

IMGC

LES INFRASTRUCTURES DU GRAND PARIS ET EOLE :

la gestion des interactions avec l'existant

Journée Technique
Jeudi 27 septembre 2018
Amphithéâtre AUGUSTE BRULÉ

Passage sous la zone aéroportuaire de Roissy CDG

Maîtrise d'œuvre de la ligne 17 Nord

Société du Grand Paris

HUB 17 Groupement

GINGER CEBTP/SWECO

Eric TADBIR / Yasmina ALIANE

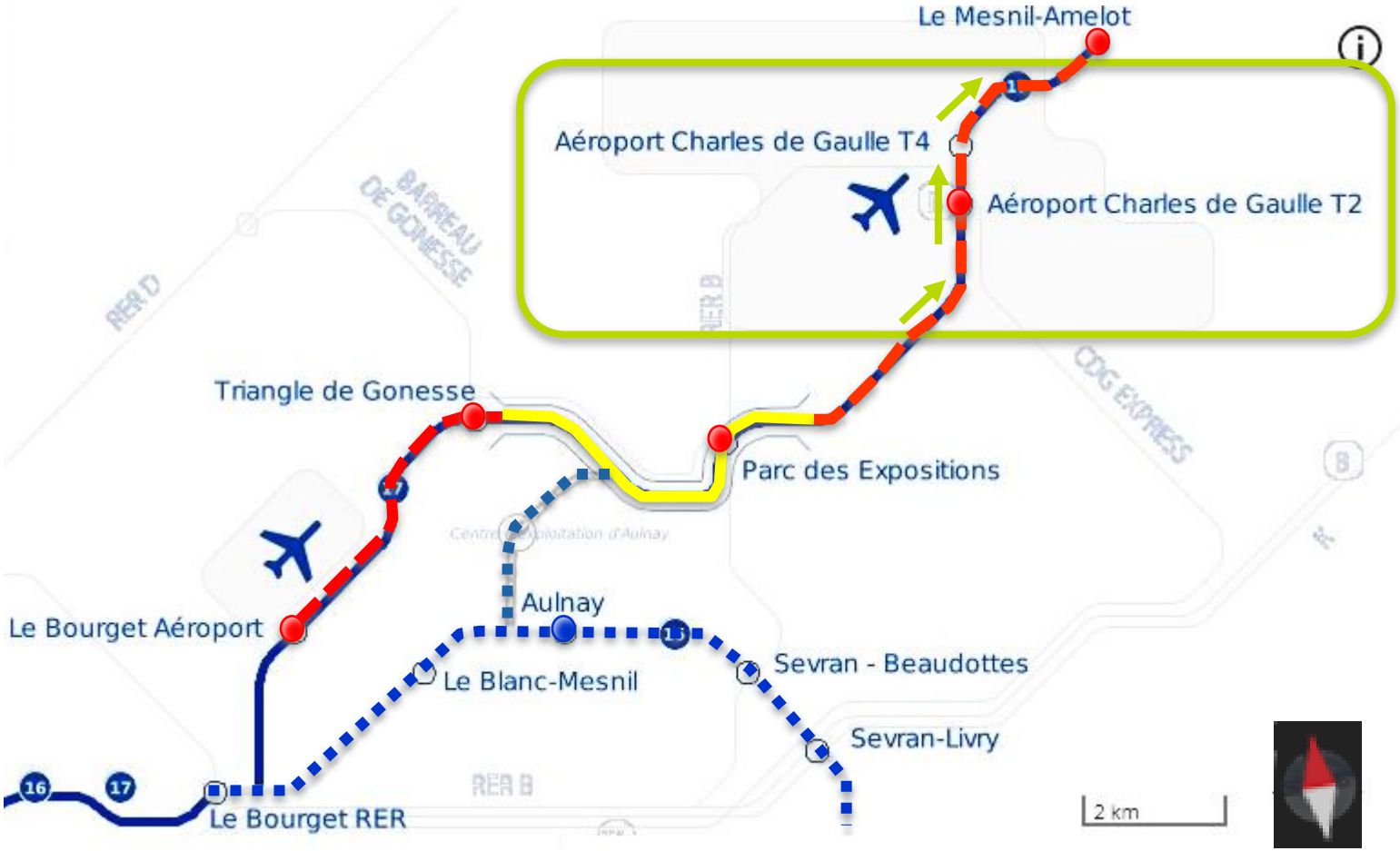
Sommaire

1. Le projet
2. Le passage sous Roissy CDG
3. Les impacts du creusement
4. Evaluations *vs* seuils usuels
5. Exemples de mesures de surveillance

1. Le projet

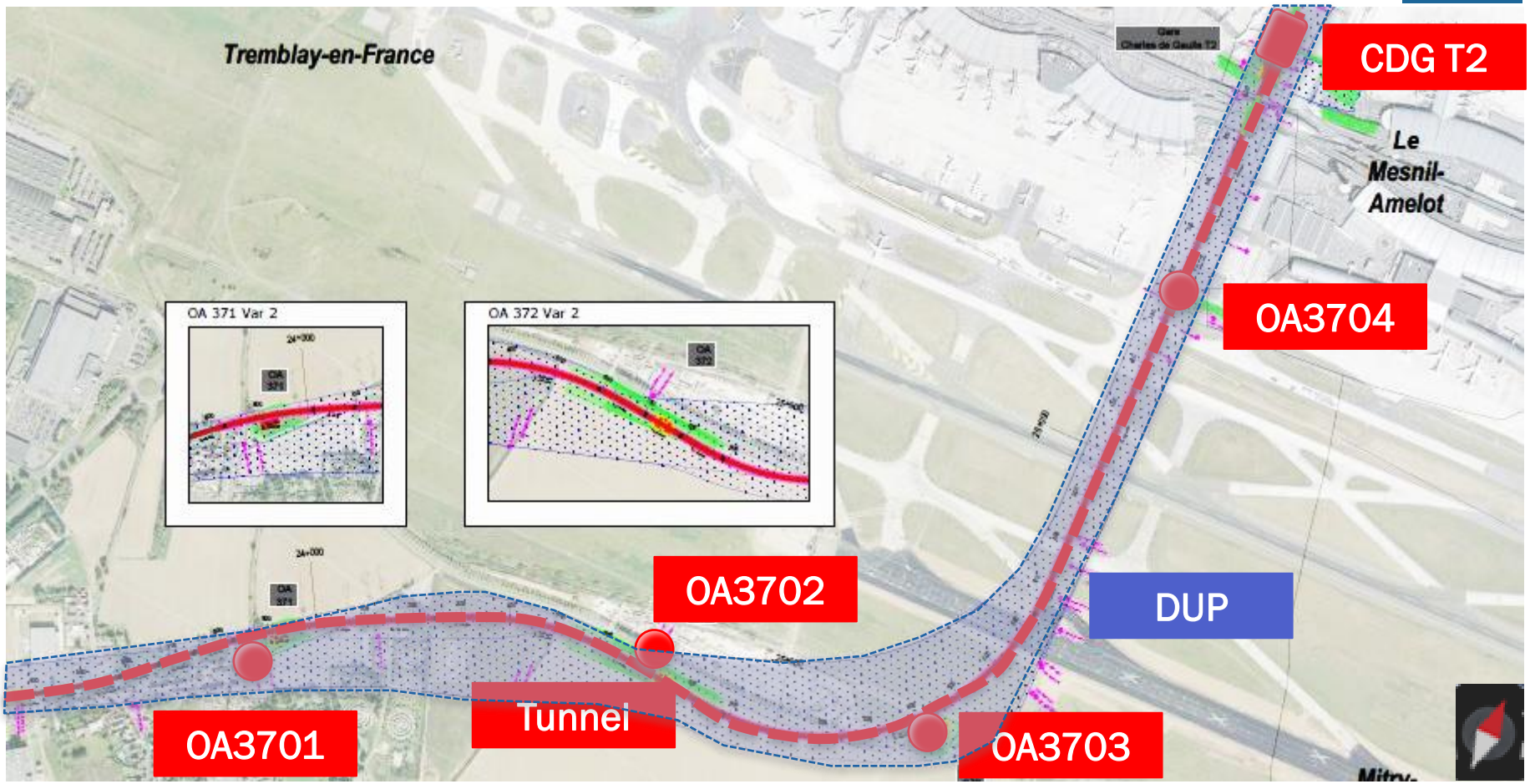
Le projet

Vue en plan général



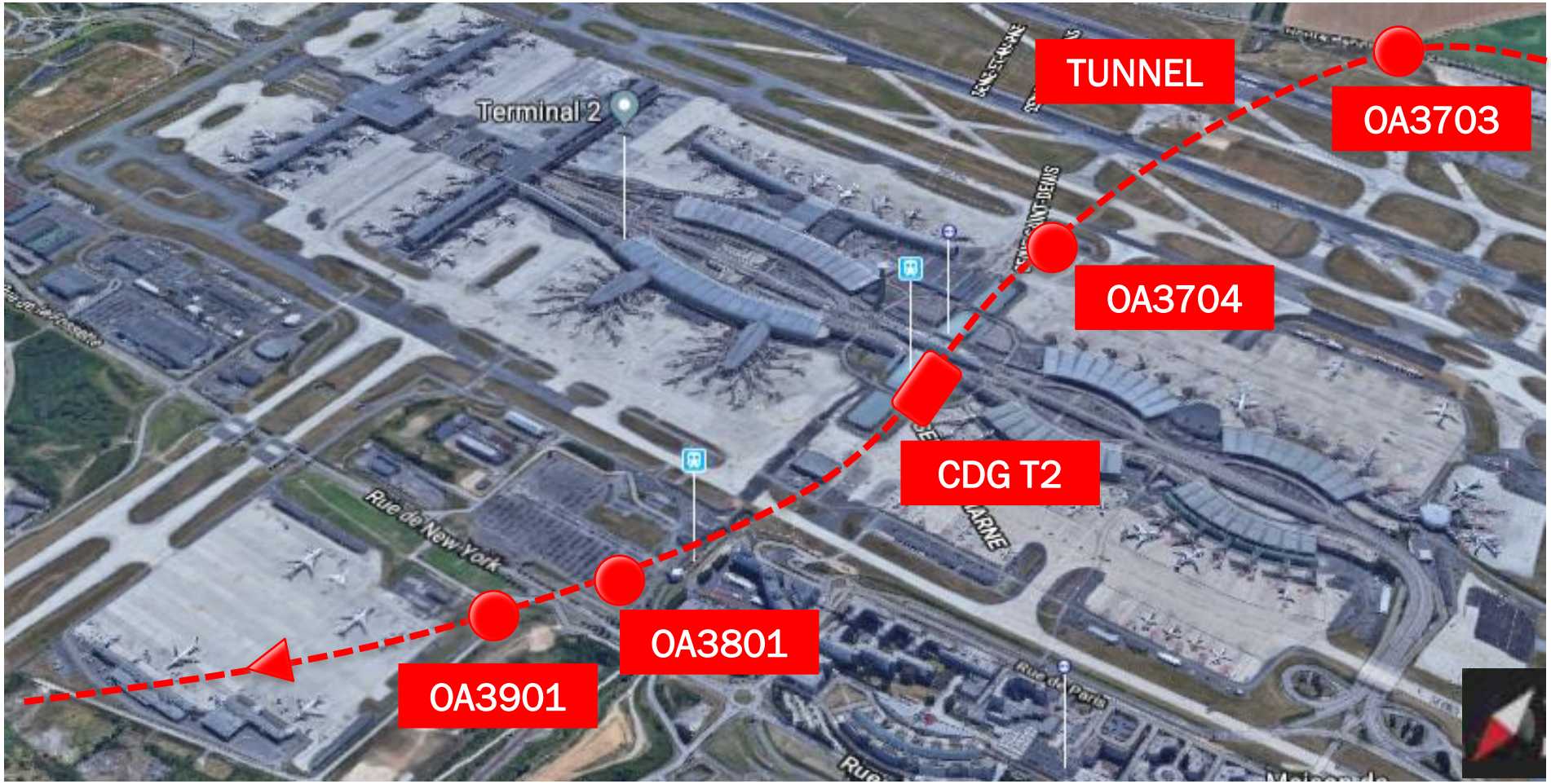
Le projet

Calage du tracé à l'approche de Roissy



Le projet

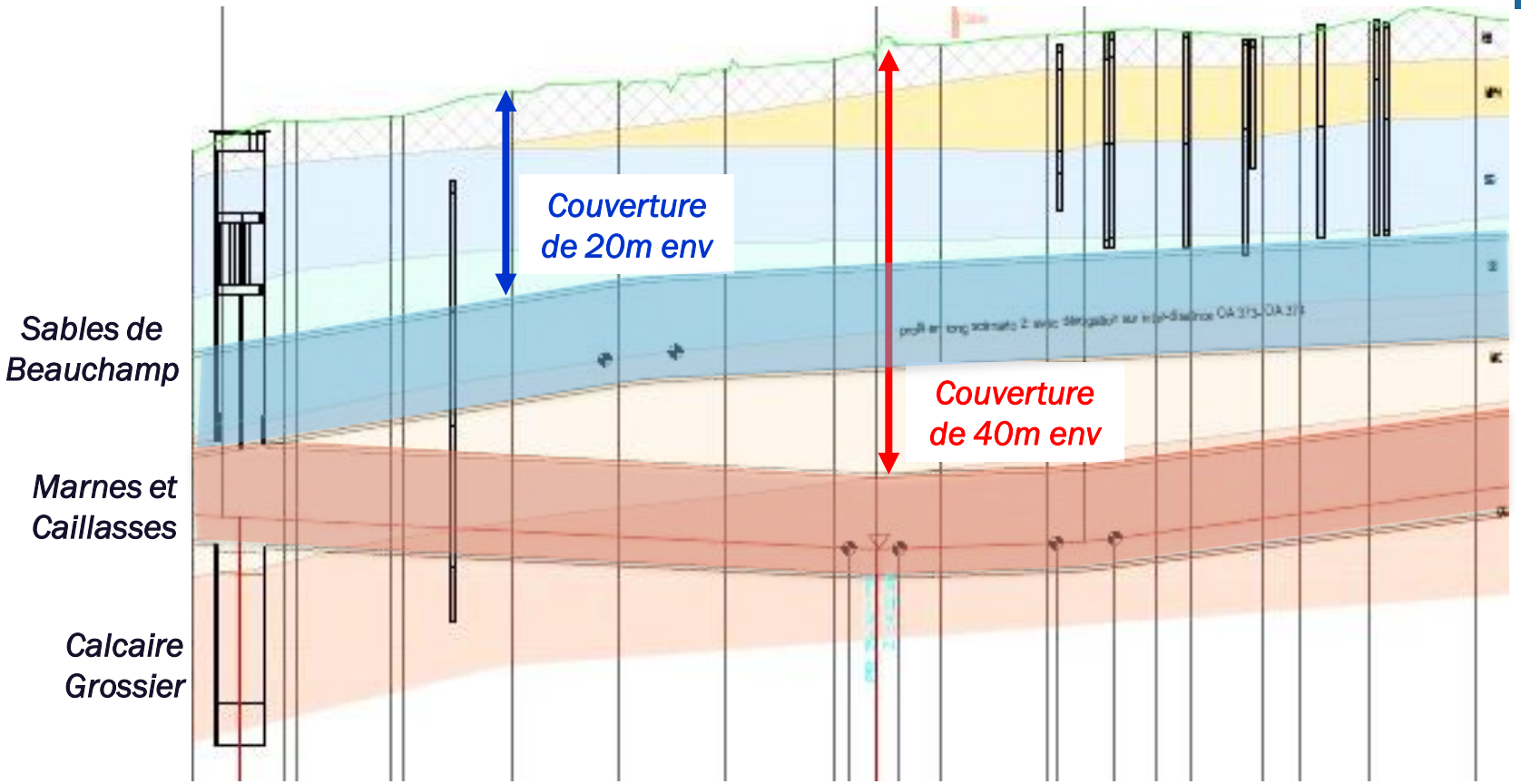
Calage du tracé sur Roissy



Le projet

Calage du profil en long

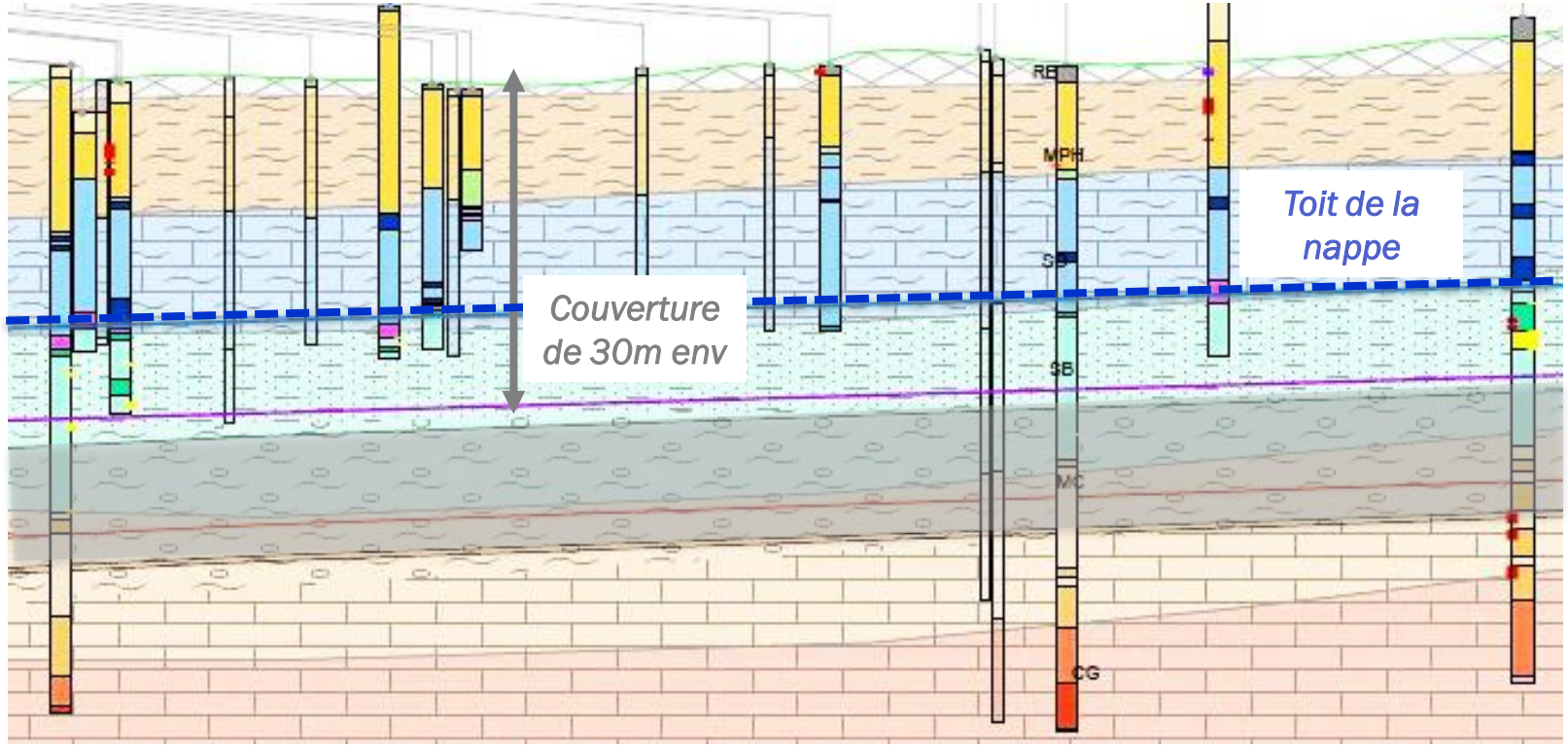
AVP



Le projet

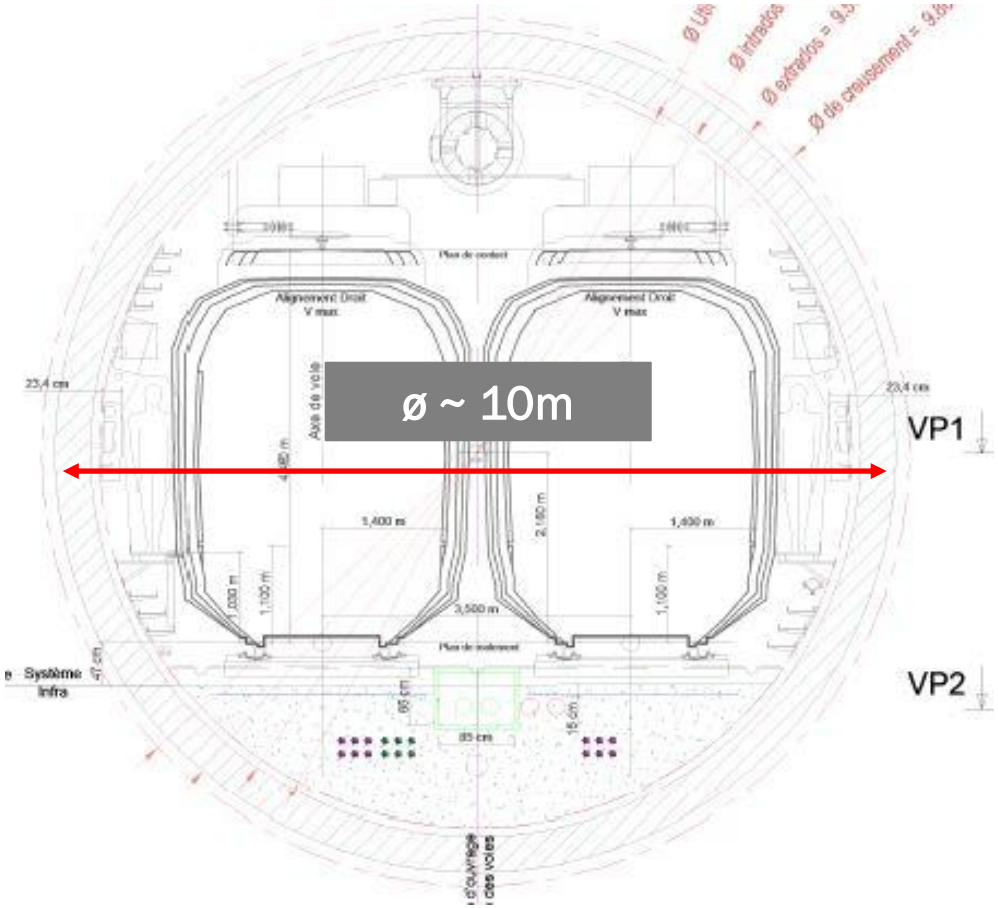
Calage du profil en long

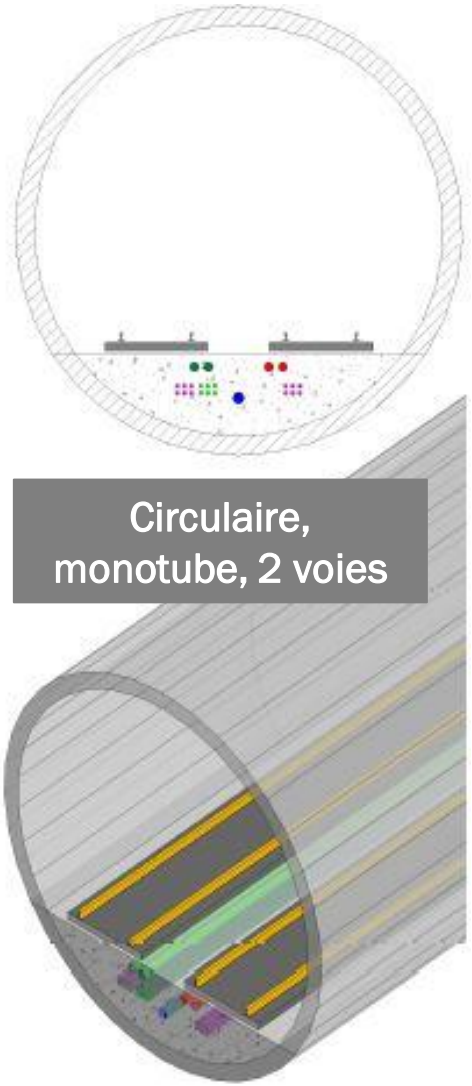
PRO



Le projet

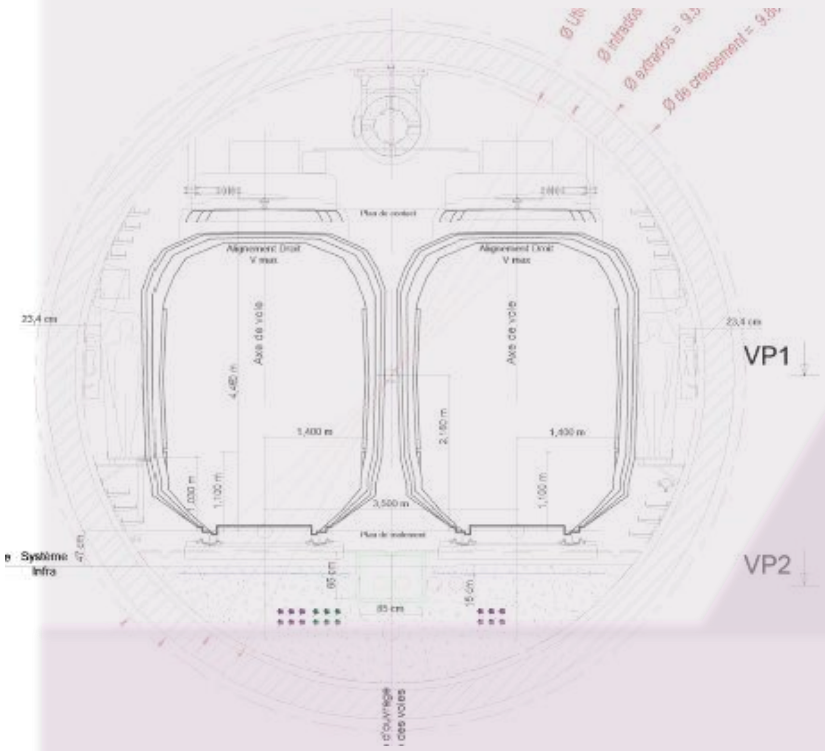
Section du tunnel





Le projet

Contexte géotechnique



Marnes et Caillasses

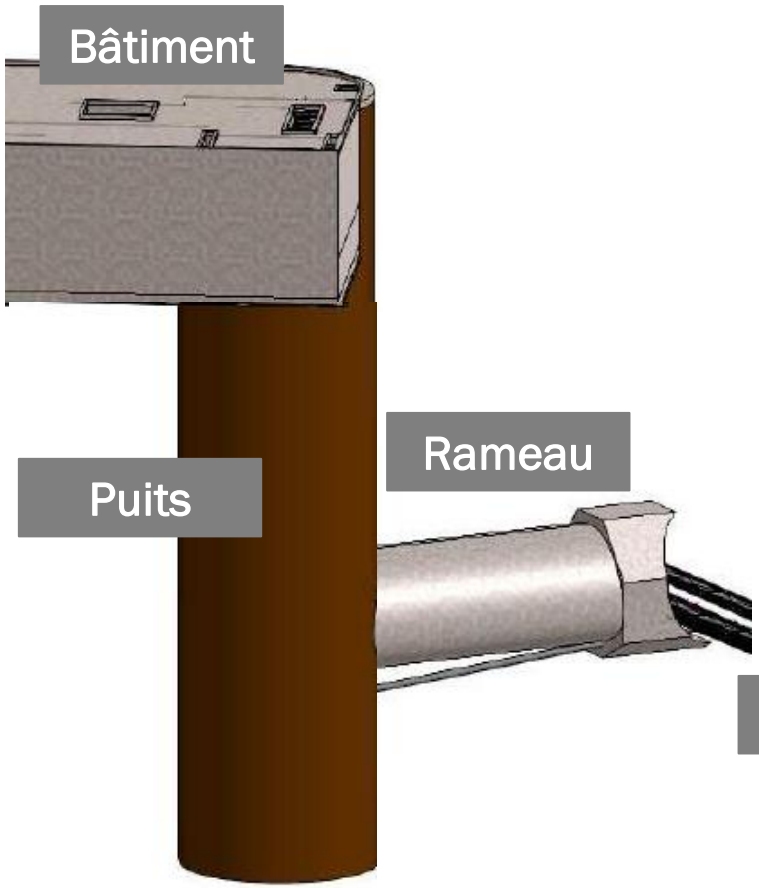
Alternance de bancs marneux et calcaires

Calcaire Grossier

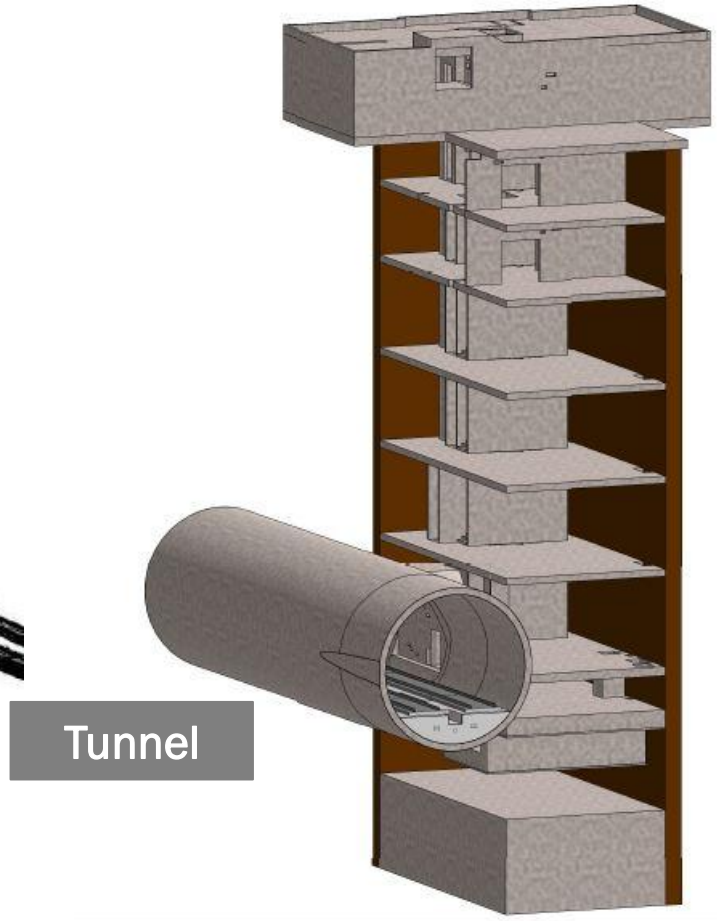
Calcaire en bancs massifs ou fracturés

Le projet

Ouvrages excentrés



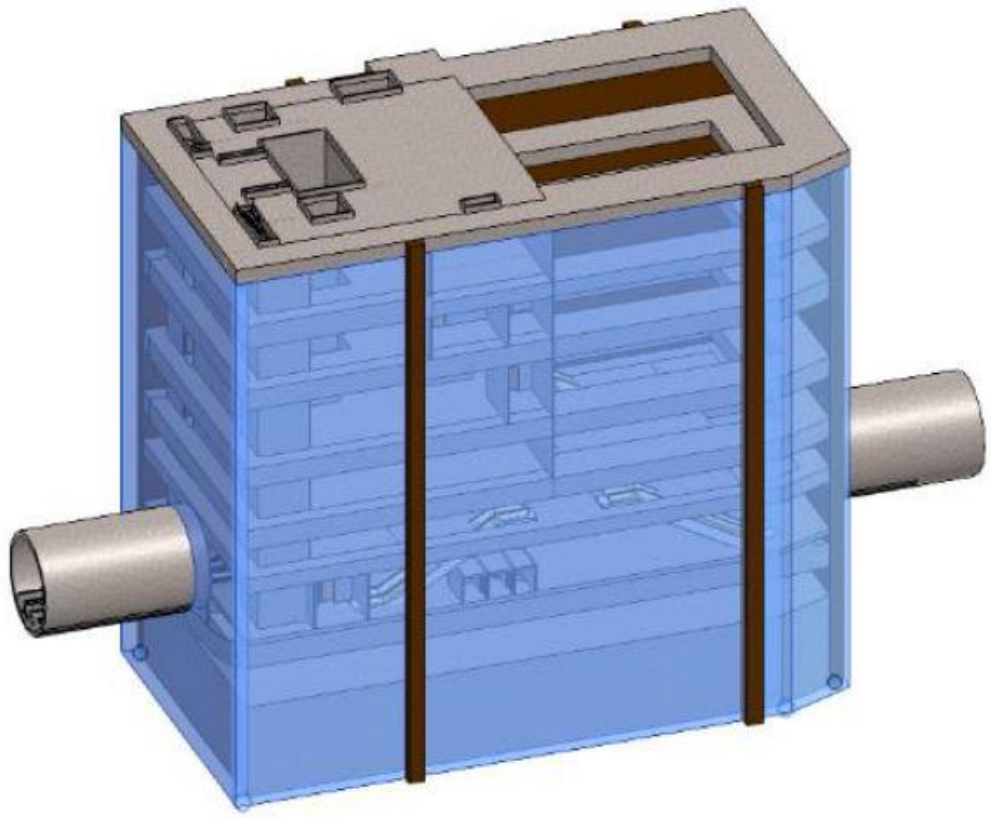
OA3703 ZR à -33m/TN



OA3704 ZR à -33m/TN

Le projet

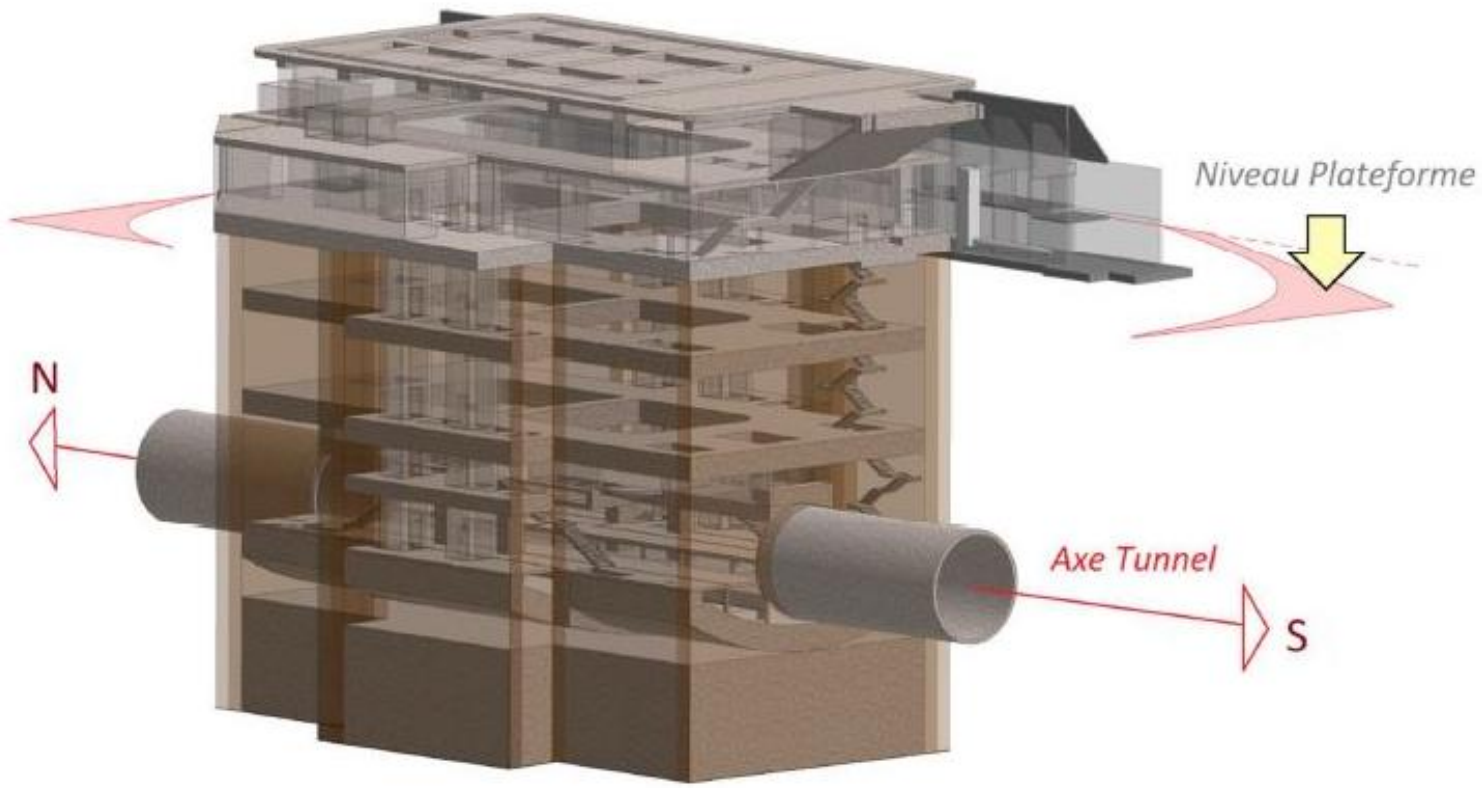
Ouvrage centré



OA3801 ZR à -30m/TN

Le projet de la ligne 17 Nord

Gare CDG T2



CDG T2 ZR à -30m/TN

2. Passage sous Roissy CDG

Passage sous Roissy CDG

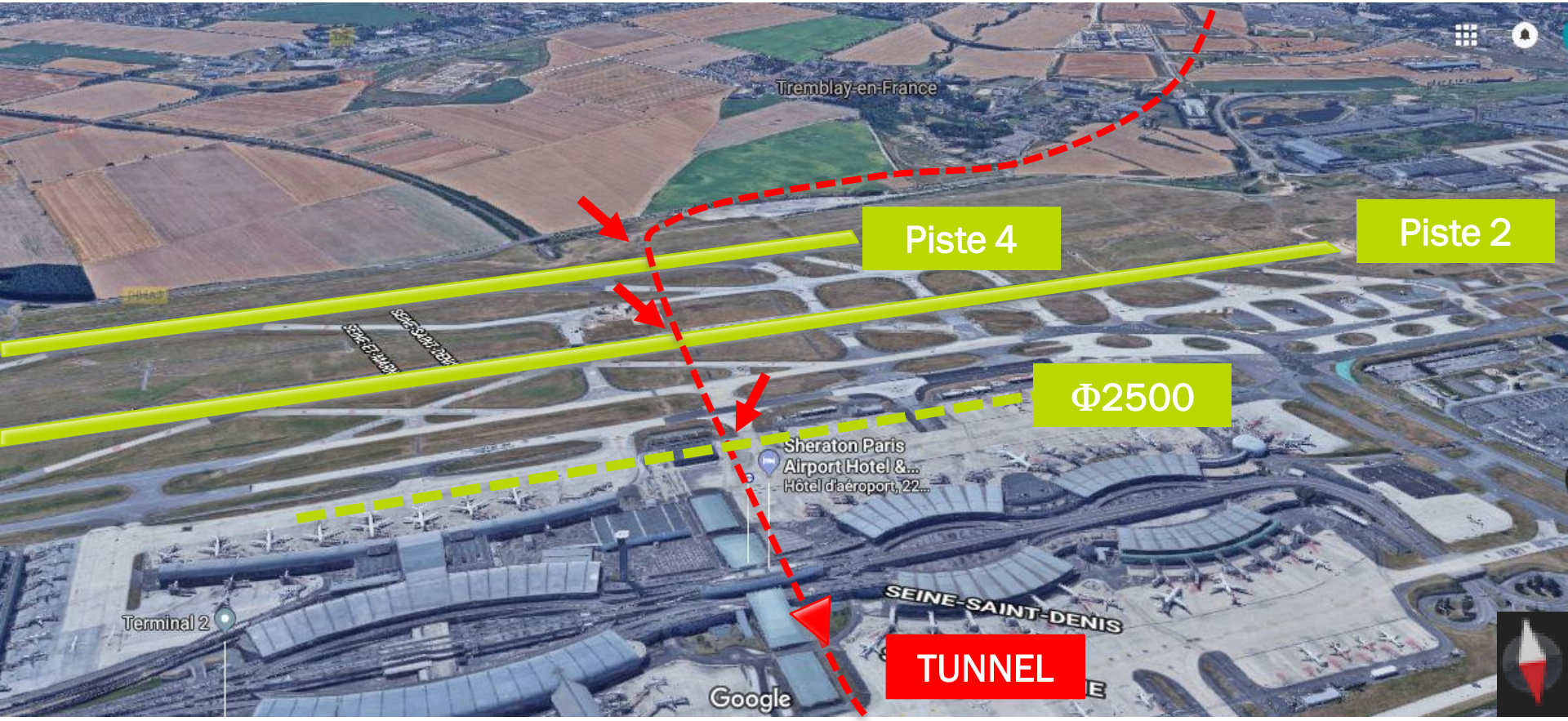
Enjeux

- 3200 ha, 4 pistes
- Au 2ème rang européen pour le fret aérien (>2 Mt/an)
- Au 2ème rang européen pour le trafic passagers (>69 M/an)
- >88.000 emplois
- Parc hôtelier : >8.000 chambres
- Terminaux, halls et bâtiments voyageurs
- Pôle multimodal : RER B, LGV, CDGVAL, A1, A3 …

10% de la richesse totale générée en IDF

Passage sous Roissy CDG

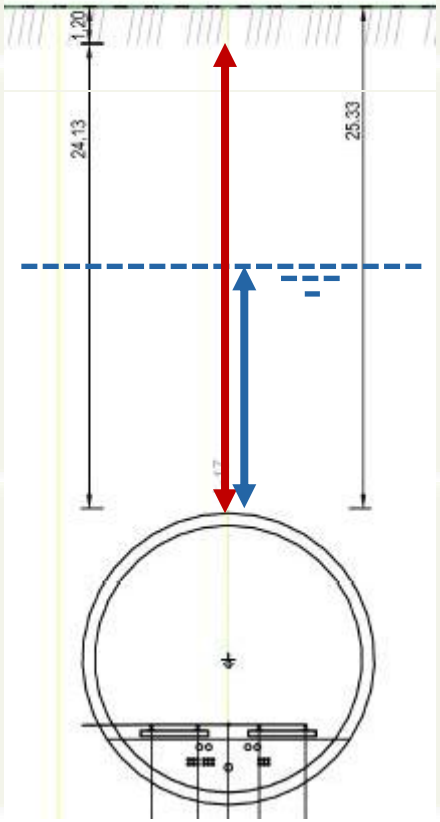
Passage sous pistes et sous collecteur EP



Passage sous Roissy CDG

Pistes 2 et 4





Piste - Epaisseur : ~ 1.2m

Terrains de couverture – Epaisseur : ~ 27m

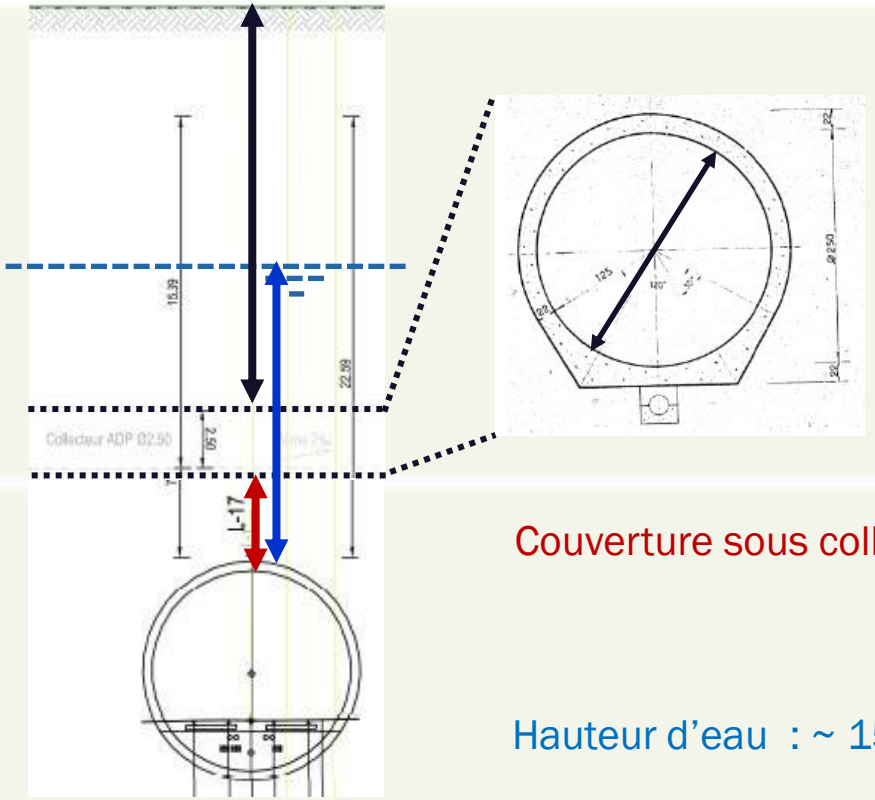
Tunnel - Ø ~ 10m

Hauteur d'eau : ~ 15m

Passage sous Roissy CDG

Collecteur eaux-pluviales





Profondeur du collecteur : ~ 20m

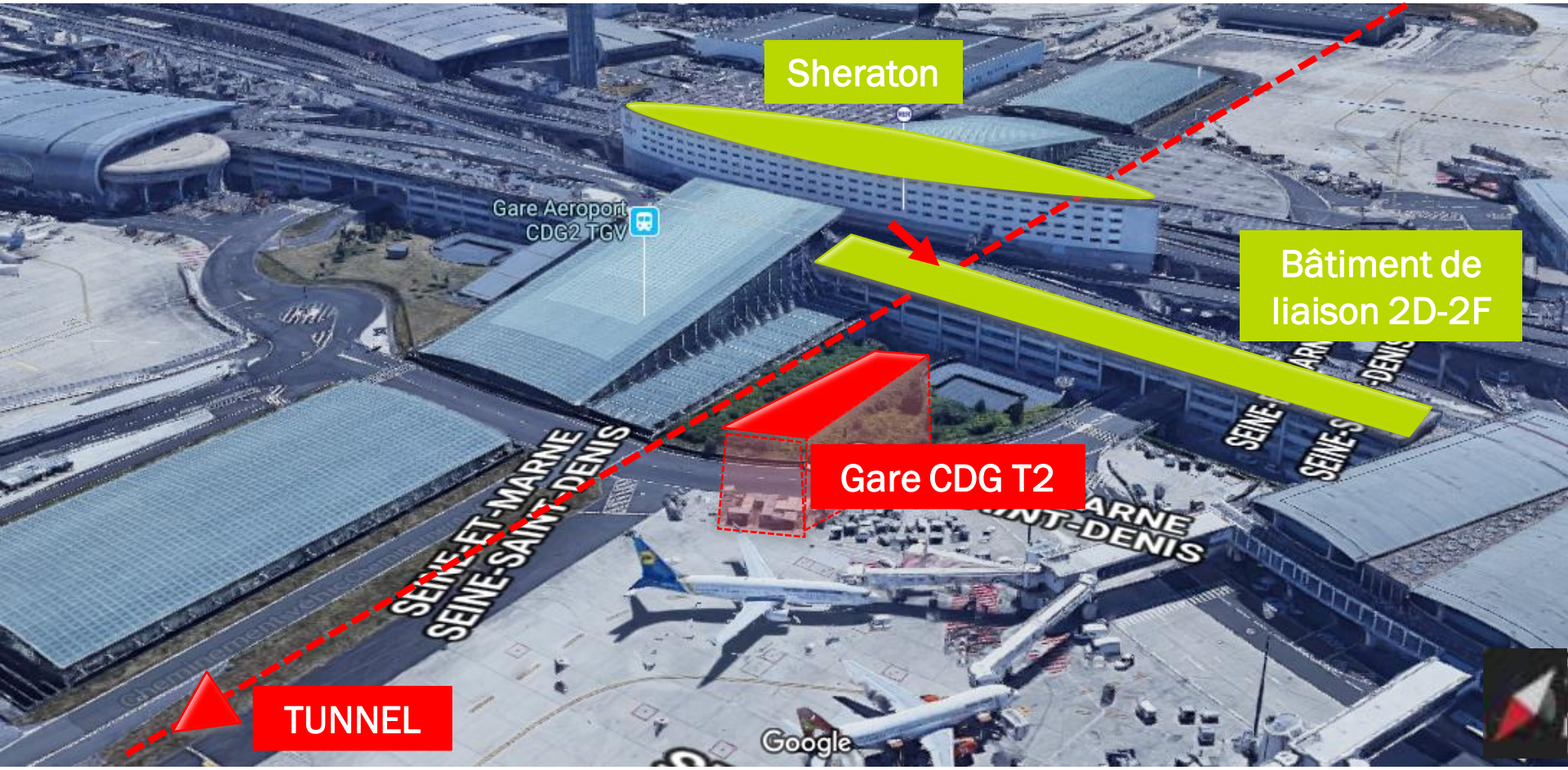
Collecteur : $Ø_{int}$ ~ 2.5m

Couverture sous collecteur : ~ 7.5m

Hauteur d'eau : ~ 15m

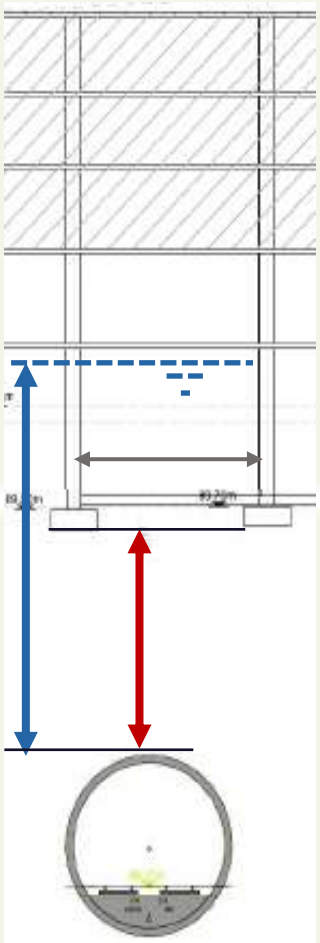
Passage sous Roissy CDG

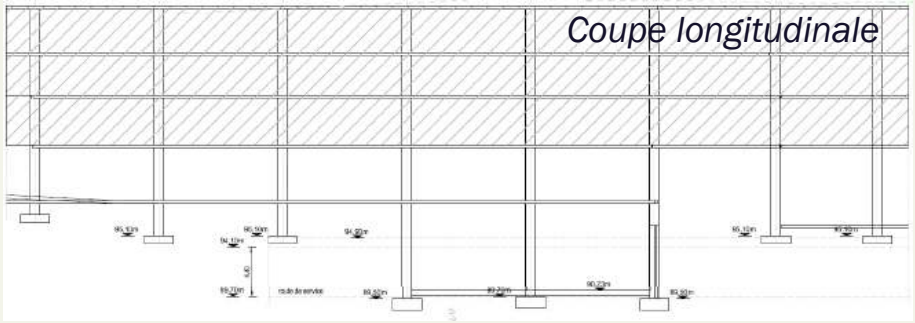
Passage sous bâtiment de liaison 2D-2F



Passage sous Roissy CDG

Bâtiment de liaison 2D-2F





Bâtiment R+3 avec 2 niveaux de sous-sols, long et peu large, fondé sur massifs isolés distants de 11m env

Terrains de couverture sous fondations – Epaisseur : ~ 10m

Hauteur d'eau : ~ 14m

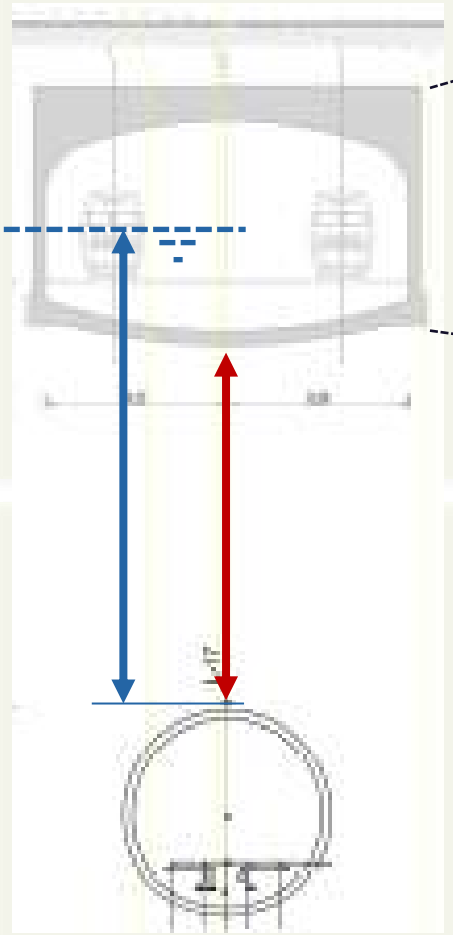
Passage sous Roissy CDG

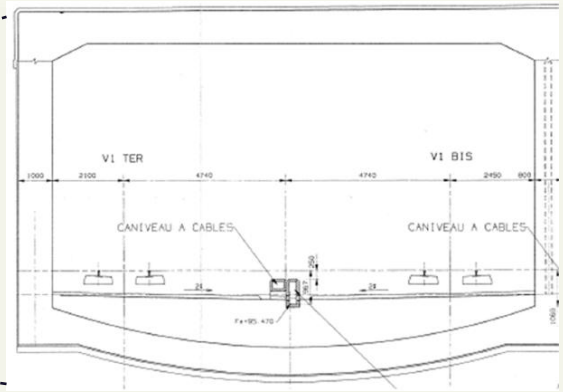
Franchissements RER B et LGV Nord



Passage sous Roissy CDG

Passage sous ouvrage LGV





Ouvrage cadre, large de 16m, profond de 14m env

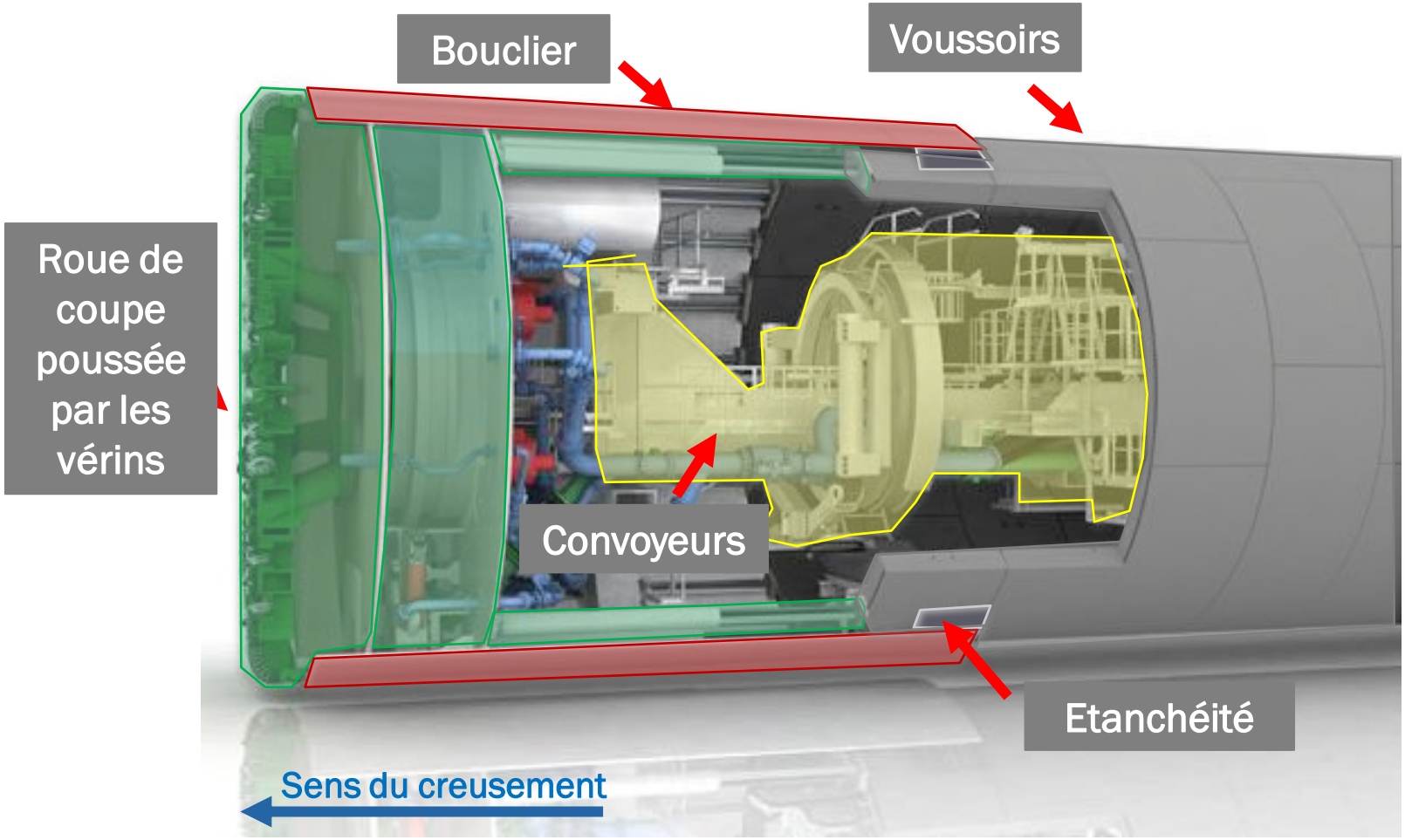
Terrains de couverture sous radier – Epaisseur : ~ 17m

Hauteur d'eau : ~ 19m

3. Impact du creusement

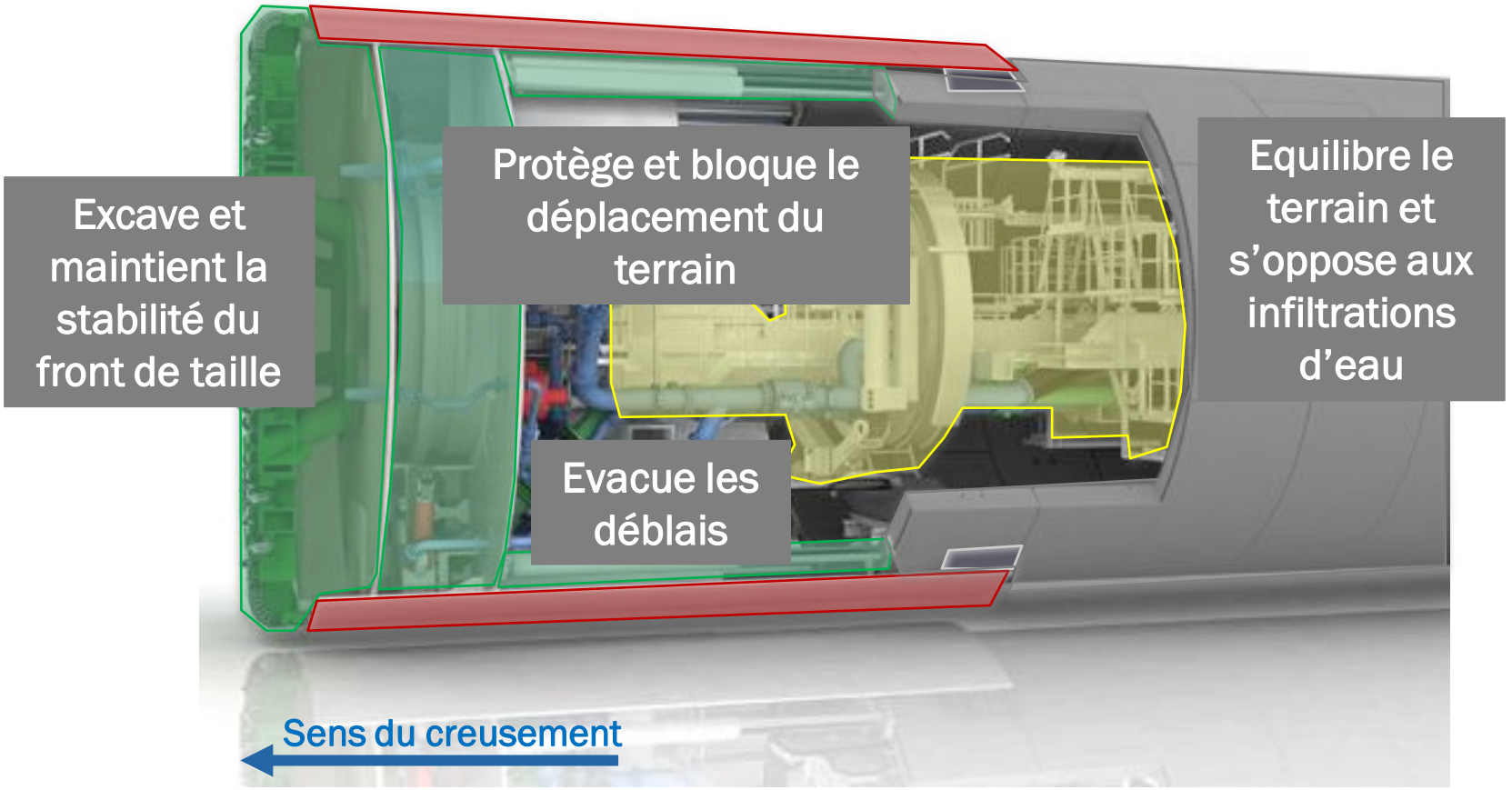
Impact du creusement

Excavation au tunnelier



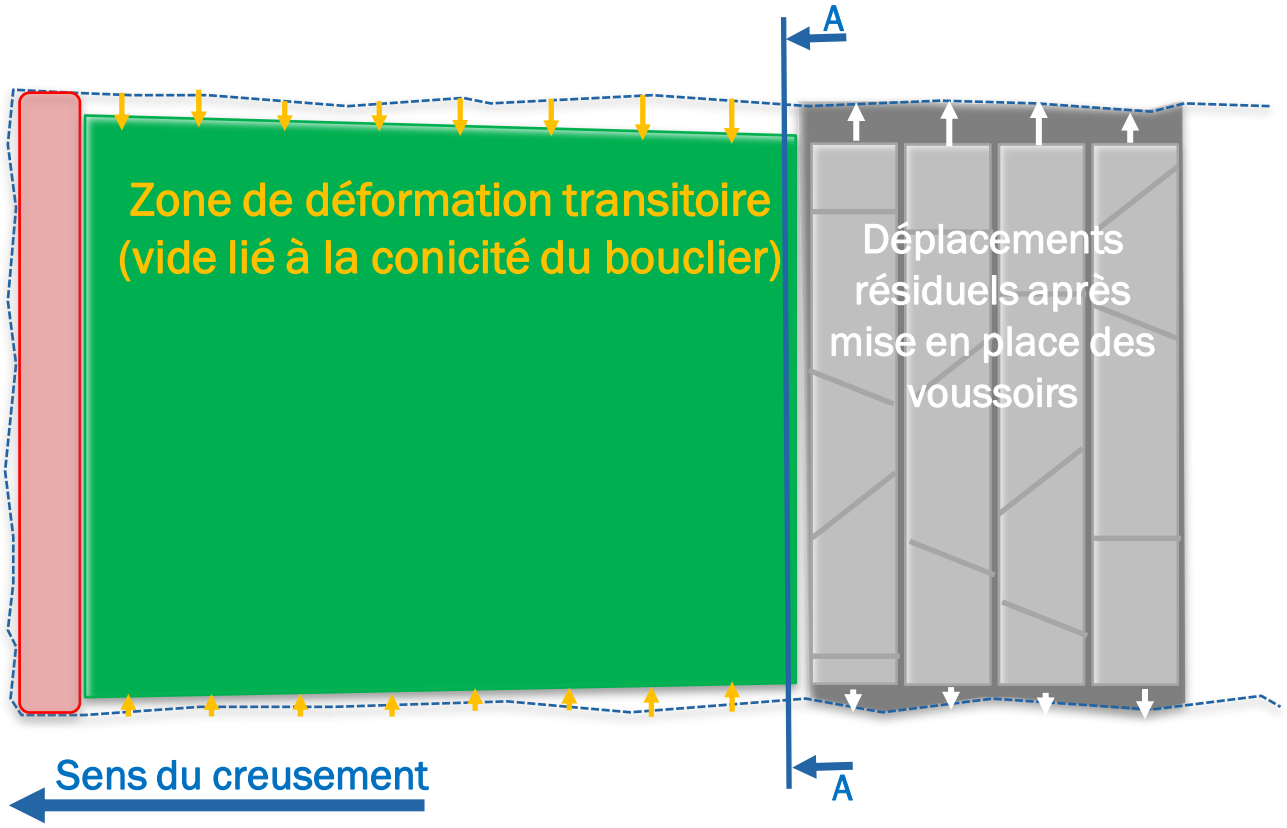
Impact du creusement

Excavation au tunnelier



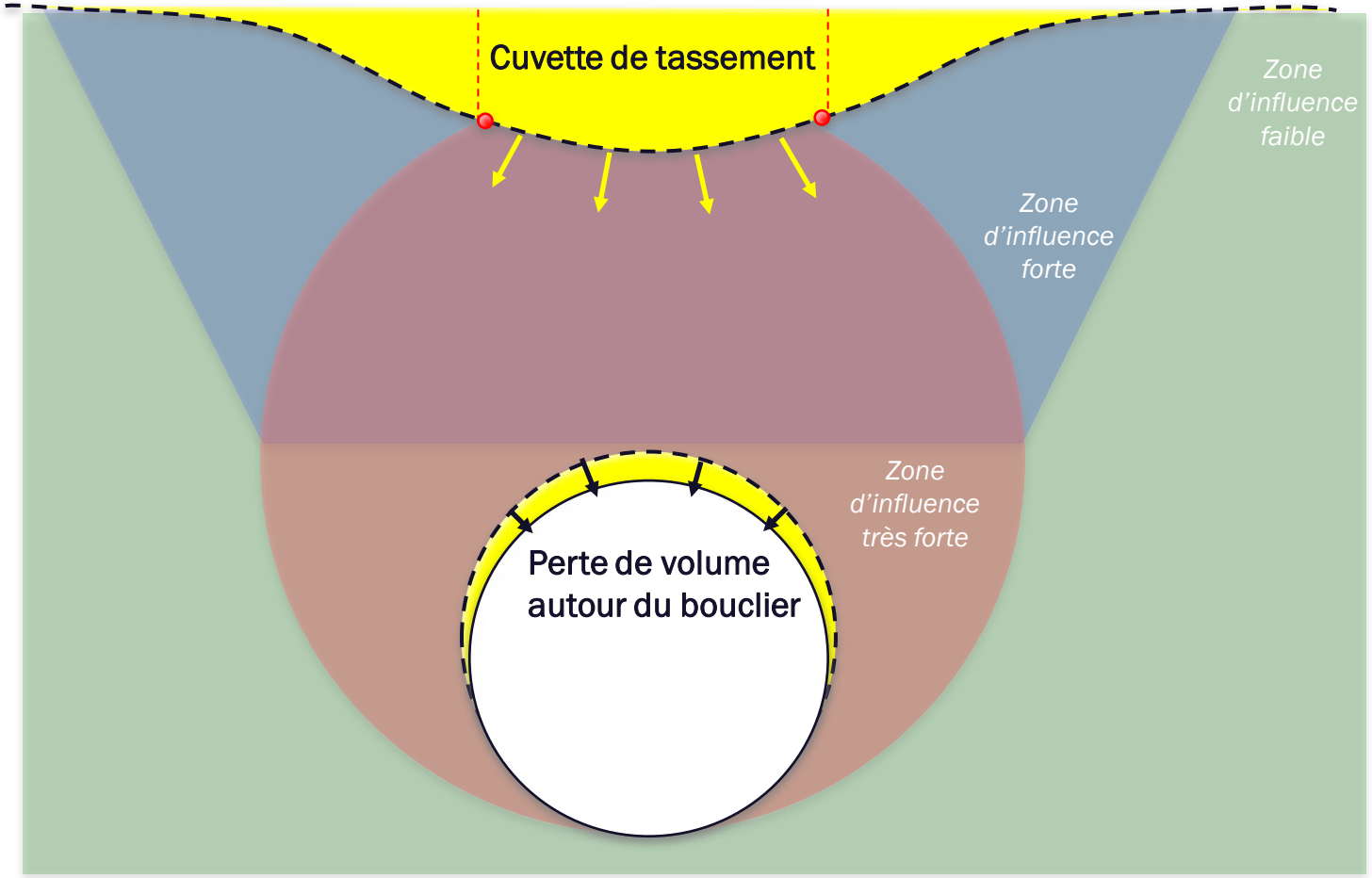
Impact du creusement

Déformation radiale : convergence



Impact du creusement

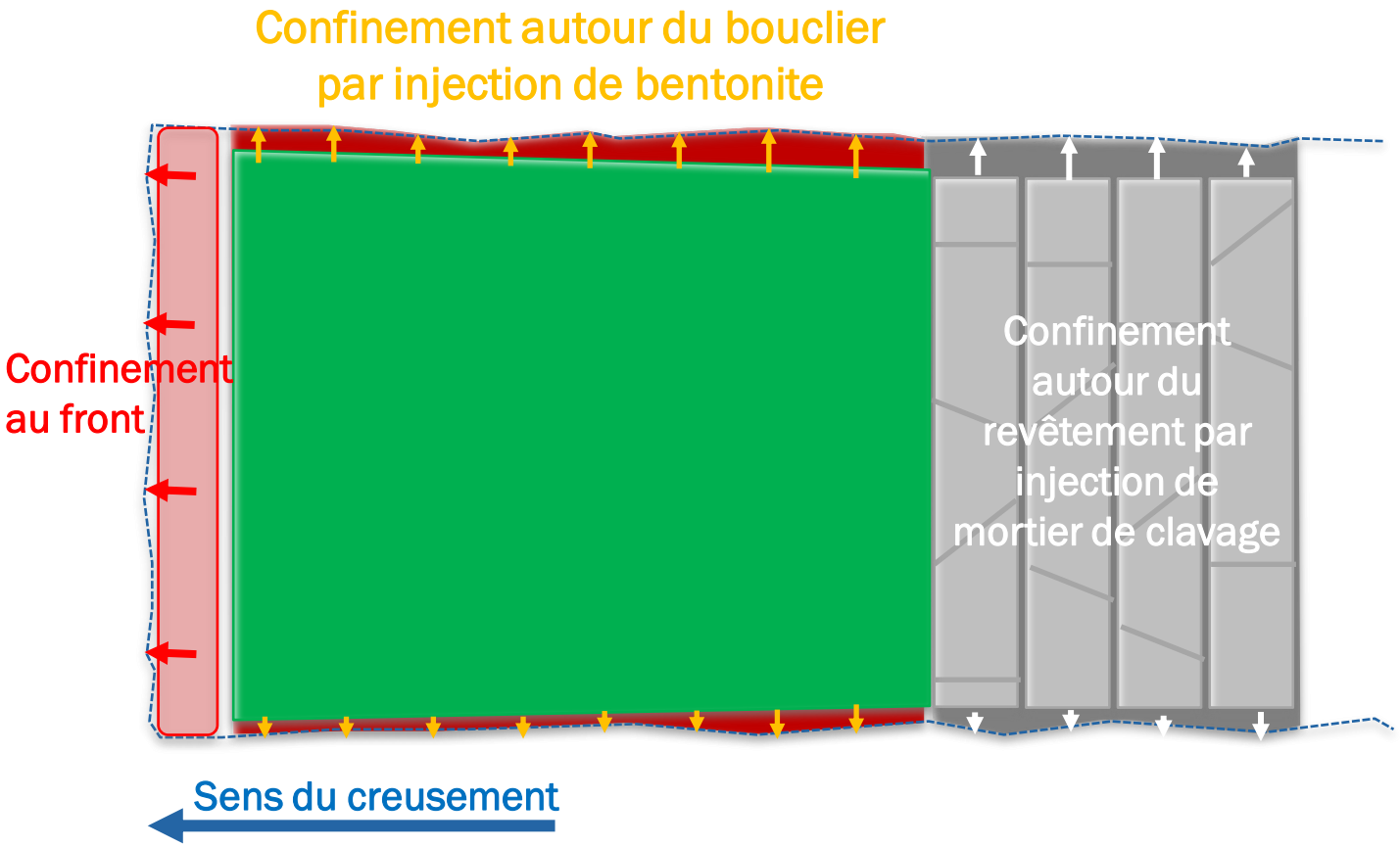
Tassement induit par la convergence



Section transversale A-A

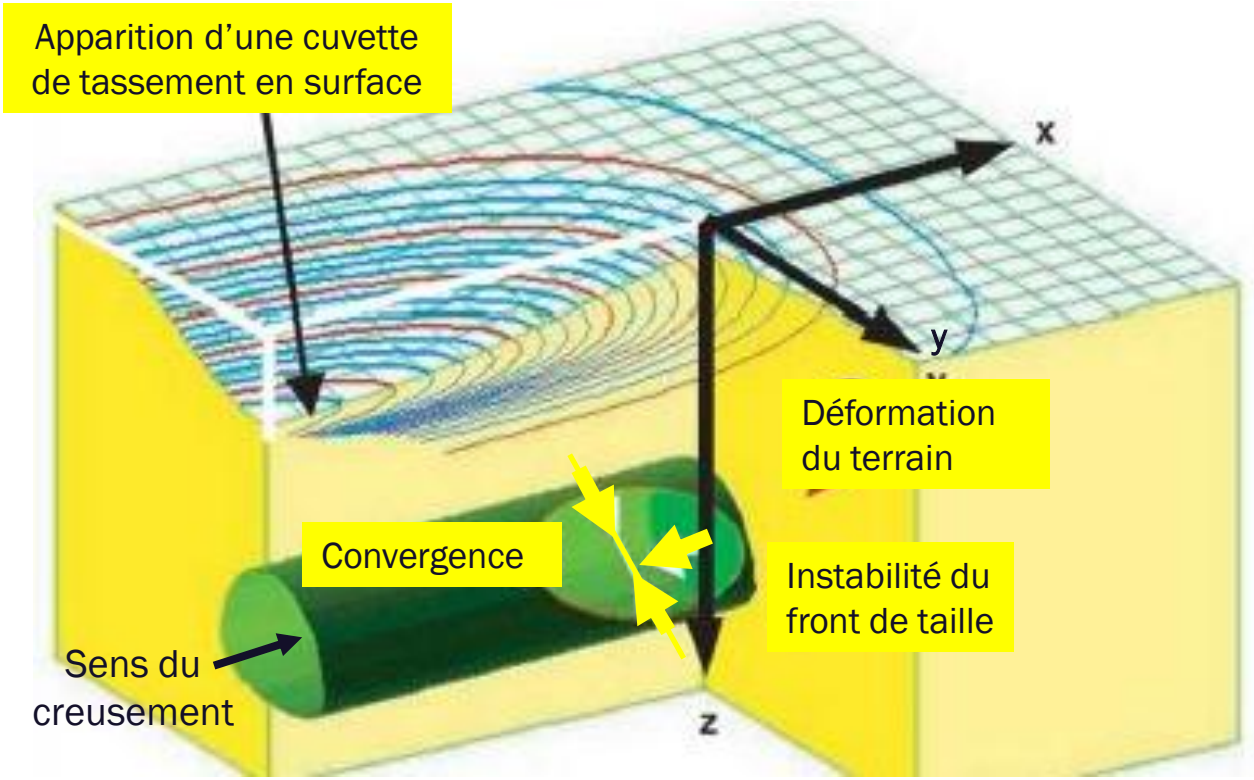
Impact du creusement

Confinement, réduction de la convergence



Impact du creusement

En l'absence de pressions de confinement



Impact du creusement

Maîtrise des tassements

*Paramètres de pilotage**	
P'_{front}	*40 à 200 KPa*
$P'_{bouclier}$	*10 à 50 KPa*
$P'_{clavage}$	*50 à 300 kPa*
$P'_{blow\text{-}out\ (non\ soulèvement)}$	*300 à 500 kPa*
Pression hydrostatique	*100 à 200 kPa*

(: Gamme indicative des valeurs testées)*

4. Evaluations *vs* seuils usuels

Evaluations *vs* seuils usuels

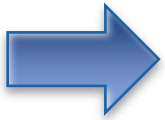
Classes des dommages

Dommages architecturaux	Fissures de petites dimensions essentiellement dans les plâtres, coincement des portes et des fenêtres
Dommages fonctionnels modérés	Dommages provoquant une gêne dans l'utilisation des parties de la construction, manœuvrabilité des portes et fenêtres difficile, un entretien peut s'avérer nécessaire
Dommages fonctionnels importants	Instabilité de certains éléments structuraux, blocage des portes et fenêtres : l'utilisation de la construction réduite
Dommages structuraux	Dégradation des éléments structuraux principaux, possibilité de rupture de certaines parties ; mise en danger des occupants ; reconstruction partielle ou totale nécessaire

Evaluations *vs* seuils usuels

Seuils des bâtiments courants

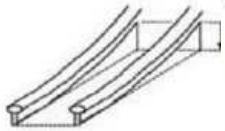
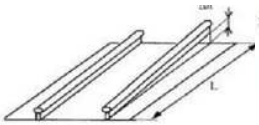
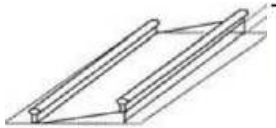
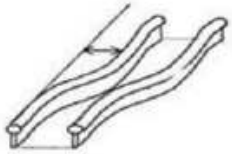
	Tassements absolus	Tassements différentiels
Dommages architecturaux	St < 25 mm	Ds < 1,5‰
Dommages fonctionnels modérés	25 mm < St < 30 mm	1,5‰ < Ds < 2,2‰
Dommages fonctionnels importants	30 mm < St < 40 mm	2,2‰ < Ds < 3‰
Dommages structuraux	St > 40 mm	Ds > 3‰



Critères structurels

Evaluations *vs* seuils usuels

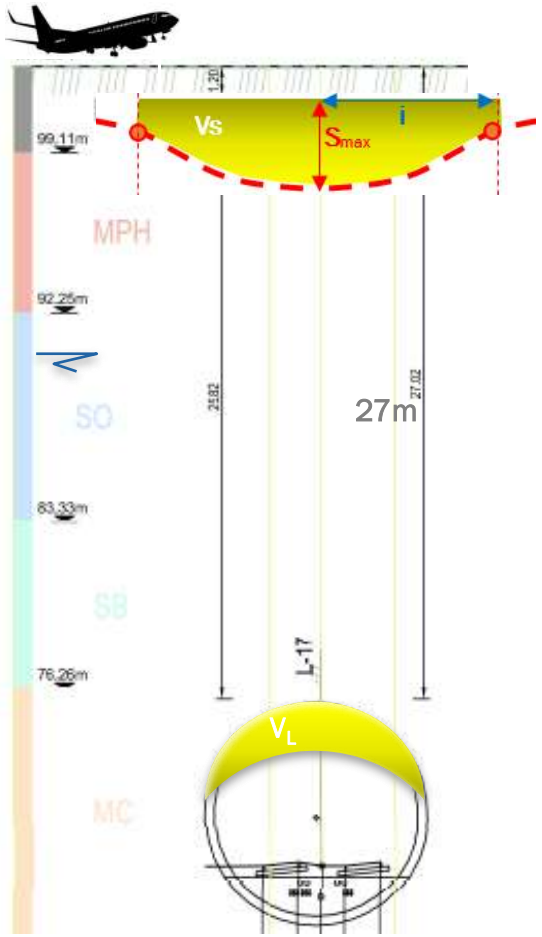
Règlementation LGV selon IN1896

	Valeur d'alerte	Valeur d'intervention	Valeur de ralentissement
Tassement absolu	5 mm	10 mm	15 mm
 Nivellement Tassement relatif dans l'axe des voies / 20 m	10 mm (0.5 / 1000)	18 mm (0.9 / 1000)	24 mm (1.2 / 1000)
 Gauche Tassement relatif / 3 m	5 mm (1.67 / 1000)	7 mm (2.33 / 1000)	12 mm (4 / 1000)
 Devers Tassement relatif / 5 m	7 mm (1.4 / 1000)	10 mm (2 / 1000)	15 mm (3 / 1000)
 Dressage Tassement relatif / 10 m	6 mm (0.6/1000)	8 mm (0.8/1000)	12 mm (1.2 / 1000)

Critères « Equipements »

Evaluations *vs* seuils usuels

Passage sous les pistes 2 et 4

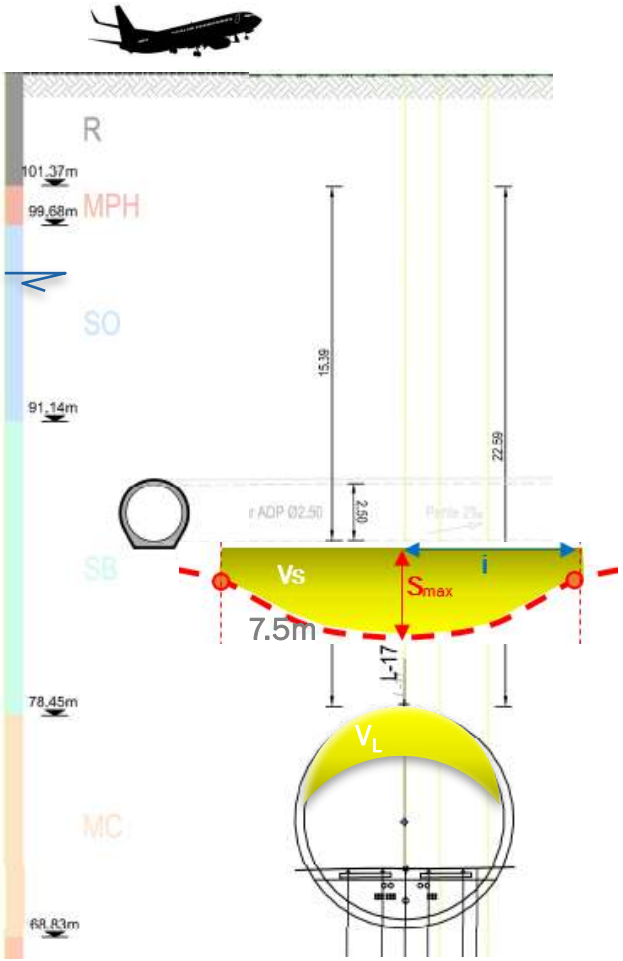


Critère	Prédominance
Tassement S_{max}	-
Extension latérale i	-
Pente	-
Perte de volume V_L	Maîtrisée

Conditions favorables
Couverture forte

Evaluations *vs* seuils usuels

Passage sous collecteur

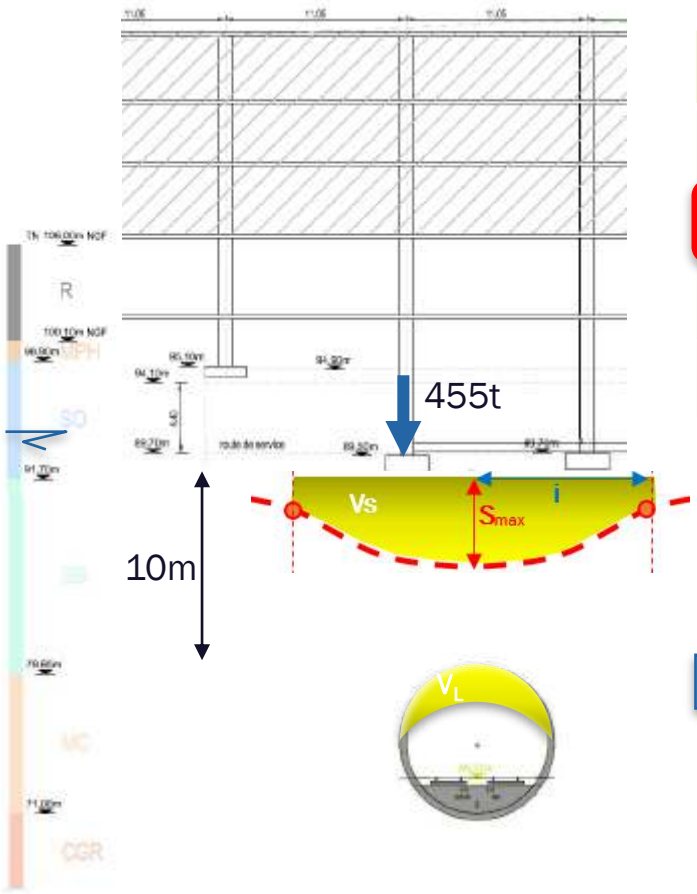


Critère	Prédominance
Tassement S_{max}	OUI
Extension latérale i	-
Pente	-
Perte de volume V_L	Maîtrisée

Vigilance accrue
Ouvrage âgé

Evaluations *vs* seuils usuels

Passage sous bâtiment de liaison 2D-2F

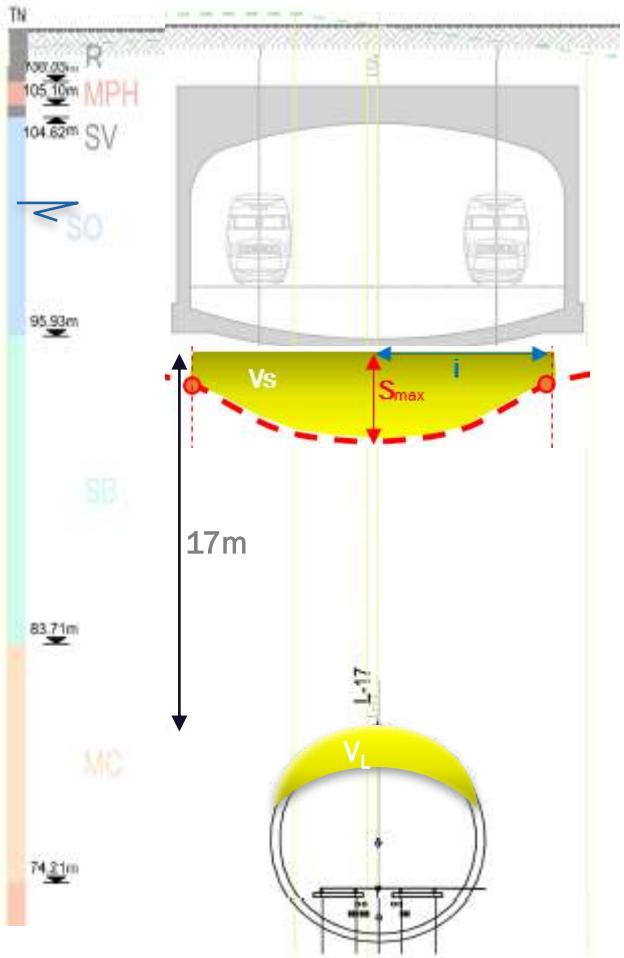


Critère	Prédominance
Tassement S_{max}	-
Extension latérale i	OUI
Pente	-
Perte de volume V_L	Maîtrisée

Vigilance accrue
Fondations isolées

Evaluations *vs* seuils usuels

Passage sous ligne LGV



Critère	Prédominance
Tassement S_{max}	-
Extension latérale i	-
Pente	OUI
Perte de volume V_L	Maîtrisée

Vigilance accrue
Exploitation ferroviaire

Evaluations *vs* seuils usuels

Maîtrise des risques

Risque	Maîtrise
Pertes de volumes	Calibrage des pressions de confinement
Tassements différentiels	Surveillance structures & guidage du tunnelier
Exploitation	Confinement du bouclier

Evaluations *vs* seuils usuels

Incertitudes

Encaissant

Causes	Conséquences
Hétérogénéité du terrain	Pertes de volume > prévisions
Réseau karstique	Impact sur le confinement
Anisotropie des perméabilités	Exécution perturbée

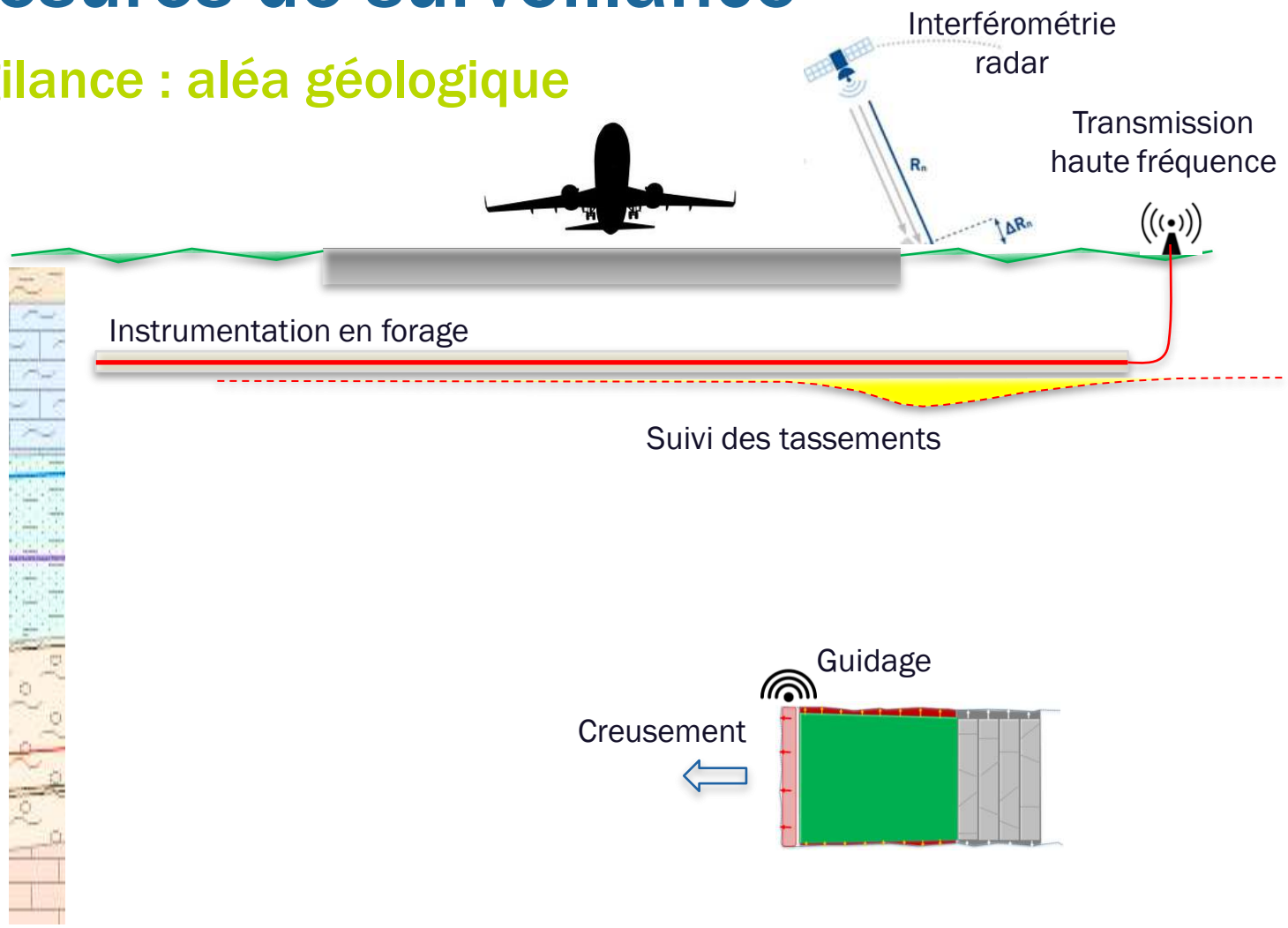
Bâti

Causes	Conséquences
Carences DOE	Ecart entre calcul & réalisé
Asymétries et mitoyennetés	Interactions combinées
Cycle de vie des ouvrages	Désordres ou aggravation

5. Exemples de mesures de surveillance

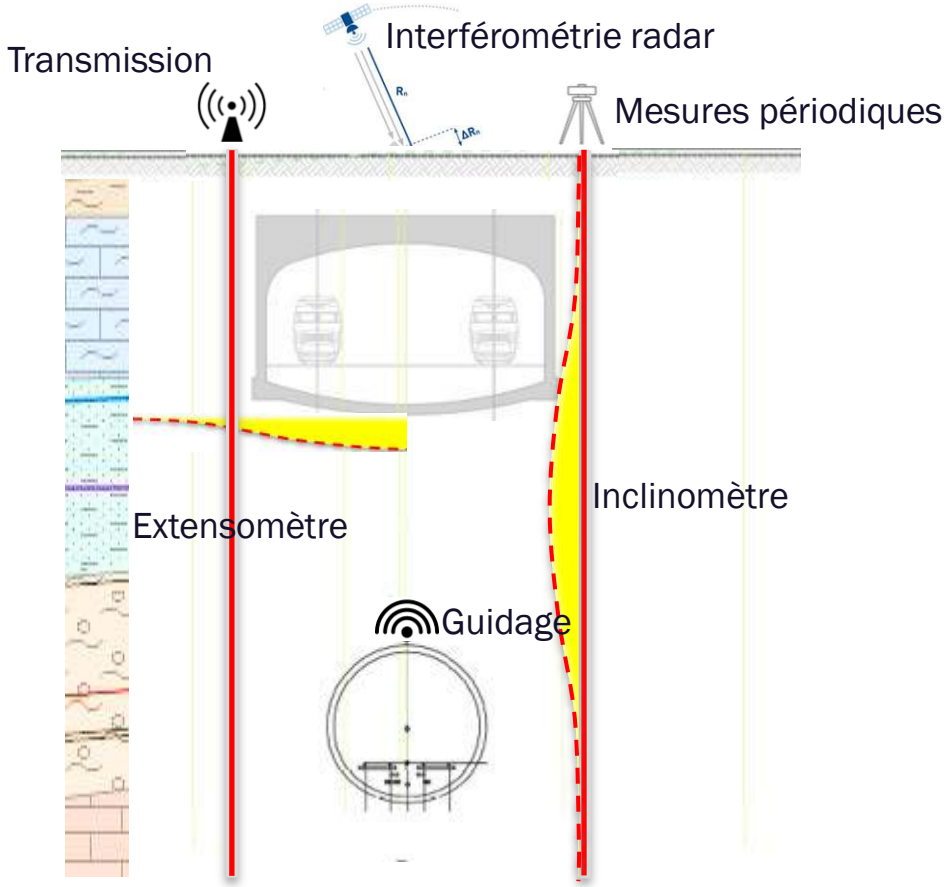
Mesures de surveillance

Vigilance : aléa géologique



Mesures de surveillance

Vigilance : équipements



Remerciements

Aux organisateurs, participants, partenaires (SWECO, AMBERG, GEOS)…