

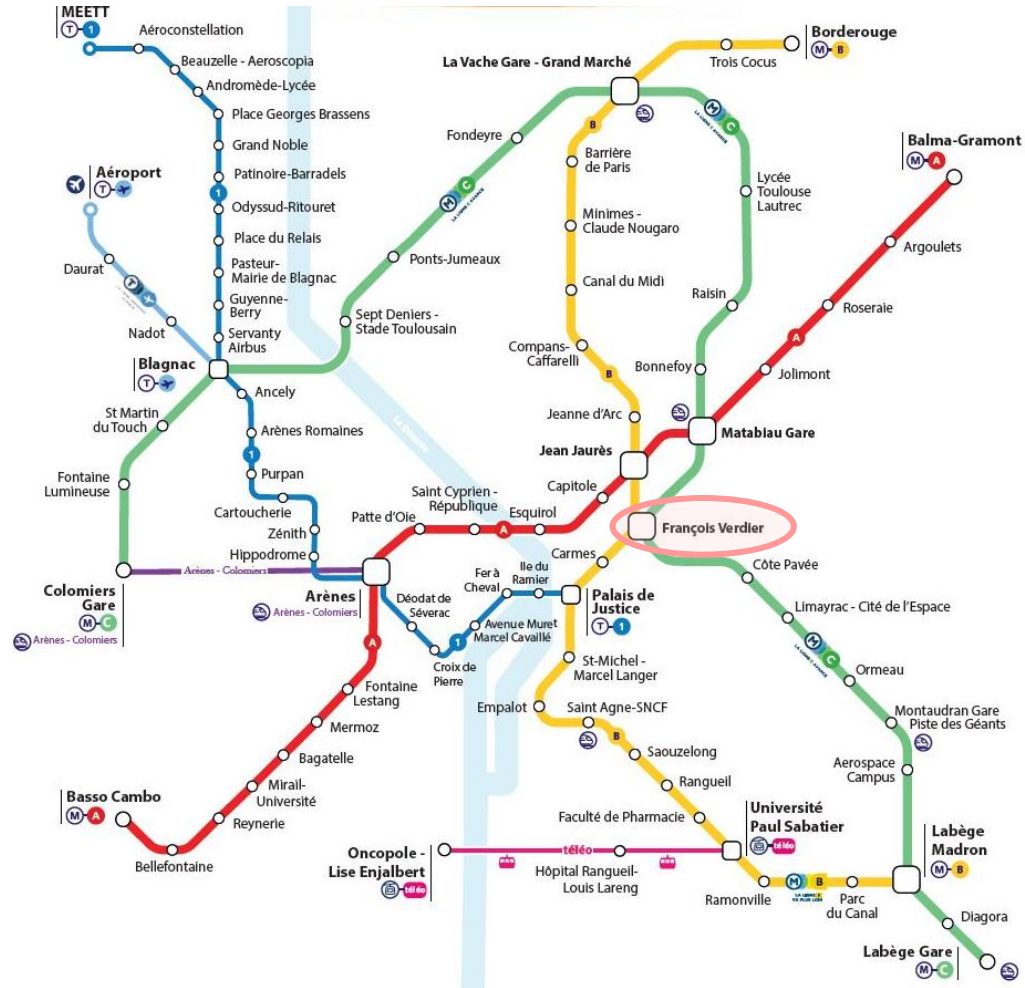
Les contraintes particulières de conception du projet par les ingénieries

Insertion urbaine de la station François Verdier

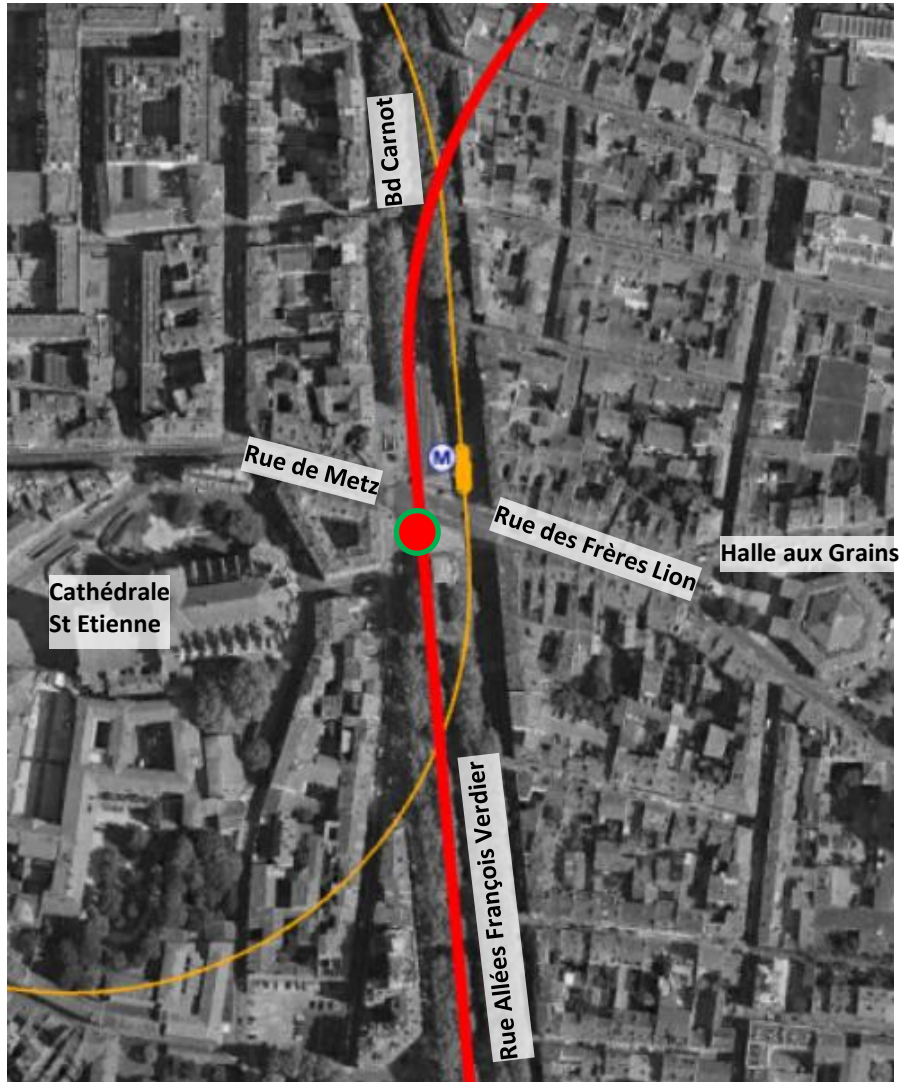
SYSTRA

Noémie PLANCHON, Ludovic MALLIE - Systra

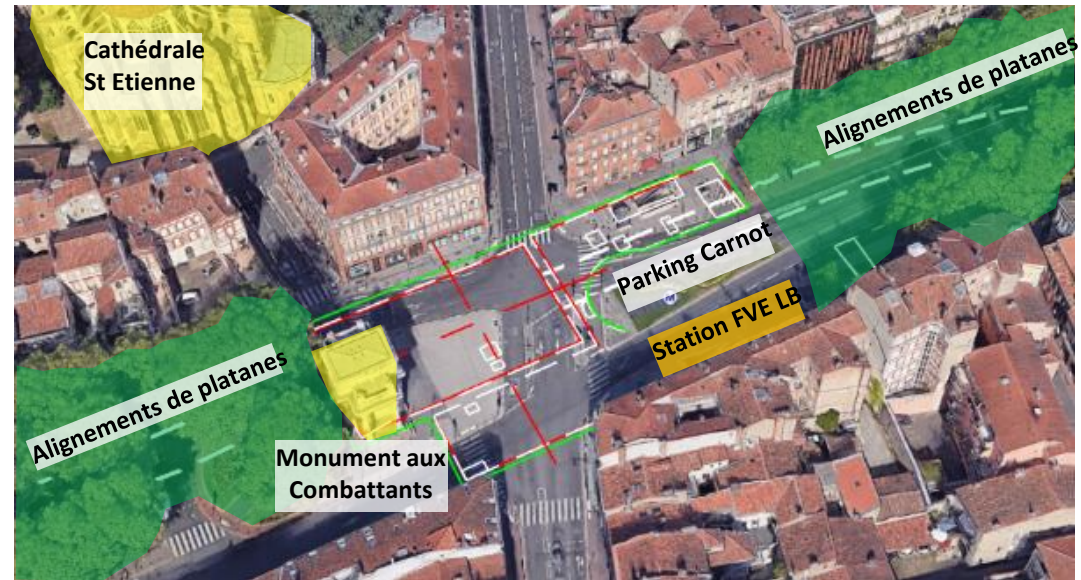
François Verdier : station d'interconnexion lignes B et C



De nombreuses contraintes d'un milieu urbain dense



- Le Monument aux combattants de Haute-Garonne
- La station existante Ligne B et Le parking Carnot
- Les bâtis anciens
- La zone de prescriptions archéologiques
- Les alignements de platanes
- Le maintien des voies de circulation
- La présence des réseaux concessionnaires



L'obligation de protection et de conservation des arbres

Respect de la réglementation de la Direction des Jardins et Espaces Verts (DJEV) **via la « Charte de l'Arbre »** de la **conservation de l'intégralité des arbres** présents sur les allées foraines François Verdier.

Périmètres de protection racinaire (cercles de rayon égale à $10 \times$ l'épaisseur du tronc) : travaux strictement limités.

Limitation des tassements dans et au-delà des périmètres de protection racinaire soumis à approbation de la DJEV.

Limitation des zones de manœuvre à proximité des houppiers des platanes, afin de conserver le couloir d'élagage architectural (au lamier).

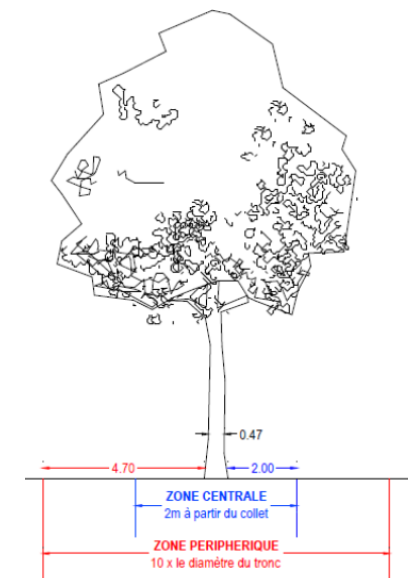
→ **Contraintes fortes sur l'insertion de la station et sur les possibilités d'installation et de phasage de chantier**



Cartographie des périmètres de protection racinaire



Elagage architectural des allées F. Verdier

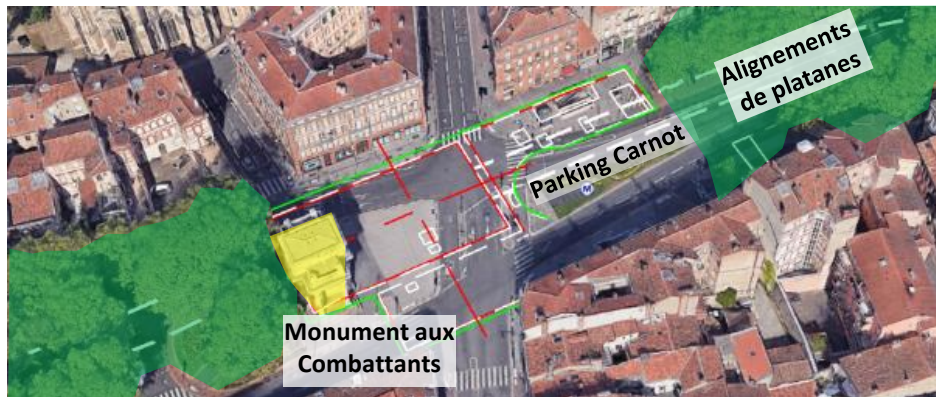
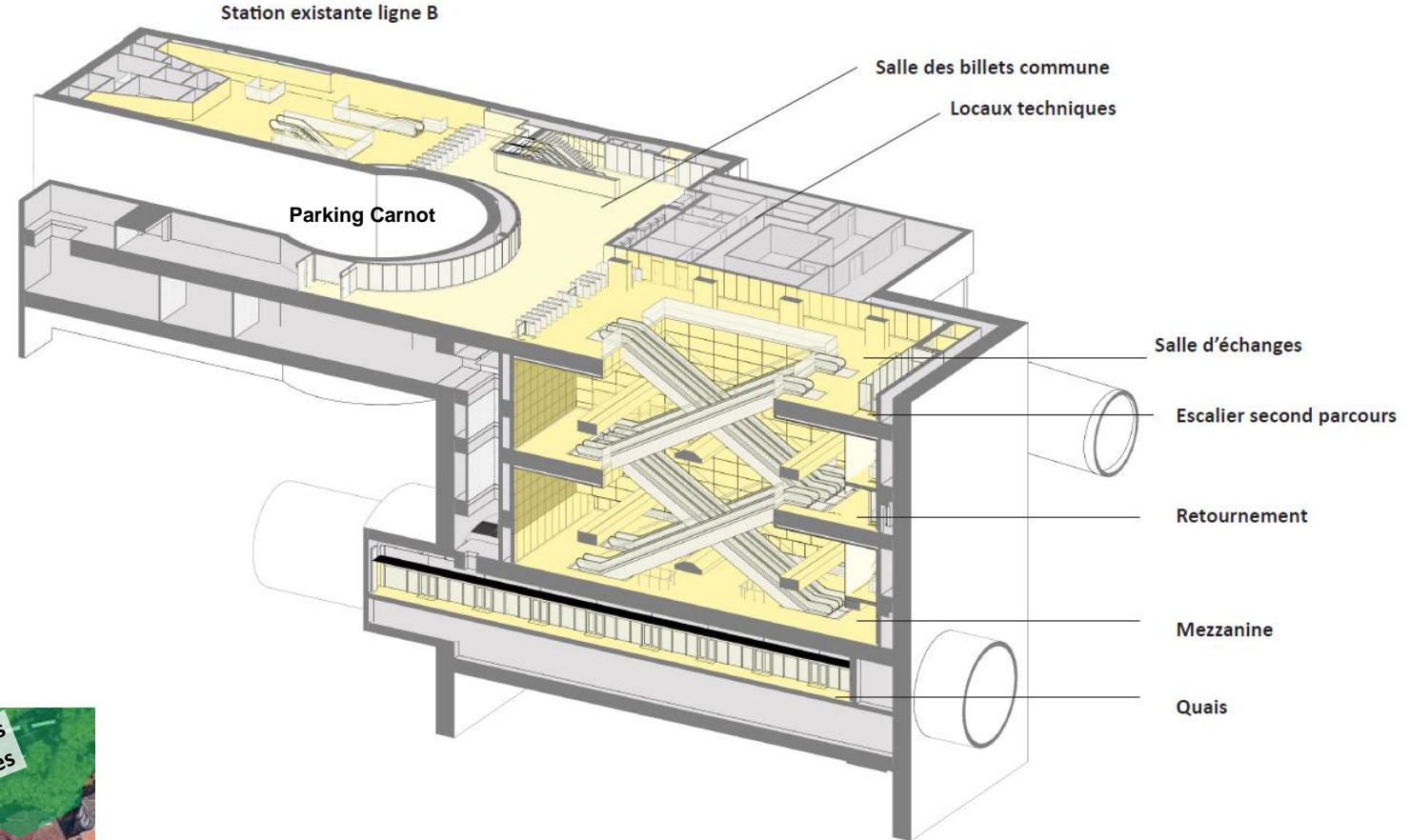


Des contraintes en surface impactant les méthodes

Contraintes en surface : notamment distance entre le lobe sud du Parking Carnot au Nord de la station FVD et la zone d'exclusion vis-à-vis des platanes au sud de la station FVD,

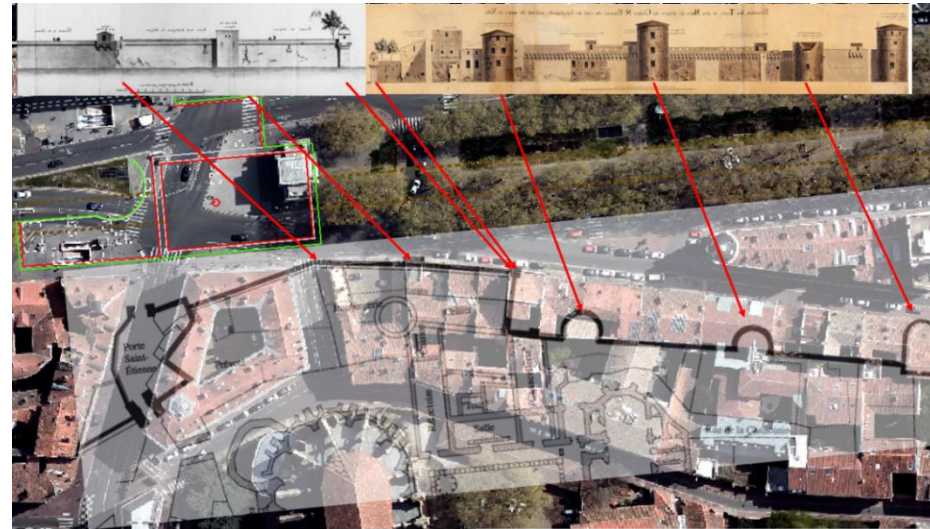
→ Réalisation d'une partie de la station en **méthode conventionnelle sur une longueur de 9m environ.**

→ **Déplacement du Monument aux Combattants de Haute Garonne**



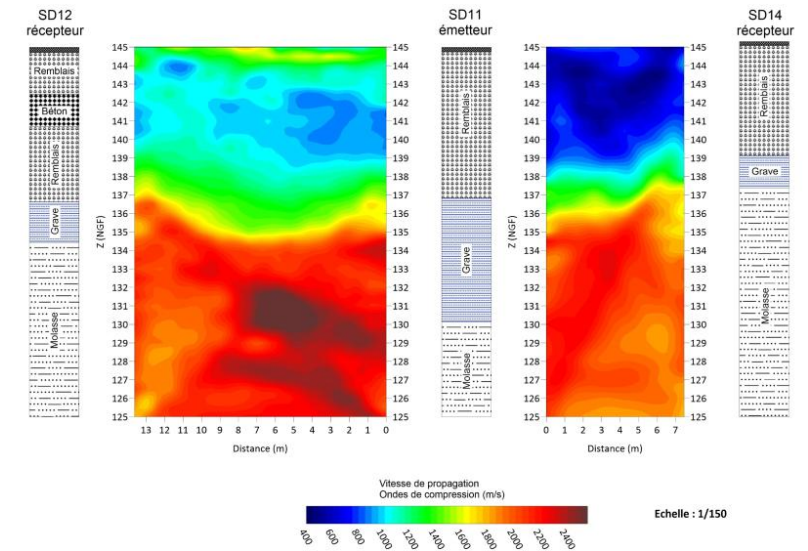
Contraintes liées à l'archéologie et la géologie

- Contexte géologique toulousain : **substratum molassique**, surmonté par une épaisseur de quelques mètres de remblais et dépôts alluvionnaires anciens et récents de la plaine de la Garonne.
- Particularité du site de la station François Verdier : position en limite de l'ancien mur d'enceinte historique de la ville, plus précisément **au droit des anciennes douves**.
- Sensibilité du bâti historique voisin : réalisation d'**essais géophysiques spécifiques par tomographie sismique**, afin de préciser la profondeur et la largeur de ces anciennes fosses.
- Enseignements des essais : **approfondissement local** du toit du substratum molassique de l'ordre de 5 m.



Superposition de l'existant avec le relevé du mur d'enceinte (plans de Virebent, 1780)

Investigations spécifiques réalisées en G2 par tomographie sismique pour préciser la profondeur des douves



Contraintes liées à l'archéologie et la géologie

- Inscription du site de François Verdier **dans les Zones de Présomption de Prescriptions Archéologiques** du centre historique toulousain.
- Principales découvertes :
 - Restes de l'époque gallo-romaine,
 - Traces d'une nécropole utilisée jusqu'au Moyen-Age,
 - Paléochenal traversant la future station d'ouest en est.
 - 6 tombes à inhumation qui s'échelonnent entre le IIe et le IXe siècle après J.-C.



*Fouilles en cours Boite Station
(photo INRAP et SYSTRA)*



François Verdier : campagne archéologique

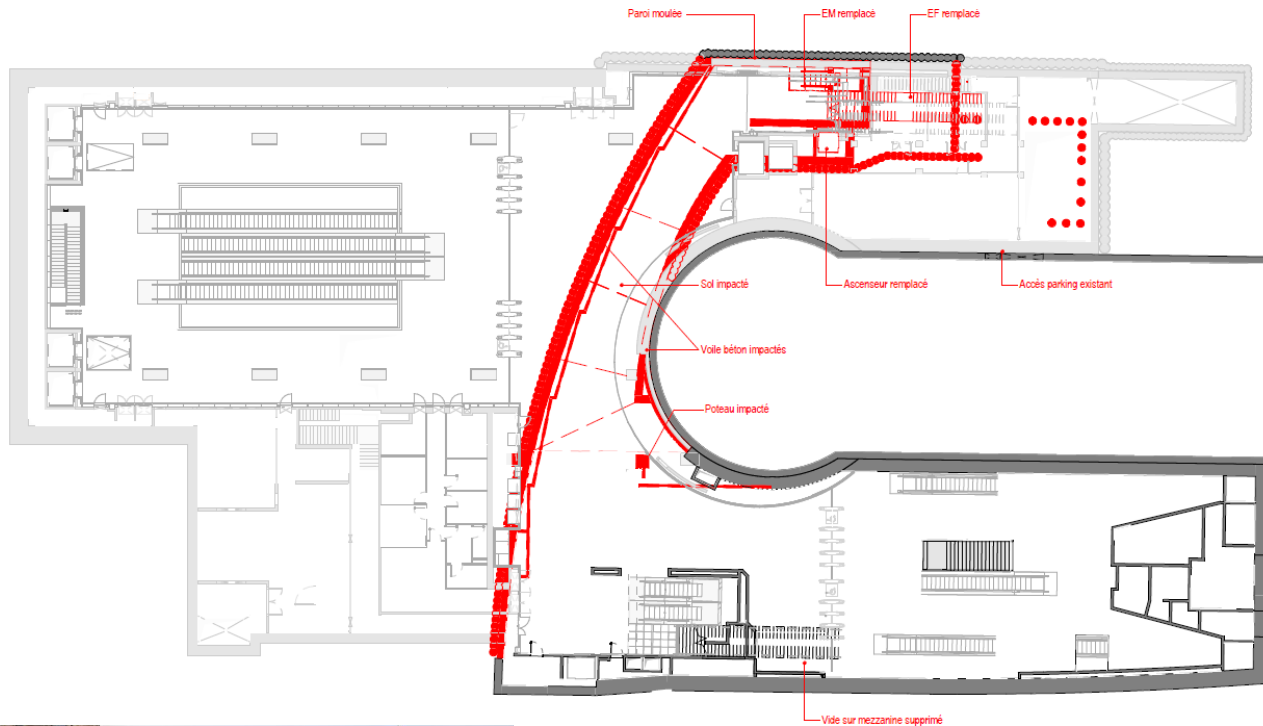
- Demande de la DRAC : réaliser **une campagne archéologique à l'avancement des terrassements.**
- **Prescription** : accès Est et Ouest ainsi que la Boite station avec 3 phases de planning distinctes de fouille, jusqu'à 4 m de profondeur et ponctuellement jusqu'à 6m.
- **Modification de la conception initiale**, en cours de travaux (prévue sans interface avec la réalisation des dalles de la station) suite aux échanges avec la DRAC et l'INRAP sur la nécessité de définir la position du fossé médiéval et d'en déterminer sa profondeur estimée à -11m.
- **Réalisation des dalles de l'ouvrage en coactivité avec les fouilles archéologiques.**



*Aqueduc et mur de contrescarpe
(janvier 2025)*

*Schéma de synthèse des
ouvertures archéologiques
(Document INRAP)*

L'interconnexion avec la ligne B



Plan de démolition d'un accès à la ligne B

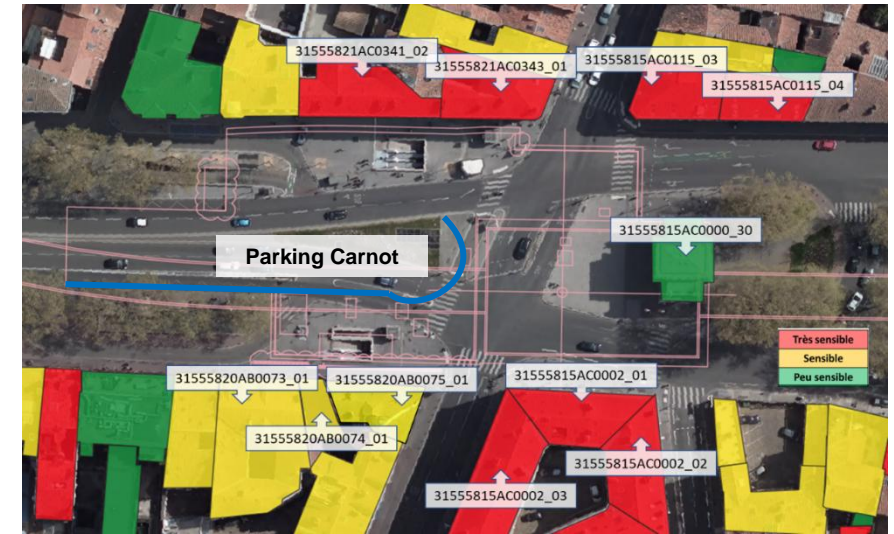


Issue de secours provisoire

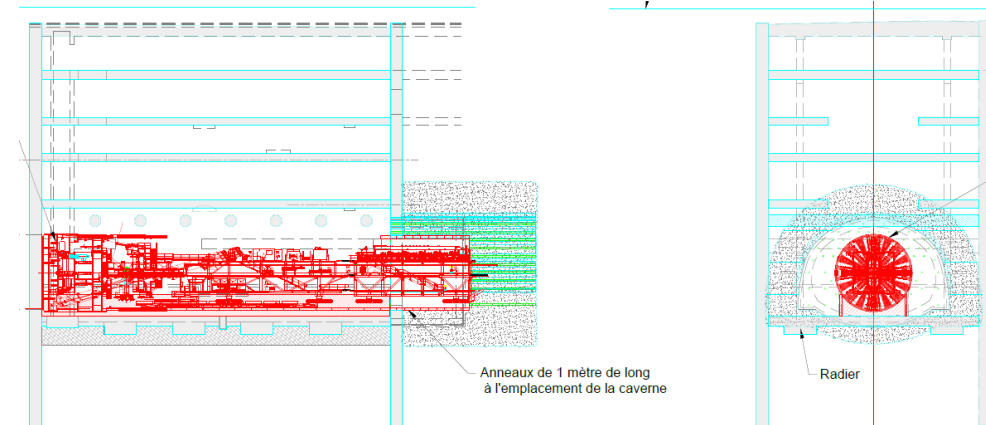
- Volonté d'une **interconnexion rapide** entre la ligne B et la ligne C,
- Conservation de la station existante en exploitation nécessitant la **création d'une issue de secours provisoire**,
- **Démolition de l'accès ouest actuel** et reconstruction pour étendre la boîte en longueur et profondeur permettant d'accueillir :
 - Un accès station mutualisé Ligne C / Ligne B
 - Des locaux techniques
 - L'accès au parking Carnot en phase définitive,
- Localisation des structures dans les remblais et alluvions perméables sous la nappe, ce qui impose des traitements (via **injection gravitaire dans les remblais/alluvions** notamment) et des travaux préalables.

Un phasage et des méthodes pour gérer les avoisinants

- De nombreux **bâtiments très sensibles vis-à-vis des déformations** avec une distance aux parois moulées inférieure à 6m.
- Mission complémentaire de **diagnostic structurel** du bâti : définition de mesures en fonction des déformations constatées.
- Proximité des bâtis **imposant un phasage de réalisation** afin de maîtriser les déplacements des bâtis sensibles dont l'Hôtel Bonnet (couramment appelé « Pentagone ») :
 - butonnage en tête des parois moulées en première phase,
 - puis réalisation de la dalle de couverture et le débutonnage en suivant.
- **Réalisation de la caverne** sur 9m à proximité du parking Carnot implique un pré-soutènement adapté lié à l'impossibilité d'effectuer les traitements depuis la surface :
 - Réalisation d'une voûte parapluie injectée,
 - Excavation en sections divisées (Galerie de culée / Demi-galerie supérieure / Demi-galerie inférieure),
 - Réalisation de boulons fibre de verre afin de maîtriser l'extrusion du front et les déformations du parking,
 - Injections périphériques dans les molasses si rencontre de lentilles sableuses,
 - **Passage du tunnelier en amont de la réalisation de la caverne**

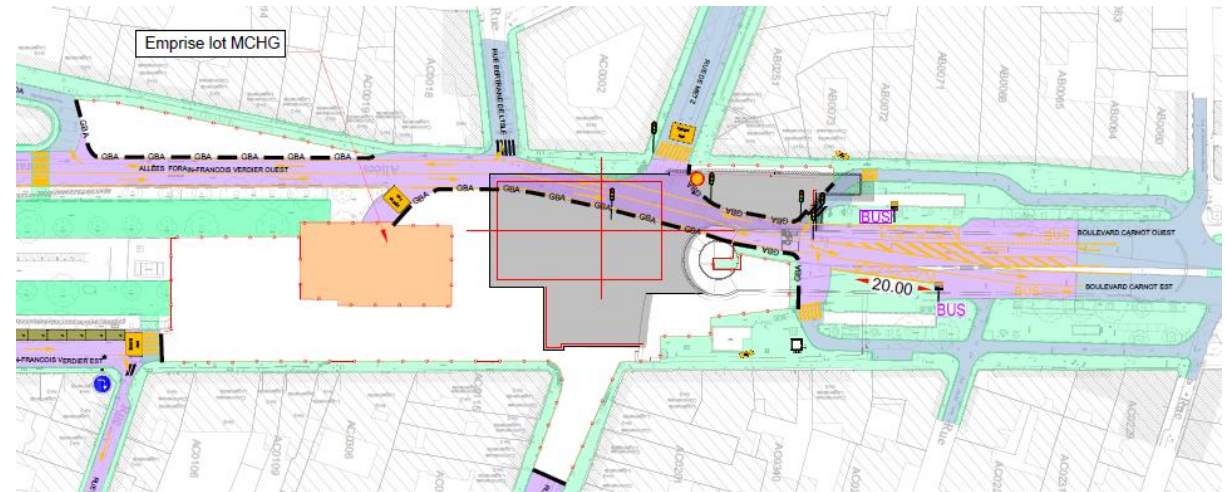
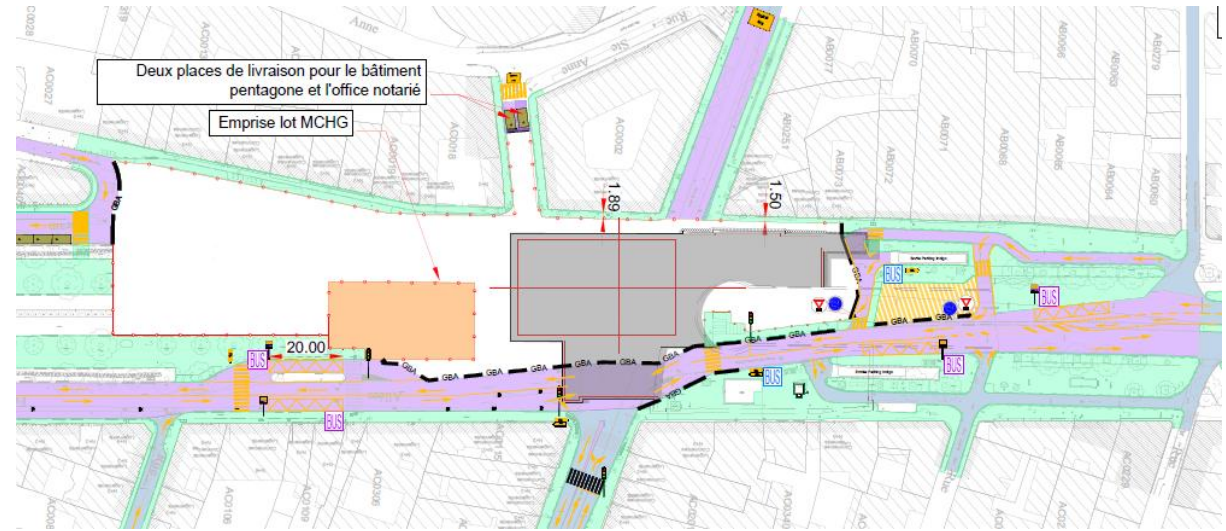


Repérage et classification des avoisinants



Un phasage pour conserver les déplacements urbains

- Maintien des voies de circulation de l'axe Jean Jaurès au Grand Rond.
- Réalisation de **deux bascules des emprises chantiers** et phasages de la réalisation de l'ouvrage en conséquence.
- **Maintien des voies cyclables** et des cheminements piétons dans le quartier.
- **Maintien de la circulation des bus**, déplacement des quais bus existants et adaptations pour maintenir le réseau en service.
- Restitution de fonctionnalité au parking Indigo, commerces et riverains.
- **Conserver et maintenir les déplacements urbains et la vie économique et sociale du quartier François Verdier pendant toute la durée des travaux.**



Merci de votre attention



Le Monuments aux Combattants de Haute -Garonne

