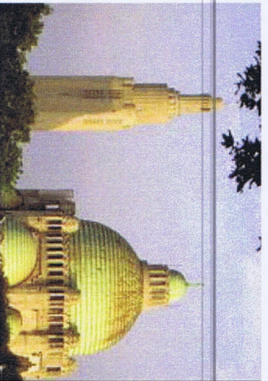
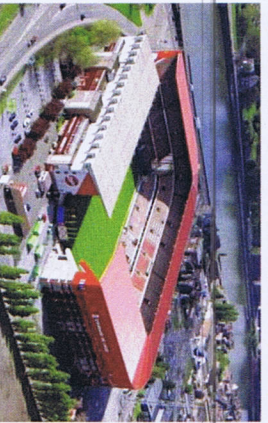
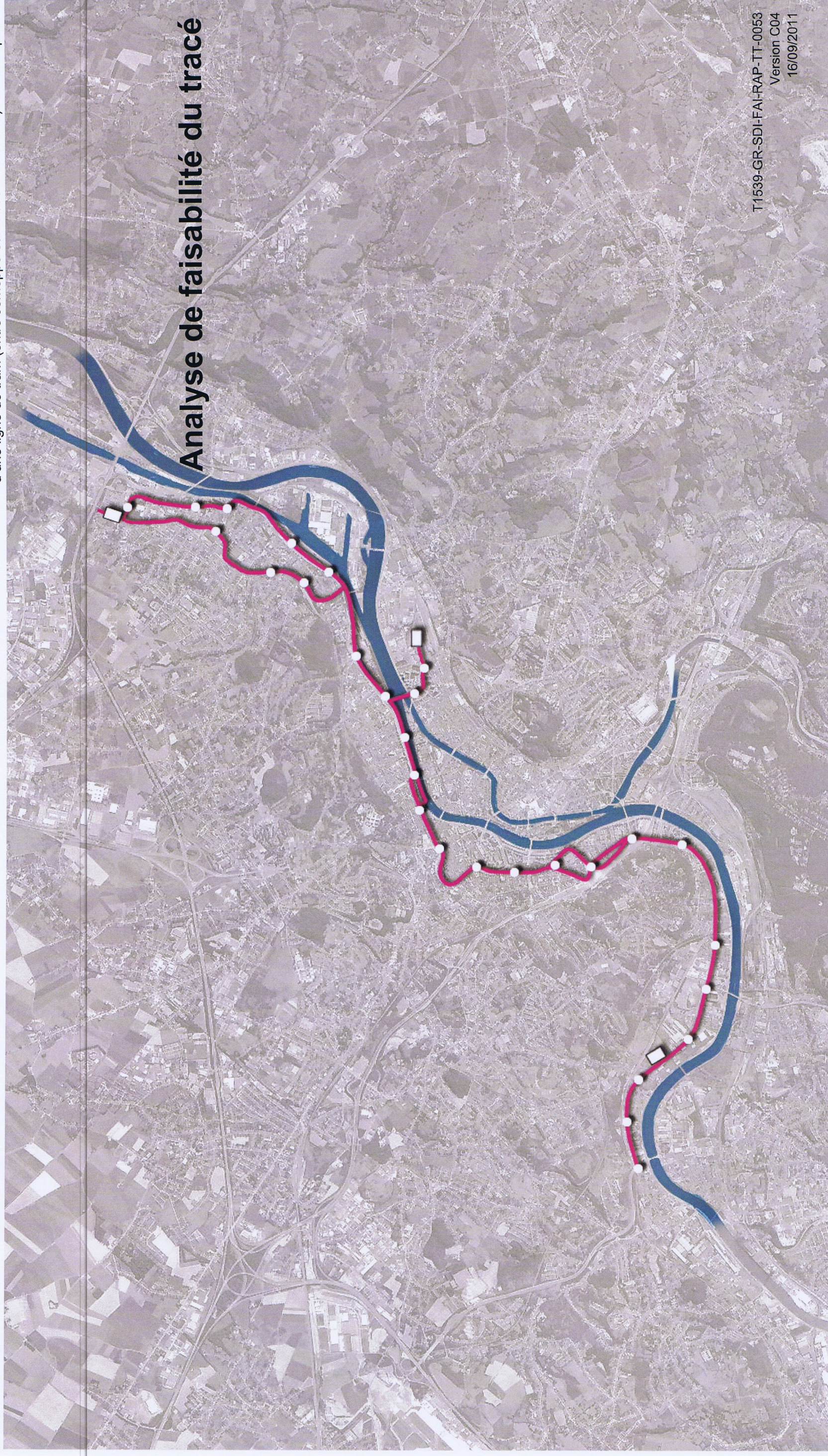




## Analyse de faisabilité du tracé

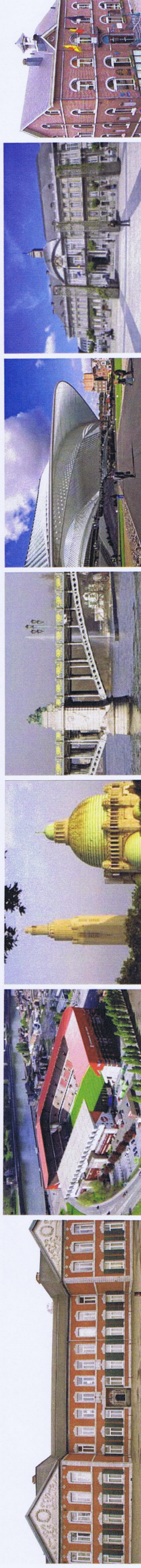
T1539-GR-SDI-FAI-RAP-TT-0053  
Version C04  
16/09/2011





# Analyse de faisabilité du tracé

T1539-GR-SDI-FAI-RAP-TT-0053  
Version C04  
16/09/2011



## Historique des modifications

Indice	Date	Sommaire des modifications	Emission	Vérification	Validation
v01	août 11	Edition initiale	S. Lopez		
v02	08 sept 11	Coupes	JOR		
B03	09 sept	Relecture SRWT	JOR		
C04	16 sept 11	Pour approbation	JOR		

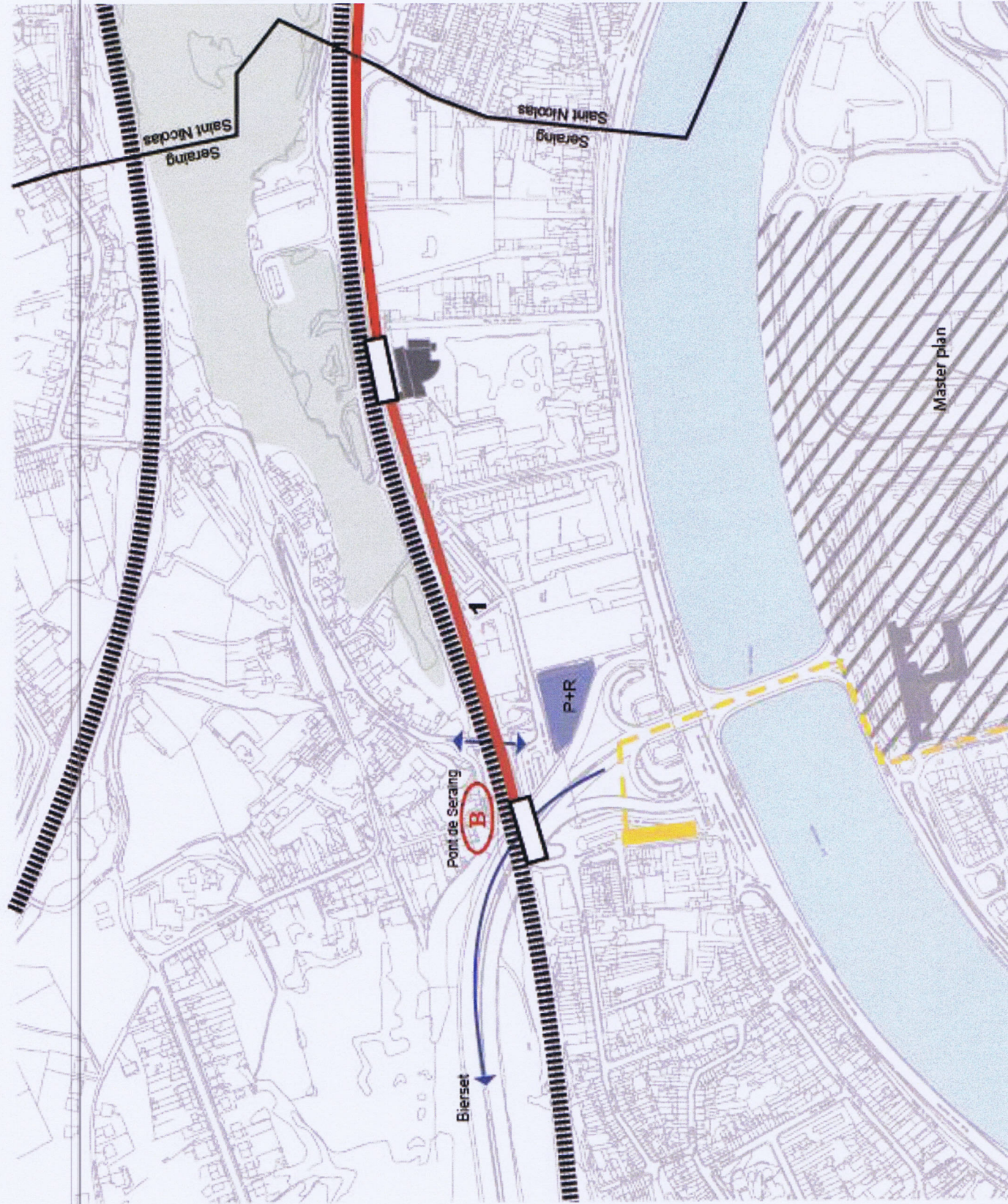
## Identification

Nom Affaire	Emetteur	Phase	Discipline	Forme du doc	Numéro d'ordre	Indice
T1539	TR	SDI	FAI	RAP	TT_0053	C04

## Table des matières

<b>TRONÇON 1</b> .....	<b>7</b>
TR01 : FAISABILITE INSERTION .....	9
TR01 : ENJEUX CIRCULATION ET STATIONNEMENT .....	11
TR01 : ENJEUX TECHNIQUES .....	13
<b>TRONÇON 2</b> .....	<b>15</b>
TR02 : FAISABILITE INSERTION .....	17
TR02 : ENJEUX CIRCULATION ET STATIONNEMENT .....	19
TR02 : ENJEUX TECHNIQUES .....	21
<b>TRONÇON 3A</b> .....	<b>23</b>
TR03A : ENJEUX CIRCULATION ET STATIONNEMENT .....	25
TR03A : ENJEUX TECHNIQUES .....	27
TR03A : ENJEUX EXPLOITATION : DESERTE DU STADE DU STANDARD AVEC LE TRAM LES JOURS DE MATCH.....	29
<b>TRONÇON 3B</b> .....	<b>33</b>
TR03B : FAISABILITE INSERTION .....	35
TR03B : ENJEUX CIRCULATION ET MODES ACTIFS.....	37
<b>TRONÇON 4</b> .....	<b>39</b>
TR04 : FAISABILITE INSERTION .....	41
TR04 : ENJEUX CIRCULATION ET STATIONNEMENT .....	43
<b>TRONÇON 5</b> .....	<b>45</b>
<b>TRONÇON 6</b> .....	<b>47</b>
TR06 : FAISABILITE INSERTION .....	49
TR06 : ENJEUX CIRCULATION ET STATIONNEMENT .....	51
TR06 : ENJEUX TECHNIQUES .....	53
<b>TRONÇON 7</b> .....	<b>55</b>
<b>TRONÇON 8</b> .....	<b>57</b>
TR08 : FAISABILITE INSERTION .....	59
TR08 : ENJEUX CIRCULATION ET STATIONNEMENT .....	61
<b>ANTENNE DROIXHE</b> .....	<b>63</b>
FAISABILITE INSERTION.....	65
ENJEUX CIRCULATION ET STATIONNEMENT.....	67
<b>TRONÇONS 9 ET 10</b> .....	<b>69</b>
<b>ANNEXE 1</b> .....	<b>71</b>
FAISABILITE D'EXPLOITATION .....	73

0 100 m



# Tronçon 1

## RESUME DES FAISABILITES

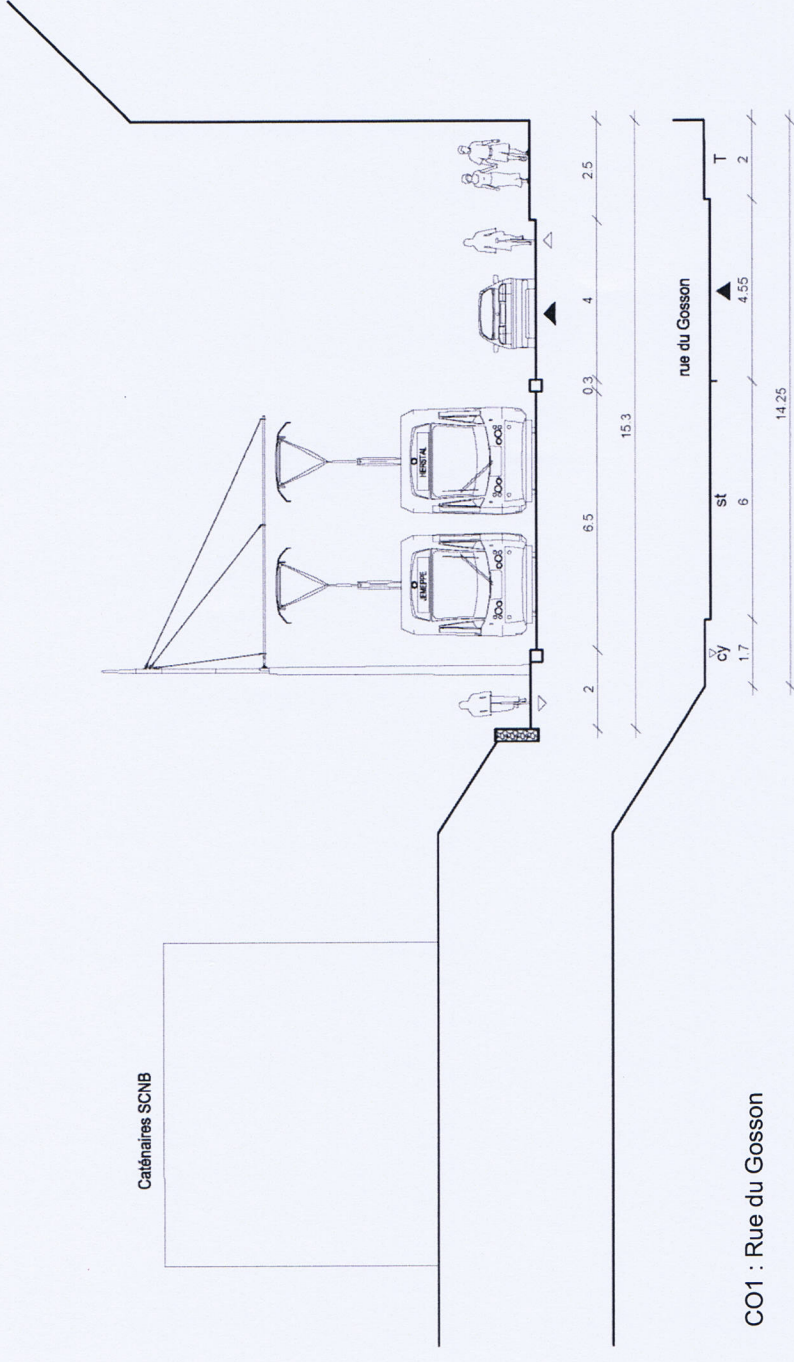
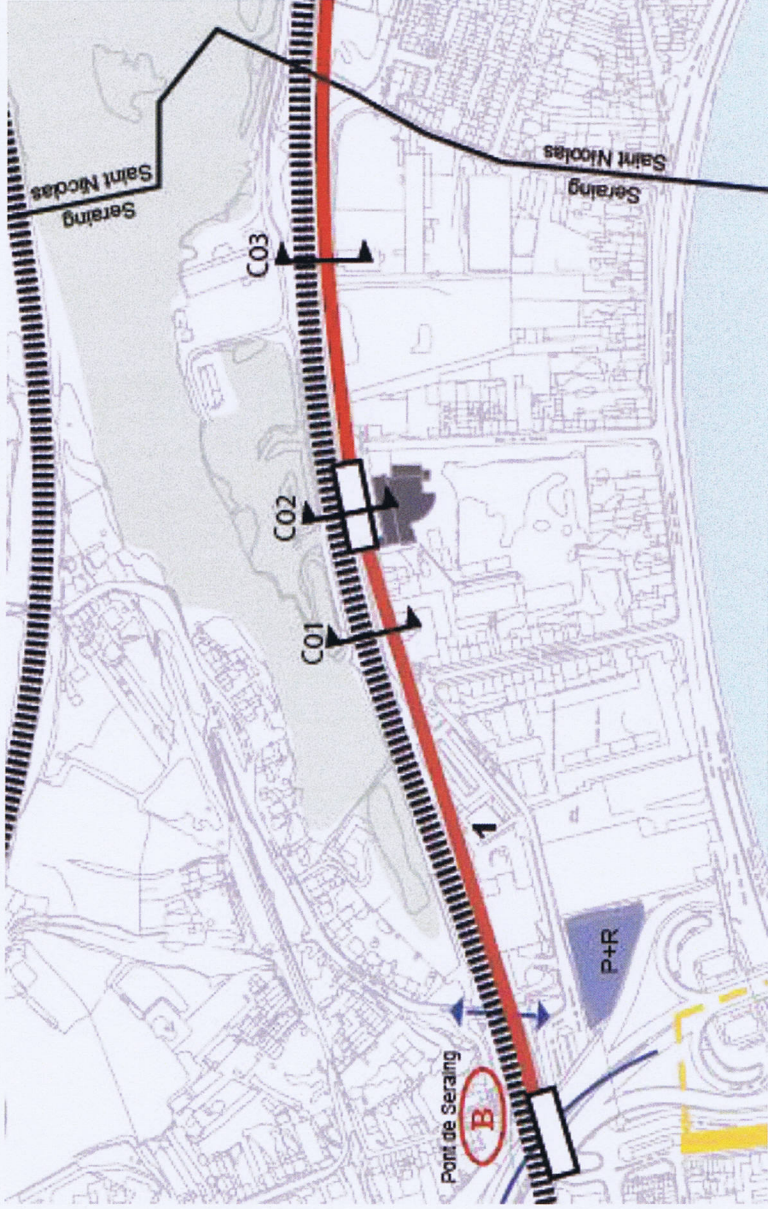
Insertion	Circulation et stationnement	Techniques	Exploitation
Pas de difficulté	Peu d'enjeux	Contraintes dues aux impétrants dans la rue du Gosson	Pas de contrainte

L'insertion du tram dans la rue du Gosson est possible en restituant la circulation actuelle. Par contre le stationnement ne peut être restitué sur la chaussée.

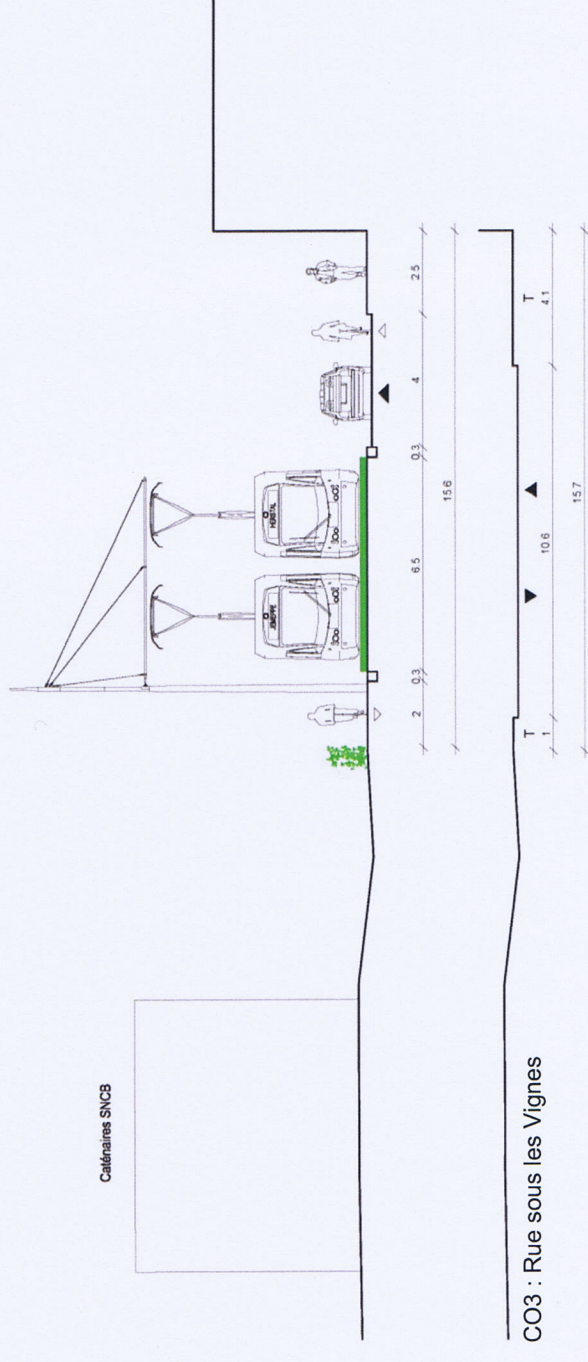
L'insertion de la station nécessite de prendre un peu sur le talus de la SNCB.

L'insertion rue sous les Vignes ne rencontre pas de difficulté.

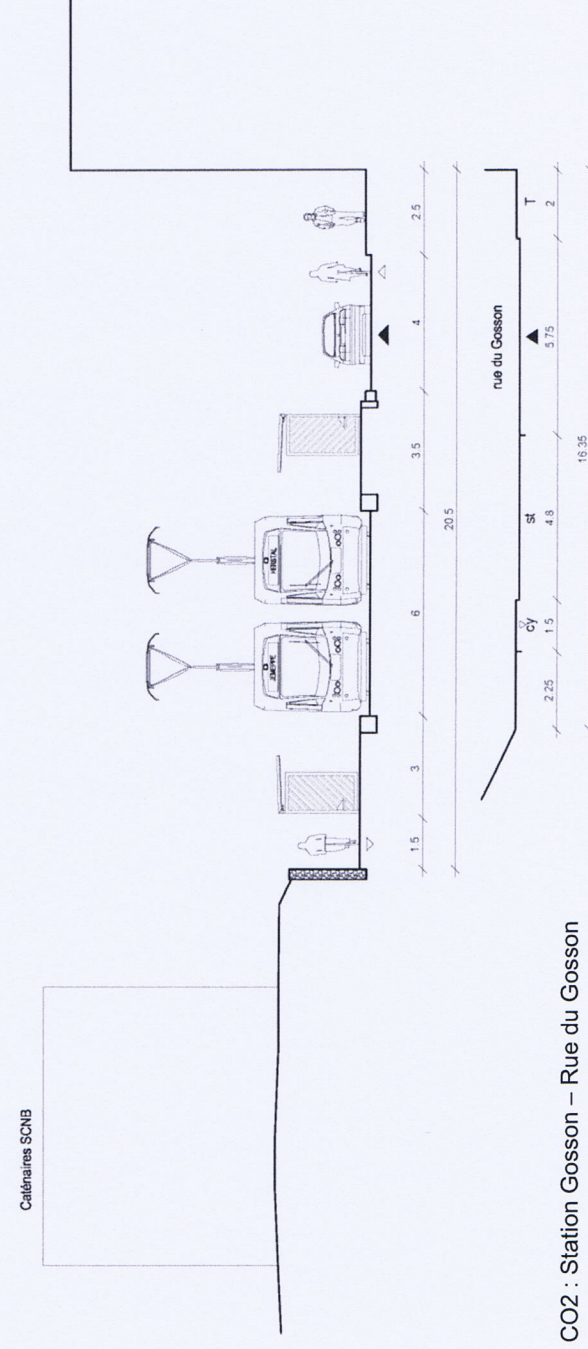
# TR01 : FAISABILITE INSERTION



CO1 : Rue du Gosson



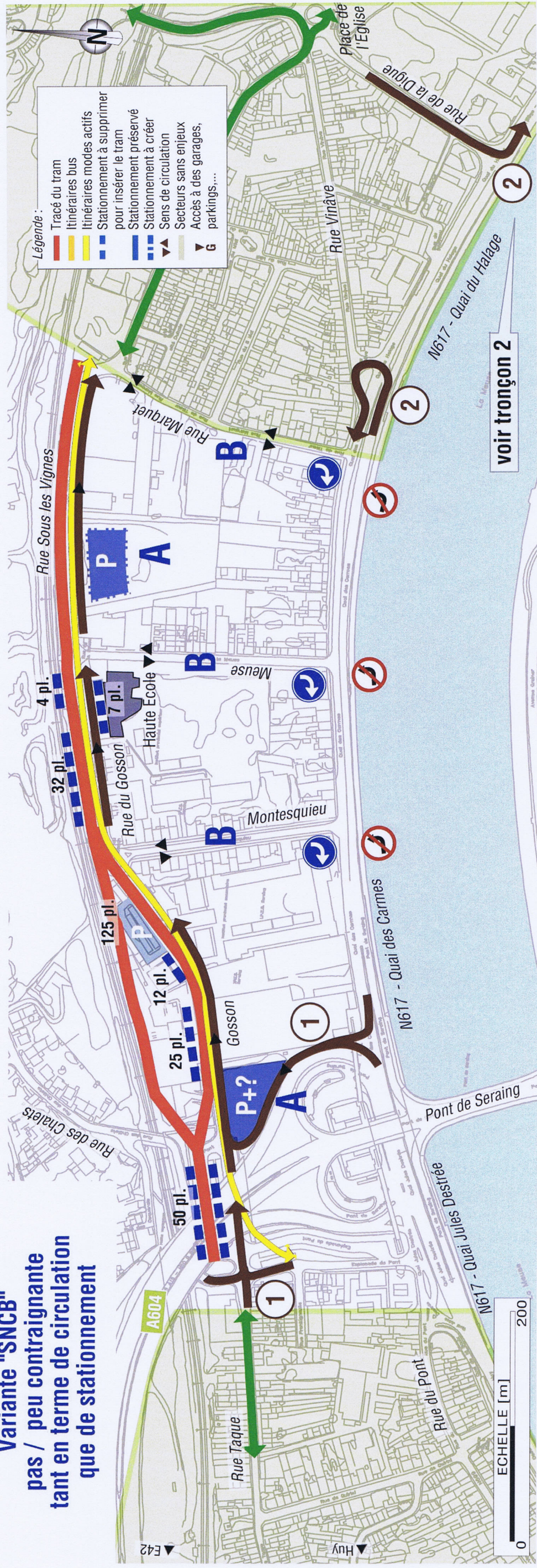
CO3 : Rue sous les Vignes



CO2 : Station Gosson - Rue du Gosson

## TR01 : ENJEUX CIRCULATION ET STATIONNEMENT

**Variante "SNCB"  
pas / peu contraignante  
tant en terme de circulation  
que de stationnement**



### Circulations

- ➔ Maintenir un sens unique vers Liège ;
- ➔➔ Préservé un lien cyclable à double sens (SUL) sur l'axe Gosson – Sous les Vignes – Industrie ;
- ① Mouvements à préserver au pont de Seraing ;
- ② Mouvements à offrir sur le quai ;
- Pas d'enjeux en termes de capacité (pour les reports de trafic liés au tram, inférieurs à 3'000 à 4'000 uv/jo).

### Stationnement (variante rue du Gosson)

#### Situation actuelle

- Environ 135 places publiques rue du Gosson, dédiées aux activités et aux écoles.

#### Impacts du tram

- 4 tronçons fortement impactés avec la suppression de 125 places, soit – 90 %.

#### Propositions

- Proposition A : Aménager 2 x 60 places aux extrémités (agrandir le P+R du pont de Seraing ou valoriser le terrain rue sous les Vignes) ;
- Proposition B : Reporter la demande sur les rues transversales (faisabilité et opportunité à affiner dès octobre 2011).

### Conclusion

Tronçon 1 faisable en termes de circulation et de stationnement, présentant peu d'enjeux, hormis les abords de la Haute Ecole.

## Impacts sur les réseaux

Remarque générale valable pour l'ensemble des tronçons :

Seuls les réseaux les plus problématiques sont représentés sur les plans qui suivent. Une reproduction des réseaux d'impétrants complète sera réalisée lors de l'avant-projet. Parmi les réseaux les plus gênants, citons les conduites longitudinales à la plate-forme qui devront être déplacées pour permettre une intervention future sur celles-ci sans devoir arrêter l'exploitation du tram. Si c'est impossible, comme c'est parfois le cas pour de gros collecteurs d'égouts, les chambres de visite devront être déplacées.

Dès le départ de la future ligne de tram, l'actuelle gare des bus de Jemeppe est traversée, dans le prolongement de la rue du Gosson, par deux conduites assez difficiles à déplacer. La première est une conduite d'Air Liquide transportant de l'azote, la seconde une conduite d'adduction de la CILE en BONNA\* de 900mm de diamètre. Elles se prolongent toutes deux sous la chaussée de la rue du Gosson jusqu'à la rue Montesquieu. A ce niveau, elles sont rejointes par une seconde conduite d'Air Liquide transportant de l'oxygène. A partir de ce carrefour, elles longent toutes la ligne de chemin de fer le long de la rue Sous les Vignes.

A ces réseaux souterrains, il faut ajouter une cabine de gaz de l'ALG qui est située entre les deux variantes de ce tronçon. C'est une station très importante qui alimente la boucle à moyenne pression périphérique de Liège et qu'il est préférable de ne pas devoir

## TR01 : ENJEUX TECHNIQUES

déplacer. Une conduite de gaz à moyenne pression de diamètre 400mm quitte cette station vers la rue de Montesquieu pour alimenter, en passant sous le parking du Gosson, la boucle qui se trouve sur le quai.

### Impacts fonciers

Les impacts fonciers dépendent fortement du tracé choisi pour ce tronçon. Les tableaux suivant donnent les surfaces de bâtiments et de terrains à exproprier.

Tracé « le long du chemin de fer » :

Numéro	Terrains (m <sup>2</sup> )	Bâtiments (m <sup>2</sup> )
95	1500	640
(public)	470	0

Tracé « par la rue du Gosson » :

Numéro	Terrains (m <sup>2</sup> )	Bâtiments (m <sup>2</sup> )
95	750	60
(public)	620	0

Remarque : Si la première variante nécessite plus d'expropriations que la seconde, elle ne concerne toutefois que l'arrière des bâtiments.

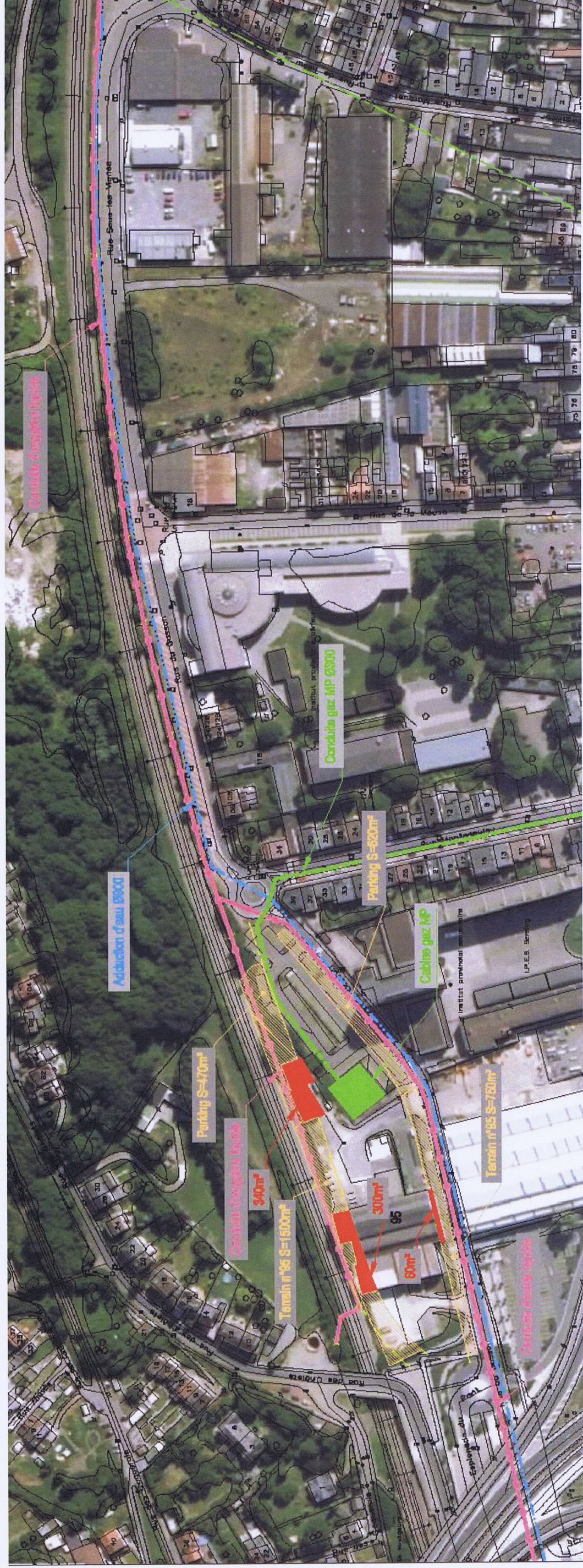
### Impacts sur les ouvrages

En ce qui concerne les ouvrages, le début de la ligne est surplombé par le pont de l'autoroute A604. Sa hauteur au droit de la rue du Gosson est de 5.50 mètres. Le tram peut effectivement être implanté sous cet ouvrage sans devoir y apporter de modifications.

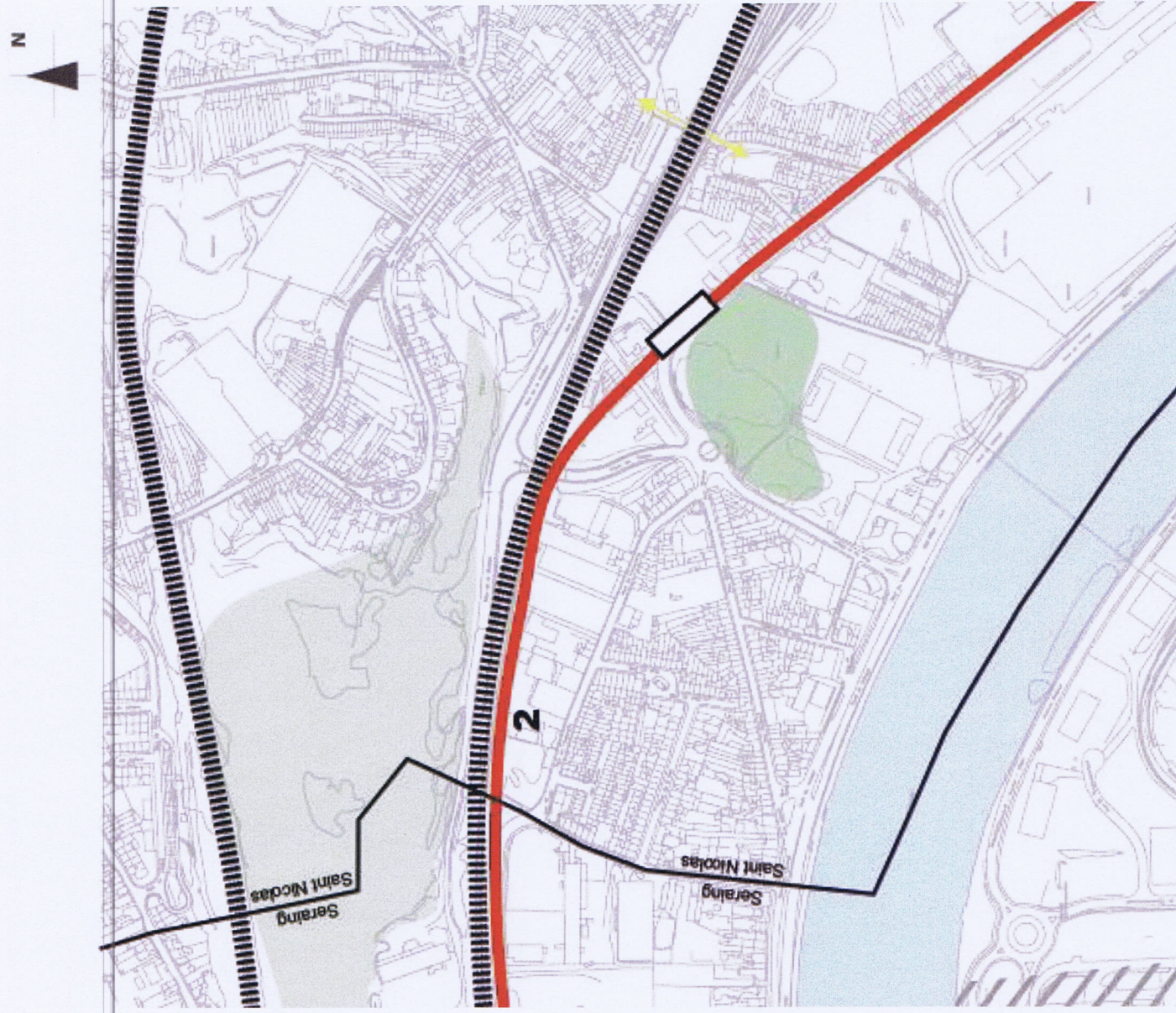
### Conclusion

Les deux possibilités de tracé dans ce tronçon sont réalisables, les enjeux étant cependant fort différents. Vu la position des conduites d'azote et d'adduction dans la rue du Gosson, il n'est pas possible d'emprunter cet itinéraire sans les déplacer. Les enjeux de ce tracé sont donc principalement au niveau des impétrants, même s'il est également nécessaire d'exproprier une partie des bâtiments et des terrains de la rue. L'autre variante ne nécessite, elle, pas de déplacement d'impétrant mais bien l'expropriation de plus grandes surfaces de bâtiments et de terrains (sur l'arrière de ces derniers).

\* Tuyau de béton non armé dont l'âme est constituée d'une tôle d'acier. Il est très utilisé pour les réseaux d'adduction car il est offre une bonne résistance et permet donc de grand diamètres. La difficulté d'effectuer des raccords représente toutefois le gros défaut de ce type de tuyau.





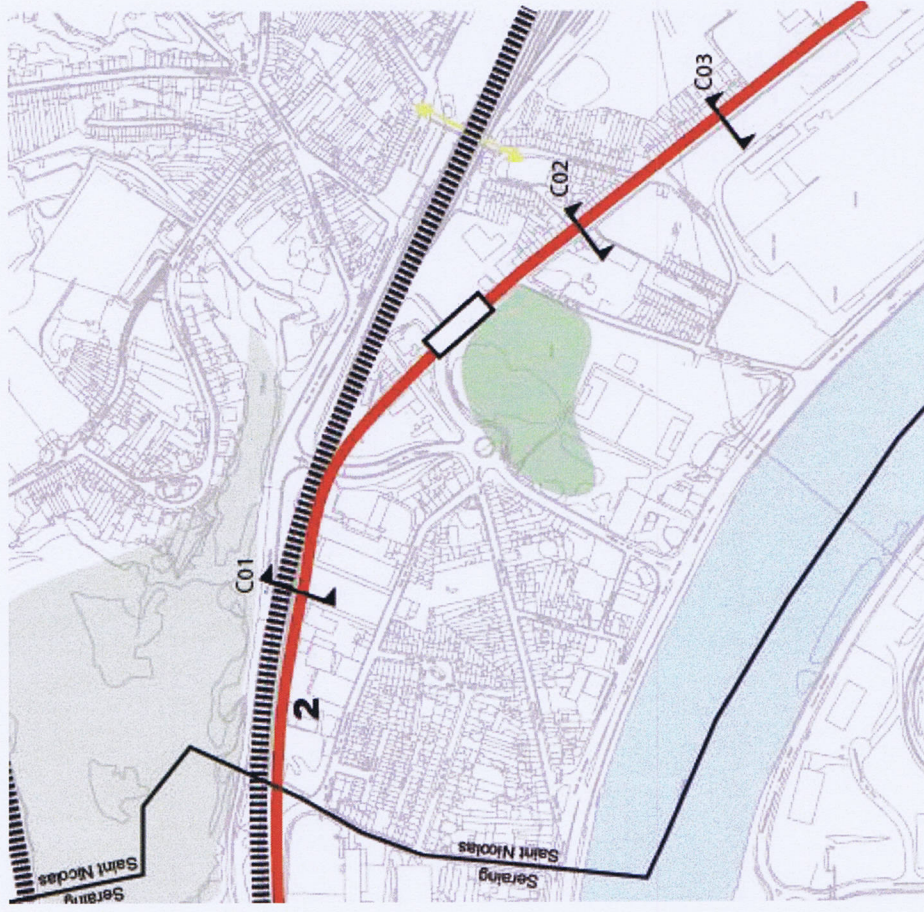


## Tronçon 2

### RESUME DES FAISABILITES

<i>Insertion</i>	<i>Circulation et stationnement</i>	<i>Techniques</i>	<i>Exploitation</i>
Impact foncier autour de l'Eglise de Tilleur	Peu d'enjeux	Contraintes importantes dues aux impétrants	Pas de contrainte

## TR02 : FAISABILITE INSERTION

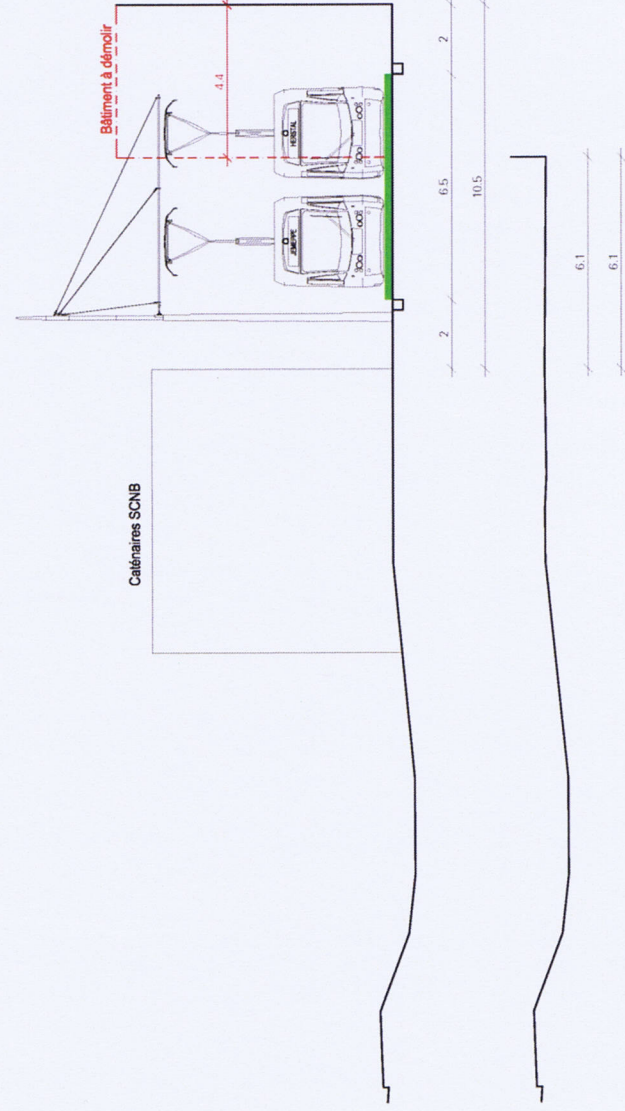


Le tram, depuis la rue Sous les Vignes jusqu'à la rue des Martyrs, s'insère le long des voies SNCB en utilisant les fonds de parcelles des différentes entreprises.

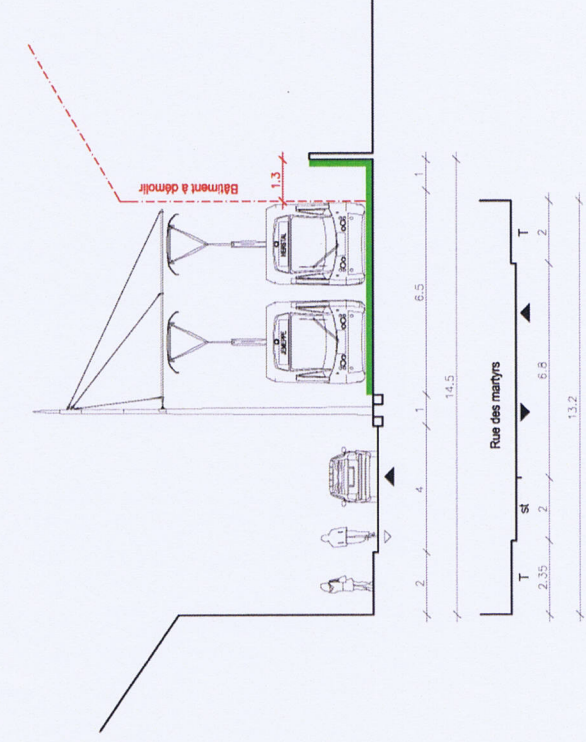
Le tram passe sous le pont de la rue de la Station afin de rejoindre la rue des Martyrs.

Au début de la rue des Martyrs, un point dur avec les quelques maisons au Sud de la rue qui sont impactées afin de faire passer le tram et la circulation.

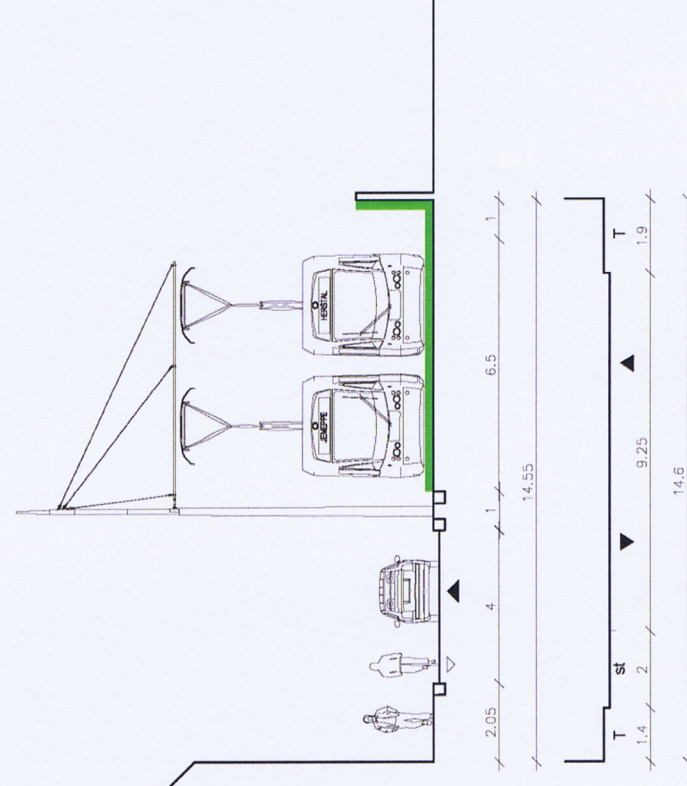
Puis, en section courante, l'insertion du tram ne pose pas de problème.



C01 : Voies SNCB – commune de Saint-Nicolas

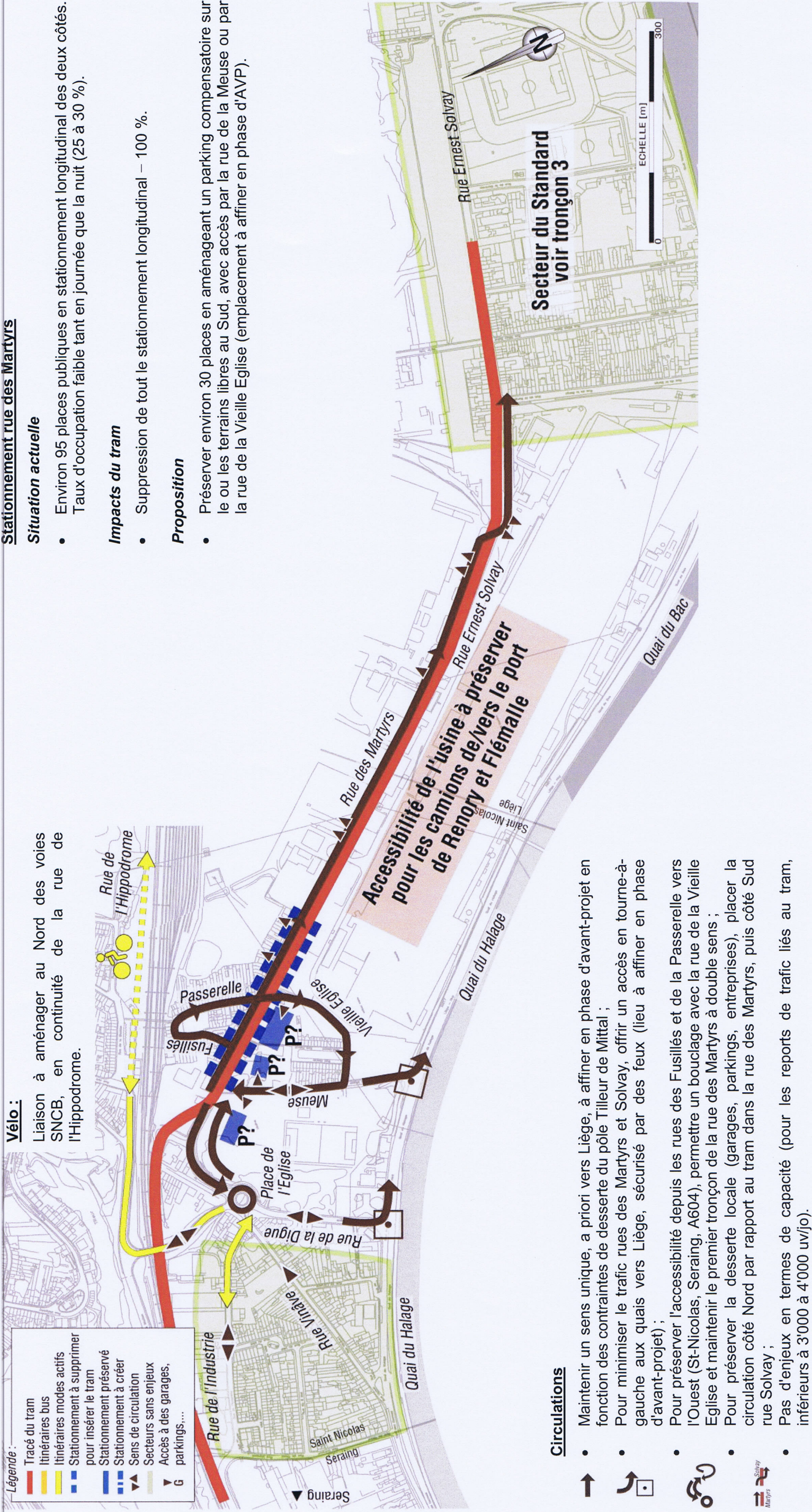


C02 : Début rue des Martyrs – commune de Saint-Nicolas



C03 : Rue des Martyrs – commune de Saint-Nicolas

## TR02 : ENJEUX CIRCULATION ET STATIONNEMENT



### Impacts sur les réseaux

Au niveau de la rue Marquet, c'est-à-dire là où le tracé quitte la voirie existante, la conduite d'azote continue, dans la rue de l'Industrie et ne nous concerne donc plus. La conduite d'adduction quitte le tracé à l'arrière du numéro 22 de la rue de l'Industrie, celle d'oxygène un peu après le pont de la rue de la Station. A ce sujet, remarquons qu'avant de franchir le chemin de fer, la conduite d'oxygène s'en éloigne si bien qu'elle sera coupée deux fois par la plate-forme du tram.

Le deuxième point difficile de ce deuxième tronçon est situé au niveau de la rue de la Meuse où un exutoire traverse la rue des Martyrs. Comme ce type de conduite évacue les eaux provenant de la colline, il est impossible d'interrompre son fonctionnement, ce qui complique fortement les interventions. Composée de deux tuyaux de sections ovoïdales de 1.40m par 1.63m, le sommet de cet exutoire est situé à fleur du terrain naturel, la rue des Martyrs ayant été relevée de 50 centimètres lors de la construction de cet exutoire.

Enfin, il faut noter que la boucle périphérique à moyenne pression (diamètre 300) revient dans la voirie de la rue des Martyrs à partir de la rue de la Digue (et ce jusqu'à la rue de la Barge, dans le tronçon 3). Elle est située à environ quatre mètres de la limite d'emprise sud. Si le tram est implanté de ce côté de la chaussée, il faudra la déplacer même s'il s'agit d'une opération coûteuse.

## TR02 : ENJEUX TECHNIQUES

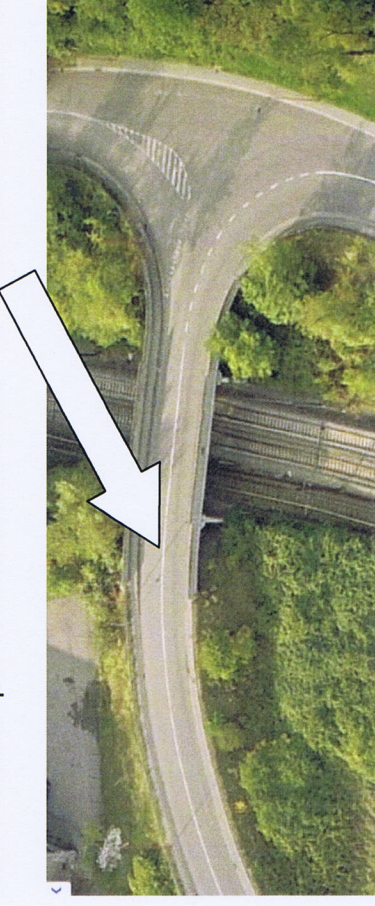
### Impacts fonciers

Numéro (public)	Terrains (m <sup>2</sup> )	Bâtiments (m <sup>2</sup> )
40	800	0
26	810	270
24	0	520
22	0	380
		350

Remarque : Le choix des propriétés impactées rue Ferdinand Nicolay sera étudié en phase d'avant-projet.

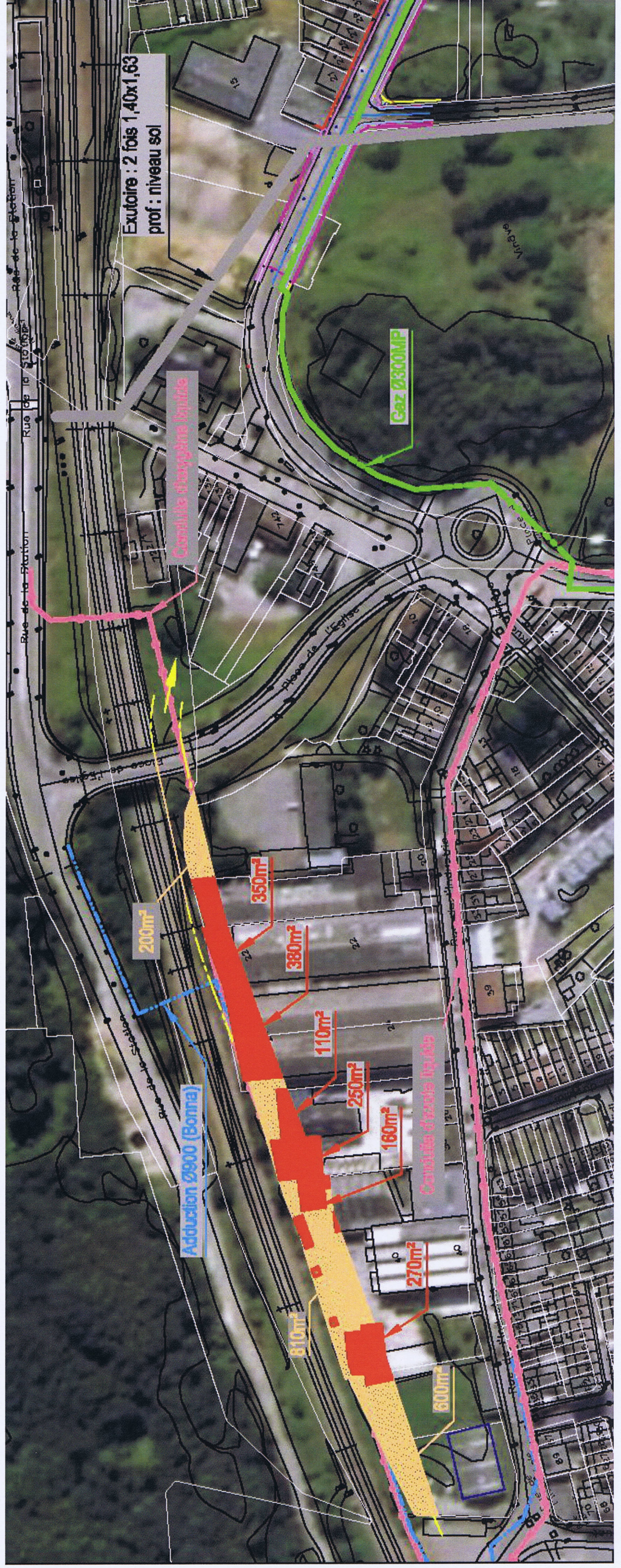
### Impacts sur les ouvrages

Le passage du tram sous le pont, le long du chemin de fer, implique d'éventuelles modifications au niveau de la culée sud. En effet, elle devra probablement être renforcée pour permettre une adaptation du terrain naturel qui l'entoure actuellement.



### Conclusion

Moyennant un relèvement de l'exutoire sur la plate-forme du tram, le franchissement de l'exutoire est tout à fait réalisable. En ce qui concerne le pont, une adaptation de la culée sera suffisante, l'espace disponible sous la travée ci-dessus étant a priori suffisante pour y faire passer le tram.





## RESUME DES FAISABILITES

<i>Insertion</i>	<i>Circulation et stationnement</i>	<i>Techniques</i>	<i>Exploitation</i>
Pas de difficulté	Peu de contraintes	Peu de contraintes	Mode d'exploitation spécifique les jours de match

## TR03A : ENJEUX CIRCULATION ET STATIONNEMENT



### Circulations

- ➔ Maintenir un sens unique vers Liège ;
- ↕ Préserver la circulation à double sens rue Verte Voie pour l'accès aux rues Sous les Vignes et Chiff d'Or, au Nord des voies SNCB ;
- 🚫 Visibilité trop limitée au débouché de la rue de Souvret sur les quais, à mettre à sens unique vers le Nord ;
- ➔ Préserver une continuité cyclable le long de la rue Solvay, pour rejoindre l'itinéraire vers Tilleur, au Nord des voies SNCB ;
- Pas d'enjeux en termes de capacité (pour les reports de trafic liés au tram, inférieurs à 3'000 à 4'000 uv/jo).

### Stationnement peu déterminant

#### Situation actuelle

- Environ 45 places publiques en stationnement longitudinal côté Meuse, à vocation résidentielle.

#### Impacts du tram

- Suppression limitée à 12 places, soit - 25 %.

#### Proposition

- Valoriser le P+R la nuit et les week-ends ;
- Préserver l'offre longitudinale en aval de la rue Verte Voie ;
- Valoriser les transversales.

#### P+R ?

- Affecter l'espace au pied du terril pour le pôle d'échange bus et le P+R (en 1ère phase) ;
- Prévoir une possibilité d'extension du P+R en deuxième phase, en créant un deuxième niveau ;
- En troisième phase, valoriser le parking VIP du Standard en fonction des projets du stade.

### Conclusion

Peu d'enjeux de stationnement, rue E. Solvay à mettre en sens unique, en améliorant les échanges avec les quais en mesures d'accompagnement, pour préserver l'accessibilité locale.

**Impacts sur les réseaux**

Ce tronçon est très contraignant au niveau des impétrants. Leur déplacement aura donc un coût élevé.

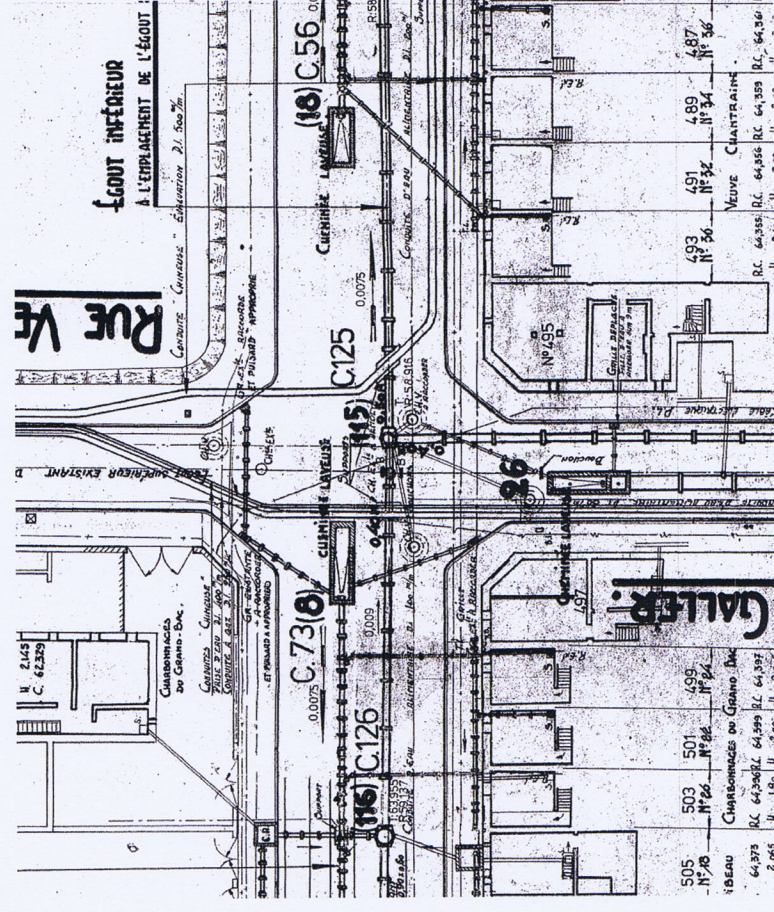
Pour commencer, comme il en était question au tronçon précédent, la boucle de distribution de gaz à moyenne pression est encore présente en voirie, à environ quatre mètres de la limite d'emprise sud, jusqu'à la rue de la Barge où elle retourne sur le quai (elle n'est pas représentée sur cette page). Ici aussi, si elle est sous la plate-forme du tram, elle devra être déplacée.

Une autre seconde conduite de gaz, celle-ci appartenant à Fluxys, d'un diamètre 200mm est parallèle au tracé du tram entre Ferblatil et la Rampe du Pont d'Ougrée (rue Ernest Solvay). Située dans la voirie à environ deux mètres du trottoir nord, elle devra, tout comme la boucle à moyenne pression, être déplacée si la plate-forme du tram se trouve au-dessus.

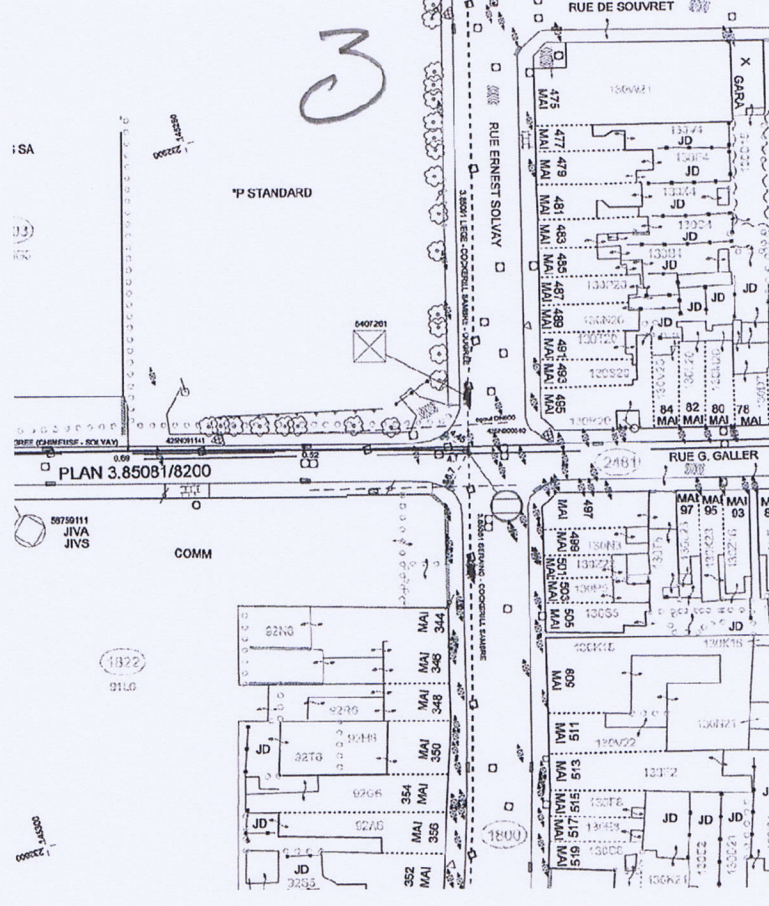
D'autre part, le carrefour entre la rue Ernest Solvay et Verte-Voie est un point particulièrement sensible. En effet, bien qu'il n'y ait pas de canalisations aux dimensions exceptionnelles, ce carrefour constitue un nœud des réseaux :

- de distribution d'eau de la (CILE),
- des égouts (AIDE),
- de distribution de gaz (Fluxys).

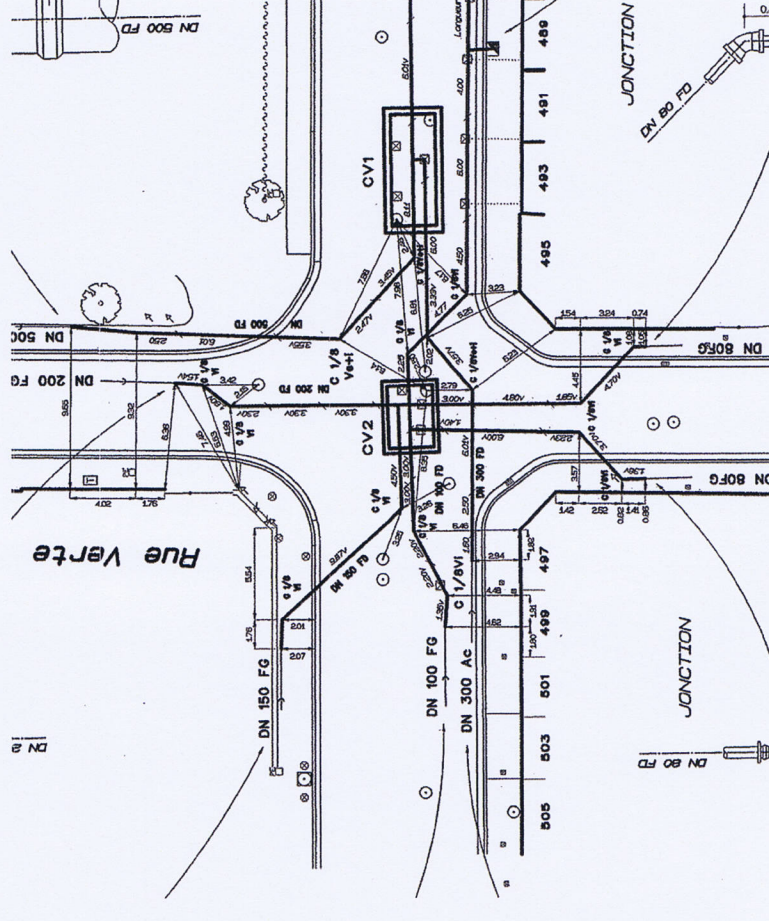
Ces trois nœuds ont été représentés sur les plans ci-dessous. Ces plans, pour avoir une image de la situation réelle, doivent bien entendu être superposés.



Nœud d'égouts (AIDE)



Nœud de canalisations de distribution de gaz (Fluxys)



Nœud de canalisations de distribution d'eau (CILE)

**TR03A : ENJEUX TECHNIQUES**

Pour ces raisons, cet endroit peut être vu comme un point délicat, d'autant plus qu'aux réseaux déjà mentionnés s'ajoutent encore des câbles à haute tension en trottoirs ou le long des filets d'eau. S'il n'est pas possible de déplacer tous les réseaux hors de la plate-forme du tram il faudra au minimum déplacer les accès aux chambres de visite.

**Impacts fonciers**

Aucun impact.

**Impacts sur les ouvrages**

Aucun impact.

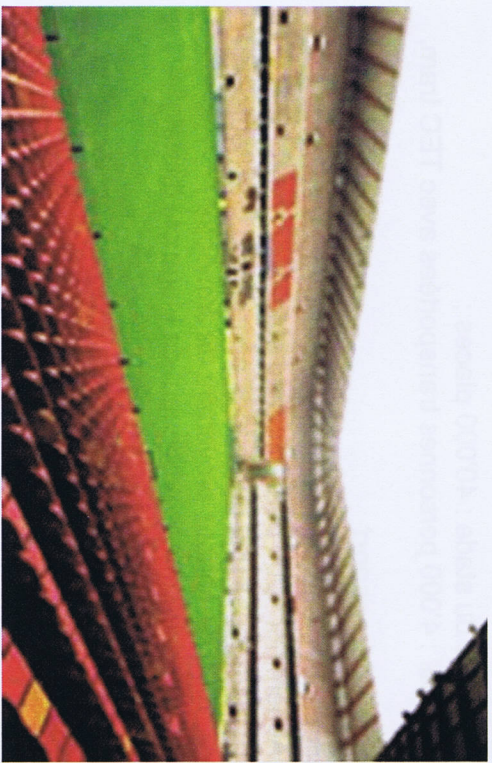
**Conclusion**

Bien qu'assez compliqué suite aux nœuds d'impétrants du carrefour avec Verte Voie et aux deux grosses conduites de gaz en voirie, ce tronçon est tout à fait réalisable en lui apportant l'attention nécessaire au bon déroulement des déplacements de réseaux.

**Scénario d'exploitation**

**Avant le match**

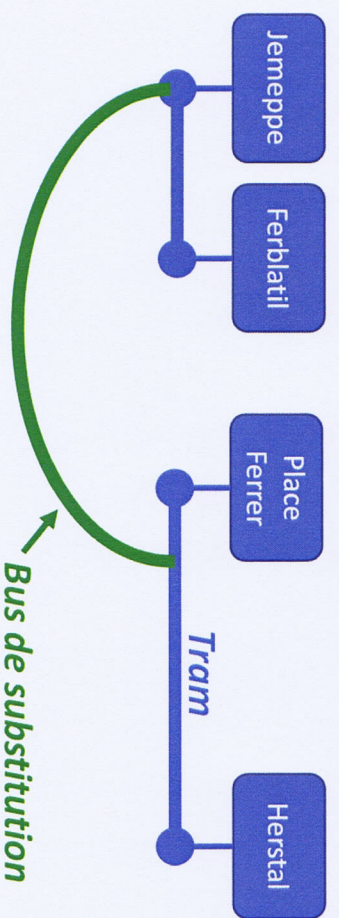
- L'offre de service est renforcée une à deux heures avant le match. Compte tenu du périmètre de sécurité, la ligne est exploitée en deux tronçons dès l'acheminement du public.



- Les clients sont déposés aux stations amont et aval du Standard.



**Maintien de la liaison avec Jemeppe pendant la coupure**



**TR03A : ENJEUX EXPLOITATION :  
Desserte du stade du Standard  
avec le tram les jours de match**

**Pendant le match**

- La ligne fonctionne en deux tronçons ;



- Les trams rebrousseent aux stations amont et aval du Standard.



**Après le match**

- L'offre de service est densifiée par l'injection de rames de renfort ;



- Les clients viennent prendre le tram en rejoignant, à pieds, les stations amont et aval du Standard.

**Capacité de transport**

**Pour acheminer les spectateurs avant et après le match, et temps de prise en charge et d'évacuation**

Hypothèse de répartition de la clientèle par sens : ¼ arrivent de Jemeppe et ¾ arrivent de la branche Herstal, soit 1000 et 3000.

Données d'entrées	Jemeppe – Herstal	Jemeppe – Ferblatill	Pl. Ferrer – Herstal
Longueur de section (km)	17,1	2,2	13,6
Vitesse commerciale (km/h)	17	17	17
Temps de parcours en centièmes	60,50	8,00	48,00
Temps de batttement terminus 1	6	3	5
Temps de batttement terminus 2	6	6	6
Temps de révolution	133,00	25,00	107,00
Fréquence en minutes	7	2	6
	9	2	8
	14	3	11
	18	4	15
	23	5	18
	27	5	22

**Par rame**

Rames de 40 mètres, 300 personnes de capacité maximale par rame (retour d'expérience de Montpellier)

Intervalle	Capacité/heure/sens
3	6 000
5	3 600
6	3 000
7,5	2 400
10	1 800
15	1 200



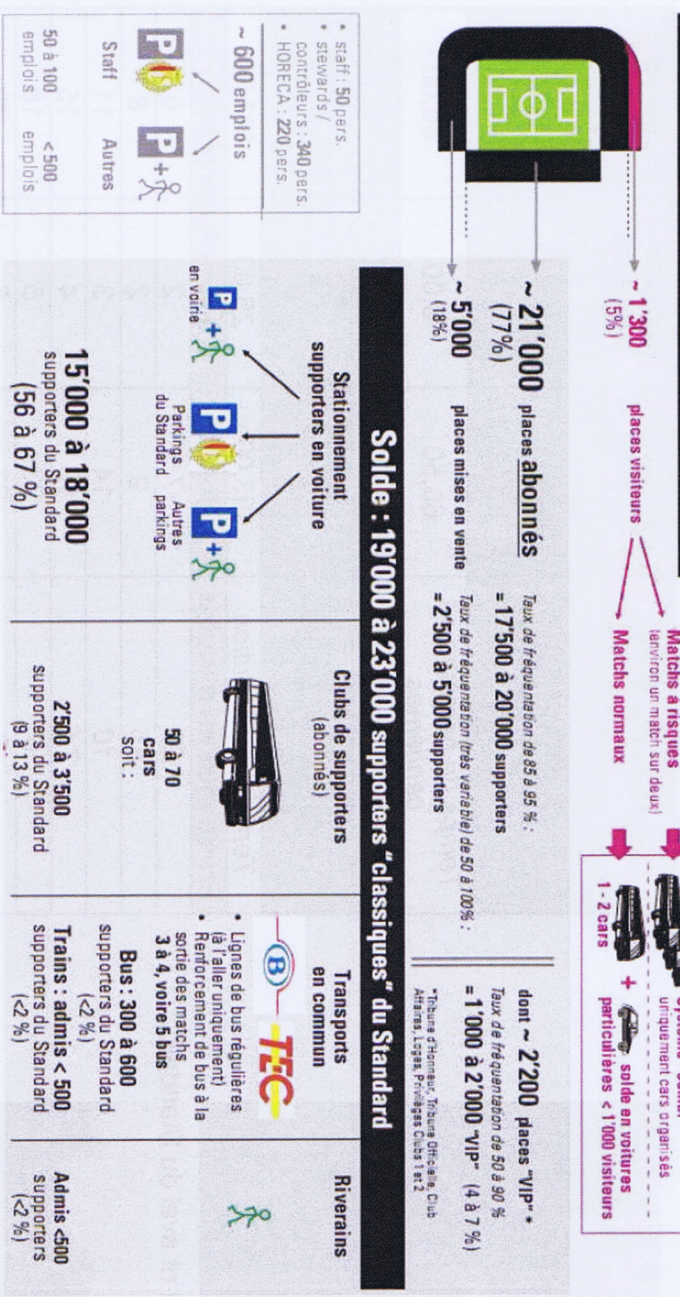
**Desserte du Standard : Objectifs**

- Etudier les scénarios d'exploitation pour la desserte du stade les jours de match ;
- Vérifier la capacité de transport et les temps d'évacuation en fin de match ;
- Proposer des aménagements pour optimiser les opérations.

**TR03A : ENJEUX EXPLOITATION :  
Desserte du stade du Standard  
avec le tram les jours de match**

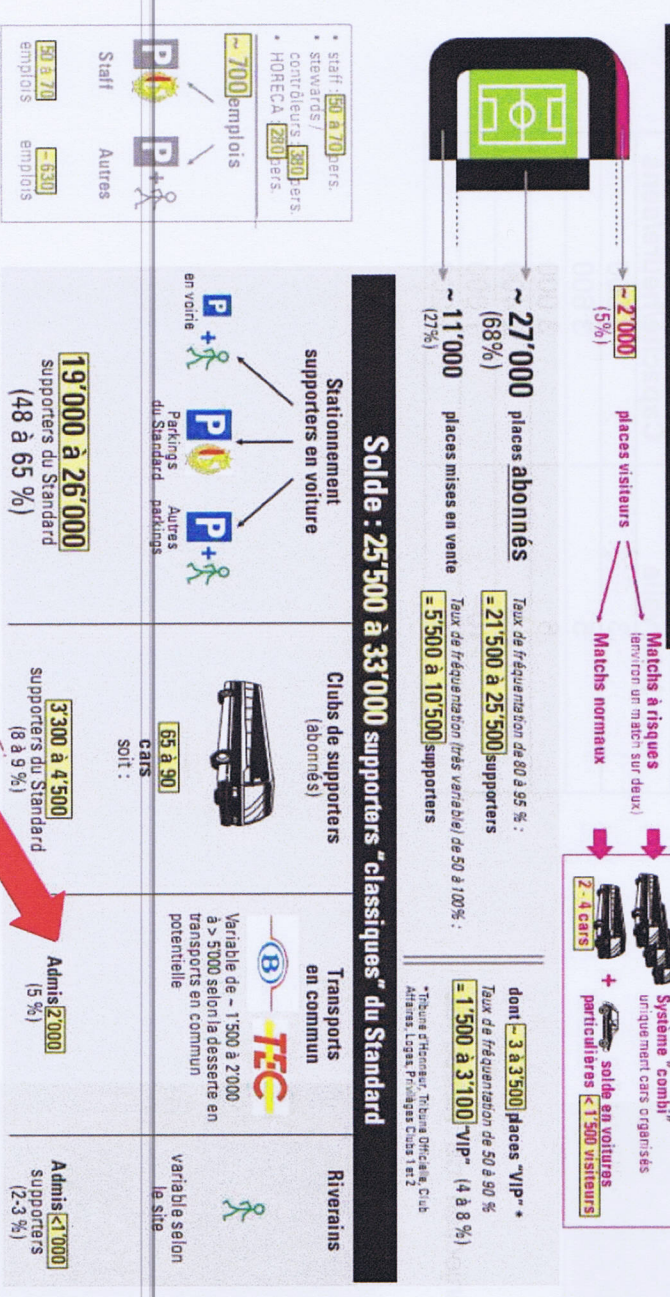
**Situation actuelle – Caractéristiques de la fréquentation du stade du Standard**

**~ 27'000 places assises dans le stade**



**Situation future – Extrapolation\* de la fréquentation du stade du Standard (en passant de 27'000 à 40'000 places)**

**~ 40'000 places assises dans le stade (~x 1,5)**



**Objectif plus ambitieux 10% de part modale soit 4 000 personnes à transporter**

**Transporter 10% du public avec le tram**

- Aujourd'hui :**
- Capacité du stade : 27'000 places ;
  - Personnes transportées par TEC bus : 300 à 600 personnes, soit au maximum 2% du public.
- Demain :**
- Capacité du stade : 40'000 places ;
  - Objectif : 4'000 personnes transportées avec TEC tram.

**Objectif de transport**

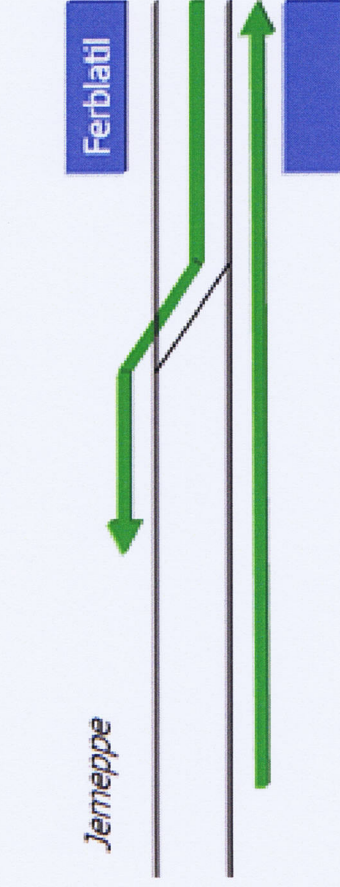
- Le scénario retenu doit satisfaire les exigences suivantes :
- Acheminer 4000 personnes au stade ;
  - Evacuer ces 4000 personnes en moins d'une heure :
    - ✓ 1000 personnes provenant de Jemeppe ;
    - ✓ 3000 personnes provenant de Liège et Herstal ;
  - Respecter le périmètre de sécurité ;
  - Maintenir, les jours de match, la liaison avec Jemeppe ;
  - Offrir un service lisible et compréhensible des clients ;
  - Facilité de mise en œuvre.

**Proposition de nouveaux intervalles au démarrage**

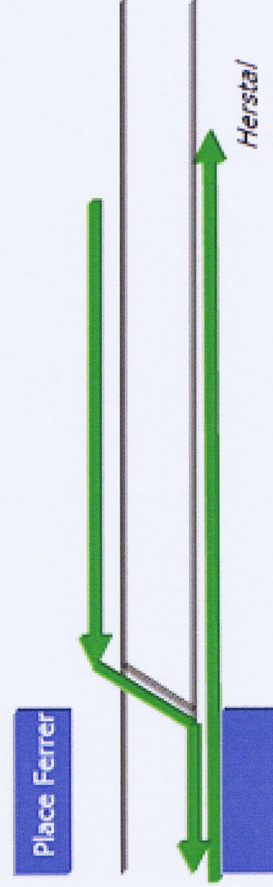
	En semaine	Samedis	Dimanches et jours fériés
5h00 à 6h00	15	30	30
6h00 à 7h00	15	15	20
7h00 à 9h00	5	10	10
9h00 à 15h00	7,5	7,5	10
15h00 à 19h00	5	7,5	10
19h00 à 22h00	10	15	15
22h00 à 24h00	15	20	15

**Mode d'exploitation avant le match**

Avant le match, la ligne est exploitée en deux tronçons, des navettes de substitution bus garantissant la continuité de service.

**Tronçon Jemeppe – Standard****Terminus partiel Ferblatil**

Pour transporter 1000 personnes, il faut 4 passages de tram. Il n'est donc pas nécessaire de mettre en place des renforts sur ce tronçon.

**Tronçon Standard – Herstal****Terminus partiel Place Ferrer**

Pour transporter 3000 personnes, il faut 10 passages de tram, soit :

- 1h00 avec un intervalle de 6 minutes ;
- 1h15 avec un intervalle de 7,5 minutes ;
- 1h40 avec un intervalle de 10 minutes.

Préconisation d'intervalles avant le match :

Compte tenu que la fréquence usuelle de la ligne aux heures de match, nous préconisons d'exploiter les deux tronçons avec :

- Un intervalle de 10 minutes sur le tronçon Jemeppe – Standard ;
- Un intervalle, au maximum, de 7,5 minutes sur le tronçon Herstal – Place Ferrer.

Cela nécessite donc d'engager, les dimanches et jours fériés, quatre rames supplémentaires sur le tronçon Place Ferrer – Herstal.

## TR03A : ENJEUX EXPLOITATION : Desserte du stade du Standard avec le tram les jours de match

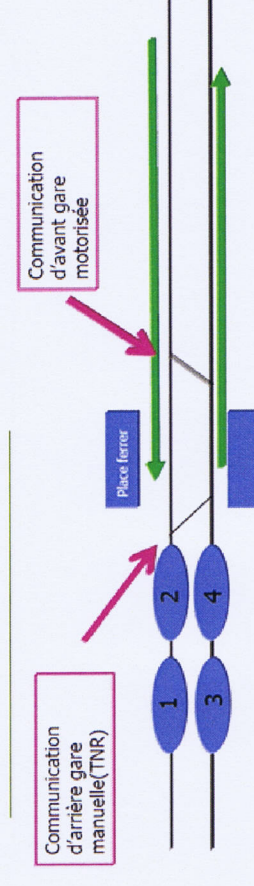
**Mode d'exploitation pendant le match**

La ligne est exploitée en deux tronçons à 10 minutes d'intervalle. Les navettes de bus continuent de circuler.

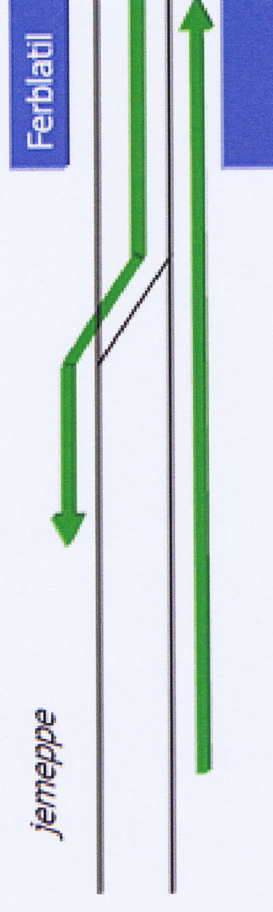
**Stockage des rames**

Pendant le match, exploitation des deux tronçons avec des intervalles de 10 minutes. Il faut donc :

- Stocker quatre rames en arrière gare de la Station Ferrer ;
- Implanter une communication supplémentaire.

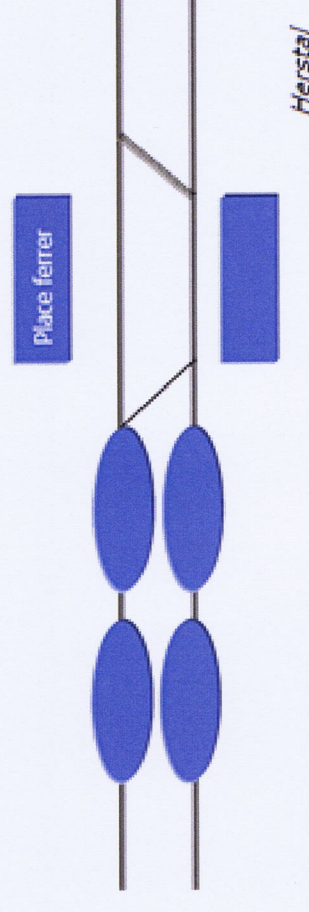
**Mode d'exploitation à la fin du match**

- La ligne est exploitée en deux tronçons avec des intervalles de 10 minutes ;
- Les navettes bus continuent de circuler ;
- Les trams de renforts sont mis en place.

**Tronçon Jemeppe – Standard**

Pour évacuer 1000 personnes, il faut 4 passages de tram, soit 40 minutes avec un intervalle de 10 minutes.

Il est possible de réduire à 30 minutes en injectant une rame supplémentaire, à stocker avant et pendant le match au terminus de Jemeppe.

**Tronçon Standard – Herstal****Terminus partiel Place Ferrer**

En fin de match, les quatre rames stockées Place Ferrer vont permettre de renforcer le tronçon vers Herstal.

Temps d'évacuation :



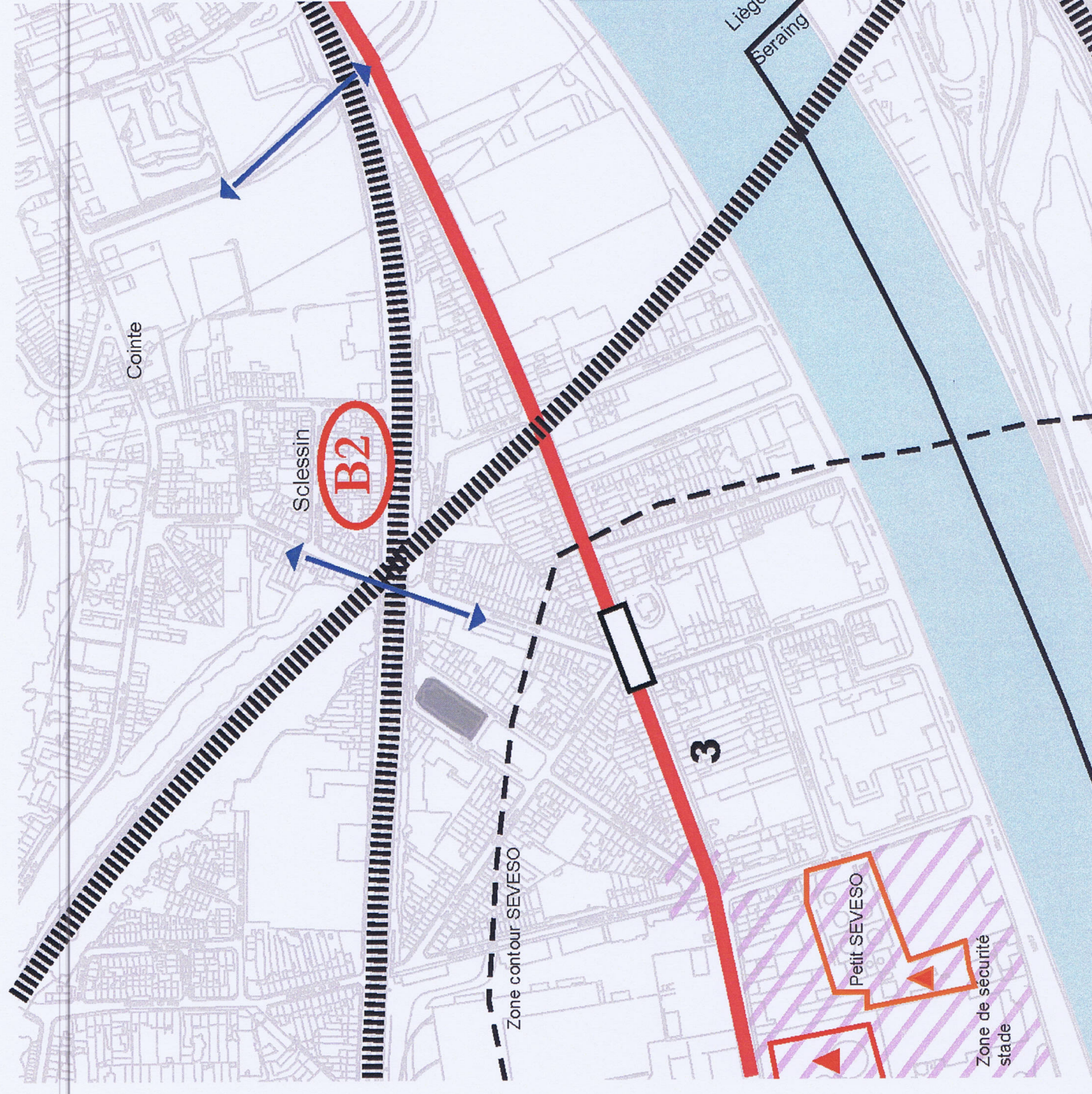
Mise en place de quatre rames de renfort. L'injection de ces dernières peut être faite à intervalles réguliers ou à la demande, en fonction de la charge.

Il faut donc 50 minutes pour évacuer 3000 personnes en injectant les rames de renfort à intervalles réguliers.

**Conclusion**

Il est possible de transporter, sans grande difficulté, 4000 personnes les soirs de match avec le tram. Cette capacité peut être augmentée si nécessaire. Cela dépendra du parc de rames disponibles.

0 100 m



# Tronçon 3B

## RESUME DES FAISABILITES

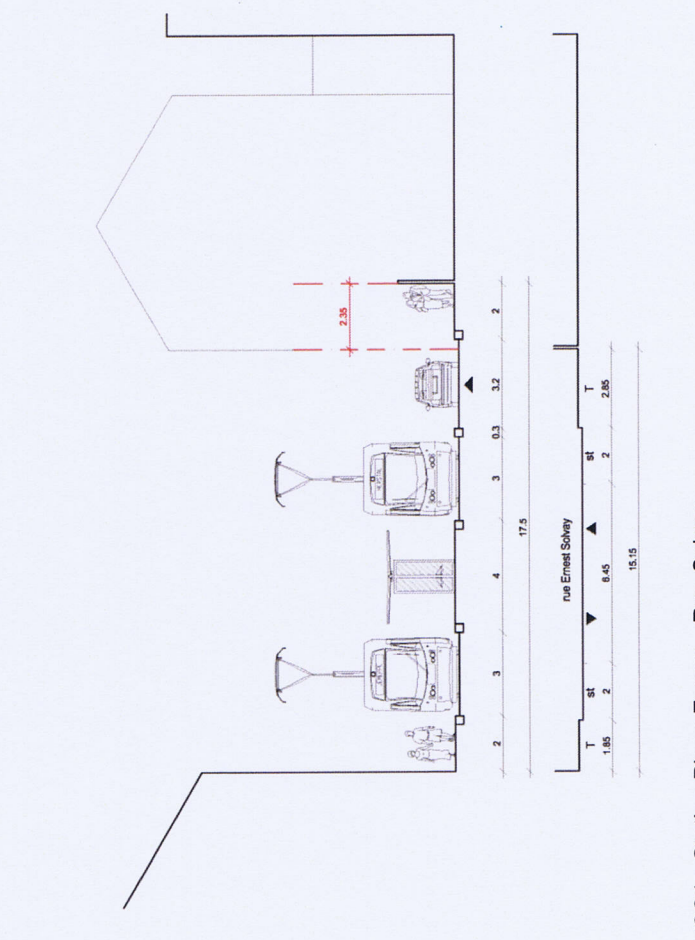
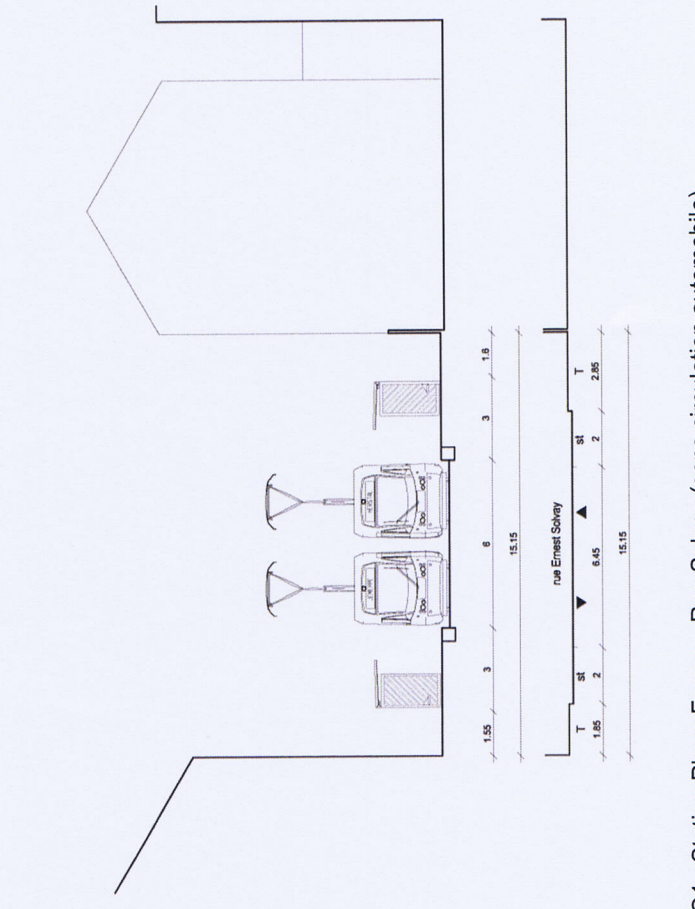
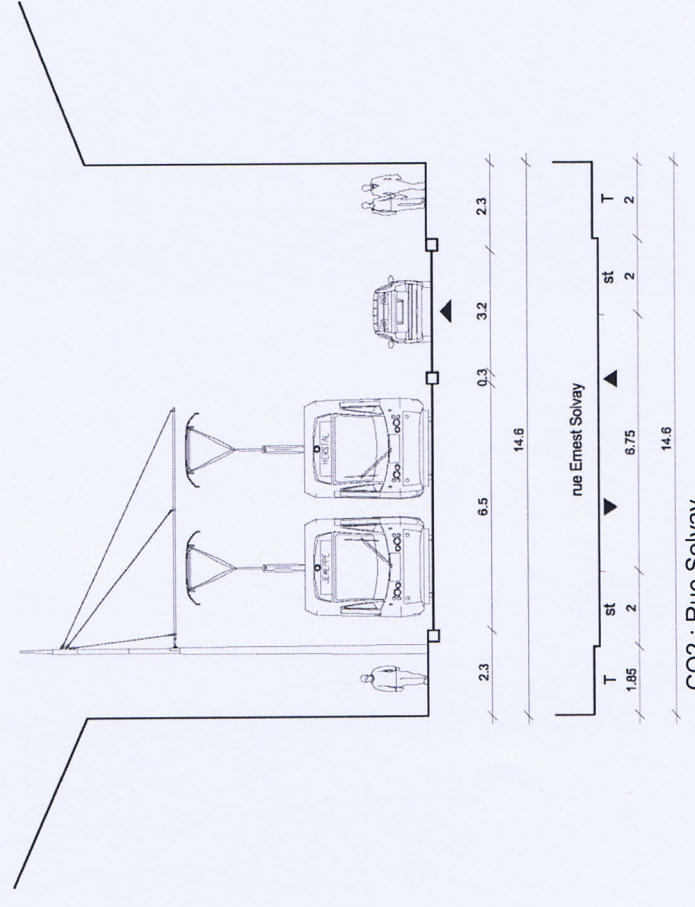
<i>Insertion</i>	<i>Circulation et stationnement</i>	<i>Techniques</i>	<i>Exploitation</i>
Pas de difficulté	Contrainte de restitution du stationnement résidentiel côté Sclessin	Pas de contrainte	Pas d'impact



# TR03B : FAISABILITE INSERTION

Aucune difficulté d'insertion jusqu'au périmètre du Standard. C'est après le carrefour avec la N63 arrivant du Pont d'Ougrée que l'espace public se resserre. L'insertion du tram permet de restituer un sens de circulation automobile mais sans stationnement.

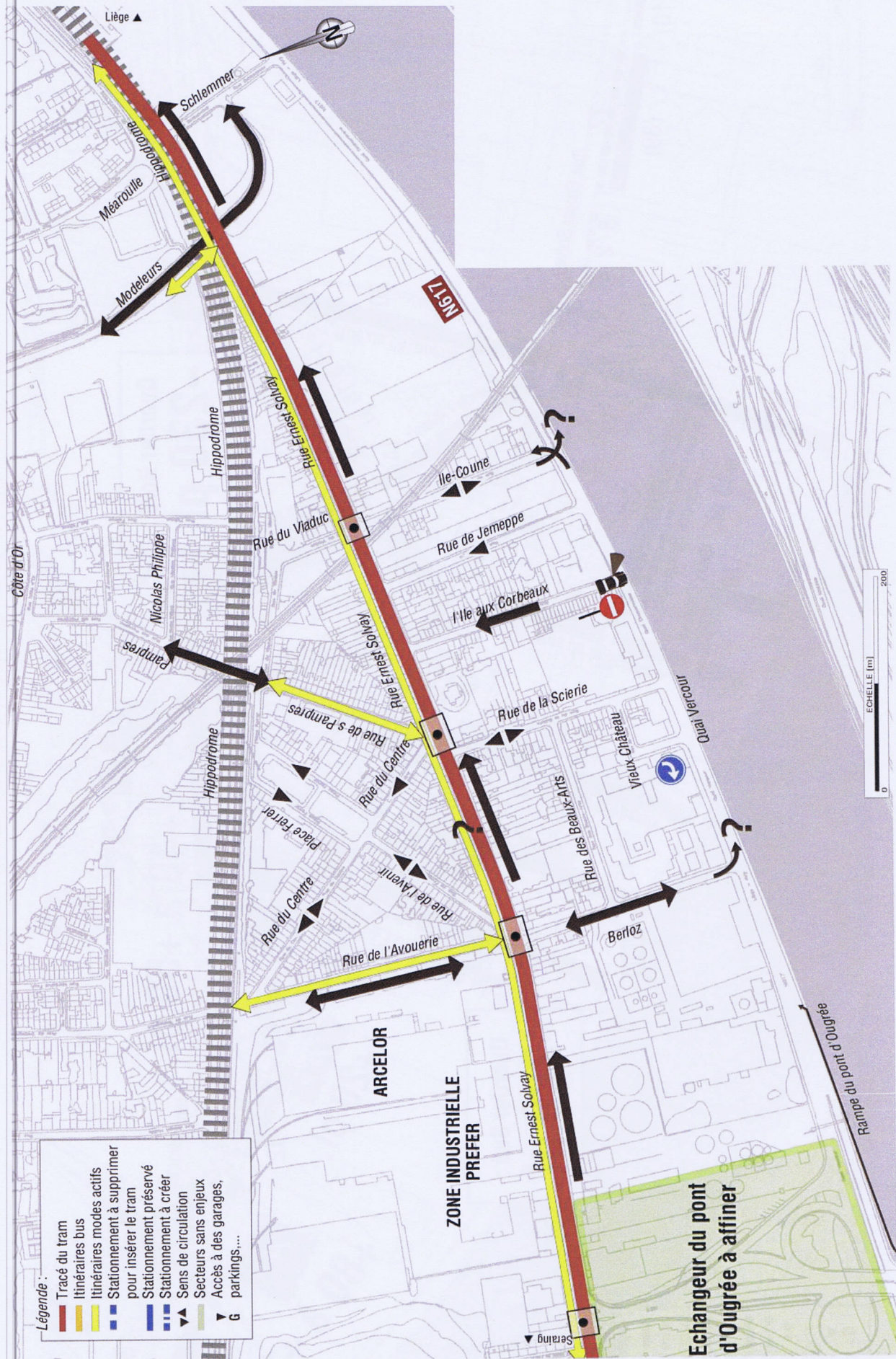
Le positionnement de la station au droit du notaire impacte fortement l'ensemble de l'îlot depuis la rue de la Scierie jusqu'à la rue de l'île au Corbeaux. Une proposition de station tram en central sans circulation entre ces deux rues peut éviter d'impacter le bâti. Elle devra être testée du point de vue de la circulation.



CO1 : Station Place Ferrer – Rue Solvay (sans circulation automobile)

CO2 : Rue Solvay

# TR03B : ENJEUX CIRCULATION ET MODES ACTIFS



## Circulations et modes actifs

- ↑ Garantir l'accès à la zone industrielle et maintenir un sens unique vers Liège et maîtriser le transit vers Liège sur la rue Ernest Solvay (contrôle d'accès et / ou coupure au droit de la Station) ;
- ↔ Offrir un à deux tourne-à-gauche entrants et sortants, lieux à affiner en phase d'avant-projet ;
- ↪ Valoriser le pont des Modeleurs, pour les accès à Cointe au Nord des voies SNCB ;
- ↪ Visibilité trop limitée au débouché de la rue de l'Ile-aux-Corbeaux sur les quais, à mettre à sens unique vers le Nord ;
- Gérer par feux les carrefours secondaires ;
- ↕ Préserver une continuité cyclable sur l'axe Solvay.

## Conclusion

Peu d'enjeux de circulation, les mouvements à supprimer pour permettre l'insertion du tram pourront être rétablis via le quel et / ou le réseau de voiries du quartier.

## TR03B : ENJEUX STATIONNEMENT



### Situation actuelle

- 175 places publiques en stationnement longitudinal rue Ernest Solvay à usage mixte (commerces, emplois, riverains) ;
- 450 places publiques dans les voiries du quartier de Sclessin.

### Impact du tram

- Suppression partielle de l'offre rue Ernest Solvay, soit - 145 places. Cette suppression est d'une ampleur importante, à compenser, puisqu'elle représente 20 à 25 % de l'offre sur voirie dans le quartier de Sclessin.

### Propositions

- P+R du Standard à valoriser pour les employés du secteur (plus de 50 places disponibles) ;
- 40 à 50 places à créer rue de Viaduc et 80 à 100 places en aval, à proximité du pont des Modeleurs ;
- Mettre à sens unique certaines rues transversales pour y augmenter le stationnement (+ 50 à + 80 places).

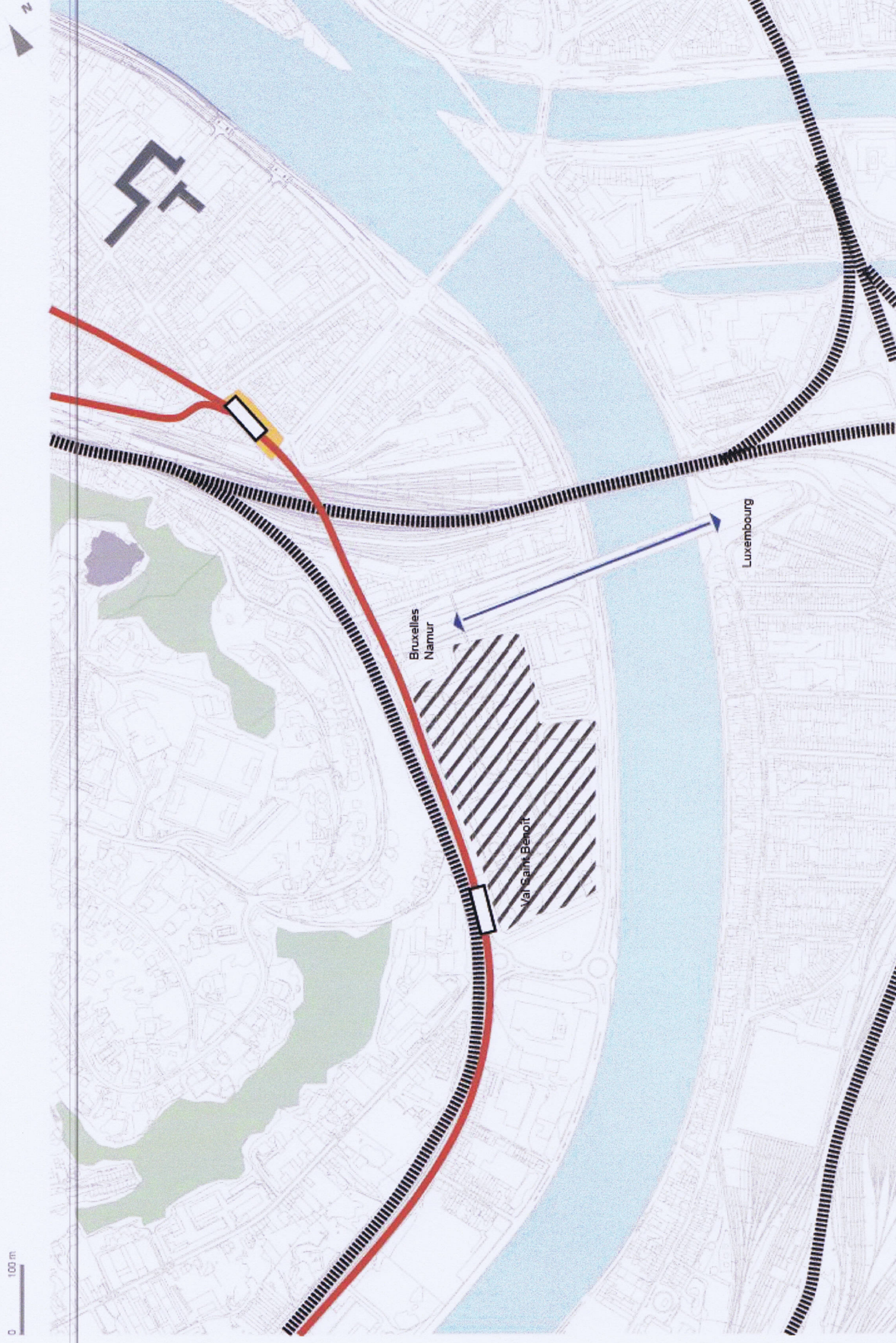
### Bilan

- 180 à 250 places potentiellement réalisables pour compenser les 145 places perdues rue Ernest Solvay.

### Conclusion

Impacts du tram sur le stationnement partiellement compensables :

- Affiner les enjeux et besoins en stationnement, grâce à une enquête de rotation à réaliser dès la mi-septembre 2011 ;
- Affiner les pistes de solutions (nombre et emplacements).



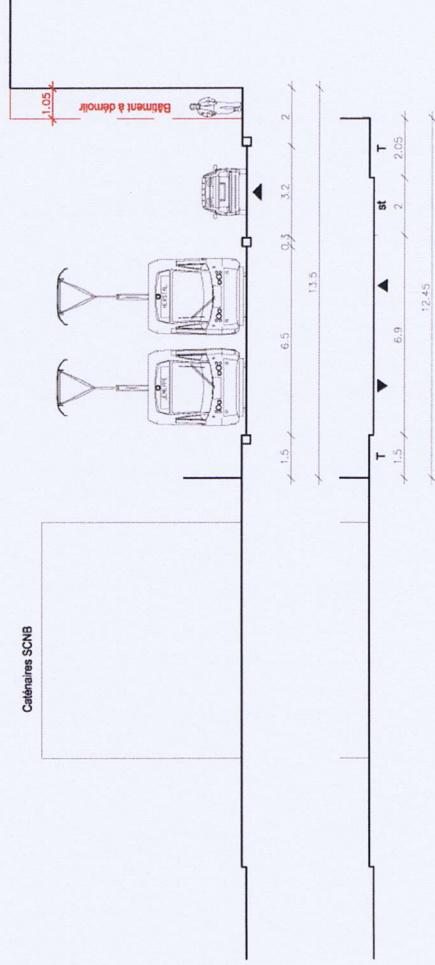
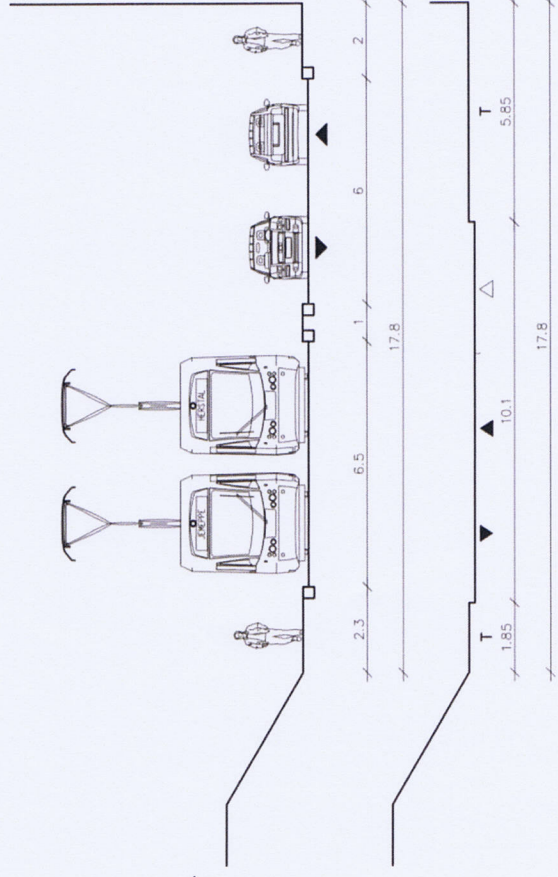
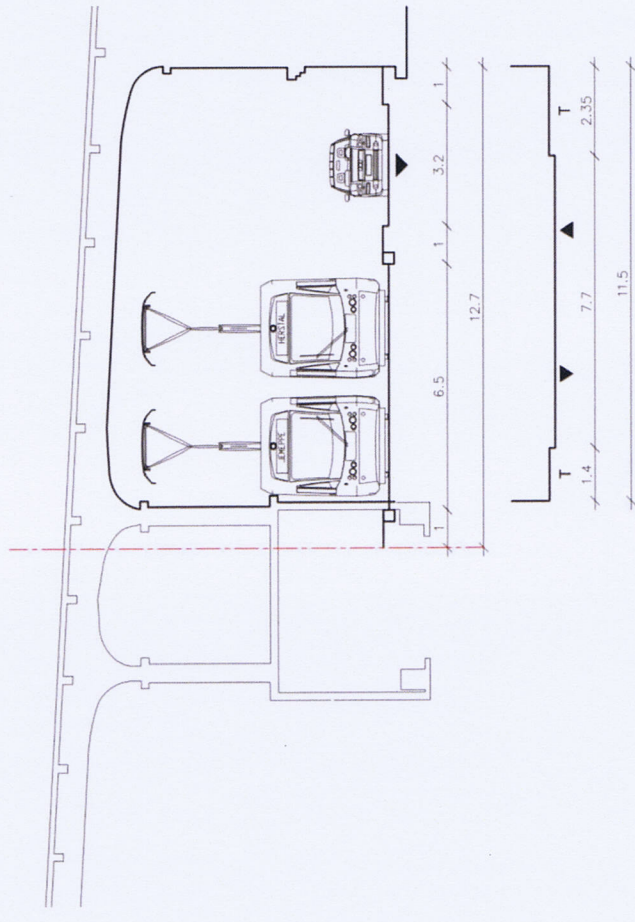
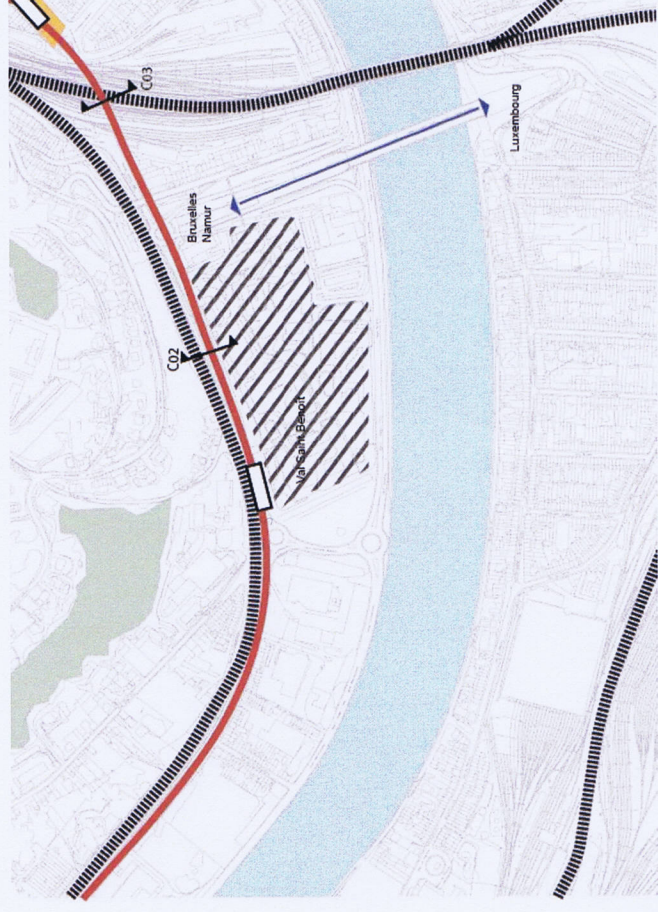
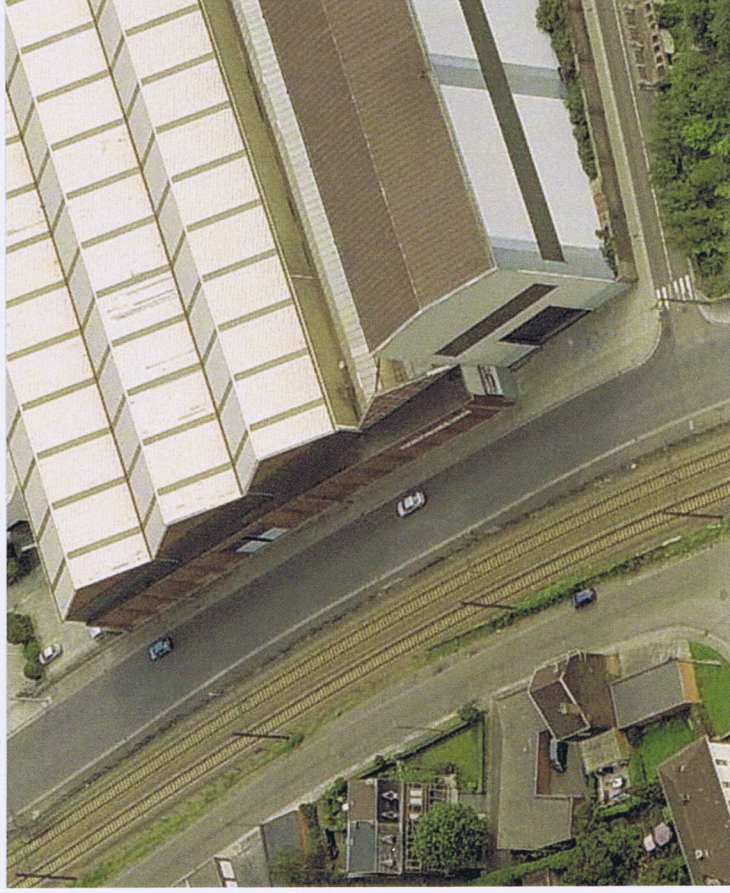
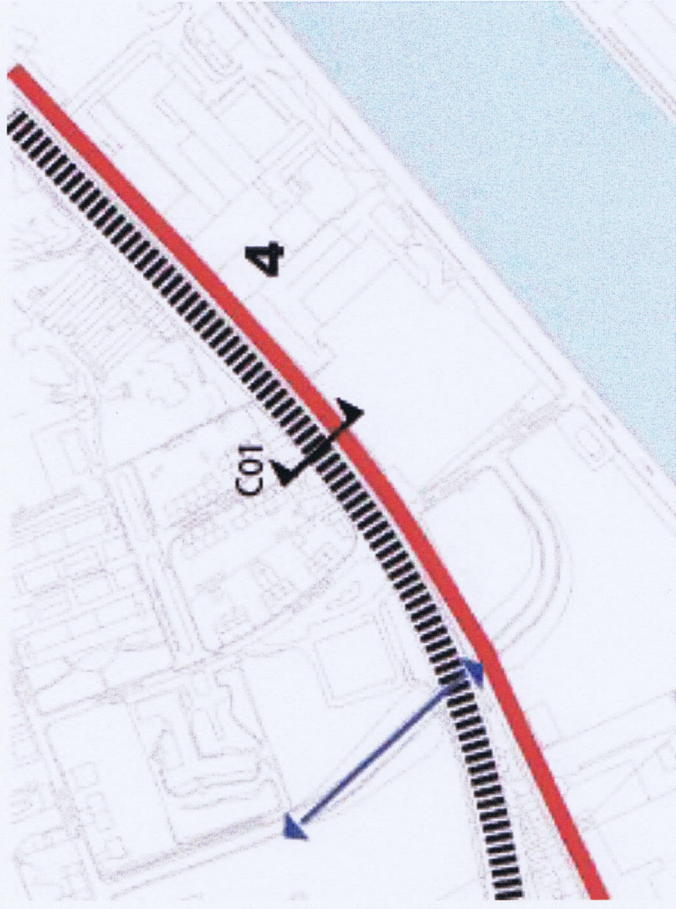
# Tronçon 4

## RESUME DES FAISABILITES

<i>Insertion</i>	<i>Circulation et stationnement</i>	<i>Techniques</i>	<i>Exploitation</i>
Un seul impact foncier potentiel	Contraignant en termes de circulation au niveau de l'échangeur autoroutier et du goulet sous le pont de l'avenue des Tilleuls	Peu d'impact	Pas d'enjeu

# TR04 : FAISABILITE INSERTION

Le tram s'insère le long des voies SNCB sans croiser la circulation. Un seul bâti rue Solvay risque d'être impacté. Il se situe juste après la rue Schlemmer (CO1). C'est une usine dont il est apparemment possible de ne réduire qu'une travée (voir la photo ci-dessous). Le passage sous le pont des Tilleuls en conservant une voie de circulation nécessite une modification de la structure du pont.



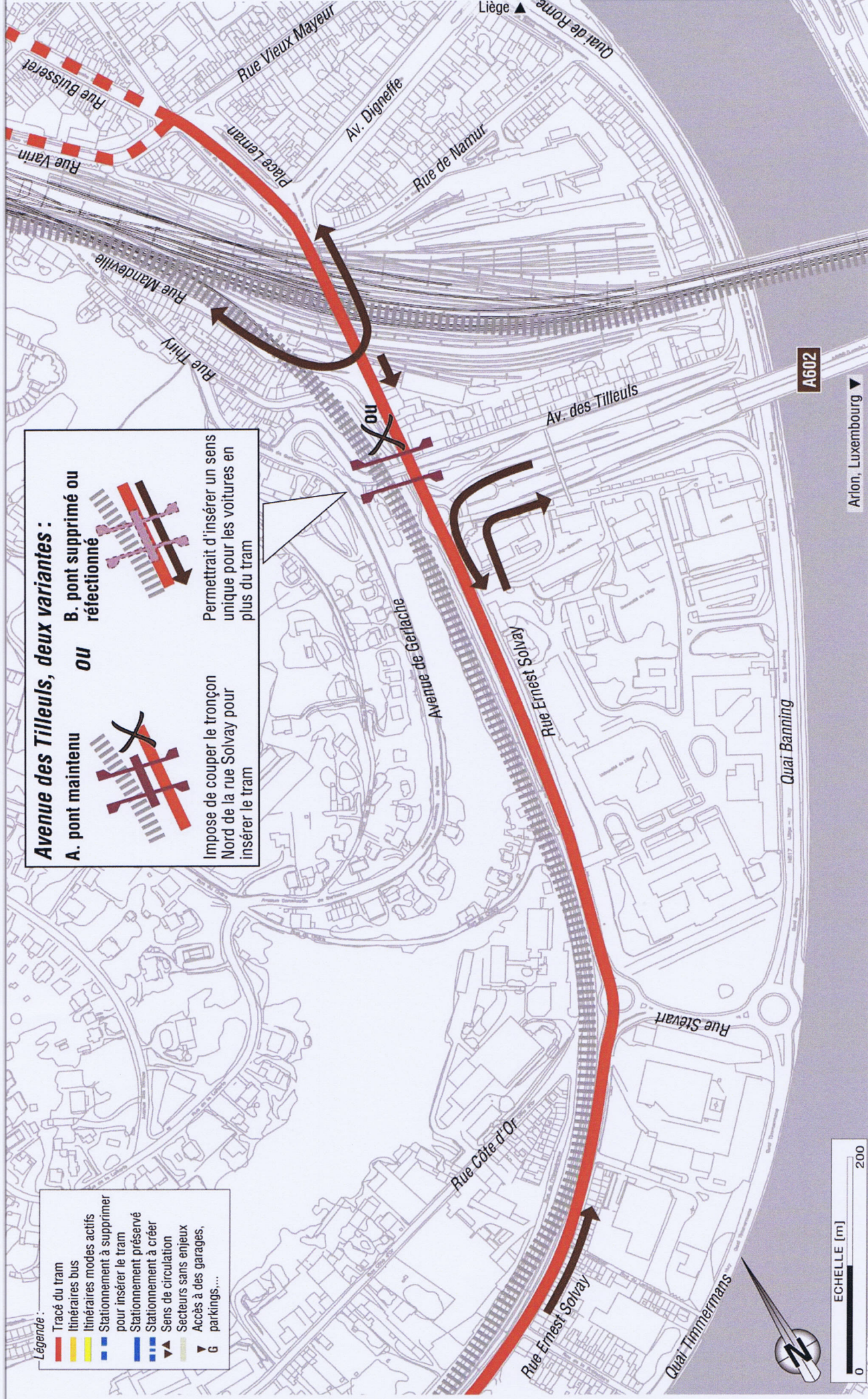
CO1 : Rue Solvay après la rue Schlemmer – Ville de Liège

CO2 : Rue Solvay le long des voies SNCB – Ville de Liège

CO3 : Passage sous le pont de l'avenue des Tilleuls – Ville de Liège



# TR04 : ENJEUX CIRCULATION ET STATIONNEMENT



## Circulations :

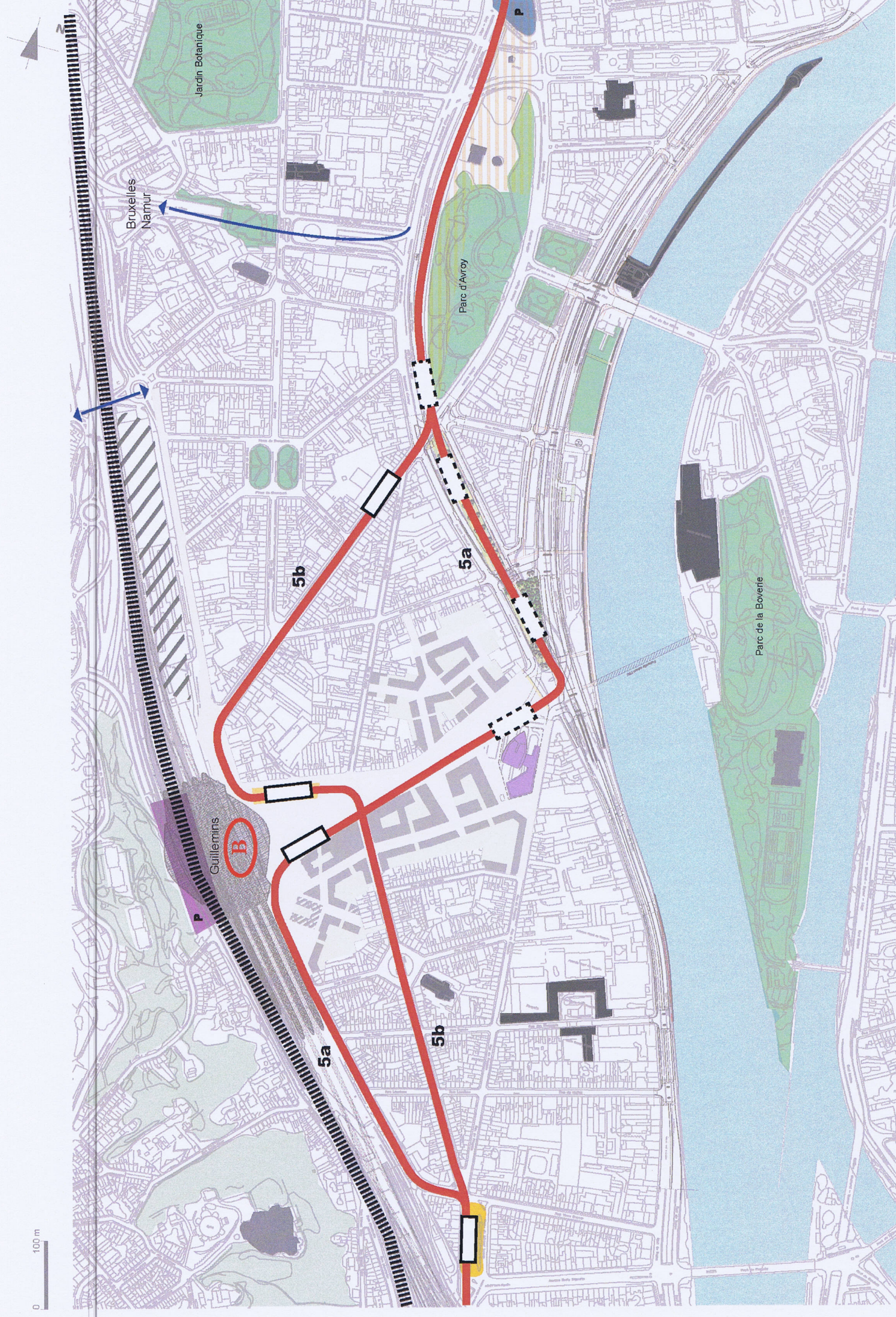
Enjeux concentrés au côté Nord de l'échangeur autoroutier ainsi que de la rue Mandeville :

- Assurer un lien à double sens entre les rampes nord de l'échangeur et le quai, via la rue Stévant ;
- Assurer un lien à double sens entre la rue Mandeville et la place Leman ;
- Goulet d'étranglement sous le pont de l'avenue des Tilleuls à affiner en phase d'avant-projet, en cohérence avec le projet des quais de Meuse et la coupure projetée sur l'axe Sclessin – Buisseret, selon deux variantes :
  - ♦ Coupure de la circulation automobile en cas de maintien du pont ;
  - ♦ Réfection du pont pour élargir le goulet et permettre le maintien d'une voie de la circulation, à sens unique vers Seraing pour empêcher le transit.
- Report de trafic dans le tram et sur le quai Banning, à affiner.

## Conclusion :

Secteur sans enjeu en termes de stationnement.

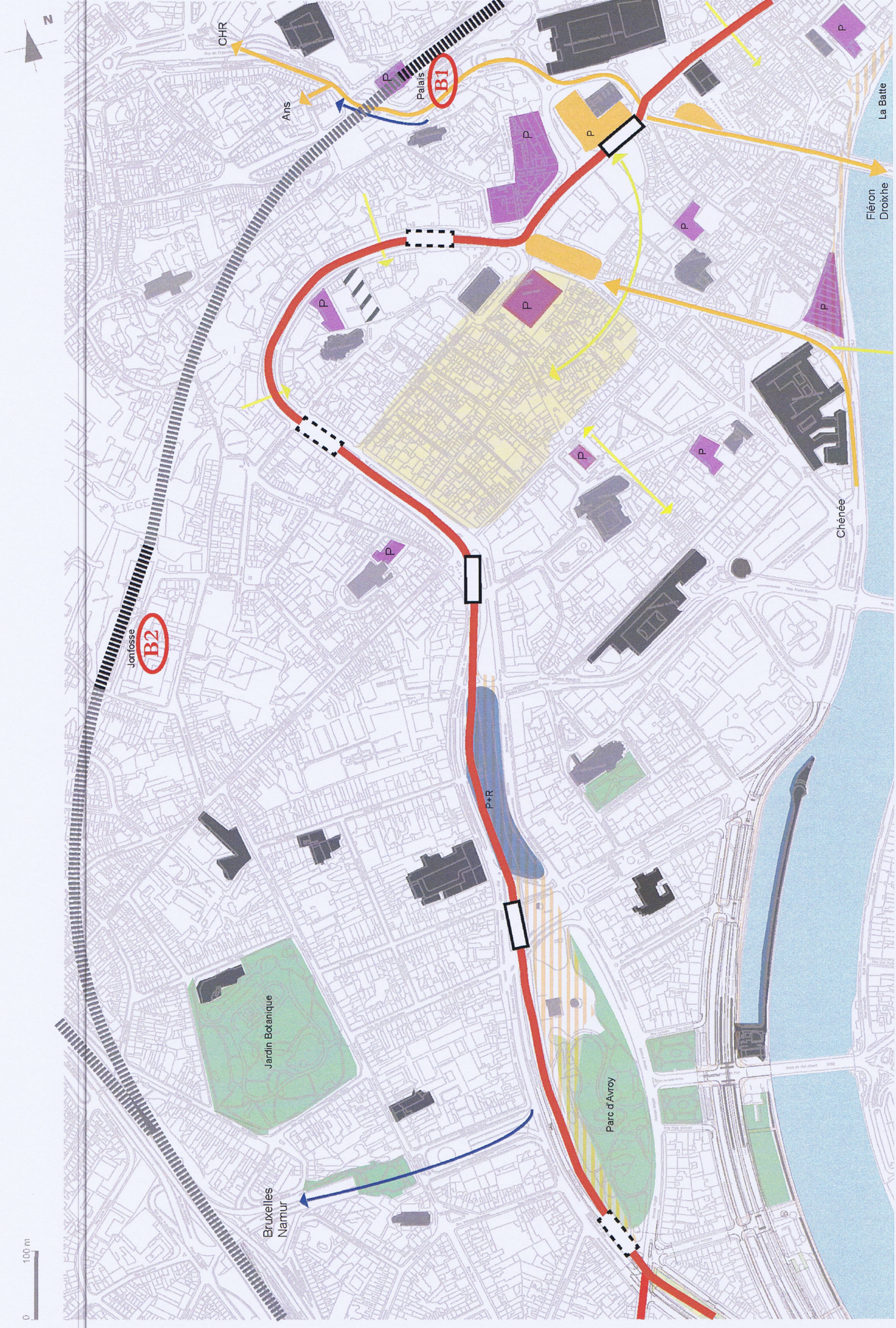
Contraignant en termes de circulation au niveau de l'échangeur autoroutier et du goulet sous le pont de l'avenue des Tilleuls.



# Tronçon 5

VOIR DOSSIER D'ANALYSE MULTICRITERES DES VARIANTES :

T1539-TR-AVP-AMV-RAP-TT-0048



# Tronçon 6

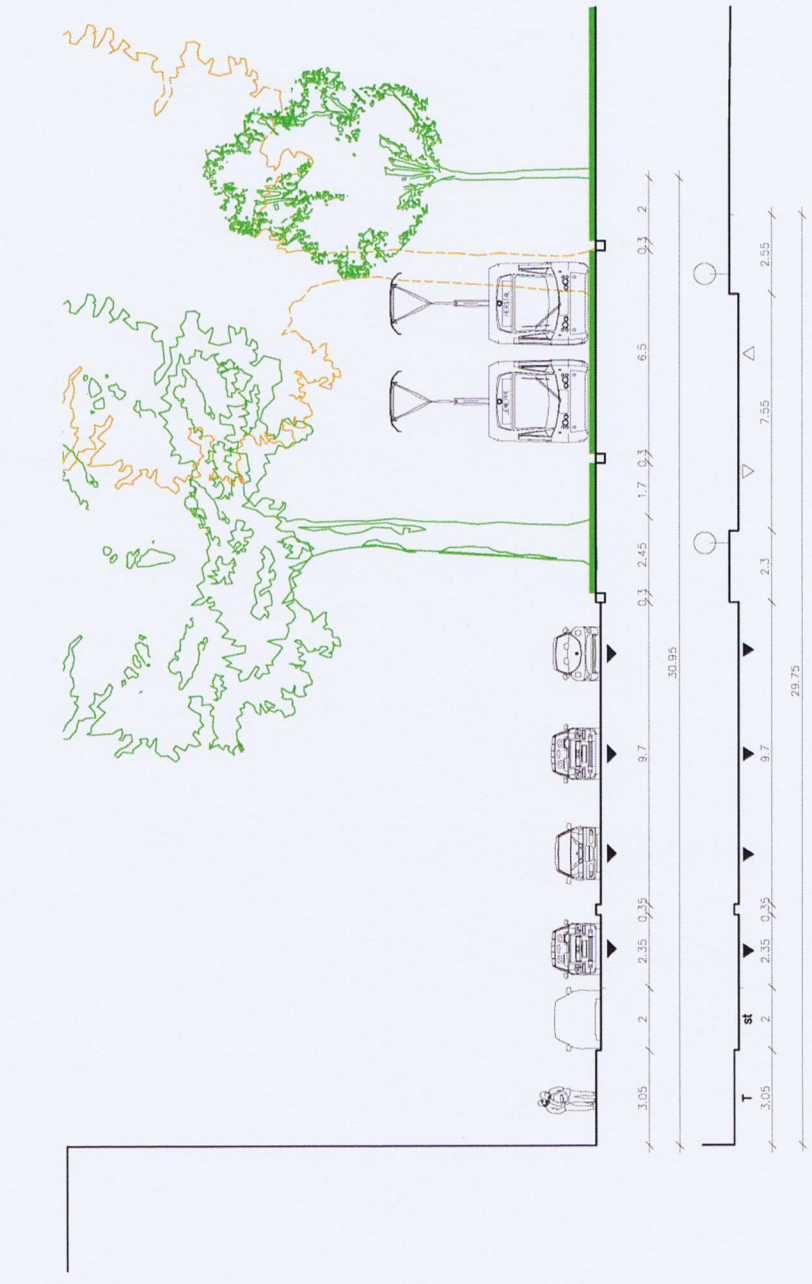
## RESUME DES FAISABILITES

<i><b>Insertion</b></i>	<i><b>Circulation et stationnement</b></i>	<i><b>Techniques</b></i>	<i><b>Exploitation</b></i>
Peu d'enjeux	Pas d'enjeu	Contraintes d'impétrants et d'ouvrages	Pas d'enjeu

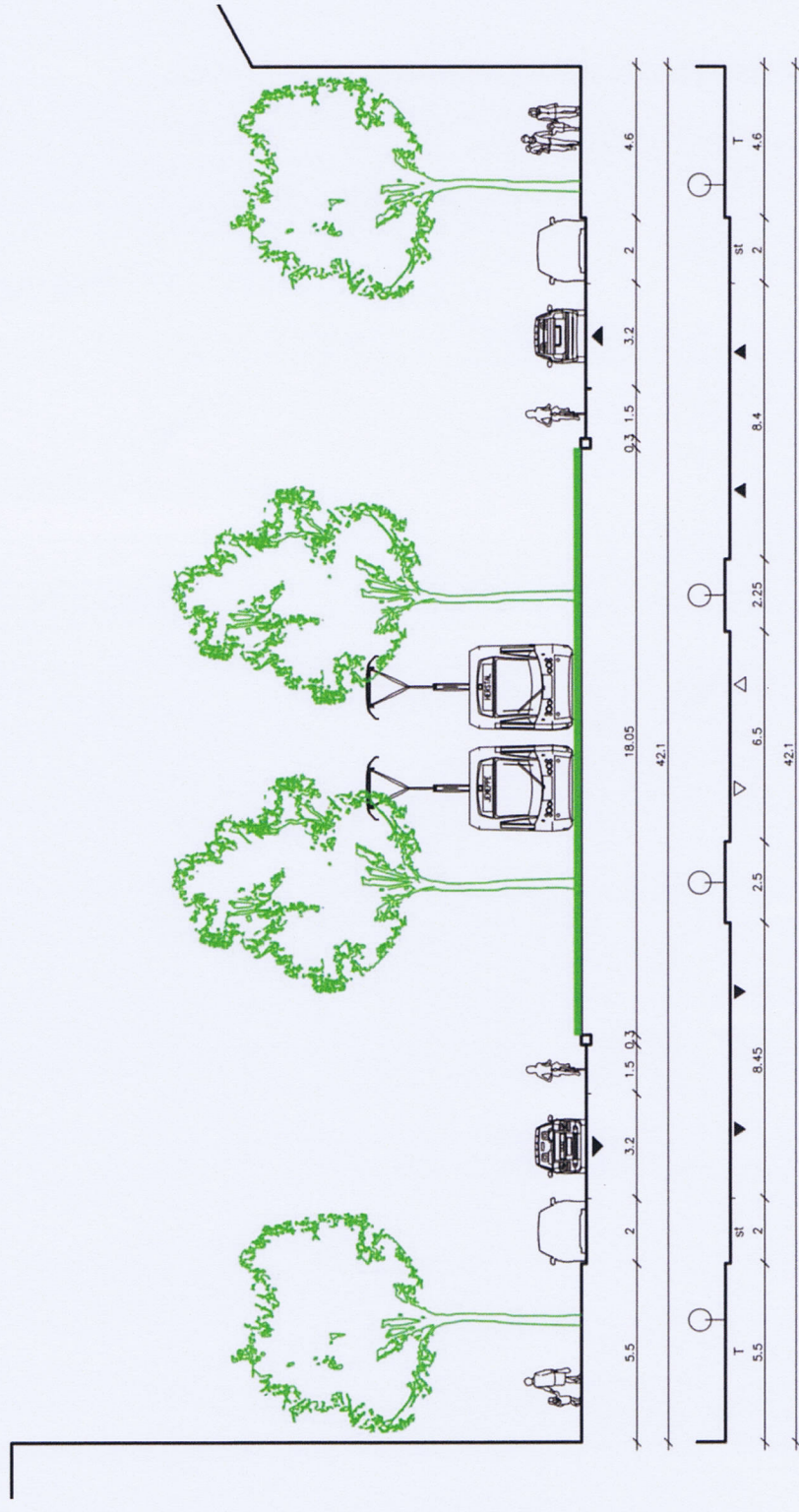
# TR06 : FAISABILITE INSERTION



Pas de difficultés d'insertion.  
 Une attention particulière sera menée concernant les arbres de l'avenue Blonden et du boulevard d'Avroy.



Boulevard d'Avroy



Boulevard de la Sauvenière

### Enjeux circulations

L'essentiel des préconisations du Plan Communal de Mobilité de la Ville de Liège de 1999 a été mis en œuvre dans le secteur du centre-ville : soulagement des axes Sauvenière (point 1 sur la carte) et Léopold (2), grâce à la valorisation du boulevard Destenay (3 et 4).

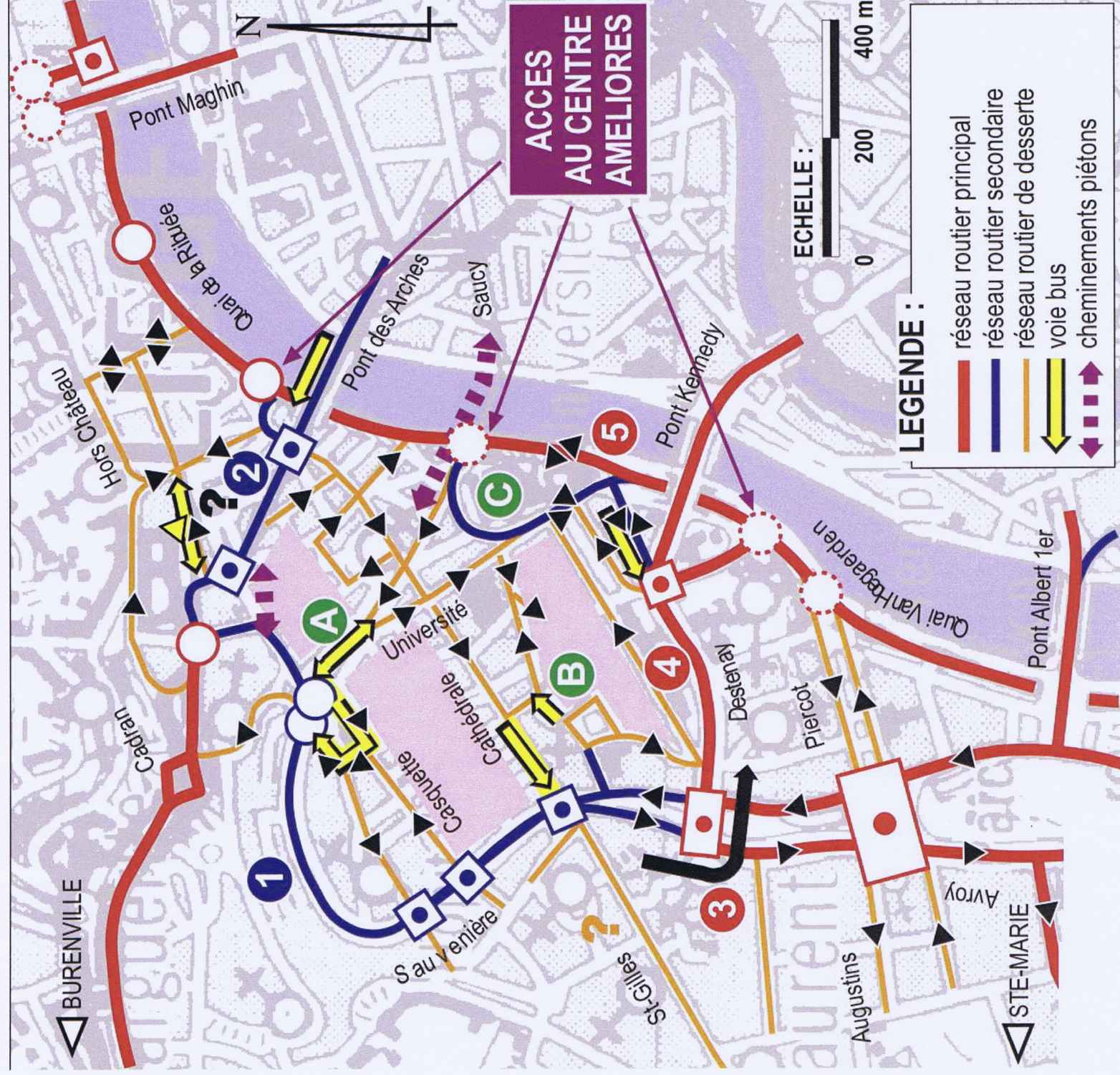
Les mesures prévues pour les quais sur Meuse sont en cours de réalisation (points 5 et C).

Enfin, le tram circulera essentiellement sur le site propre bus de l'axe Avroy – Sauvenière.

Les enjeux sont donc concentrés dans le secteur des places de l'Opéra et de la République française, à l'approche de la place Saint Lambert :

- La trémie existante et l'itinéraire sous-terrain empruntés par les bus entre le boulevard de la Sauvenière et la place Saint Lambert ne sont pas compatibles avec les contraintes d'insertion du tram (rayon de giration, gabarit libre d'obstacles, ...). Le tram devra rester en surface, en longeant les places de l'Opéra et de la République française, puis en empruntant la rue Joffre pour rejoindre la place Saint Lambert ;
- La trémie bus du boulevard de la Sauvenière doit être réaffectée à d'autres usages ou fermée ;
- Les circulations locales offertes dans les deux ronds-points de la place de l'Opéra doivent être simplifiées, pour permettre l'insertion du tram ;
- L'insertion dans la rue Joffre doit être affinée, pour permettre le passage du tram sans bloquer les fonctions actuelles, notamment sans réduire les trottoirs, compte tenu des très forts flux piétons actuellement rencontrés ;
- Les itinéraires et terminus des bus sont à adapter, en cohérence avec l'insertion du tram ;
- Enfin, les cheminements piétons et deux-roues doivent être améliorés, en particulier les traversées des grands axes.

## TR06 : ENJEUX CIRCULATION ET STATIONNEMENT



### Pistes à affiner en phase d'avant-projet

Tirer parti de l'insertion du tram pour mettre en œuvre l'une des mesures structurantes initialement prévue par le PCM : la fermeture du transit automobile sur les rues de la Régence – et de l'Université, entre les quais et le cœur de la Ville (point A sur la carte).

Affiner les mesures d'accompagnement requises rue Léopold, suite à l'insertion du tram :

- La mise en piétonnier et tram de l'axe Féronstrée implique la suppression du tourne-à-gauche de la place Saint Lambert vers la place du Marché (excepté livraisons et fonctions riveraines) ;
- Les longues files de tourne-à-gauche actuellement constatées vont disparaître, avec pour corollaire une diminution de la saturation du rond-point au débouché de la N3 en provenance du Cadran...
- ... qui ne doit pas s'accompagner d'un appel de trafic de transit sur l'axe de la N3.

Veiller à préserver les possibilités d'évolution du réseau de bus, en parallèle ou suite à l'ouverture du tram, avec les axes bus renforcés entre le Nord-Ouest (Ans, Saint-Nicolas) et l'Est – Sud-Est (Bressoux, Chênaie).

### Conclusion

Secteur sans enjeu en termes de stationnement.

Principes de circulation à hauteur des places de l'Opéra, de la République française et Saint Lambert à affiner en phase d'avant-projet.

### Impacts sur les réseaux

Le premier endroit délicat de ce tronçon est l'intersection du Boulevard d'Avroy avec la rue du Jardin Botanique : un exutoire (diamètre 1.50m) descend de cette rue, traverse le boulevard et poursuit par le Boulevard Piercot. Cet exutoire devant passer au-dessus de la trémie de l'Avenue Rogier, il est proche du niveau du sol. Le recouvrement théorique est d'environ 1.50 mètres. Comme dans les cas précédents (voir les tronçons précédents), le niveau de la plate-forme devra éventuellement être adapté, ce qui ne devrait a priori pas poser de problème.

Dans le virage du Boulevard de la Sauvenière, le tracé retrouve un imposant collecteur d'égouts. En effet, il n'est plus sous la voirie mais bien sous le site propre des bus. Vu sa section importante (3.70m par 2.70m), il n'est pas envisageable de le déplacer. Ce sont donc les regards des chambres de visite qui devront l'être.

Enfin, au niveau des réseaux, le véritable point noir de ce tronçon est constitué de la rue Joffre. Deux collecteurs d'égouts s'y croisent, il y a un important nœud de canalisations de la CILE (réseau de distribution de l'eau) ainsi que des traversées de câbles à haute tension d'ORES à proximité de la Place de l'Opéra sans oublier une autre traversée sur le toit du parking souterrain devant les Galeries Saint-Lambert. Vu la faible profondeur du parking, cette dernière se fait directement sous les pavés.

En plus de tous ces réseaux, une conduite de gaz à moyenne pression traverse cette rue au niveau de la Place de l'Opéra, puis longe la façade de la Galerie Saint-Lambert avant de poursuivre dans la rue Léopold.

Vu leurs dimensions, les deux collecteurs devront rester sous la plate-forme, les autres réseaux allant être modifiés. A nouveau, les regards seront déplacés. Remarquons encore l'exutoire de diamètre 1.5m qui coupe le tracé à hauteur des rues Sainte Ursule et Léopold. Comme les exutoires précédents, celui-ci doit impérativement rester opérationnel, même pendant les travaux.

### Impacts fonciers

Aucun impact.

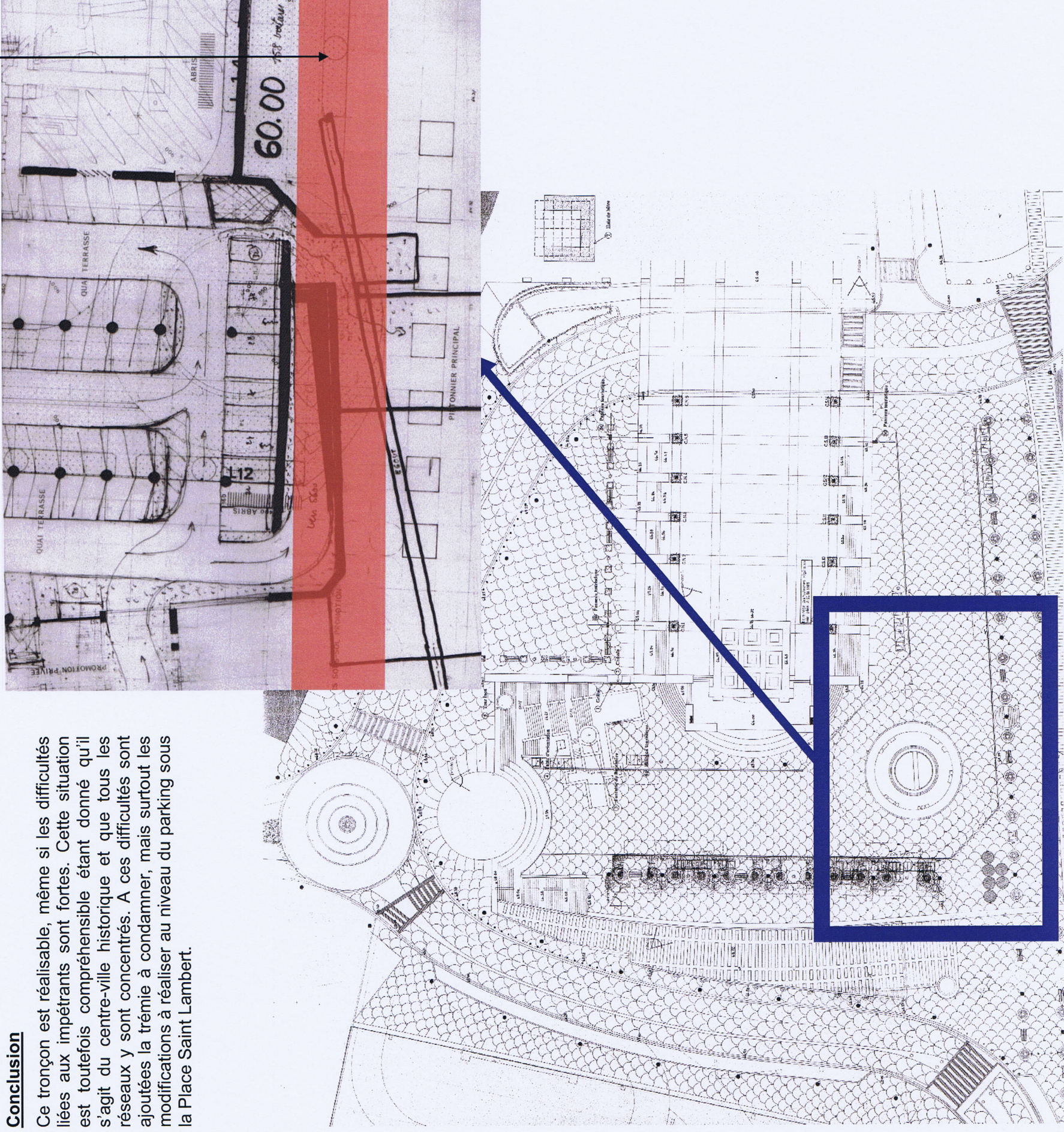
### Impacts sur les ouvrages

Le tracé du tram suit le site propre des bus jusqu'à la fin du Boulevard de la Sauvenière puis la rue Joffre. De part les dimensions et les girations de l'actuelle trémie des bus reliant le boulevard de la Sauvenière à la Place Saint Lambert, le tram ne pourra l'emprunter. Afin de réaliser la plate-forme du tram, il faudra donc condamner cette trémie. Le tunnel devra donc être partiellement rebouché.

Par ailleurs, au niveau de la Place Saint Lambert, le tram devra surplomber une partie du parking souterrain. Cet ouvrage est assez contraignant étant donné que la plate-forme du tram devrait passer au-dessus des locaux techniques de la place et du parking, mais surtout des entrées d'air alimentant le parking.

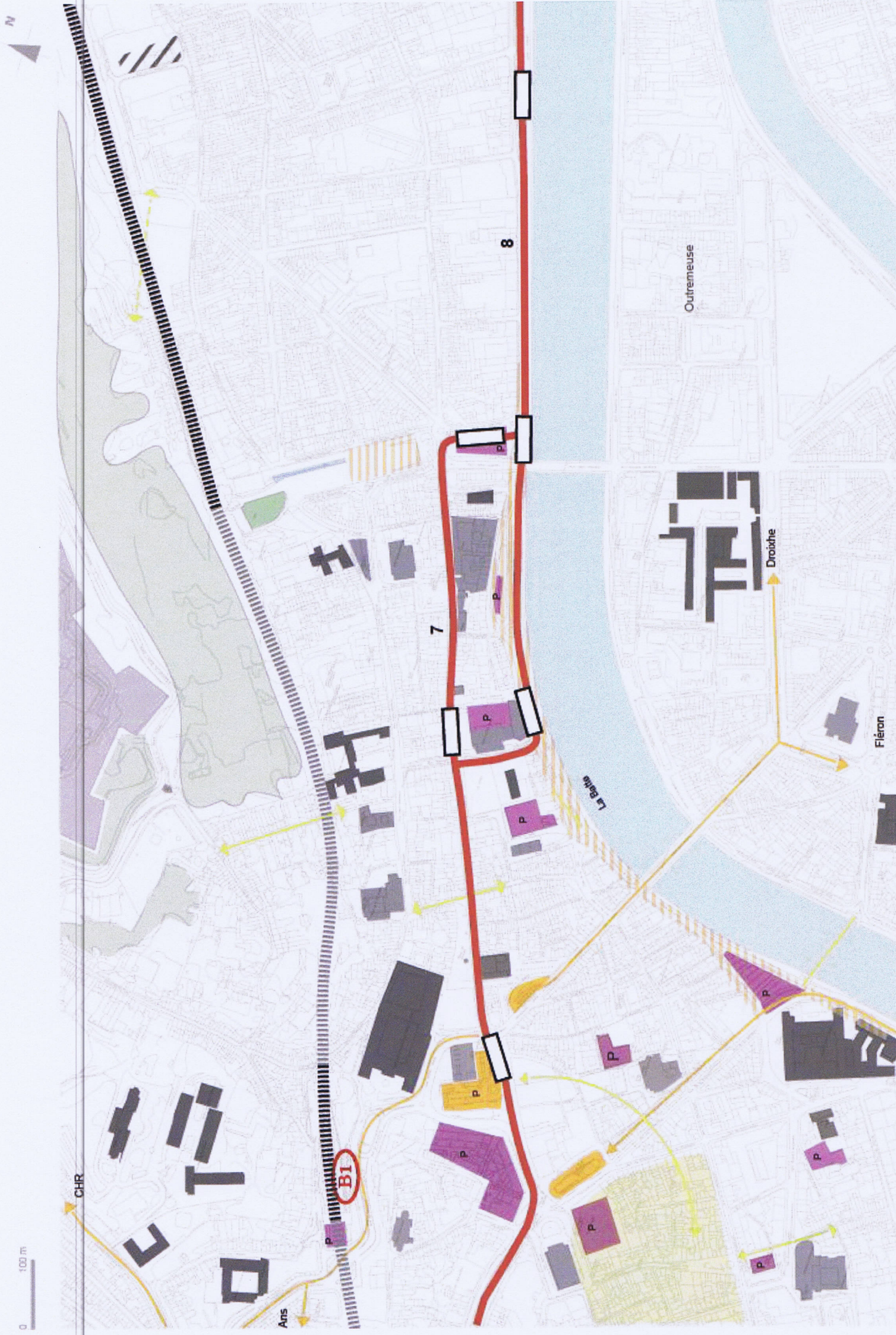
## TR06 : ENJEUX TECHNIQUES

Gabarit Libre d'Obstacle (GLO) du tram.



### Conclusion

Ce tronçon est réalisable, même si les difficultés liées aux impétrants sont fortes. Cette situation est toutefois compréhensible étant donné qu'il s'agit du centre-ville historique et que tous les réseaux y sont concentrés. A ces difficultés sont ajoutées la trémie à condamner, mais surtout les modifications à réaliser au niveau du parking sous la Place Saint Lambert.



# Tronçon 7

VOIR ANALYSE MULTICRITERES DES VARIANTES

T1539-TR-AVP-AMV-RAP-TT-0048



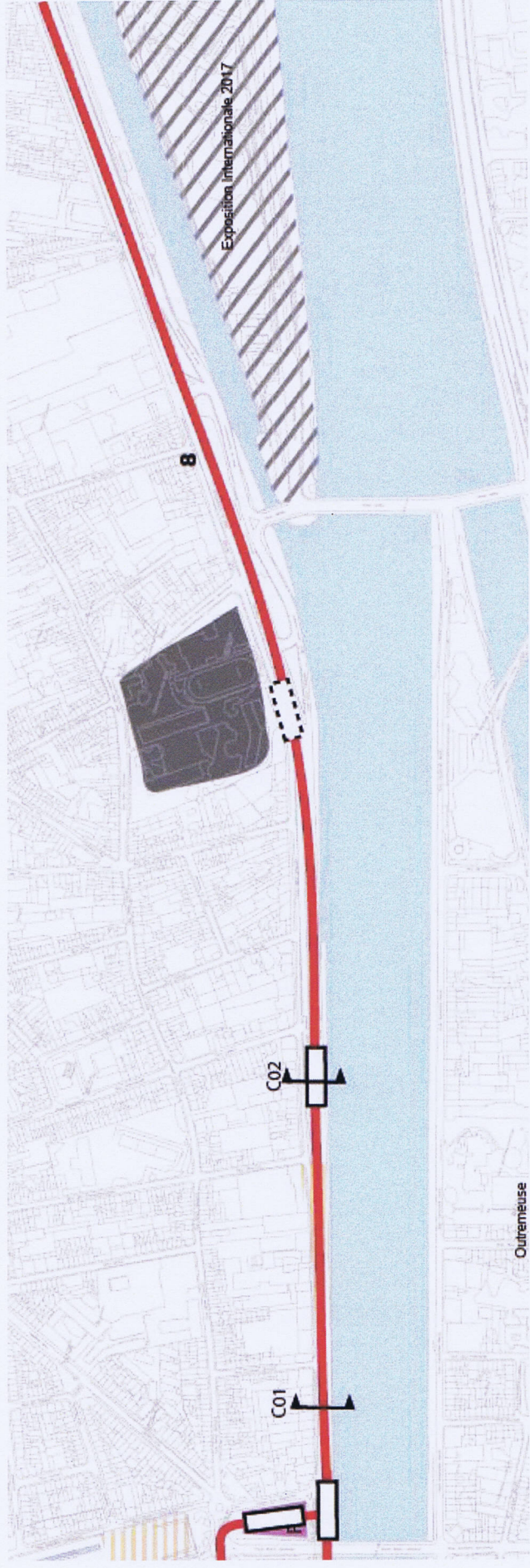
# Tronçon 8

## RESUME DES FAISABILITES

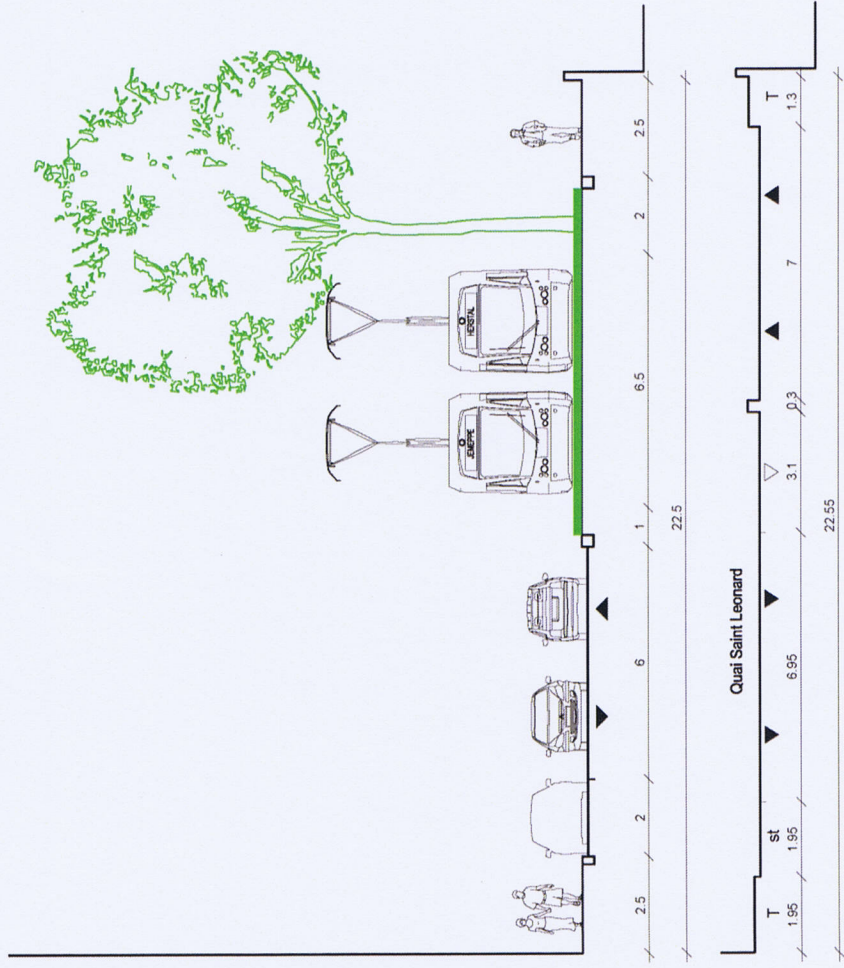
<i>Insertion</i>	<i>Circulation et stationnement</i>	<i>Techniques</i>	<i>Exploitation</i>
Pas d'enjeu	Peu d'enjeux	Pas d'enjeu	Peu d'enjeux



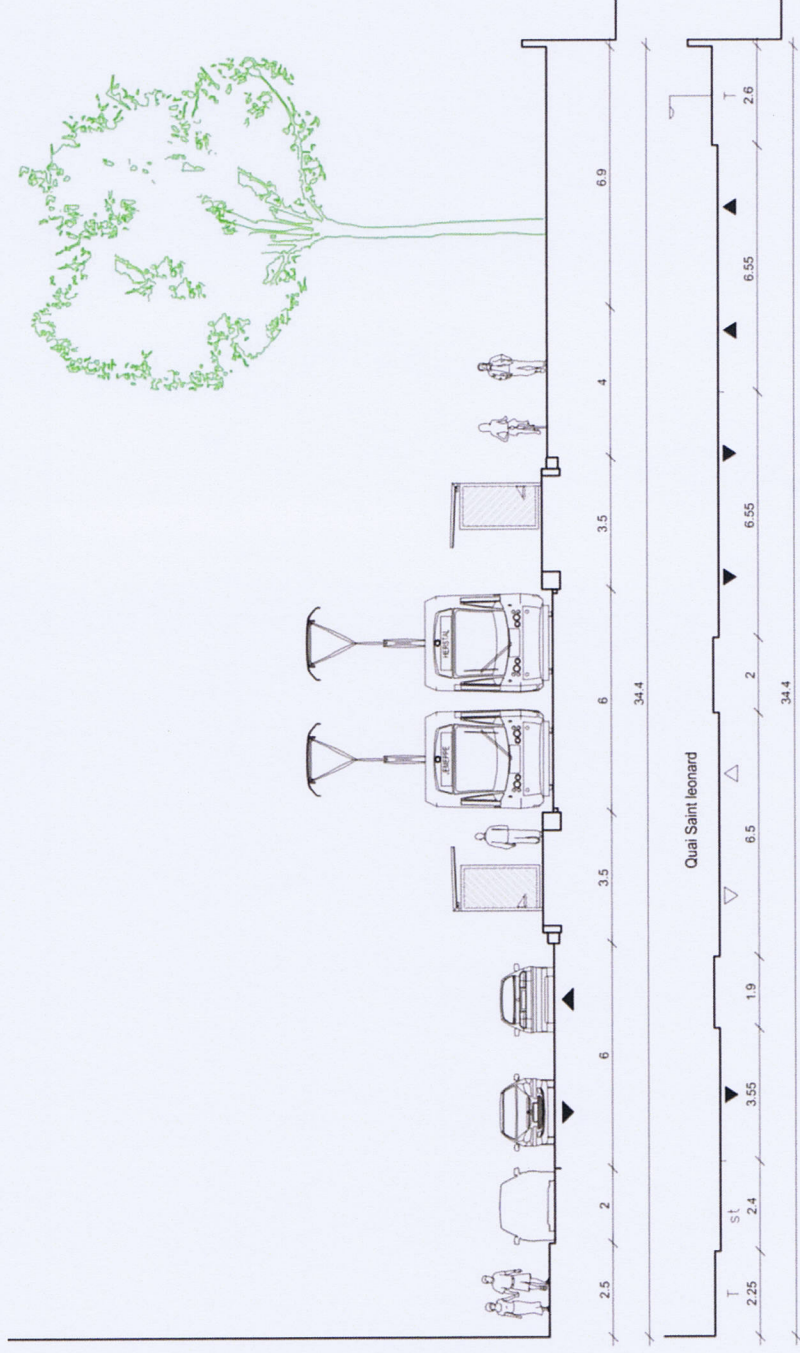
# TR08 : FAISABILITE INSERTION



Pas de difficulté d'insertion sur le quai Saint Léonard. Le positionnement des stations aux endroits les plus larges ne posent aucune difficulté.

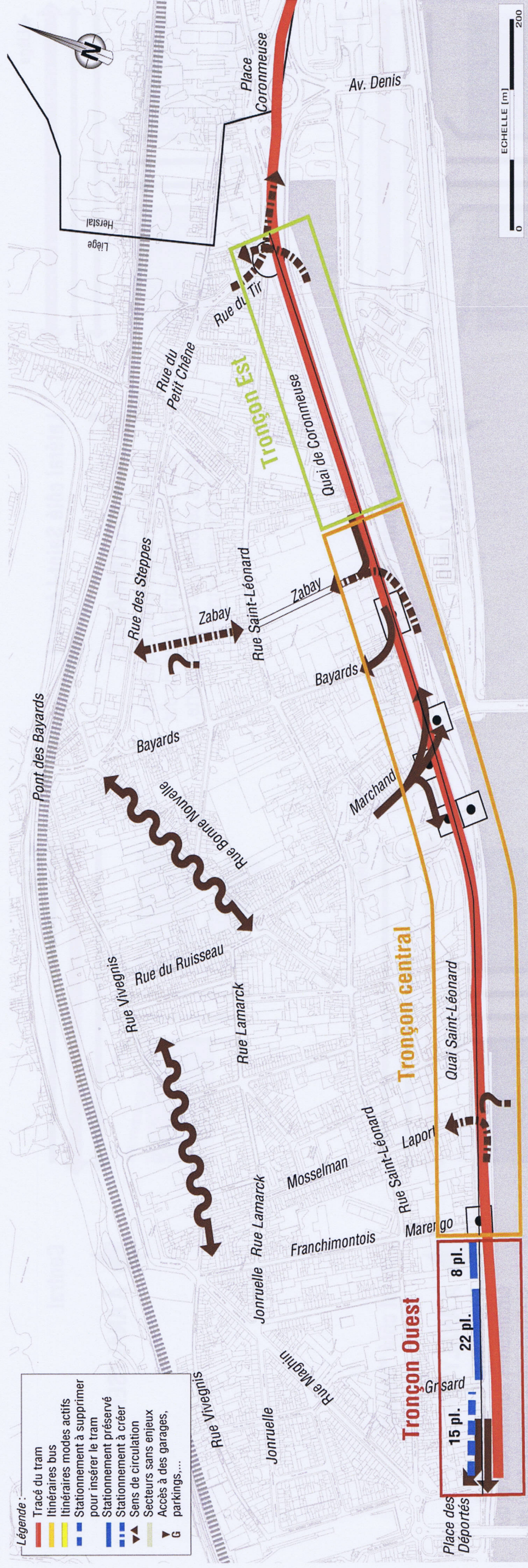


Quai Saint Léonard



Quai Saint Léonard – Station Marengo

## TR08 : ENJEUX CIRCULATION ET STATIONNEMENT



### Circulations

- ✓ Maîtriser le transit entre le pont des Bayards et la place des Déportés et le reporter sur les quais (8 à 10'000 uv/jo au total des deux sens) ;
- ✓ Les quais présentent trois sections distinctes en termes de circulation :
  - De Déportés à Marengo à l'Ouest, il s'agit de la portion la plus étroite. Vérifier la faisabilité d'y préserver deux voies de circulation en entrée de ville sur les 40 à 50 derniers mètres, afin de préserver la capacité du carrefour de la place des Déportés (échanges avec le pont Maghin et les quartiers Féronstrée et St-Léonard) ;
  - De Marengo au pont Atlas (rue Zabay), ce tronçon central est moins contraignant en termes d'emprises, mais les fortes charges de trafic à écouler et les reports de transit nécessiteront d'en affiner la capacité, en particulier à hauteur du pont Atlas ;
  - En aval du pont Atlas à l'Est, le quai ne présente pas d'enjeu de capacité, ni d'emprises.

### Stationnement

Peu d'enjeux hormis dans le tronçon Ouest du Quai :

### Situation actuelle

- Environ 45 places publiques.

### Impact du tram

- Suppression d'environ 10 places.

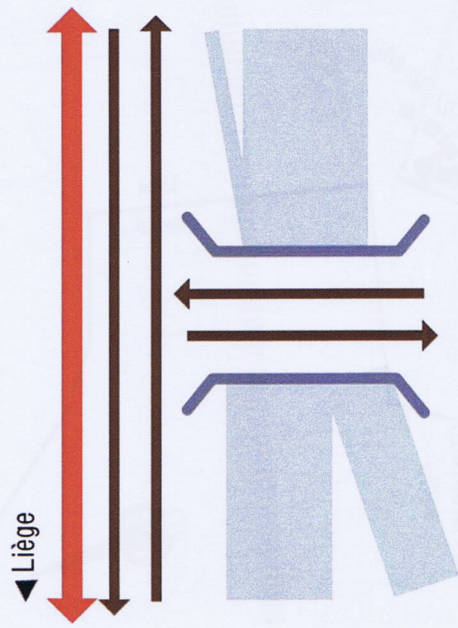
### Propositions

- Peu d'alternatives disponibles, hormis un transfert modal sur le tram.

### Conclusion

Tronçon peu contraignant en termes de faisabilité.

## TR08 : ENJEUX CIRCULATION ET STATIONNEMENT

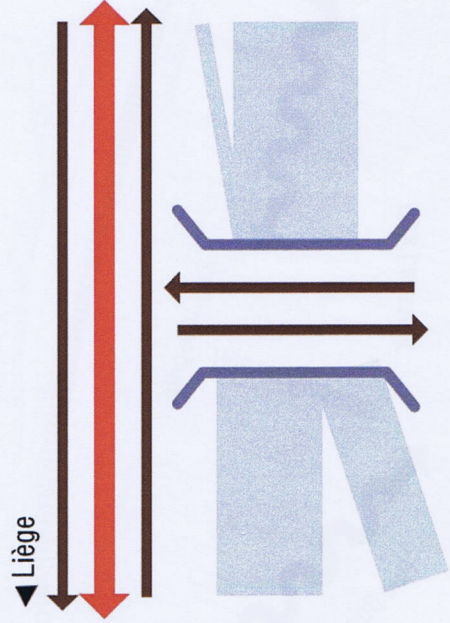


Latéral côté Saint-Léonard



### NON RECOMMANDÉ

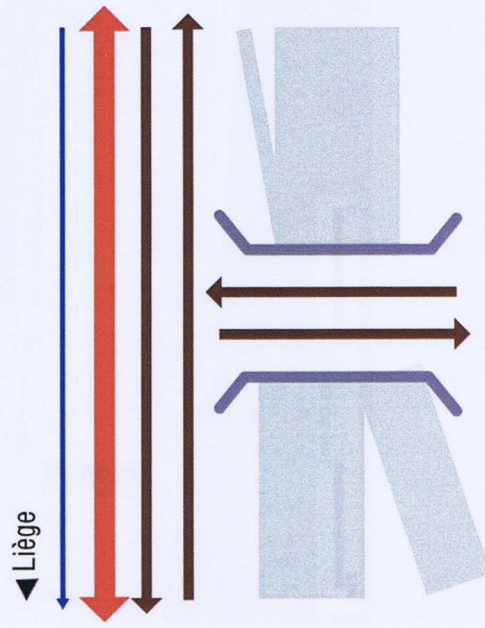
car les échanges avec le quartier sont trop pénalisants (plus de dix accès secondaires et de desserte, en conflit avec le tram)



Central



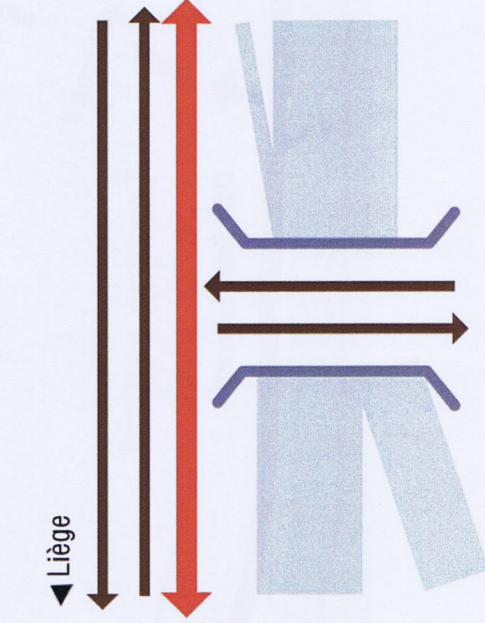
### À ANALYSER



Latéral + contre-allée Saint-Léonard



### À ANALYSER



Latéral côté "Meuse"



### À ANALYSER

Intéressant du point de vue circulations automobiles et du stationnement riverain (peu de conflits tram/véhicules). Attention aux liaisons piétonnes Saint-Léonard ↔ tram

#### Légende :

- Tramway
- Voies principales de circulation automobile
- Contre-allée

#### Conclusion

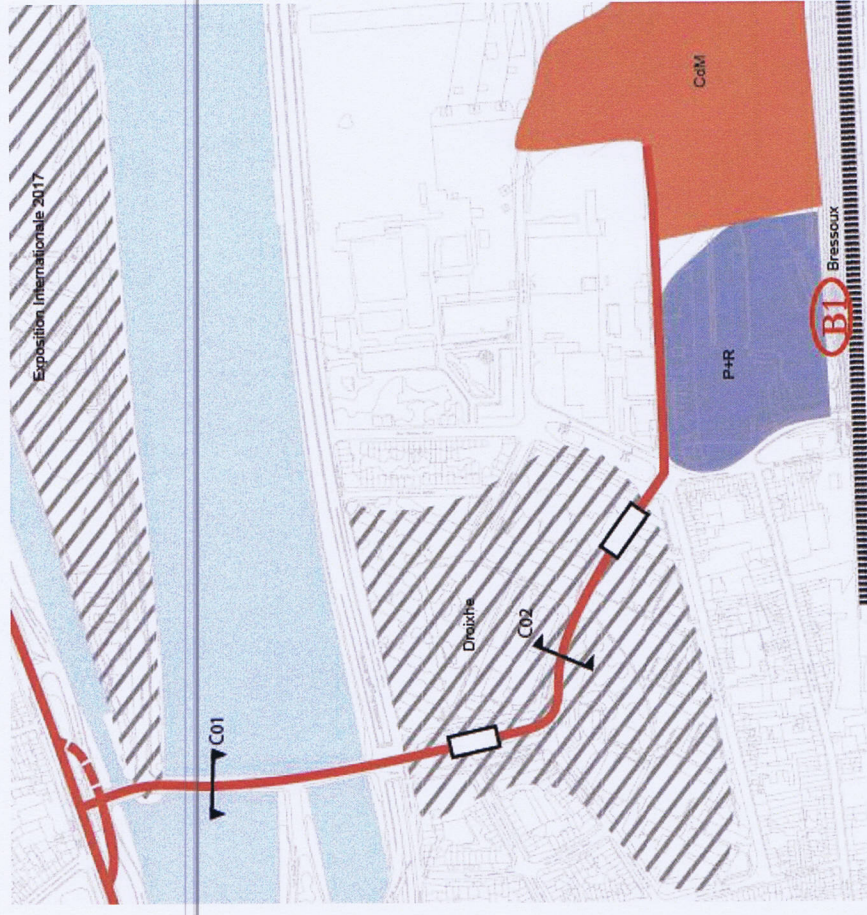
Variantes de profils en travers à affiner en phase d'avant-projet, en concertation avec la Région (SPW, SRWT-TEC) et avec la Ville, en cohérence avec les réflexions en cours pour le quartier Saint-Léonard.



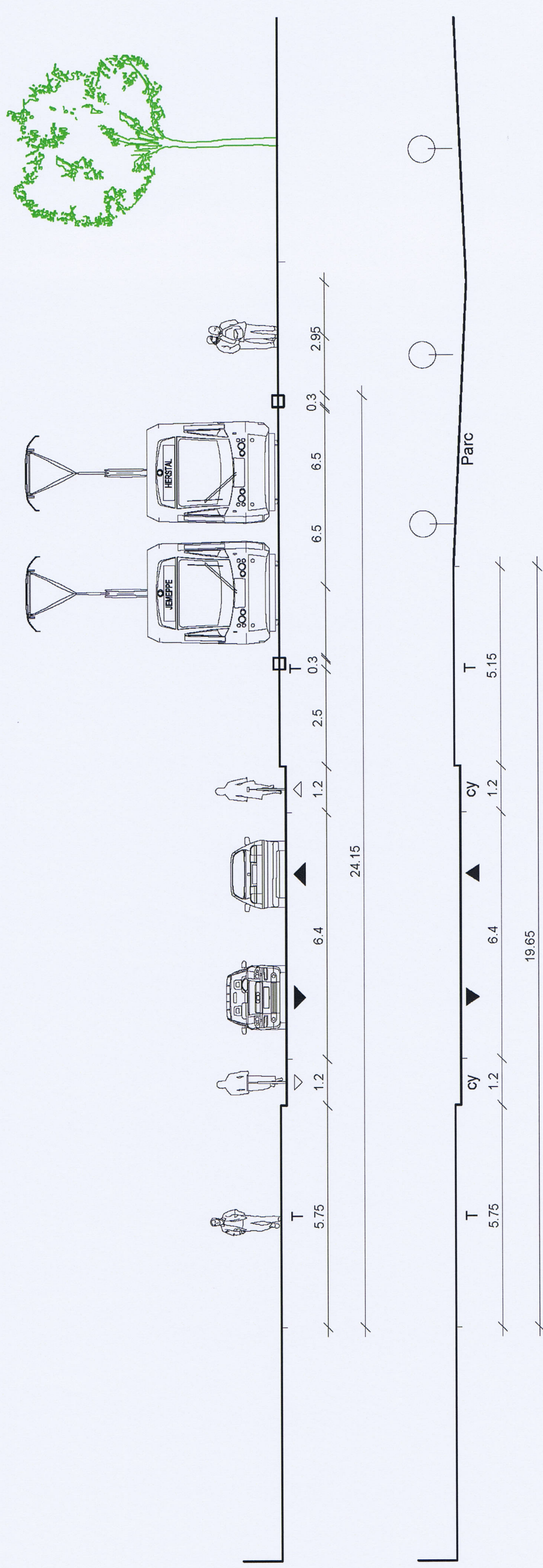
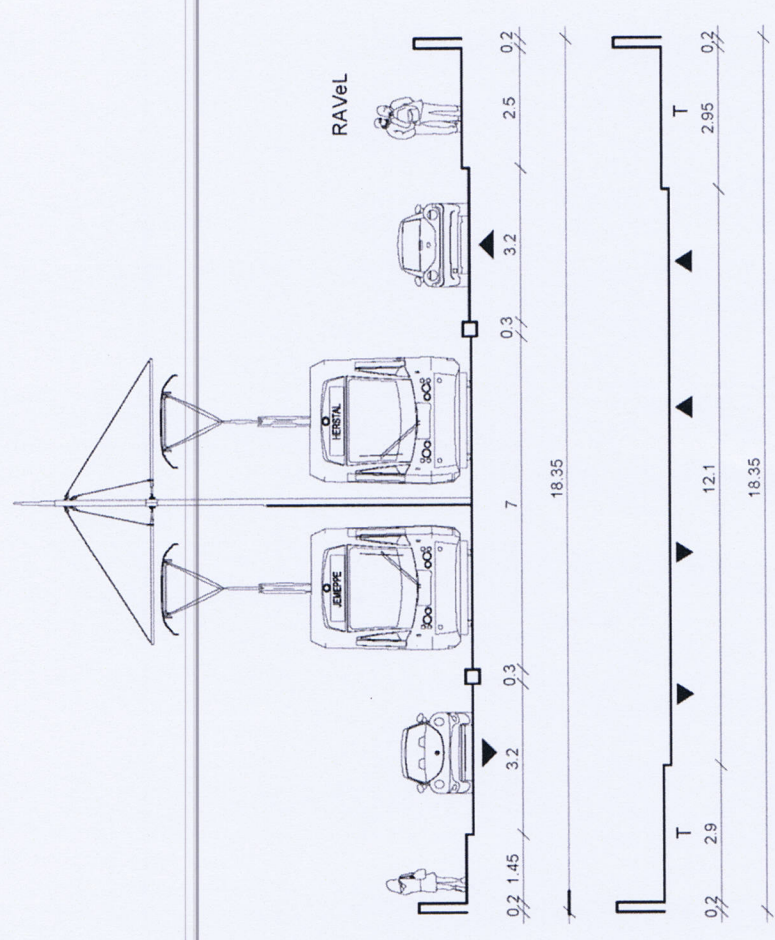
# Antenne Droixhe

## RESUME DES FAISABILITES

<i>Insertion</i>	<i>Circulation et stationnement</i>	<i>Techniques</i>	<i>Exploitation</i>
Pas d'enjeu	Peu d'enjeux	Pas d'enjeu	Peu d'enjeux

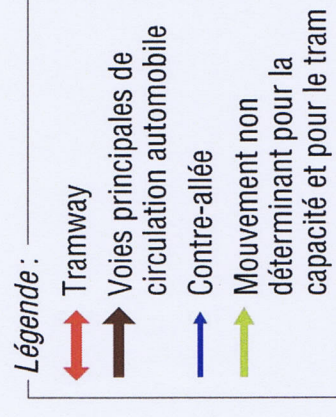
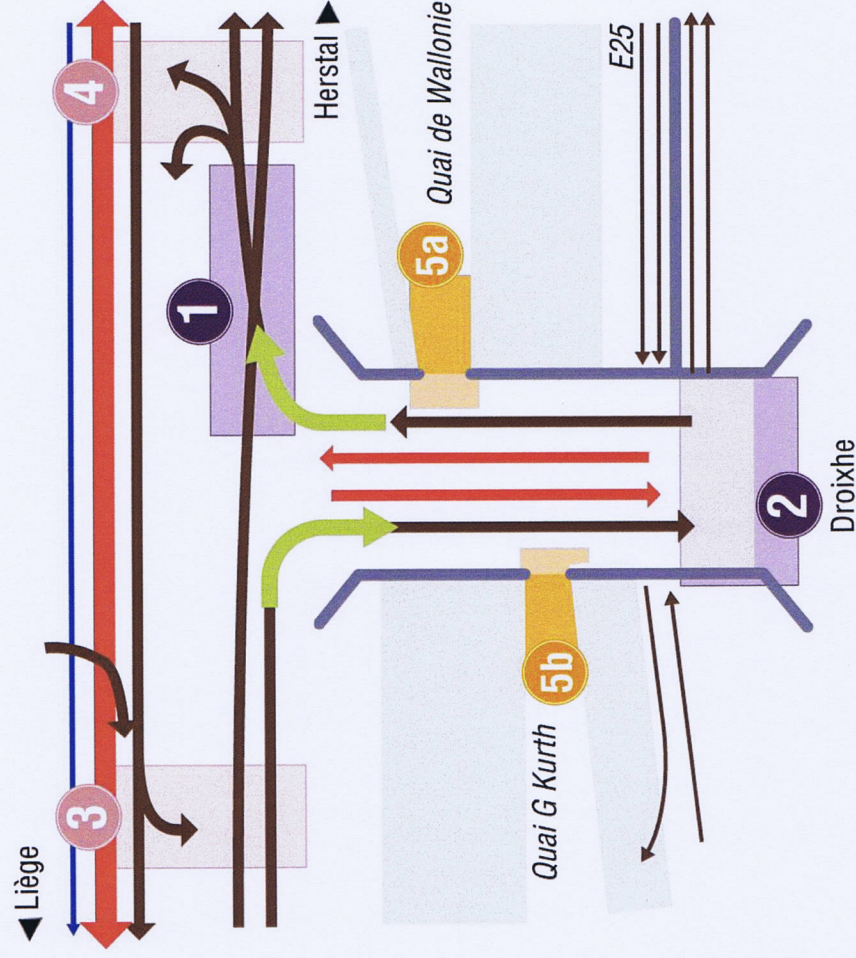


# FAISABILITE INSERTION



## Principales problématiques à affiner en phase d'avant-projet

# ENJEUX CIRCULATION ET STATIONNEMENT



### Les têtes du pont Atlas, au Nord et au Sud

- 1 Gestion de l'entrecroisement au Nord
  - 2 Calibrage du carrefour avec l'E25 au Sud
- ### La capacité des carrefours sur les quais au Nord
- 3 Carrefours Ouest (Commandant Marchand + rebroussement)
  - 4 Carrefour Nord-Est d'accès à la rue Zabay, à la contre-allée et de rebroussement

### Echanges avec les deux transversales sur le pont

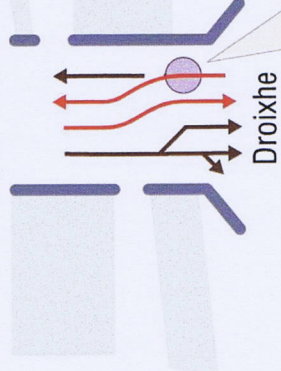
5a 5b

- 2 Carrefour de l'E25, deux calibrages à analyser sur la base des comptages

#### Variante tram en central



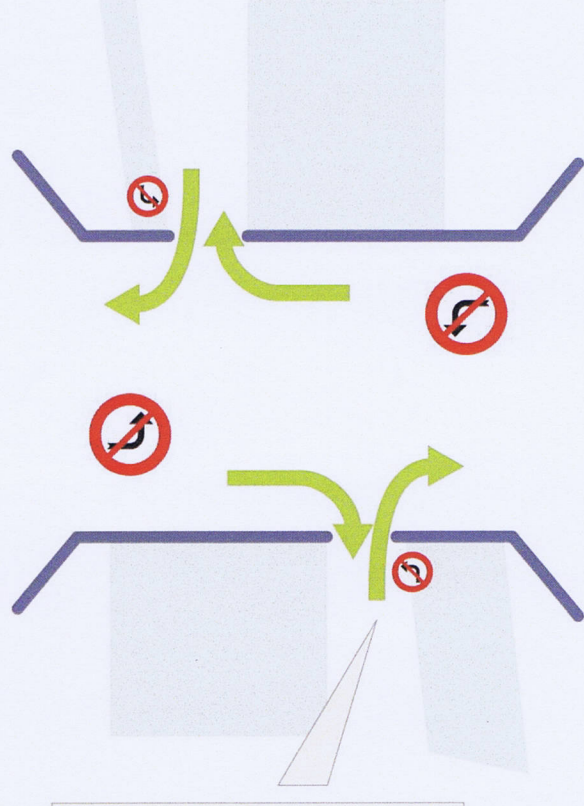
#### Variante tram latéral + mixte entre le quai Kurth et l'E25



Pas de mixité réelle, car séparation des flux tram et automobiles dans le temps. Peu d'incidence sur le tram, car sur un tronçon court de moins de 90 m.

- 5a 5b
- En relation avec les quais de Wallonie et Kurth, affiner la faisabilité et l'opportunité de supprimer les tournes-à-gauche

A ce stade, le mouvement de tourne-à-gauche en sortie du quai Kurth vers Herstal au Nord paraît difficilement supprimable et devrait pouvoir être maintenu  
 → faisabilité de son maintien à évaluer sur la base des charges de trafic (comptages en septembre 2011)





Tronçons 9 et 10

VOIR ANALYSE MULTICRITERES DES OPTIONS A HERSTAL

T1539-TR-AVP-AMV-RAP-TT-0101

# Annexe 1



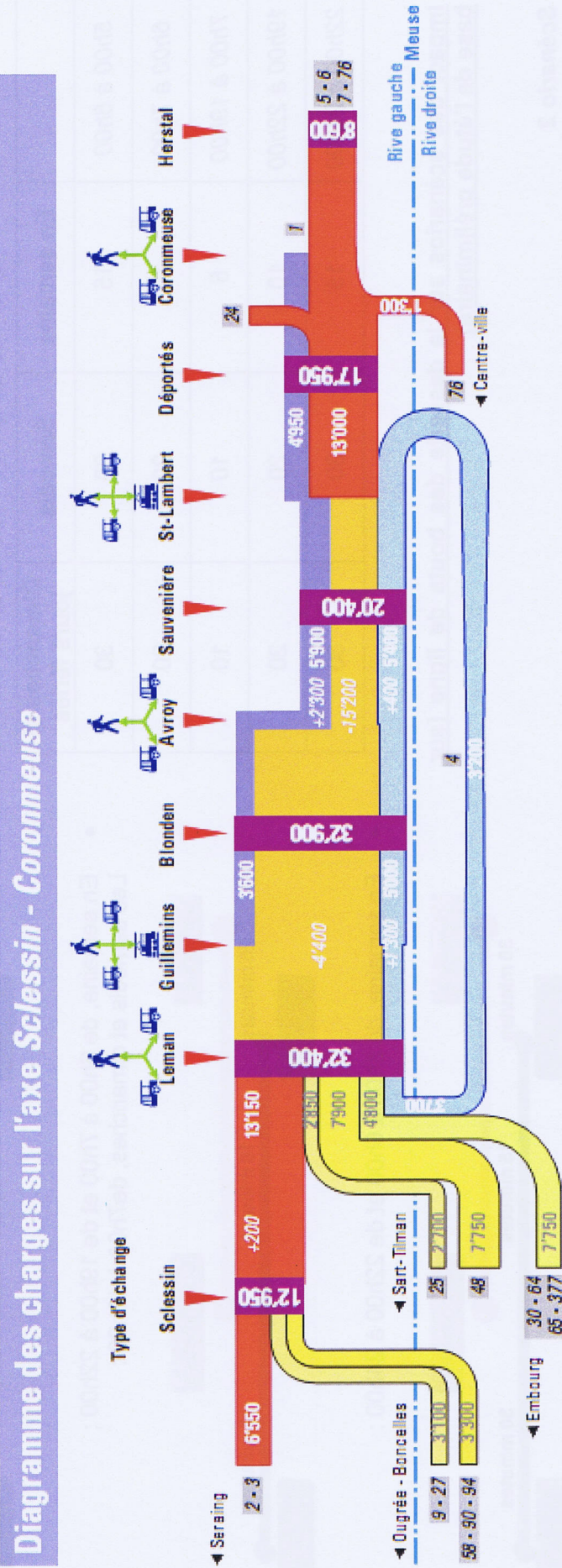
### Difficultés d'exploitation d'une longue ligne

- Plus une ligne est longue, plus elle est confrontée à un nombre d'aires importants ;
- Plus une ligne est longue, plus il est difficile d'optimiser l'offre à la demande sur la globalité du parcours.

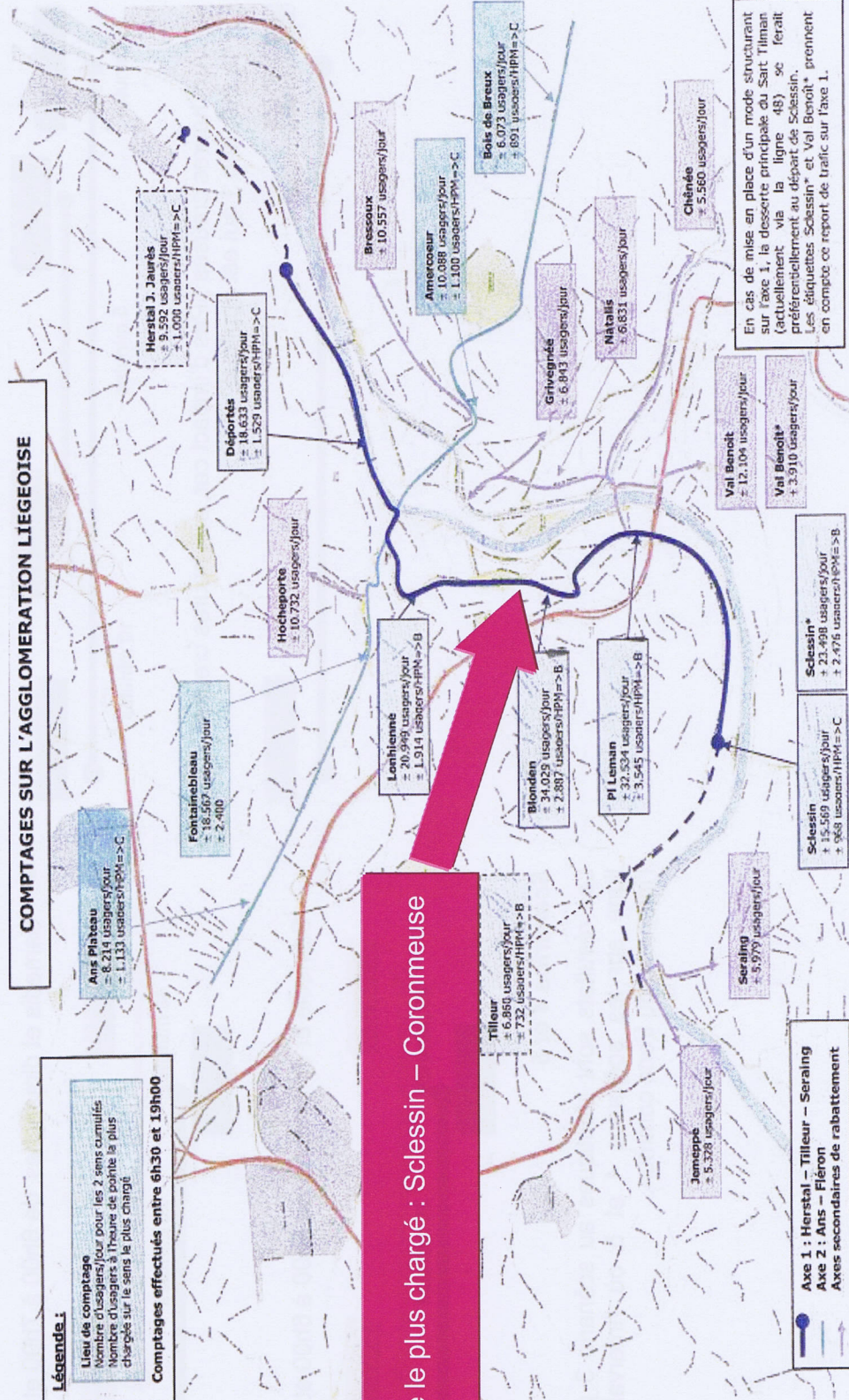
## FAISABILITE D'EXPLOITATION

### Analyse des scénarios

### Quels sont les éléments connus ?



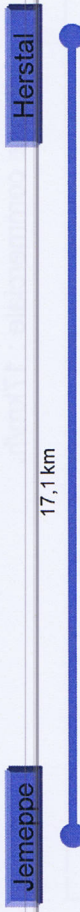
### Charge par tronçon



### Trois scénarios possibles sans l'antenne Droixhe

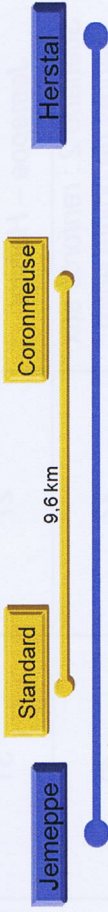
#### Scénario 1

La ligne est exploitée de bout en bout.



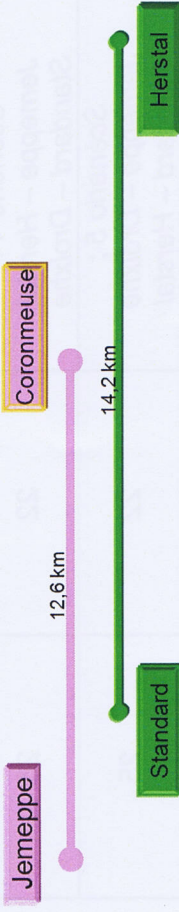
#### Scénario 2

Scénario 1 + renfort aux heures de pointe, uniquement entre le Standard et Coronmeuse.



#### Scénario 3

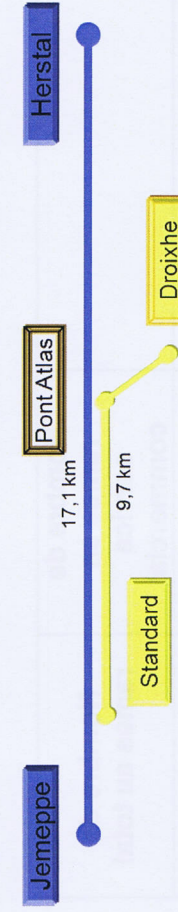
Deux lignes avec un tronc commun sur la partie la plus chargée, Standard – Coronmeuse.



### Deux scénarios possibles avec l'antenne Droixhe

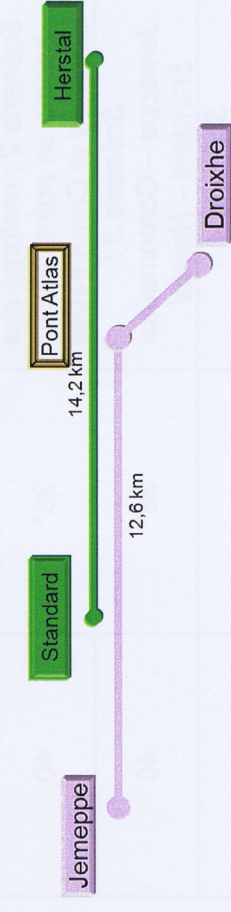
#### Scénario 4

Deux lignes, exploitation de la branche Droixhe depuis le Standard.



#### Scénario 5

Deux lignes, exploitation de la branche Droixhe depuis Jemeppe.



**Impact sur le parc****Au démarrage**

- Intervalle aux heures de pointe : 5 minutes ;
- Vitesse commerciale : 17km/h.

	Nombre de rames en service commercial	Nombre de rames au total
Scénario 1 : Jemeppe – Herstal	27	31
Scénario 2 : renforcé aux heures de pointe entre Standard et Coronmeuse	22	25
Scénario 3 : Jemeppe – Coronmeuse Standard – Herstal	22	25
Scénario 4 : Jemeppe – Herstal Standard – Droixhe	22	25
Scénario 5 : Jemeppe – Droixhe Standard – Herstal	22	25

- Economie de 4 à 6 rames pour les scénarios 2 à 5.
- Investissement supplémentaire : 2 terminus partiels à créer.

**A l'horizon 30 ans (capacité maximale de la ligne)**

- Intervalle aux heures de pointe : 3 minutes ;
- Vitesse commerciale : 17km/h.

	Nombre de rames en service commercial	Nombre de rames au total
Scénario 1 : Jemeppe – Herstal	45	50
Scénario 2 : renforcé aux heures de pointe entre Standard et Coronmeuse	36*	40
Scénario 3 : Jemeppe – Coronmeuse Standard – Herstal	36*	40
Scénario 4 : Jemeppe – Herstal Standard – Droixhe	36*	40
Scénario 5 : Jemeppe – Droixhe Standard – Herstal	36*	40

\* Le cadencement sur le tronç commun peut générer de l'improductivité et coûter une à deux rames supplémentaires.

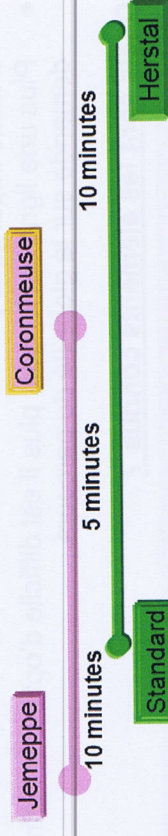
- Economie de 8 à 10 rames pour les scénarios 2 à 5.
- Investissement supplémentaire : 2 terminus partiels à créer.

## FAISABILITE D'EXPLOITATION

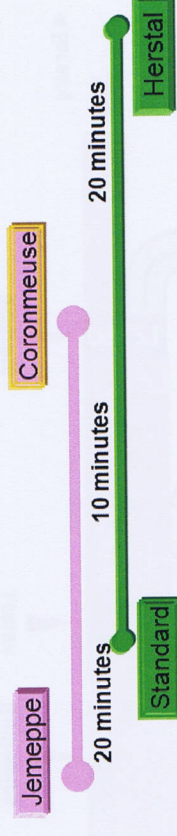
### Analyse des scénarios

**Scénario 3**

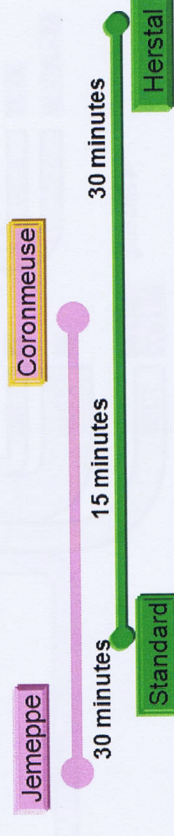
- En journée, de 7h00 à 19h00 :



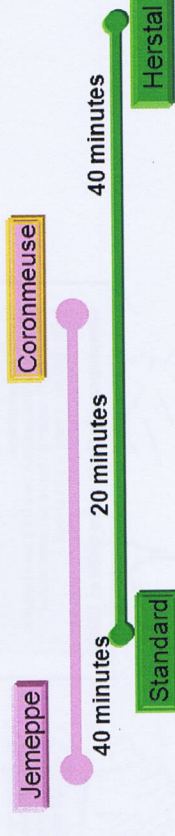
- En semaine, de 6h00 à 7h00 et de 19h00 à 22h00 ;  
Les samedis et dimanches, de 7h00 à 19h00 :



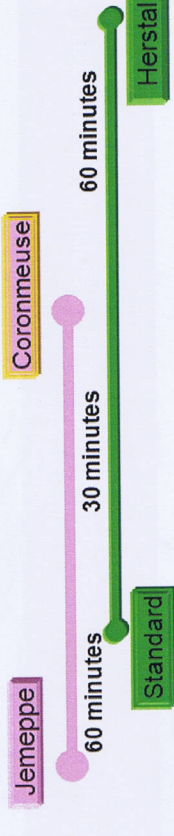
- En semaine, de 5h00 à 6h00 et de 22h00 à 24h00 :



- Samedis et dimanches, de 6h00 à 7h00 et de 19h00 à 22h00 :



- Samedis et dimanches, de 5h00 à 6h00 et de 22h00 à 24h00 :

**Scénarios 4 et 5**

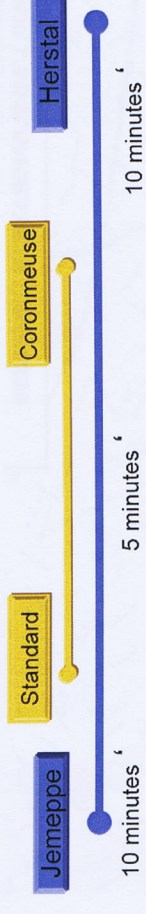
Les résultats sont identiques au scénario 3 pour les extrémités de ligne sur les scénarios 4 et 5 où l'intervalle vaut le double de l'intervalle du tronç commun.

**Intervalle sur la journée suivant le type de jour****Intervalle d'étude au démarrage proposé en phase préliminaire**

	En semaine	Samedis	Dimanches et jours fériés
5h00 à 6h00	15	30	30
6h00 à 7h00	10	20	20
7h00 à 19h00	5	10	10
19h00 à 22h00	10	20	20
22h00 à 24h00	15	30	30

**Impact des scénarios sur la desserte des bouts de ligne (sur base de l'étude préliminaire)****Scénario 2**

- Aux heures de pointe :

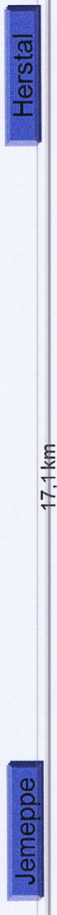


- Aux heures creuses : Pas d'impact car, aux heures creuses, c'est le scénario 1 qui est appliqué.



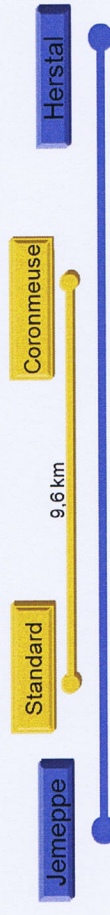
## Avantages et inconvénients de chaque scénario (offre et exploitabilité) sans l'antenne Droixhe

### Scénario 1



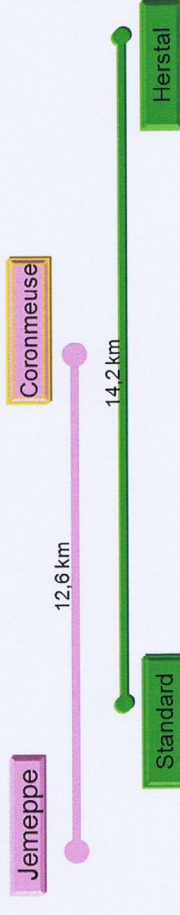
- Offre trop riche sur les extrémités.

### Scénario 2



- Par rapport au scénario 1 :
- Meilleure adaptation de l'offre ;
  - Meilleure répartition de la charge dans les rames du tronç commun ;
  - Meilleure gestion des modes dégradés ;
  - Peut générer des correspondances (à vérifier avec les enquêtes origine – destination).

### Scénario 3



- Par rapport au scénario 1 :
- Meilleure adaptation de l'offre ;
  - Meilleure répartition de la charge dans les rames du tronç commun ;
  - Meilleure gestion des modes dégradés ;
  - Peut générer des correspondances (à vérifier avec les enquêtes origine – destination) ;
  - Rigidité dans les intervalles.

Par rapport au scénario 2 :

- Les longueurs des deux lignes d'exploitation sont équilibrées.

## Avantages et inconvénients de chaque scénario (offre et exploitabilité) avec l'antenne Droixhe

### Scénarios 4 et 5

- Bonne répartition de la charge dans les rames du tronç commun ;
- Bonne gestion des modes dégradés ;
- Peut générer des correspondances (à vérifier avec les enquêtes origine – destination).

Scénario 5 par rapport au scénario 4 :

- Les longueurs des deux lignes d'exploitation sont équilibrées.

# FAISABILITE D'EXPLOITATION

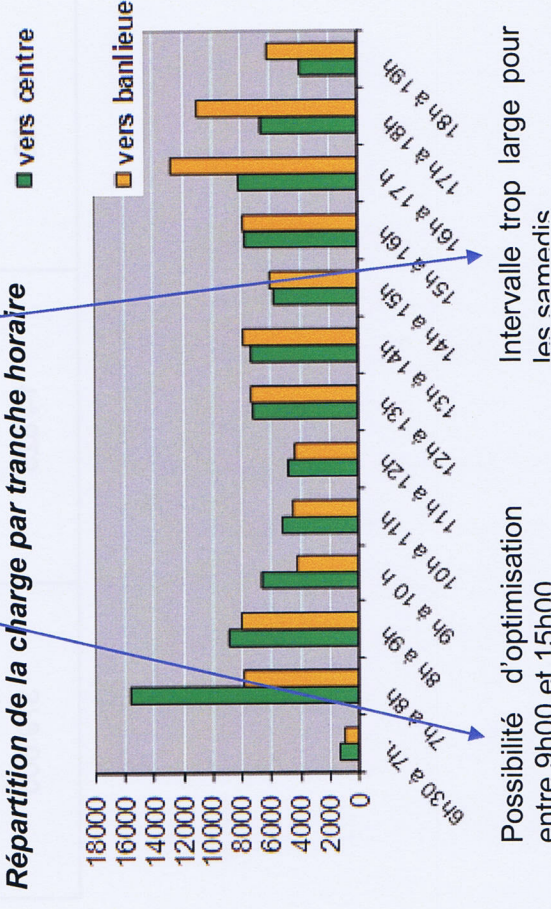
## Analyse des scénarios

### Intervalles sur la journée suivant le type de jour

#### Intervalle d'étude au démarrage proposé en phase préliminaire

	En semaine	Samedis	Dimanches et jours fériés
5h00 à 6h00	15	30	30
6h00 à 7h00	10	20	20
7h00 à 19h00	5	10	10
19h00 à 22h00	10	20	20
22h00 à 24h00	15	30	30

### Répartition de la charge par tranche horaire



### Proposition de nouveaux intervalles au démarrage

	En semaine	Samedis	Dimanches et jours fériés
5h00 à 6h00	15	30	30
6h00 à 7h00	15	15	20
7h00 à 9h00	5	10	10
9h00 à 15h00	7,5	7,5	10
15h00 à 19h00	5	7,5	10
19h00 à 22h00	10	15	15
22h00 à 24h00	15	20	15

## Comparatif des coûts d'exploitation au démarrage (effectués sur base de la grille horaire ci-avant)

	Coût / km (€)	km / an	Coût annuel (K€)
Scénario 1	8	1 680 181	13 441
Scénario 2	8	1 568 046	12 617
Scénario 3	8	1 310 251	10 482
Scénario 4	8	1 310 251	10 482
Scénario 5	8	1 310 251	10 482

Economie de 7% pour le scénario 2 ; 23% pour les scénarios 3 à 5.

### Proposition de nouveaux intervalles à l'horizon 30 ans

	En semaine	Samedis	Dimanches et jours fériés
5h00 à 6h00	15	30	30
6h00 à 7h00	10	15	20
7h00 à 9h00	3	5	10
9h00 à 15h00	5	5	10
15h00 à 19h00	3	5	10
19h00 à 22h00	10	10	10
22h00 à 24h00	15	15	15

## Comparatif des coûts d'exploitation à l'horizon 30 ans (effectués sur base de la grille horaire ci-dessus)

	Coût / km (€)	km / an	Coût annuel (K€)
Scénario 1	8	2 376 094	19 009
Scénario 2	8	1 955 179	15 763
Scénario 3	8	1 852 942	14 825
Scénario 4	8	1 852 942	14 825
Scénario 5	8	1 852 942	14 825

Economie de 18% pour le scénario 2 ; 22% pour les scénarios 3 à 5.