

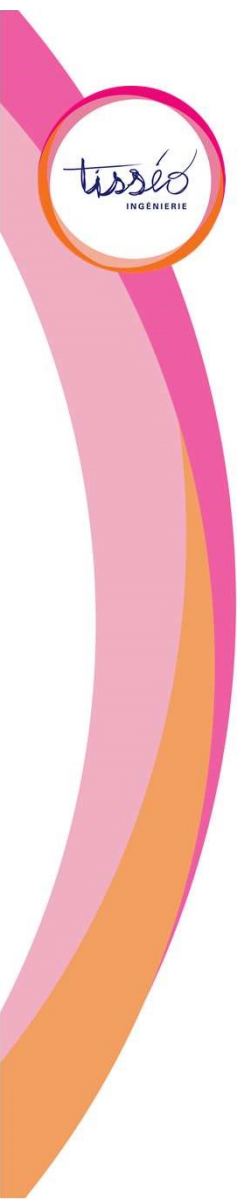


3ème ligne de métro Connexion à la ligne B

Présentation AFGC

24 Juin 2021

Société de la Mobilité de l'Agglomération Toulousaine



ORDRE DU JOUR

- 1. Présentation générale des projets**
- 2. Une station souterraine de la Troisième ligne**
- 3. Une station aérienne de la Troisième ligne**
- 4. La station de correspondance INP**
- 5. Les viaducs de la troisième ligne et de la Connexion à la Ligne B**



LES PROJETS TROISIÈME LIGNE ET CONNEXION À LA LIGNE B

CHIFFRES CLÉS



5 gares ferroviaires desservies

- Colomiers Gare
- La Vache Gare
- Matabiau
- Montaudran
- Labège

80%
de l'infrastructure
en souterrain



2,7 Mds €
coût du projet



200 000 voyages
attendus par jour
à la mise en service



21
stations



4 parkings relais

- Colomiers Gare
- Labège-La Cadène Gare
- La Vache Gare
- Sept Deniers



2 lignes de métro connectées

- Ligne A
à Marengo-SNCF
- Ligne B
à François Verdier
et La Vache

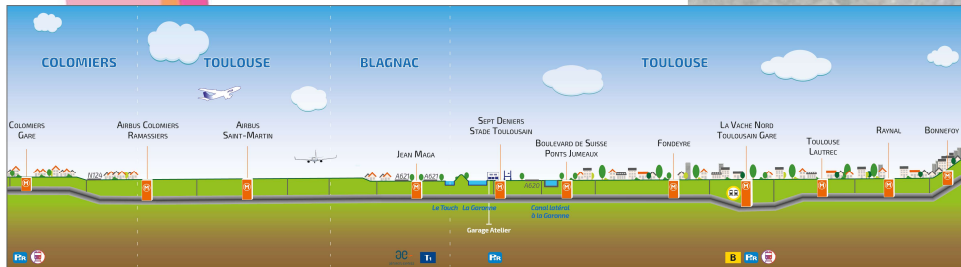
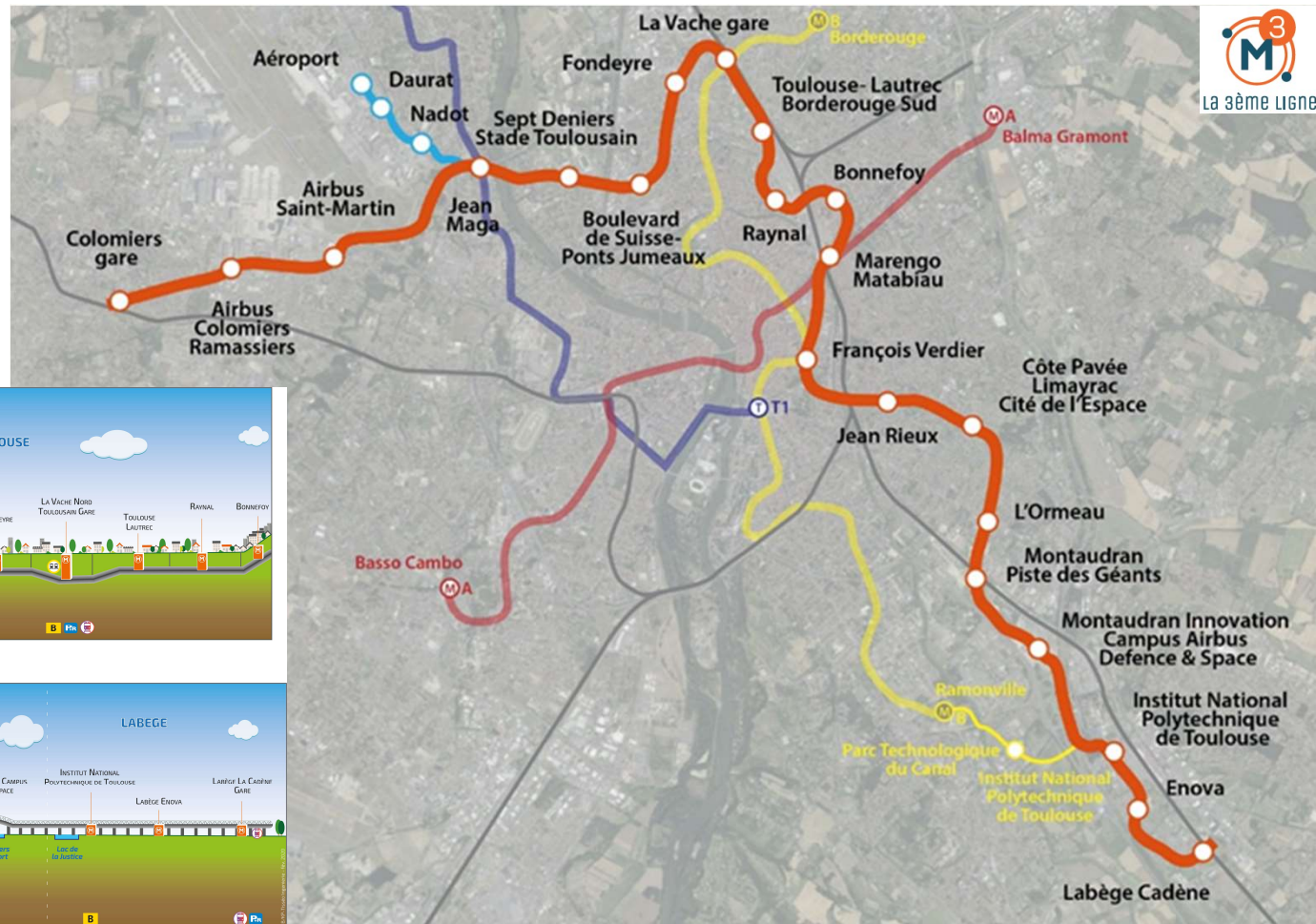


40 à 45 min

Temps de parcours total

- 20 min :
Airbus-Colomiers / gare Matabiau
- 20 min :
Gare Matabiau / Labège
- 20 à 25 min :
Gare Matabiau / Aéroport

LA TROISIÈME LIGNE



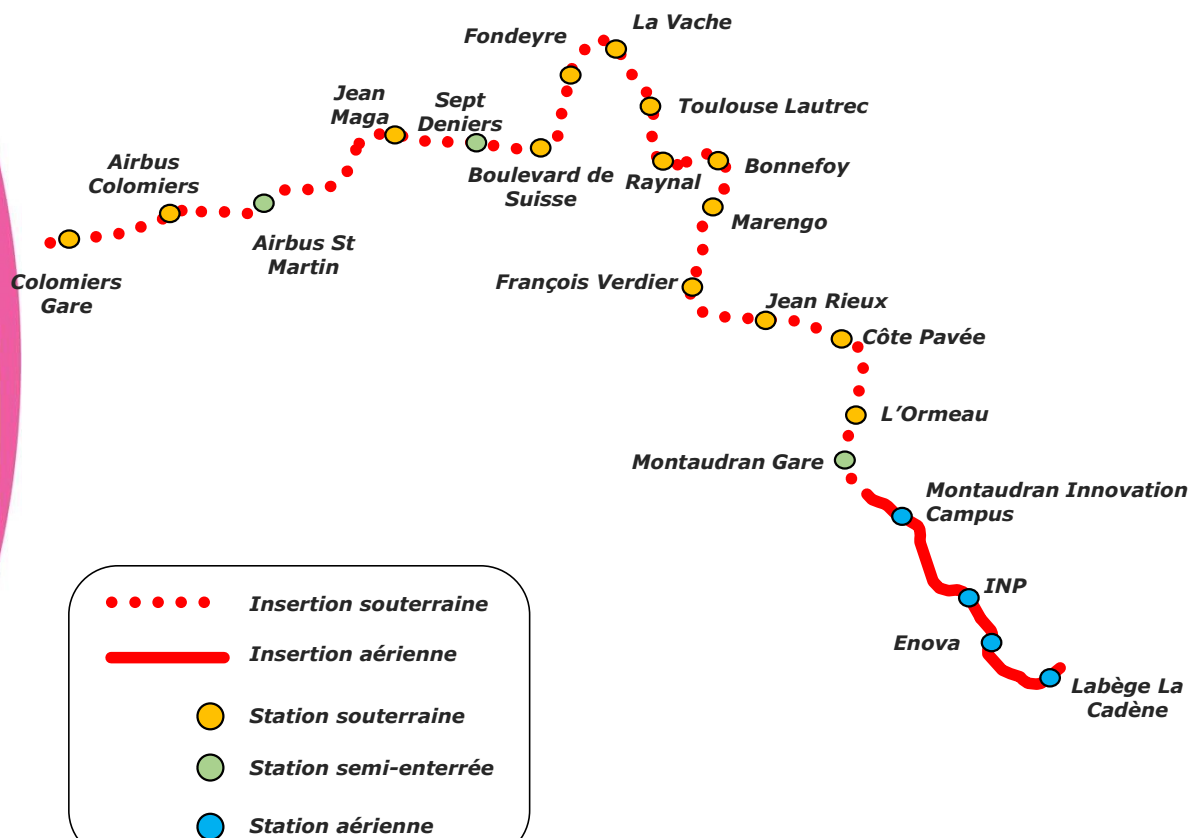
LÉGENDE

TUNNEL LIGNE A DU MÉTRO	LIGNE A DU MÉTRO	LIGNE T1 DE TRAMWAY
TUNNEL LIGNE B DU MÉTRO	LIGNE B DU MÉTRO	LIGNE AÉROPORT EXPRESS
GARE FERROVAIRE	PARKING RELAIS	



LES STATIONS DE LA TROISIÈME LIGNE

tisséo
INGÉNIERIE



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

tisséo
INGÉNIERIE

Station INP :

Une station commune pour optimiser la correspondance entre la 3^{ème} ligne et la Ligne B

2,7 km
en site
propre

14 000
voyageurs/jour
(fréquentation
estimée)

1 rame
sur 4

Entre
4' et 6' mn
en heure de
pointe



Infrastructure

2,7 km

82 % en aérien

2 stations supplémentaires :

- Parc Technologique du Canal
- Institut National Polytechnique



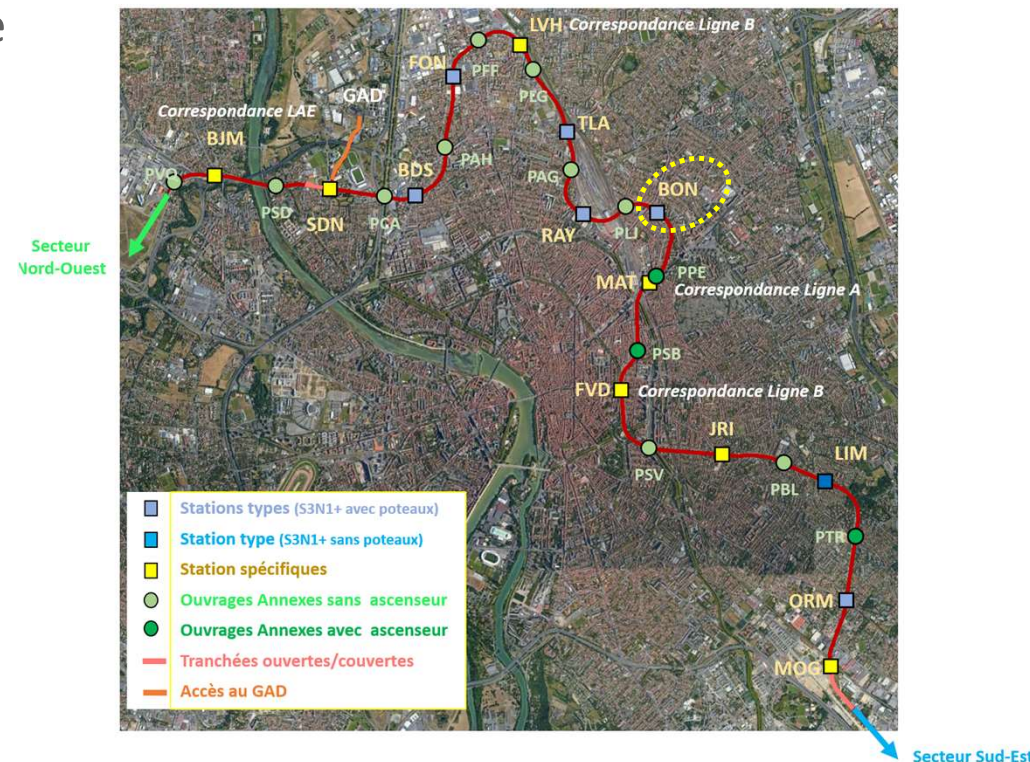
UNE STATION SOUTERRAINE DE LA TROISIÈME LIGNE

STATION SOUTERRAINE – LE SECTEUR CENTRE

- **Cartographie des stations**

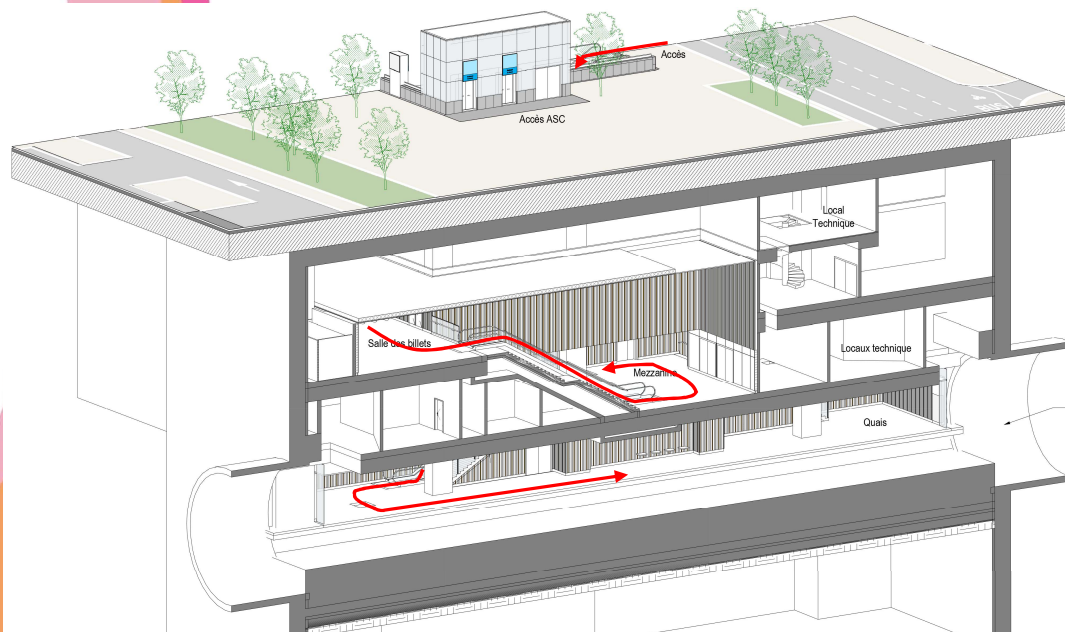
- 3 stations souterraines sur le secteur Nord Ouest
- 14 stations sur le secteur centre
 - 7 stations dites types
 - 7 stations dites spécifiques

- **Présentation de la station Bonnefoy (BON)**



STATION SOUTERRAINE – LE PARCOURS VOYAGEURS

Le parcours voyageurs en images

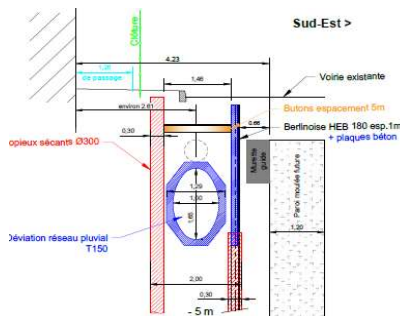
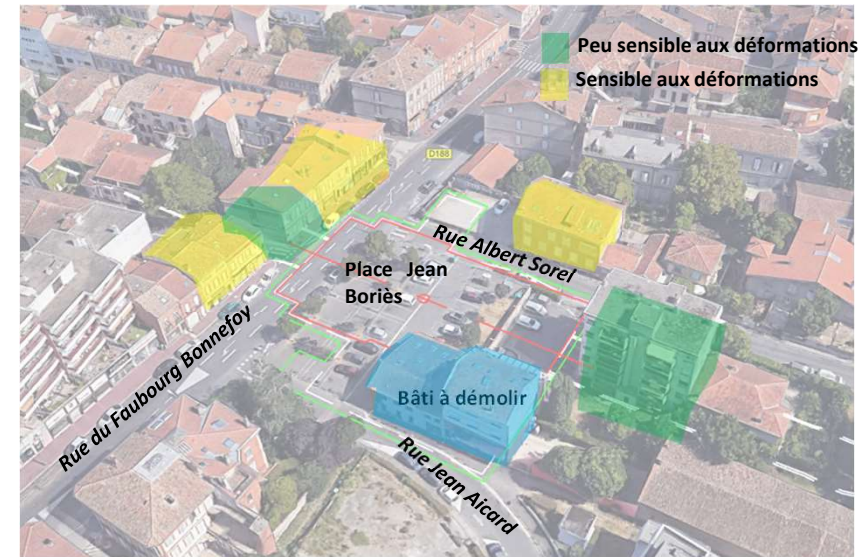
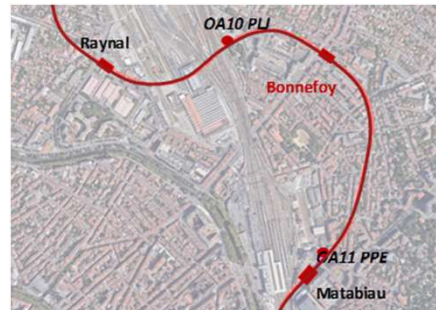


STATION SOUTERRAINE - BONNEFOY

• Contexte

• Avoisinants

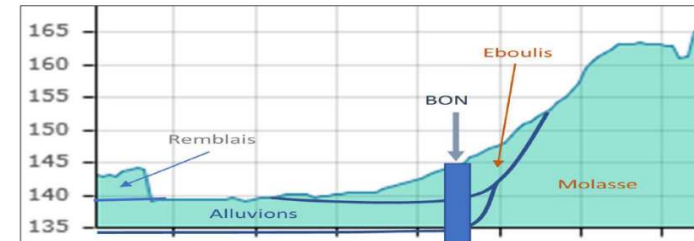
- 2 rue Albert Sorel - Bâtiment R+4 avec 1 sous-sol à proximité immédiate du tympan Labège de la station (entrée en terre tunnelier)
- Réseaux sensibles sous la rue du Faubourg déviés proche de la station (le long du tympan Colomiers de la station)



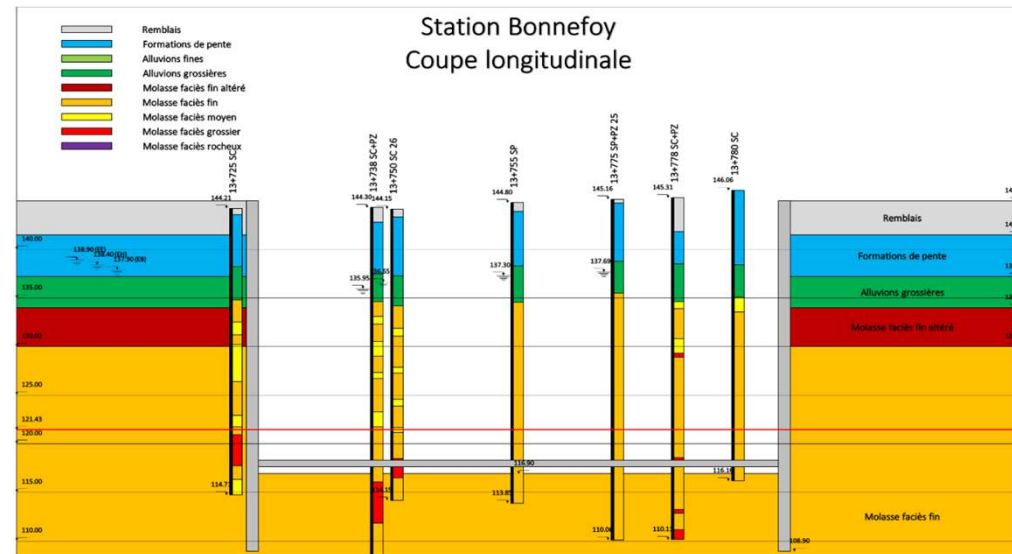
STATION SOUTERRAINE - BONNEFOY

• Géologie, Géotechnique, Hydrogéologie

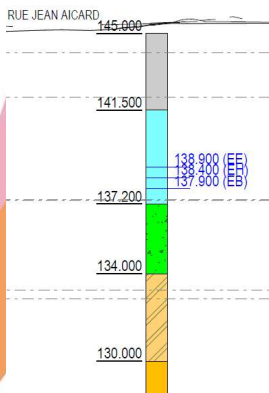
- Station située en partie basse du versant Ouest de la butte de Jolimont qui domine la basse plaine de la Garonne, forte épaisseur d'éboulis de pente



- Remblais : 3 à 3,5 m
- Formation de pentes : constituées par des limons sableux plus ou moins calcaires sur 4,5m environ
- Alluvions grossières : graves sablo-limoneuses compactes sur des épaisseurs de l'ordre de 3 m
- Substratum molassique au-delà
- Contexte de couverture sur molasse plus défavorable que la moyenne M3C (sujet déformabilité)



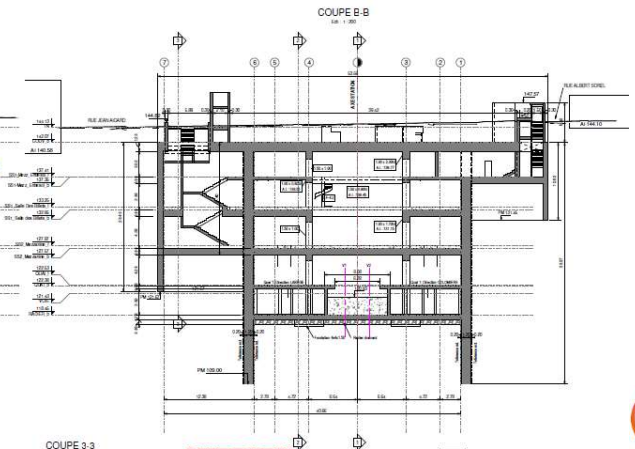
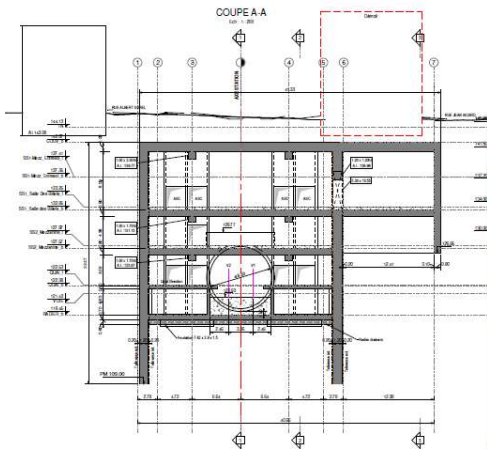
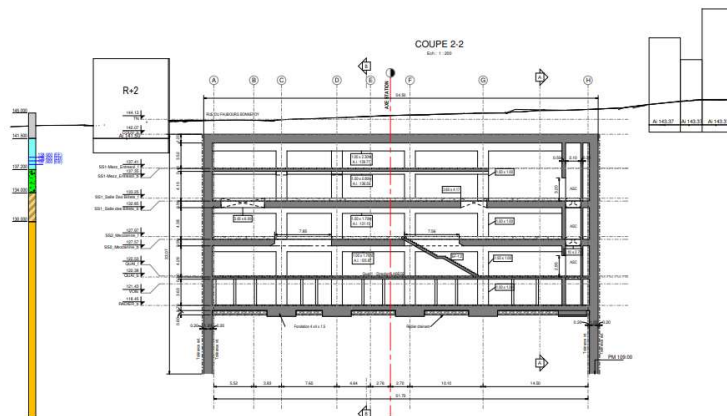
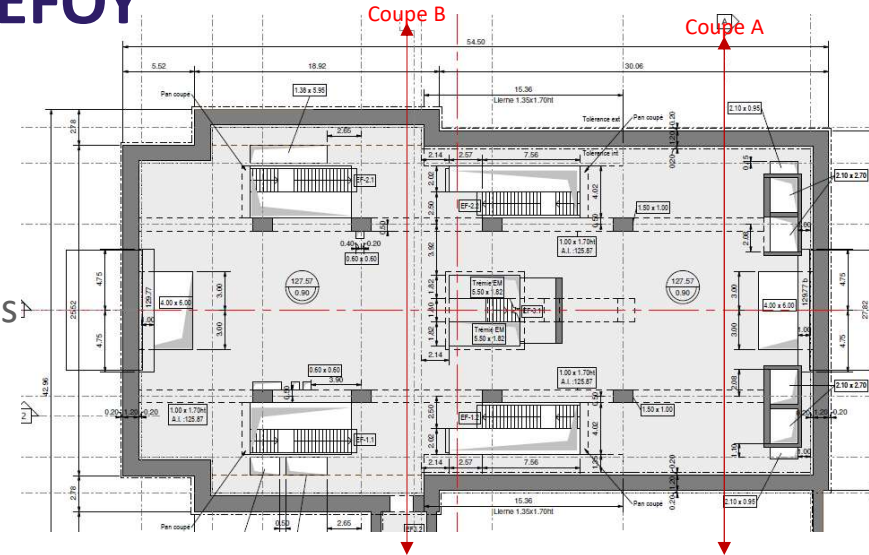
- Nappe : environ 6m de profondeur



STATION SOUTERRAINE - BONNEFOY

• Géométrie de l'ouvrage

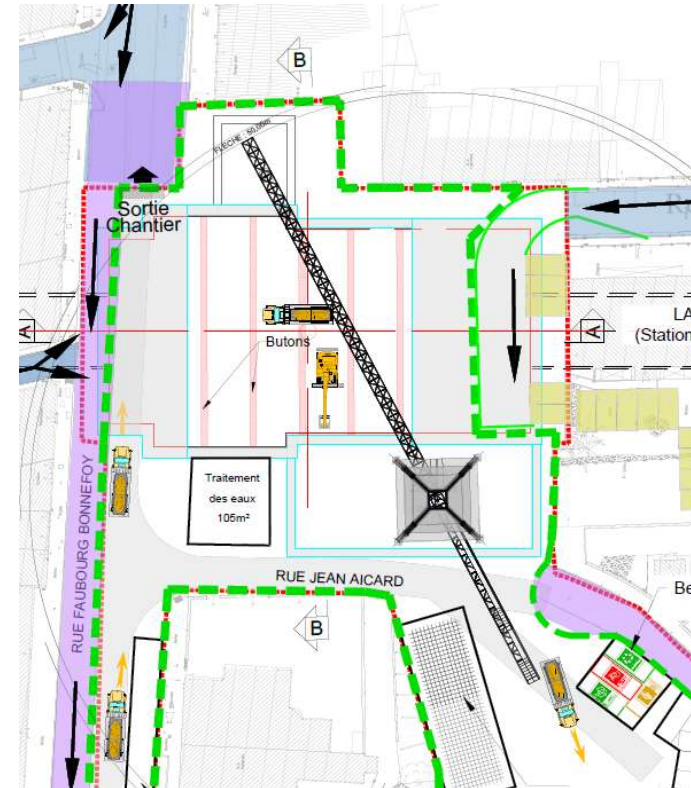
- Zrail à -23 m / terrain naturel
- Excavation à -28m
- Dimensions principales à l'extrados des parois
 - Longueur : 54.5m
 - Largeur maximale : 31.08m
 - Largeur minimale : 27.82m
- Trois niveaux de dalles intermédiaires
- Deux ouvrages d'accès à la station



STATION SOUTERRAINE - BONNEFOY

- **Soutènement**

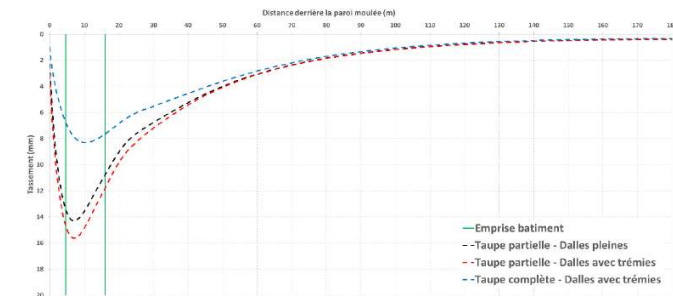
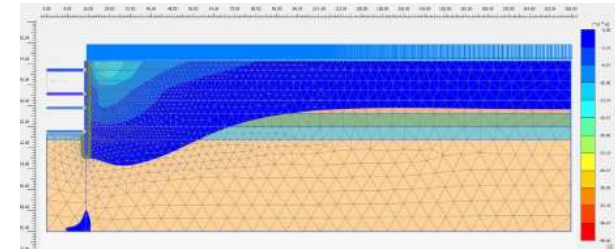
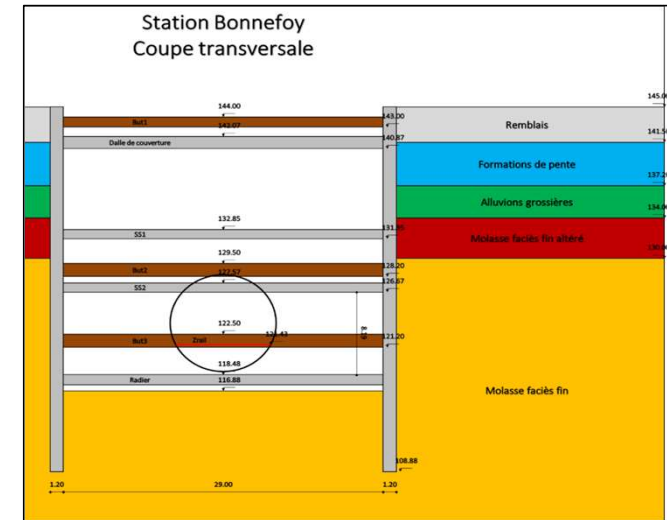
- Station et émergences en parois moulées
- Schéma statique retenu pour la conception
 - Phase définitive, les dalles portent sur les parois moulées en rive (appui simple) et sur un système de poutre longitudinales / poteaux (ou voiles au droit des ascenseurs) en appuis centraux
 - Phase provisoire. Aux tympan, la dalle de couverture porte sur les parois moulées en rive et sur un système de préfondés/poutres (ou bandes noyées) permettant le rétablissement de la rue du Faubourg Bonnefoy et de l'accès au parking du 2 rue Albert Sorel.



STATION SOUTERRAINE - BONNEFOY

• Soutènement

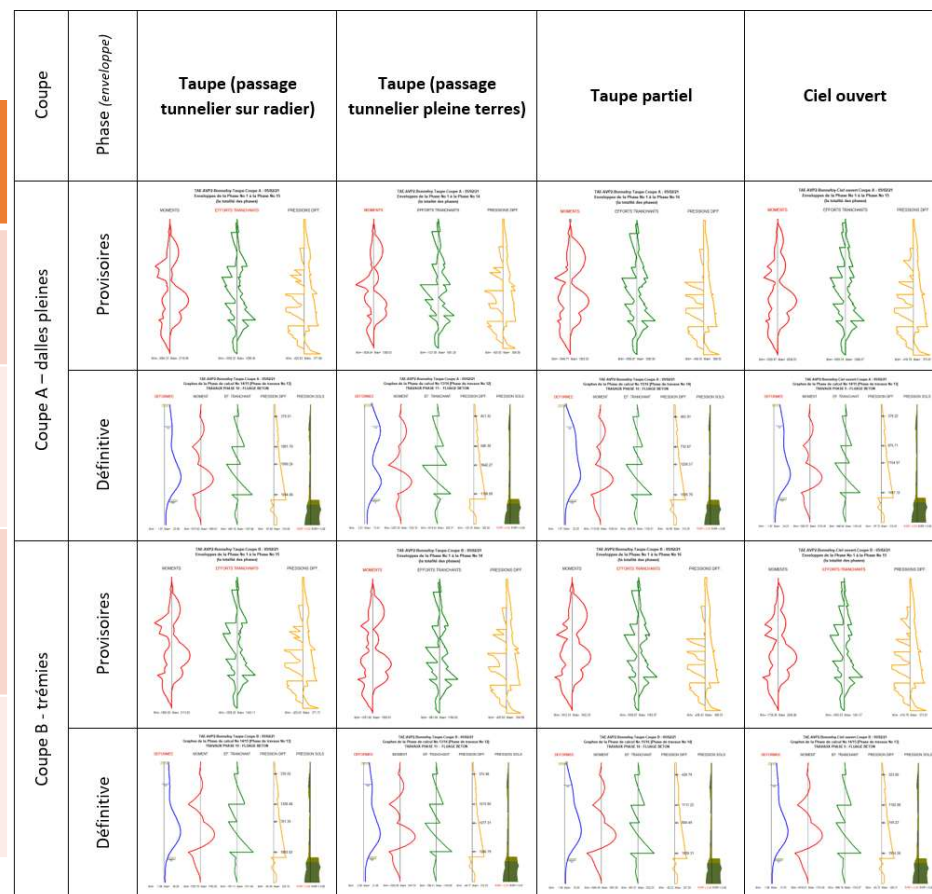
- Calcul de la parois moulée enveloppe de 4 scenarios de phasage pour l'AVP2
 1. *Taupe partielle avec passage du tunnelier sur radier (phasage de référence de la station à ce stade des études)*
 2. *Taupe partielle avec passage du tunnelier en pleine terre*
 3. *Taupe intégrale (non retenu pour cause de dérive planning)*
 4. *Ciel ouvert*
- Etudes des déplacements sous Plaxis
 - *Comportement du sol de type HSM*



STATION SOUTERRAINE - BONNEFOY

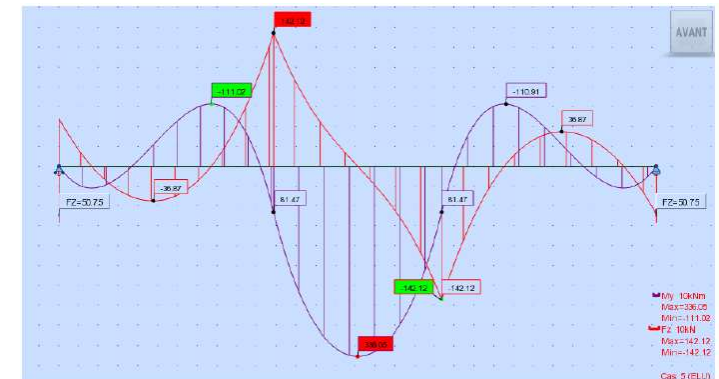
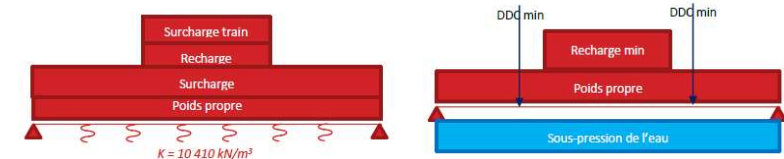
• Soutènement

	Eléments	Cote NGF	Dimensions principales
Boite principale (Largeur ≈ 29m)	Terrain Naturel (TN)	var. entre + 144.10 et + 145.50 environ	Epaisseur remblais entre 2m et 3m50 max
	Paroi moulée (niveau fiche mécanique)	± 109 (fiche de 8m) FF ± 117	Epaisseur = 1.20m
Emergence (Largeur ≈ 13m)	Terrain Naturel (TN)	var. + 145.10 env.	Epaisseur remblais moyenne de 3m
	Paroi moulée (niveau fiche mécanique)	± 127 FF ± 132	Epaisseur = 0.80m



- **Solution poteaux / poutres**
 - *Poteaux : dimensions 1m x 1.5m – qualité de béton C40/50*
 - *Poutres longitudinales : largeur 1m avec retombée variable selon les niveaux*
 - **Dalles**
 - *Dalle de couverture : épaisseur retenue de 1.20m*
 - *Dalle courante : épaisseur retenue de 90cm*
 - **Radier drainant**
 - *Dalle structurelle d'épaisseur 70cm*
 - *Couche drainante d'épaisseur 60cm*
- Le diagramme illustre la structure d'un radier drainant. À gauche, une section transversale montre une pile de couches : une base de béton (Poids propre), une couche de surcharge (Surcharge), une couche de recharge (Recharge), et une surcharge de train (Surcharge train). Cette structure repose sur deux supports triangulaires. En dessous, des lignes ondulées représentent des drains, avec la notation $K = 10\ 410\ \text{kN/m}^3$. À droite, une autre section transversale montre une dalle (DD min) reposant sur un support, avec une couche de surcharge (Sou) en dessous.

	Ep structurale	Couche drainante	Mort terrain/béton propreté	Epaisseur totale	Entretien à Long terme (pompage)
Radier drainant	0.70m	0.60m	-	1.30m => marge RIDO - 30cm	OUI
Radier non drainant	1.80m	-	0.20m	2.00m => excavation + 10cm (RIDO)	NON



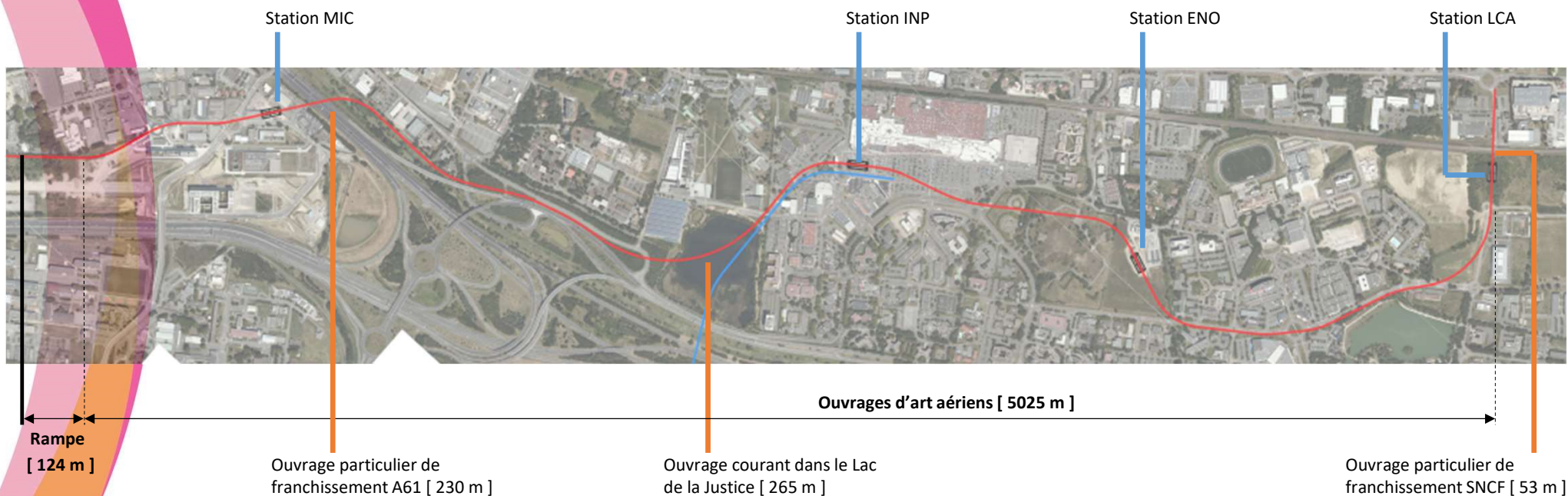


UNE STATION AÉRIENNE DE LA TROISIÈME LIGNE

SYNOPTIQUE SECTEUR SUD EST



- 4 stations aériennes
- Une rampe
- Le viaduc courant
- 2 ouvrages particuliers



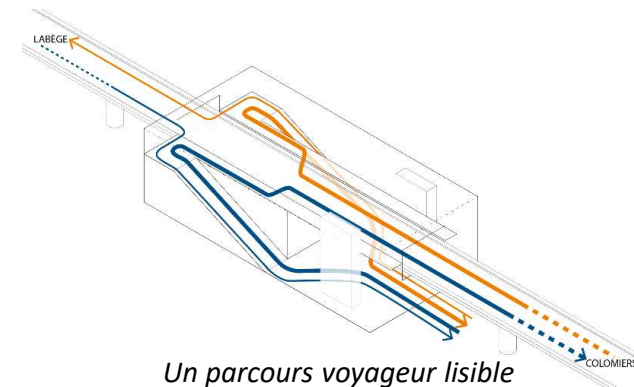
LA STATION MONTAUDRAN INNOVATION CAMPUS

- **Architecture: une forme générique**

Le parcours voyageurs en images



- **Définition d'un parcours voyageur optimal:**



LA STATION MONTAUDRAN INNOVATION CAMPUS

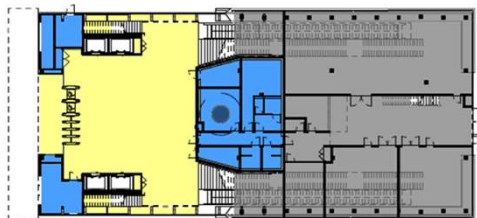
- Viaduc traversant
- Station semi ouverte
- Largeur : 23,65 m
- Longueur : 52 m
- Hauteur : 17 m (acrotère)
- Zrail : + 10 m, Z quai : 11,10 m
- 2 niveaux : mezzanine et quai



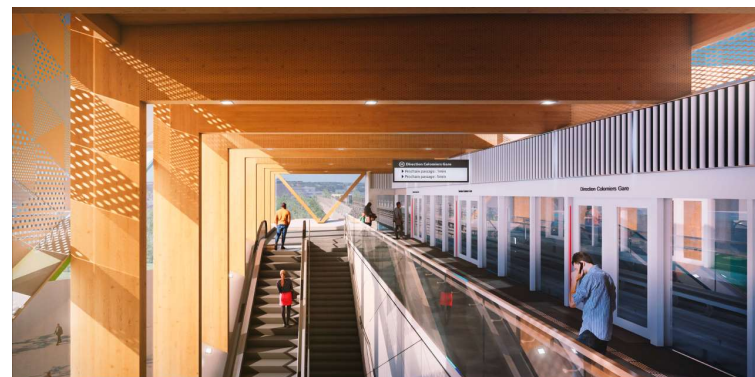
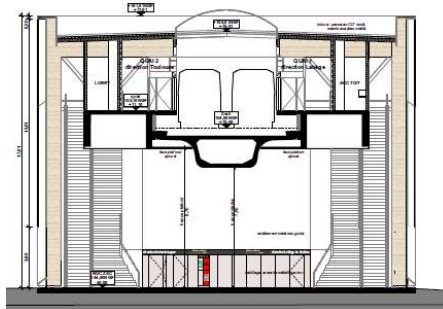
Quais



Mezzanine

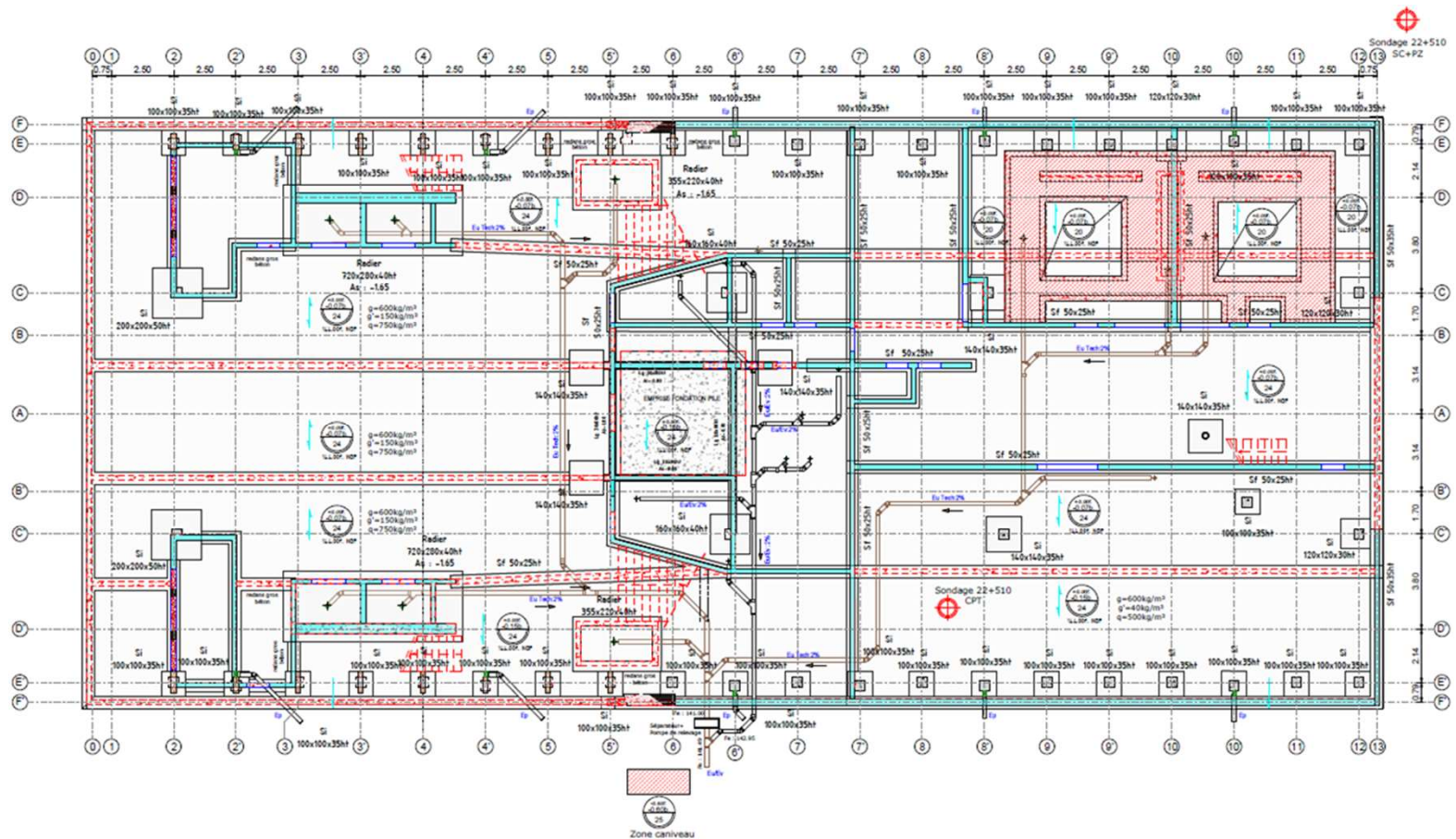


RDC

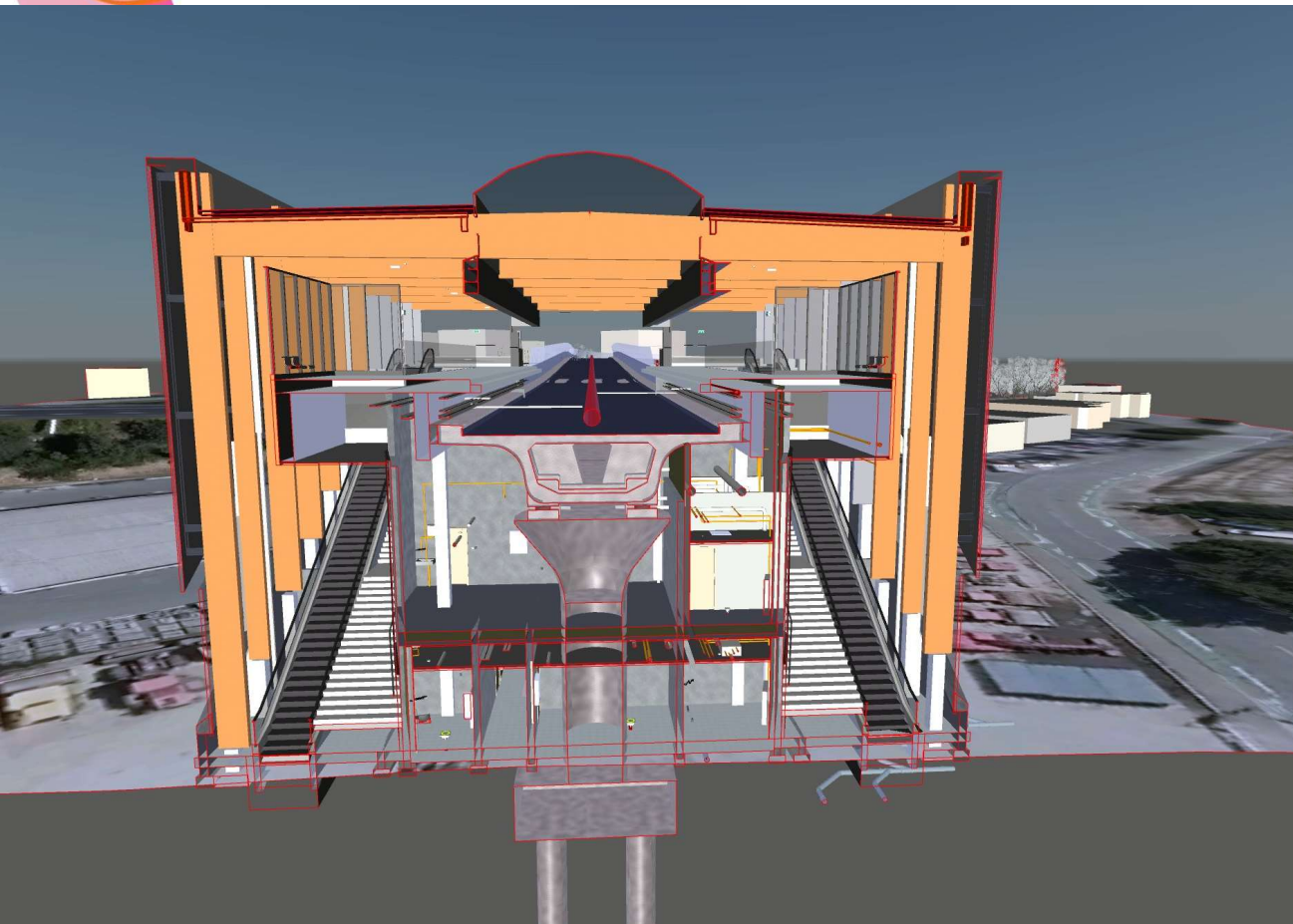


LA STATION MONTAUDRAN INNOVATION CAMPUS

- Fondations : superficielles sur inclusions rigides (diamètre 280 mm, longueur 3 à 10 m)
- Dalle portée



LA STATION MONTAUDRAN INNOVATION CAMPUS



• Principales caractéristiques

- Portique bois lamellé-collé à géométrie variable
Poteau : 0,20 m x 0,88 m,
Ht poutre : 1 à 1,30 m
- Couverture : CLT (épaisseur 11 cm) + complexe d'étanchéité
- bardage métallique plein en partie basse et ajourée niveau quai
- Poutre en "Té" support de quai

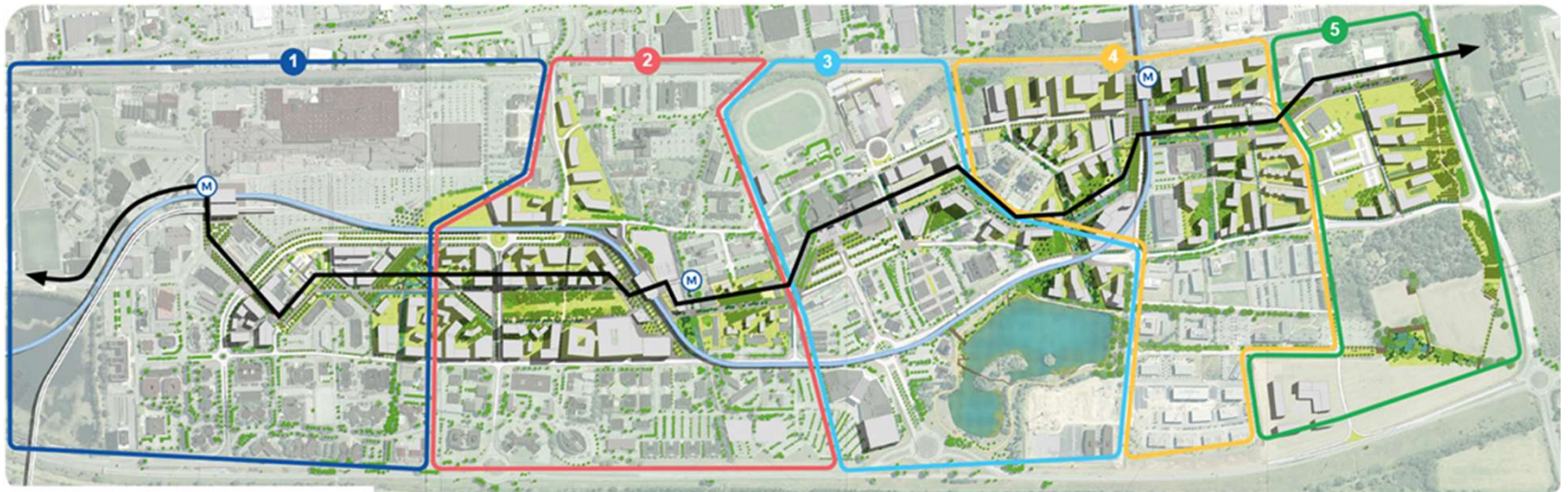


LA STATION DE CORRESPONDANCE INP

STATION DE CORRESPONDANCE INP

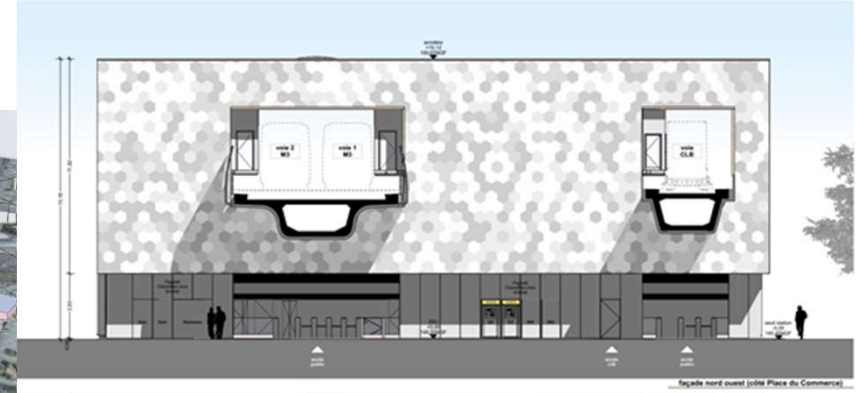
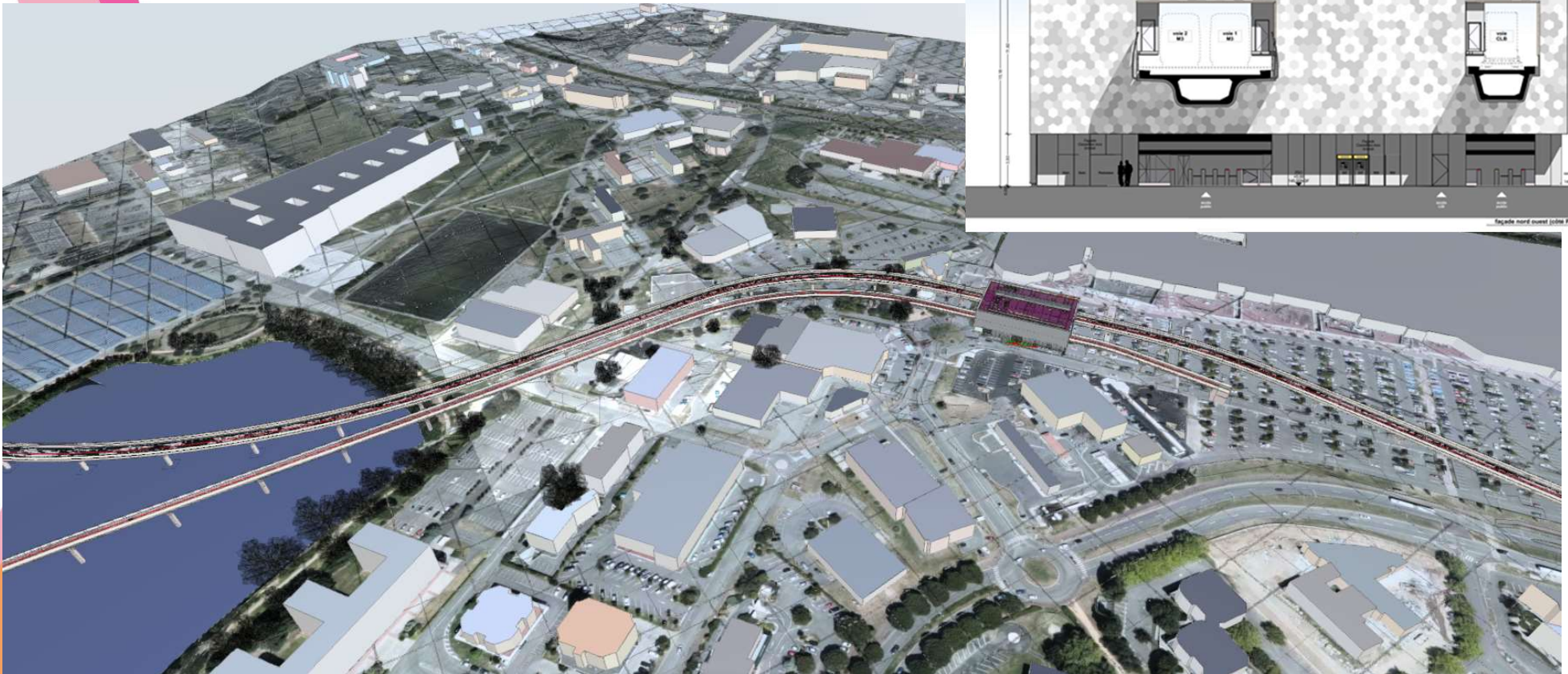
• Contexte

- L'implantation de la station est prévue dans un environnement commercial déjà construit mais qui fera l'objet d'un renouvellement urbain important dans le cadre de la ZAC ENOVA Labège.
- L'aménagement de l'espace public venant accueillir la station est confié à ENOVA



STATION DE CORRESPONDANCE INP

- Station terminus de la ligne B. Desservie par une voie unique.
- Correspondance avec la troisième ligne



STATION DE CORRESPONDANCE INP

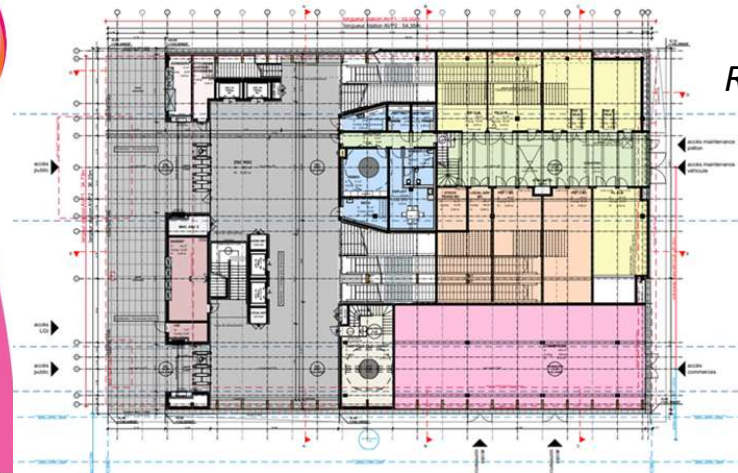
• Principales caractéristiques

- Largeur 36,25 m
- Longueur 55,36 m
- Hauteur 15,12 m (acrotère)
- Zrail : + 8,00m M3 / +8,17m CLB

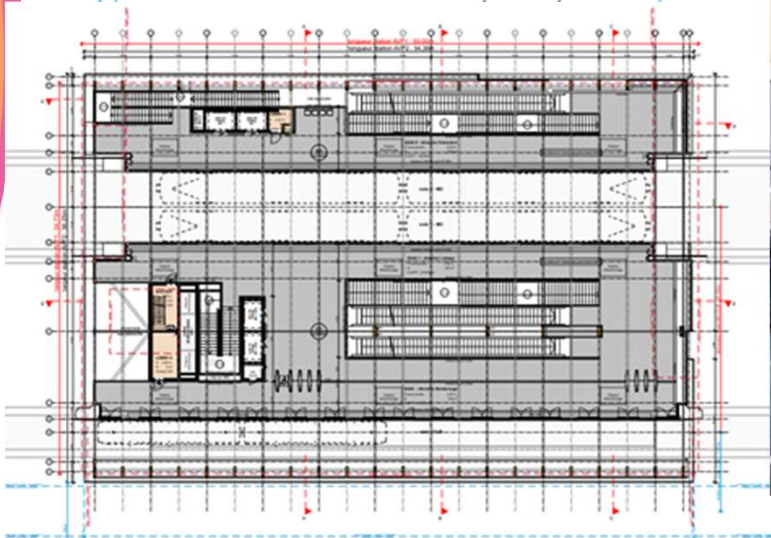


STATION DE CORRESPONDANCE INP

tusséo
INGENIERIE



RDC : salle des billets mutualisée



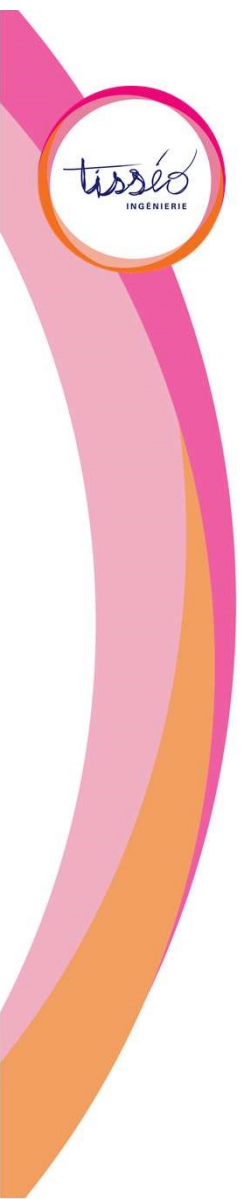
Quais : mutualisés M3 et CLB sans ligne de contrôle



STATION DE CORRESPONDANCE INP

tusséo
INGENIERIE





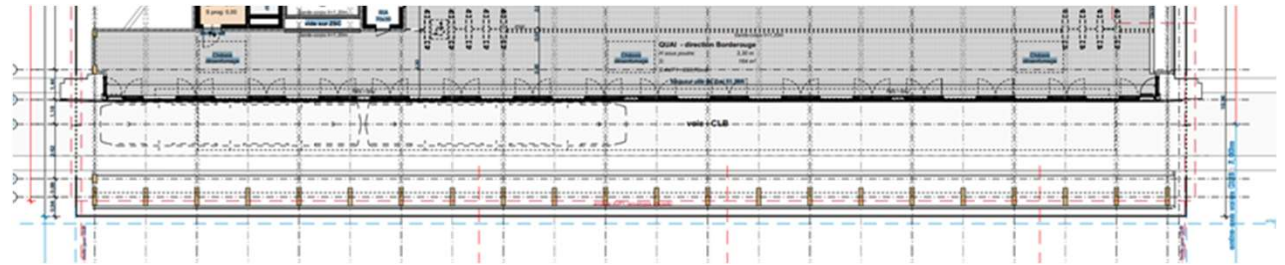
STATION DE CORRESPONDANCE INP

- **Principes de phasage envisagés:**

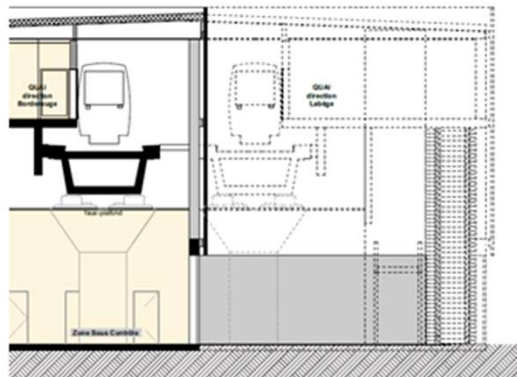
- Phase 1 : Réalisation des viaducs de la troisième ligne et de la ligne B
- Phase 2 : Réalisation de la station et aménagement locaux techniques CLB
- Phase 3 : mise en service CLB (2026)
- Phase 4 : aménagement des locaux spécifiques M3
- Phase 5 : mise en service M3

STATION DE CORRESPONDANCE INP

- **Evolutivité: cette station doit répondre à l'évolutivité de la ligne B**
 - *Doublement de la capacité des rames de 26 m à 52 m sans travaux majeurs*



- *Le doublement de la voie avec l'ajout d'un second quai*





LES VIADUCS DE LA TROISIÈME LIGNE ET DE LA CONNEXION À LA LIGNE B

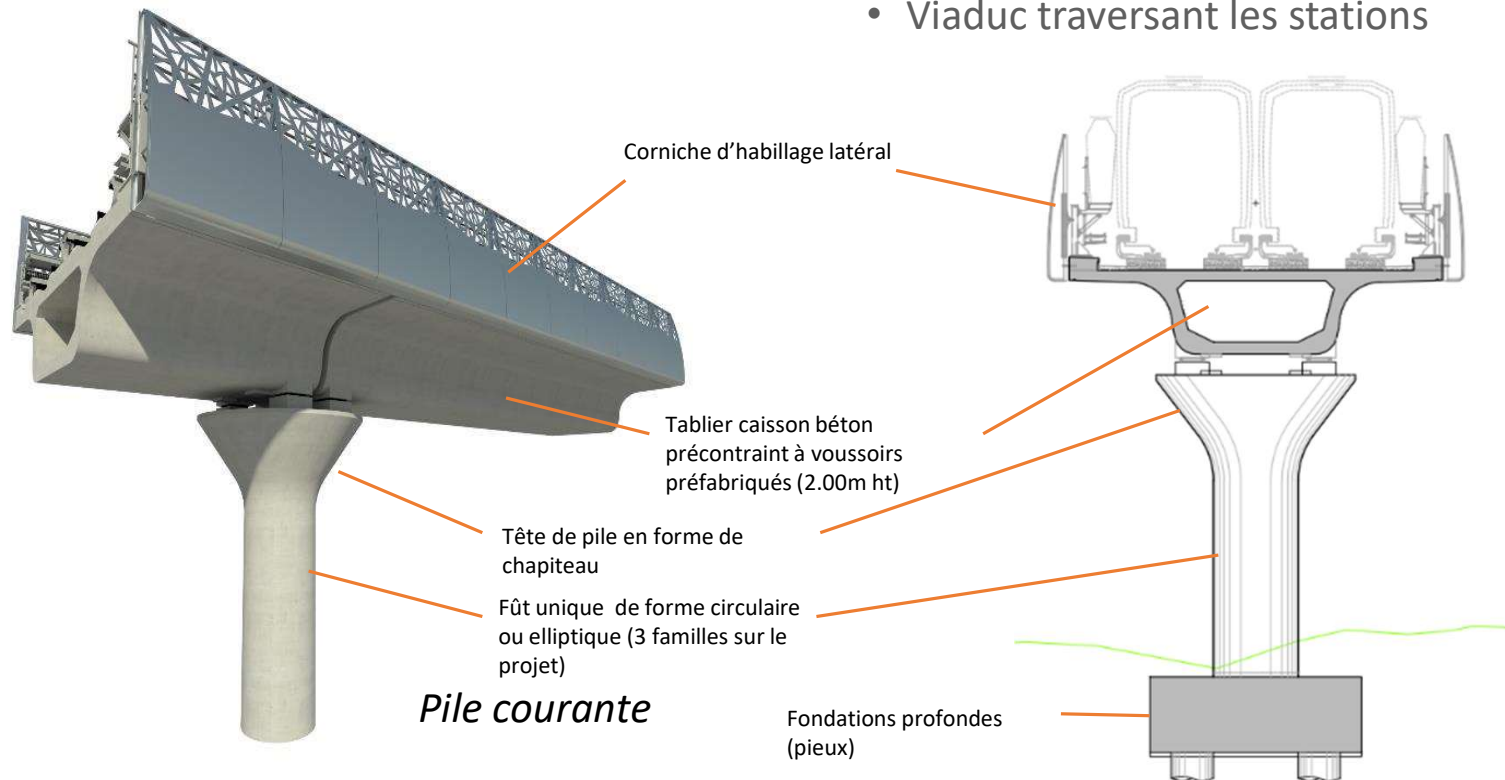
LE VIADUC COURANT

L'insertion du viaduc en images

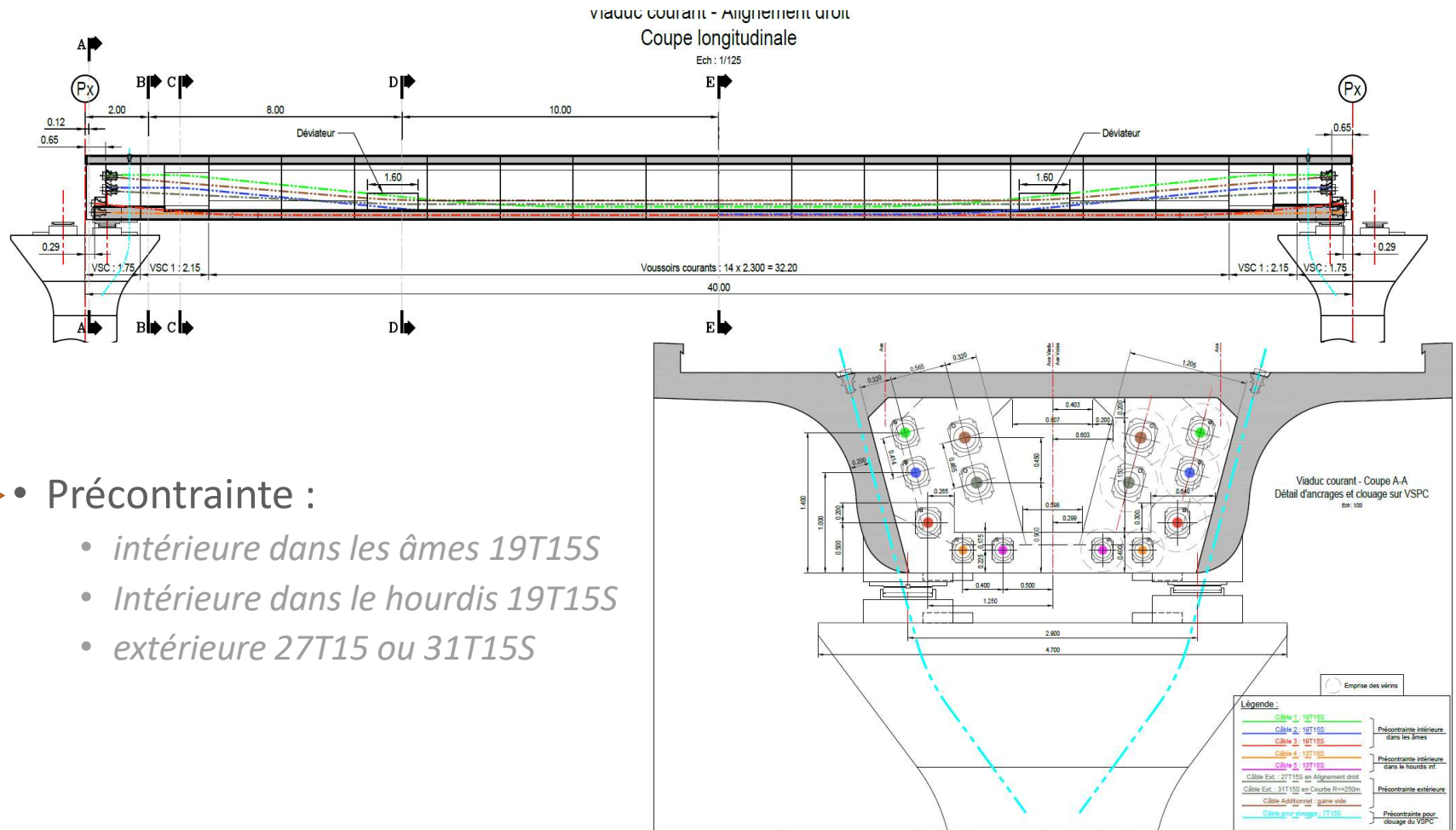
Caisson béton précontraint à voussoirs préfabriqués



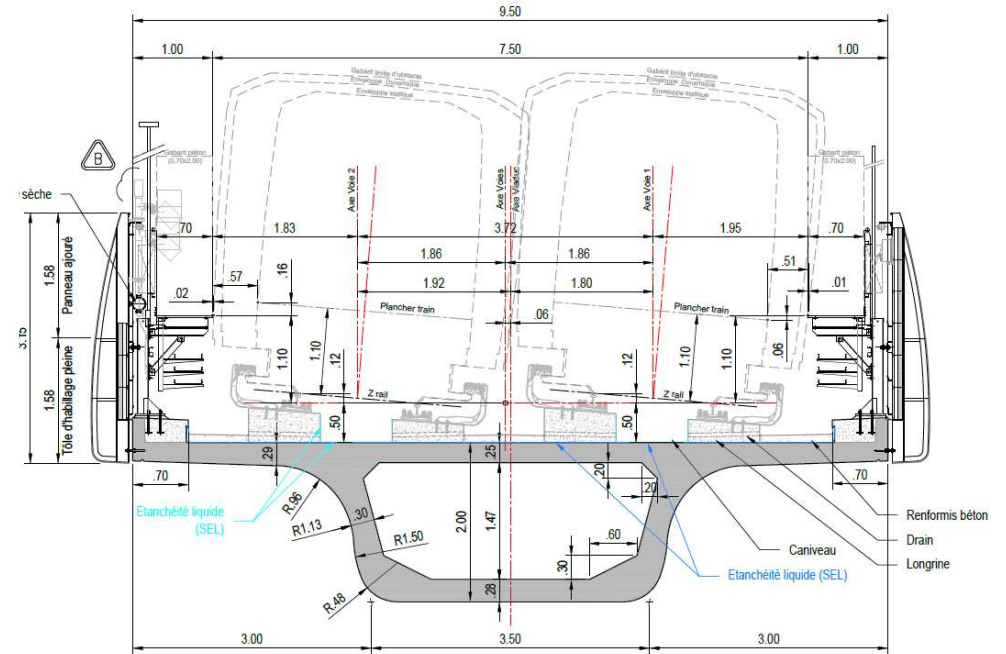
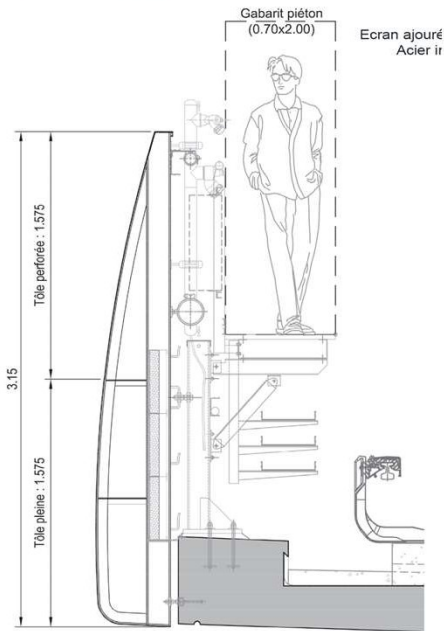
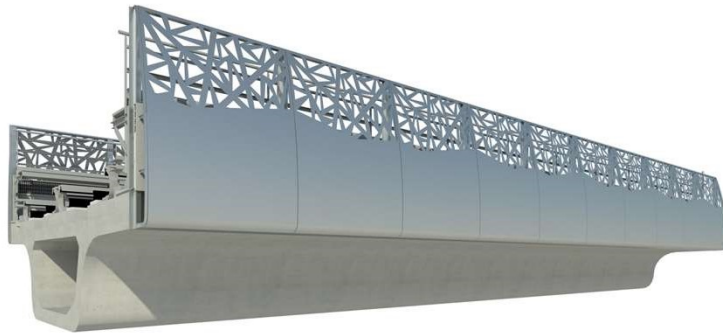
- Bon fonctionnement en courbe (R min 150m)
- Travées de 40 m pour limiter le nombre d'appuis
- Préfabrication pour optimiser les cadences de production et limiter les nuisances le long du tracé
- Viaduc traversant les stations



LE VIADUC COURANT

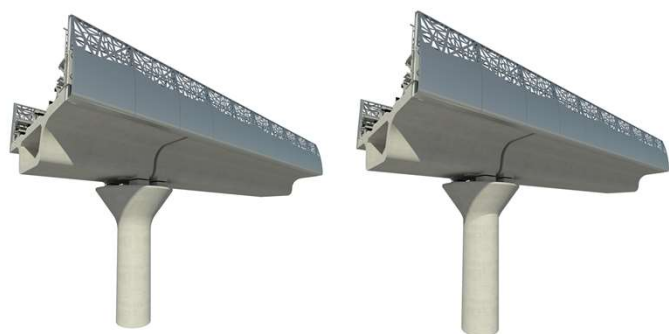


LE VIADUC COURANT



- ➡ Principaux équipements :
 - *Infra : corniches, écrans acoustiques, éclairage, colonne sèche, étanchéité...*
 - *SDT : Passerelle et chemins de câbles, mats, béton de voie et voie, ELS*
- Réalisation d'un prototype de la rive du tablier

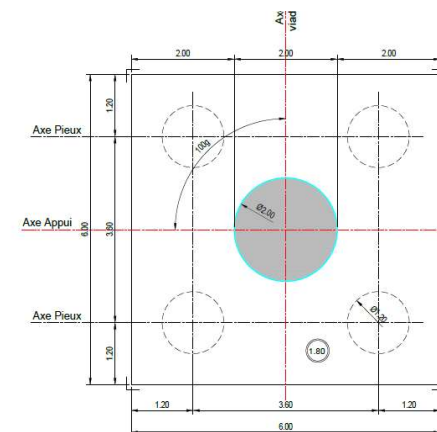
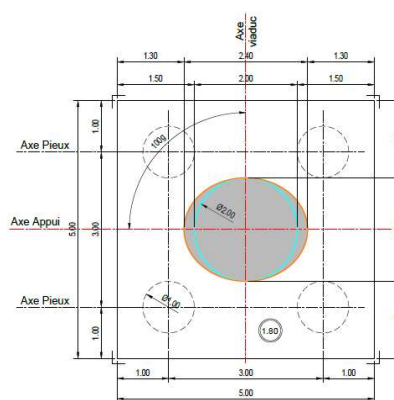
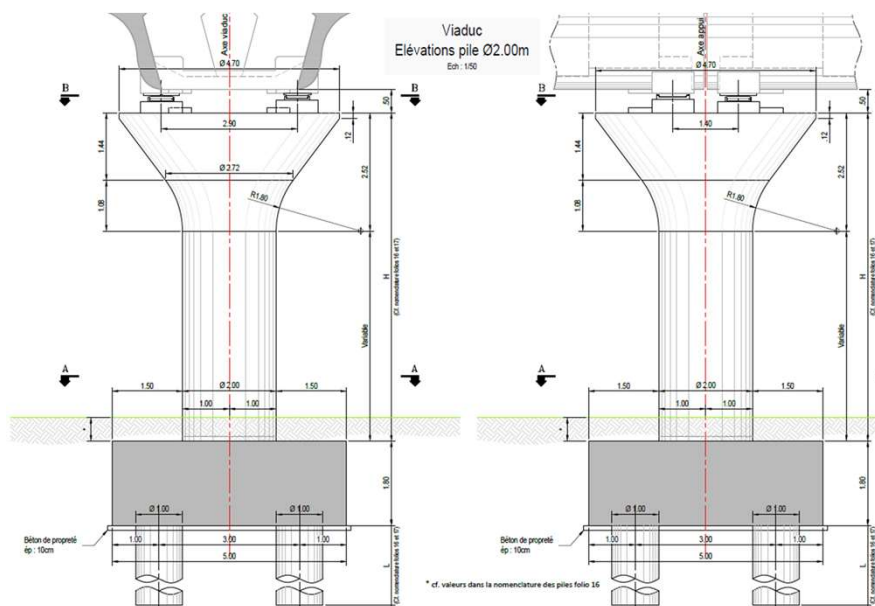
LE VIADUC COURANT



Les appuis

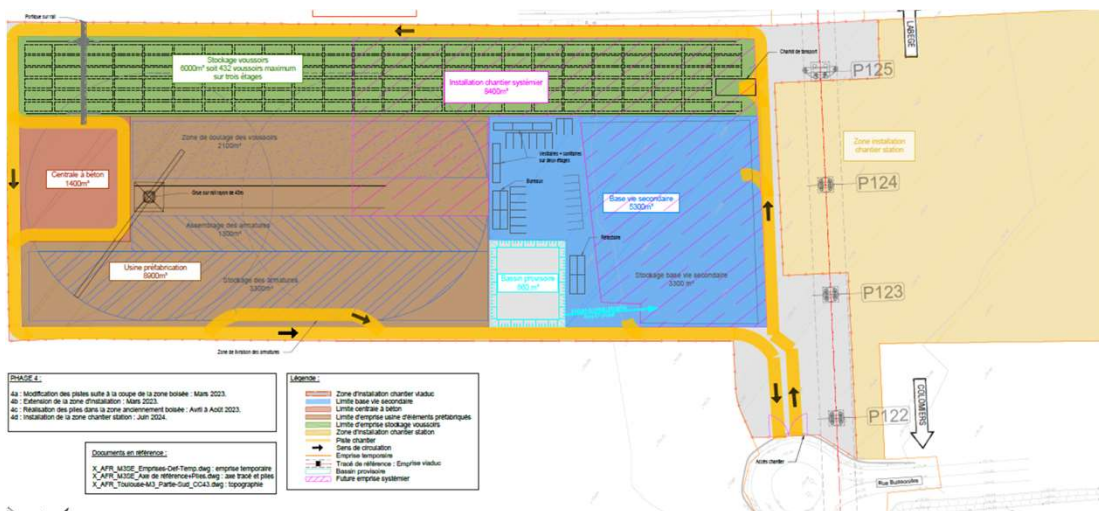


- Piles : 2 familles
 - 130 piles
 - Circulaire diamètre 2 m
 - Elliptique 2,4 m-2m
- Fondations : 2 configurations
 - 4 pieux diamètre 1000 (de 12 à 24 m de long)
 - 4 pieux diamètre 1200 (OAP, OAC lac de la Justice)
- un marché de pieux d'essai



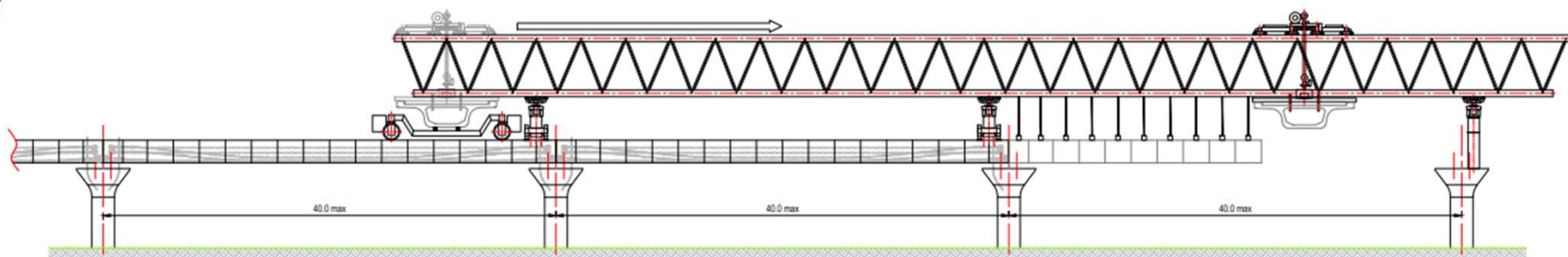
LE VIADUC COURANT

Mise en œuvre du tablier



Mise en place des voussoirs constituant le tablier à la **poutre de lancement** afin de limiter les impacts sur les circulations en phase chantier et d'atteindre des **cadences de pose** compatibles avec le planning de l'opération.

Emprise pour l'usine de préfabrication à La Cadène



LE VIADUC COURANT



LE VIADUC COURANT



LE VIADUC FRANCHISSANT L'A61



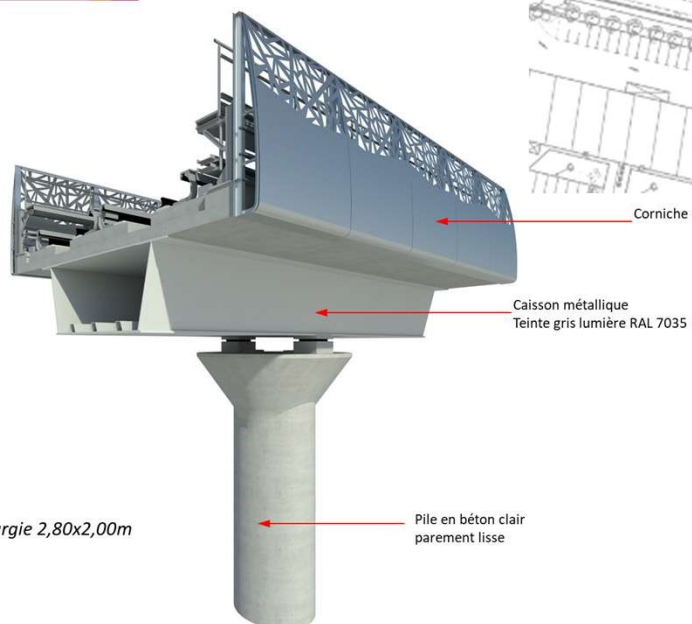
Ouvrage à **4 travées** 45m / 2 x 70m / 45m permettant le franchissement de l'A61 et de l'Hers

Impacts limités sur l'Hers (1 pile uniquement située dans la berge Est)

Tablier **caisson mixte** (2 m ht) :

Charpente métallique de type caisson : 1000 tonnes (S350 et S460)

Hourdis béton armé constitué de dalles préfabriquées toute épaisseur

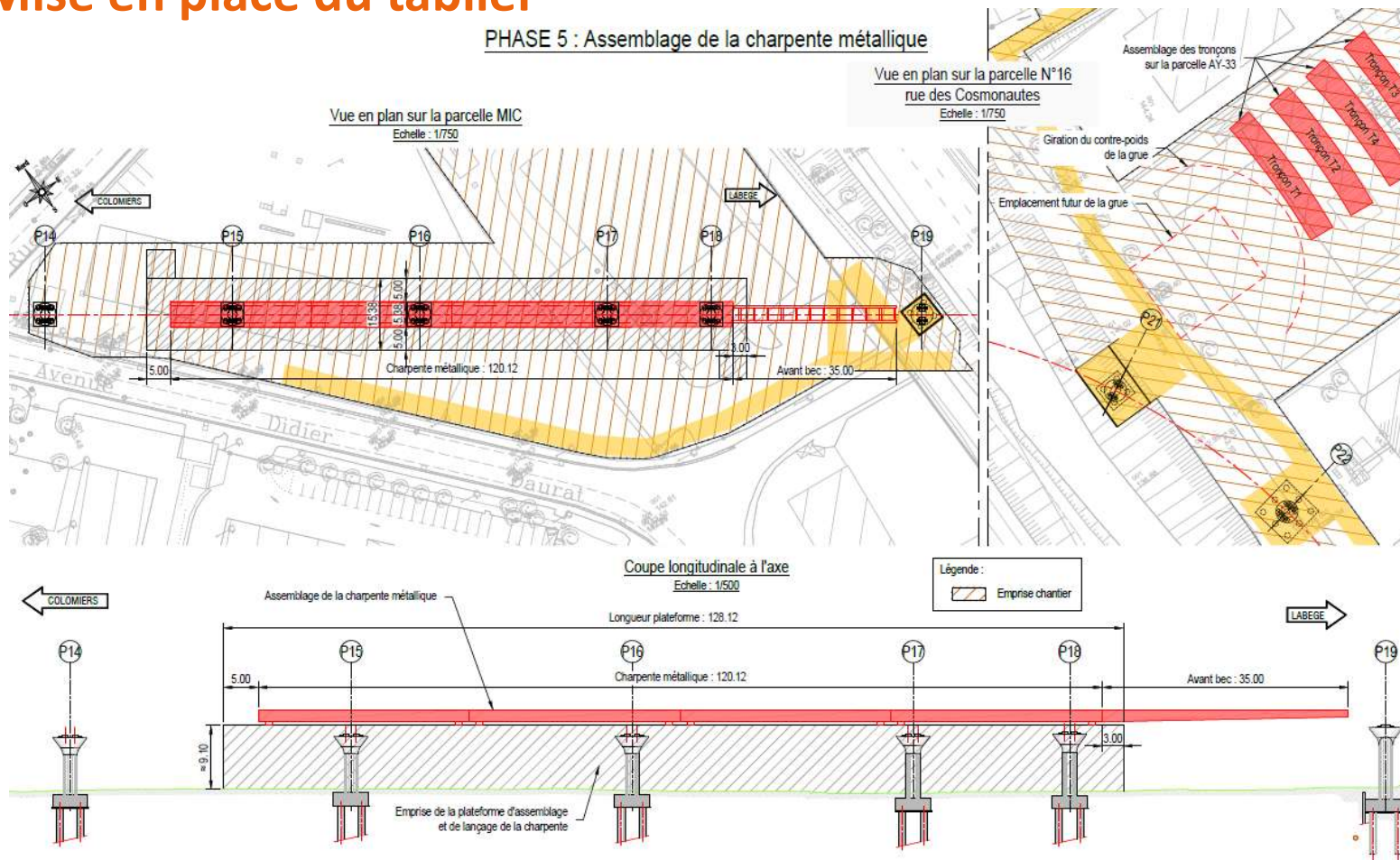


Pile élargie 2,80x2,00m

LE VIADUC FRANCHISSANT L'A61

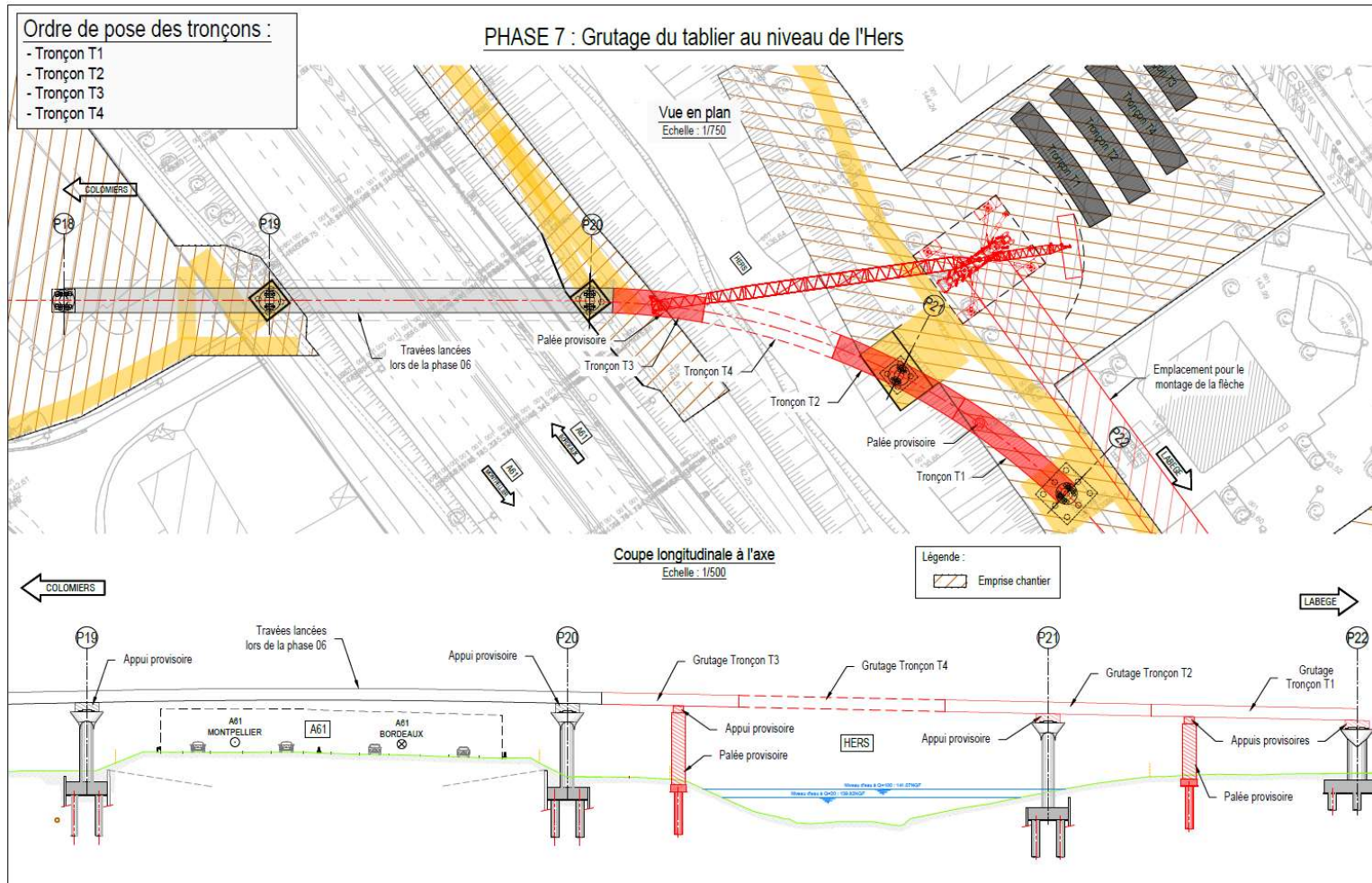
Mise en place du tablier

PHASE 5 : Assemblage de la charpente métallique



LE VIADUC FRANCHISSANT L'A61

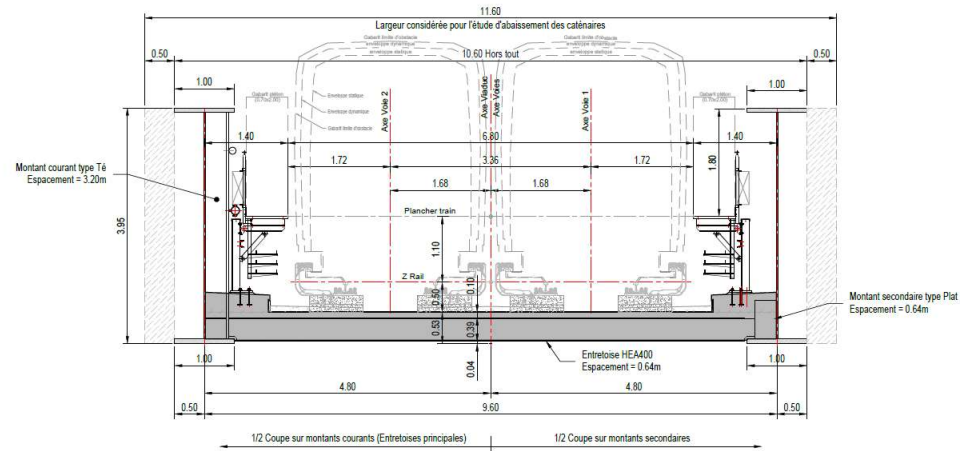
Mise en place du tablier



LE VIADUC FRANCHISSANT L'A61



L'OUVRAGE FRANCHISSANT LA LIGNE FERROVIAIRE



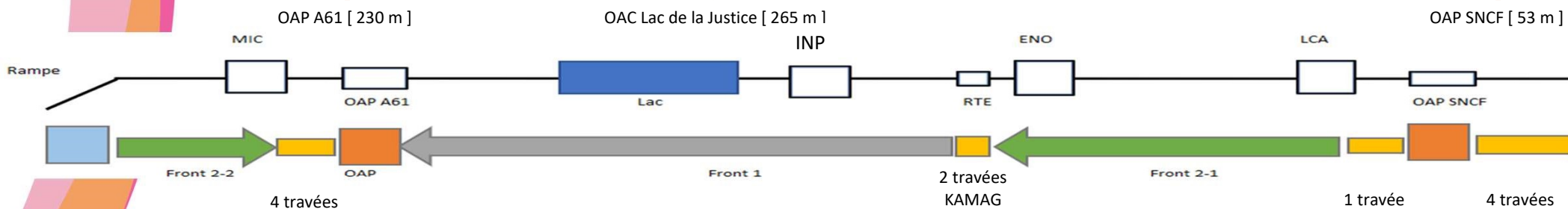
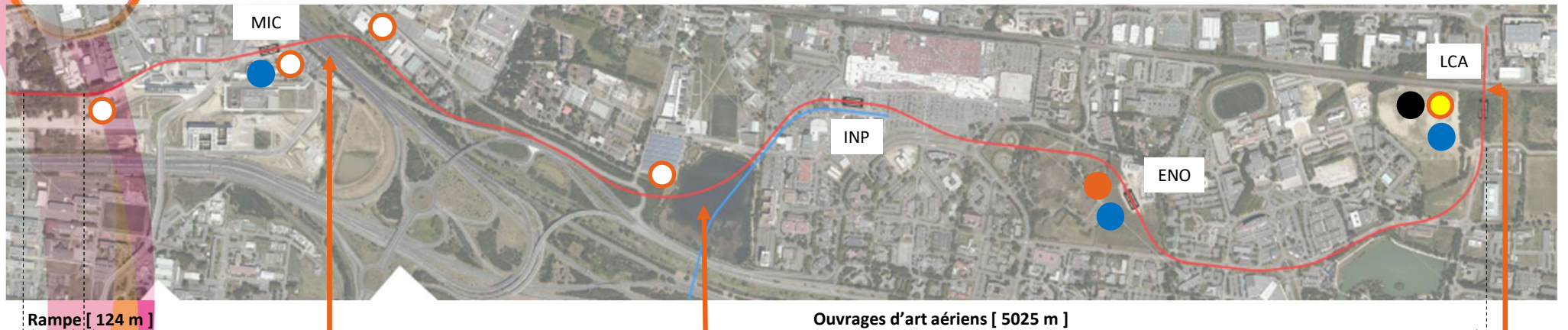
RAPL de 53 m de long

- 350 t de charpente métallique

SYNOPTIQUE ET CINÉMATIQUE VIADUCS

tisséo
INGÉNIERIE

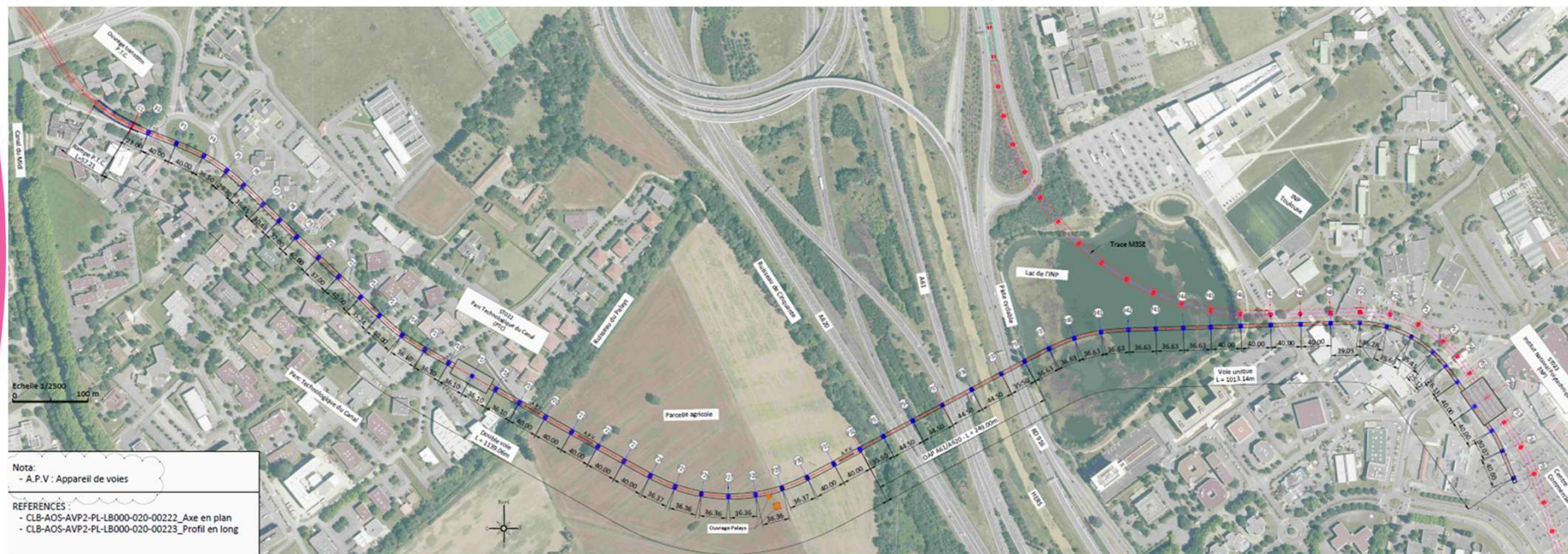
Installations de chantier
Viaducs : principale ● secondaires ○ aire préfa ●
Stations : ● Ensemblier système : ●



- 1 usine de préfa
- 2 poutres envisagées en AVP

En l'absence de la ligne RTE, la mise en œuvre par KAMAG n'est plus nécessaire et d'autres cinématiques peuvent être envisagées

SYNOPTIQUES DES VIADUCS CLB



SYNOPTIQUES DES VIADUCS CLB



- **Viaduc double voies jusqu'à l'A61**
 - Caisson Béton précontraint ht 2 m
 - Travée de 40 m
 - 1140 m
- **Viaduc de franchissement de l'A61-A620 voie unique**
 - Bi poutres mixte (249 m : 35,5 m – 4 x 44,5 m – 35,5 m)
 - 330 t
- **Viaduc voie unique jusque arrière gare INP**
 - Caisson Béton précontraint ht 2 m
 - Travée de 40 m
 - 765 m
- **59 piles**





Société de la Mobilité de l'Agglomération Toulousaine