

## Hauptsponsoren • Main Sponsors



AFRY Schweiz AG, Zürich



Emch+Berger Gruppe, Bern



Amberg Engineering AG  
VersuchsStollen Hagerbach AG



Frutiger AG, Thun



Avesco AG, Langenthal



Gähler und Partner AG,  
Ennetbaden



B+S AG, Bern



Gasser Felstechnik AG,  
Lungern



Basler & Hofmann AG, Zürich



Heitkamp Construction  
Swiss GmbH, Dierikon



Bellini Personal AG, Zürich



Herrenknecht AG,  
Schwanau (DE)



Belloli SA, Grono  
Rowa Tunnelling Logistics AG,  
Wangen SZ



Holcim (Schweiz) AG, Zürich



csc costruzioni sa, Lugano



IM Maggia Engineering AG,  
Locarno  
IUB Engineering AG, Bern

## Sponsoren • Sponsors



Implenia Schweiz AG, Opfikon



PORR SUISSE AG, Altdorf



Lombardi AG,  
Bellinzona-Giubiasco,  
Rotkreuz, Fribourg



Renzo Tarchini  
Cantieri & Contratti SA,  
Lugano



Marti Technik AG, Moosseedorf



Robert Aebi AG, Regensdorf



Marti Tunnel AG, Moosseedorf



SABAG Biel/Bienne Stahlcenter



Master Builders Solutions  
Schweiz AG, Holderbank



Sika Schweiz AG, Zürich



Pini Group SA, Grono



WSP Ingénieurs Conseils SA,  
Lausanne

## Co-Sponsoren • Co-Sponsors

A. Aegerter & Dr. O. Bosshardt AG, Basel  
ACO AG, Netstal  
Bekaert (Schweiz) AG, Baden  
CSD INGENIEURE AG, Freiburg  
EBP Schweiz AG, Zürich  
GIPO AG, Seedorf

Gruner SA, Renens  
ILF Beratende Ingenieure AG, Zürich  
Infra Tunnel SA, Marin  
JAUSLIN STEBLER AG, Muttenz  
Liebherr-Baumaschinen AG, Reiden  
Locher Ingenieure AG, Zürich

MAPEI SUISSE SA, Sorens  
MARECHAL GmbH, Willstätt-Sand (DE)  
Promat AG, Münchwilen  
Rothpletz, Lienhard + Cie AG, Aarau  
Société Suisse des Explosifs (SSE), Brig  
VMT GmbH, Bruchsal (DE)

## Construire en ville • Comment intégrer la future gare souterraine de Genève dans son environnement ?

Laurent Fournier Bidoz, Ingénieur civil ENTPE / Co-directeur du Nœud de Genève « Léman 2030 »,  
CFF, Renens/CH

# Construire en ville

## Comment intégrer la future gare souterraine de Genève dans son environnement ?

Au cours de la prochaine décennie, les CFF construiront une extension souterraine à la gare de Genève pour la doter de deux voies supplémentaires. Le projet s'étend sur 7 km, dont 3.6 km de tunnels à double voies, qui seront réalisés pour raccorder les nouvelles voies souterraines au réseau en surface. La construction de ces ouvrages en plein cœur de quartiers fortement urbanisés représente un immense défi pour les CFF.

### 1. Un contexte particulier en Suisse romande... et à Genève

#### 1.1. Construire, un impératif sur l'Arc lémanique

Dynamique et attractif, l'Arc lémanique figure dans le top 10 des régions les plus prospères d'Europe et attire de plus en plus de personnes chaque année. Rien qu'à Genève, les prévisions nationales tablent sur une hausse démographique de +20% à l'horizon 2040. Naturellement, la demande en transports ferroviaires explose également avec 100'000 voyageurs par jour attendus entre Lausanne et Genève durant la prochaine décennie (contre 60'000 en 2020).

Fort de ce constat, les autorités politiques cantonales et fédérales ainsi que les CFF ont initié en 2009 la signature d'une convention permettant la création de « Léman 2030 », le programme de développement ferroviaire le plus ambitieux jamais porté en Suisse romande. Celui-ci comprend aujourd'hui une vingtaine de projets d'envergure parmi lesquels figurent la modernisation de la gare de Lausanne, l'extension souterraine de la gare de Genève ou encore la création d'une nouvelle double voie entre Morges et Perroy, pour un investissement total d'environ 7 milliards de francs suisses.

Si chaque projet permet des bénéfices propres, tous contribuent à l'objectif commun de doubler le nombre de places assises entre Lausanne et Genève et améliorer l'offre en trafic régional et grandes lignes sur l'Arc lémanique. Ce développement massif et coordonné des infrastructures ferroviaires sur l'Arc lémanique est d'autant plus important que l'axe Lausanne–Genève ne dispose d'aucune solution de substitution.



1 Vue de la ligne unique de l'axe Lausanne – Genève entre Morges et Denges.

Crédit : Keystone

## Bauen in der Stadt

### Wie lässt sich der zukünftige unterirdische Bahnhof Genf in sein Umfeld integrieren?

Im kommenden Jahrzehnt wird die SBB zur Aufnahme von zwei zusätzlichen Gleisen eine unterirdische Erweiterung des Bahnhofs Genf errichten. Das Vorhaben erstreckt sich über 7 km, davon 3.6 km mit zweigleisigen Tunnels, mit denen die neuen unterirdischen Gleise an das Oberflächennetz angeschlossen werden. Die Errichtung dieser Bauwerke inmitten ausgeprägt städtischer Quartiere stellt für die SBB dabei eine immense Herausforderung dar.

## Costruire in città

### Come integrare la futura stazione sotterranea di Ginevra nell'ambiente circostante?

Nel corso del prossimo decennio, le FFS realizzeranno un ampliamento sotterraneo della stazione di Ginevra per dotarla di due binari supplementari. Il progetto si estenderà per 7 km, di cui 3.6 km in galleria a doppio binario, e collegherà i nuovi binari sotterranei alla rete di superficie. La realizzazione di queste opere nel cuore di quartieri fortemente urbanizzati rappresenta una sfida enorme per le FFS.

## Building in the city

### How can Geneva's future underground train station be incorporated into its surroundings?

Over the next decade, the Swiss federal railways (CFF) will build an underground extension to Geneva station, adding two additional tracks. The project covers 7 km, including 3.6 km of double-track tunnels, which will be built to connect the new underground tracks to the overground network. Building these structures in the heart of densely urbanised areas is a huge challenge for CFF.

## 1.2. A Genève, une gare très spécifique

Genève est à la fois une gare frontière située sur l'axe structurant Est-Ouest et une gare de transit pour tout un bassin de vie transfrontalier : le Grand Genève. Elle est ainsi à la jonction d'une multitude de trafics : national et international, notamment vers la France (TER et TGV), et enfin transfrontalier. En effet, la gare de Genève accueille depuis 2019 le Léman Express, le plus grand réseau transfrontalier d'Europe qui connecte 45 gares et 230 km de lignes de part et d'autre de la frontière franco-suisse. Victime de son succès, le Léman Express connaît déjà des signes de saturation sur 4 de ses 6 lignes après seulement 5 ans d'exploitation.

A cette spécificité géographique s'ajoute une autre complexité. Plus qu'une gare voyageurs, Genève constitue en effet un véritable « hub logistique » où cohabite chaque jour une diversité d'activités : plus grand pôle d'entretien léger en Suisse romande, voies de garage, base logistique pour les équipes d'intervention et d'entretien, raccordements aux voies de clients privés (La Poste, VEDIA...). Au total, la gare voit passer 800 trains par jour.

Autre singularité : près d'un utilisateur sur deux ne prend pas le train mais ne fait que transiter ou profiter des commerces et services en gare (171'000 utilisateurs pour 88'000 voyageurs par jour). Sous l'effet combiné de l'essor démographique de l'Arc lémanique et de la mise en service du Léman Express, la gare de Genève nécessite d'être agrandie.



2 Vue de l'avant-gare de Genève, côté Lausanne, où cohabitent plusieurs activités voyageurs et logistiques.

Credit : Boris Bron.

## Construire en ville • Comment intégrer la future gare souterraine de Genève dans son environnement ?

### 2. A Genève, le plus grand chantier ferroviaire du XXI<sup>ème</sup> siècle

#### 2.1. La gare souterraine...

La gare souterraine de Genève permettra donc d'augmenter la capacité d'accueil totale de la gare, c'est-à-dire des trains et des utilisateurs :

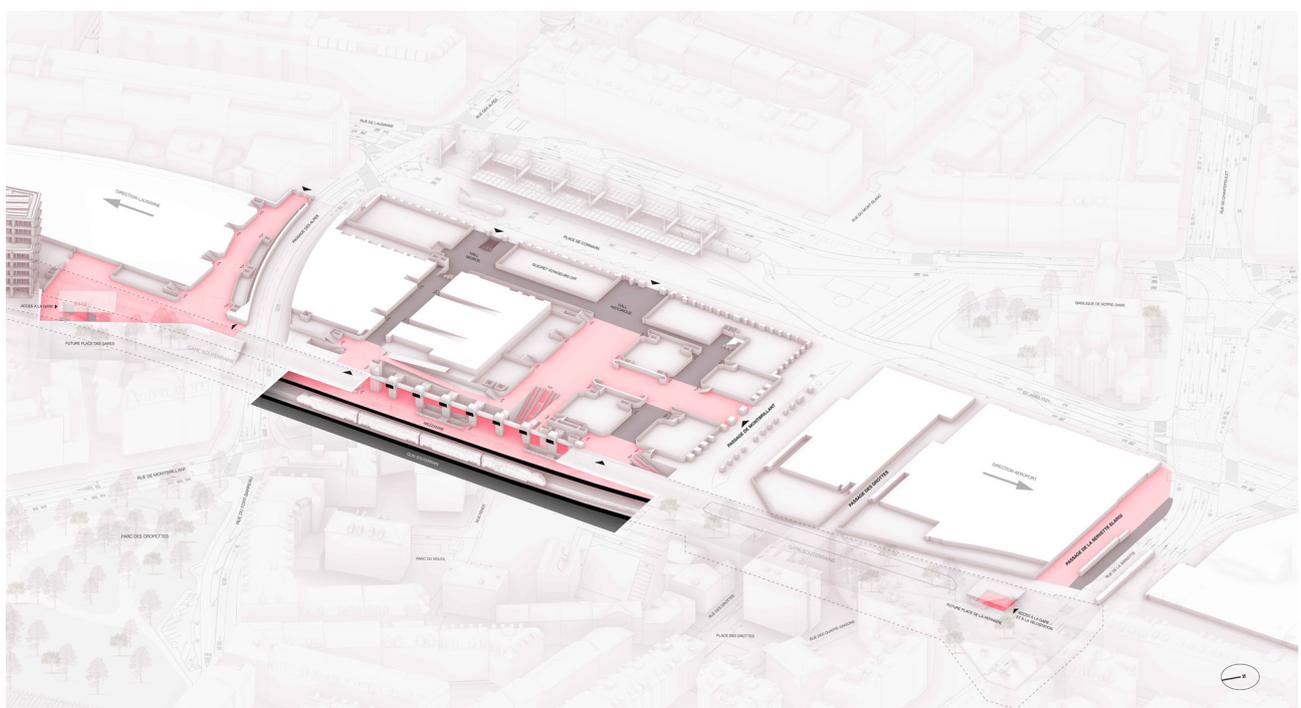
- Avec 4 trains supplémentaires par heure et par sens (17 à 21 sillons disponibles) ;
- Avec une surface de déambulation en gare multipliée par 3 (5'000 m<sup>2</sup> à 15'000 m<sup>2</sup>).

Ce projet comprend :

- Une extension souterraine à deux sous-niveaux sous le quai 4 avec un quai central et ses deux voies (1) et un espace de déambulation en Mezzanine (2) ;
- La démolition et la reconstruction du quai 4 rehaussé et allongé (3) ;
- La création de 2 passages inférieurs, l'élargissement d'un passage existant et la transformation/création de 44 accès aux quais existants (4).



3 Croquis indiquant les opérations comprises dans le projet de la gare souterraine de Genève (hors tunnels).



4 Plan montrant les futurs espaces créés en gare dans le cadre de l'extension souterraine (en rouge).

#### 2.2. ... et ses tunnels à double voie

Deux tunnels ferroviaires à double voie seront construits vers Lausanne et l'Aéroport : ils permettront aux trains de rejoindre les nouvelles voies souterraines et le réseau existant en surface.

## Construire en ville • Comment intégrer la future gare souterraine de Genève dans son environnement ?

Direction	Tunnel	Tranchée couverte	Trémie	Raccordement aux voies existantes	Total nouveau tracé	Connexion en surface
Lausanne	0.9 km	0.2 km	0.2 km	0.9 km	2.2 km	Quartier des Nations Unies (Pregny-Chambésy, GE)
Aéroport	2.7 km	0.5 km		0.6 km	3.8 km	Quartier de l'Étang (Vernier, GE)

### 3. Construire en ville

#### 3.1. Deux tunnels et une grande boîte en béton

Le projet traverse 3 villes du canton de Genève dont 2 figurent dans le top 5 des villes les plus importantes en termes d'habitants en Suisse romande (Genève et Vernier). L'environnement des 3 zones de chantier du projet se caractérise par une présence urbaine très forte.



5 Image de synthèse montrant le futur tracé des tunnels qui raccordent le quai souterrain au réseau existant en surface et son intégration en milieu fortement urbain.

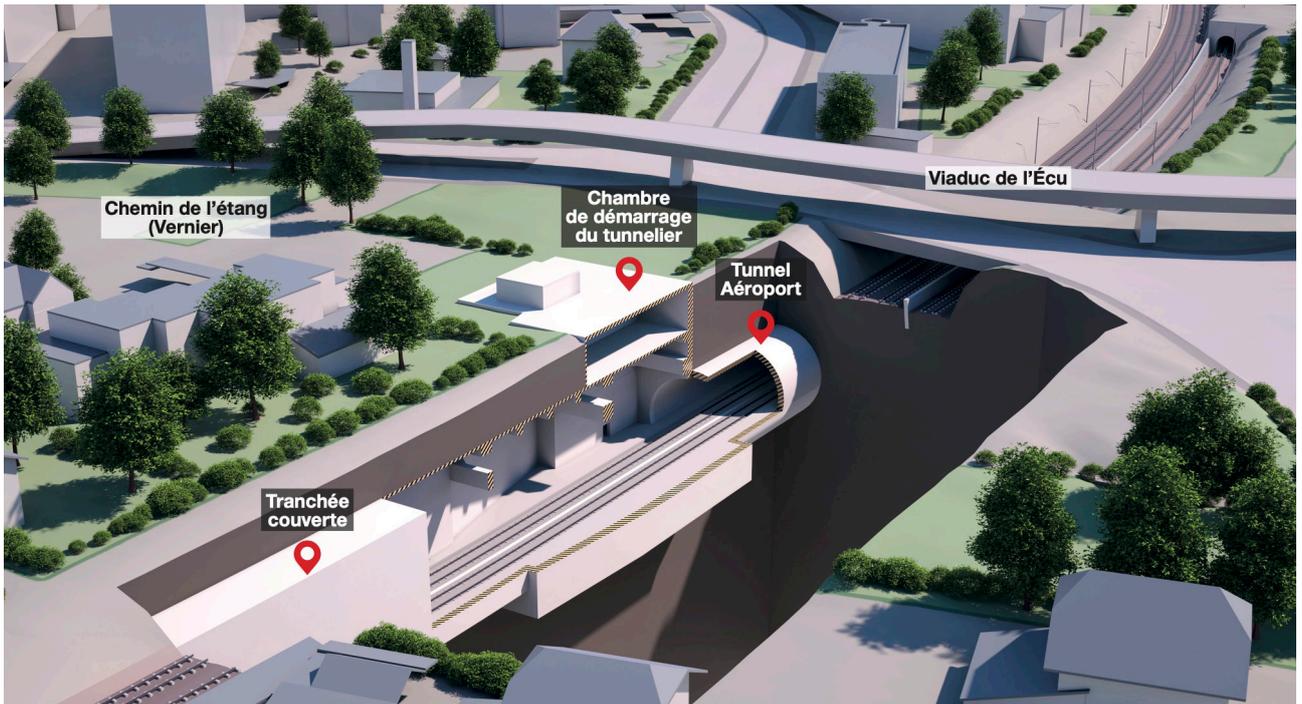
##### 3.1.1. Tunnel coté Aéroport

Implanté en pleine ville de Genève et de Vernier, ce tunnel se situe à proximité de nombreux bâtiments en surface (actuels ou futurs, quartier de l'Étang), des ouvrages d'art et infrastructures comme le viaduc de l'Écu et les voies CFF. L'entrée en terre se fait au niveau du viaduc de l'Écu sous faible couverture et atteint une profondeur maximale de 40 m.

Ce tunnel traverse des couches géologiques très hétérogènes, principalement du quaternaire. Celui-ci est foré en sa majorité au sein de la couche de l'alluvion ancienne (9a, 9b) présentant une forte perméabilité tout en renfermant plusieurs nappes phréatiques. Un front complet sera excavé dans les couches de la moraine würmienne (7c, 7d, e1) sur une longueur d'environ 300 mètres quand vers son point bas, il traverse la couche de la moraine rissienne (11-12).

Long de 2.7 km et partiellement sous nappe, ce tunnel sera construit à l'aide d'un tunnelier fermé à confinement du front permettant de garantir sa réalisation sous une zone fortement urbanisée de façon rapide et sécurisée tout en assurant une meilleure maîtrise des tassements en surface.

## Construire en ville • Comment intégrer la future gare souterraine de Genève dans son environnement ?

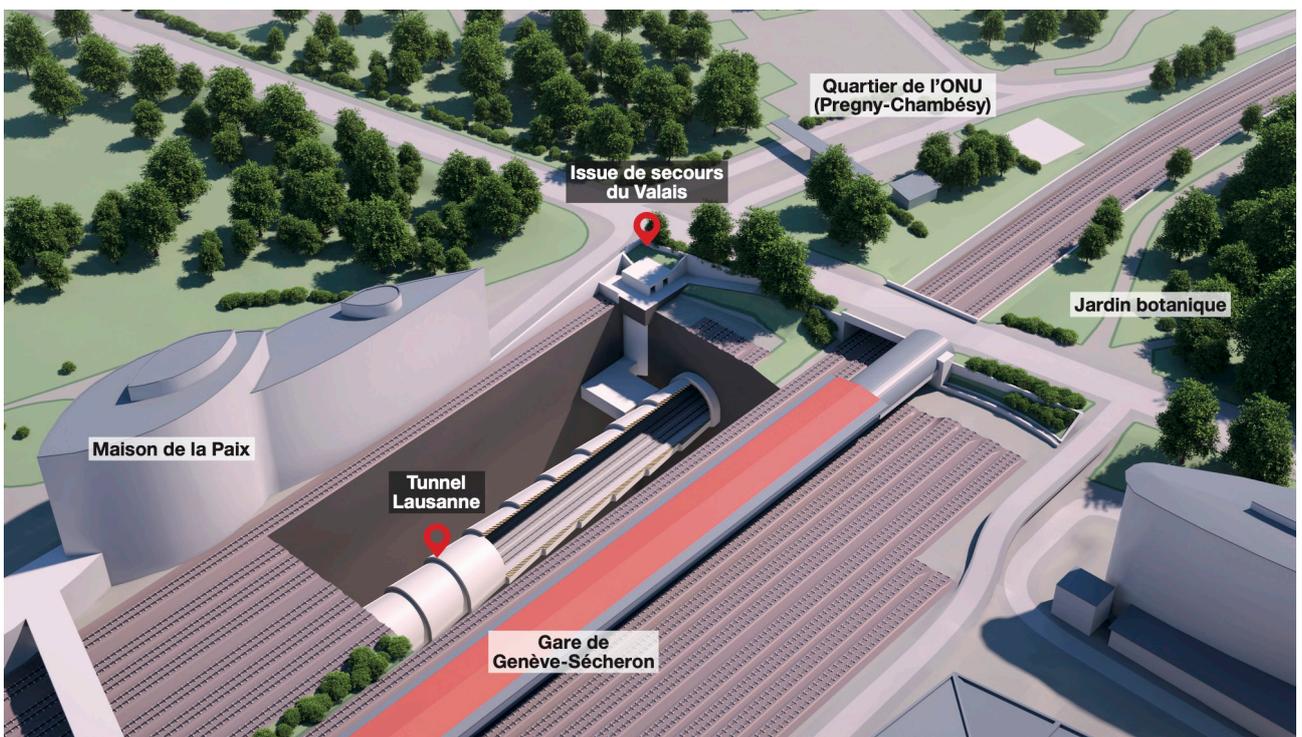


Crédit : CFF / Hula Hoop

6 Image de synthèse montrant le portail d'entrée du tunnel Aéroport et son intégration dans le quartier de l'Étang, à Vernier.

### 3.1.2. Tunnel coté Lausanne

Implanté à l'aval de la gare, ce tunnel est en interface forte avec des voies CFF, le terrain de l'ONU et l'abaissement de la route du passage inférieur de l'Impératrice. L'entrée en terre se fait à proximité du portail situé dans la zone de l'ONU sous faible couverture et suit principalement le faisceau des voies CFF avec une couverture entre 20 et 25 m du plan de roulement. Le tunnel Lausanne traverse des horizons bien hétérogènes avec des passages alternés entre le substratum molassique et des terrains morainiques (7-8) principalement repérés dans les deux sillons aquifères du secteur. Au dernier tiers, le socle rocheux est surmonté par la moraine rissienne composée de limons très durs et sur-consolidés qui laisse progressivement place à l'alluvion ancienne occupant entièrement la section du tunnel en direction de la gare. Long de presque 1 km, ce tunnel sera construit en différentes méthodes



Crédit : CFF / Hula Hoop

7 Image de synthèse montrant le portail d'entrée du tunnel Lausanne et son intégration dans le quartier de l'ONU, à Pregny-Chambésy.

## Construire en ville • Comment intégrer la future gare souterraine de Genève dans son environnement ?

traditionnelles. La traversée du tunnel en terrain meuble sera faite à l'abri d'un pré-soutènement composé à minima de voûtes parapluies et parfois même d'un traitement préalable par jet-grouting ou injections respectivement pas congélation du terrain.

### 3.1.3. En gare

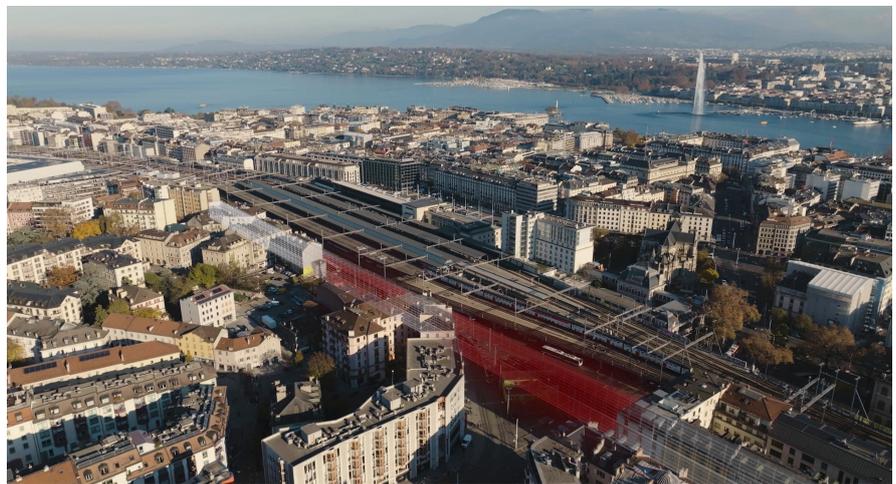
La gare souterraine sera construite en paroi moulée dont une grande partie en gabarit réduit sous la voie 7 conservée. Des multiples reprises en sous-œuvre sont prévues avec de nouveaux passages inférieurs à réaliser sous ponts provisoires au moyen de nombreux travaux spéciaux (injections, jet-grouting, tirants précontraints).

La gare souterraine, les nouveaux passages inférieurs et les nouveaux accès aux quais, doivent être réalisés avec les contraintes principales suivantes :

- La présence de terrains meubles hétérogènes sur l'ensemble du périmètre et de la nappe phréatique du Rhône présente dans la partie inférieure de l'excavation.
- La nécessité de maintenir plusieurs fonctionnalités sur le site de la gare : voies ferroviaires existantes, au moins 2 passages inférieurs en tout temps à chaque voie (y compris leur accessibilité universelle), et des voies du tram genevois.
- La présence de bâtiments affleurant au projet.
- L'obligation de réduire les emprises de chantier pour que les projets connexes d'aménagement urbain puissent être réalisés en synergie.

### 3.2. L'environnement, une priorité!

Le grand défi des CFF en phase chantier est d'allier performance et respect de l'environnement. Cela commence par une gestion rigoureuse des matériaux extraits pendant la creuse avec une évacuation privilégiée par le rail vers l'un des 3 sites de stockage temporaires qui seront créés à proximité du chantier. Ces matériaux seront, par ordre de priorité, réutilisés directement sur site (remblai, granulats à béton), envoyés sur des sites externes de traitement pour une réutilisation sur d'autres chantiers ou, en dernier lieu, mis en dépôt définitif. L'acheminement de ces matériaux constitue également un enjeu fort : un transport sur circuit court ou un transport par rail sera privilégié dans les cas opportuns.



Crédit : CFF / A2P Agency

**8** En rouge, l'emprise de la gare souterraine de Genève qui sera construite sous le quai 4 et la voie 7 de la gare et la place de Montbrillant.

Enfin, plusieurs dispositifs seront mis en place pour maîtriser l'impact du projet sur l'environnement sous l'axe majeur du développement durable :

- Optimisation des structures – minimisation des ressources mises en œuvre et excavées
- Circuits courts
- Réutilisation des matériaux excavés / de déconstruction
- Utilisation matériaux recyclés
- Augmentation de la part des énergies renouvelables

## Construire en ville • Comment intégrer la future gare souterraine de Genève dans son environnement ?

### DONNÉES CLÉS DU PROJET

#### Région

Genève, Suisse

#### Clients

Voyageurs, utilisateurs de la gare

#### Conception, supervision du chantier et gestion globale de la construction

CFF Infrastructure

#### Principales données de référence

Période de construction : 2030–2038 (état : janvier 2025)

Mise en service : 2038

Coûts de construction : 2 milliards (base 2024)

Longueur : 7 km de tracé supplémentaire

#### Caractéristiques spéciales

1.2 Millions de m<sup>3</sup> de matériaux à excaver volume matériaux

14 km de rails supplémentaires

22'000 m<sup>2</sup> : surface de l'extension souterraine