

Génie civil des viaducs



Installation du pont roulant
Secteur Labège - Novembre 2023



“ Au sud-est, le métro est aérien ”



La réalisation de la ligne C de métro et du prolongement de la ligne B représente deux chantiers d'envergure comprenant une section aérienne au cœur du sud-est de notre agglomération.

L'expertise des équipes de Tisséo Ingénierie - acquise lors de la construction des deux premières lignes de métro et des lignes de tramway - et les nombreux savoir-faire des entreprises partenaires sont mobilisés pour la réalisation de ces chantiers complexes. Ce carnet

s'inscrit dans une série dédiée aux travaux de la ligne C et du prolongement de la ligne B qui sera connectée à la ligne C. Ce document vous permettra de découvrir les techniques utilisées pour construire nos futurs viaducs.

Si vous souhaitez en savoir plus, les médiateurs de Tisséo Ingénierie se tiennent à votre disposition.

Je vous souhaite une agréable lecture à tous.

Jean-Michel Lattes
Président de Tisséo Collectivités
Président de Tisséo Ingénierie



En chiffres



200 000
voyageurs attendus par jour

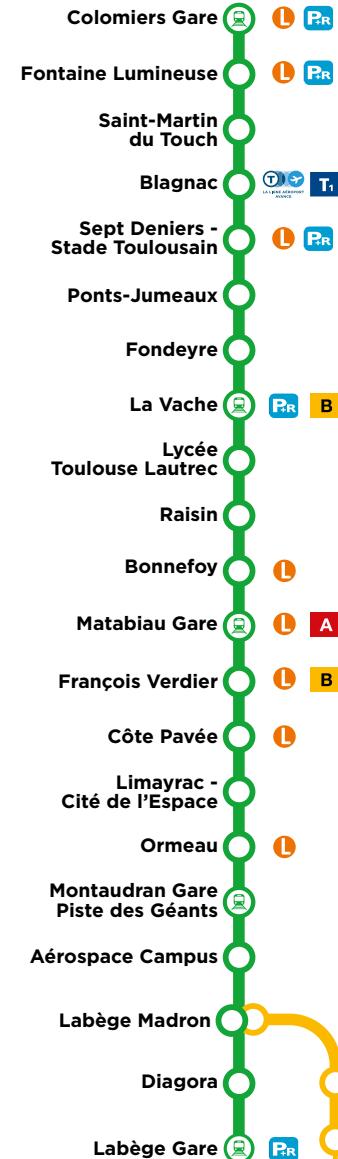
27 km
longueur de la ligne
dont **22 km**
en souterrain
creusés par tunnelier

21
stations

17
stations souterraines

4
stations aériennes

5 stations en correspondance
avec les lignes A, B et le tramway



14 000
voyageurs attendus par jour

2,7 km
longueur de la ligne

dont **2,2 km**
en aérien

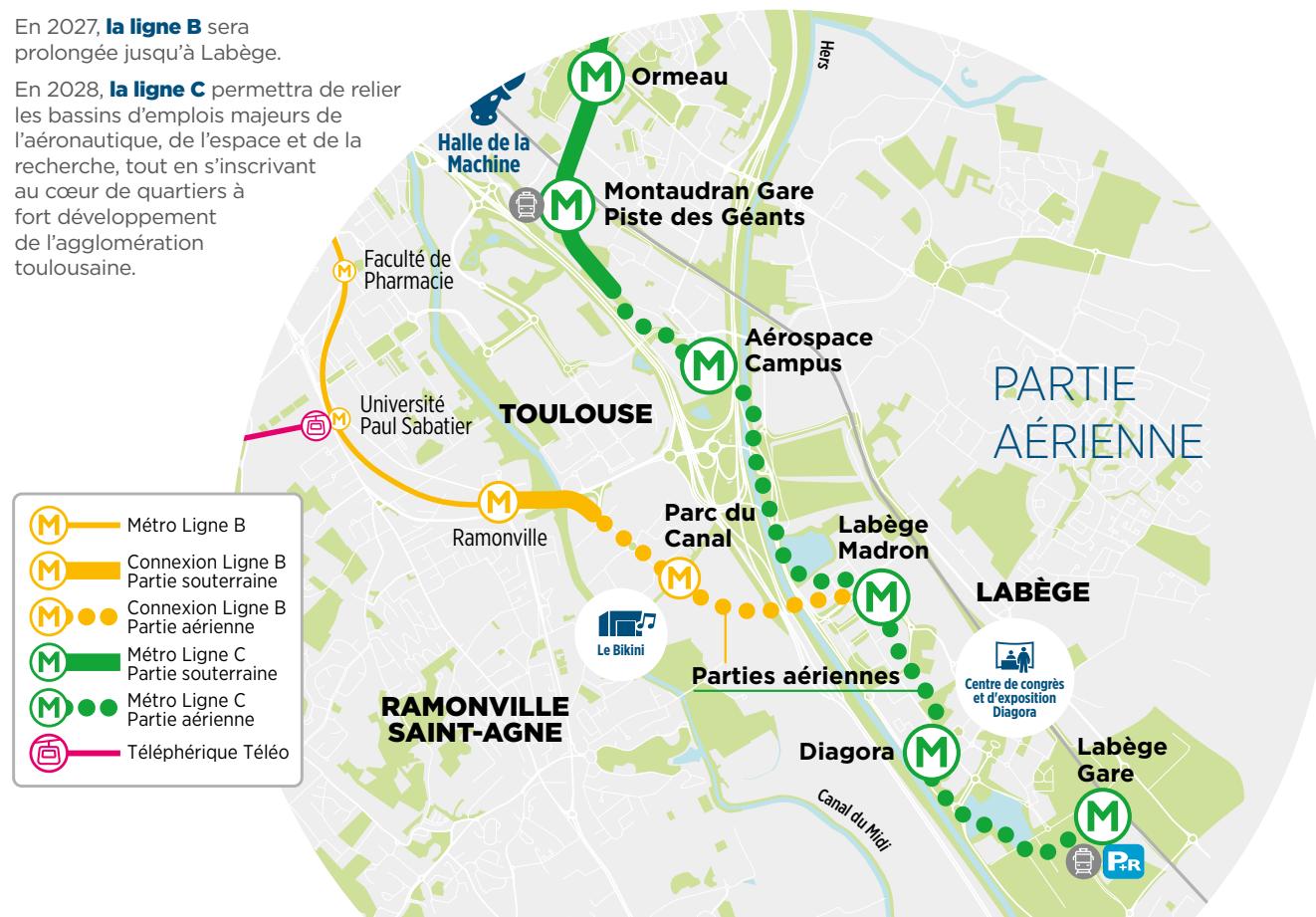
2
nouvelles stations



Une connexion aux grands pôles économiques du Sud Est toulousain

En 2027, **la ligne B** sera prolongée jusqu'à Labège.

En 2028, **la ligne C** permettra de relier les bassins d'emplois majeurs de l'aéronautique, de l'espace et de la recherche, tout en s'inscrivant au cœur de quartiers à fort développement de l'agglomération toulousaine.



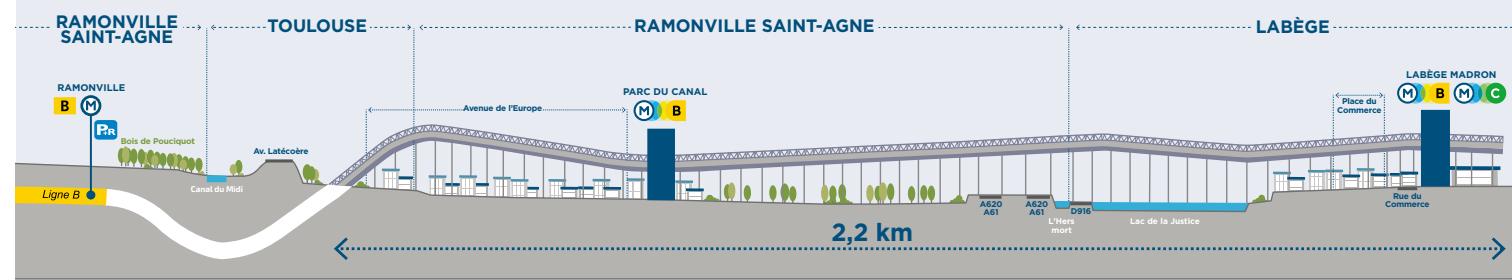
Sur les 27 km de la ligne C, une section aérienne de 5 km, comprenant 4 stations prendra place au sud-est de Toulouse et à Labège.

Le viaduc franchira l'autoroute A61, l'Hers, le lac de la Justice et la voie SNCF Toulouse-Carcassonne à Labège. Sa construction commencera au printemps 2024 et devrait s'achever fin 2025. Il desservira 4 stations aériennes, dont celle de Labège-Madron connectée avec la ligne B.



Sur la section qui prolonge la ligne B, 2,2 km du tracé sera aérien pour desservir les 2 nouvelles stations de la ligne B.

Le viaduc traversera les autoroutes A61 et A620, la rivière Hers, la RD916, ainsi que le lac de la Justice. Les travaux ont débuté à l'automne 2023 et devraient s'achever d'ici la fin de 2024.



Les étapes de construction d'un viaduc



Les travaux de génie civil pour la construction d'un viaduc en 4 étapes essentielles :

1 Creusement des fondations

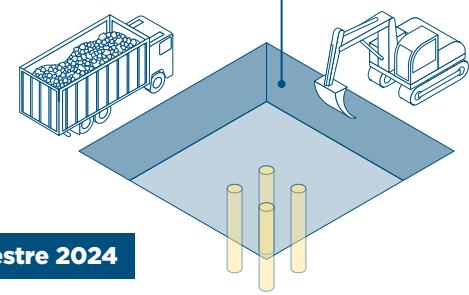
Le terrassement prépare le sol pour l'accès aux emplacements des pieux.

Les pieux sont creusés en profondeur jusqu'à atteindre une couche stable. Des semelles sont ensuite coulées sur les pieux, fournissant une base solide pour les piles du viaduc.

Mai 2023 → Second semestre 2024

757
pieux pour les fondations du viaduc

 525 pieux
 232 pieux



2 Réalisation des piles

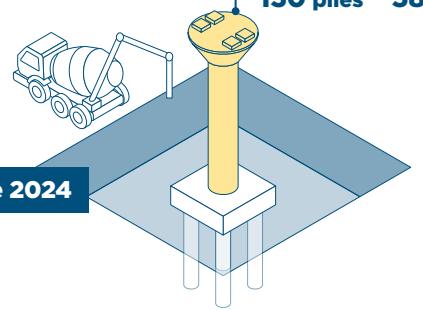
Les piles en béton armé sont réalisées sur la semelle

à l'aide d'un coffrage métallique monobloc sur l'ensemble de la hauteur de la pile.

Mai 2023 → Second semestre 2024

188
piles

 130 piles
 58 piles



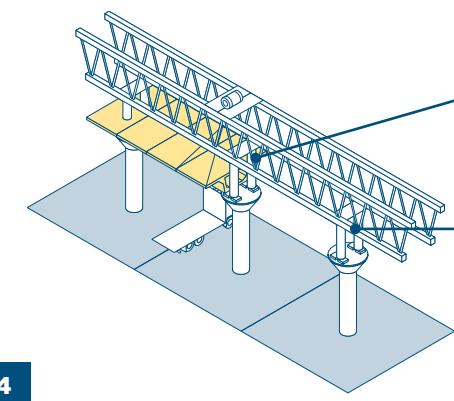
3 Mise en place du tablier

Ouvrage courant mis en place à l'aide d'une poutre de lancement.

Les différents éléments constituant le tablier du viaduc, appelés voussoirs, sont mis en place progressivement grâce à un **outil spécifique appelé poutre de lancement**.

Ils sont acheminés sous la poutre puis suspendus et assemblés les uns aux autres à l'aide de câbles de précontraintes pour former une travée monobloc reposant sur les piles.

→ À partir du second semestre 2024



2 036
voussoirs

 1461 voussoirs
 575 voussoirs

120 m
longueur de chacune des poutres de lancement

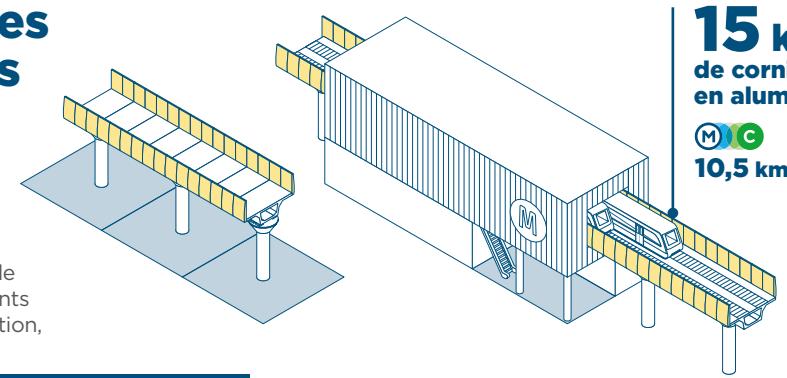
 2 poutres
 1 poutre

4 Mise en place des corniches et des équipements

La construction du viaduc se termine avec la mise en place des corniches d'habillage en aluminium

fixées en bord de tablier ainsi que la pose des équipements du système de transport (c'est-à-dire, les équipements ferroviaires du métro : rails, alimentation, signalisation) sur le tablier.

→ À partir de fin 2024 pour la Connexion ligne B



15 km
de corniches en aluminium

 10,5 km
 4,5 km

Vocabulaire de chantier :

VOUSSOIR : Éléments préfabriqués en béton, et qui, mis bout à bout, constituent le tablier du viaduc.

POUTRE DE LANCEMENT : Engin de chantier de près de 120 m de long permettant de poser les voussoirs.

TRAVÉE : Portion du tablier comprise entre deux piles

TABLIER : Partie supérieure de la structure du viaduc constituée de voussoirs qui supporte les voies de circulation des métros.

PILE : Structure verticale en béton qui supporte les charges du viaduc.

SEMELLE : Structure en béton armé permettant d'assurer la liaison entre les fondations et les piles.

Des défis techniques remarquables

La traversée du lac de la Justice, à Labège

Pour les travées réalisées dans le lac de la Justice, les voussoirs sont acheminés :

- › par voie navigable à l'aide de barges pour la connexion ligne B
- › par voie terrestre sur une estacade (pont provisoire) pour la ligne C.

Ils sont positionnés sous la poutre de lancement en attendant d'être pris en charge. De la même manière qu'en site terrestre, la poutre de lancement avance progressivement sur les piles réalisées dans le lac, soulève les voussoirs afin de les assembler par post-contrainte et réaliser les travées.

L'usine de préfabrication des voussoirs

Deux zones de préfabrication à Labège produiront les voussoirs pour les viaducs de la Ligne C et de la Connexion Ligne B. Cette proximité géographique permet de minimiser les flux de circulation et de déplacement. Ces éléments préfabriqués en béton composeront les tabliers des viaducs, permettant la circulation du métro.

La préfabrication en amont permet des délais de construction plus courts sur le site grâce à des technologies avancées, de la conception des moules au coulage du béton et au démoulage des voussoirs.

2036 voussoirs

M C 1461 voussoirs

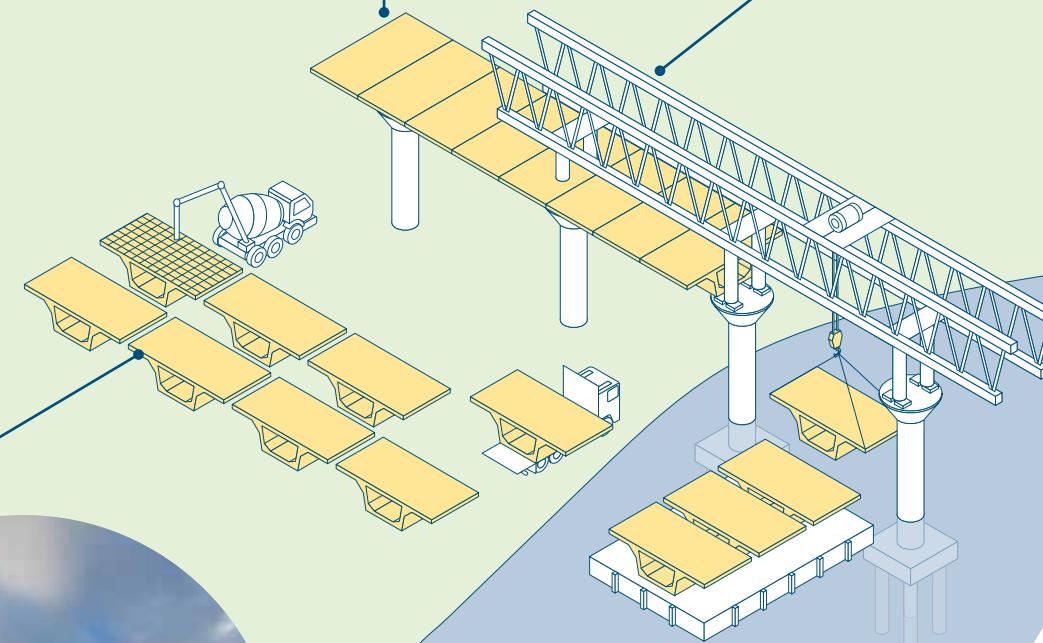
M B 575 voussoirs

120 m

longueur de chacune des poutres de lancement

M C 2 poutres

M B 1 poutre



Lac de la Justice

Les poutres de lancement

Au fil de l'avancement du chantier, la poutre de lancement repose sur les piles construites et progresse par translation le long de l'axe en construction. Son rôle est de soulever et d'assembler par post-contrainte les voussoirs en les positionnant bout à bout afin de former les travées du tablier de viaduc.



Photomontage Connexion Ligne B de Parc du Canal à Labège Madron. Mai 2023 - © Tisséo Ingénierie

Des défis techniques

Franchissements de l'A61, l'A620 et la RD916

Dans le cas de franchissements d'infrastructures exploitées (du type autoroutes) ou d'obstacles naturels (rivières) présentant des longueurs de travées importantes et ne permettant pas de positionner des piles intermédiaires, la méthode dite de "lançage de l'ouvrage" est utilisée.

Cette opération se déroule habituellement en un minimum de nuits permettant ainsi de limiter les perturbations.

Dans cette configuration d'ouvrage particulier de franchissement, la structure du tablier est généralement mixte.

Cela signifie que le viaduc est composé d'une charpente métallique (poutres latérales ou caissons) et de dalles en béton formant le tablier.

Les charpentes métalliques sont assemblées à proximité des voies à franchir sur les piles préalablement réalisées et sont ensuite déplacées par ripage la nuit. Ce déplacement se fait par phases successives jusqu'à la position finale de la charpente au-dessus des voies.

Une fois l'ouvrage en place, des travaux sur les piles permettent de finaliser l'opération sans nécessiter de fermeture des voies à proximité.

› **Connexion ligne B** : franchissements de l'A61, l'A620, Hers et la RD916

› **Ligne C** : franchissement A61, Hers

Viaduc à Ramonville - Novembre 2023
© Tisséo Ingénierie



Construction du viaduc dans des zones contraintes : méthode par étaie

Sur les portions de viaducs présentant des contraintes ne permettant pas d'utiliser la poutre de lancement, la méthode employée pour la mise en œuvre des voussoirs préfabriqués consiste en **la mise en place d'un étaie entre les piles**. Les voussoirs sont soulevés, mis en place sur les étais puis réglés afin de former la travée du viaduc.

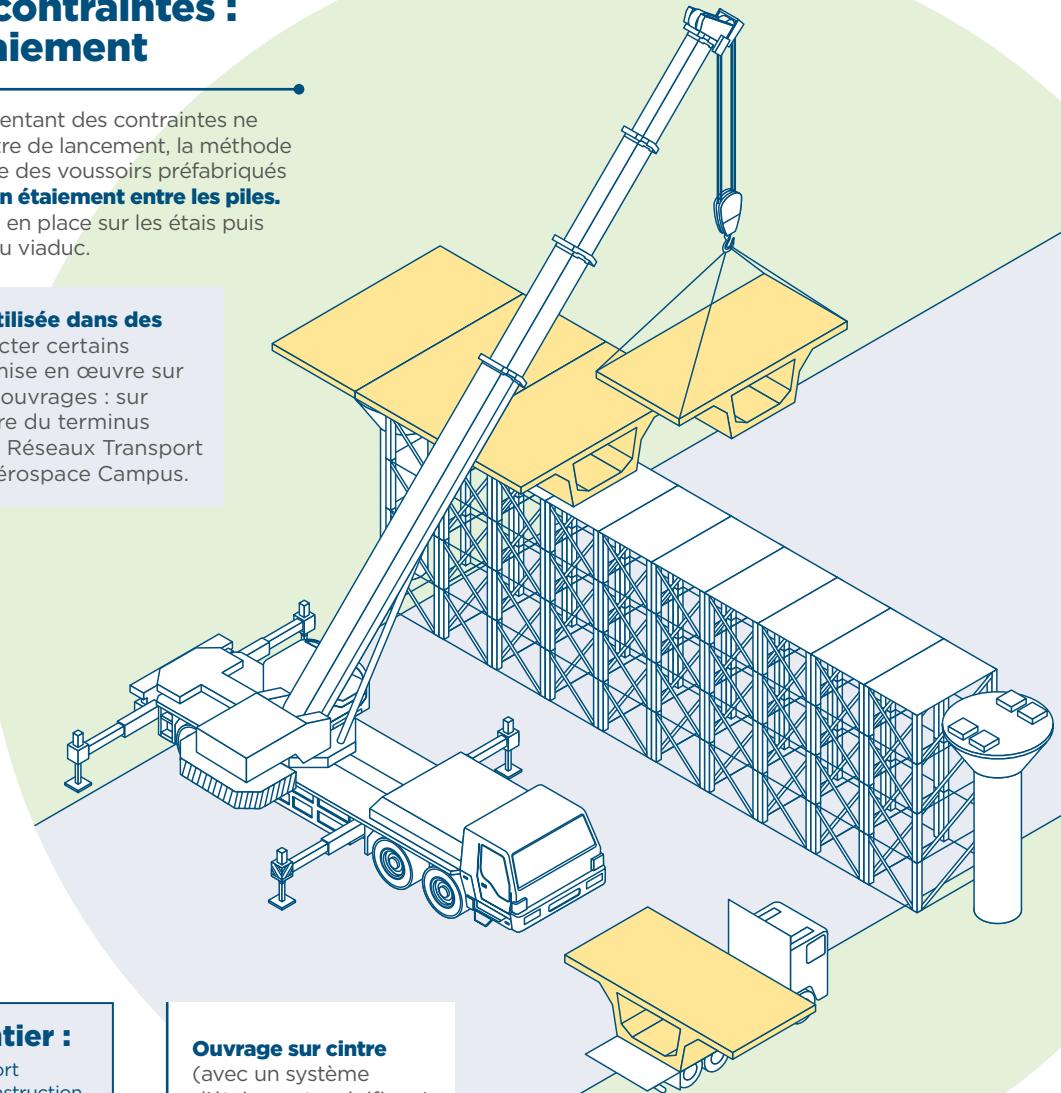
Cette méthode est plutôt utilisée dans des zones courantes pour respecter certains jalons du planning. Elle est mise en œuvre sur certaines sections des deux ouvrages : sur les étaie en arrière-gare du terminus Labège Gare, sous les lignes Réseaux Transport Électricité et de la station Aérospace Campus.

Vocabulaire de chantier :

ÉTAIEMENT : structure de support temporaire utilisée pendant la construction pour maintenir en place des éléments de la structure, garantissant ainsi la stabilité jusqu'à ce que l'ouvrage soit complet.

Ouvrage sur cintre

(avec un système d'étaie spécifique) pour le franchissement de la voie SNCF



Nous vous accompagnons pendant le chantier

Pendant toute la durée du chantier, les médiateurs vous accompagnent, pour faciliter votre quotidien.

 **05 6114 48 50**

 **travauxmetro@tisseo.fr**

 **lundi au vendredi de 8 h 30 à 17 h 30**

Pour toute urgence, en dehors de ces horaires, vous pouvez contacter le n° d'appel gratuit

0 800 744 331 

RETROUVEZ VOS ACTUALITÉS CHANTIER

› SUR LE SITE INTERNET DÉDIÉ
PROJETSMETRO.TISSEO.FR

› SUR LES **RÉSEAUX SOCIAUX** TISSÉO



› ET SUR L'APPLICATION
"PARLONS TRAVAUX"
à télécharger en utilisant
le QR-code ci-contre



Des espaces d'information et d'animation

Deux maisons du métro dédiées à la future ligne C du métro, à la connexion avec la ligne B et à la ligne Aéroport se trouvent à Colomiers et à François Verdier.

Une maison des projets, installée dans le centre commercial de Labège, est dédiée aux projets de métros et au projet Enova.

LA MAISON DU MÉTRO



LA MAISON DES PROJETS



Une signalétique terrain: emprises chantier identifiables; barrières chantier habillées de panneaux pédagogiques.



Service d'aide aux riverains le dispositif qui accompagne votre quotidien



Nous vous apportons des réponses concrètes pour vous accompagner tout au long du chantier et réduire autant que possible les désagréments liés aux travaux.

PARTENAIRES FINANCIERS



Financé par
l'Union européenne
NextGenerationEU



FINANCEURS



Communauté d'agglomération du Sud-Est Toulousain



MAÎTRE D'OUVRAGE

