



■ ■ ■

IMGC

LES INFRASTRUCTURES DU GRAND PARIS ET EOLE : La gestion des interactions avec l'existant

Journée Technique
Jeudi 27 septembre 2018
Amphithéâtre AUGUSTE BRULÉ



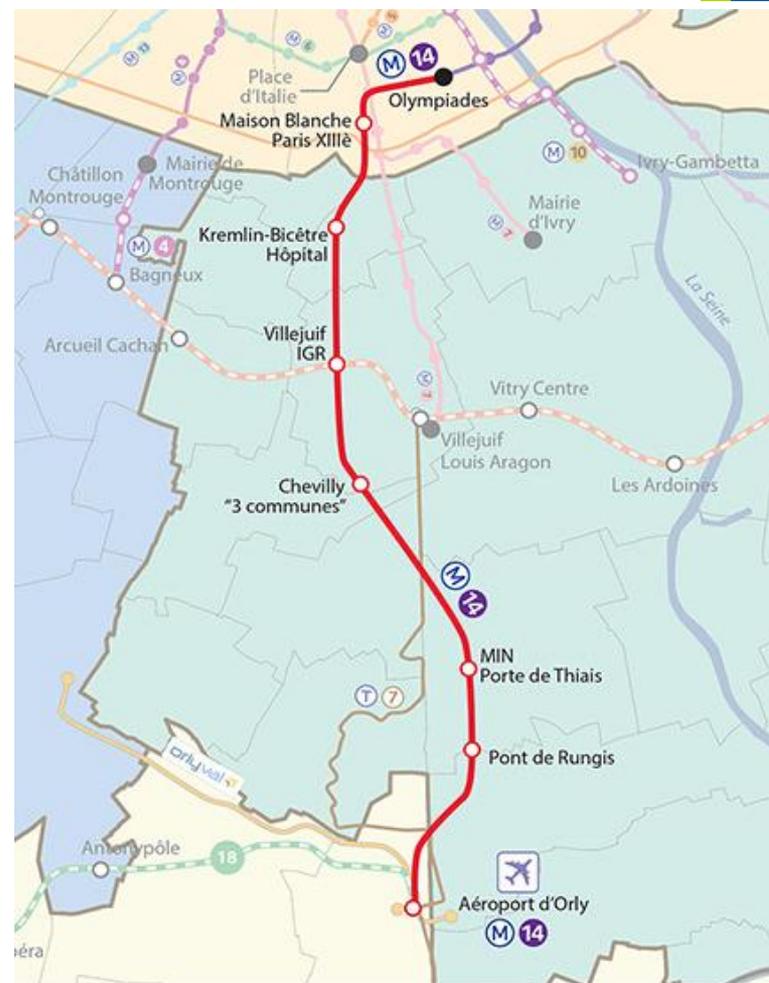
La construction de gares en site fortement contraint

L'exemple de la station Maison Blanche

Le prolongement de la ligne 14 d'Olympiades à Orly

- Le projet comprend :
 - 14 km de ligne en souterrain
 - 7 nouvelles stations
 - 12 ouvrages annexes
 - 1 centre d'exploitation

- Coût estimé de l'infrastructure : 2,14 M€



Le prolongement de la ligne 14 d'Olympiades à Orly

- Le calendrier du projet :



Le prolongement de la ligne 14 d'Olympiades à Orly

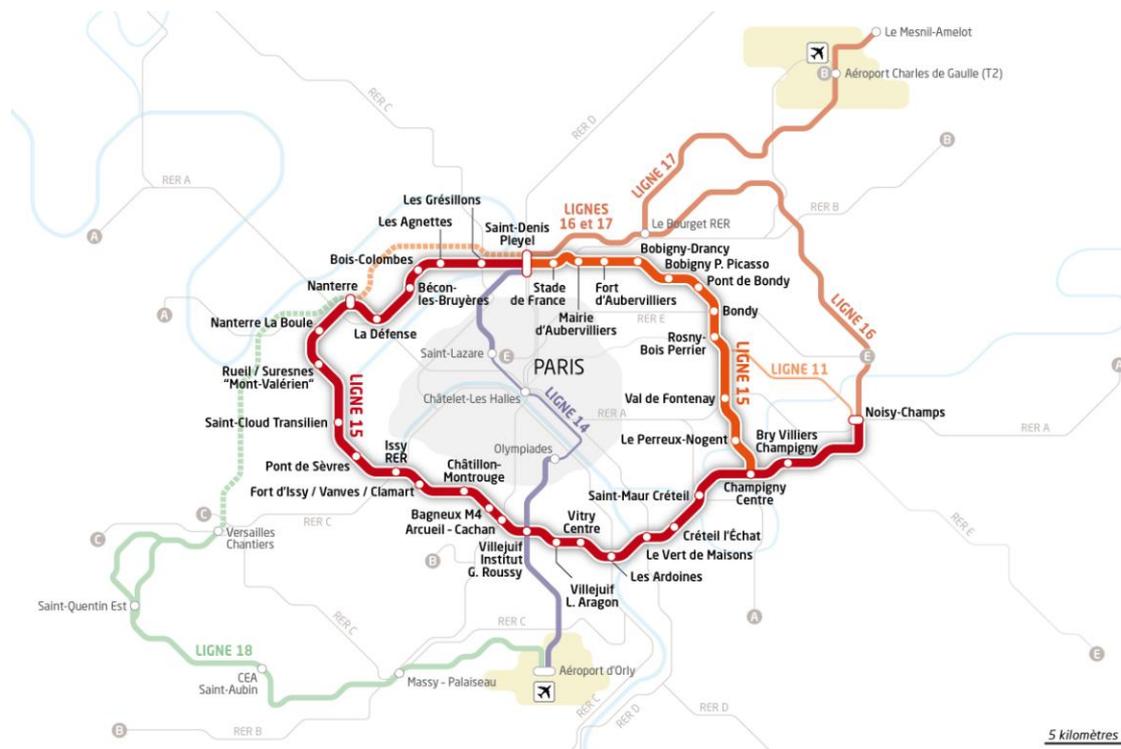
Maîtrise d'ouvrage



Maîtrise d'œuvre



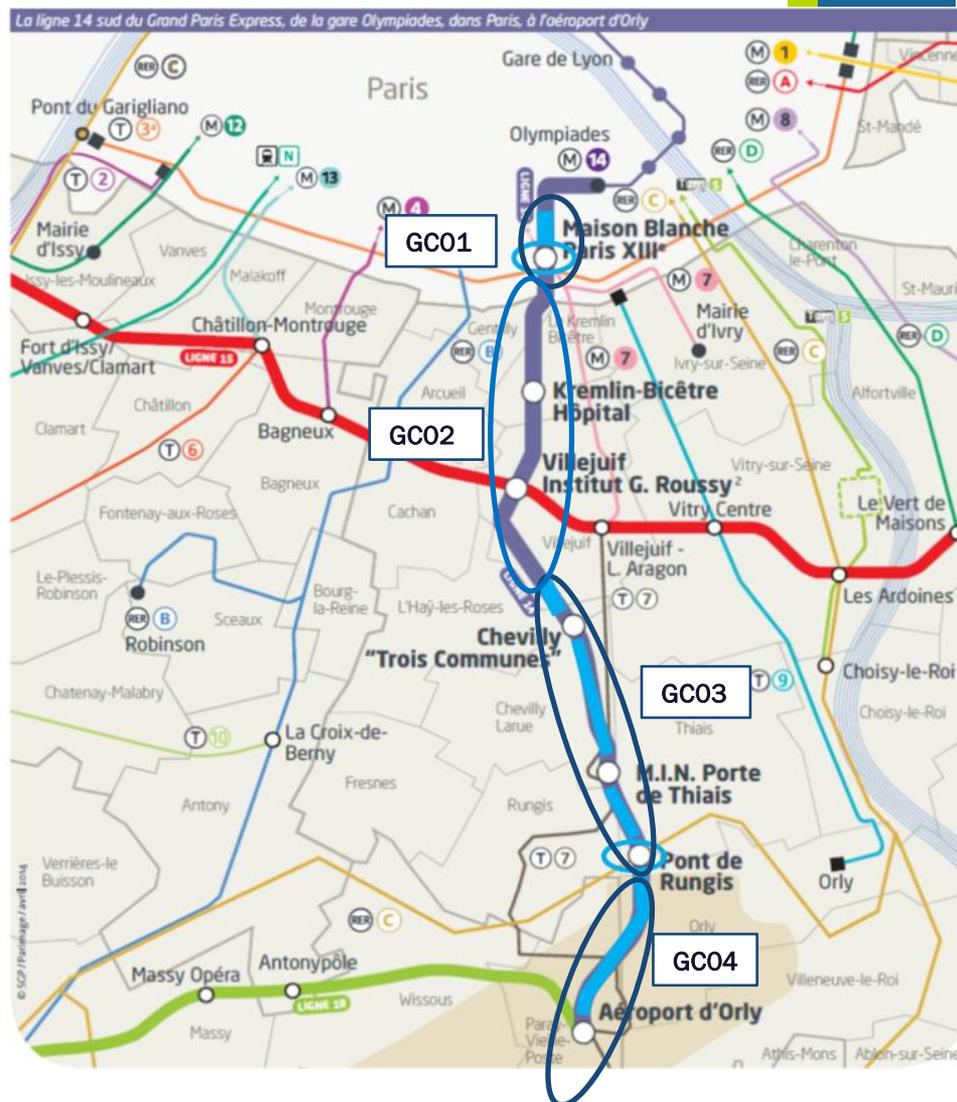
setec tpi (mandataire)
 systra
 Groupe-6
 Jean-Paul VIGUIER et Associés
 Franklin AZZI Architecture
 BRUNET SAUNIER Architecture
 VALODE & PISTRE



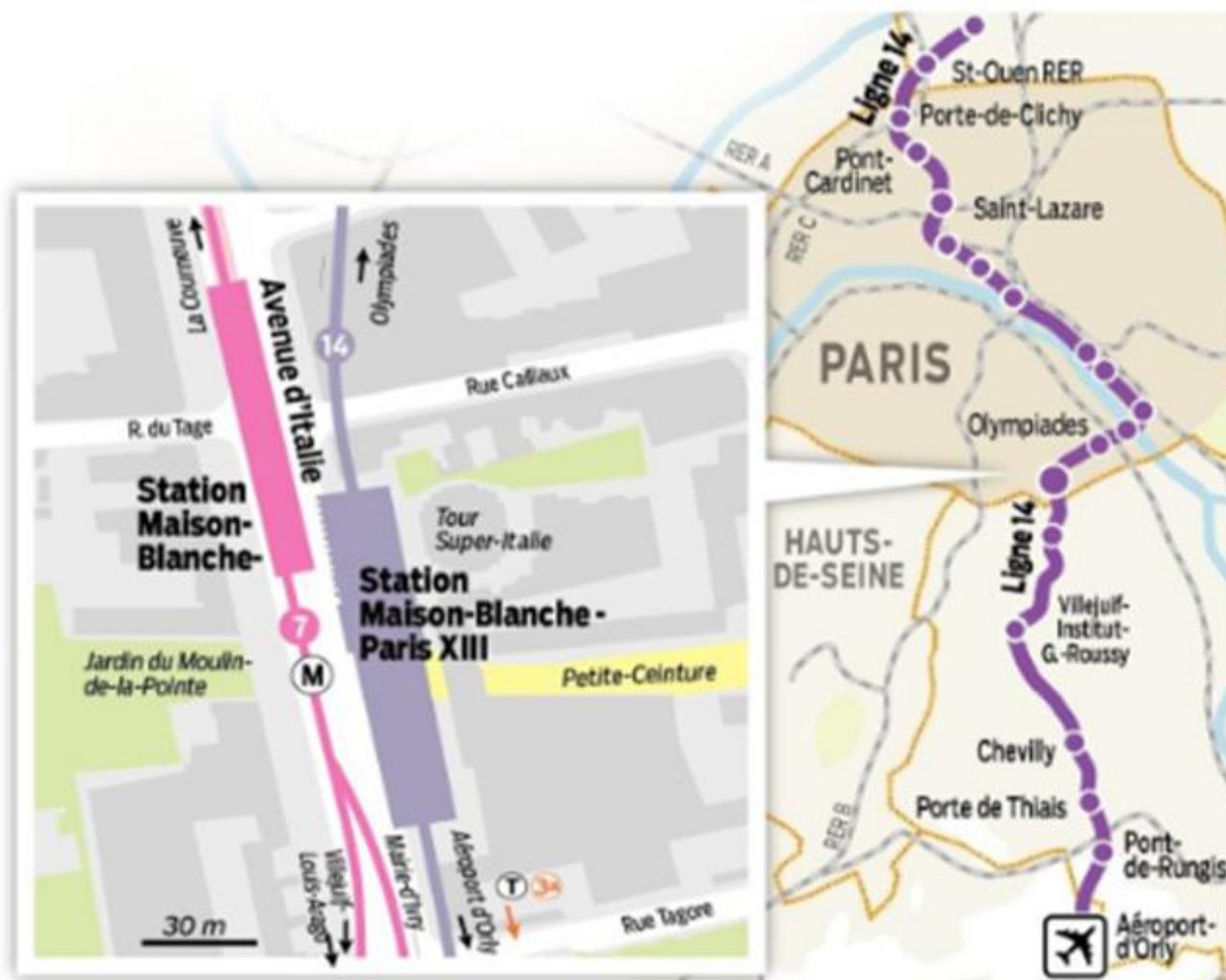
Le prolongement de la ligne 14 d'Olympiades à Orly

- 4 lots de travaux :

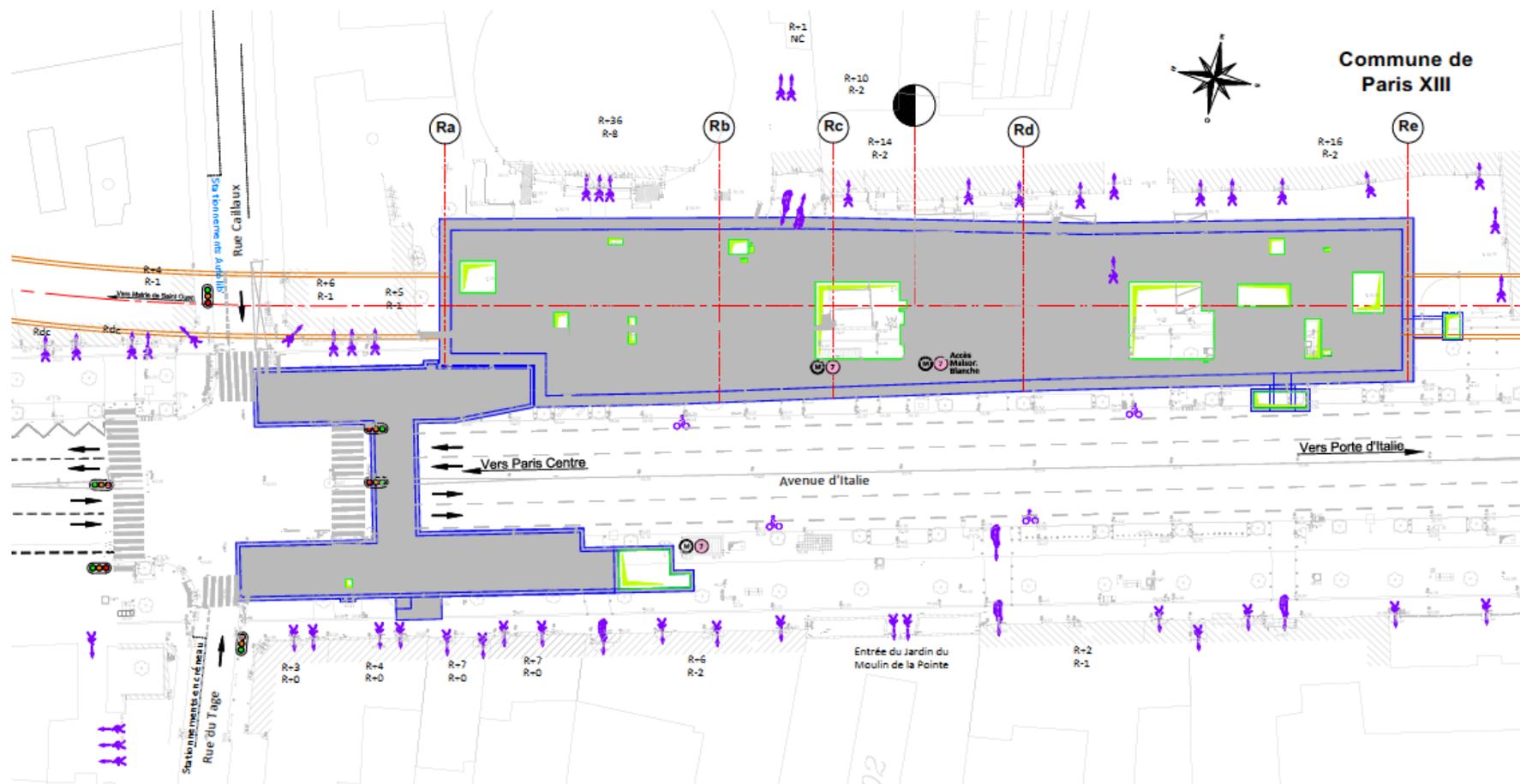
Lots	Groupement d'Entreprises
GC01	 
GC02	
GC03	 
GC04	 



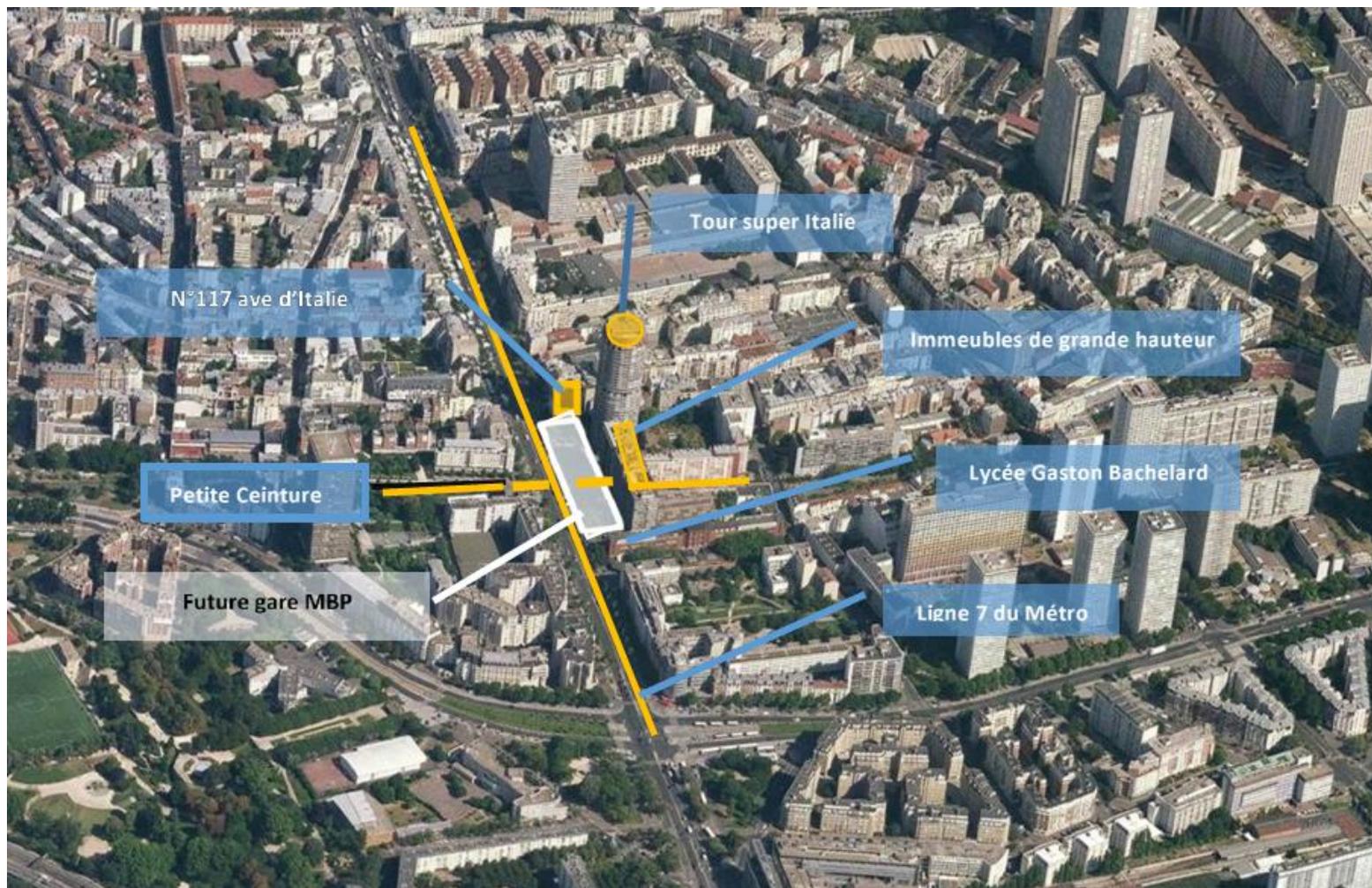
La station Maison Blanche ...



... une station réalisée à ciel ouvert ...



... dans un site fortement contraint,



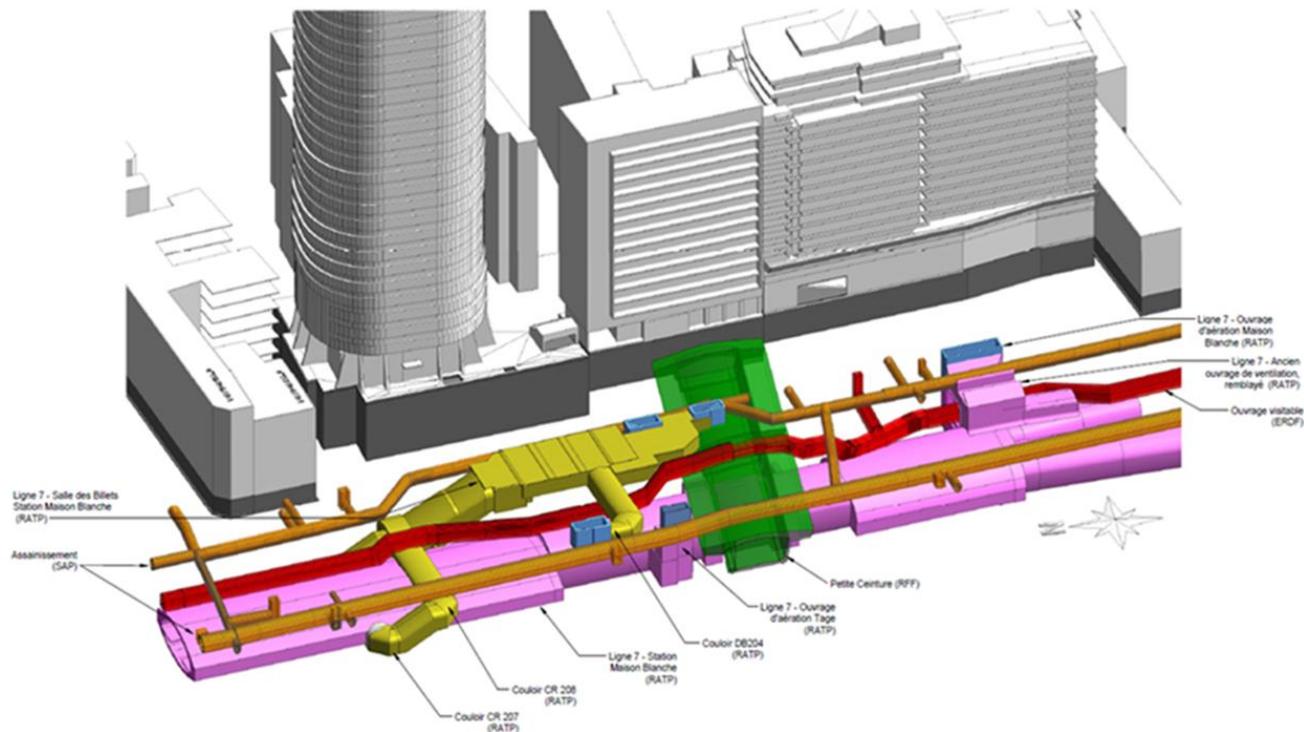
... à proximité immédiate d'avoisnants très sensibles,

- La tour Super Italie (1970 à 1974, 38 étages, 112 m de hauteur, 4 niveaux de sous-sol)

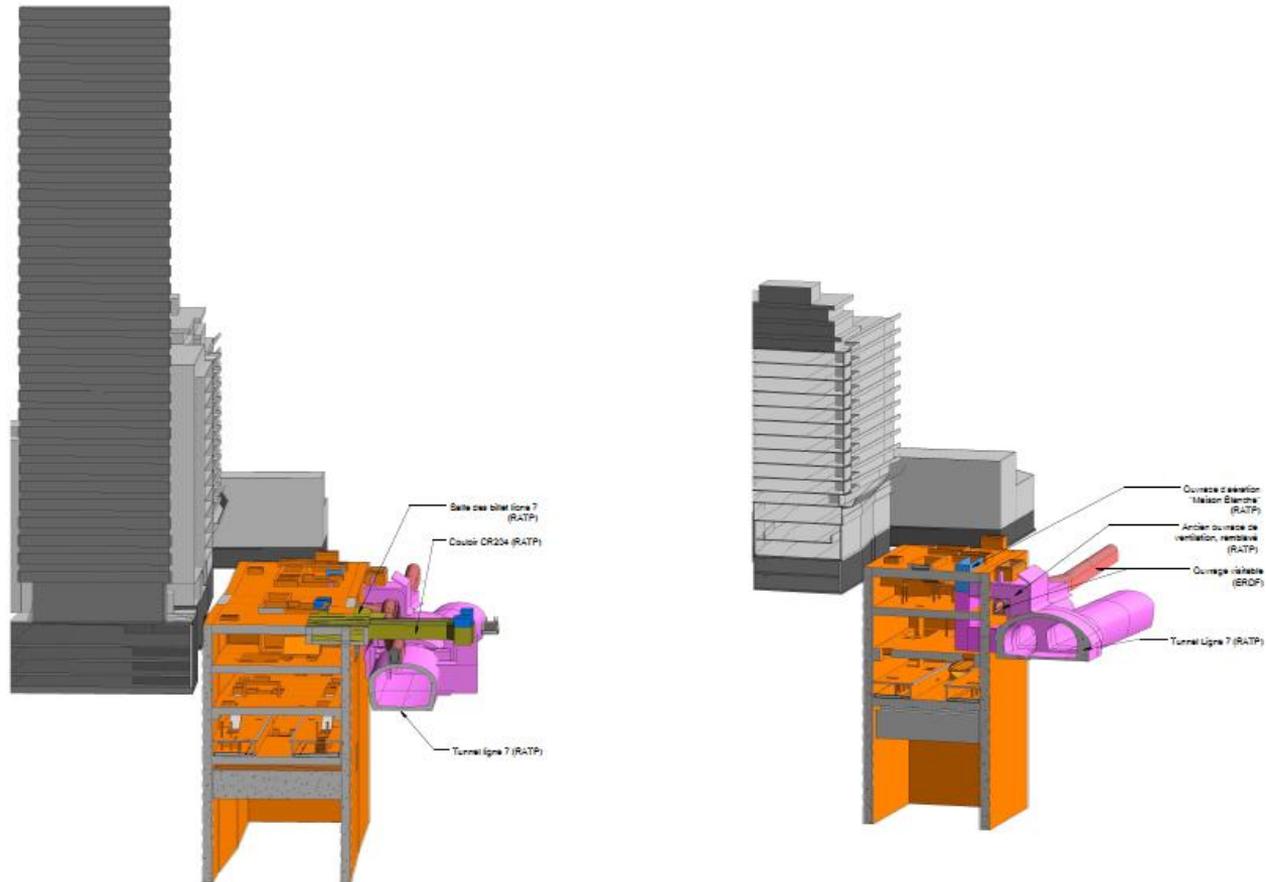


... à proximité immédiate d'avoisinants très sensibles,

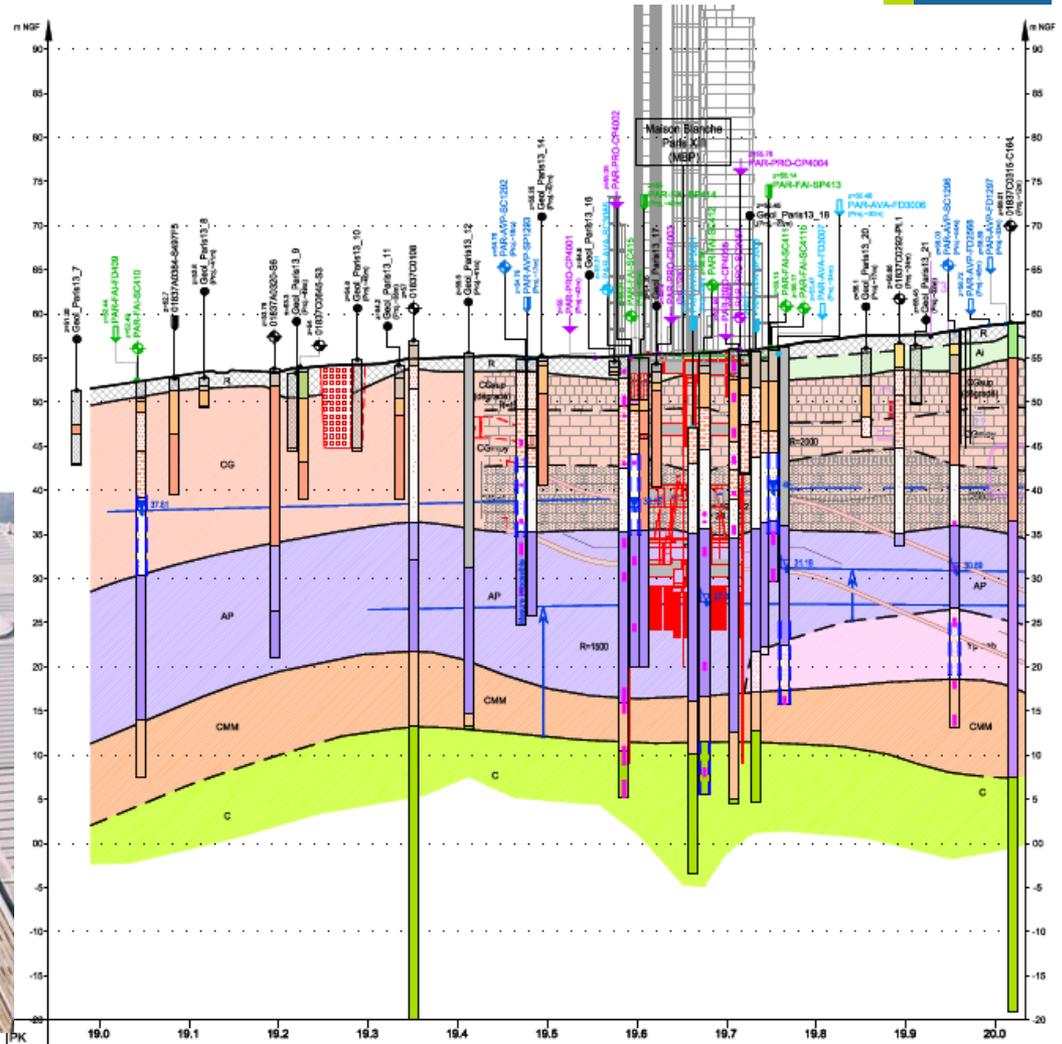
- Les infrastructures de transport de la ligne 7 du métro, le tunnel de la petite ceinture



... à proximité immédiate d'avoisinants très sensibles,



... dans un contexte géotechnique très délicat.



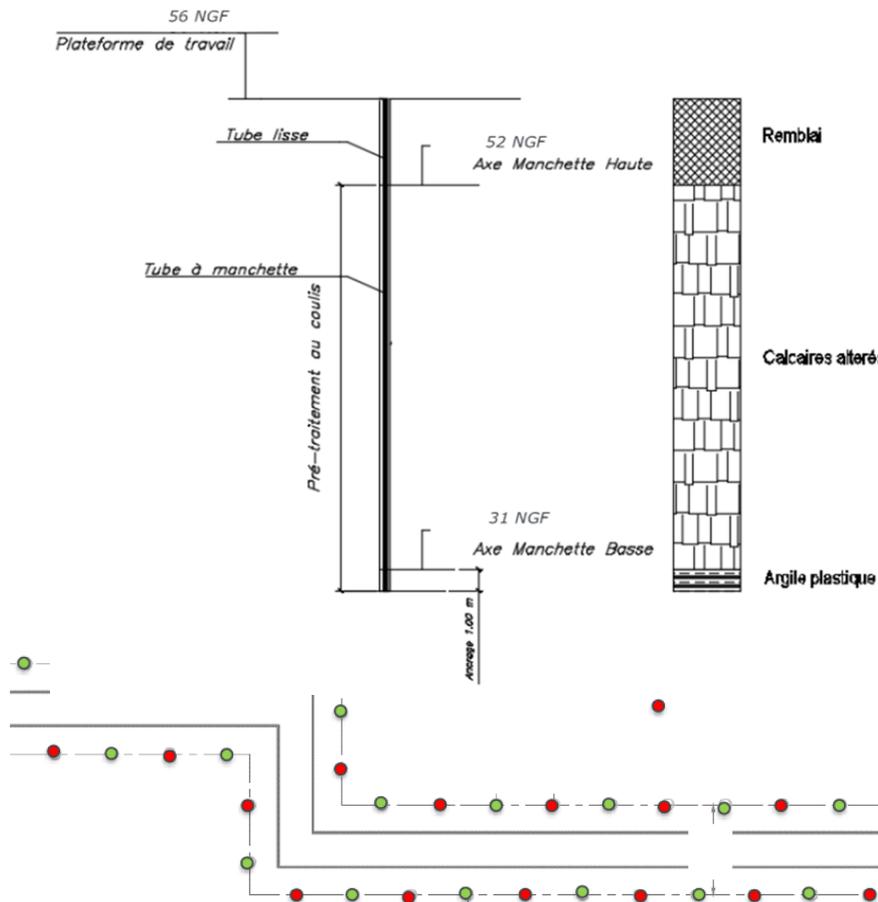
Comment maîtriser le risque de dommages aux avoisinants ?

- 1- en limitant les déformations lors de la réalisation des travaux
- 2- en appliquant des seuils de déformations des avoisinants dans une démarche de management de risques
- 3- en pilotant le chantier afin d'assurer le respect des seuils : suivre et analyser le comportement des avoisinants au cours des travaux, réagir en cas de dépassement de seuils de vigilance



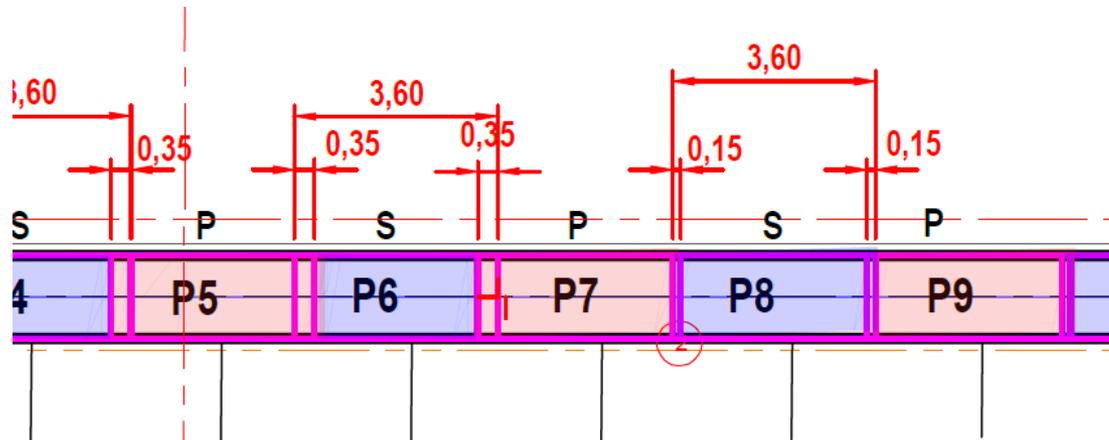
Limiter les déformations (1/5)

- En limitant le risque de perte de boue de forage des parois moulées



Limiter les déformations (2/5)

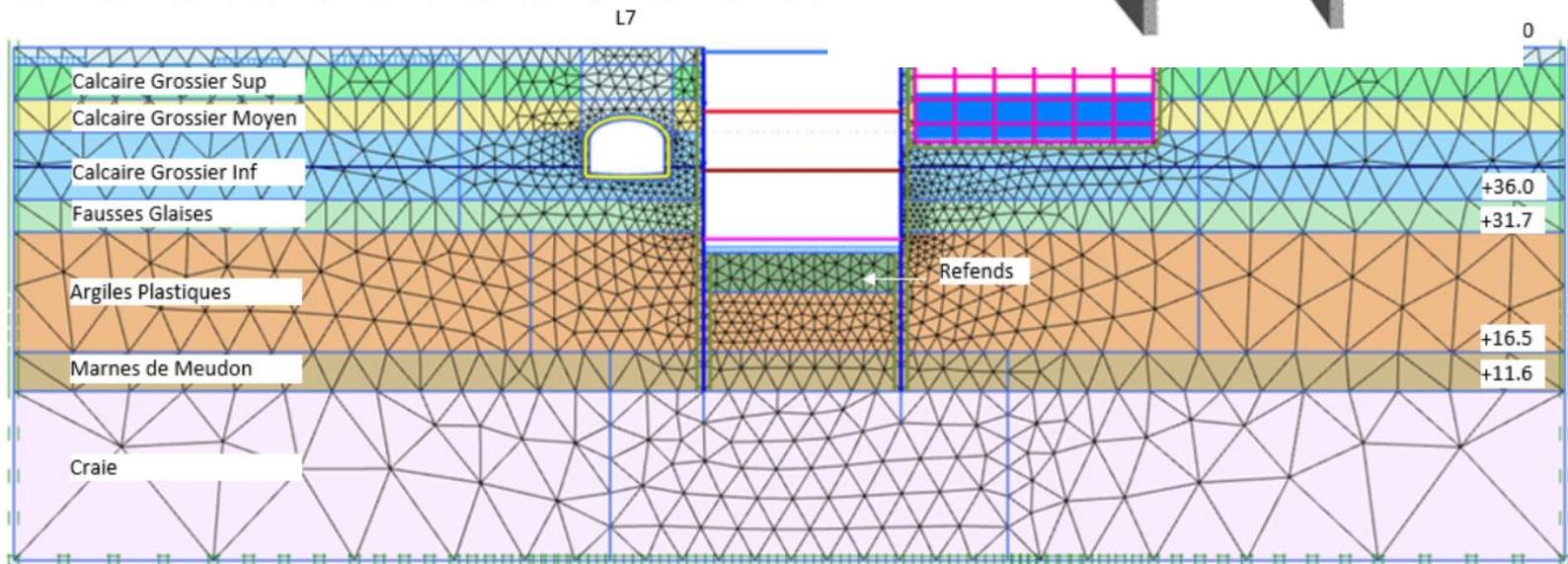
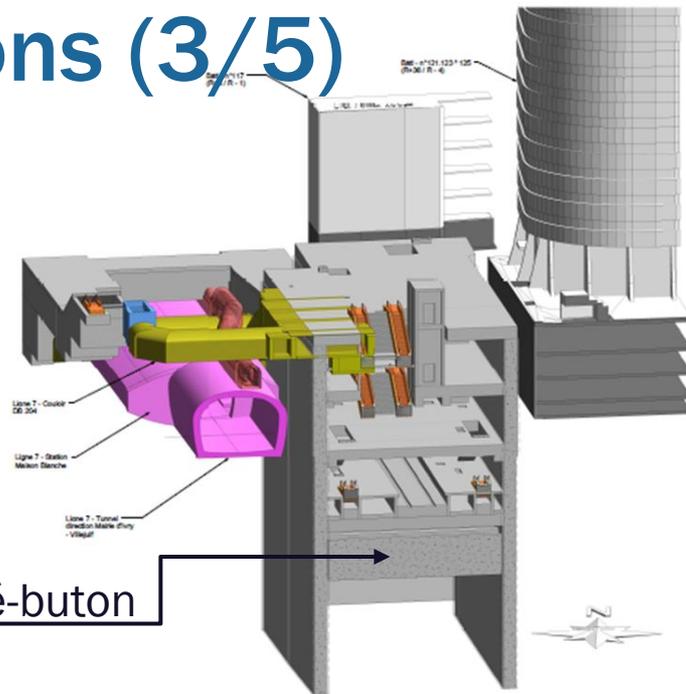
- En limitant la longueur ouverte des parois moulées le long des ouvrages existants



Limiter les déformations (3/5)

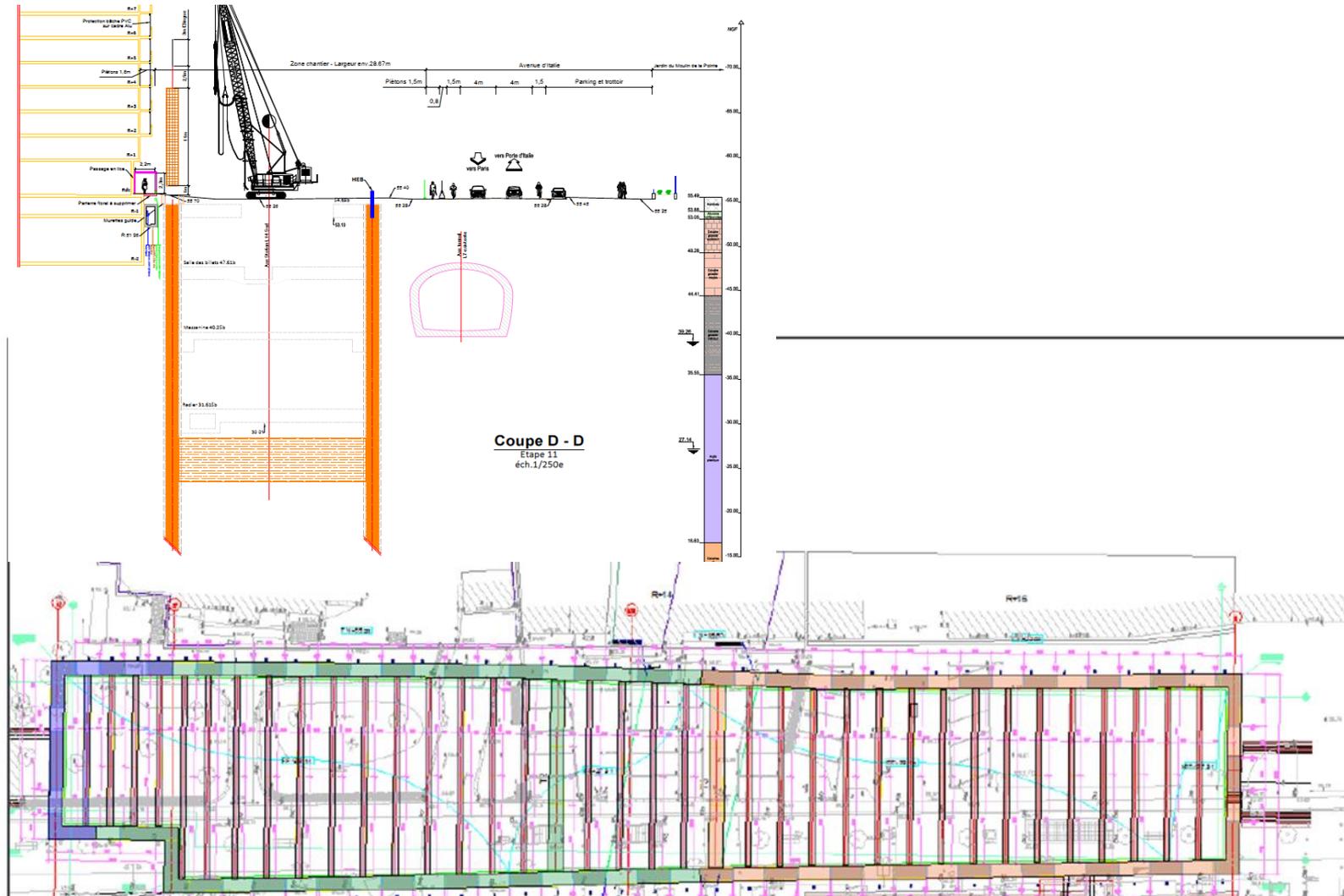
- En pré-butonnant les panneaux de parois moulées (1/2)

Pré-buton



Limiter les déformations (4/5)

- En pré-butonnant les panneaux de parois moulées (2/2)



Limiter les déformations (5/5)

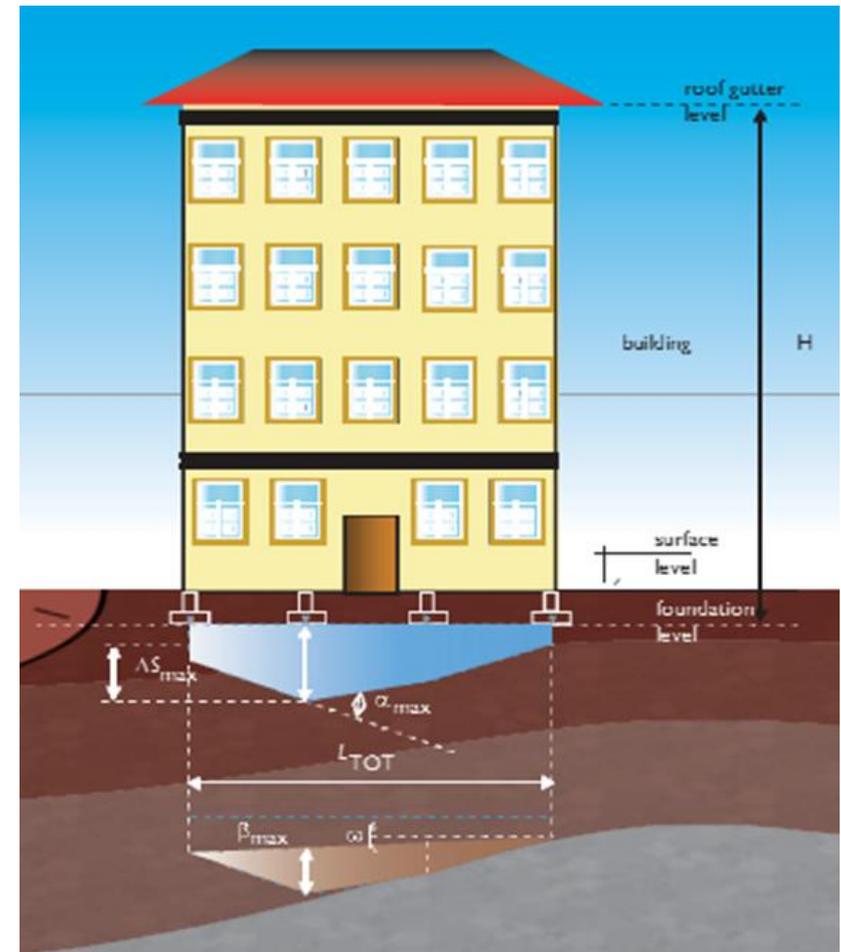
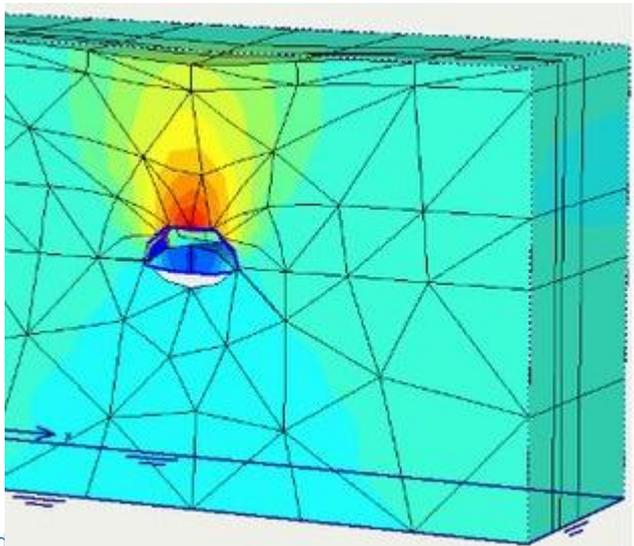
- Par un bon contact parois moulées/pré-butons :
brossage et grattage du contact



Brosses métalliques
amovibles montées sur
l'outil de forage

Déterminer des seuils de déformations (1/7)

- Une démarche menée par étapes :
 - Détermination et cartographie de la zone d'influence géotechnique (ZIG)
 - Chaque ouvrage existant concerné par la ZIG est classé sur une échelle de sensibilité intrinsèque



Déterminer des seuils de déformations (2/7)

- Une matrice donne les seuils de mouvements qui doivent être respectés pour « garantir » un niveau d'endommagement déterminé

tassement absolu (mm)	Peu Sensible - niveau 1	Sensible - niveau 2	Très Sensible - niveau 3
CD 1 (architecturaux)	Stot < 25	Stot < 20	Stot < 10
CD 2.1 (fonctionnels modérés)	25 <= Stot < 30	20 <= Stot < 25	10 <= Stot < 15
CD 2.2 (fonctionnels importants)	30 <= Stot < 40	25 <= Stot < 30	15 <= Stot < 20
CD 3 (structuraux)	Stot >= 40	Stot >= 30	Stot >= 20
tassement différentiel relatif (distorsion)	Peu Sensible - niveau 1	Sensible - niveau 2	Très Sensible - niveau 3
CD 1 (architecturaux)	DS < 1,5/1000	DS < 1/1000	DS < 0,5/1000
CD 2.1 (fonctionnels modérés)	1,5/1000 <= DS < 2,2/1000	1/1000 <= DS < 1,5/1000	0,5/1000 <= DS < 0,75/1000
CD 2.2 (fonctionnels importants)	2,2/1000 <= DS < 3/1000	1,5/1000 <= DS < 2/1000	0,75/1000 <= DS < 1/1000
CD 3 (structuraux)	DS >= 3/1000	DS >= 2/1000	DS >= 1/1000
déformation horizontale relative	Peu Sensible - niveau 1	Sensible - niveau 2	Très Sensible - niveau 3
CD 1 (architecturaux)	DH < 0,8/1000	DH < 0,6/1000	DH < 0,4/1000
CD 2.1 (fonctionnels modérés)	0,8/1000 <= DH < 1,2/1000	0,6/1000 <= DH < 0,9/1000	0,4/1000 <= DH < 0,6/1000
CD 2.2 (fonctionnels importants)	1,2/1000 <= DH < 1,6/1000	0,9/1000 <= DH < 1,2/1000	0,6/1000 <= DH < 0,8/1000
CD 3 (structuraux)	DH >= 1,6/1000	DH >= 1,2/1000	DH >= 0,8/1000

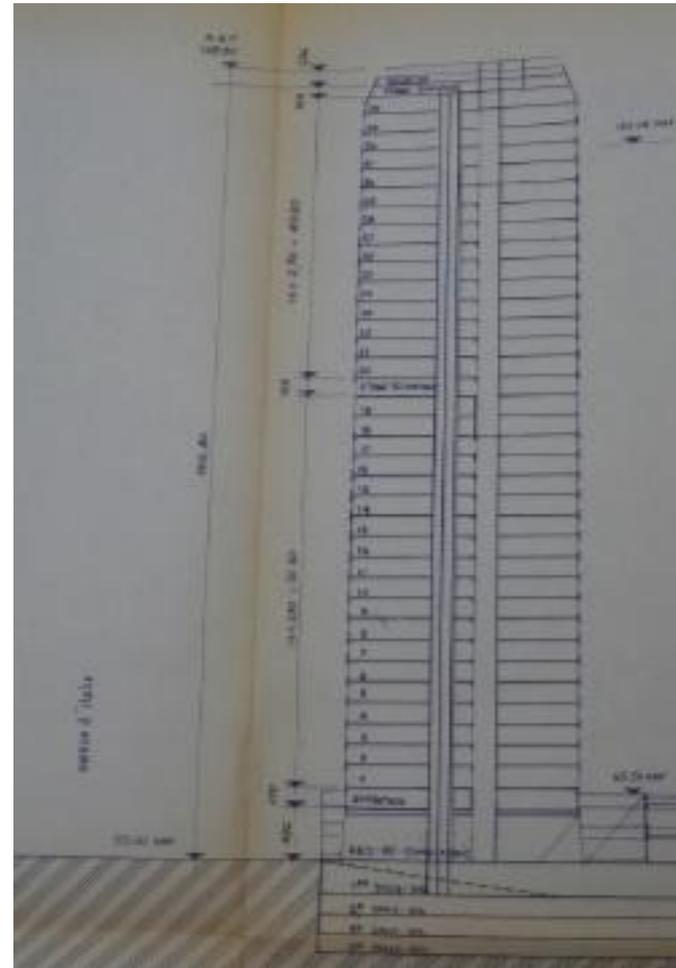
Déterminer des seuils de déformations (3/7)

- Plusieurs jeux de seuils contractuels figurent au marché de travaux
- Seuils admissibles par niveau de dommage :

VULNERABILITE		Sensibilité			Niveau de vulnérabilité	Seuils contractuels
		PS	S	TS		
Classe de dommages induits par l'aléa	CD1 – dommages architecturaux	Peu Vulnérable	Peu Vulnérable	Vulnérable	Niveau NV1 Vulnérabilité faible	Seuils contractuels
	CD2.1 – dommages fonctionnels modérés	Peu Vulnérable	Vulnérable	Vulnérable	Niveau NV2 Vulnérabilité moyenne	
	CD2.2 – dommages fonctionnels importants	Vulnérable	Très Vulnérable	Très Vulnérable	Niveau NV3 Vulnérabilité forte	
	CD3 – dommages structuraux	Très Vulnérable	Très Vulnérable	Très Vulnérable		

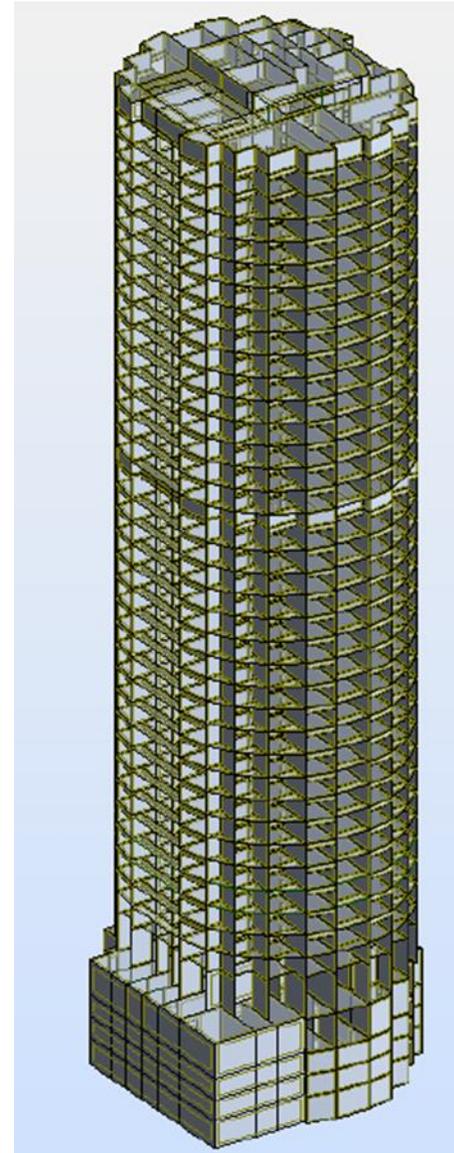
Déterminer des seuils de déformations (4/7)

- Déterminer des seuils spécifiques pour les ouvrages particuliers :
 - Collecte d'informations (dimensions, propriétés des matériaux, ...)



Déterminer des seuils de déformations (5/7)

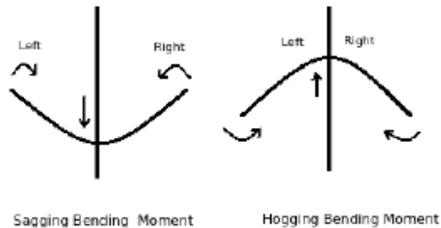
- Modélisation 3D du bâtiment ;
- Sollicitation du modèle par des déplacements imposés ;
- Analyse des résultats (zone de concentration des contraintes, zones souples, vérification d'éléments structuraux : linteaux, voiles ... et d'éléments de second œuvre) ;



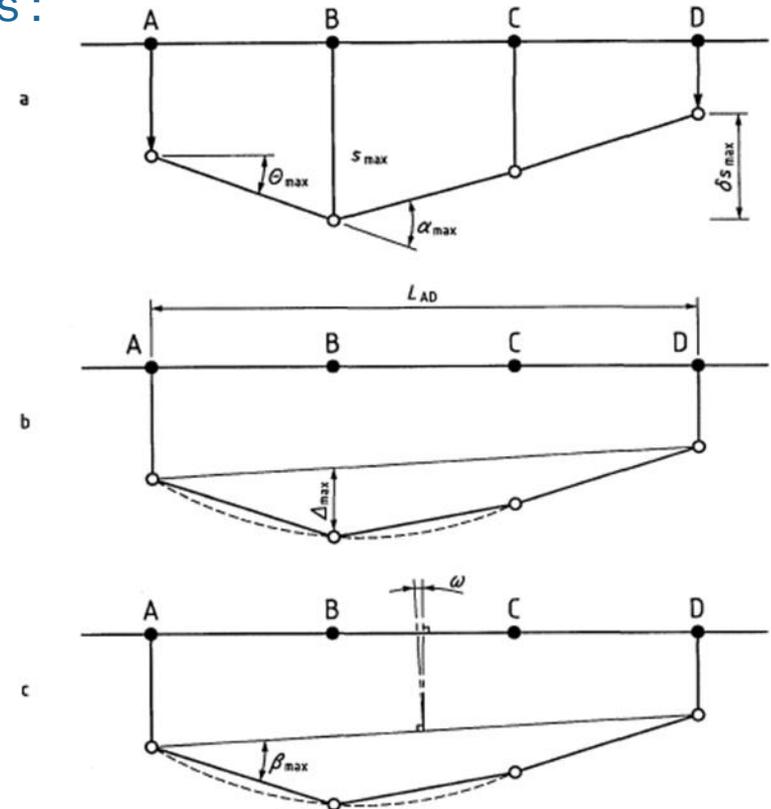
Déterminer des seuils de déformations (6/7)

- Détermination de seuils contractuels spécifiques :

- Tassement : 10 mm ;
- Inclinaison d'ensemble : 0.15‰ ;
- Déflexion relative maximale admissible en affaissement (sagging) : 0.06‰ ;
- Déflexion relative maximale admissible en bombement (hogging) : 0.04‰ ;



- Elongation horizontale maximale conduisant à de la compression : 0.13‰ ;
- Elongation horizontale maximale conduisant à de la traction : 0.05‰ ;

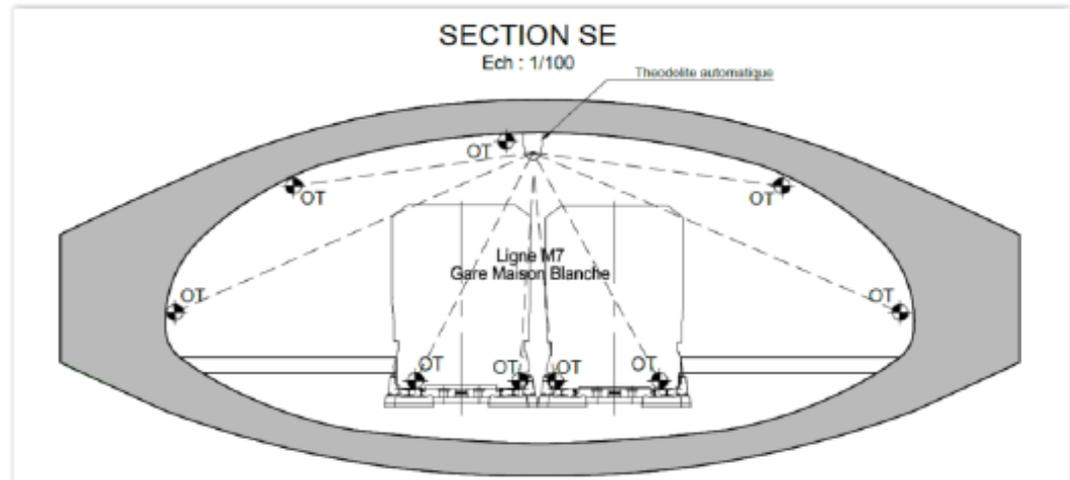
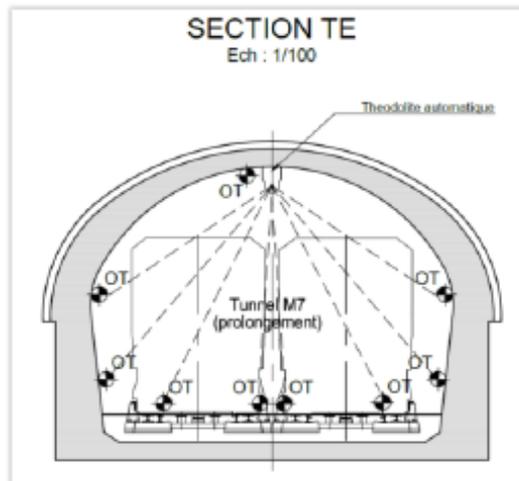


Légende

- a Définitions du tassement s , du tassement différentiel δ_s , de la rotation θ et de la déformation angulaire α
- b Définitions de la déflexion Δ et de la déflexion relative Δ/L
- c Définitions de l'inclinaison ω et de la rotation relative (distorsion angulaire) β

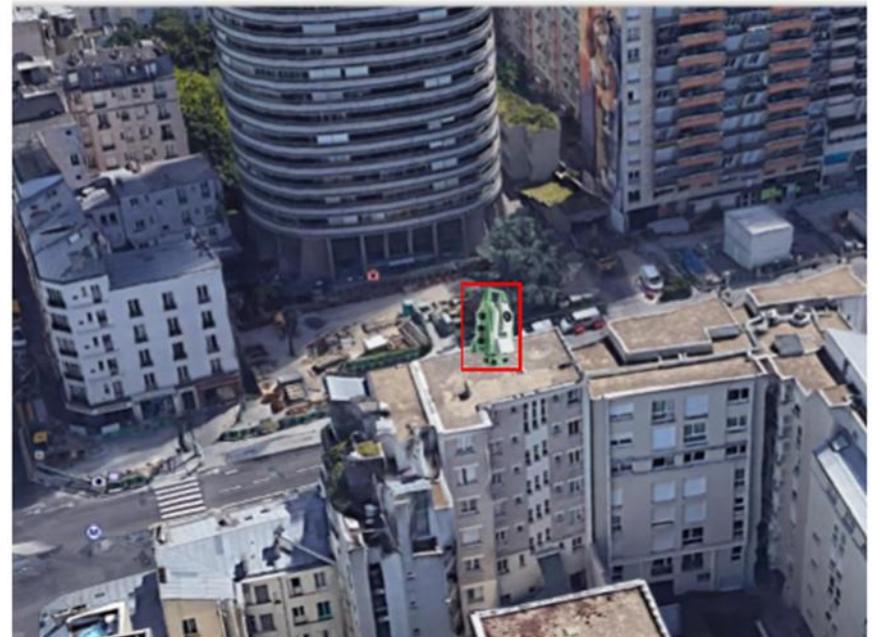
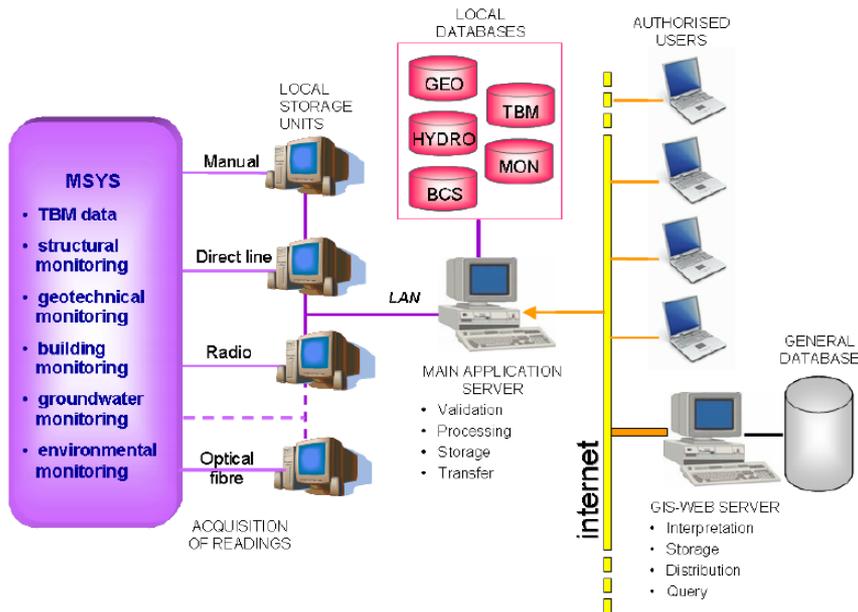
Déterminer des seuils de déformations (7/7)

- Seuils de déplacement des voies et du tunnel du métro
 - Déplacements absolus ;
 - Déplacements différentiels : écartement des piédroits ;



Piloter le chantier (2/2)

- Un système de mesure centralisé, accessible en direct via une interface web







© Groupe-6

Merci de votre attention