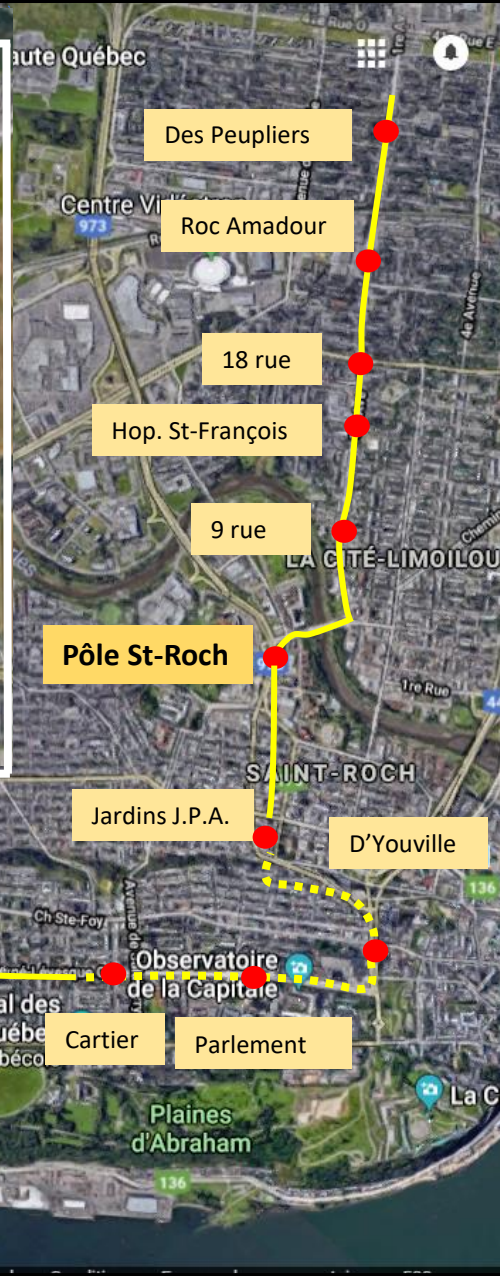
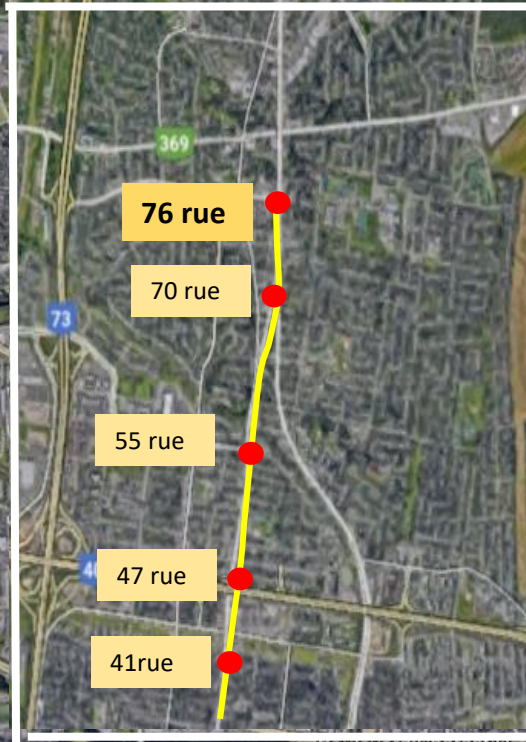
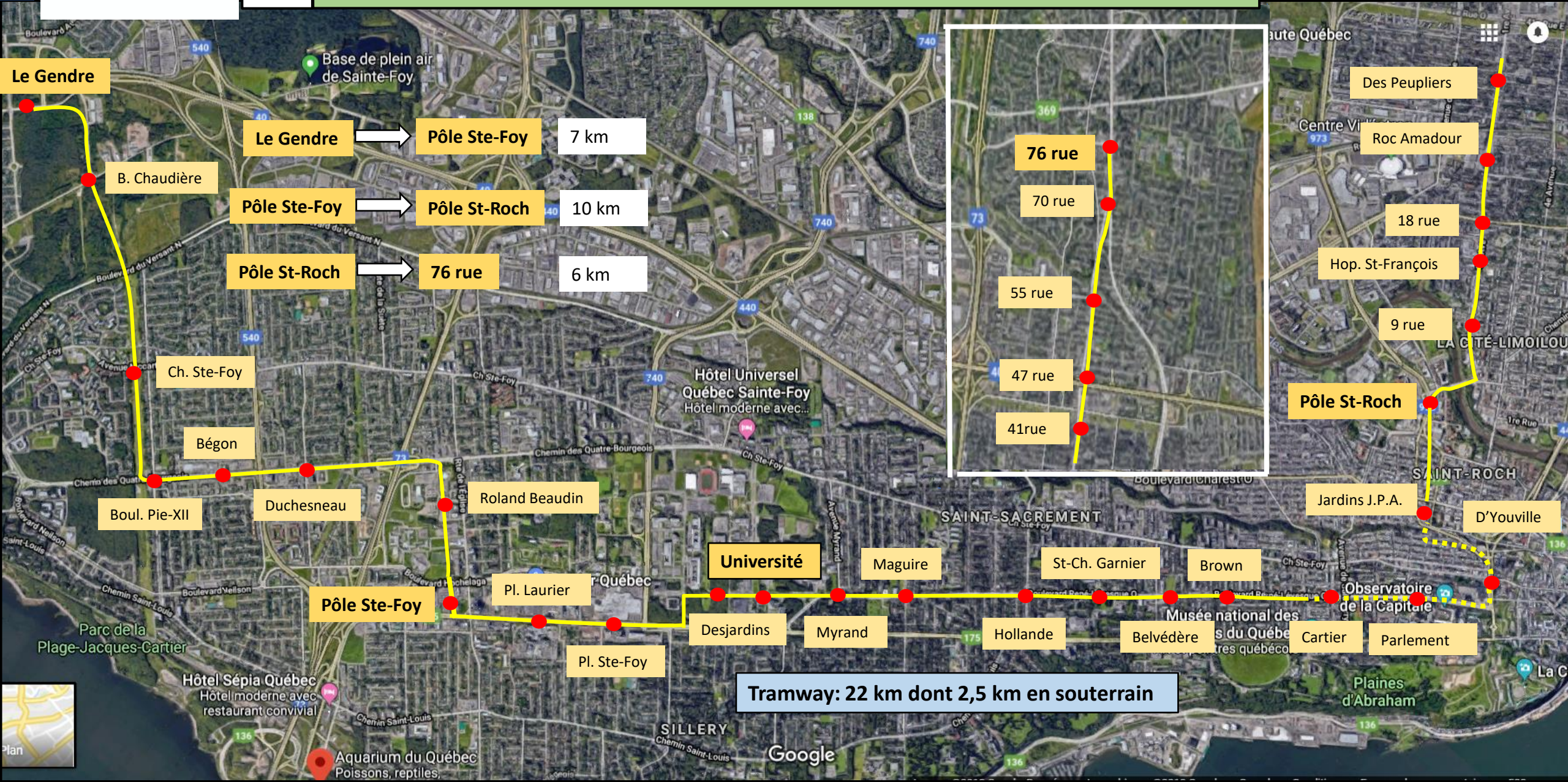
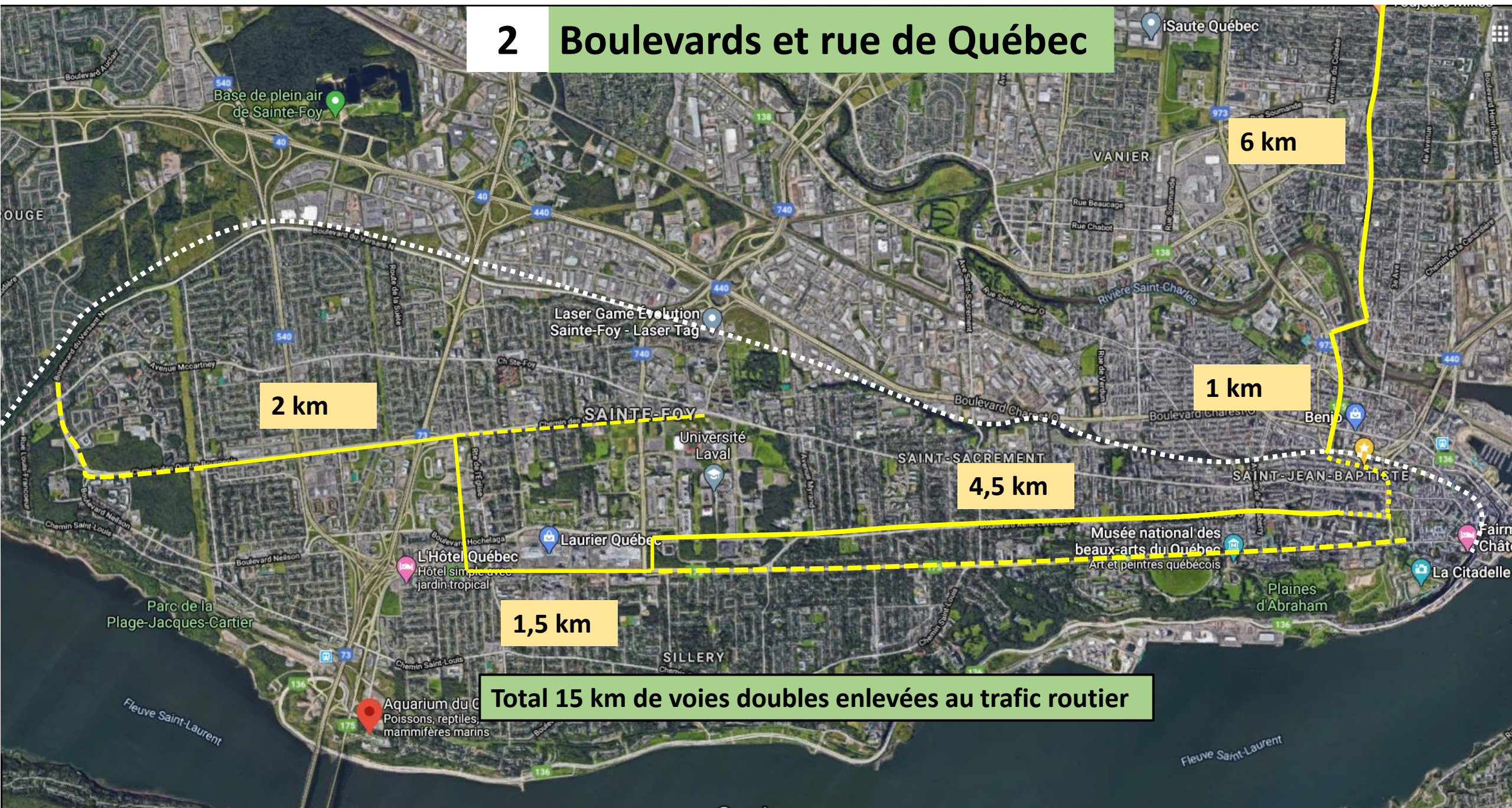


# 01 Réseau structurant proposé avec un tramway à Québec



**Tramway: 22 km dont 2,5 km en souterrain**

## 2 Boulevards et rue de Québec



2 km

1,5 km

4,5 km

1 km

6 km

Total 15 km de voies doubles enlevées au trafic routier

# 03 Portes palières métro de Rennes



Sortie  
EXIT  
Er-matz

Information  
12 Décembre  
19:42  
Prochain train  
Partir vers  
Mairie de Rennes  
Arriver à  
Gare

m b Viasiva

St-Martin  
Gare

**04**

## **VOITURES DU MÉTRO DE RENNES**



**Ici en configuration doublet 179 passagers et 4 portes  
Avec l'ajout d'une voiture, en configuration triplet  
267 passagers et 6 portes**

05

## Roland Couture

---

**De:** Thierry COURAU - Semtcar <thierry.courau@semtcar.fr>  
**Envoyé:** 8 juillet 2019 12:12  
**À:** 'rolco@videotron.ca'  
**Cc:** Alice CROCHU - Semtcar; Maryse LAROZE - Semtcar; Jean Francois LESCOAT - Semtcar  
**Objet:** RE : Métro de Rennes ligne B

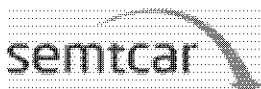
Bonjour,

Merci pour l'intérêt que vous portez au projet de ligne b.

- Les coûts prévisionnels devraient être tenus : à ce jour, rien ne permet d'envisager un dépassement de ce montant de 1 194 millions d'euros valeur janvier 2010. Il faudra bien sûr attendre la fin de l'opération pour confirmer ce point, mais les phases les plus « risquées » en termes de coûts (gros œuvre dont tunnel, viaduc et stations, matériel roulant) sont maintenant terminées.
- Elaine, le tunnelier de la ligne b, affichait un potentiel de 150 m de rayon de courbure minimal, avec une double articulation du bouclier. Le rayon minimal du tunnel réalisé sur la ligne b est de 200m (secteur Gares). Concernant un tunnelier de 5m de diamètre, on peut penser que le rayon sera plus faible, mais cela dépendra aussi des caractéristiques de la machine.

Cordialement

**Thierry COURAU**



Directeur de la Communication  
02 99 85 85 87  
[thierry.courau@semtcar.fr](mailto:thierry.courau@semtcar.fr)

**De:** Roland Couture [<mailto:rolco@videotron.ca>]  
**Envoyé:** jeudi 4 juillet 2019 23:00  
**À:** INFO - Semtcar  
**Objet:** Métro de Rennes ligne B

Bonjour,

J'ai suivi avec beaucoup d'attention la construction du métro de Rennes sur internet.

J'aimerais vous posez deux questions :

1. Les coûts prévisionnels des travaux en 2010 étaient de 1 194 000 euros. (Valeur de 2010)

Aujourd'hui en 2019, quelle seront les coûts basés sur une évaluation réaliste à la fin des travaux à l'été de 2020 ?

2. Le parcours de la ligne B est sinueux et a été fait à partir du tunnelier Elaine qui a un diamètre de 9,44 mètres.

En se basant sur le centre du tunnel, quel est la courbure du tunnel ou le rayon minimum qui peut être fait avec un tunnelier d'un diamètre de 9.44 mètres?

Et un tunnelier de 5 mètres de diamètres?

Merci pour l'attention que vous apporterez à ma demande,

Cordiales salutations,

Roland Couture

[rolco@videotron.ca](mailto:rolco@videotron.ca)

## Le métro « n'est pas pour nous », tranche Labeaume

Jean-Luc Lavallée Journal de Québec 29 nov. 2018

Le maire de Québec n'a pas changé d'avis sur ce mode, après une rencontre sur le sujet à Rennes, en France

PARIS | Régis Labeaume a rencontré en privé le directeur du projet de métro à Rennes, en France, dans les derniers jours, mais il hésitait à en parler publiquement puisqu'un tel projet demeure impensable à ses yeux dans la capitale.

En mission comme à la maison, le maire a des rendez-vous de nature privée.

Les scribes qui l'accompagnent ne sont jamais au courant de l'ensemble des détails de son agenda ni de l'identité de toutes les personnes qu'il peut rencontrer, du matin jusqu'au soir.

Ce n'est que mercredi, rendu à Paris, que Le Journal a été informé de l'existence de cette rencontre à Rennes Métropole, à laquelle le directeur du projet de métro a participé.

Le maire avait refusé presque systématiquement, jusqu'ici, de répondre à nos questions sur le métro de Rennes, mais il s'est ouvert un peu plus mercredi.

Son entretien de quelques heures ne l'a visiblement pas fait changer d'idée. « Ce n'est pas un projet pour nous autres », a-t-il tranché.

« On n'a pas le même monde, on n'a pas la même densité, on n'a pas le même historique, on ne compare pas les mêmes affaires. »

Avec ses 215 000 habitants, Rennes est l'une des plus petites villes du monde qui s'est dotée d'un métro de 8,6 km en 2002. Une deuxième ligne de 13,4 km, présentement en construction, doit être mise en service en 2020. Coût trop élevé du kilomètre

« On ne pouvait pas passer à Rennes sans rencontrer tous ces gens-là, mais on arrive à la même conclusion. Nous, notre coût moyen du kilomètre [pour le tramway], c'est à peu près 87 M\$. Eux, ça leur coûte deux milliards canadiens pour 13 kilomètres... Même le gars qui fait la promotion de ça à Québec dit que c'est environ 200 M\$ du kilomètre et il a raison. C'est du simple au double, mais [à Rennes] ils ont quatre fois plus de densité que nous autres », a-t-il exposé, en s'appuyant sur la moyenne d'habitants par kilomètre carré dans les deux villes.

Quand on lui fait remarquer que la moyenne ne reflète pas la densité des quartiers centraux à Québec, le maire persiste et signe.

« J'ai toujours été contre le tramway juste dans les quartiers centraux. Il faut aller dans les banlieues. Il est fait comme ça le projet. N'oubliez pas que notre projet est de 46 km : 23 km de tramway (dont 3,5 km en tunnel), 17 km de trambus, 16 km de nouvelles voies Métrobus.

C'est un tout avec des stationnements incitatifs. Ce n'est pas juste un petit bout de tramway », a-t-il insisté, convaincu que les gouvernements ne voudront jamais financer la « surcapacité » d'un mode lourd comme le métro à Québec. Il dit néanmoins avoir appris « des choses intéressantes » à Rennes.

« Ils nous ont donné des trucs pour l'ouverture [de notre réseau], pour la promotion, on a appris plein d'affaires. » JEAN-LUC LAVALLÉE Jeudi, 29 novembre 2018

00:00 MISE À JOUR Jeudi, 29 novembre 2018 00:00 02/05/2019 « Le métro n'est pas pour nous », tranche Labeaume | JDQ <https://www.journaldequebec.com/2018/11/29/le-metro-nest-pas-pour-nous> 2/2

## Résumé de la présentation du vidéo no 2

Pascal Rochaix chef de projet pour Siemens.

C'est un projet de 235 millions d'euros (425 millions \$ canadiens) qui consiste à livrer un métro complet sur pneus, totalement automatisé.

Le projet consiste non seulement à livrer 25 rames de métro en mode doublet mais aussi tous les automatismes qui servent à faire fonctionner le métro en mode totalement automatique.

Le système de distribution de l'énergie jusque dans les stations, le poste d'exploitation, les portes palières.

Réaliser les 13 km de voie et le système de maintenance du réseau.

C'est un contrat clef en main avec des performance de 99.7% de disponibilité.

Configuration des voitures jusqu'à 8 voitures et des voitures ayant 2 ou 3 essieux motorisés, selon les pentes. Les largeurs de caisse sont 2,65 m et 2,80 m.

Un réseau informatique dédié au matériel roulant et un réseau informatique dédié aux automatismes qui permet de gérer tous les échanges internes.

Développement de la dalle de voie en béton, le rail de guidage, les aiguillages et les joints de dilatation.

# 08 Réseau structurant proposé avec un métro de 13 km à Québec



# 09 DE LE GENDRE À L'AQUARIUM EN BUS ARTICULÉ

Base de plein air de Sainte-Foy

Costco Wholesale

6 min  
7,2 km

Aquarium

1675 Av

Le Gendre

Parc du Domaine-des-Retraités

Boisé des Compagnons-de-Cartier

Parc Chaudière

Fleuve Saint-



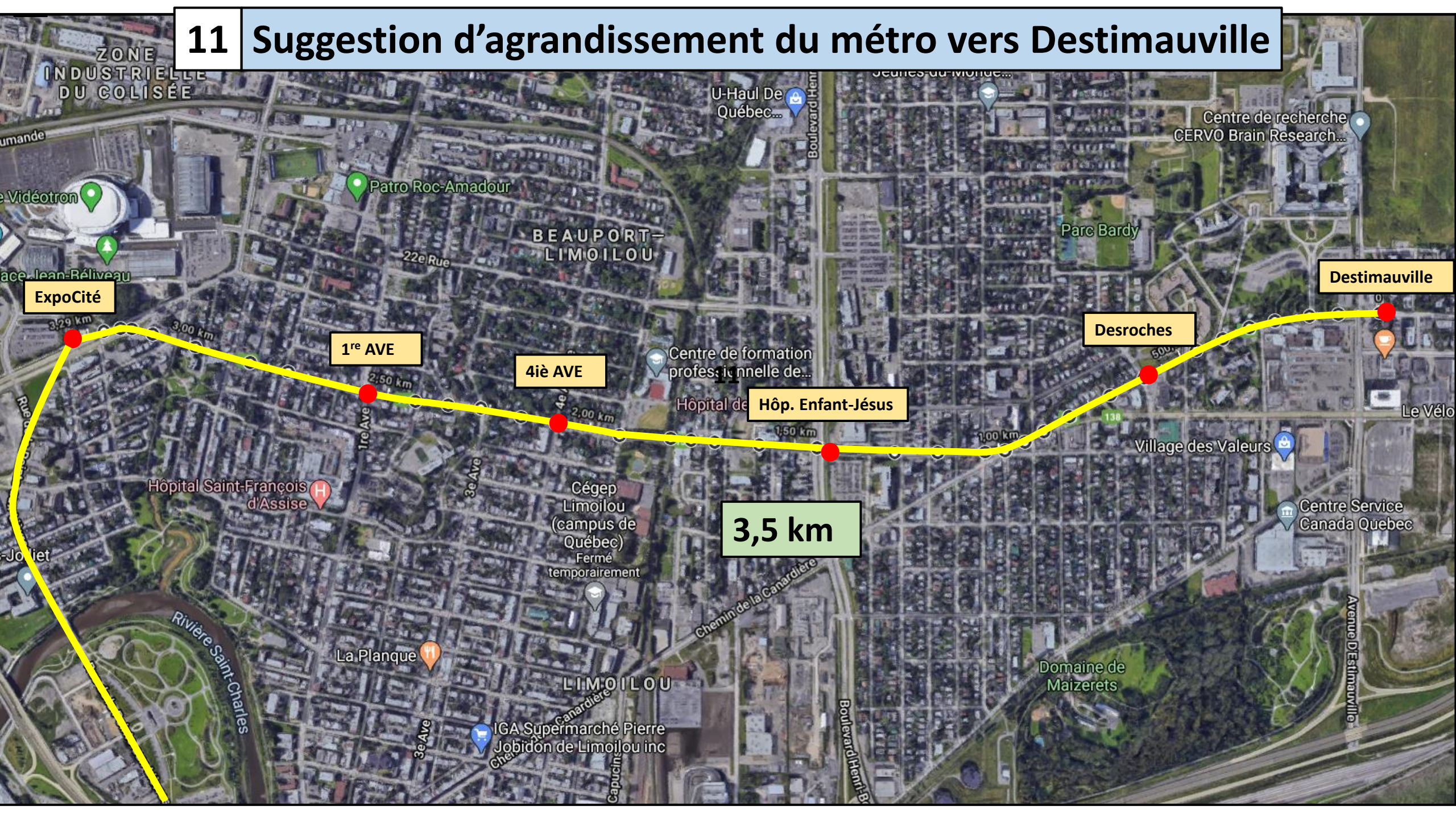
10

# DU STATIONNEMENT LOUIS XIV À EXPOCITÉ EN BUS ARTICULÉ



11

# Suggestion d'agrandissement du métro vers Destimauville



ExpoCité

1<sup>re</sup> AVE

4<sup>ie</sup> AVE

Hôp. Enfant-Jésus

Desroches

Destimauville

3,5 km

## Labeaume met le clou dans le cercueil du métro

Le promoteur déplore que la Ville n'ait jamais considéré l'option

STÉPHANIE MARTIN

Jeudi, 22 novembre 2018 00:00 MISE À JOUR Jeudi, 22 novembre 2018 00:00

Régis Labeaume a lui-même planté le dernier clou dans le cercueil du métro avec un message adressé à l'ingénieur qui défend le projet. Ce dernier, déçu, estime que les dés étaient pipés d'avance.

Le maire de Québec a récemment refusé de rencontrer l'ingénieur Robert Vandewinkel, qui fait la promotion d'un métro à Québec.

«La Ville de Québec a fait le choix d'un réseau structurant de transport en commun alliant tramway et trambus. C'est sur ce projet que nous travaillons depuis plusieurs années déjà et sur aucun autre», a répondu Régis Labeaume dans un courriel succinct envoyé le 19 novembre et dont *Le Journal* a obtenu copie. «Je n'ai donc aucune intention de vous faire perdre votre temps.»

### Consultation «bidon»

Pour l'ingénieur, c'est la confirmation que la Ville n'a jamais étudié sérieusement le projet de métro ou aucune autre option concurrente. «La lettre du maire me laisse croire très fortement que les dés étaient pipés dès le départ.»

Pour lui, si des études comparatives sérieuses ont été faites, la Ville doit les dévoiler publiquement.

Sur ce point, il est appuyé par le chef de l'opposition, Jean-François Gosselin. «Qu'il [le maire] rende tout ça public. Qu'on fasse le débat», a-t-il lancé en entrevue téléphonique. «Avant d'engager la Ville de Québec dans un mégaprojet de 3,3 milliards \$, on aurait dû analyser toutes les options.»

M. Gosselin affirme que la consultation publique sur un projet structurant a été «bidon». «Le temps va m'avoir donné raison. Ça confirme que c'était un écran de fumée de Régis Labeaume et que lui avait déjà son idée en tête, avant la campagne électorale et la consultation.»

Lundi, au conseil municipal, le maire et le vice-président du comité exécutif, Rémy Normand, avaient répété que les autres options avaient été étudiées.

M. Normand avait expliqué à des représentants du collectif J'y vais en métro et à M. Vandewinkel que le métro était trop cher et trop gros pour Québec. Il coûte en moyenne entre 150 et 200 millions \$ du km, contre 50 pour le tramway, et a une capacité trop grande pour les besoins de la Ville de Québec, avait-il soutenu. «La réalité des chiffres nous ramène rapidement au niveau du tramway.»

### Projet de 4,35 milliards \$

Ce à quoi l'ingénieur répond qu'il a proposé un tracé plus court, en métro, pour 3,3 milliards \$. Pour couvrir autant de territoire que le projet de réseau structurant de Québec, il ajoute 31 km de voies dédiées aux métrobus et trambus, des stationnements incitatifs et des liens mécaniques pour un total de 1,05 milliard \$.

Ces coûts supplémentaires seront selon lui payés avec les économies réalisées grâce à la durée de vie supérieure du métro et les économies en main-d'œuvre générées grâce au système automatisé.

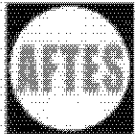
Au cabinet du maire, on assure que plusieurs options ont été analysées. «Mais les coûts ont fait en sorte que ç'a été très rapidement éliminé. L'avantage de notre réseau structurant, avec tramway et trambus, c'est qu'il va là où sont les gens et il les amène là où ils travaillent», a commenté Paul-Christian Nolin, attaché de presse du maire.

Il n'est pas question pour l'administration Labeaume de rendre publiques ces analyses.

## Caractéristiques du tunnel et du tunnelier de Copenhague

106

**Métro de COPENHAGUE - Ligne 1 - Danemark**  
 Tronçon 2 : Haynegade - Strandbodsvej  
 1998 - 2001 (longueur totale : 14500 m)  
 Longueurs : 2898 m + 2874 m -  $\phi$  foré = 5,78 m



### I - DEFINITION DES TRAVAUX

**Maître d'ouvrage :** *Christianshøjskabet, administration représentant la municipalité de Copenhague et la municipalité des finances*

**Maître d'œuvre :** *CCOBT-Consultants*

**Entrepreneurs :** *COMET (groupement d'entreprises composé d'Elfrage Inc, Cembelin, Busby Solomonski, DR, NCC, Astaldi et Strabag)*

**Objet des travaux :** *2 tunnels de diamètre int.  $\phi$  5,78m, longueur de 7250m chacun avec 7 stations et 9 points*

**Débi contractuel :** *4,5 mois*

**Nombre de poste et durée :** *1 poste de 8 heures et 25 semaines*

**Effectif du chantier :** *170 personnes*

### II - CARACTERISTIQUES DU BOUCLIER

**Constructeur :** *Neycos (Pratensis Mécanique (NFM))*

**2 TBM :** *Liva et Betty*

**Type / front :** *Moyelle / EPBS*

**Confinement :** *pression de terre*

**Diamètre :** *boisier : 5,71 m*

*roue de coupe : 5,78 m*

*caractéristiques : 5,43 m*

*intérieur revêtement : 4,90 m*

**Longueur :** *boisier : 9,20 m*

*jante : 3,91 m*

*sauf boisier : 100 m*

**Épaisseur jante :** *80 mm approx.*

**Poids :** *boisier : 350 t*

*sauf boisier : 350 t*

**Roue de coupe :** *Plaque d'acier traité à 6 bras*

**Outils :** *40 moutons et 80 dents*

**Course de forage :** *2,00 m approx.*

**Rayon minimal :** *700 m*

**Couple de coupe :** *380 t.m à 2,2 tr/min*

**Vitesse instantanée :** *8,000 mm/min*

**Vitesse de rotation :** *0 à 2,2 tr/min réversible*

**Puissance :** *2000 kW dont 1200 en été*

**Puissance totale :** *2800 t sur 20 vélos*

**Guidage :** *hydraulique mécanique et système automatique PLOT*

**Équipements :** *Générateur de puissance COMBAT, Préparation de polymère JR TECH, Système de polissage automatique CAD*

**Pression dans la chambre :** *de 0,5 à 3,3 bars*

**Accès au front :** *par 5-15 personnes*

**Dispositif d'éclairage :** *joint à bras (3 rangées)*

### III - ORGANISATION DE CHANTIER

**Créusement :** *créusement au boisier en mode fermé*

**Marinage :** *par train de boisier*

**type :** *voit à char*

**débit nominal :** *320 m<sup>3</sup>/h*

**équipement :** *voit rétractable et variable avec vitesse de dénivelé sur circuit élargi, détecteur de nivel.*

**diamètre intérieur voit :** *730 mm*

**vitesse rotation - couple :** *0 à 2,2 tr/min / 11 t.m*

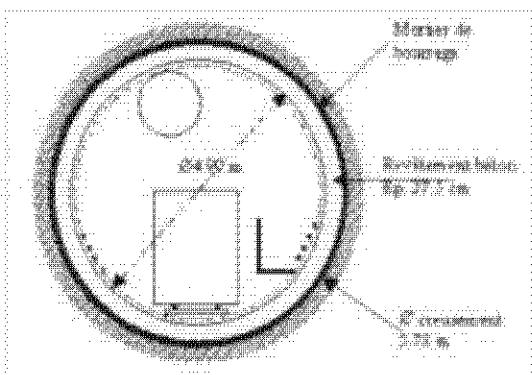
**collage des boisier :** *600 mm*

**Soutènement - Revêtement :** *Évacuation universelle en 8 éléments en béton armé 80 MPa de 27,3cm d'épaisseur et 1,4 m de longueur. Épaisseur de joints compressibles périphériques.*

**Insulation du blindage :** *Mousse morte de granulométrie 0,3 mm*

**Incidents particuliers :** *Chute importante du centre de la tête de coupe dans les couches argileuses et sableuses.*

### COUPE TYPE



### IV - RESULTATS DE CHANTIER

Nombre d'anneaux	MOYEN*	MAXI
Par jour	14	36
Semaine (5j/semt)	62	177
Semaine (7j/semt)	98	251
Mois (2 j/semt)	130	337

\* avec 2 anneaux de réserve et 1000 m<sup>3</sup> de béton par jour, maximum de 1000 m<sup>3</sup> de béton.

### V - GEOLOGIE

**Niveau de la nappe phréatique :** *niveau du terrain naturel*

**Terrains rencontrés :** *remblais (100 m), dépôts glaciaires argileux et sablonneux avec bancs de 1,0 à 2,0 m et calcaire de Copenhague avec bancs horizontaux de sable.*

## Construction métro de Copenhague

Main tunnelling work on the Cityringen metro project in Copenhagen has been completed with the remaining three TBMs completing their drives.

*TunnelTalk* reported the first of the schedule of finishes for the four 5.78m diameter EPBMs on the project in January.

Tunnelling for the twin 15.5km long running tunnels was performed by Seli Tunneling Denmark, part of the Salini Impregilo group and in mid-February, the Danish Prime Minister, Lars Løkke Rasmussen, celebrated the milestone progress at the project site with metro owner, developer and operator Metroselskabet and the contractors.

Metroselskabet says the new circle line and its 17 underground stations to serve in the heart of the Danish capital should be completed in mid-2019.

### References

- [Cityringen nears end of TBM drives in Copenhagen](#) – *TunnelTalk*, January 2017
- [Tough ground beckons for Cityringen](#) – *TunnelTalk*, March 2015
- Cityringen nears end of TBM drives in Copenhagen 19 Jan 2017
- Patrick Reynolds for *TunnelTalk*

In the longer, north section, the tools and cutters performed well in the hard limestone and flint, which is notable given the challenges met with flint in previous metro construction in the city, said Violo. During the second drives the excavation diameter and the cutterhead tool configuration was adjusted for the soft ground, and articulation of the tail shield was modified to overcome challenges for advancing under some conditions.

The TBMs were able to achieve best progress rates of up to 34m/day and 174m/week, said Violo. "Record monthly advance was 734m, achieved by TBM-4, working three shifts/day, six days/week with Sunday reserved typically for maintenance," he said. "The drives saw very constant and solid production."

Lining is formed of five 300mm thick segments and a key in 1.4m long rings for a 4.9m i.d. running tunnels. Segment production was subcontracted to Mobilbaustoffe. Two-component grout was employed with custom-made rotary pumps which achieved "excellent results" said Violo.

The contractor's other two EPBMs, TBM 1 and 2, are due to complete their 4km long, final drives at Copenhagen Central Station within the next few weeks (Fig 1). The CMT JV has already completed all excavation for the project's 17 underground stations, and has excavation of the running tunnel cross passages underway.

During the course of the project Seli Tunneling Denmark was acquired by Salini Impregilo, becoming a division within the major Italian group. The acquisition in 2015 followed the restructuring of Seli SpA.

### References

- [Salini Impregilo buys Seli unit in Denmark](#) – *TunnelTalk*, August 2015
- [Tough ground beckons for Cityringen](#) – *TunnelTalk*, March 2015
- [Milestone achievement for Cityringen](#) – *TunnelTalk*, February 2015