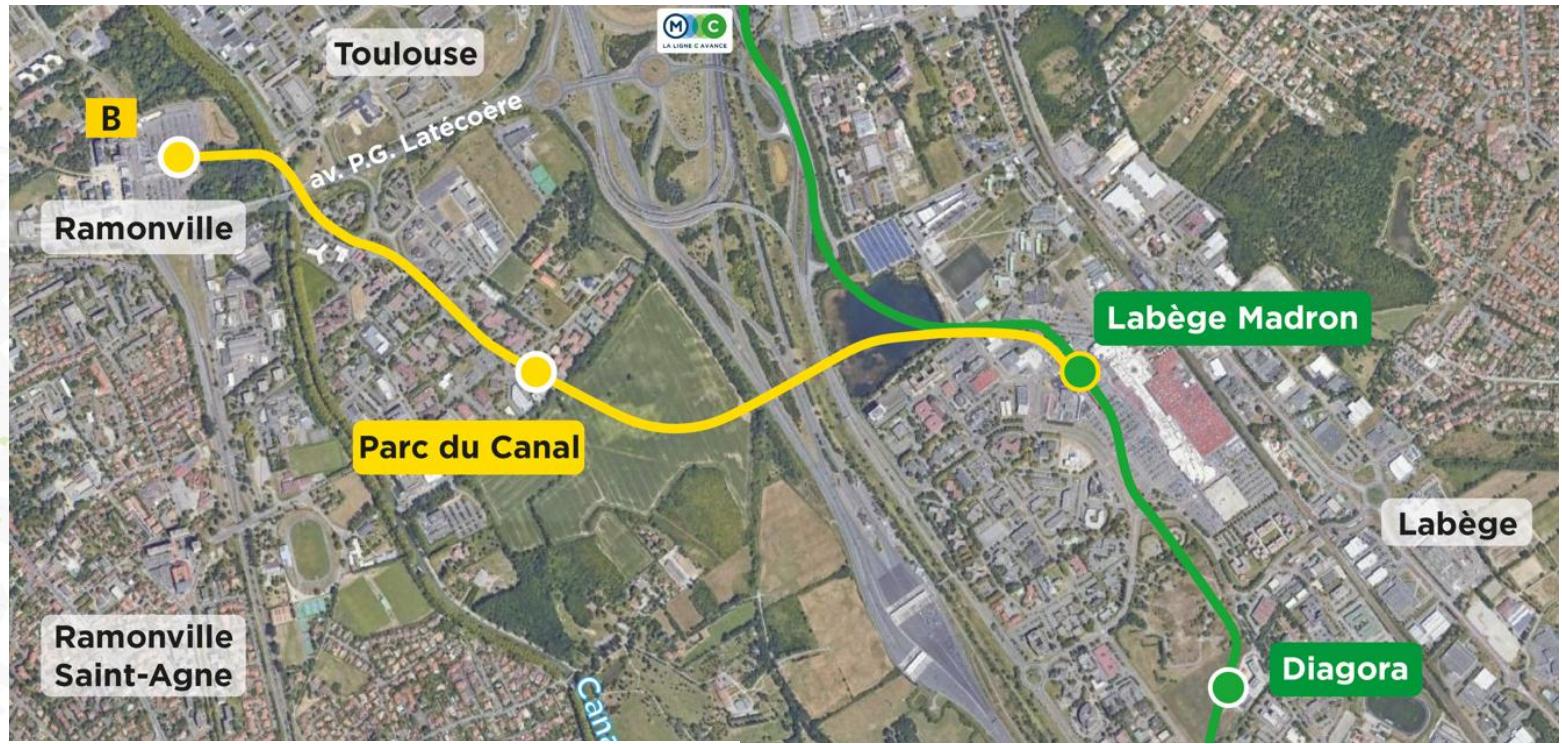
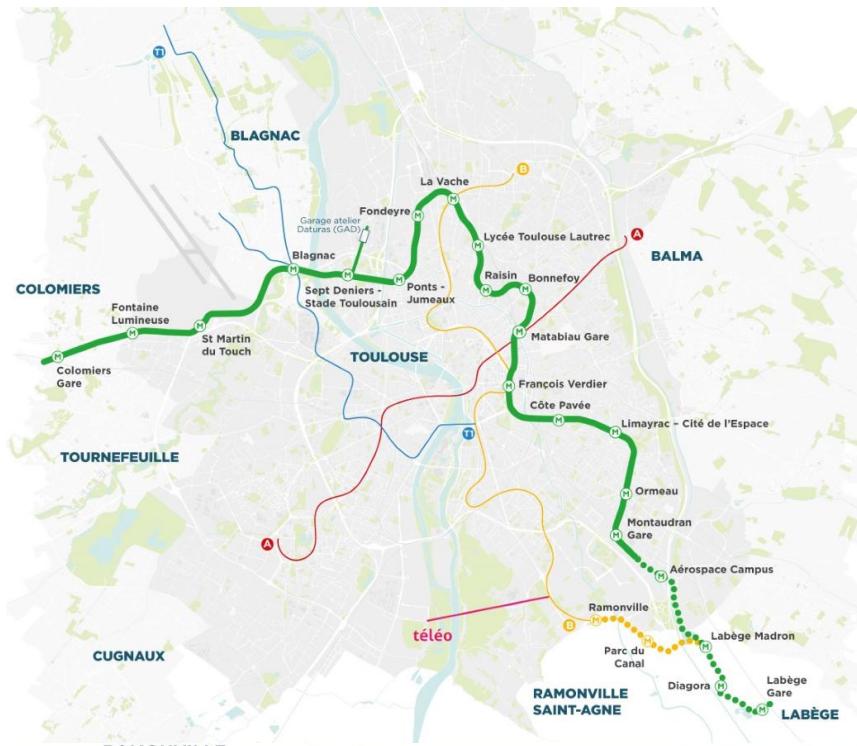


Franchissement du Canal du Midi

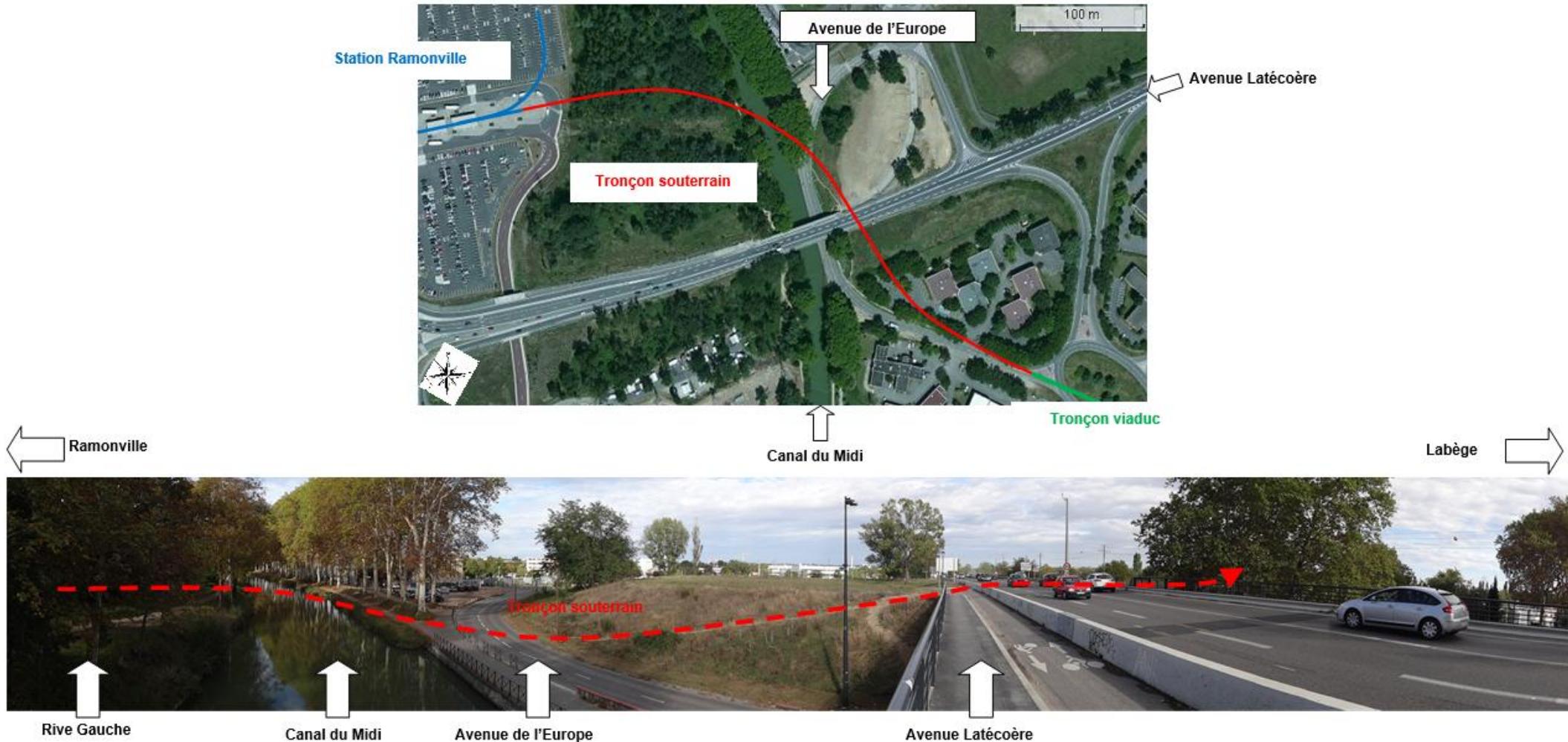


Yoan RODRIGUES, Nicolas DURIN - Arcadis

LE PROJET CLB

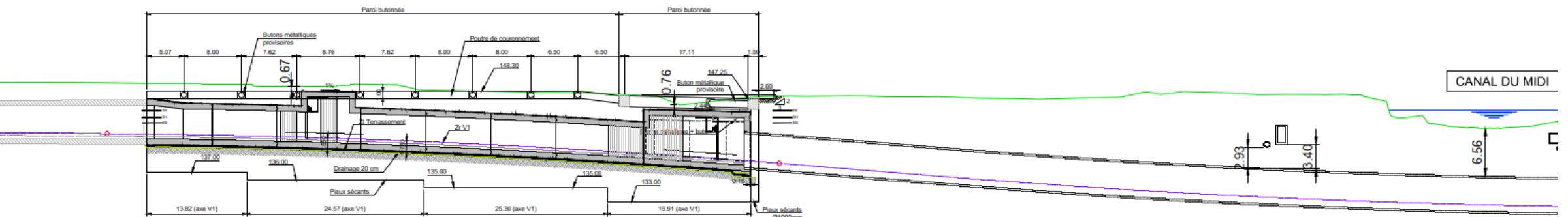


LE PROJET CLB



UN NŒUD DE CONTRAINTES

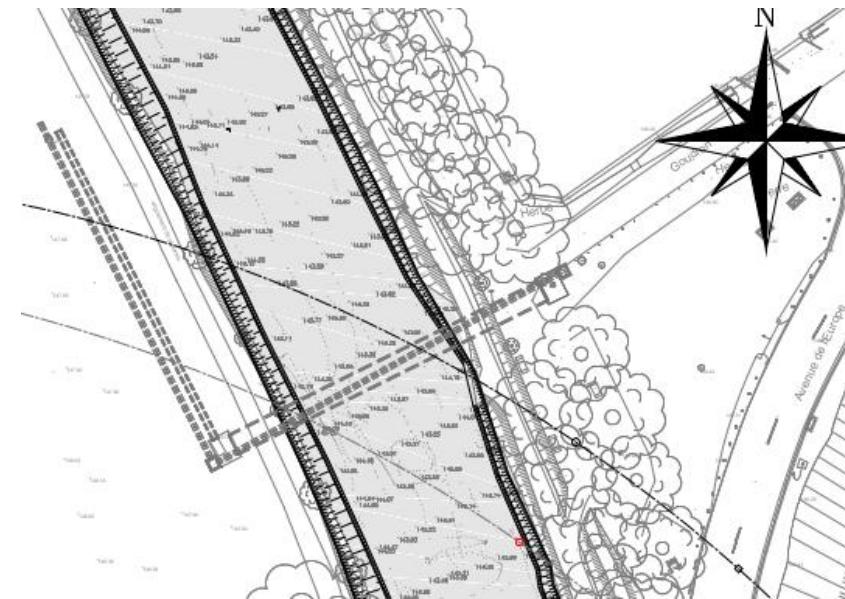
- Contraintes liées au matériel roulant (système VAL) et au tracé
 - Pentes limitées à 8%
 - Rayon minimal de courbure de 180m
 - Raccordement à la station terminus existante avec un Zrail situé à environ 6,5m sous le TN.
 - Présence de l'OA de franchissement du Canal du Midi (av. PG-Latécoère)



UN NŒUD DE CONTRAINTES

- Contraintes du site :

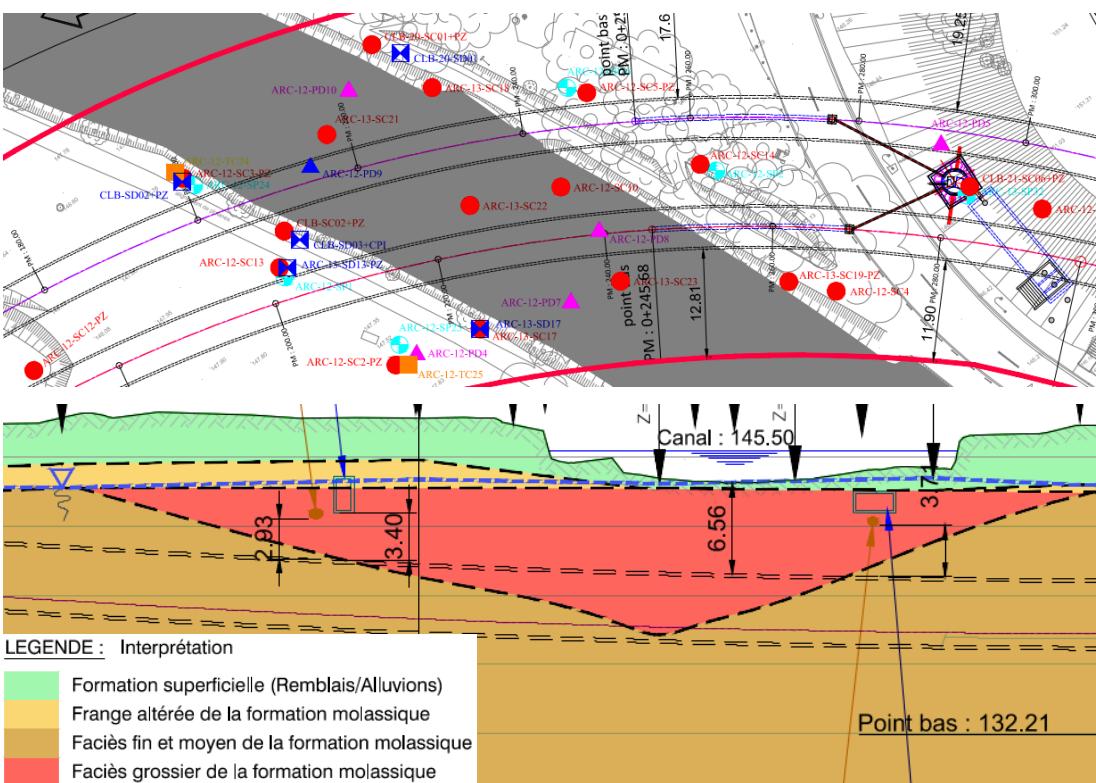
- Canal du Midi classé au patrimoine mondial de l'UNESCO avec une période de chômage de 2 mois tous les hivers
- Berges naturelles bordées de platanes
- Présence de réseaux EP et EU sensibles sous le lit du canal



UN NŒUD DE CONTRAINTES

• Géologie:

- Présence d'une épaisse lentille de sables propres molassiques sous nappe
- Géométrie et nature de cette lentille caractérisés par une campagne de reconnaissances dense

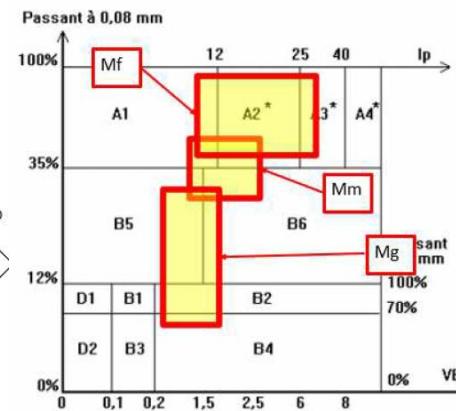
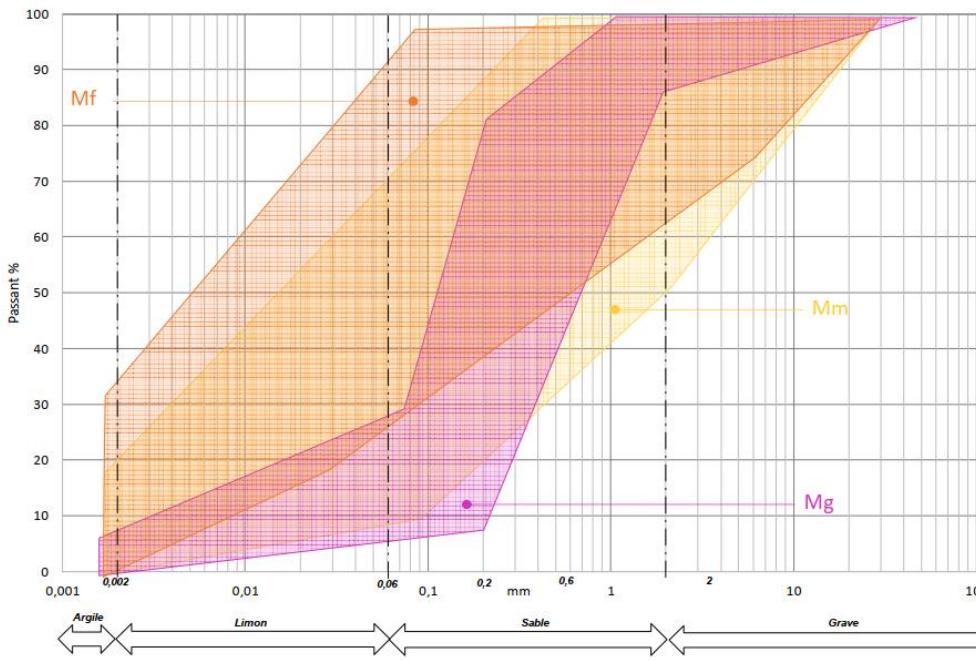
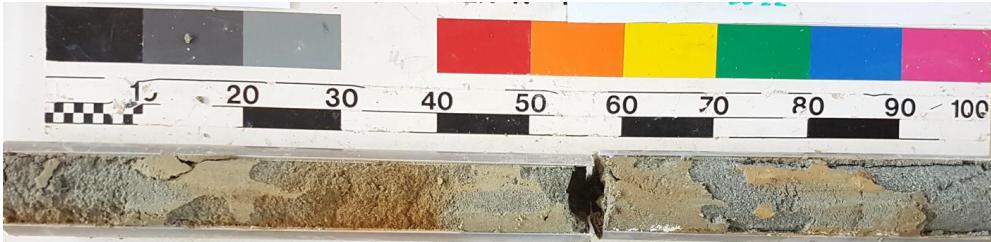


• Campagne géotechnique dans la zone du canal:

- 17 carottés dont 4 dans le lit du canal
- Piézomètres sur les berges
- Essais de pompage pour estimer la perméabilité des sables
- Nombreuses analyses GTR en laboratoire



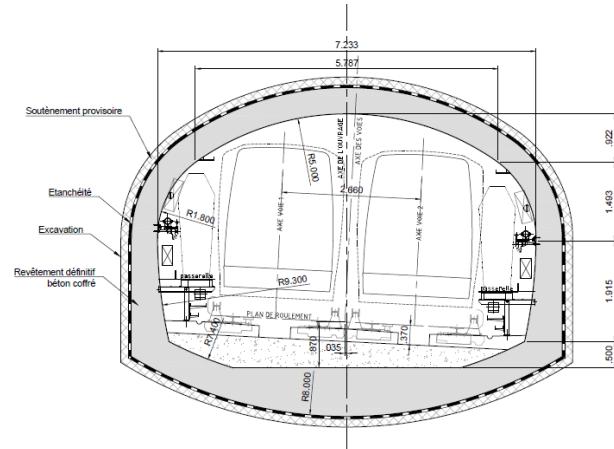
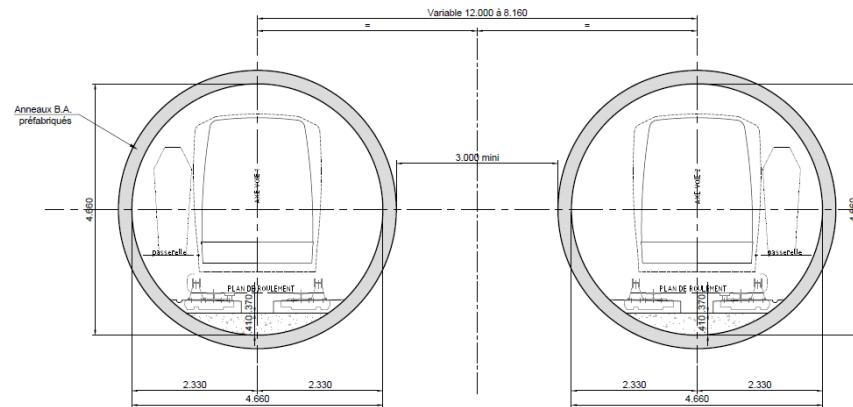
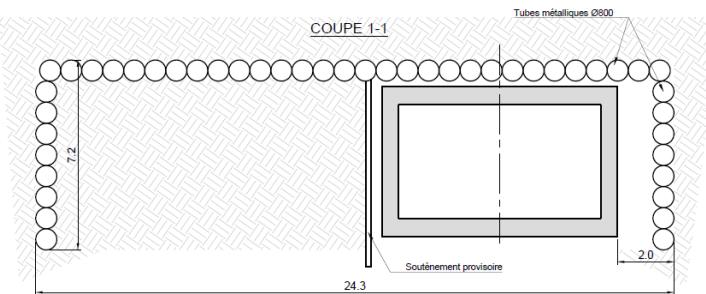
SABLES MOLASSIQUES



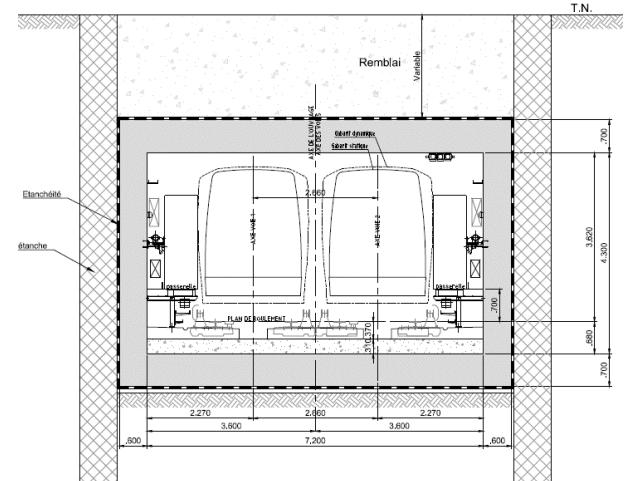
	K1 Perméabilité faible à très faible	K2 Perméabilité faible à moyenne	K3 Perméabilité moyenne à haute	K4 Perméabilité haute à très haute
	$K = 10^{-6} \text{ m/s}$			$K = 10^{-4} \text{ m/s}$
All				
Mf-m				
Mg				

LES SOLUTIONS IMAGINÉES

- Franchissement du canal en aérien
 - Tranchée couverte
 - Tunnel creusé en méthode conventionnelle sous congélation des sols
 - Pipe-roofing
 - Tunnel monotube ou bi-tube creusé au tunnelier



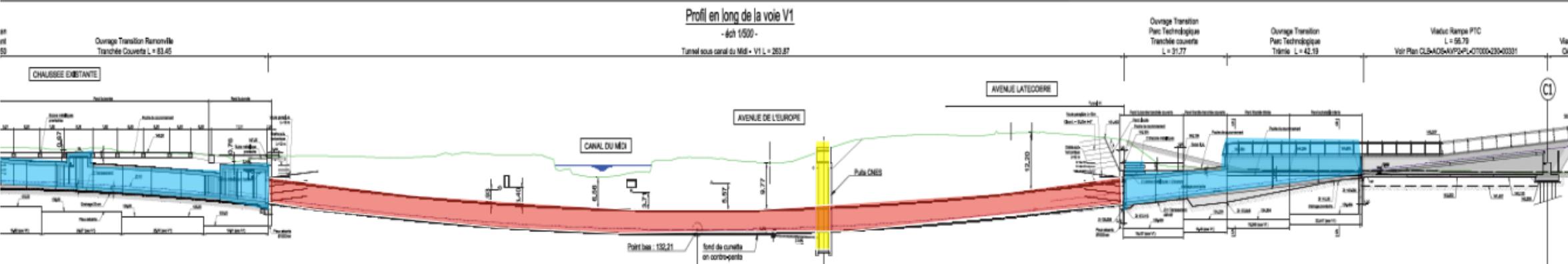
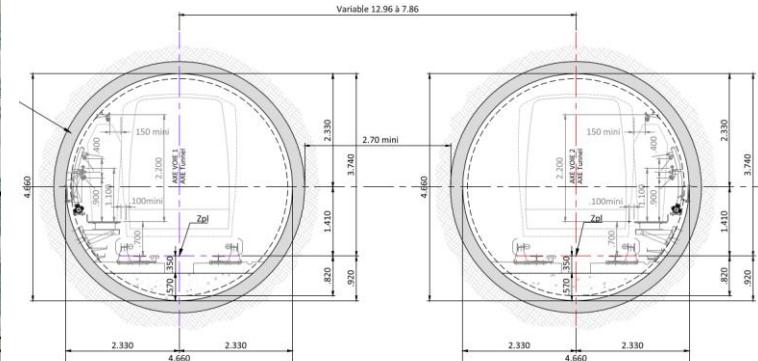
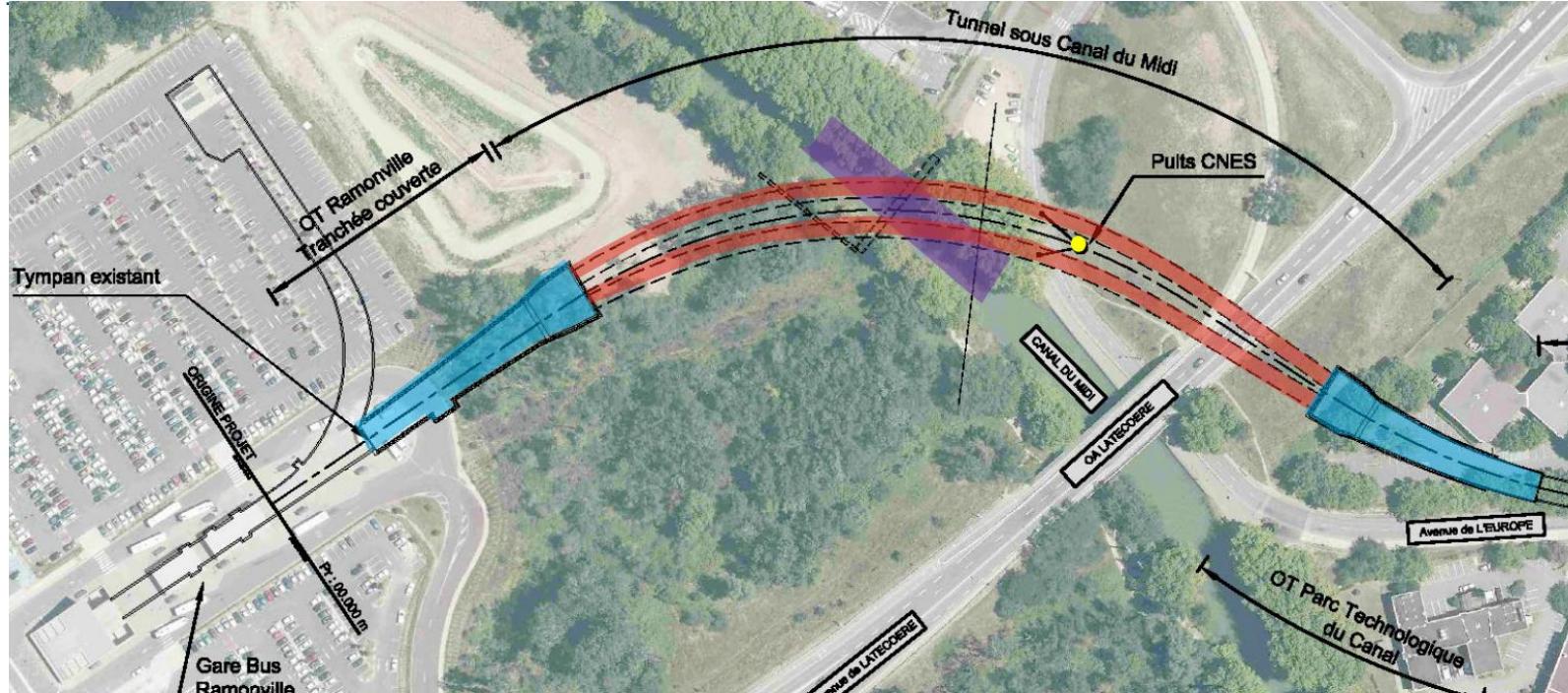
OUVRAGE CADRE



LES SOLUTIONS ECARTEES

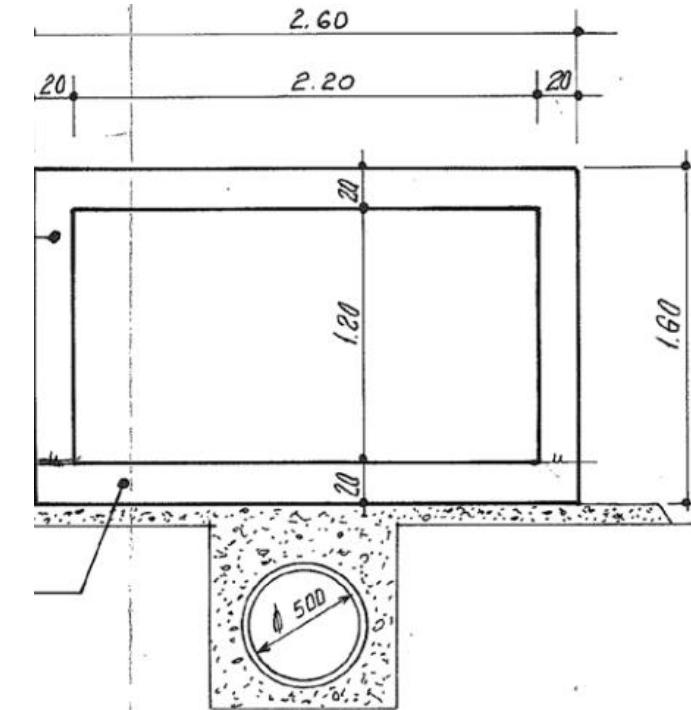
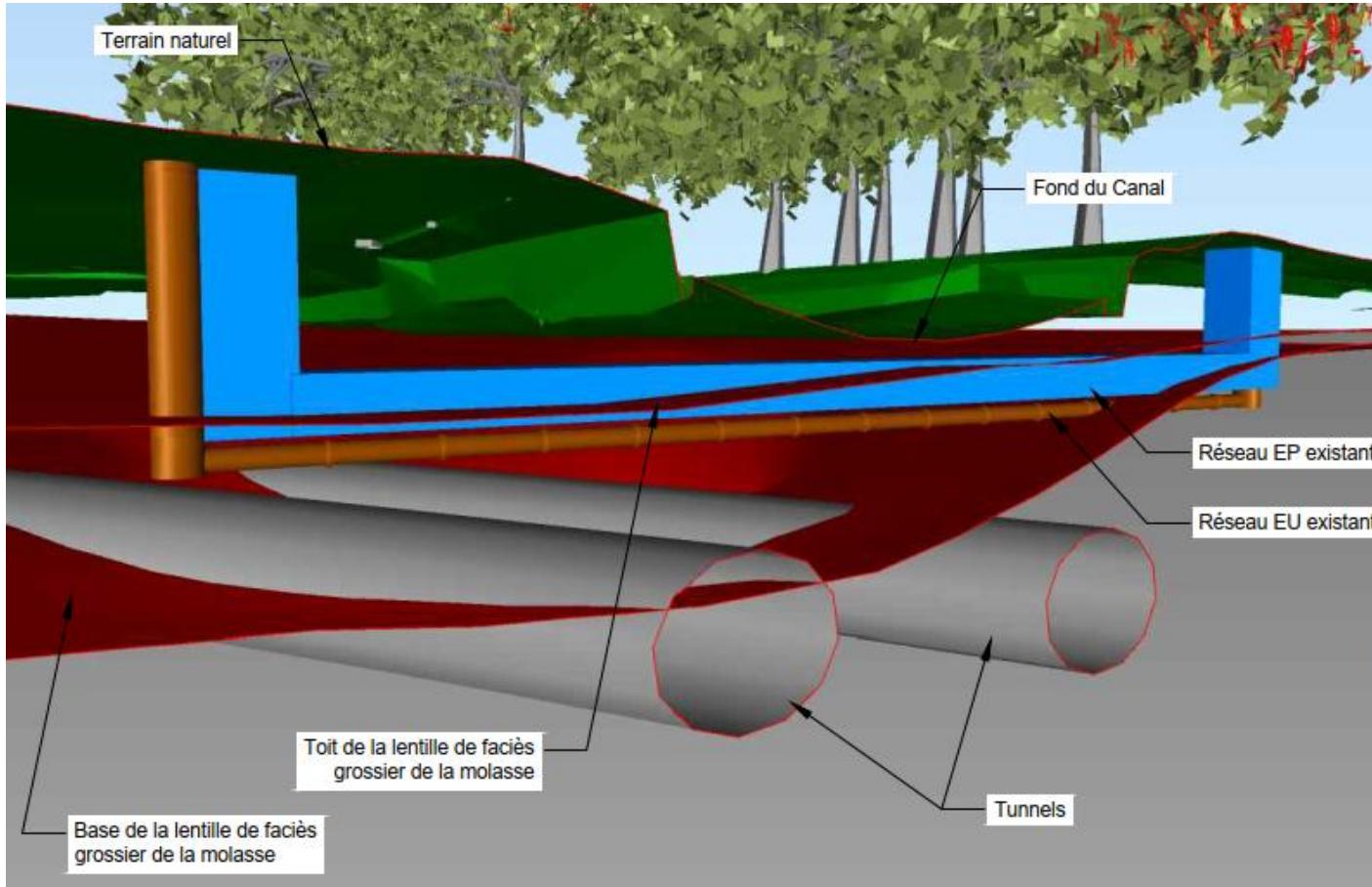
- Franchissement du canal en aérien
 - Linéaire trop faible entre le terminus actuel et le canal
 - Contraintes architecturales très fortes vis-à-vis des impacts visibles dans l'environnement de l'ouvrage classé
 - Impact sur le bois de Pouciquot et les platanes
- Tranchée couverte
 - Fort impact sur l'exploitation du canal
 - Déboisement plus important dans le bois de Pouciquot
 - Induit l'abattage de 15 platanes
 - Nombreux réseaux à dévier
- Tunnel creusé en méthode conventionnelle sous congélation des sols ou pipe roofing
 - Solutions non adaptées à la courbure du tracé et à la faible couverture
 - Très couteux
- Tunnel monotube creusé au tunnelier
 - Couverture minimale insuffisante du fait de la pente maximale imposée

SOLUTION RETENUE



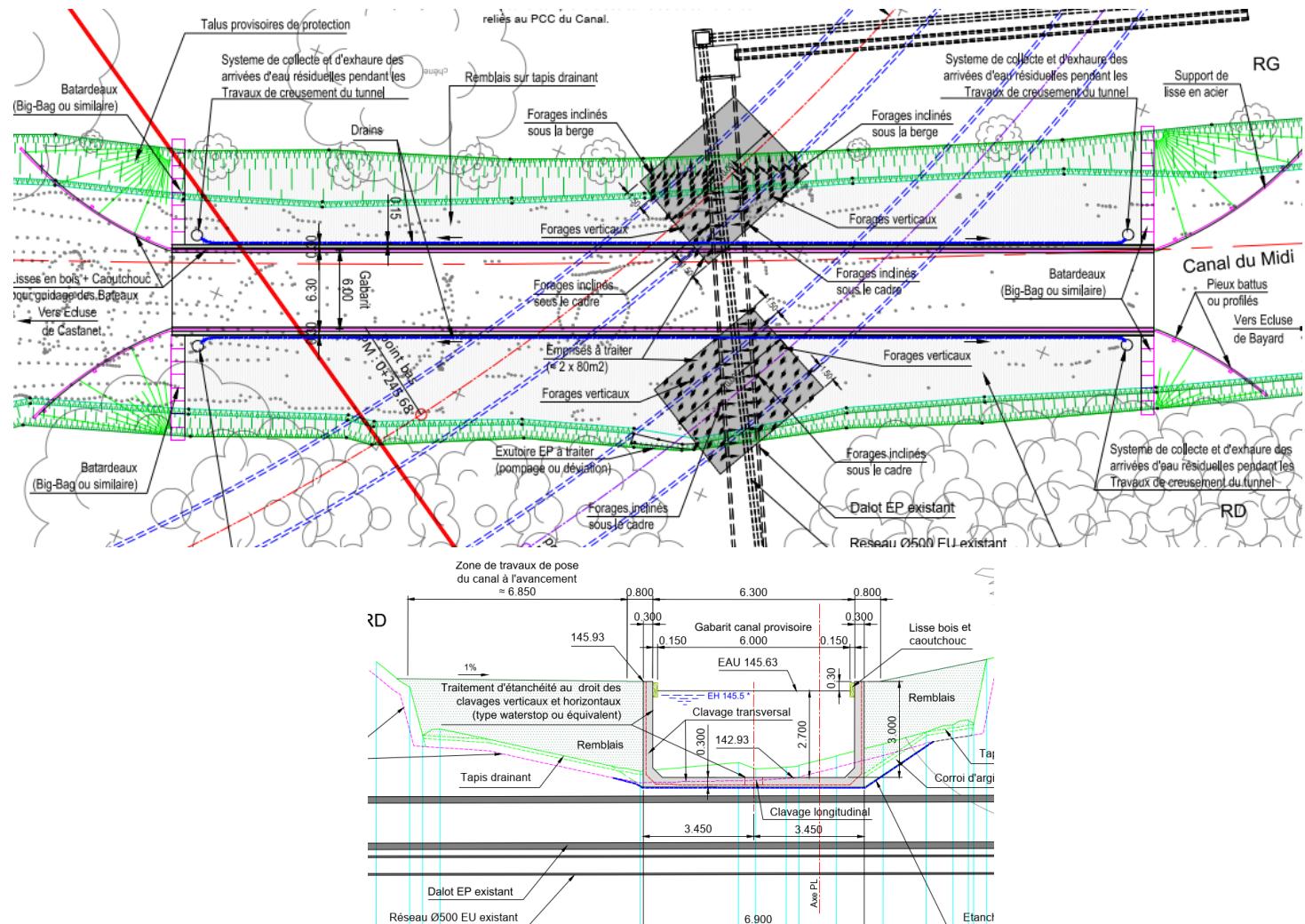
OUVRAGES A PROTEGER

- Cadre EP et conduite EU : tassements admissibles 7 mm
- Canal du Midi : garantir l'exploitation en dehors des périodes de chômage

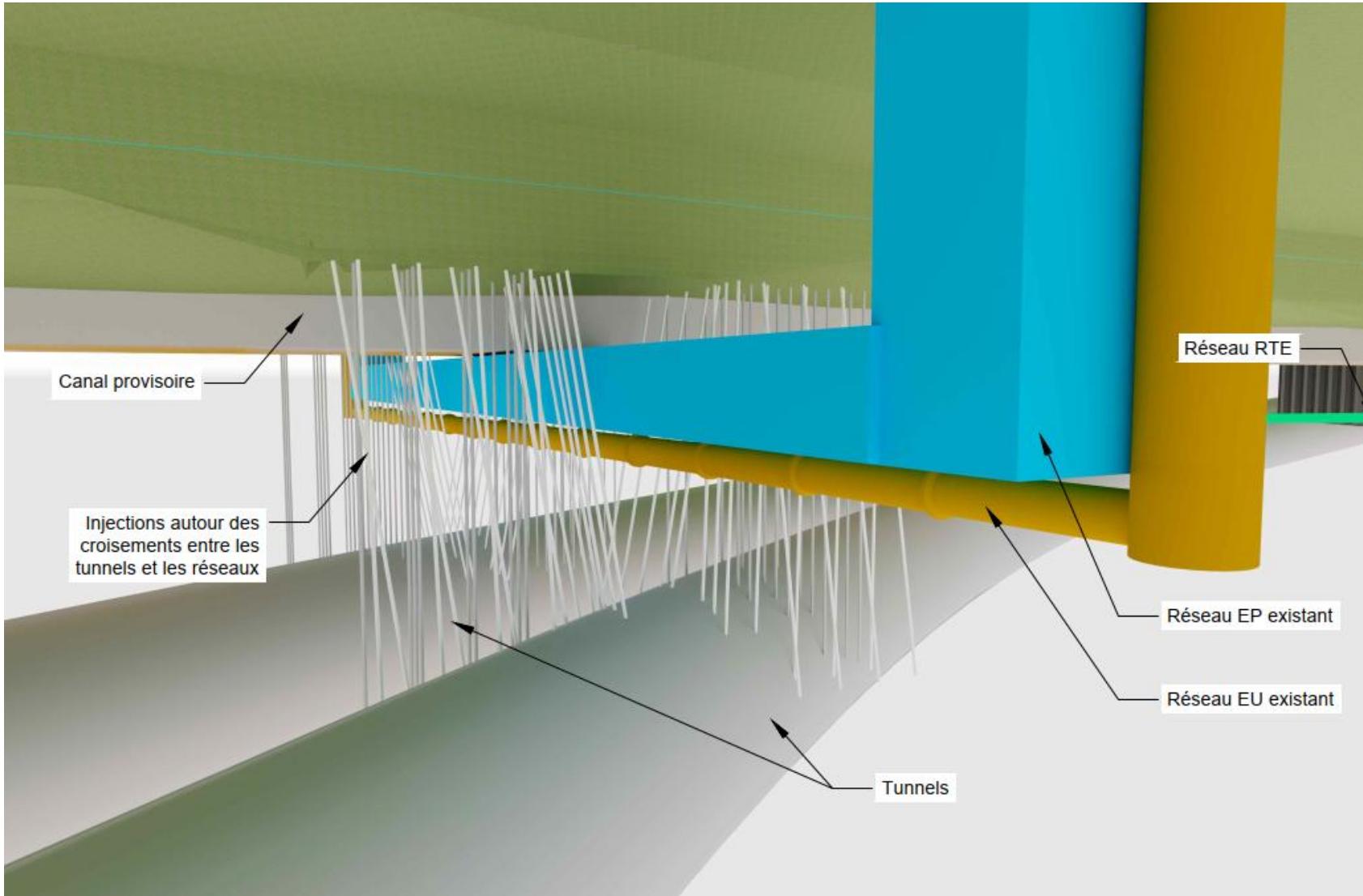


MESURES PREVENTIVES

- Tunnelier à pression de confinement
- Construction d'un canal provisoire pendant la période de chômage
- Injections de renforcement du terrain + clouage en fibre de verre
- Renforcement des réseaux avant travaux
- Auscultation par cibles topographiques et extensomètres en forage



MESURES PREVENTIVES



TRAVAUX REALISES

- Groupement Lot 2 CLB



- Les injections ont été réalisées → Faible volume de coulis de ciment injecté, d'où l'intérêt d'équiper les forages avec des clous pour « agrafer » le terrain
- Le canal provisoire n'a pas été réalisé, en contrepartie :
 - Adaptations dans le tunnelier Bessac permettant d'injecter du coulis devant le front
 - Choix de creuser en premier le tunnel censé rencontrer la lentille de sable la moins étendue
 - Creusement en continu sous le canal
 - Possibilité de voir le front en continu avec le tunnelier à pression d'air Bessac et possibilité d'asperger le front de mousse en cas de perte d'air



TRAVAUX REALISES

- La géométrie de la lentille de sables rencontrée par le tunnelier s'est avérée très proche de celle estimée lors des études
- Ces sables étaient gorgés d'eau mais leur tenue à court terme s'est montrée très bonne, en limitant les circulations d'eau par la pression d'air (1 bar en moyenne)
- Le tassement des réseaux, suivi par chaîne inclinométrique, est resté en deçà de la valeur seuil (7mm)



MERCI DE VOTRE ATTENTION

