

# la M11 bouge la ville aussi

PROLONGEMENT À L'EST, ADAPTATION ET MODERNISATION  
DE LA LIGNE 11

PAR IMAGE

[www.prolongementligne11est.fr](http://www.prolongementligne11est.fr)





## L11 existante

- › 6,3 km et 13 stations à adapter
- › 236 000 voyageurs/jour

## Prolongement

- › Environ 6 km et 6 nouvelles stations
  - 10 % du tracé en viaduc
  - 60 % du tracé en tunnelier
- › Correspondances
  - T1 à place Carnot,
  - RER E à Rosny-Bois-Perrier
- › Trafic nouveau attendu : 85 000 voyageurs/jour
- › Charge dimensionnante : 15 600 voyageurs (heure de pointe)

**Février 2013**  
Approbation Schéma de Principe  
et Dossier d'Enquête Publique

**Décembre 2014**  
Approbation Avant Projet  
et Convention Financement 1

**Novembre 2016**  
Travaux  
Génie Civil

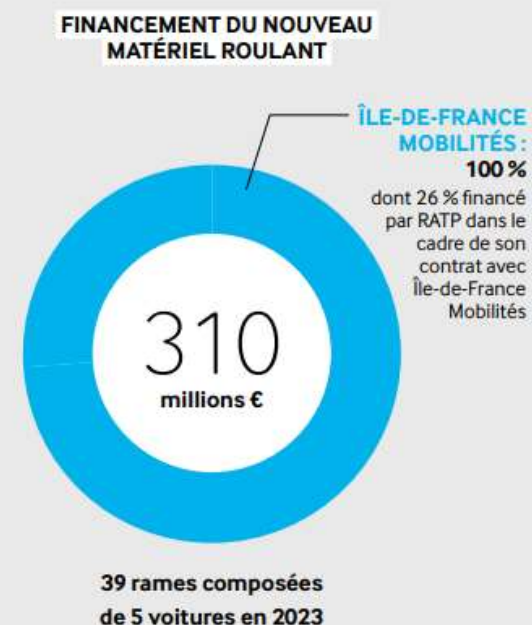
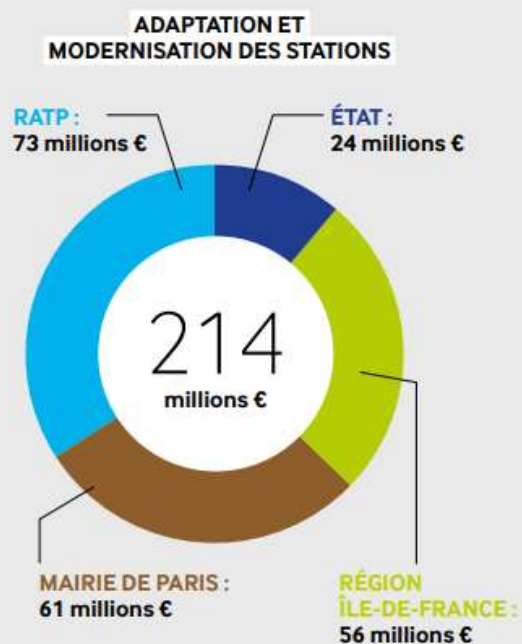
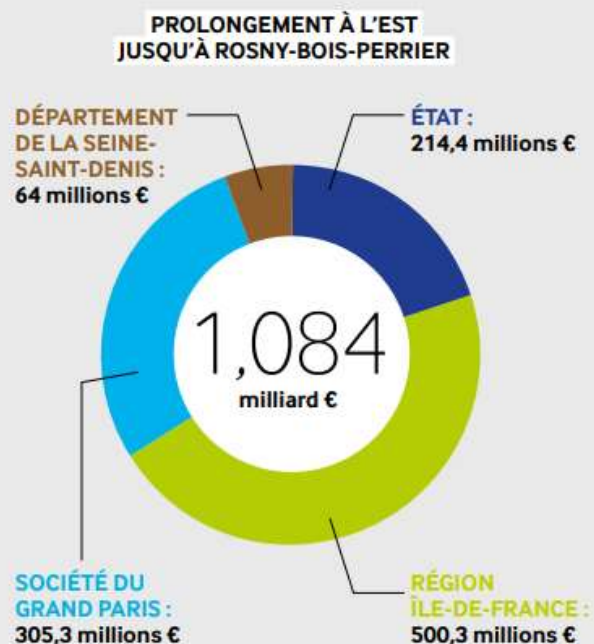
**Début 2024**  
Mise en service

**Mai 2014**  
Déclaration d'Utilité  
Publique

**Avril 2015**  
Travaux  
préparatoires

**Février 2020**  
Lancement  
tunnelier

RÉPARTITION DU COÛT DU PROJET





## Renouvellement du matériel roulant MP14

- › 39 rames MP14 à 5 voitures :
  - › 25 pour le renouvellement des MP59 de la ligne existante (60 ans en 2020)
  - › 14 pour le prolongement
- › Remisage des rames :
  - › 27 à Rosny-Bois-Perrier
  - › 12 à Châtelet

MP 59

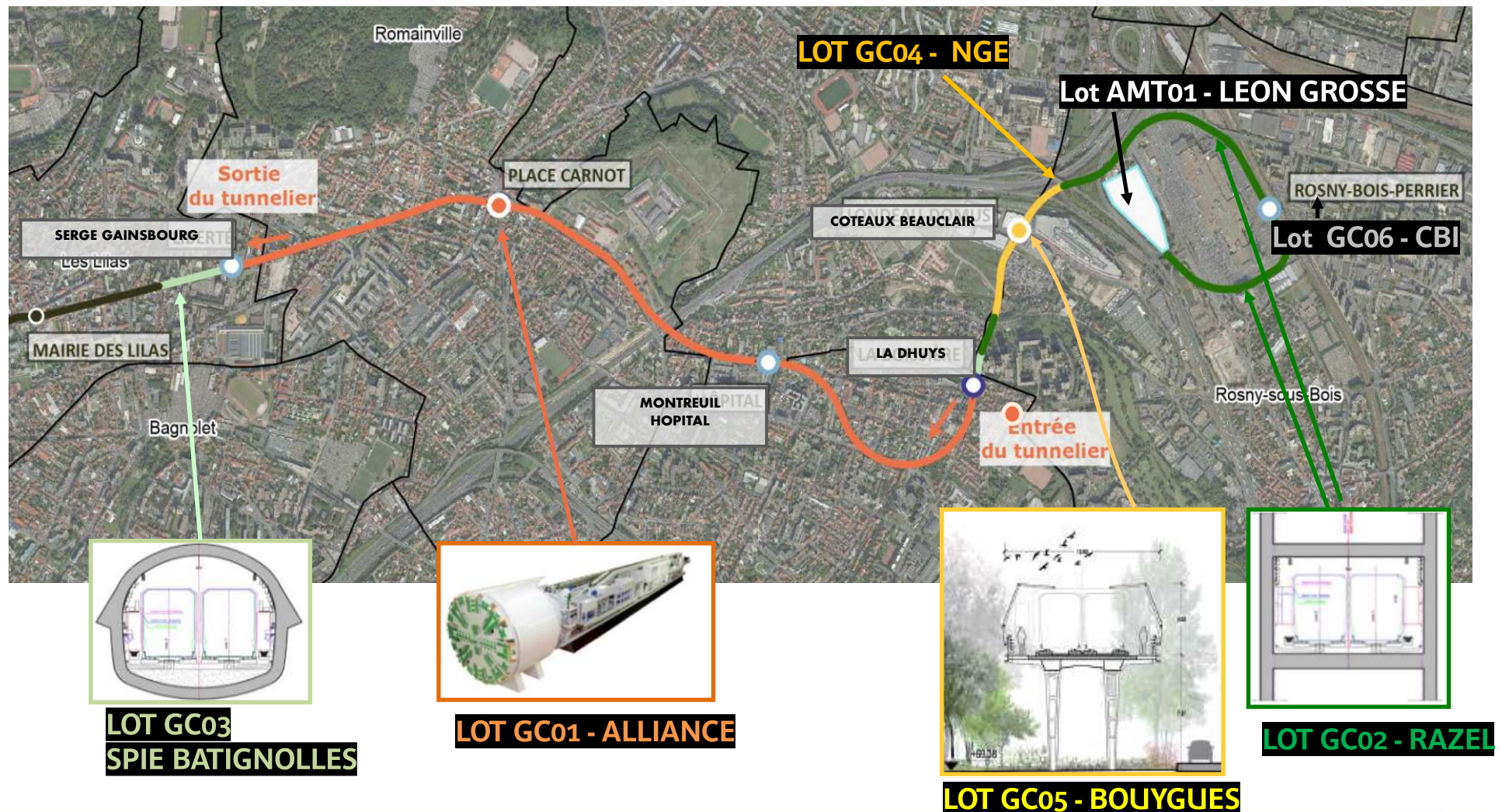


MP 14



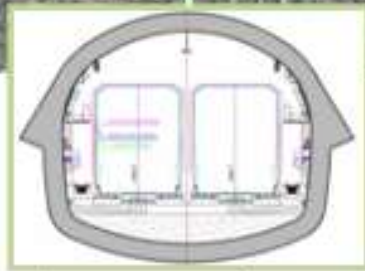


## Les différents lots et méthodes constructives du prolongement





## Le lot GC 03 – Groupement SPIE BATIGNOLLES PARENTE – 20 M€ y compris BPU risque

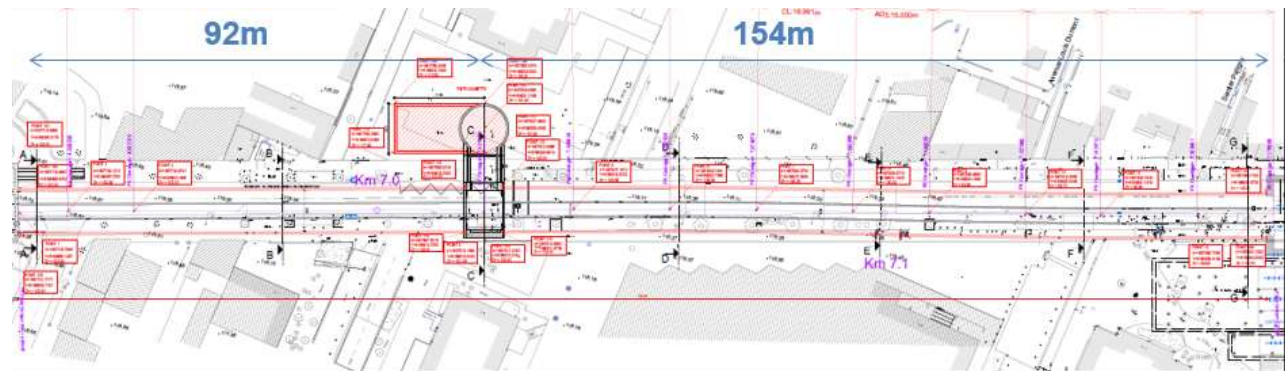


**LOT GC03**  
**SPIE BATIGNOLLES**

Consiste en la réalisation d'un tunnel en méthode conventionnelle de 250ml de liaison entre l'atelier existant et la station Serge Gainsbourg, et de locaux techniques enterrés. Le puits, tout comme le rameau ont déjà été réalisés via des marchés antérieurs.

Section utile du tunnel : 43,3 m<sup>2</sup>

Section d'excavation de 67 à 73 m<sup>2</sup>



# profil géologique

The diagram is a geological cross-section of the Calmette ventilation facility. At the top, a pink label reads 'SERGE GAINSBOURG PK = 7.216966'. Below this, a vertical line on the left is labeled 'ORIGINE DU PROJET - PK=0.924657'. The facility itself is shown as a series of red rectangular structures of varying heights, with a circular fan symbol in the center. Numerous data points are scattered across the profile, each in a small circle containing a number and elevation (e.g., 'P0001 118.22', 'P0002 118.42', 'P0003 117.18'). To the left of the structures, a vertical label reads 'Ouvrage de ventilation CALMETTE'. The ground surface is depicted with a grey stippled pattern. Below the surface, the geological layers are color-coded and labeled: 'Remblais' (grey), 'Calcaire de Brie' (red), 'Marne Verte' (green), 'Marne Pantin' (white), 'Marne d'Argenteuil' (blue), and 'Marnes de Gypse' (yellow). Arrows point from these labels to their respective layers. The profile also shows various underground features like pipes and structural elements.

Remblais

Calcaire de Brie

Marne Verte

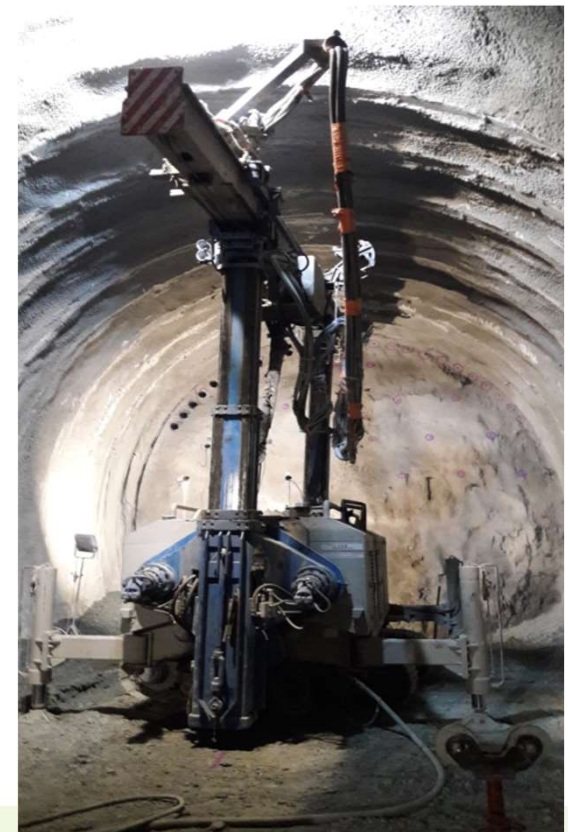
Marne Pantin

Marne d'Argenteuil

Marnes de Gypse



## Le lot GC 03 – Le soutènement : Voûte Parapluie



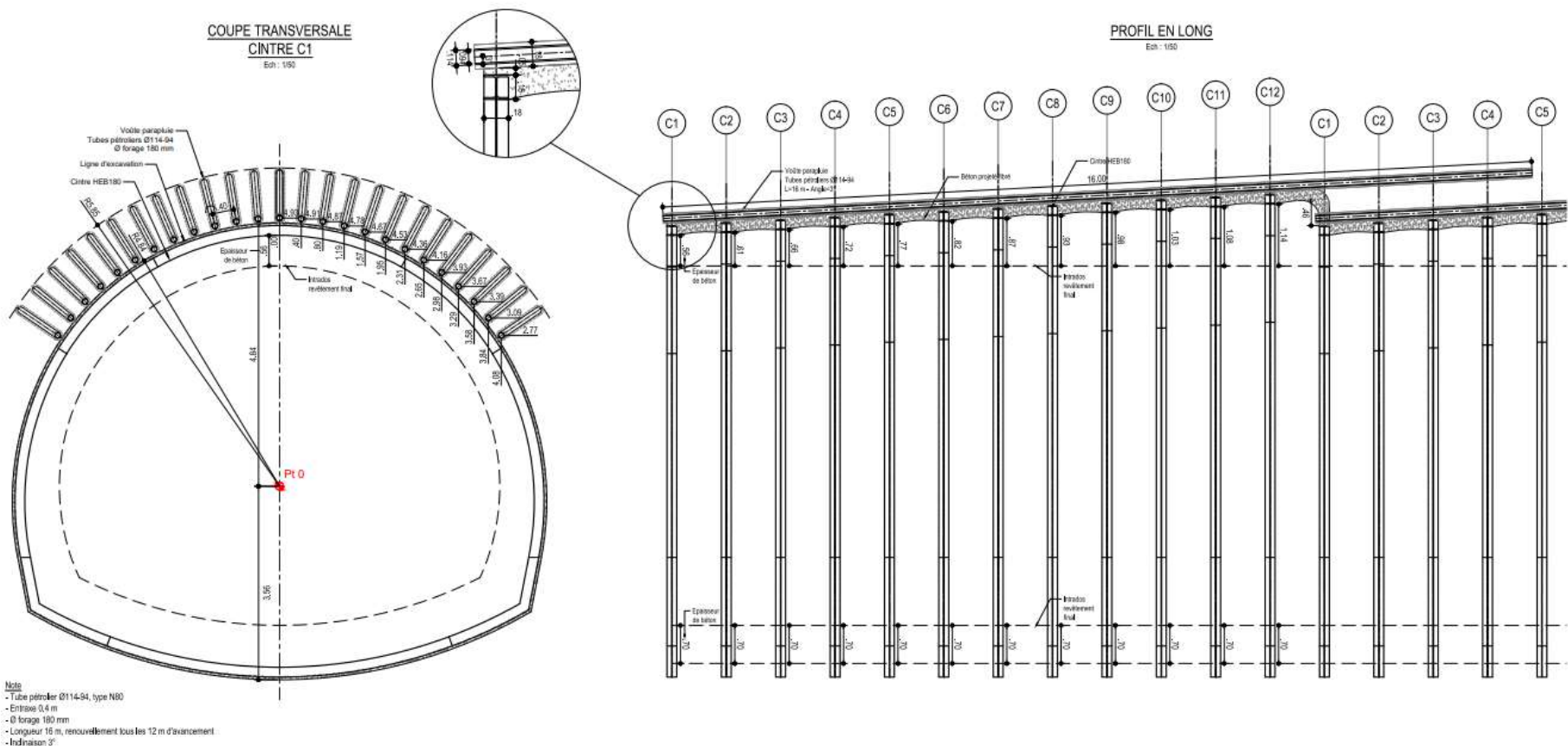
## Le lot GC03 – Le soutènement : Voûte Parapluie

25 tubes pétroliers  $\varnothing$  114-94 de 16m de longueur ; angles de tirs 3 à 5°

Forages  $\varnothing$  en 180 mm

Cintres et contre-cintres lourds HEB 180 mis en place tous les 1m

Béton projeté : 1<sup>ère</sup> couche : 5cm ; 2<sup>ème</sup> : 18cm





## Le lot GC 03 – Soutènement : boulonnage

Boulons cylindriques  $\varnothing 60-40$  Durglass

Forage de 110 mm

Longueur tous les 17m, renouvellement tous les 12m

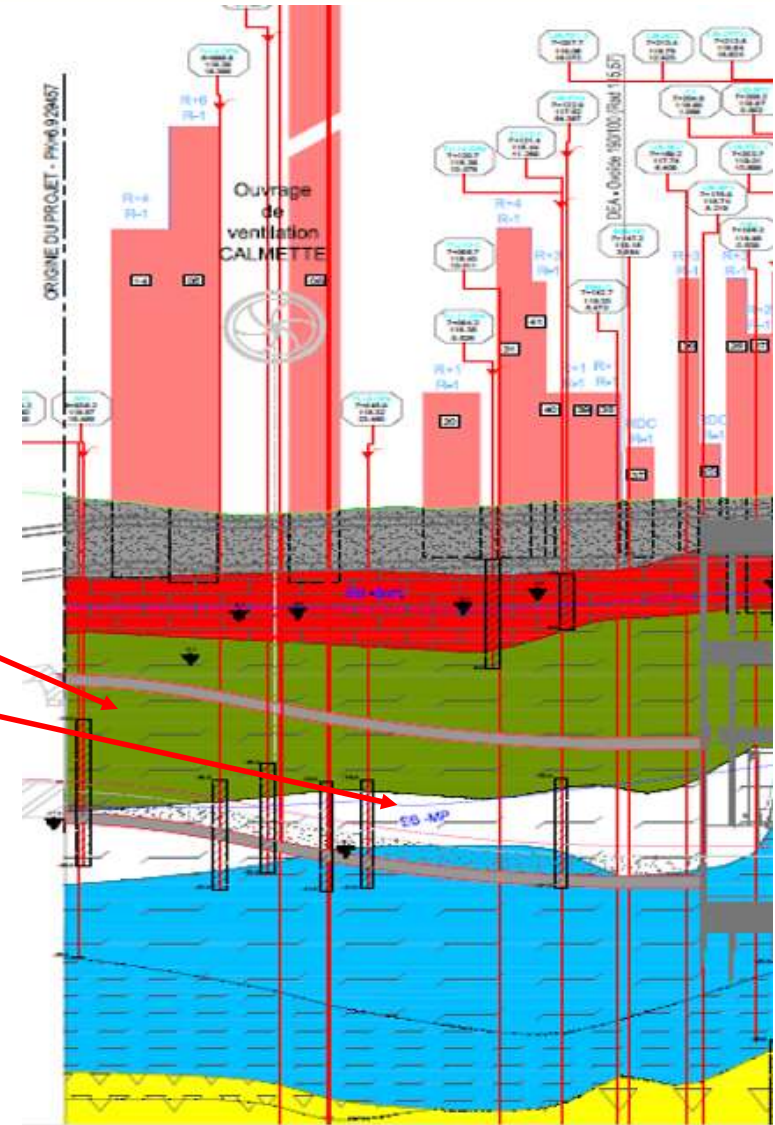
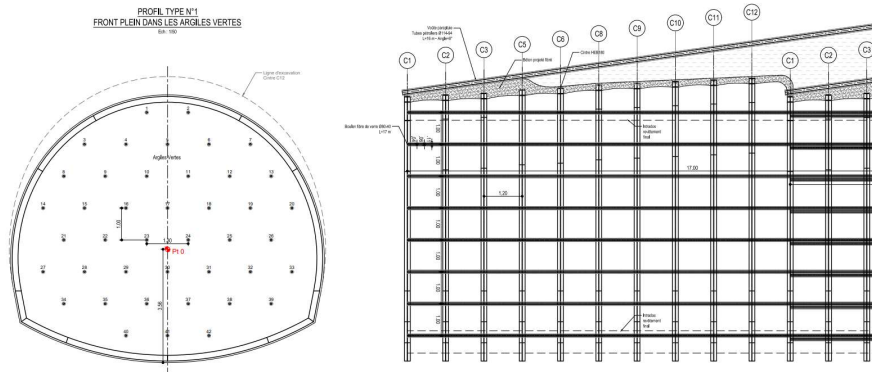
Front ARGILE VERT : 42 boulons

Densité 0,6 boulon/m<sup>2</sup>

FRONT MIXTE AV/MP : 37 ~~boulons~~

Densité 0,6 boulon/m<sup>2</sup> dans MV

Densité 0,4 boulon/m<sup>2</sup> dans MP



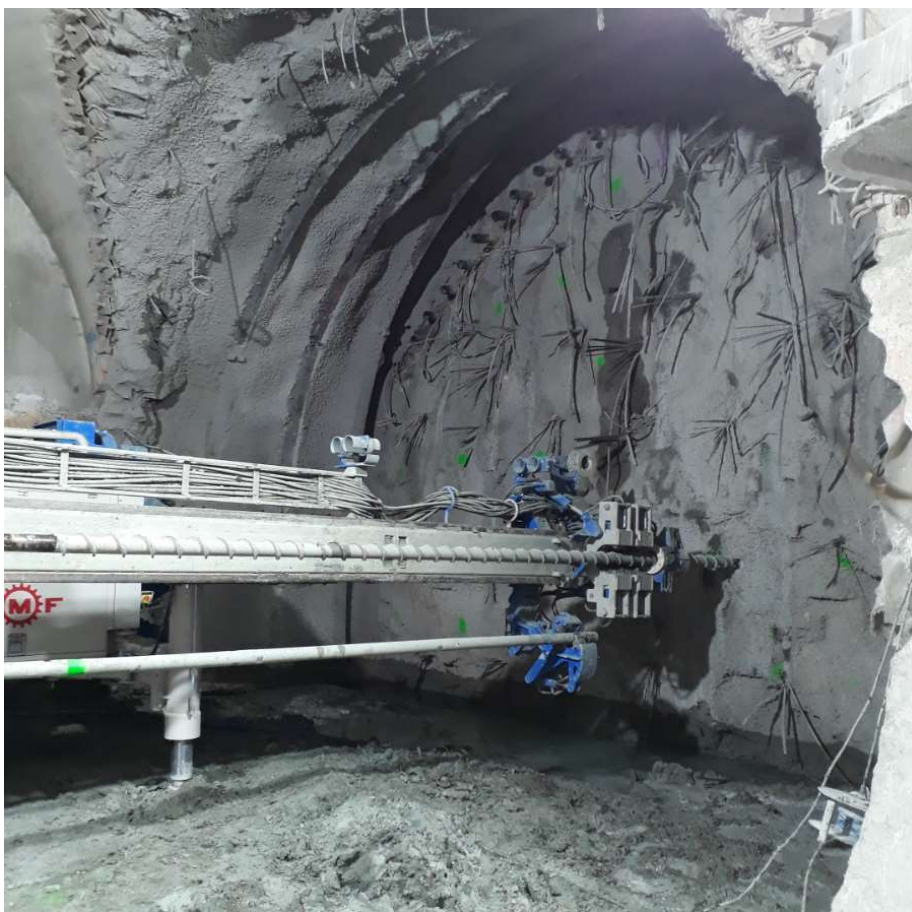


## Le lot GC 03 – quelques chiffres

- Ouvrages souterrains – réalisation en méthode conventionnelle :
  - Excavation, marinage, évacuation de déblais : 17 500 m<sup>3</sup>
  - Cintres métalliques : 357 tonnes
  - Béton projeté de confinement et de remplissage : 2 400 m<sup>3</sup>
  - Béton revêtement final : 5 280 m<sup>3</sup>
  - Démolition du revêtement et soutènement des attaques du rameau 80 m<sup>3</sup>
- Locaux enterrés :
  - Excavation : 871 m<sup>3</sup>
  - Poids soutènement métallique : 35 tonnes
  - Quantité béton projeté : 70 m<sup>3</sup>
  - Béton structurel et GC : 300 m<sup>3</sup>



## Le lot GC03 Boulonnage

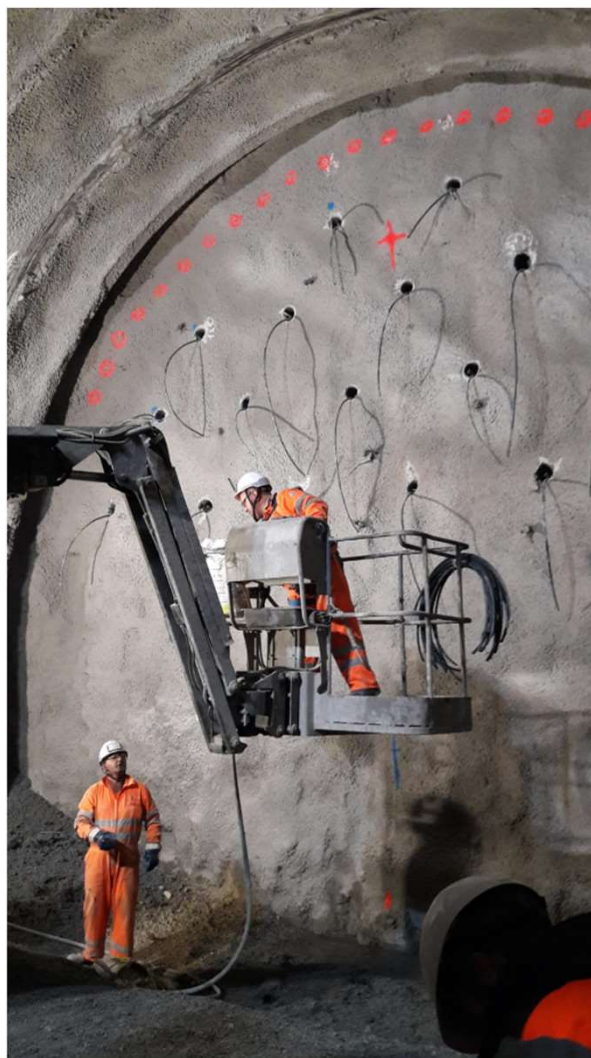


## Excavation





## Le Lot GC 03 – Creusement, boulonnage , VP, soutènement...





## Le lot GC 03





## Le Lot GC 03 - Etanchéité et bétonnage du tunnel





## Le lot GC 03

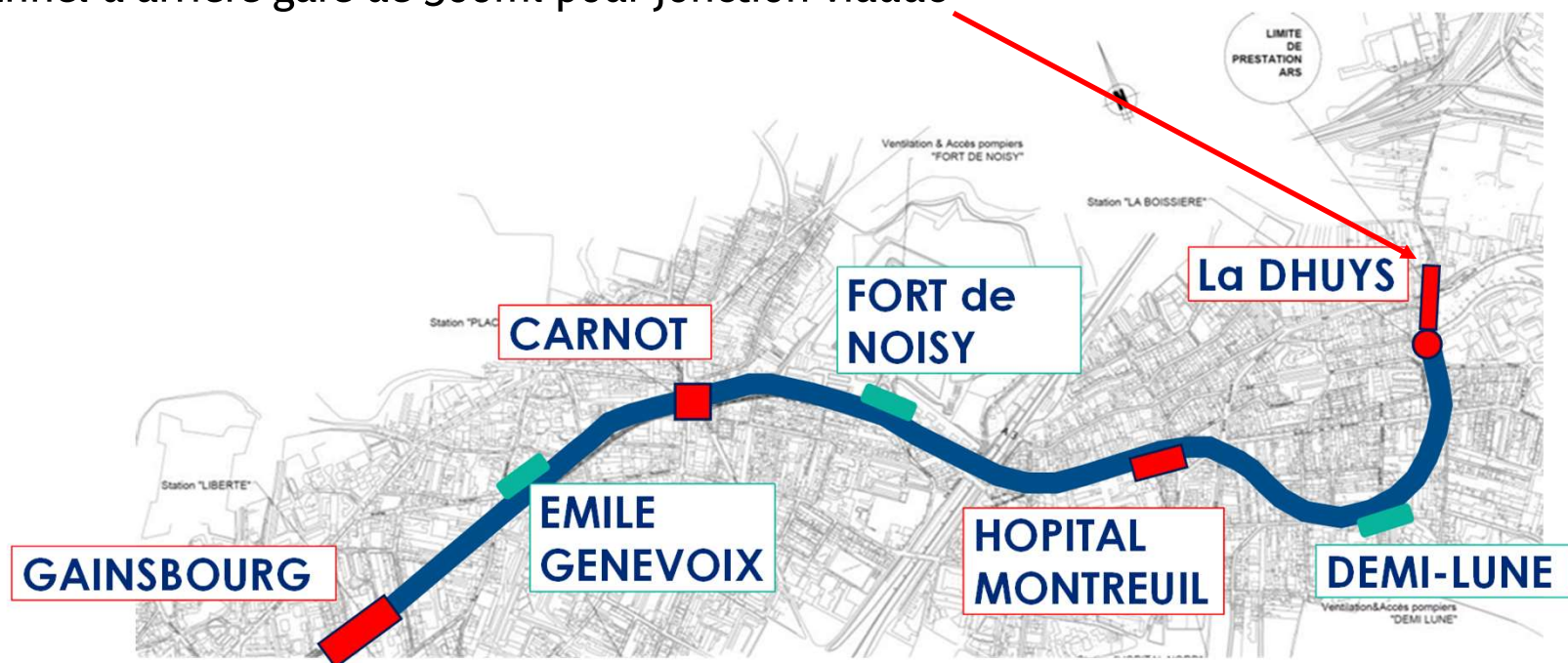




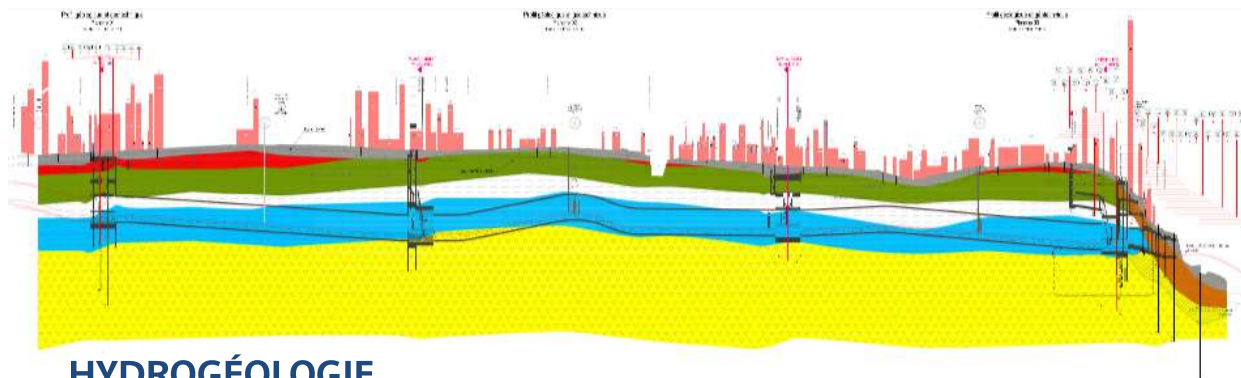
**Le lot GC01 – Groupement ALLIANCE – Marché de 267 M€ yc BPU Risques**  
**(Mandataire : NGE ; autres membres du gpmt : Demathieu et Bard,**  
**IMPLENIA, PIZZAROTTI, ATLAS Fondations)**

Consiste à réaliser :

- 4 Stations dont 2 avec chambre souterraine
- 3 Ouvrages Annexes
- Tunnel de 3 kms au tunnelier
- Tunnel d'arrière gare de 300ml pour jonction viaduc



## Le lot GC01 - Profil en long - Géologie du Projet



### HYDROGÉOLOGIE

#### Trois nappes principales :

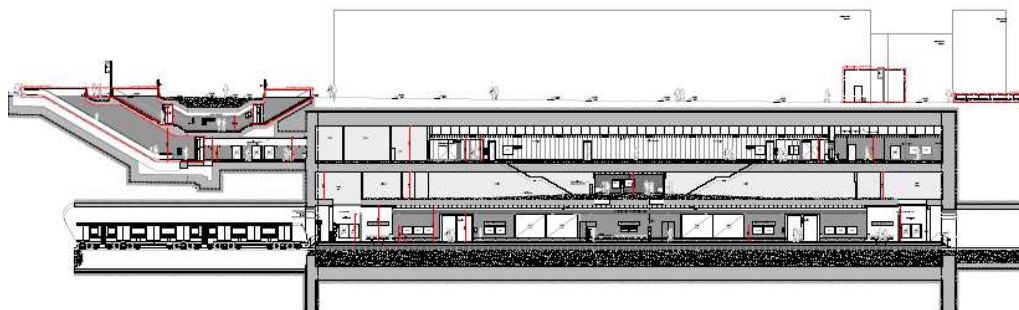
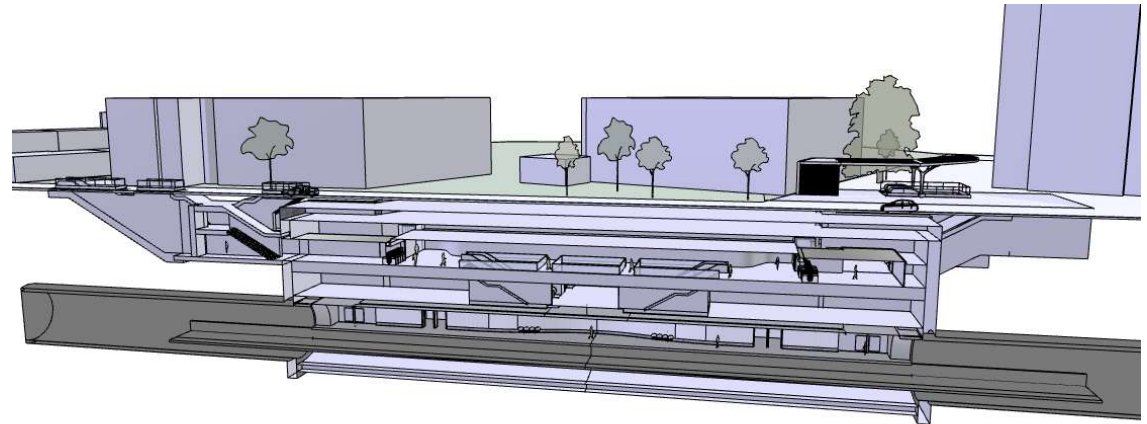
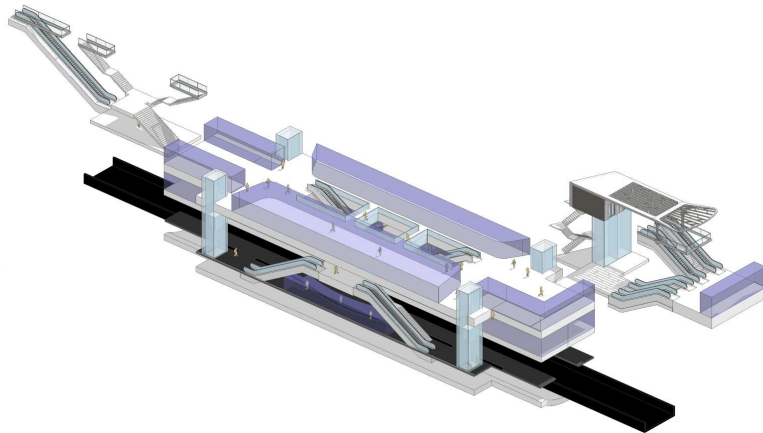
- Nappe dans les Calcaires de Brie, sus-jacents aux Argiles Vertes (environ 117m NFG).
- Nappe phréatique située dans les Marnes de Patin (107-105m NFG).
- Nappe phréatique des Masses et Marnes de Gypse (75m NFG).

- |   |  |
|---|--|
|    | a) <u>Remblais</u> : matériaux hétérogènes   |
|    | b) <u>Colluvions</u> : sablo-argileux et marno-gypseux   |
|    | c) <u>Calcaires de Brie</u> : marno-calcaires entrecoupés de niveaux argileux ou de passés sablo-gréseux. En partie supérieure de la couche calcaire siliceux. |
|    | d) <u>Marnes vertes</u> : argiles contenant un fort pourcentage de calcites et des traces de quartz. Elles sont plastiques et gonflantes. (épaisseur 6-7m).    |
|    | e) <u>Marnes de Patin</u> : marnes plastiques, présentant un niveau gypseux (épaisseur 5-7m).  |
|   | f) <u>Marnes d'Argenteuil</u> : plus argileuses, comprenant des niveaux de calcaires ou de dolomies, bancs gypseux (épaisseur moyen 10m, max 16m).             |
|  | g) <u>Masses et marnes du Gypse</u> : Trois masses de gypse séparées par deux assises marneuses.   |



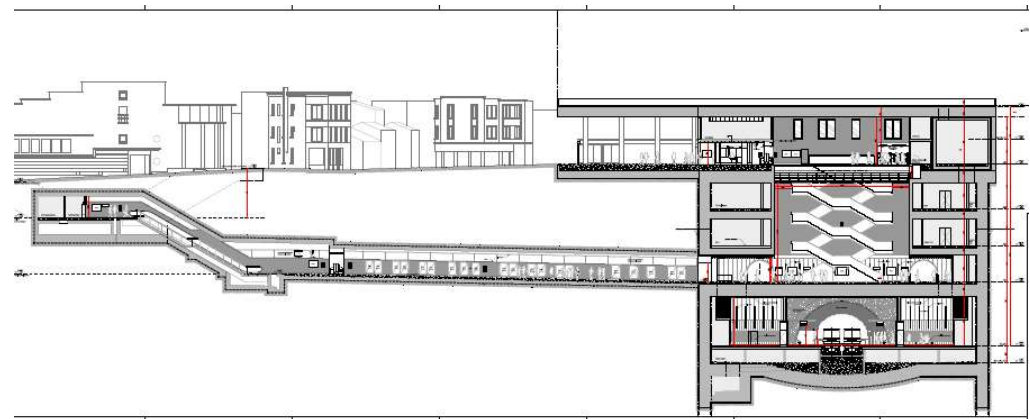
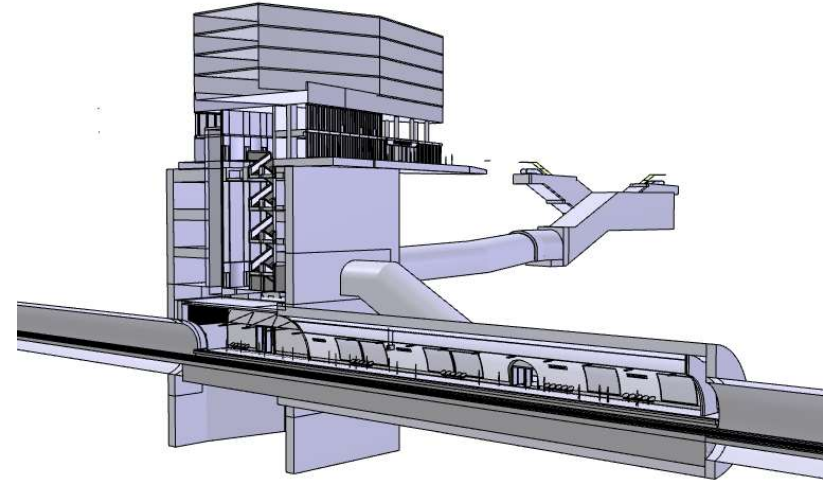
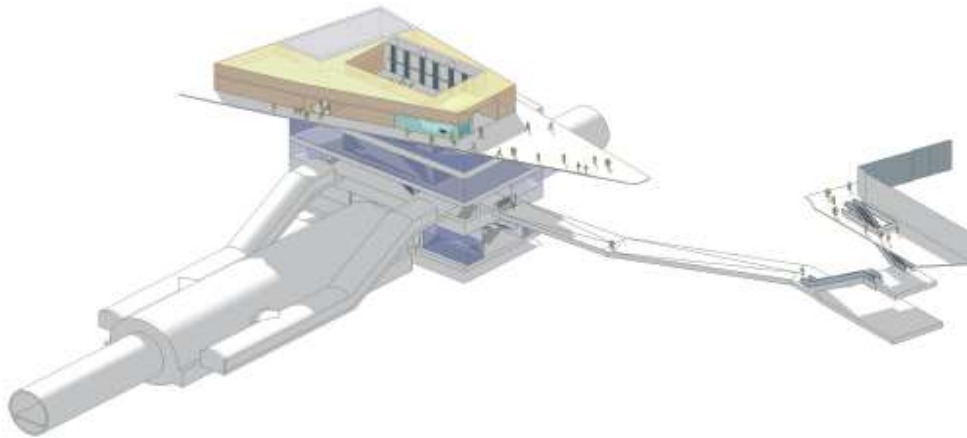
## Le lot GC01

### Station Serge Gainsbourg



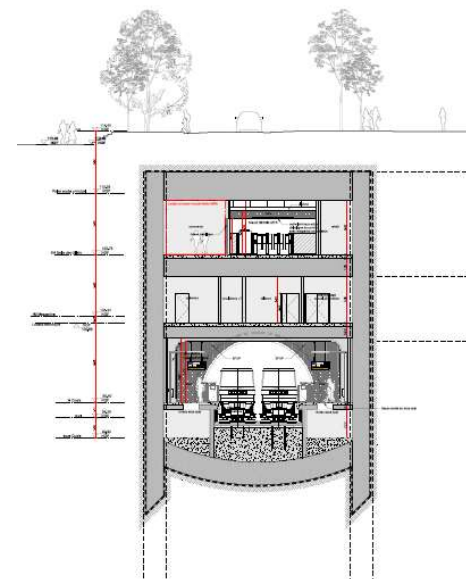
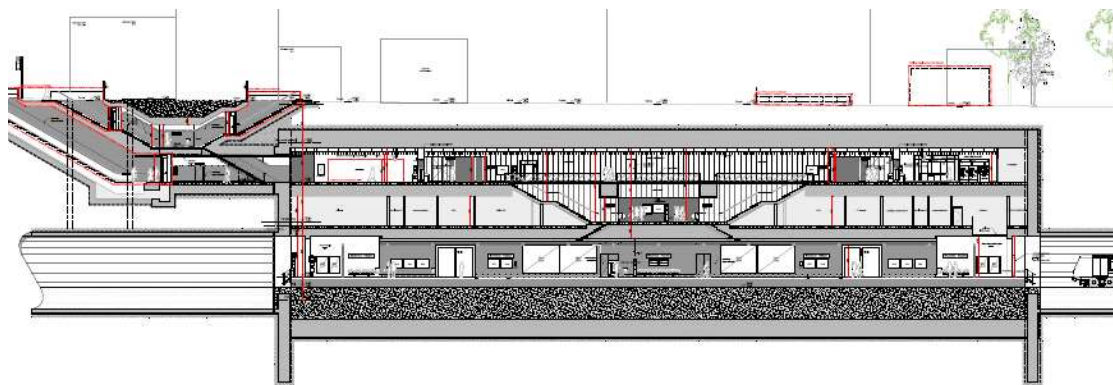
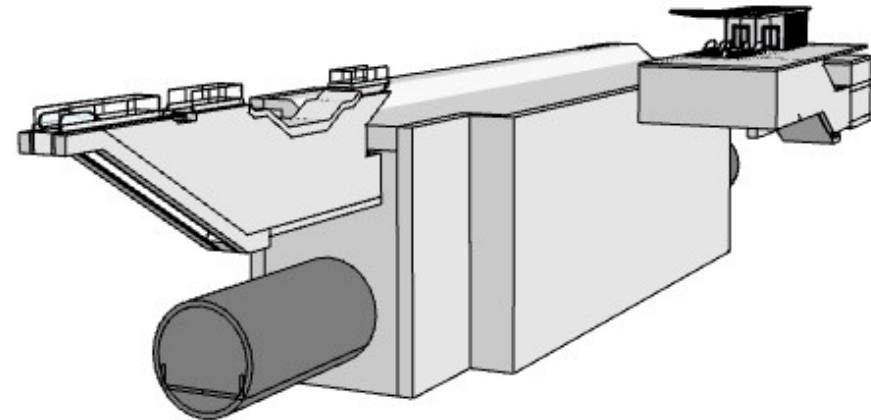
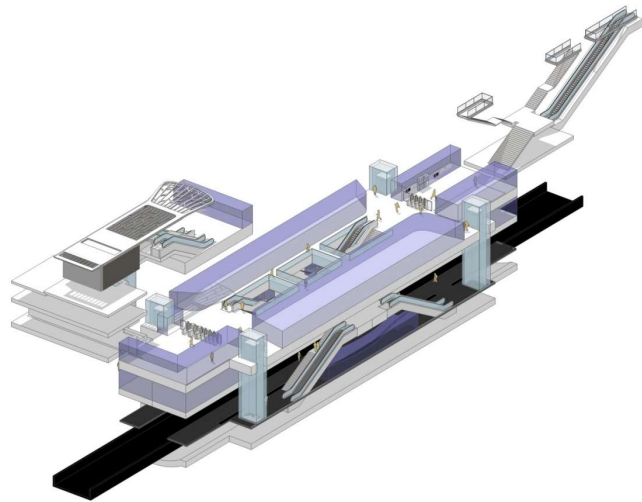
## Le lot GC 01

Station Romainville-Carnot à Romainville :



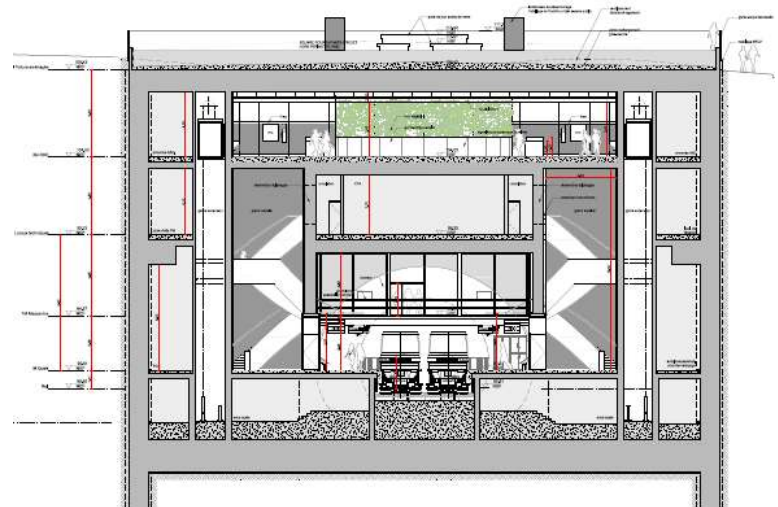
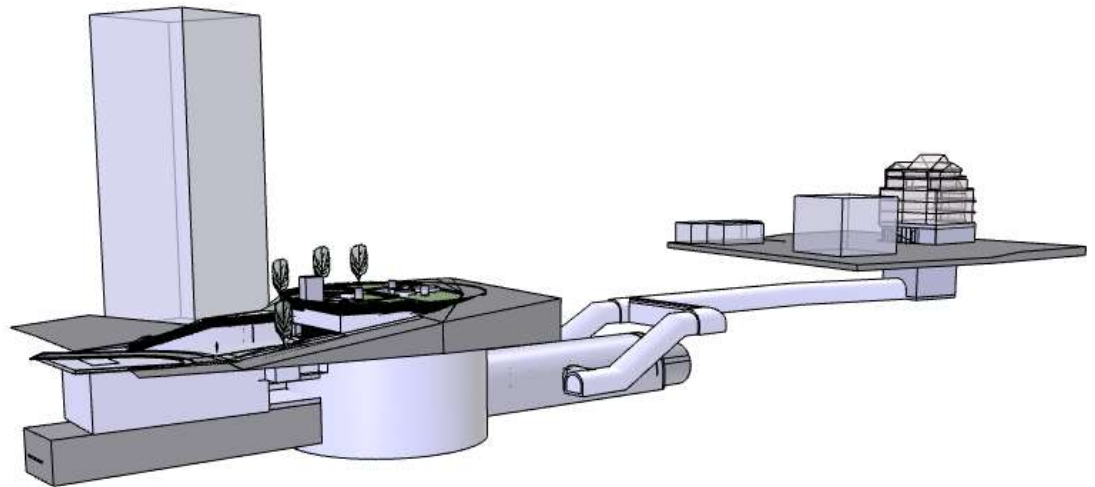
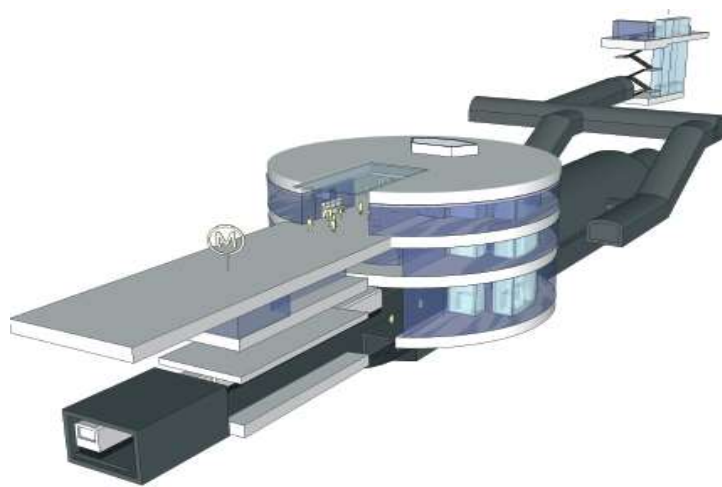


## Le prolongement Station Montreuil Hôpital



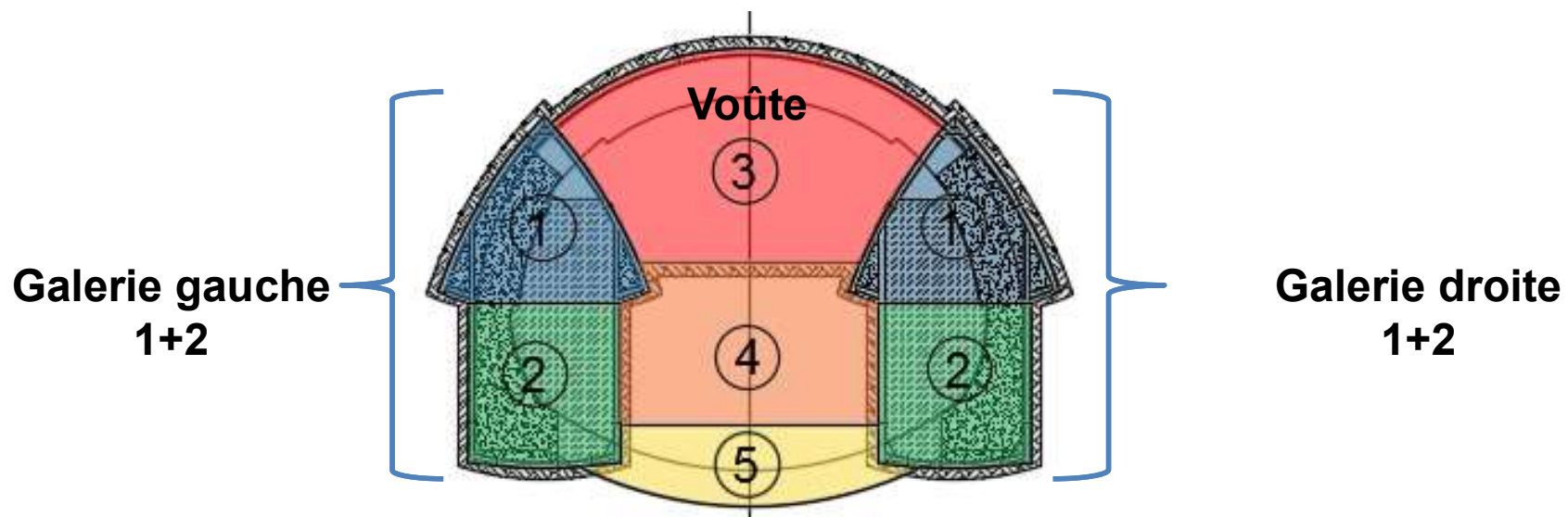
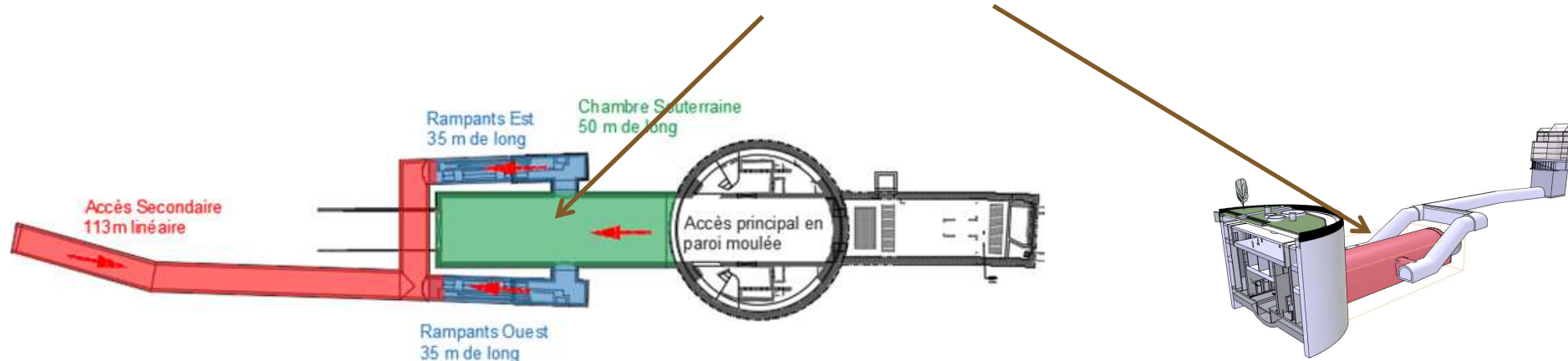
## Le prolongement

### Station La Dhuis à Rosny-sous-Bois

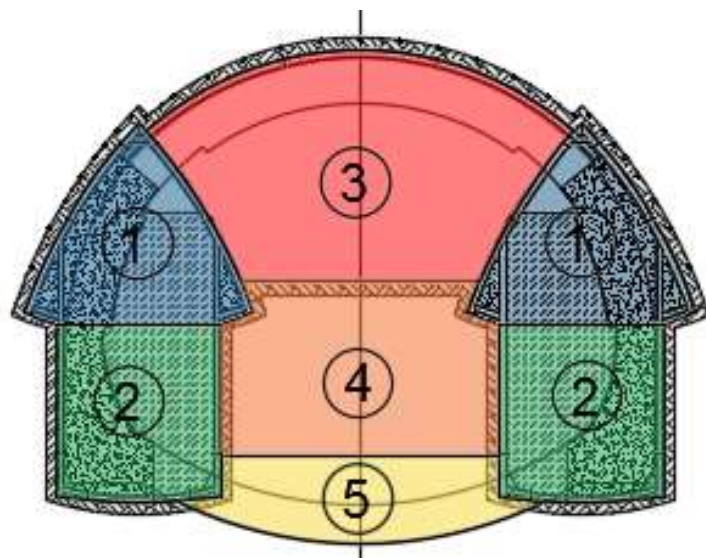




## Réalisation de la chambre souterraine -



## Le Lot GC01 - Réalisation de la chambre souterraine



Piédroit

Banquette

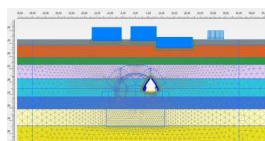
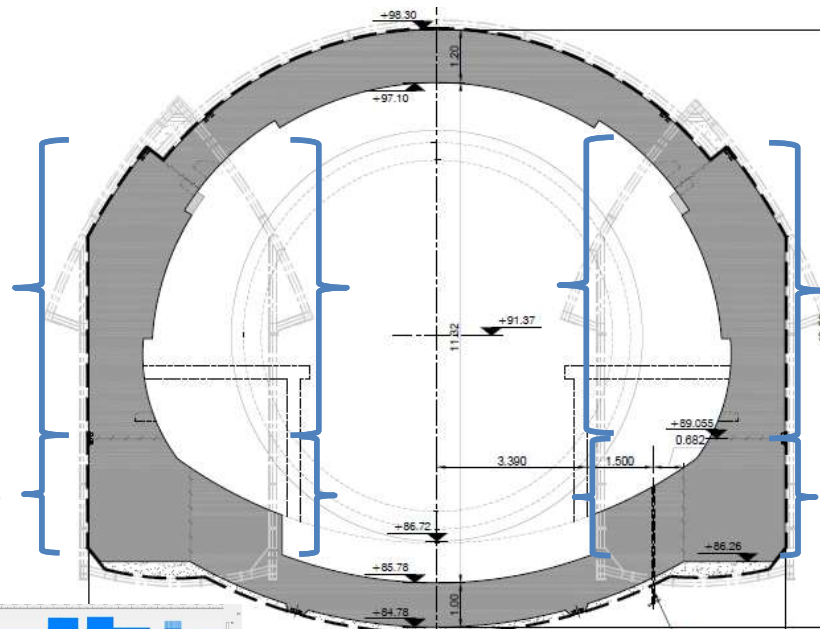


Figure 6 : Phase 4 - Pose du soutènement provisoire

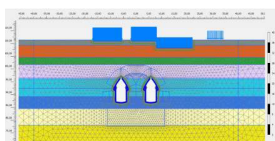


Figure 12 : Phase 10 - Pose du soutènement provisoire

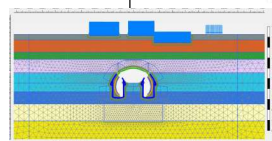


Figure 15 : Phase 13 - Pose du soutènement provisoire

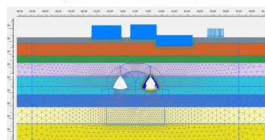


Figure 7 : Phase 5 - Excavation de la galerie supérieure gauche

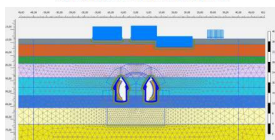


Figure 13 : Phase 11 - Réalisation des deux piédroits

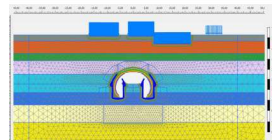


Figure 16 : Phase 14 - Réalisation du revêtement de la voûte

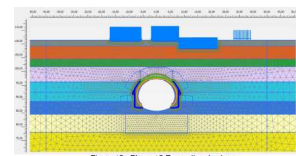


Figure 18 : Phase 16 - Excavation du stross

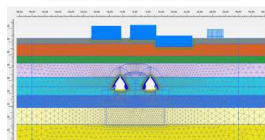


Figure 8 : Phase 6 - Pose du soutènement provisoire

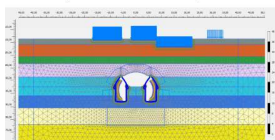


Figure 14 : Phase 12 - Excavation de la voûte

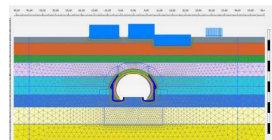


Figure 17 : Phase 15 - Excavation du pilier central

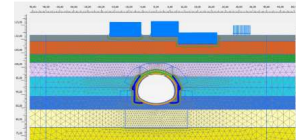


Figure 19 : Phase 17 - Bétonnage du radier

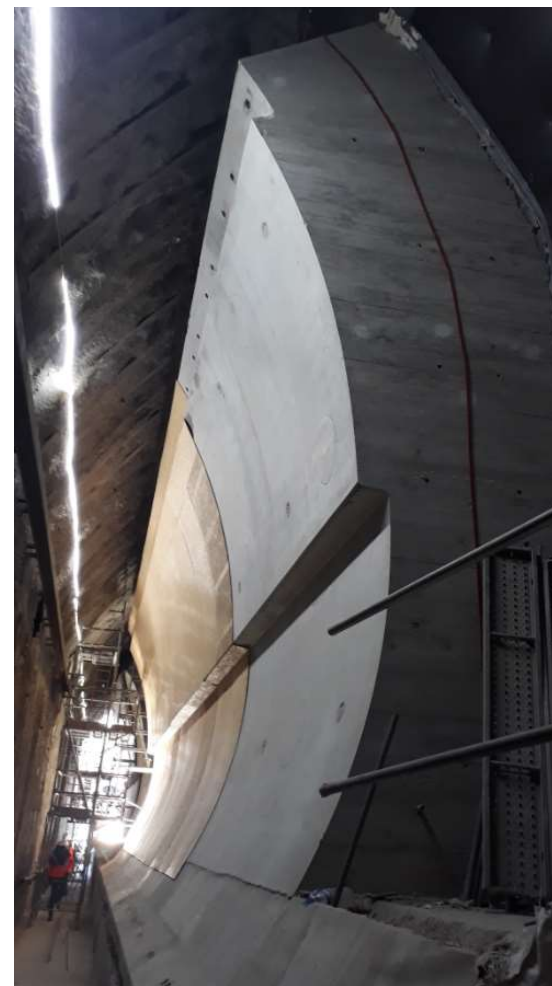


## Le Lot GC01 - Réalisation de la chambre souterraine





## Le Lot GC01 - Réalisation de la chambre souterraine





## Le lot GC01 - Réalisation de la chambre souterraine : la voûte



Elément coffrant pour bétonnage voûte



Voûte bétonnée



## Le Lot GC01 - Réalisation de la chambre souterraine : la voûte

Elément coffrant pour bétonnage voûte

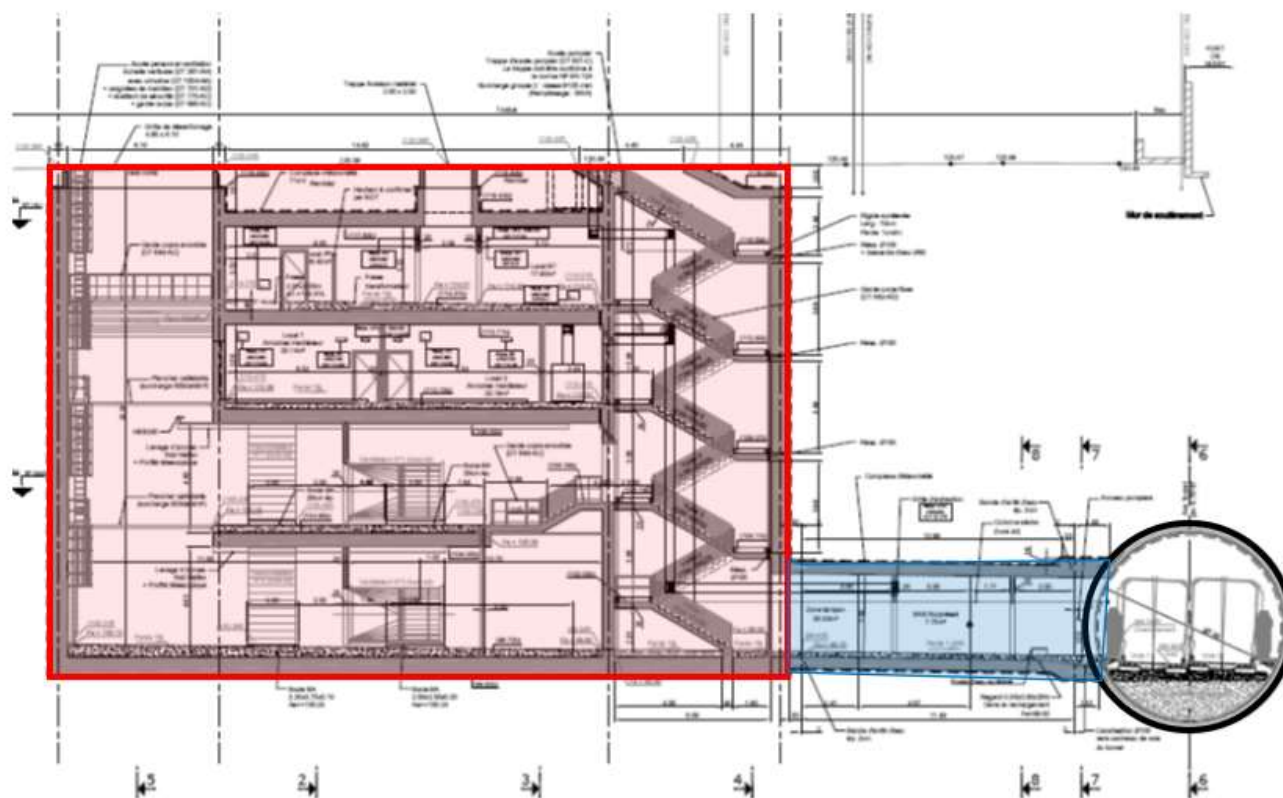
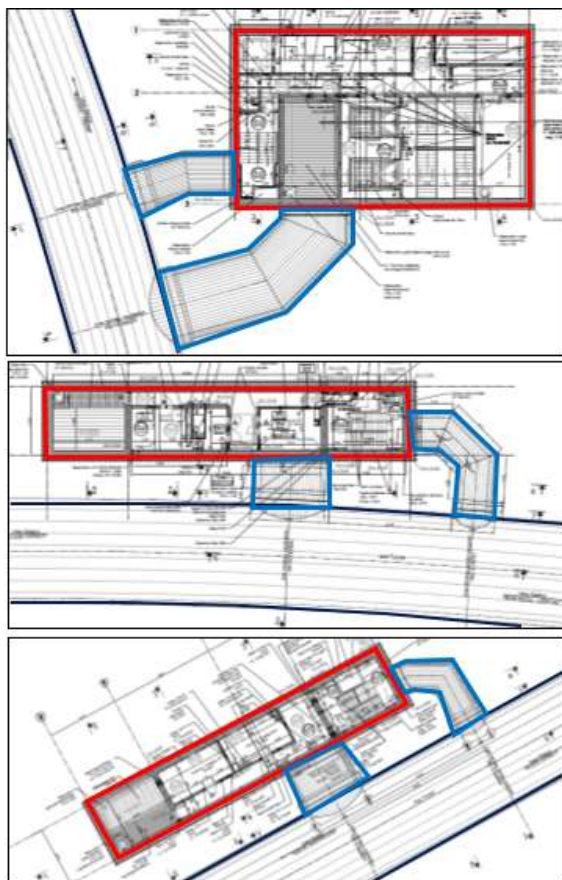


Voûte bétonnée



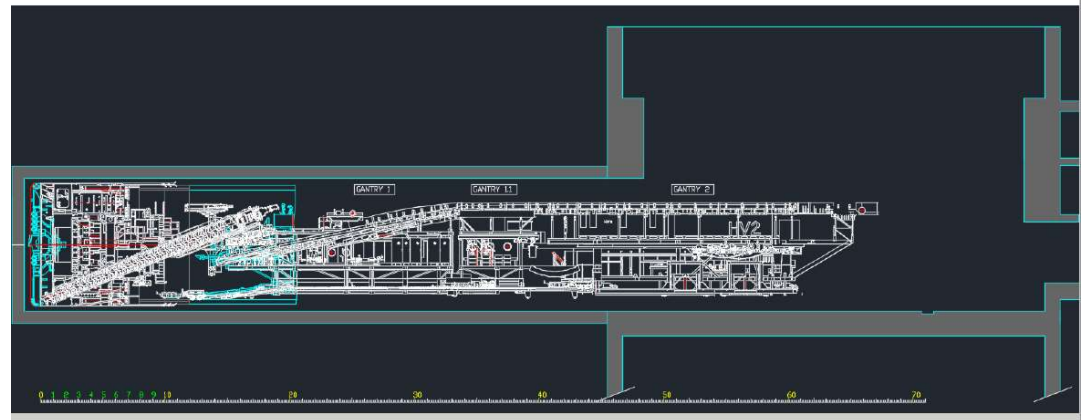


## Le lot GC 01 – Les 3 Ouvrages Annexes : génie civil et aménagement

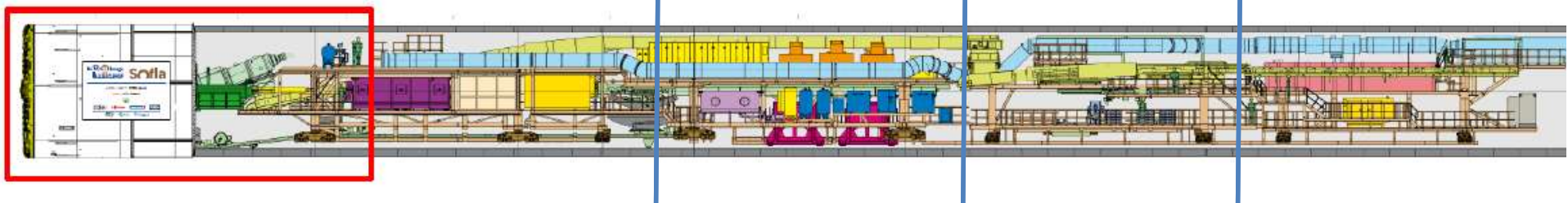


## Le lot GC0 1 – le tunnelier Sofia

- › Tunnelier à pression de terre
- › Bouclier à jupe articulée
- › Diamètre creusement 9,10m
- › Longueur : 106 m
- › Poids : 1500 tonnes
- › Puissance installée : 6 200 KW



### Bouclier



- › Longueur 11,2m (avec la jupe),
- › Masse totale 1050 tonnes,



## Le Lot GC 01 – Le tunnelier : SOFIA





## Le lot GC 01 – Le tunnelier Sofia





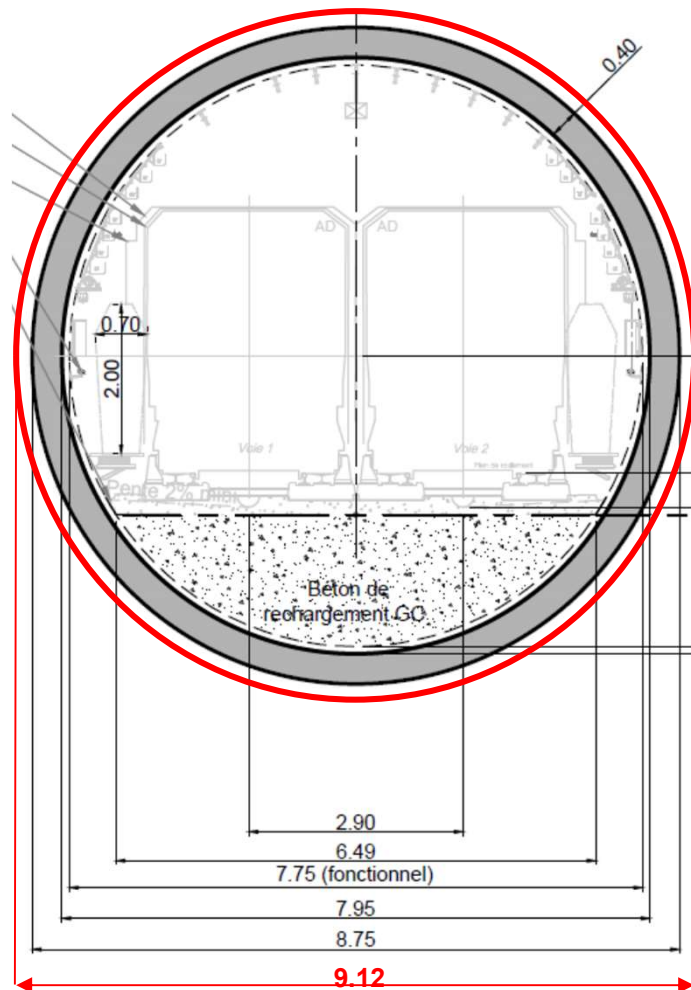
## Le lot GC 01 – le tunnelier Sofia

### Caractéristiques du projet



- Démarrage en courbe,
- Passage dans des argiles vertes,
- Bâti dense en surface,
- Passage sous autoroute A3 avec un recouvrement de 8m
- 4 stations = 3 entrées en terre + 3 entrées en station,
- 6 rameaux à connecter aux ouvrages annexes,

## Le lot GC 01 - Tunnel au TBM





## Le lot GC 01 - Principales quantités réalisées

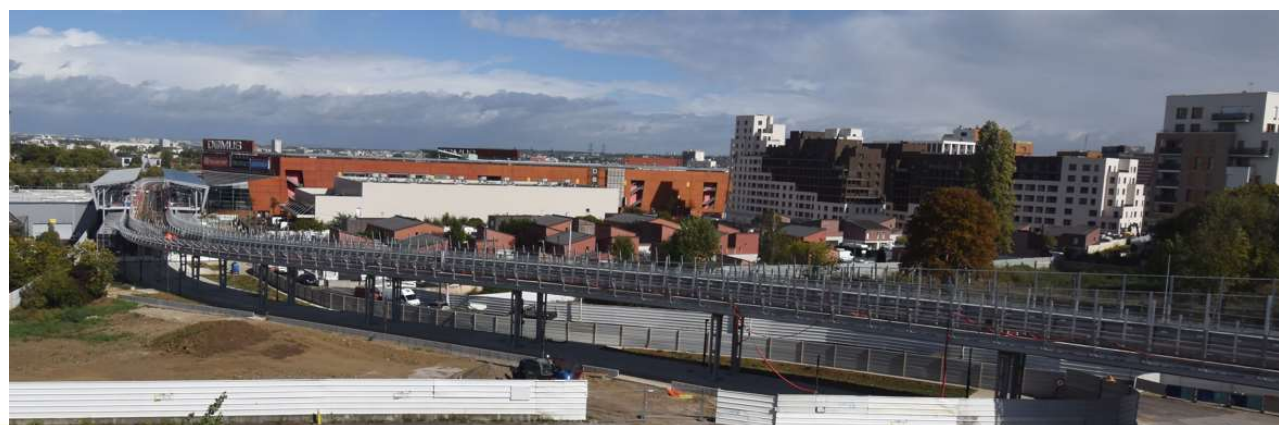
- **Travaux Spéciaux :**
  - ✓ Forage pour injections : 25 000 ml
  - ✓ Pieux : 8 800 ml
- **Parois moulées :**
  - ✓ Forage : 32 500 m<sup>2</sup>
  - ✓ Béton : 42 000 m<sup>3</sup>
- **Génie civil et terrassement :**
  - ✓ Déblais : 240 000 m<sup>3</sup>
  - ✓ Béton armé : 79 000 m<sup>3</sup>
  - ✓ Armatures : 13 000 tonnes
- **Travaux souterrains :**
  - ✓ 3 035 ml de creusement au TBM, soit 200 000 m<sup>3</sup> déblais / 1 828 anneaux / 12 796 voussoirs
  - ✓ 36 000 m<sup>3</sup> excavés en méthode traditionnelle

## Le lot GC 01 - les principales contraintes

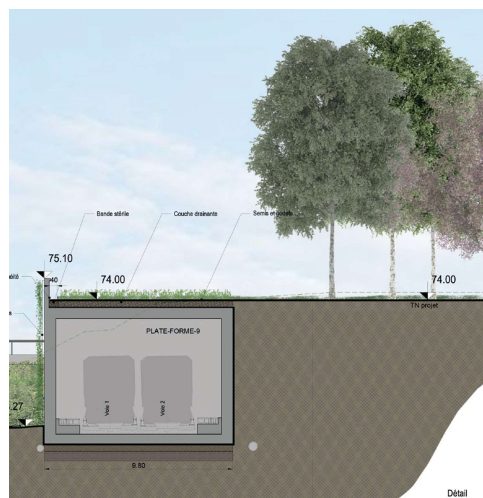
- Phasage du chantier : 7 chantiers de Génie Civil + le creusement du tunnel
- Contexte urbain : bâti dense en surface, emprises de chantier restreintes, nuisances à limiter, tassements à maîtriser et de nombreux avoisinants : anciens comme nouveaux...
- Difficultés techniques : démarrage du tunnelier en courbe, chambres souterraines de dimensions importantes à terrasser de façon traditionnelle, parois moulées profondes jusqu'à 40 mètres pour la station Carnot , nombreux couloirs de circulations réalisés en traditionnel...



## Le lot GC 05 – BOUYGUES TP VICTOR BUYCK SOLETANCHE BACHY – 37 M€ : 600ml de viaduc en structure mixte : ossature métallique et dalle en BA – 42 piles en acier moulé

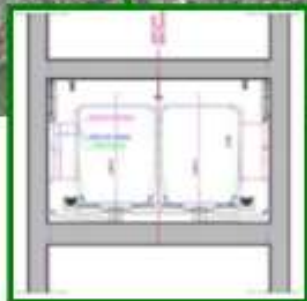


## Le lot GC 04 – NGE – 6,5 M€ : ouvrage ripé de transition entre la fin de boucle de Rosny et le viaduc





## Le lot GC02 – RAZEL INTRAFOR – 72 M€ : boucle de Rosny (1,8 kms tunnel) et infrastructure de Rosny Bois Perrier



LOT GC02 - RAZEL



## Le lot GC06 – CBI - 10 M€ : clos couvert et aménagements station Rosny Bois Perrier





## Le Lot AMT 01 – LEON GROSSE – 35 M€ marché TCE

