



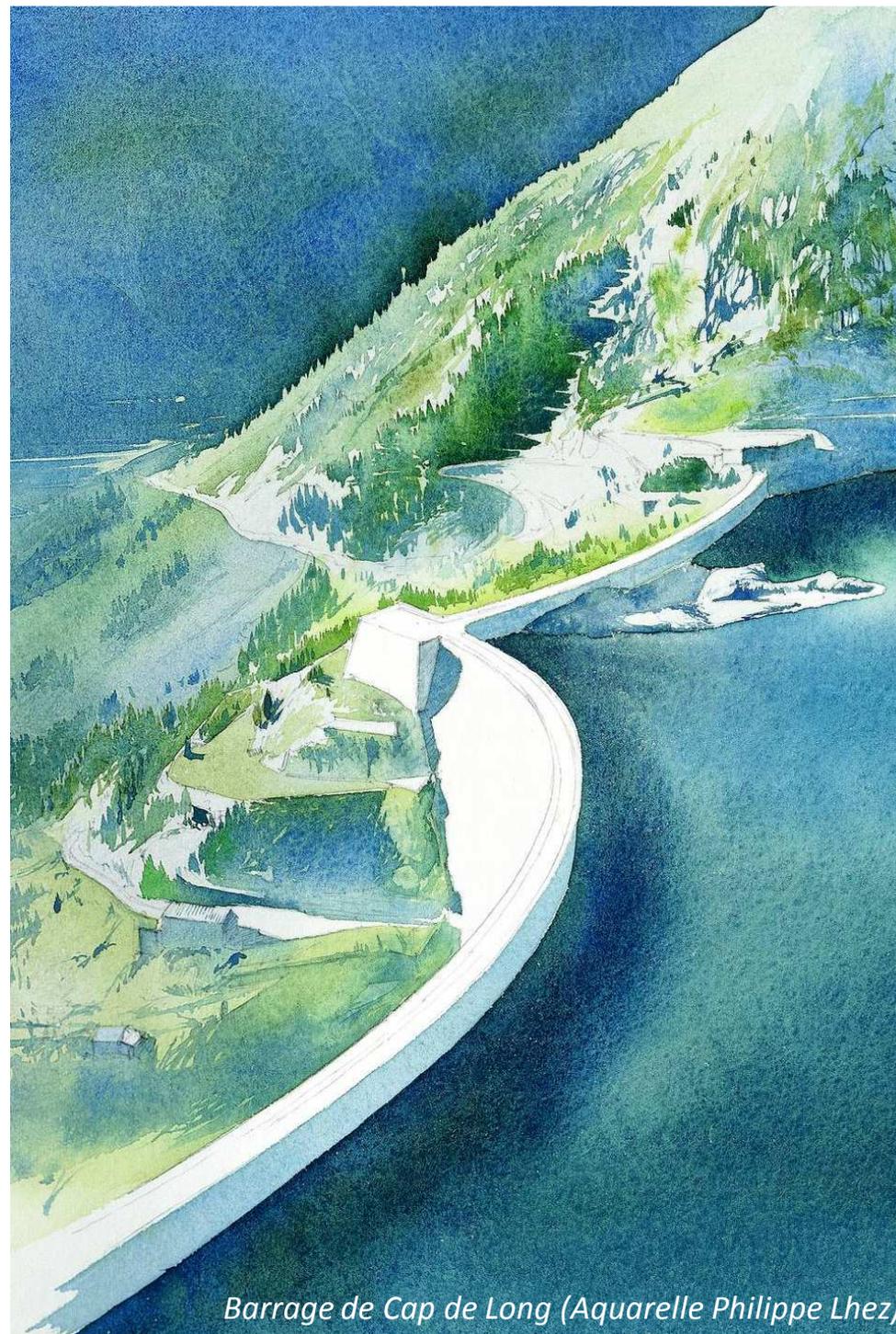
Thème : Géologie et nature des fondations

AMENAGEMENT DE KOL (INDE, HP, Satluj)

TRAVAUX DE FONDATION DU BARRAGE (ET DE L'EVACUATEUR DE CRUE)

François VAYSSE

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



Barrage de Cap de Long (Aquarelle Philippe Lhez)

SOMMAIRE

1. CONTEXTE GENERAL

2. PRESENTATION DE L'AMENAGEMENT

3. CONTEXTE GEOLOGIQUE

4. LES TRAVAUX DE FONDATION DU BARRAGE

4.1 LES TERRASSEMENTS DU NOYAU ARGILEUX

4.2 LE TRAITEMENT DE LA FONDATION DU NOYAU

4.3 LE VOILE D'INJECTION

(5. LES TRAVAUX DE FONDATION DE L'EVACUATEUR DE CRUE)

1.CONTEXTE GENERAL

- En 2001, CIH remporte l'AO NTPC « Prime Consultant »



KOL DAM

- Responsabilité du design
- Assistance en phase travaux / mise en eau / mise en service

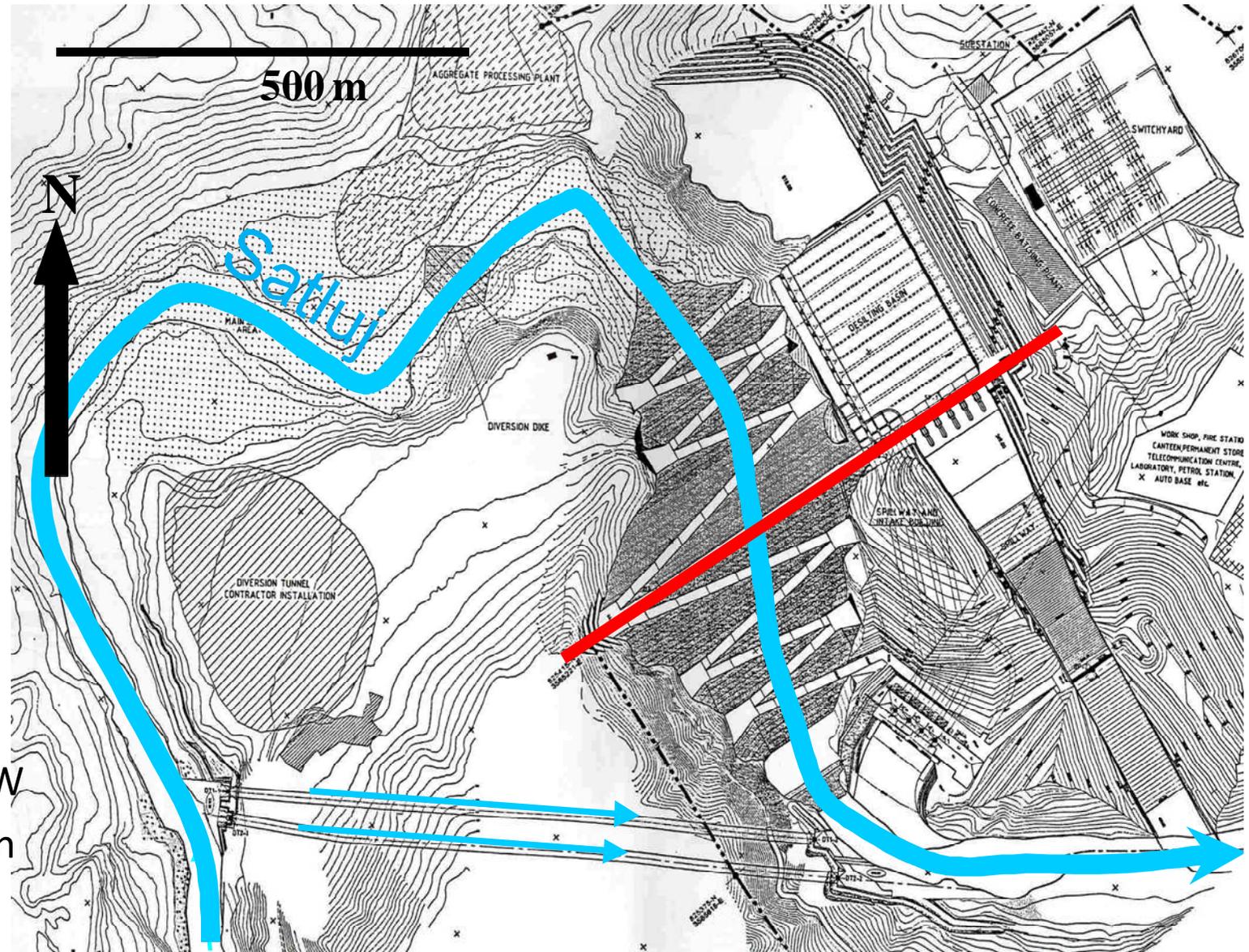


KOLDAM | 04/2015

3

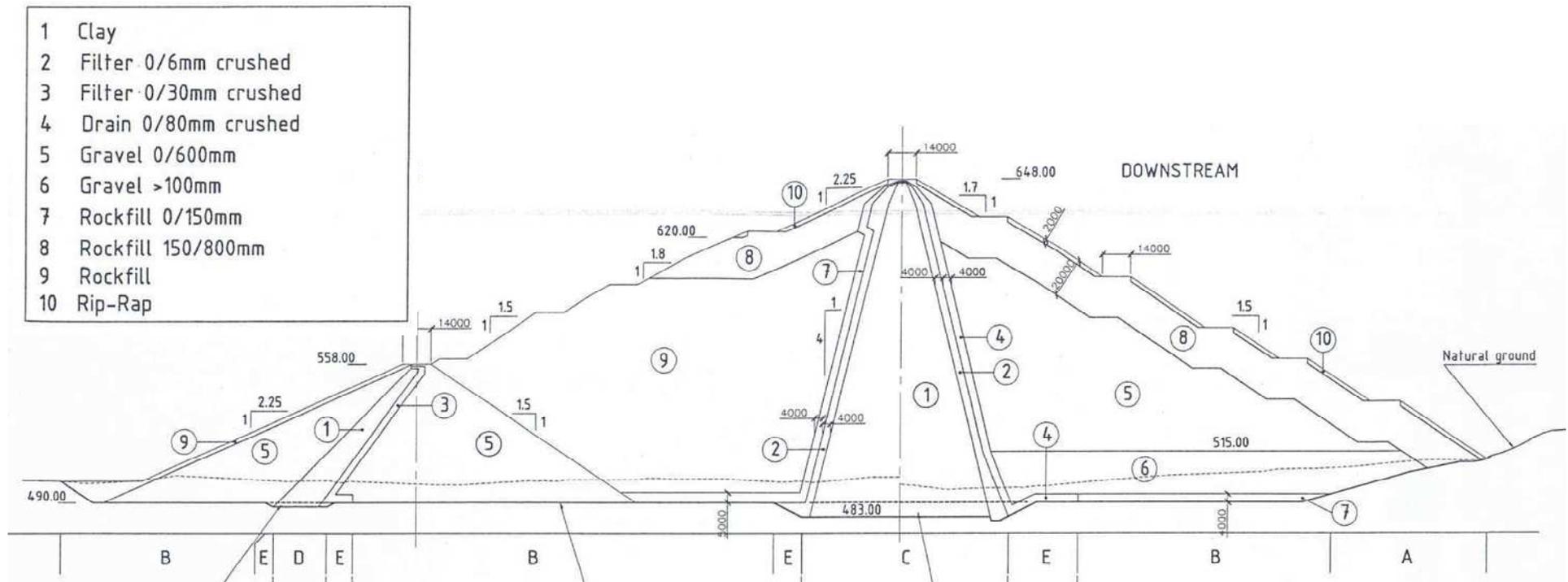
2.PRESENTATION DE L'AMENAGEMENT

- 2 DP
- Barrage
- Prise d'eau
- 4 Penstocks



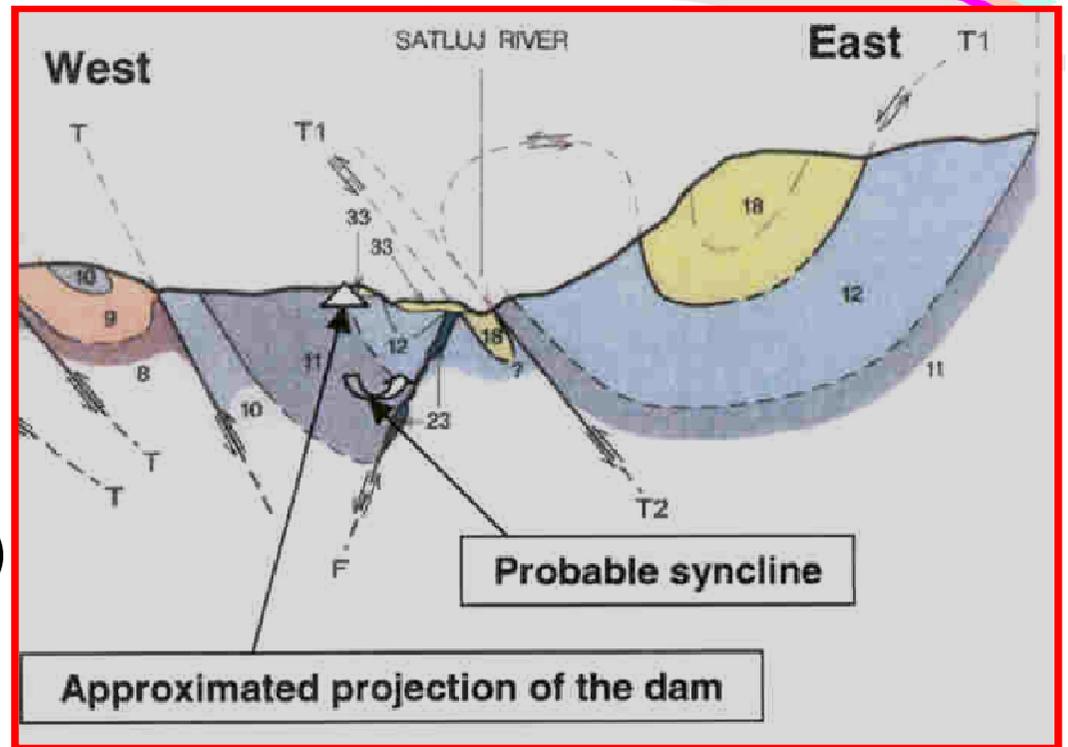
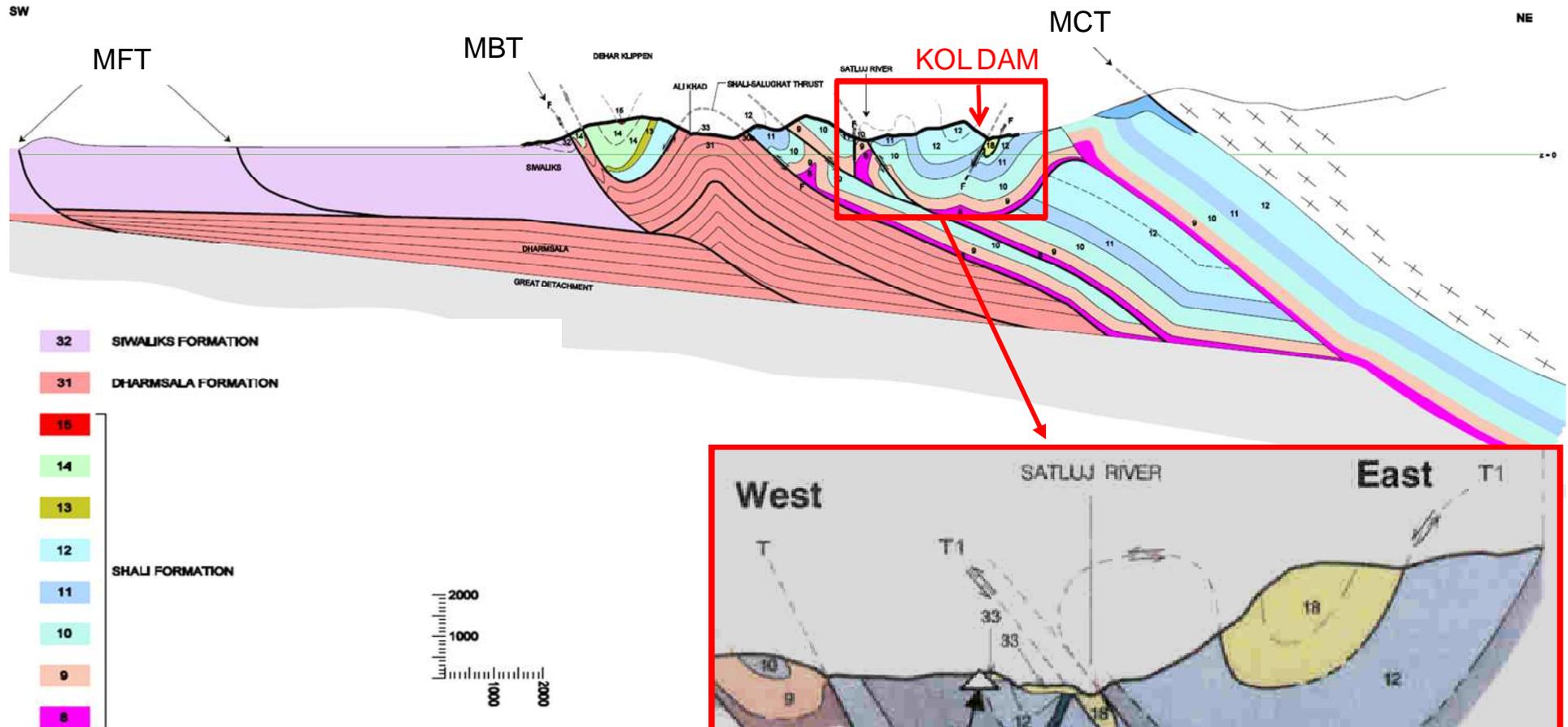
- Usine
 - 4*200 MW
 - 3000 GWh
- EVC

2. PRESENTATION DE L'AMENAGEMENT



- **Barrage en enrochements à noyau vertical argileux**
 - 163 m de hauteur sur fondation
 - Axe de 500 m de long
 - 730 m d'emprise amont-aval
 - Retenue 560 hm³

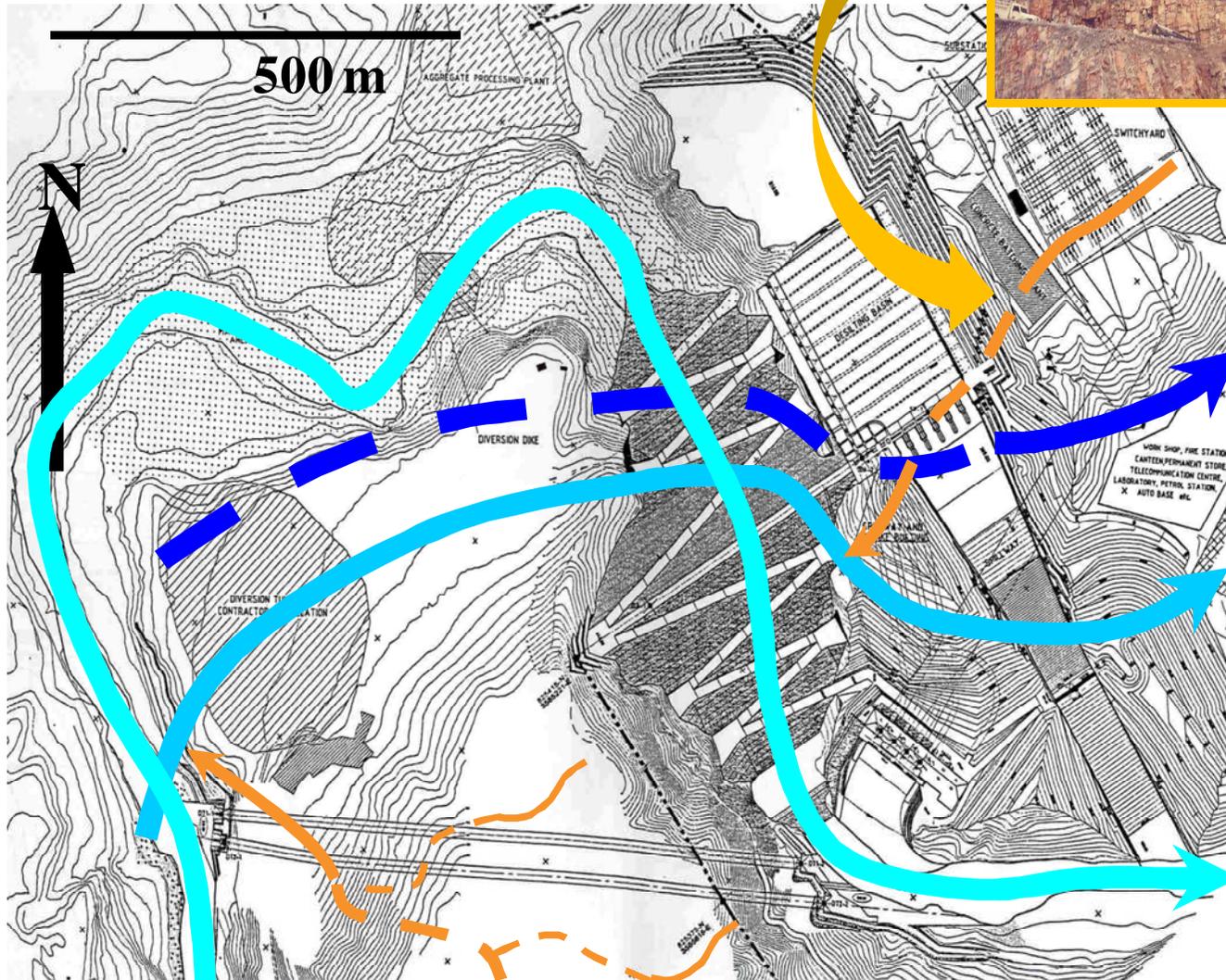
3.CONTEXTE GEOLOGIQUE



- Série carbonatée redressée à la verticale (cluse de la Satluj)
 - Calcaire (fin interbanco argilite)
 - Dolomite (fracturée)
 - Filon de dolérite (alteré)

3.CONTEXTE GEOLOGIQUE

- Un site à paléo-vallées



1-Cours « ancien »
de la Satluj
(Terrasse de Sherpa -
fluvio-glaciaire)

2-Cours
« intermédiaire »
(Terrasse de Harnora
- alluvial)

3-Petits affluents
glaciaires
« perchés »

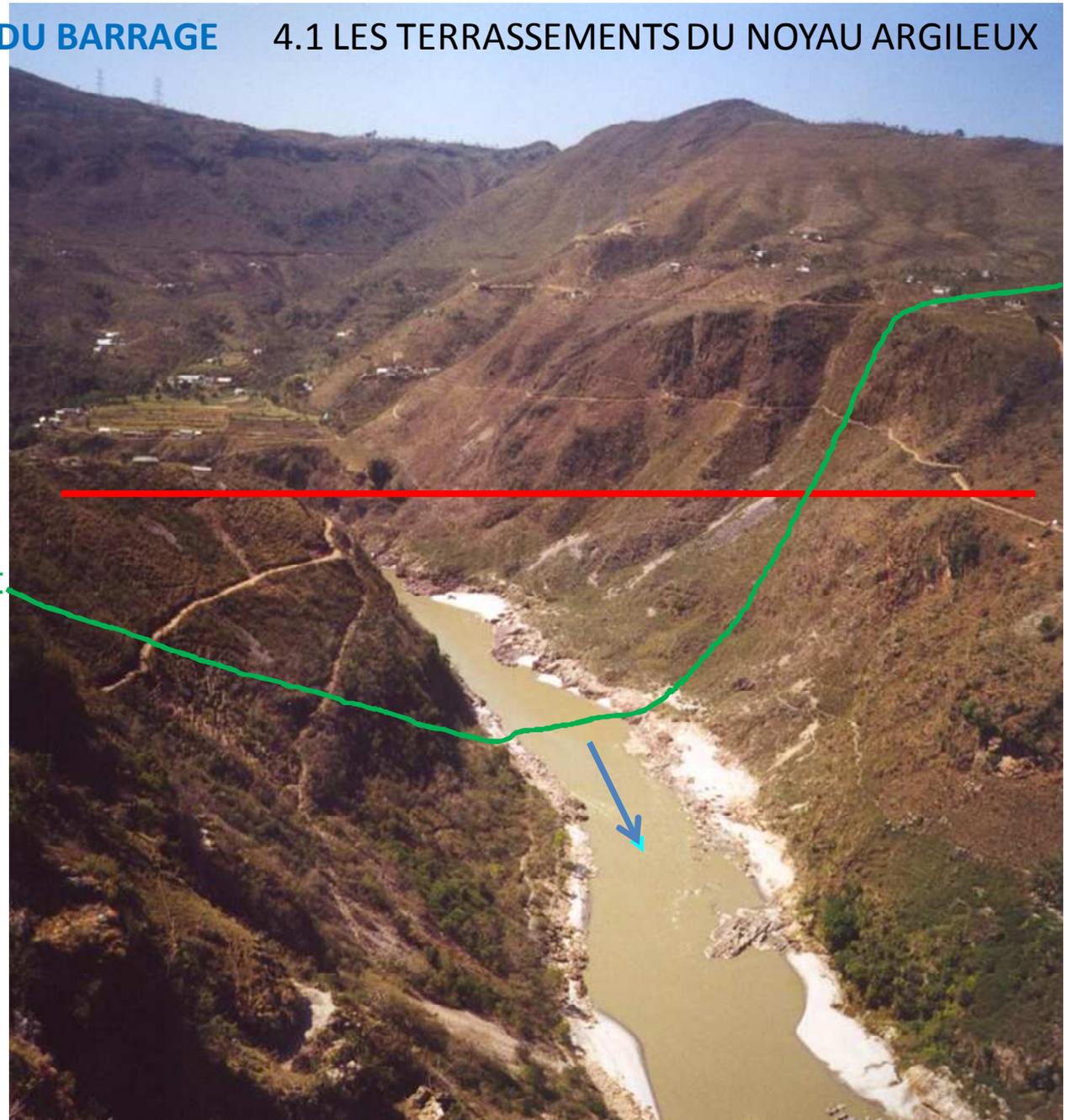
4-Cours actuel de
la Satluj

■ Site vierge

- Stratigraphie sub-vert. légèrement oblique / axe du barrage (cluse)

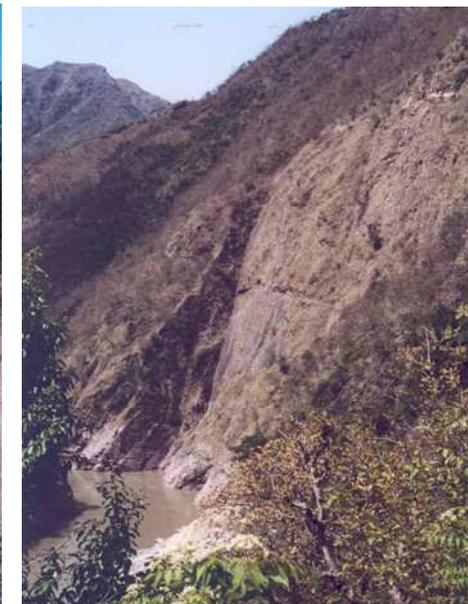
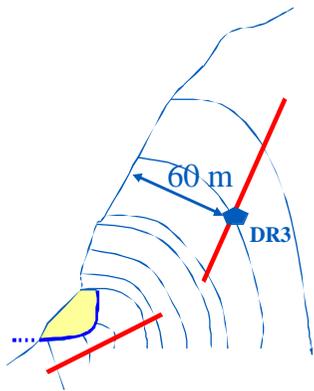
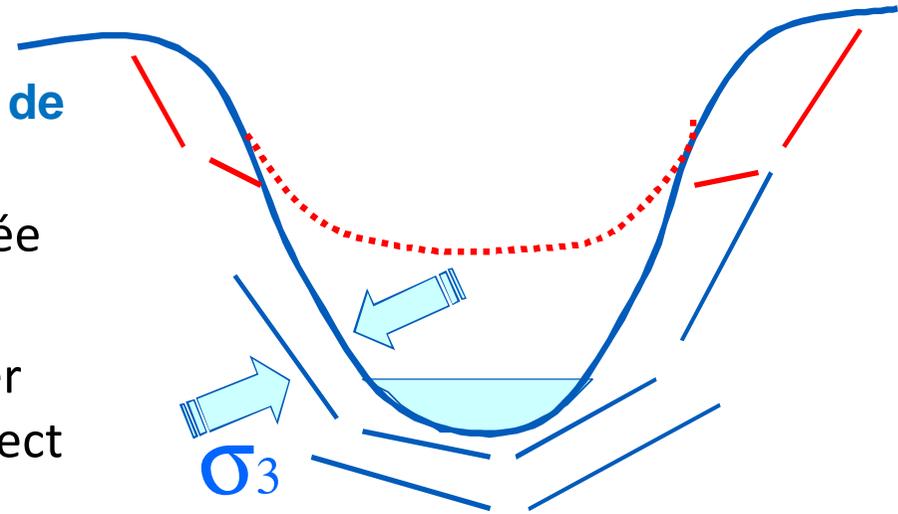
Crête du barrage

Trace de la strati. sub-vert.



4.1 LES TERRASSEMENTS DU NOYAU ARGILEUX

- **Cluse marquée par de nombreux joints de décompression**
 - Résultant de la vitesse d'érosion élevée + tectonique + configuration en cluse
 - Importants terrassements pour ancrer le noyau argileux dans un rocher correct : 10-20 m



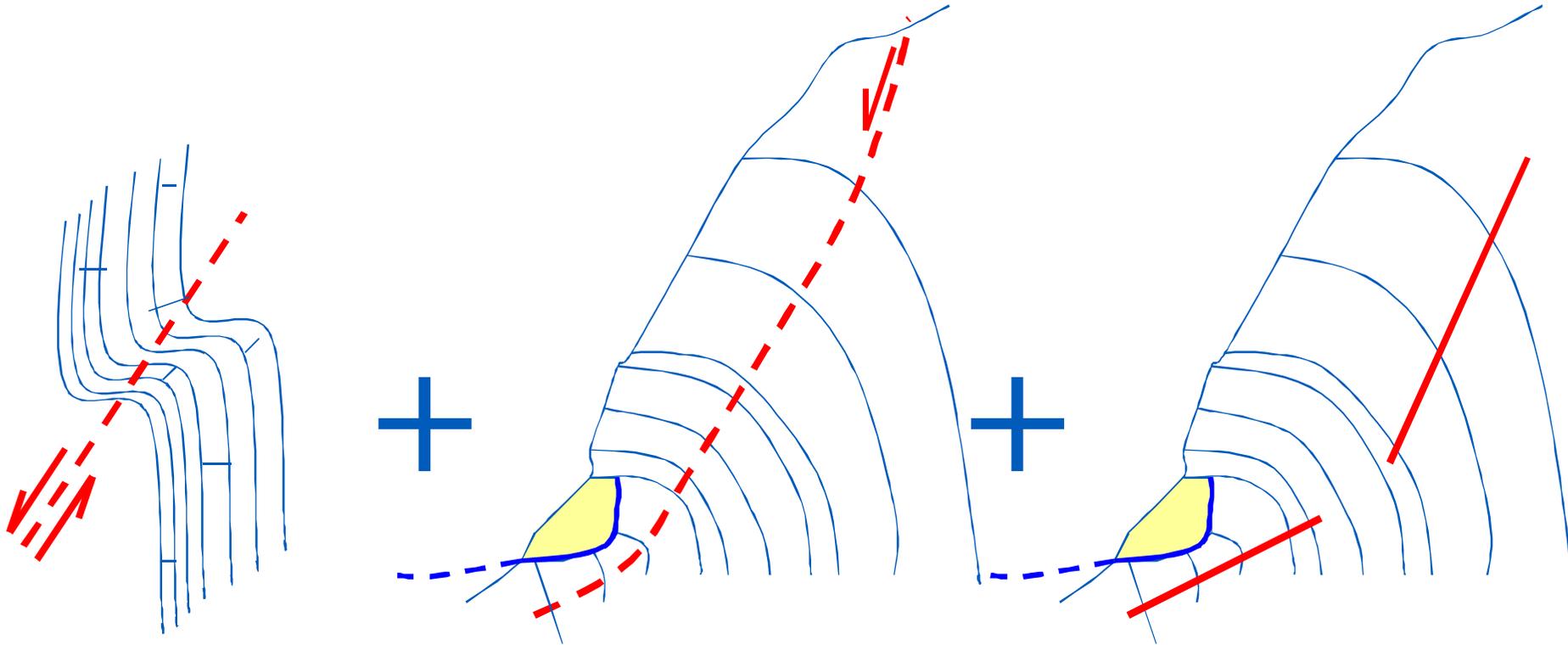
4.1 LES TERRASSEMENTS DU NOYAU ARGILEUX

▪ Important glissement rocheux en janvier 2006

- 200 000 m³ à l'amont RD des fouilles du noyau



4.1 LES TERRASSEMENTS DU NOYAU ARGILEUX

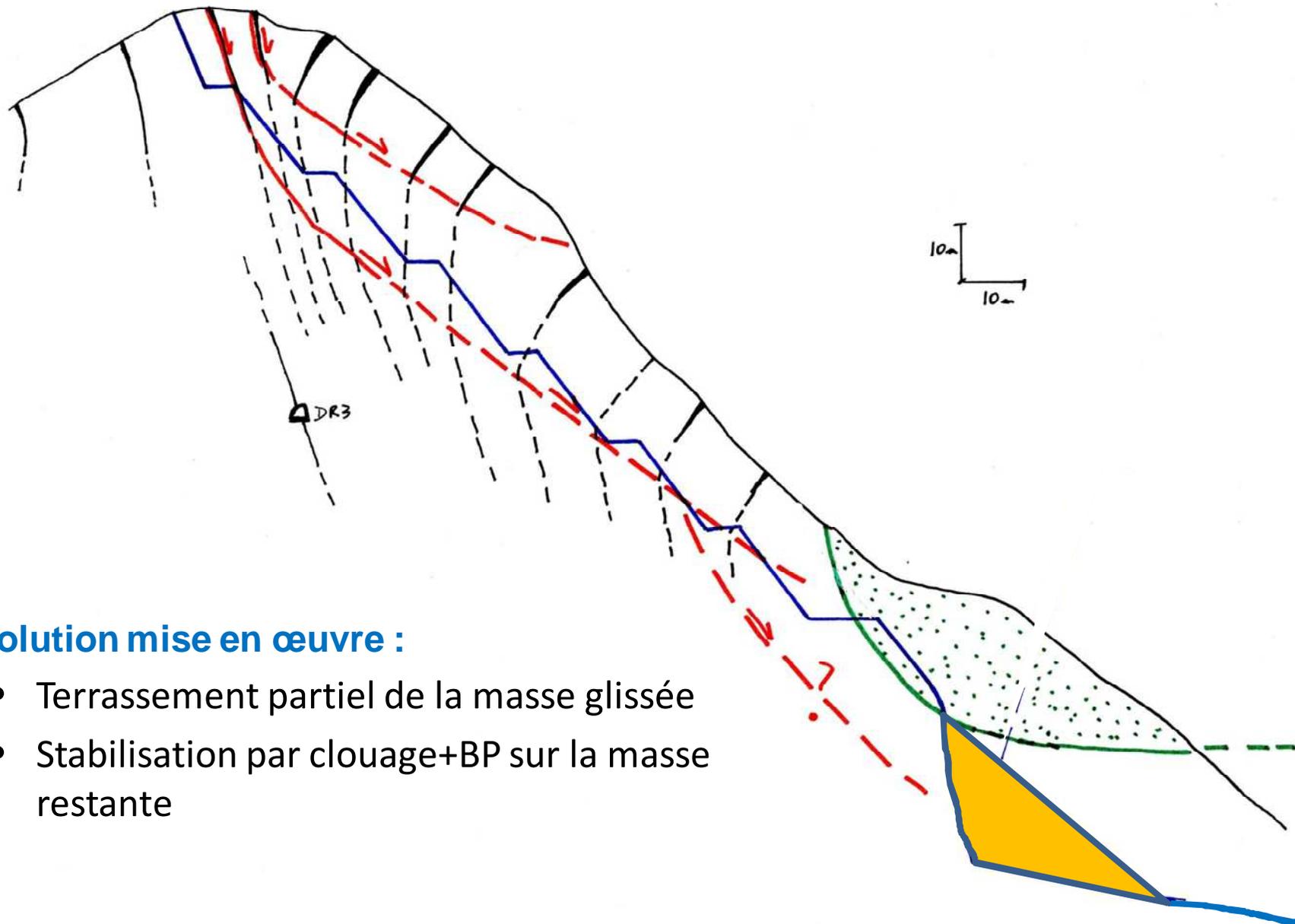


Zone de flexure

Fauchage du versant en relation avec un ancien lit de la Satluj

Joints de décompression

4.1 LES TERRASSEMENTS DU NOYAU ARGILEUX



■ Solution mise en œuvre :

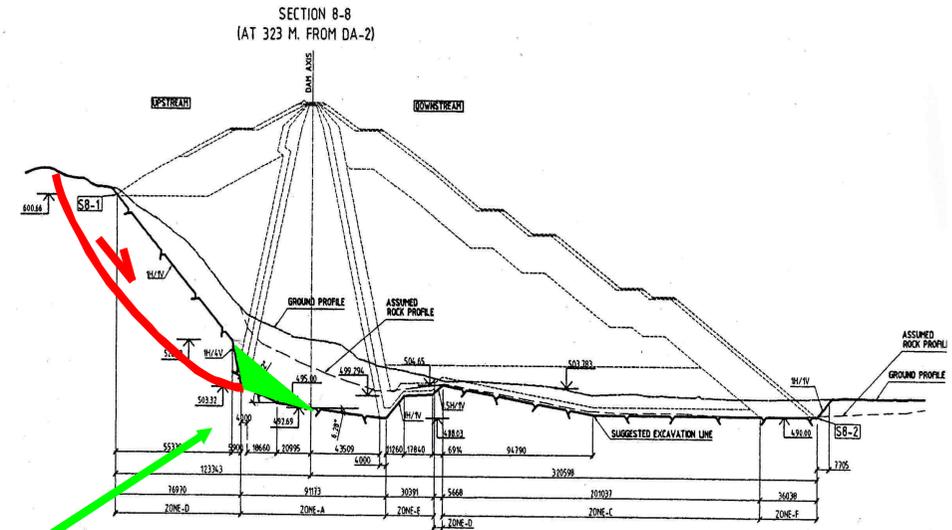
- Terrassement partiel de la masse glissée
- Stabilisation par clouage+BP sur la masse restante

4.1 LES TERRASSEMENTS DU NOYAU ARGILEUX



Ancien
lit de la
Satluj

4.1 LES TERRASSEMENTS DU NOYAU ARGILEUX

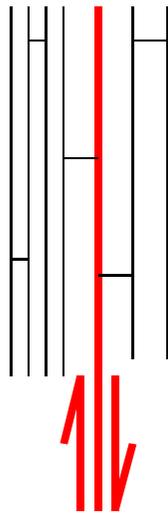


- Conservation d'une butée de pied qui « empiète » sur le noyau

4.2 LE TRAITEMENT DE LA FONDATION DU NOYAU

- **Traitement de peau** : purge + béton de calfatage + béton de régularisation + injections de « consolidation »

Cisaillement
banc sur
banc argilisé



4.2 LE TRAITEMENT DE LA FONDATION DU NOYAU



4.2 LE TRAITEMENT DE LA FONDATION DU NOYAU

- **Joint de décompression sub-horizontaux karstifiés en fond de vallée**



4.2 LE TRAITEMENT DE LA FONDATION DU NOYAU



4.2 LE TRAITEMENT DE LA FONDATION DU NOYAU

- **Injections de « consolidation »**
 - Maillage 2*2 m en moyenne
 - 6 à 12 m de prof.



4.2 LE TRAITEMENT DE LA FONDATION DU NOYAU



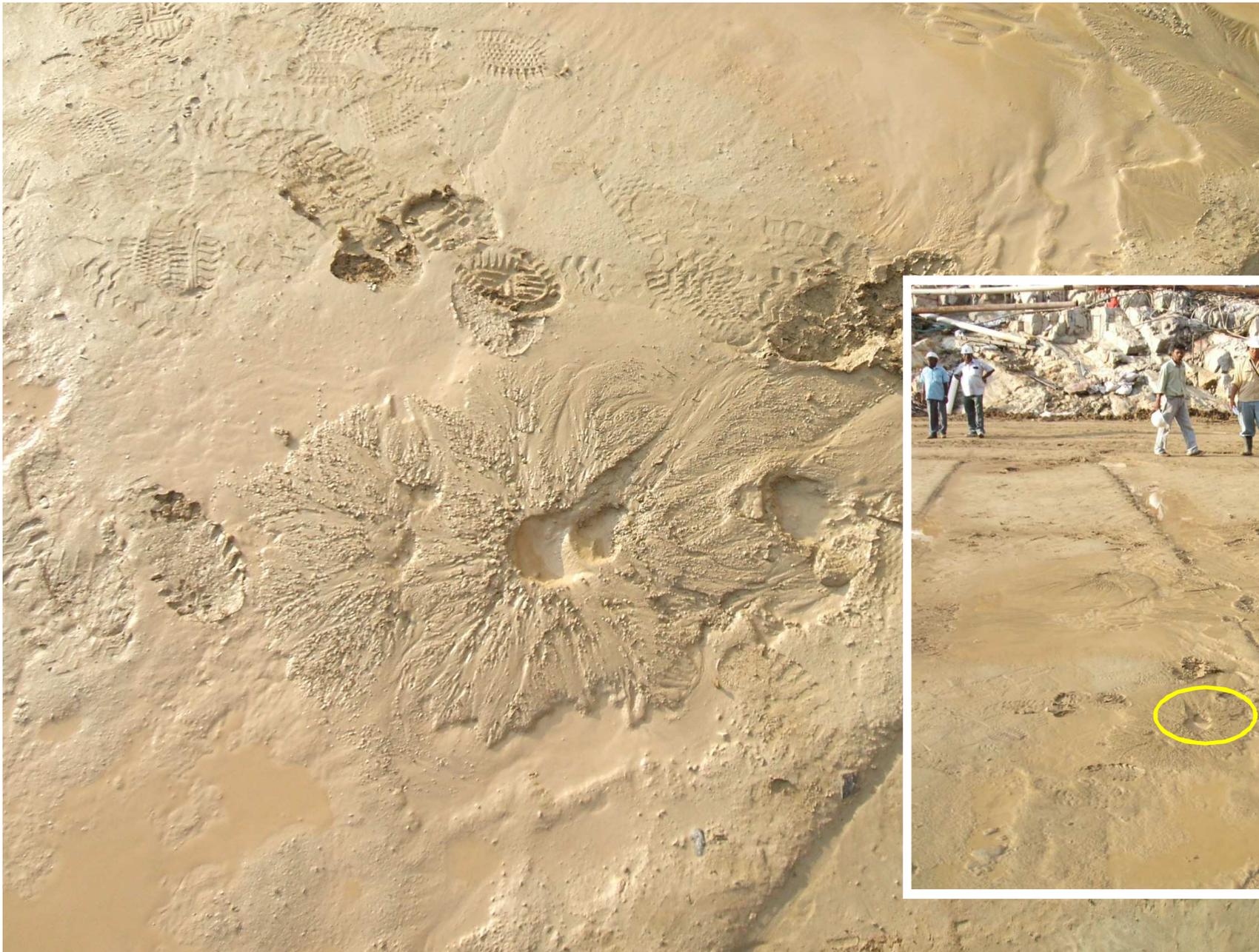
4.2 LE TRAITEMENT DE LA FONDATION DU NOYAU

- **En Juin 2007 (15 m d'argile mise en place) lors d'un orage de pré-mousson**
 - Endommagement de l'argile du noyau en RG du fait de petits conduits karstiques mal calfatés



4.2 LE TRAITEMENT DE LA FONDATION DU NOYAU

- **Nombreuses petites résurgences à 10-30 m de la RG au travers du noyau**



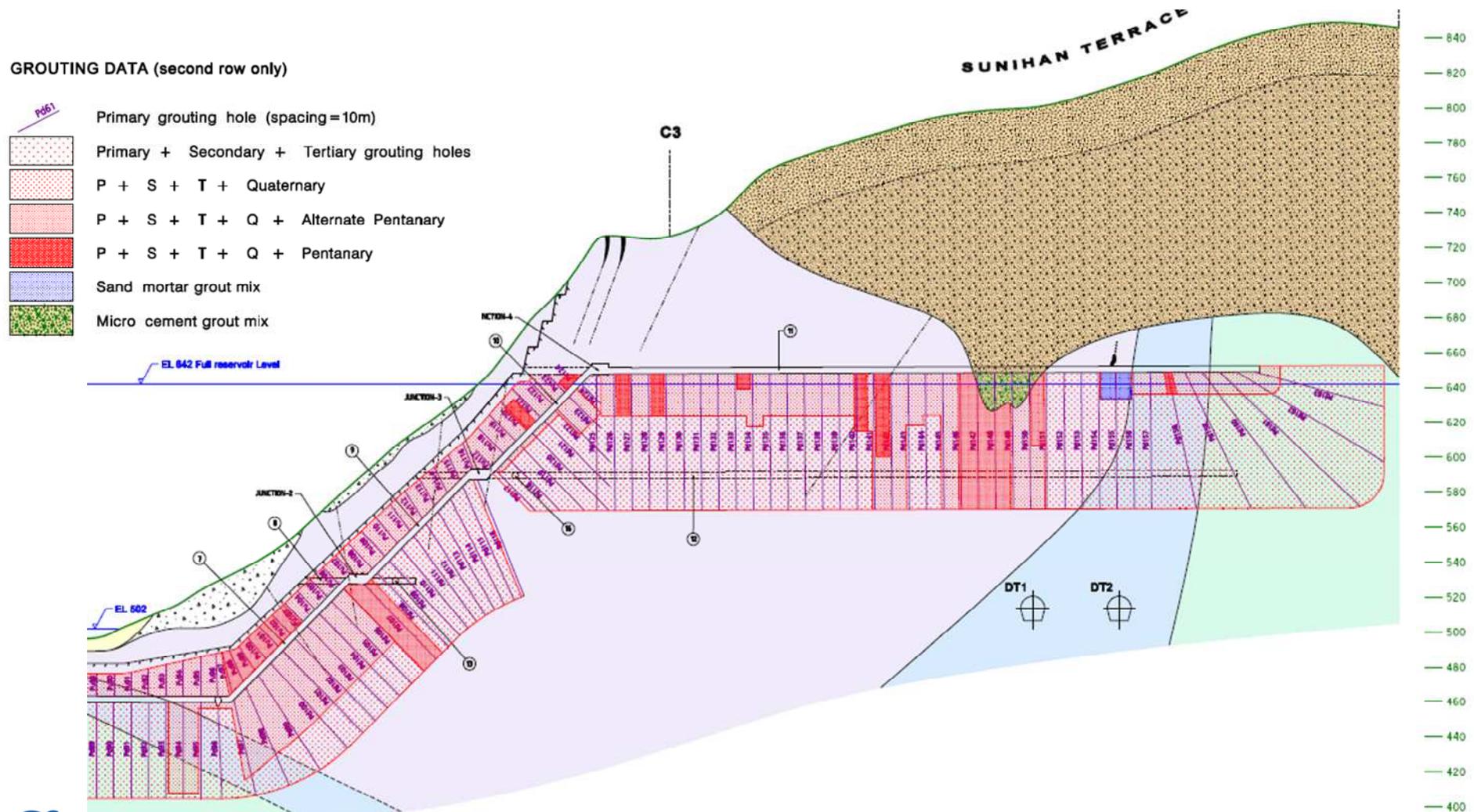
4.2 LE TRAITEMENT DE LA FONDATION DU NOYAU

- **Enlèvement de 80 000 m³ d'argile et reprise des travaux de calfatage**



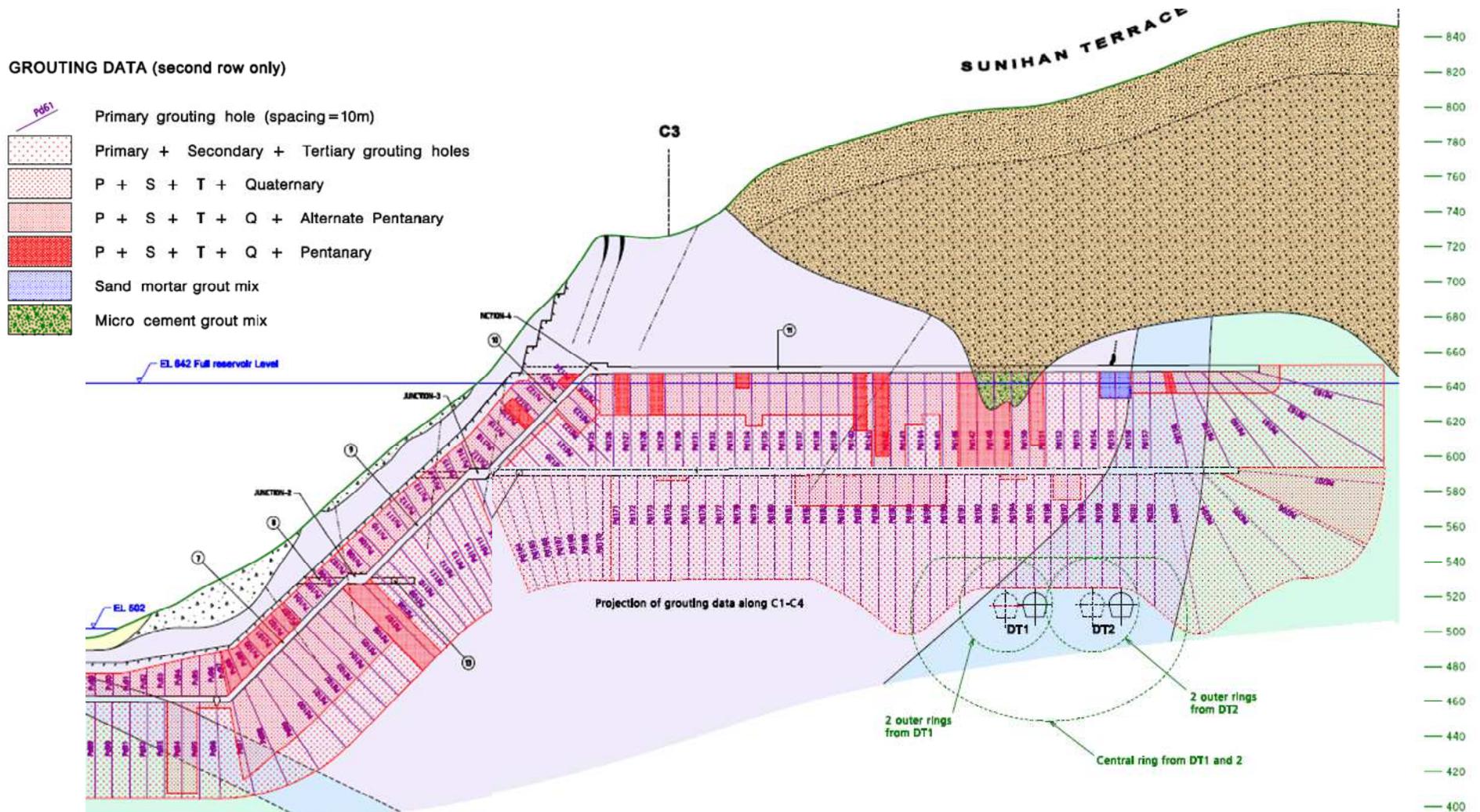
4.3 LE VOILE D'INJECTION

- 80 m de prof. en fond de vallée
- 160 m en rives (deux galeries superposées)
- Voile mono-linéaire avec esp. moyen 1,2 m entre forages



4.3 LE VOILE D'INJECTION

- Rencontre avec une paléo-vallée (inattendue) en RD
- Nombreuses cavités en RD (injections de mortier)



DEBUT DE LA MISE EN EAU : Janvier 2015

FONCTIONNEMENT DE L'EVC : mars 2015



A wide-angle photograph of a large, circular tunnel under construction. The tunnel's interior is lined with a grid of metal reinforcement. The walls are uneven and appear to be made of earth or rock. A single worker in a white uniform and a hard hat is walking away from the camera towards the bright light at the end of the tunnel. The floor is covered in dirt and construction debris. The word "MERCI" is overlaid in large green letters in the center of the image.

MERCI