

Annexe 2.7 - FRANCE – Annecy – Tunnel Courier

1. TRANSIT ET ACCÈS A DES PARKINGS SOUTERRAINS

Le tunnel « Courier » est situé à Annecy (France), ville d'environ 55.000 habitants et centre d'une agglomération de 150.000 habitants dont la population double en période estivale. Le tunnel « Courier » est situé au centre-ville (**figures n°1 et 2**). Il assure une double fonction d'une part de transit sous une zone piétonnière, et d'autre part d'accès à des parkings souterrains (capacité de 2.000 places) associés à un centre commercial, un complexe de salles de cinéma, des bâtiments d'habitation et des espaces publics.



Figures 1 & 2 – tunnel de Courier – zone piétonne

Le tunnel « Courier » est la propriété de la ville d'Annecy qui en est également l'exploitant.

Le tunnel a été mis en service en mars 2001. Il comporte deux tubes à deux voies de circulation unidirectionnelle. Le tube Est-Ouest a une longueur de 590 m. Le tube Ouest-Est a une longueur de 380 m (**figure n°3**). L'accès aux parkings (entrée et sortie) présente une longueur cumulée de l'ordre de 220 m.

Les deux tubes sont en partie superposés et longent un tunnel ferroviaire.

Ils débouchent de part et d'autre sur des carrefours avec la voirie de surface, par l'intermédiaire de giratoires.

Les têtes de tunnel sont prolongées par des galeries couvertes vitrées permettant une meilleure intégration dans l'espace urbain et assurant une protection phonique (**figures n°4 et 5**).

Le tube Ouest-Est donne **accès à des parkings souterrains**, aménagés sur deux niveaux, dont la desserte est également assurée à partir du réseau de voiries de surface.



Figure 3 – situation du tunnel de Courier

Les deux tubes ont été construits en tranchée couverte entre parois moulées et sont surmontés par les bâtiments du centre commercial et des salles de cinéma.



Figure 4 – tête Est tube Ouest->Est



Figure 5 – tête Ouest tube Est->Ouest

2. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

2.1. GÉOMETRIE

- Longueur du tunnel: 590 et 380 m,
- Tracé en plan comporte un rayon minimum de 100 m,
- Profil en long pente et rampe maximum 8%.

2.2. PROFIL EN TRAVERS

- 2 voies de 3,00 m de largeur dans chaque sens,
- Trottoirs de 0,75 m de largeur,
- Hauteur libre de 3,20 m pour les tunnels de transit et 1,95 m pour les accès aux parkings,
- Accès interdit aux poids lourds et aux matières dangereuses,
- Vitesse limitée à 50 km/h pour les tunnels de transit et à 10 km/h pour les accès aux parkings.

Les profils en travers sont représentés par les coupes schématiques suivantes. Les tunnels de transit sont superposés sauf au droit des accès aux parkings souterrains, comme représenté **figures n°6, 7 et 8** ci-dessous.

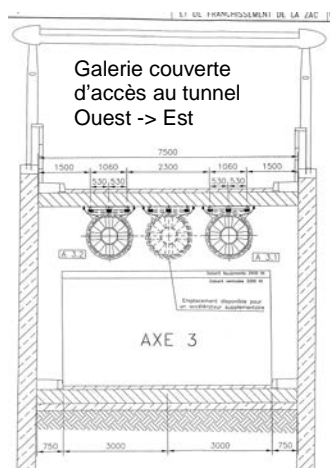
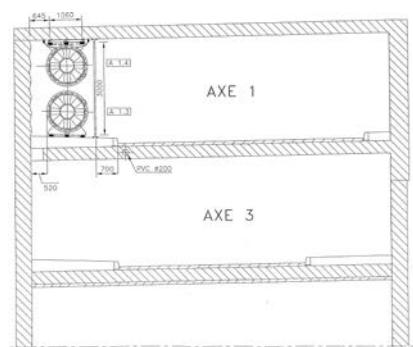


Figure 6 – Profil en travers type des accès au tunnel Ouest -> Est



Légende : - axe 1 : tunnel Ouest -> Est
- axe 2 : accès aux parkings
- axe 3 : tunnel Est -> Ouest

Figure 7 – Profil en travers type des tunnels de transit en section courante

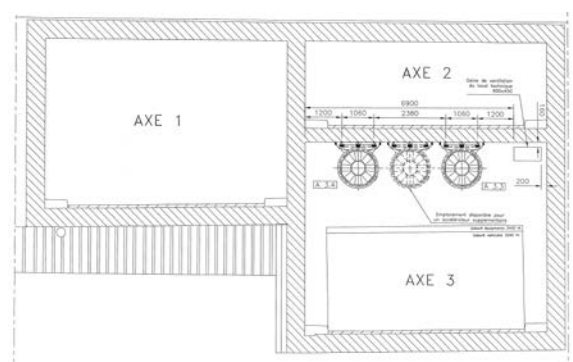


Figure 8 – Profil en travers type au droit de l'accès aux parkings souterrains

2.3. CONDITIONS DE TRAFIC, PANNES ET ACCIDENTS

2.3.1. Conditions de trafic

- Tunnel Ouest -> Est : TMJA (trafic moyen journalier annuel): 10.600 véh. / jour. Trafic heure de pointe 1.050 véh. /h. Ce tunnel est sujet à des saturations passagères de circulation et à des remontées de queue dues au giratoire du carrefour de raccordement. Une procédure spécifique « bouchon » est alors mise en œuvre dans la gestion du trafic pour limiter les risques à l'intérieur du tunnel,
- Tunnel Est -> Ouest : TMJA 3.300 véh. / jour. Trafic heure de pointe 450 véh. /h.
- La distorsion de trafic entre les deux tubes s'explique pour partie par le fait que le tube Ouest->Est assure la desserte des parkings.

2.3.2. Pannes et accidents

- 15 pannes en moyenne par an, y compris véhicules temporairement arrêtés qui repartent sans intervention,
- Moyenne annuelle des accidents :
 - environ 7 hors-gabarit dus à des camping-cars,
 - 2 accrochages annuels sans conséquence entre véhicules,
 - 2 dérapages annuels sur du verglas,
- Aucun incendie,
- Aucun accident dû à des remontées de queue.

2.3.3. Évacuation des usagers

Le tunnel est équipé de cinq issues de secours qui permettent un accès direct à l'air libre par un escalier. Pour minimiser l'impact au sol, elles sont jumelées avec les accès piétons au parking.

2.4. DISPOSITIONS ENVIRONNEMENTALES

2.4.1. Qualité de l'air

L'accès au tunnel routier n'est autorisé qu'aux véhicules légers. Les émissions de pollution sont limitées. Le rejet de l'air vicié est réparti entre les deux têtes de tunnel en fonction du volume de trafic et des conditions climatiques.

2.4.2. Nuisances sonores

Les accélérateurs sont équipés de filtres absorbants le bruit. Les trémies d'accès sont couvertes.

2.4.3. Qualité de l'eau

L'eau est collectée dans des réservoirs situés au point bas de chaque tunnel, dotés de séparateurs d'hydrocarbures. Le système de collecte est équipé de siphons évitant une propagation du feu par les canalisations. Ces eaux polluées, de volume réduit, sont relevées et rejetées dans le réseau urbain d'assainissement des eaux usées. Les pompes de relèvement sont antidéflagrantes.

2.5. ÉQUIPEMENTS D'EXPLOITATION ET DE SÉCURITÉ

Les deux tunnels sont dotés des équipements usuels d'exploitation et de sécurité. Une attention particulière a été apportée à la communication avec les usagers du tunnel, à la gestion du trafic, à la sécurité et aux conditions environnementales : capteurs multiples, télésurveillance vidéo, DAI (détection automatique d'incidents), boucles, câbles de détection de température, câble de radiocommunications, contrôle de gabarit, barrière de fermeture des entrées, etc.

3. PARTICULARITÉS ASSOCIÉS AUX INTERFACES AVEC LES PARKINGS SOUTERRAINS

Le tunnel du sens Ouest->Est assure des accès (entrée et sortie) aux parkings souterrains publics et privés situés sous le centre commercial et le multiplexe de salles de cinéma.

Cette disposition crée de nombreuses interfaces entre deux aménagements de natures et de fonctionnalités différentes. Les dispositions suivantes ont été mises en œuvre pour assurer la bonne maîtrise de ces interfaces, et garantir la sécurité des usagers routiers, des clients du centre commercial et des cinémas, ainsi que des habitants riverains.

3.1. PARKINGS SOUTERRAINS

Le tunnel Ouest -> Est (**figure n°8 axe 2 et photo n° 10**) donne accès à des parkings souterrains. Le parking Sud (200 places) est situé au niveau -1, le parking Nord (1.800 places) est réparti sur deux niveaux (n-1 et n-2). Le parking Nord est également accessible à partir du réseau de voiries de surface.



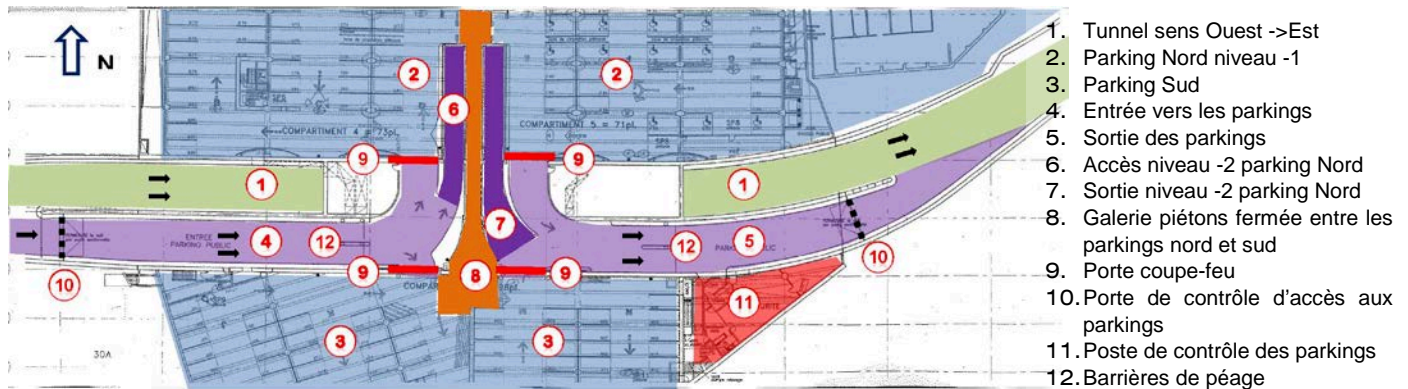
Figure 9 – vue sur la sortie en provenance des parkings

Figure 10 – entrée en direction des parkings

La sortie en direction des parkings à partir du tunnel de transit (**figure n°10**) est assurée sur une seule voie, de même que le retour du parking vers le tunnel (**figure n° 9**). Compte tenu des limitations de vitesse (50 km/h et 10 km/h) la longueur du biseau de sortie vers le parking est de l'ordre de 50 m (**figure n°10**), alors que celle de la voie d'insertion du parking vers le tunnel (**figure n° 9**) est de l'ordre de 30 m (absence de place disponible compte tenu de la proximité du tunnel ferroviaire existant).

Les accès et sortie du parking sont équipées de 2 voies de contrôle d'accès et de perception des péages.

La configuration générale des accès aux parkings est représentée ci-dessous (**figure n° 11**). Les parkings ne sont figurés que partiellement. Le tunnel Est->Ouest n'est pas représenté ; il est situé à un niveau inférieur (**figures n° 7 et 8**).



1. Tunnel sens Ouest ->Est
2. Parking Nord niveau -1
3. Parking Sud
4. Entrée vers les parkings
5. Sortie des parkings
6. Accès niveau -2 parking Nord
7. Sortie niveau -2 parking Nord
8. Galerie piétons fermée entre les parkings nord et sud
9. Porte coupe-feu
10. Porte de contrôle d'accès aux parkings
11. Poste de contrôle des parkings
12. Barrières de péage

Figure 11 – plan d'organisation schématique des parkings et de leurs accès

3.2. VENTILATION

3.2.1. ventilation des tunnels routiers

La ventilation est du type longitudinal. Elle est assurée par des accélérateurs placés soit en plafond, soit dans des niches latérales en fonction des contraintes d'espace disponible. Les ventilateurs sont réversibles de façon à pouvoir satisfaire à tous les scénarios.

L'installation de ventilation est pilotée automatiquement par le système de gestion technique centralisée sur la base de scénarios prédéfinis pour les conditions normales de circulation, les conditions d'urgence ou d'incendie, ainsi que les conditions environnementales. L'objectif est de garantir la sécurité et la santé des utilisateurs du tunnel, ainsi que des habitants riverains, tout en optimisant les conditions de fonctionnement.

3.2.2. ventilation des parkings

L'installation de ventilation des parkings est indépendante de celle des tunnels. Elle comporte des prises d'air frais, ainsi que des extractions de l'air pollué et des fumées, desservies par un réseau de gaines métalliques. Elle est pilotée automatiquement par son système autonome.

3.2.3. Dispositions particulières en cas d'incendie

- Incendie dans l'un des parkings. Les portes coupe-feu (**figure n° 11 – repère 9**) isolant les parkings sont fermées. Les fumées sont extraites par l'installation de désenfumage du parking. Le tunnel Ouest->Est est fermé à la circulation,
- incendie dans le tube Est->Ouest (axe 3). Ce tunnel ne comporte aucune interface avec les parkings. Les accélérateurs sont mis en route dans le sens de la circulation. Les accélérateurs du tube Ouest->Est sont activés en sens inverse de la circulation pour éviter le recyclage des fumées entre les deux tubes aux têtes Ouest,
- Incendie dans le tube Ouest->Est ou dans le tunnel d'accès aux parkings. Différents scénarios peuvent être mis en œuvre selon la localisation de l'incendie. Les principes généraux sont les suivants comme schématisé ci-dessous (**figure n° 12**) : (i) fermeture des portes coupe-feu pour isoler les parkings du tunnel de transit – (ii) activation de la ventilation du tube Ouest->Est dans le sens de la circulation – (iii) activation de la ventilation de

l'autre tube dans le sens contraire à la circulation pour éviter le recyclage des fumées d'un tube à l'autre aux têtes Est – (iv) activation des accélérateurs placés dans l'espace situé au-dessus de la galerie piétons fermée (**figure n° 12 et figure n° 11, repère 8**) afin d'assurer la continuité du courant d'air longitudinal dans le tunnel d'accès et de sortie des parkings (axe 2).

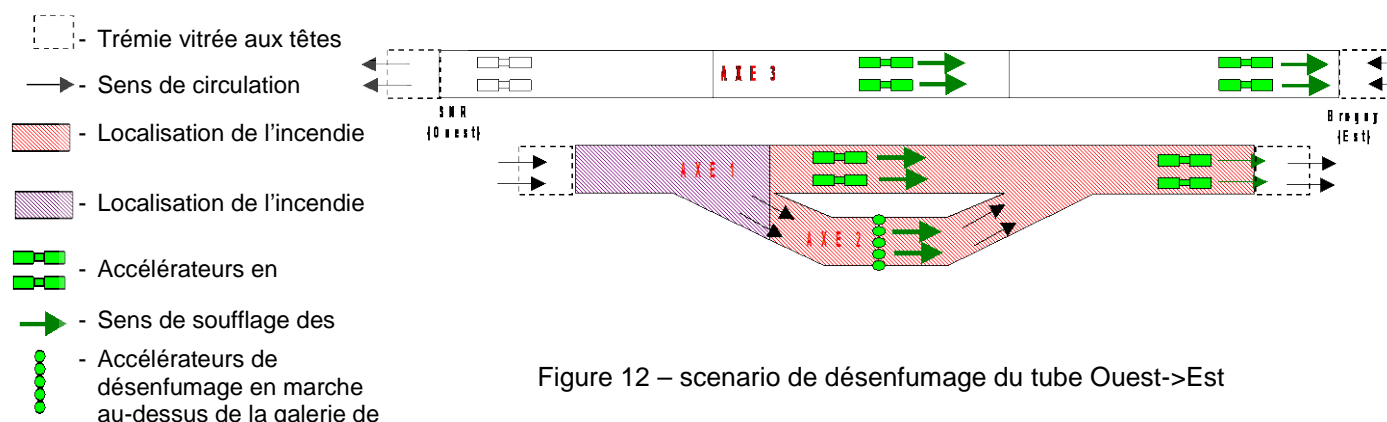


Figure 12 – scenario de désenfumage du tube Ouest->Est

3.3. EXPLOITATION – POSTES DE CONTRÔLE

Les tunnels et les parkings sont gérés par deux services municipaux différents, mais relevant de la même autorité.

Le poste de contrôle des parkings est implanté dans les parkings (**figure n° 11, repère 11**). Il a en charge la gestion et la sécurité des parkings, ainsi que le contrôle des péages. Il est ouvert pendant les horaires d'ouverture des parkings (18 h par jour).

Le poste de contrôle des tunnels est situé dans le bâtiment de l'Hôtel de Ville (**figure n° 3, repère PC**). Il a en charge la gestion technique et la sécurité des tunnels. Ce poste de contrôle fonctionne 24h / 24h. Il est également en charge du réseau de vidéosurveillance de la ville.

Les deux postes de contrôle disposent de liaisons permanentes filaires et radio, qui leur permettent de se coordonner en cas d'accident ou d'incendie, et d'appliquer les procédures d'intervention mises au point en commun.

Les services de lutte contre l'incendie sont implantés à moins d'un kilomètre du tunnel et arrivent sur le site en moins de 10 minutes. Les services disposent sur place des équipements des niches d'incendie, et du réseau de lutte contre l'incendie qui est raccordé au réseau maillé urbain de distribution d'eau, et assure pour chaque borne en tunnel un débit de 60 m³/h.