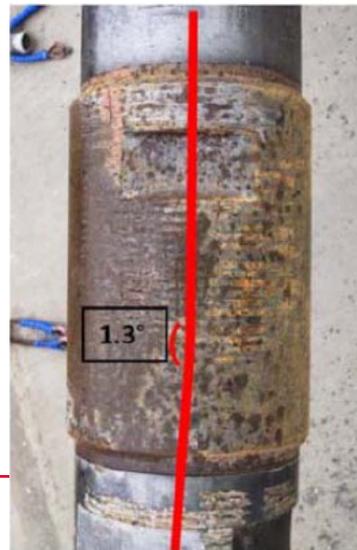


Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de la JV– DD



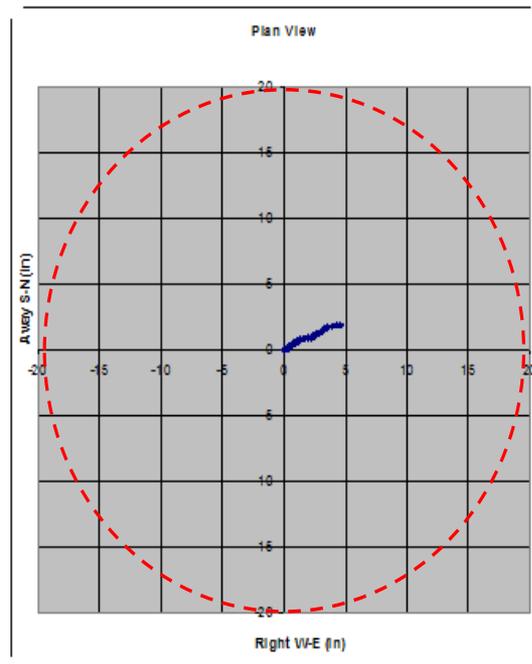
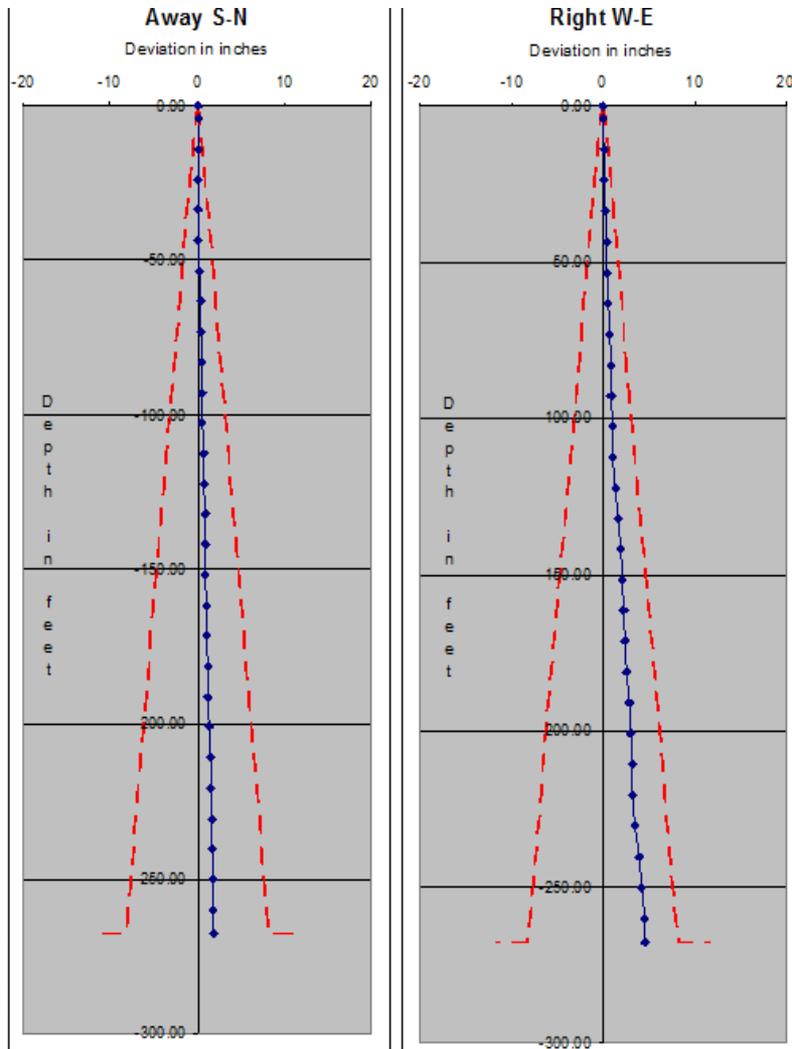
Assemblage droit : pas de courbe



Assemblage permettant de
“prendre des courbes”

Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

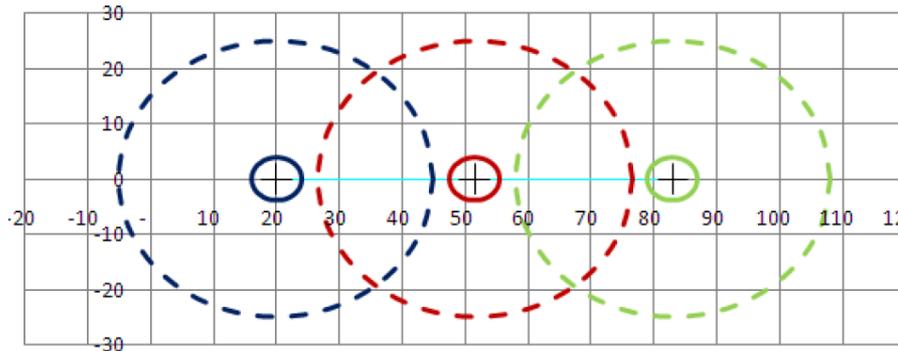
La solution de la JV– DD



Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

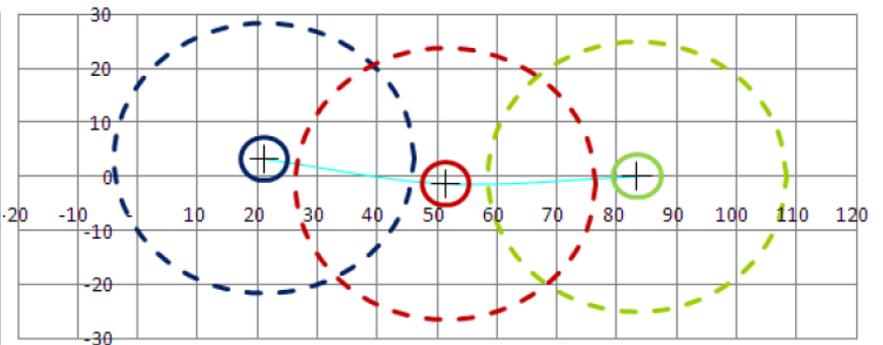
La solution de la JV- DD

Ground level



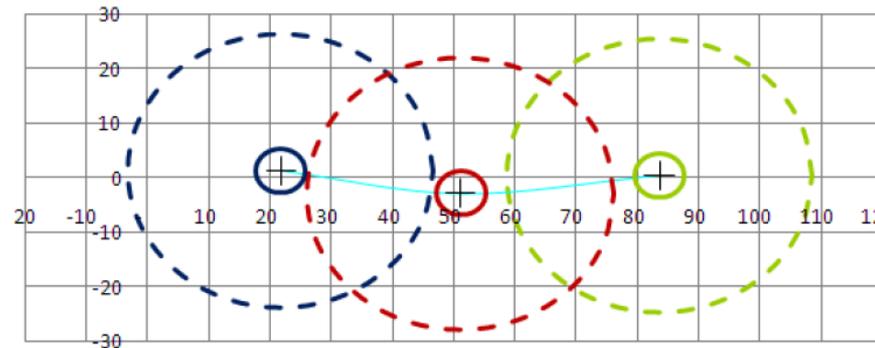
TA2-T16 TA2-P446 TA2-MP447

90 feet



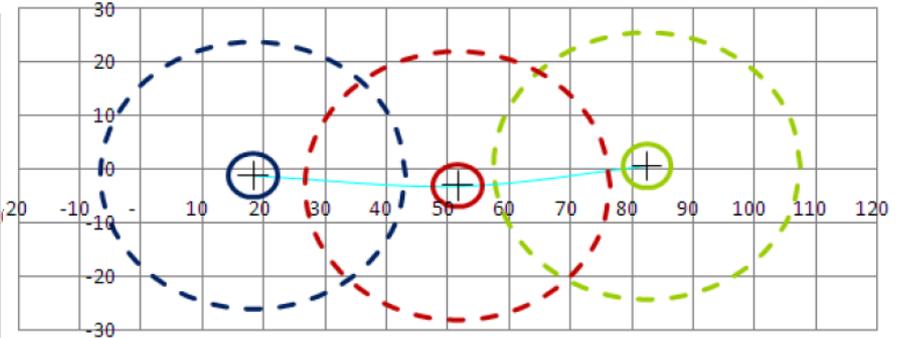
TA2-MP447 TA2-P446 TA2-T16

180 feet



TA2-MP447 TA2-P446 TA2-T16

270 feet



TA2-MP447 TA2-P446 TA2-T16

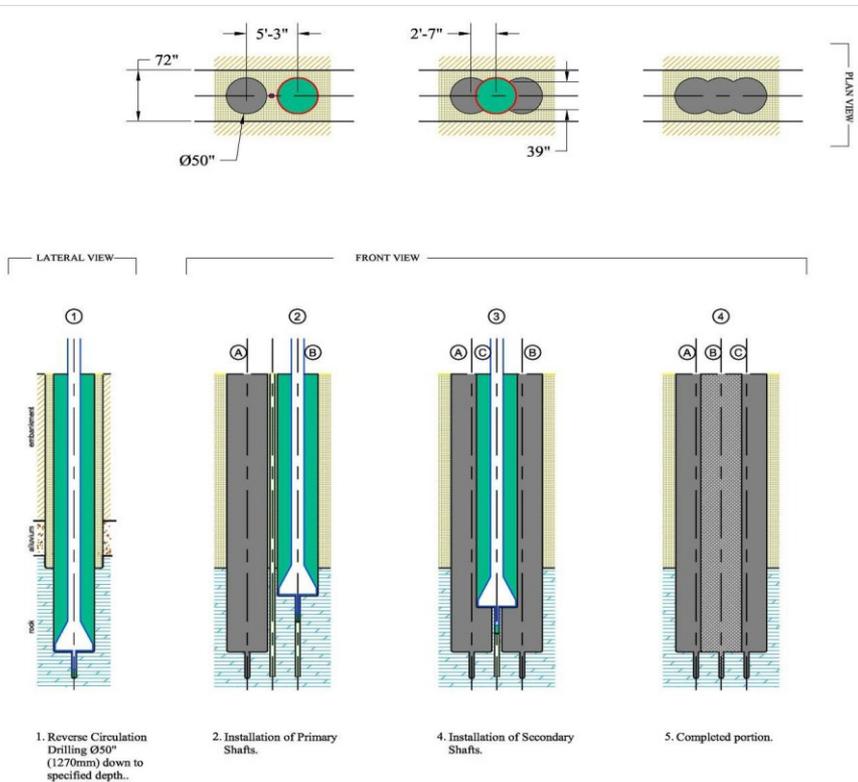
Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de la JV- DD



Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de la JV– Piles with RCD



Après la phase de forage dirigé, des pieux de 1,30m de diamètre sont installés tous les 0.8m c/c afin d'assurer le recouvrement et l'épaisseur minimum à 84m de profondeur.

Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de la JV– Piles with RCD



Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de la JV– Piles with RCD

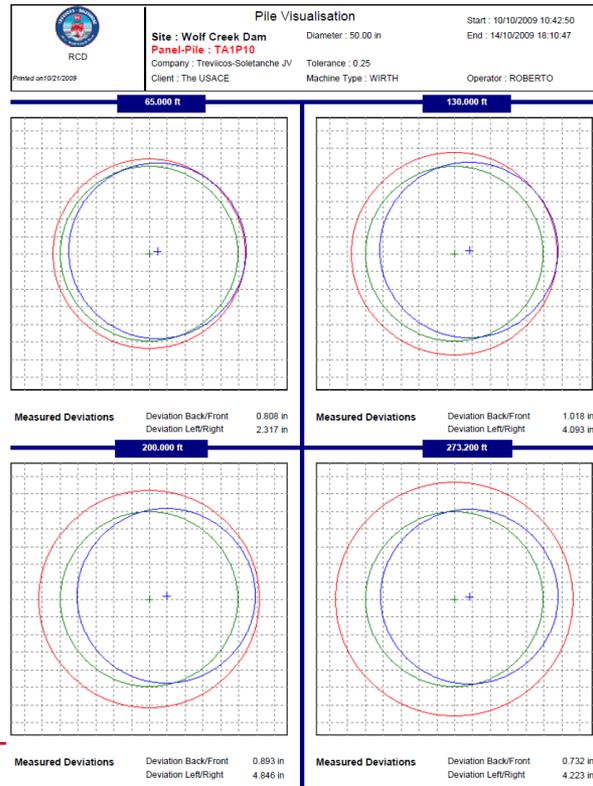
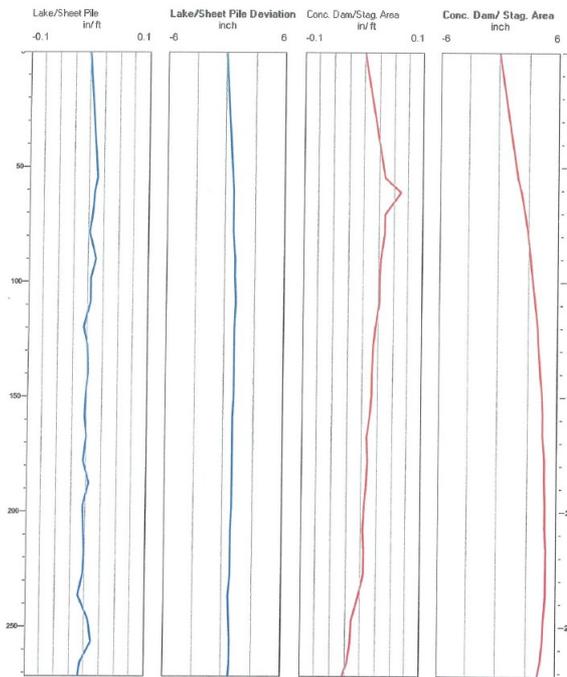


Instrumentation des pieux Wirth

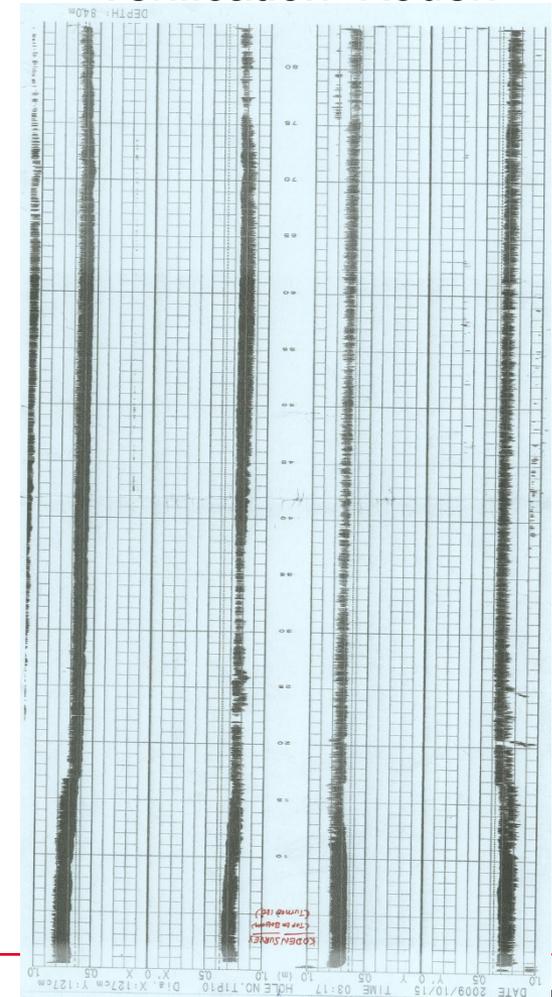
Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de la JV– Piles with RCD

Verticalité Enparis

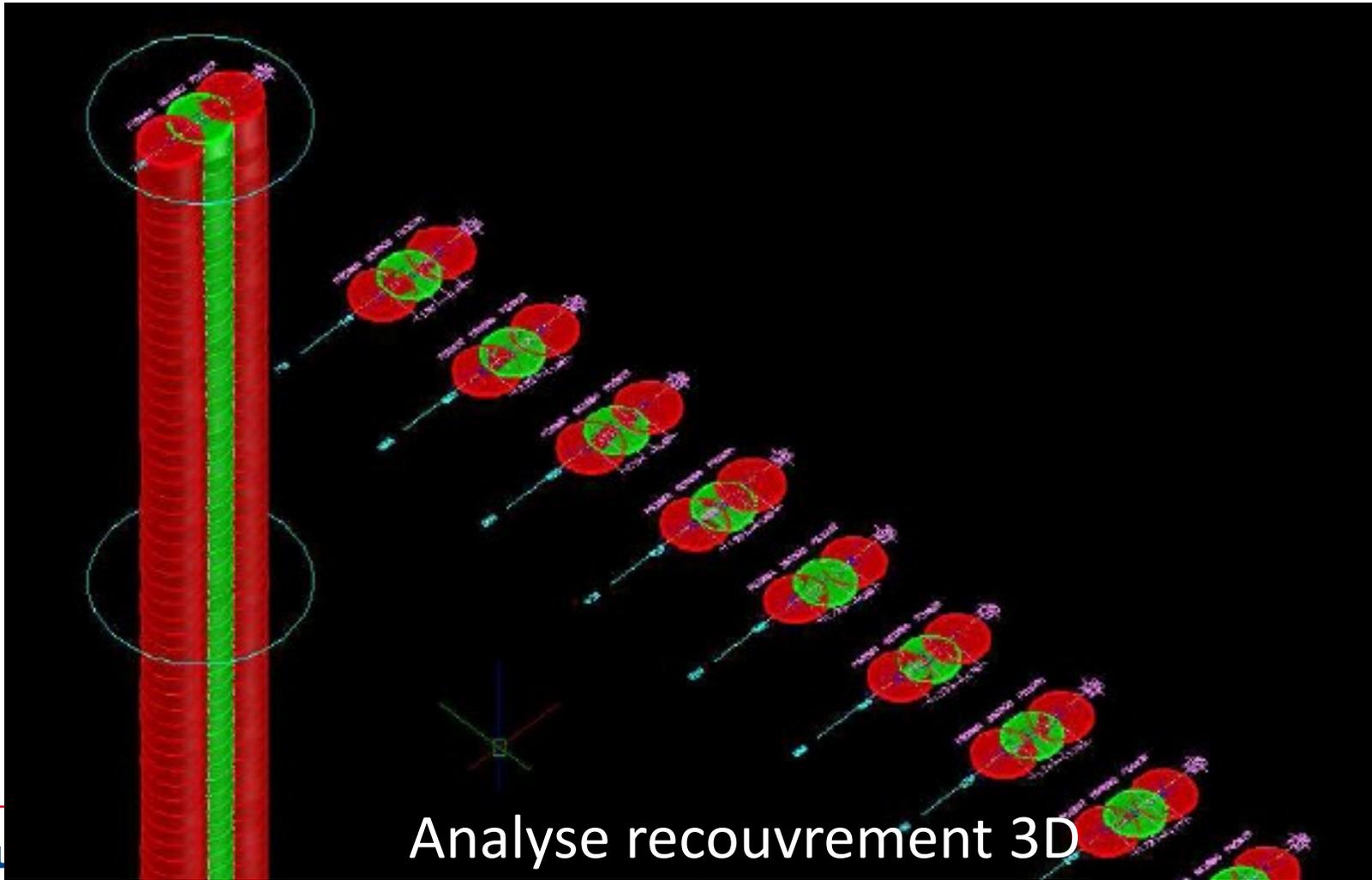


Verification Koden



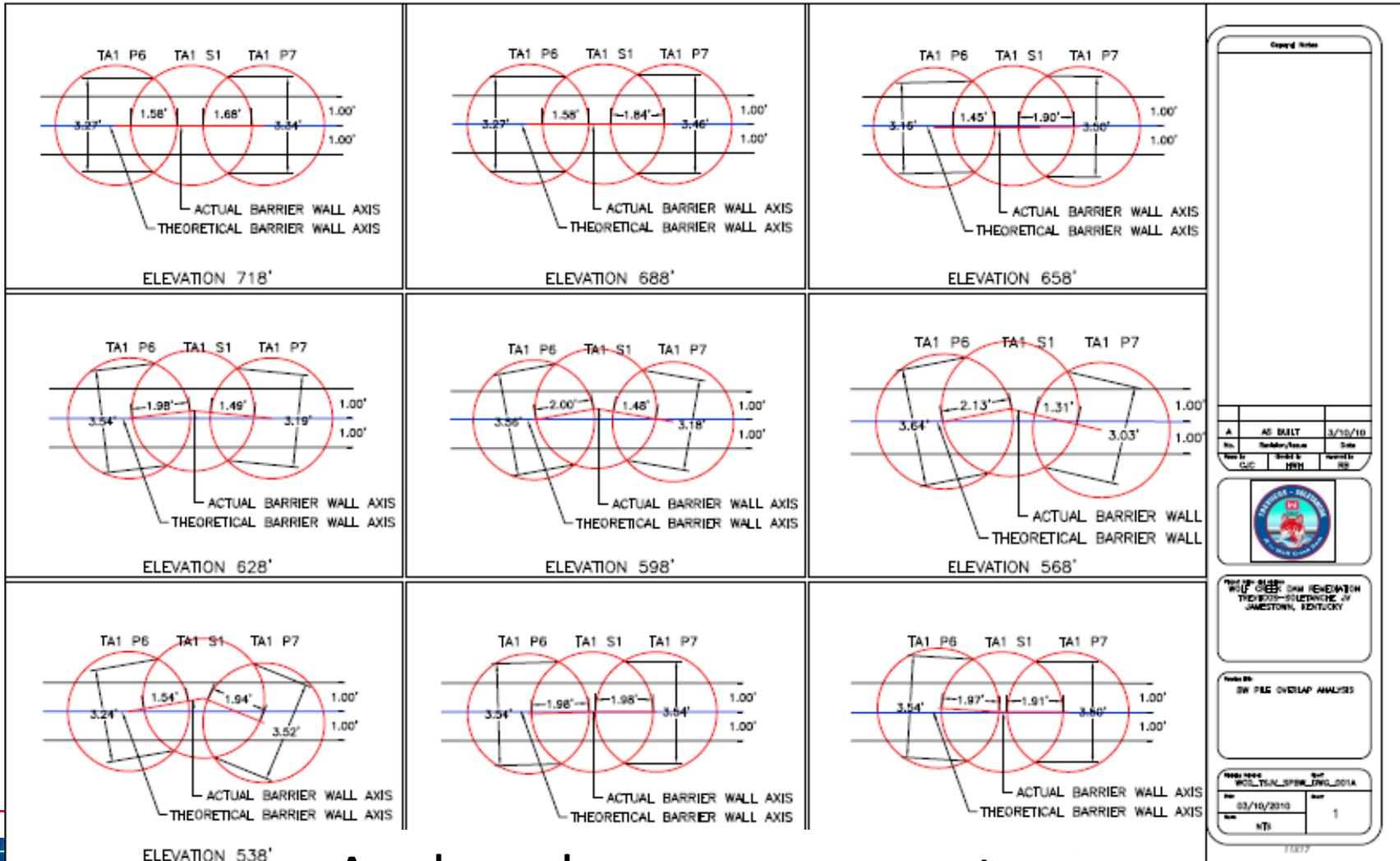
Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de la JV– Piles with RCD



Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de la JV- Pieux en RCD



Analyse des recouvrements

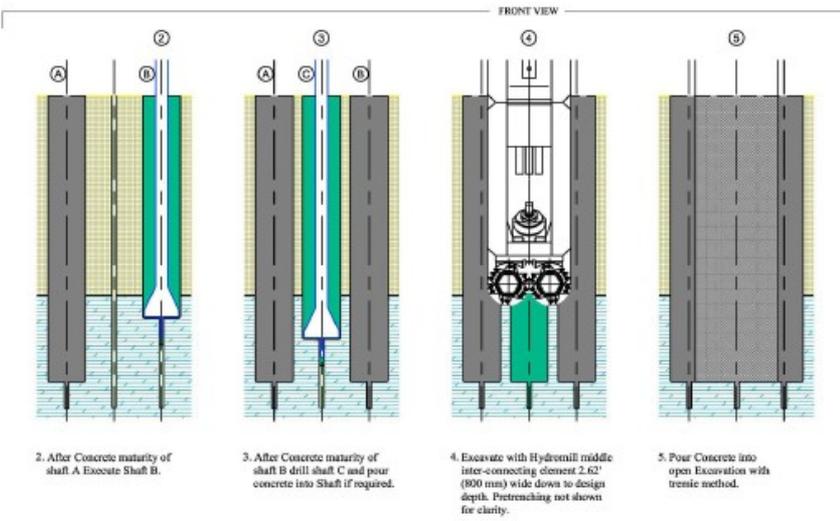
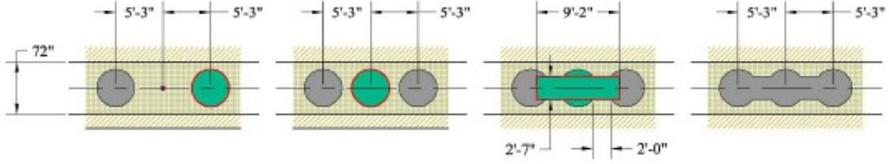
Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de la JV– Pieux en RCD



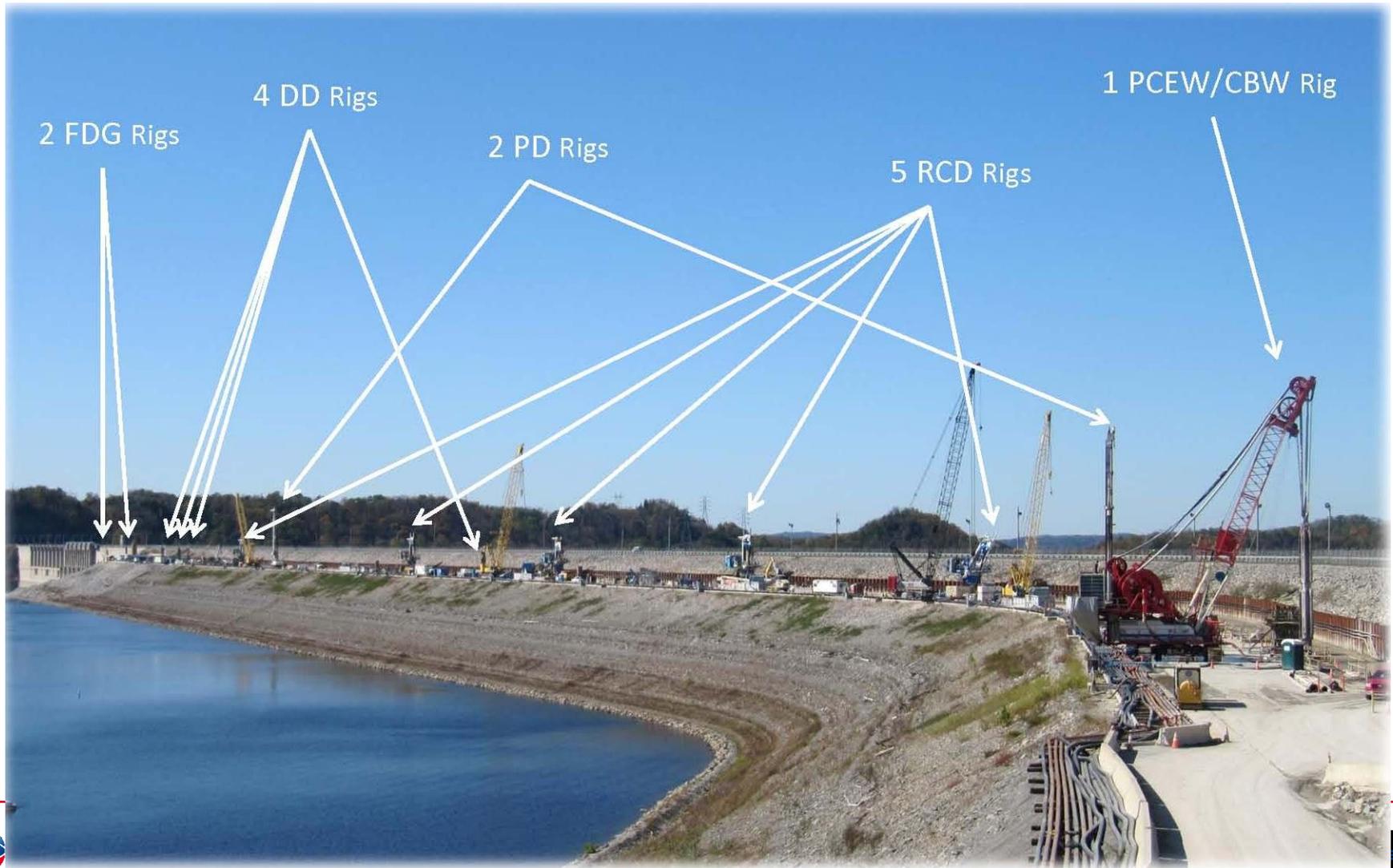
Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

La solution de la JV- Variante panneaux avec la fraise (Combined Barrier Wall)



Pieux de 1,3m de diamètre remplacés par des panneaux de 2,8 m x 0,8m

Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)



Confortement du barrage de Wolf Creek (USA)

