

## Annexe 2.2 - BELGIQUE – Bruxelles – tunnel Léopold II

### 1. INTRODUCTION

Le tunnel Léopold II est situé à Bruxelles capitale de la Belgique comptant 170.000 habitants, et centre d'une agglomération urbaine d'environ 1.100.000 habitants. Le tunnel Léopold II est également situé sur le territoire des communes de Molenbeek, Koekelberg et Ganshoren, entre la Place de l'Yser et la Basilique de Koekelberg, en passant sous le canal de Charleroi (**figure n°1**).

Cet ouvrage présente un certain nombre de caractéristiques qui en font une infrastructure complexe:

- Sa longueur de 2.534 m avec deux espaces indépendants de circulation. C'est le plus long tunnel de Belgique et l'un des plus longs tunnels urbains en Europe,
- Sa complexité liée au nombre de diffuseurs.

Le tunnel Léopold II comporte en effet plusieurs entrées et sorties comme représenté **figure n°2** :

- En direction des faubourgs :
  - Une entrée au droit de la Rue du Chœur,
  - Une sortie au droit de la Rue de l'Ourthe,
  - Une sortie dans le Parc Élisabeth.
- En direction du centre-ville :
  - Une entrée à partir du Parc Élisabeth,
  - Une entrée au droit de la rue de l'Ourthe,
  - Une sortie au droit de la Rue du Chœur.

Le tunnel Léopold II est situé sous le Boulevard Léopold II qui constitue un prolongement de « la petite ceinture » de Bruxelles en direction de l'autoroute E40 vers Gand et Ostende. Le Boulevard Léopold II comporte des sections à 2 voies et 3 voies de circulation, tandis que le tunnel Léopold II compte 2 voies de circulation sur toute sa longueur, sauf dans les trémies des bretelles d'entrée et de sortie, qui ne comportent chacune qu'une seule voie de circulation.



Figure 1 – plan de situation du tunnel Léopold II

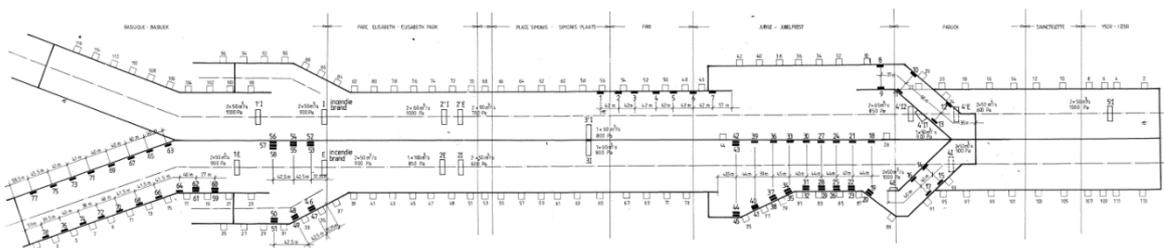


Figure 2 – schéma du tunnel Léopold II

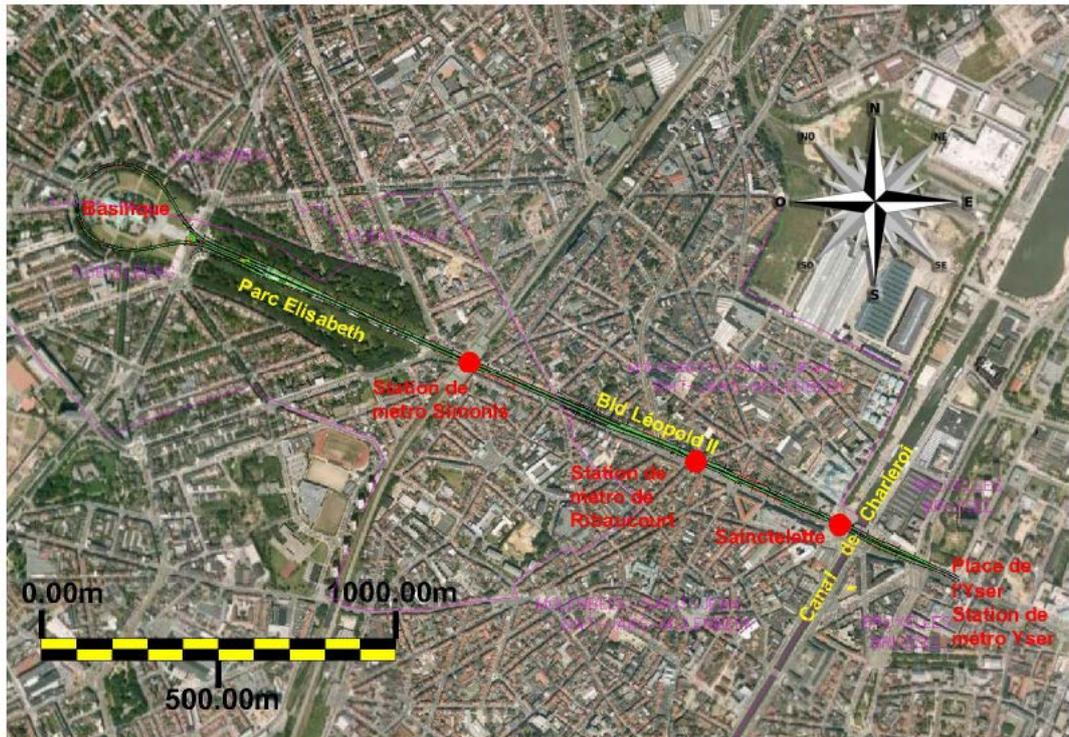


Figure 3 – plan du tunnel Léopold II

Le tunnel Léopold II est un tunnel à faible profondeur construit sous le Boulevard Léopold II (**figure n°3**) avec la méthode de « tranchée couverte ». Les travaux de construction ont commencé en décembre 1980 et le tunnel a été mis en service en juillet 1987.

Le tunnel comporte deux espaces de circulation séparés par un voile central continu, qui participe à la structure porteuse et permet de rendre indépendants l'un de l'autre les deux espaces de circulation. Le tunnel est ainsi un bitube (un dans chaque direction) exploité en circulation unidirectionnelle.

## 2. CARACTÉRISTIQUES

### 2.1 GÉOMETRIE

La longueur totale du tunnel est de 2.616 m. il comporte 8 tronçons :

- Tronçon Yser d'une longueur de 215 m,
- Tronçon Saintelette d'une longueur de 115 m,
- Tronçon Paruck d'une longueur de 325 m,
- Tronçon Jubile d'une longueur de 468 m,
- Tronçon boulevard Léopold II d'une longueur de 225 m,
- Tronçon Simonis d'une longueur de 200 m,
- Tronçon Parc Élisabeth d'une longueur de 348 m,
- Tronçon Basilique :
  - Boucle Nord d'une longueur de 670 m
  - Boucle Sud d'une longueur de 720 m.

### 2.2 PROFIL EN TRAVERS TYPE

Les principales caractéristiques du profil en travers type sont les suivantes :

- Largeur des voies : 3,00 m,
- Deux voies dans chaque direction (**figure n°4**), sauf au droit des attaches des bretelles (**figure n°5**),
- Largeur roulable entre bordures de trottoir : 6,60 m,
- Bretelle à voie unique,
- Hauteur libre : 4,00 m.

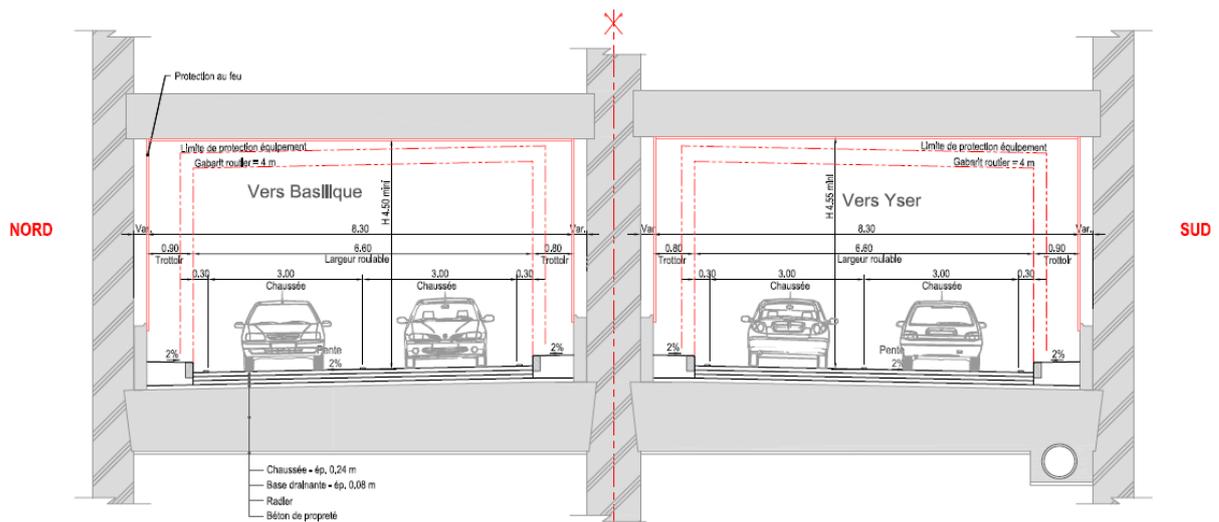


Figure 4 – profil en travers type en section courante du tunnel Léopold II

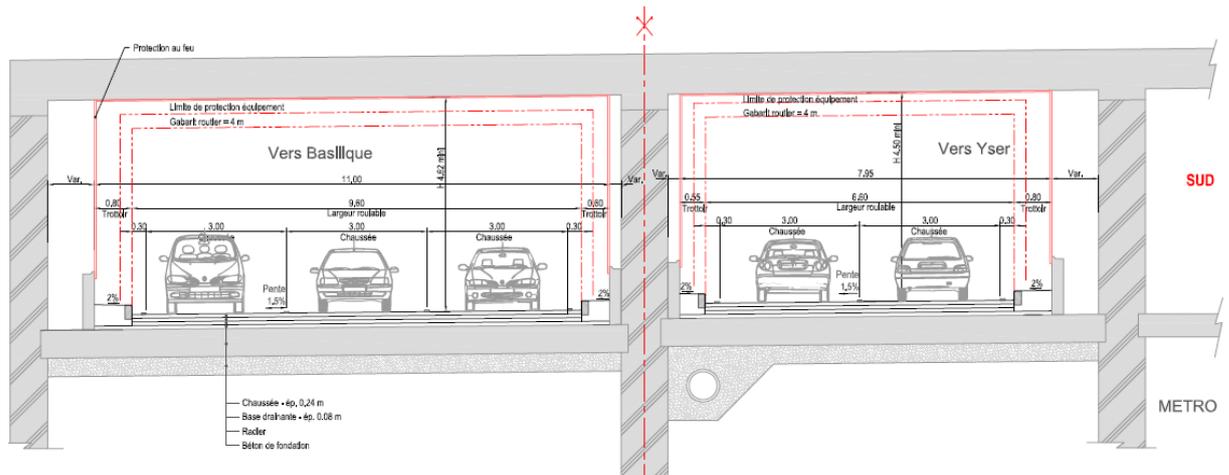


Figure 5 – tunnel Léopold II – profil en travers type du tronçon Basillique

### 2.3 ISSUES DE SECOURS

Le tunnel comporte treize issues de secours implantées à intervalles réguliers, qui donnent directement accès à la surface. Ces issues de secours ne sont pas pressurisées.

Les issues de secours comportent des escaliers. Elles sont fermées au niveau de la surface par des trappes horizontales motorisées.

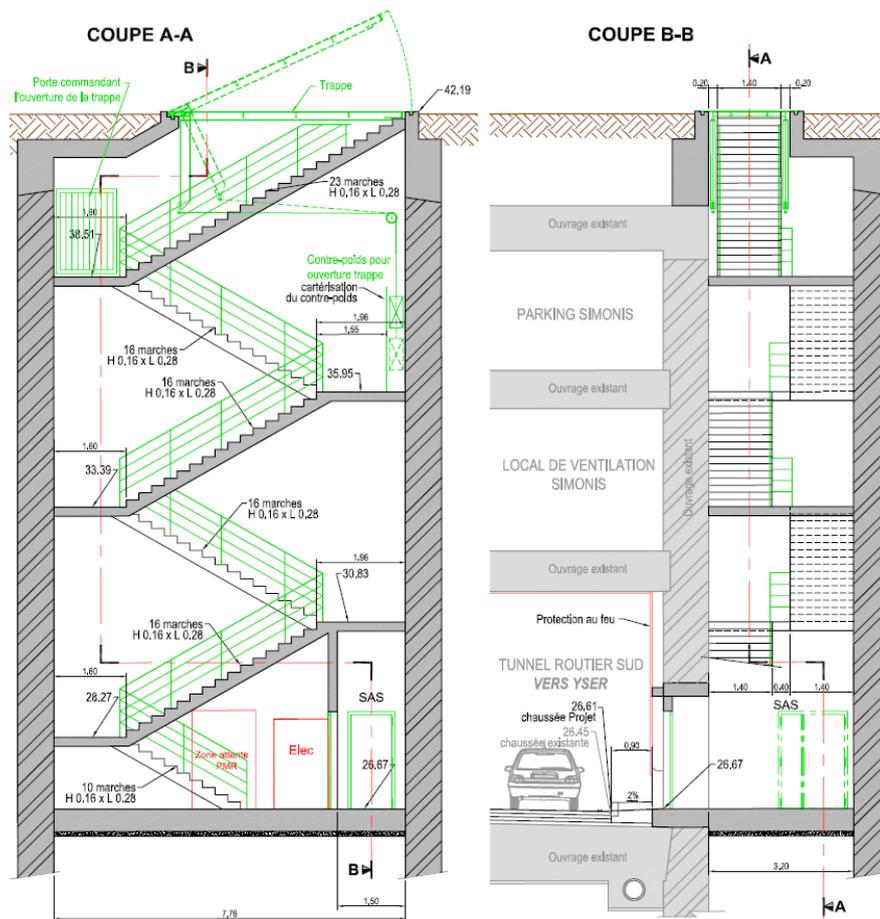


Figure 6 – schéma des issues de secours du tunnel Léopold II

## 2.4 CONDITIONS DE CIRCULATION

## 2.5 TRAFIC

Le TMJA (Trafic Moyen Annuel Journalier) est de 30.000 véhicules dans chaque sens de circulation.

### 2.5.1 Tunnel routier

- Limitation de vitesse à 70 km/h dans le tunnel et à 50 km/h pour les bretelles d'entrée et de sortie,
- Gabarit vertical des véhicules limité à 3,50 m et poids en charge inférieur à 3,5 tonnes.
- Accès du tunnel interdit aux poids lourds et aux véhicules transportant des matières dangereuses,
- Accès également interdit aux piétons et aux cyclistes.

### 2.5.2 Incidents

- Moyenne statistique annuelle de 1.5 incendie par an,
- Moyenne statistique annuelle de 24 accidents par an,
- Moyenne statistique annuelle de 151 pannes par an.

## 2.6 VENTILATION

### 2.6.1 Installation de ventilation du tunnel routier

Le tunnel Léopold II est équipé de 12 ventilateurs d'extraction, de 16 ventilateurs d'apport d'air frais, et de 78 accélérateurs répartis dans les deux espaces de circulation.

L'installation de ventilation est du type « longitudinal » et comporte deux points d'extraction massive pour chaque sens de circulation. L'apport d'air frais et l'extraction d'air vicié sont assurés en utilisant les ventilateurs à débit variable d'insufflation ou d'extraction en combinaison avec les accélérateurs.

L'air frais est apporté par l'intermédiaire de puits de ventilation émergeant à la surface du sol. Ces puits sont équipés de pièges à son et de grilles de prise d'air au niveau du sol. Plusieurs de ces grilles sont situées sous les chaussées des voies de circulation en surface.

L'accès à plusieurs usines de ventilation est assuré à partir de l'extérieur du tunnel par des trappes situées au niveau du sol et des échelles. D'autres usines de ventilation sont accessibles à partir du tunnel.

Le régime de fonctionnement de la ventilation sanitaire est lié au contrôle de la qualité de l'air. Elle résulte également des conditions de trafic par connexion avec TRAFICON.

### 2.6.2 Ventilation d'extraction des fumées

Le pilotage automatique de la ventilation est assuré par la GTC (Gestion Technique Centralisée) sur la base des mesures relevées dans les différents tronçons du tunnel.

Les accélérateurs ainsi que les ventilateurs d'extraction assurent l'extraction mécanique des fumées (**figure n°7**).

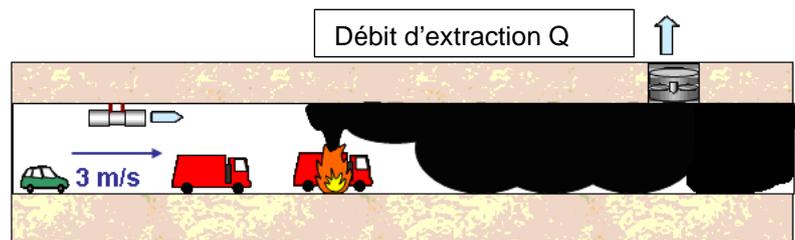


Figure 7 – simulation d'incendie

Les équipements de détection d'incendie mettent en œuvre et pilotent la ventilation d'extraction des fumées au moyen d'automates programmables et de la GTC.

### 2.6.3 Ventilation des issues de secours

Toutes les issues de secours sont reliées à l'air libre. Elles ne sont pas ventilées.

## 2.7 ENVIRONNEMENT

### 2.7.1 Qualité de l'air

La concentration de monoxyde de carbone (CO) est mesurée par des cellules électrochimiques (capteurs ADOS 592 enfermés dans des coffrets situés dans les niches). Il y a 35 capteurs in situ par sens de circulation.

Deux points de mesure du NO et des NOx (un dans chaque sens) adressent leurs informations à la GTC.

Ces différents capteurs sont regroupés par paquets de dix par sens de circulation et interfacés avec une unité centrale, qui transmet les alarmes de dépassement de seuil à la GTC et aux automates :

- 50, 75, 150 et 250 ppm pour le CO,
- 400, 600, 800 and 1000 µg/m<sup>3</sup> pour les NOx.

La PLC et la GTC assurent le contrôle et le pilotage automatique de la ventilation sur la base des résultats de mesures dans les différents tronçons du tunnel.

### 2.7.2 Nuisances phoniques

Les accélérateurs et les ventilateurs sont équipés de silencieux de façon à réduire les nuisances sonores.

### 2.7.3 Eau

Les eaux sont collectées par un système spécifique de recueil et dirigées vers les stations de pompage. Ces stations comportent des pompes immergées.

#### 2.7.4 Équipements

Le tunnel est doté de tous les équipements habituels d'exploitation et de sécurité, notamment de la détection incendie, de la vidéosurveillance et des communications avec les opérateurs 24 h/ 24 h et 7 jours / 7 jours au moyen du réseau téléphonique d'appel d'urgence, dont les postes sont répartis tout le long du tunnel.

#### 2.8 EXPLOITATION

Le tunnel Léopold II est exploité par le centre de contrôle MOBIRIS (ouvert 24h/24 et 7j/7). Ce centre supervise et exploite tous les tunnels de la région Bruxelles Capitale. Ce centre de contrôle a également en charge la gestion du trafic des autoroutes et de la voirie principale.