

# Extension du réseau de tramway à moyen et long termes

## Etudes d'Avant Projet

### Extension « SUD » de la ligne/tram « A » (ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN)

Dossier n°01

## Rapport de synthèse

#### Identification du document

	Identifiant interne	nb. pages	identifiant projet
identification		114 pages	S-S-GE-00-000-AVP-RAP-010499-A

	Etabli par	Vérfié par	Approuvé par
prénom, nom	R.BERNARD	Marc ROUHET	Serge GOUNANT
fonction	Responsable infra	Ingénieur projet	Chef de projet
date	12/06/2012	13/06/2012	14/06/2012
visa			

diff. externe	Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS)
diff. interne	GETAS

## Sommaire / Table des matières

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>6</b>
<b>2. DONNEES GENERALES D'INSERTION .....</b>	<b>10</b>
<b>3. SOLUTION D'ENSEMBLE RETENUE .....</b>	<b>12</b>
3.1. RUE VINCENT SCOTTO .....	12
3.2. RUE DE LA CEINTURE – AVENUE MESSMER .....	14
3.3. PLACE QUINTENZ .....	18
3.4. ROUTE DE LYON .....	20
3.5. DEBRANCHEMENT CAMPUS.....	22
3.6. TABLEAU RECAPITULATIF DES LONGUEURS DE LIGNE .....	24
<b>4. VARIANTES SIGNIFICATIVES .....</b>	<b>26</b>
4.1. RUE VINCENT SCOTTO .....	26
4.2. AVENUE MESSMER.....	28
4.2.1. Etude de définition – Site propre intégral .....	28
4.2.2. Site mixte intégral.....	30
4.3. TERMINUS SALLE DES FETES.....	33
4.3.1. Quai central avec une avant-gare .....	33
4.3.2. Quais latéraux sur le terrain de Huron .....	34
4.4. TERMINUS PARTIEL.....	35
4.4.1. Terminus partiel André Malraux .....	35
4.4.2. Terminus partiel Lixenbuhl .....	36
<b>5. DONNEES GENERALES DE CIRCULATION.....</b>	<b>38</b>
5.1. ORIENTATIONS DE LA CUS EN TERME DE POLITIQUE DE DEPLACEMENTS.....	38
5.1.1. A l'échelle de l'agglomération (PDU).....	38
5.1.2. A l'échelle locale (PLD "ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN et environs").....	38
5.2. ORGANISATION DES DEPLACEMENTS AUTOMOBILES .....	42
5.2.1. Hiérarchie du réseau viaire et plan de circulation projeté.....	42
5.2.2. Capacités d'écoulement .....	47
5.3. ORGANISATION DU STATIONNEMENT .....	52
5.3.1. Section "Vincent Scotto – Route de Lyon" .....	52
5.3.2. Section "débranchement à la station Campus" .....	53
5.3.3. Les parcs-relais .....	53
5.4. ORGANISATION DES ITINERAIRES CYCLABLES .....	54
5.4.1. Section " Vincent Scotto – Salle de Fêtes " .....	54
▪ Section "débranchement à la station Campus" .....	54

<b>6. DONNEES GENERALES DE TRANSPORT COLLECTIFS.....</b>	<b>56</b>
6.1.1. Description de la restructuration du réseau TC proposée à l'horizon « 2016 »	58
<b>7. LES POLES D'ECHANGES ET POINTS DE CORRESPONDANCE AUTOUR DU PROJET.....</b>	<b>60</b>
7.1. LES POLES MULTIMODAUX AUTOUR DU PROJET.....	60
7.1.1. Aménagement du pôle d'échange « Campus d'Illkirch » .....	62
7.1.2. Aménagement du point d'échange « Parc Malraux » .....	64
7.1.3. Aménagement du point d'échange « Mairie – Forum de l'III » .....	66
7.1.4. Aménagement du pôle d'échange « Salle des Fêtes » .....	68
7.2. PRINCIPAUX RESULTATS .....	70
7.2.1. Evaluation de la production kilométrique.....	70
7.2.2. Résultats globaux de fréquentation sur le réseau urbain de transports publics	71
7.2.3. Evaluation du parc de matériel roulant supplémentaire pour l'exploitation du tramway. ....	76
<b>8. DONNEES GENERALES TECHNIQUES .....</b>	<b>78</b>
8.1. DEVIATION DES RESEAUX.....	78
8.2. STATIONS.....	80
8.3. LOCAUX TECHNIQUES .....	82
8.4. LE PCC.....	84
8.5. SIGNALISATION FERROVIAIRE.....	84
8.6. FONCTIONNEMENT DES ZONES DE MANŒUVRES .....	85
8.6.1. Zone de manœuvres terminus partiel « Campus d'Illkirch » .....	85
8.6.2. Voie unique .....	86
8.6.3. Terminus Salle des Fêtes.....	88
8.6.4. Terminus Illkirch Lixenbuhl.....	89
8.7. LES PRINCIPES D'ALIMENTATION EN COURANT TRACTION .....	92
8.7.1. Modifications apportées .....	92
8.7.2. Gestion de l'énergie simplifiée .....	92
8.8. LES EQUIPEMENTS.....	94
8.8.1. Signalisation ferroviaire .....	94
8.8.2. Gestion technique centralisée .....	94
8.8.3. Equipements audiovisuels.....	95
8.8.4. Péage .....	96
8.8.5. Détection incendie.....	96
8.8.6. Réseaux de transmission Sol-Sol .....	96
8.8.7. SAE – SAI – Radio .....	99
8.8.8. La signalisation lumineuse de trafic .....	101

<b>9. ESTIMATION FINANCIERE ET EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE DU PROJET.....</b>	<b>103</b>
9.1. BASE DE L'EVALUATION .....	103
9.2. TABLEAU RECAPITULATIF DU COUT PREVISIONNEL .....	104
<b>10. DELAIS DE REALISATION.....</b>	<b>106</b>
10.1. PRINCIPE DES EMPRISES DE CHANTIER.....	106
10.2. ORGANISATION GENERALE DES TRAVAUX .....	107
10.3. LE PLANNING DIRECTEUR PREVISIONNEL DE L'OPERATION.....	108
10.4. LE PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX .....	110



## Index des abréviations

BT : Basse Tension  
BIV : Borne d'Information des Voyageurs  
CUS : Communauté Urbaine de Strasbourg  
DAU : Déclenchement d'Arrêt d'Urgence  
DRAC : Direction Régionale des Affaires Culturelles  
GCO : Grand Contournement Ouest  
GLO : Gabarit Limite Obstacle  
GTC : Gestion Technique Centralisée  
HT : Haute Tension  
IHM : Interface Homme Machine  
JEI : Journal Electronique d'Information  
LTS : Local Technique en Station  
PCC : Poste de Commande Centralisé  
PDU : Plan de Déplacements Urbains  
PLD : Plan Local des Déplacements  
PMR : Personne à mobilité Réduite  
PPS : Période de Pointe du Soir  
P+R : Parking Relais  
PRU : Projet de Rénovation Urbaine  
TCSP : Transport en Commun en Site Propre  
RIS : Réseau à Intégration de Service  
SAE : Système d'Assistance à l'Exploitation  
SIG : Signalisation  
TSPO : Transport en Site Propre Ouest  
VKO : Véhicule\*Kilomètre Offert  
VL : Véhicules Légers  
VLIO : Voie de Liaison Intercommunale Ouest  
ZA : Zone d'Activité



# 1. INTRODUCTION

La présente étude d'Avant-Projet a été réalisée dans le cadre du marché CUS 9071 C notifié le 18 Décembre 2009 au groupement GETAS-PETER. Les études de circulation ont été réalisées par le bureau d'études TRANSITEC, sous-traitant du groupement.

L'objet de ces études porte sur le programme d'extension « Sud » de la ligne « A » du tramway vers le centre-ville d'Illkirch-Lixenbuhl. Le ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement a annoncé en date du 9 février 2011, la décision de l'état d'allouer un concours financier à ce projet de développement du réseau tramway conçu en référence à la démarche « ECO-CITES » de la CUS (sous la condition d'engager les travaux correspondants avant fin 2013).

Une procédure de concertation publique portant sur cette extension a été organisée en octobre/novembre 2010 (en application du vote du Conseil de la Communauté Urbaine de STRASBOURG du 22 septembre 2010). Le bilan de cette concertation publique a été approuvé par le Conseil de Communauté du 15 avril 2011.

L'extension de l'infrastructure de la ligne « A » faisant l'objet de la concertation consiste en un prolongement du terminus actuel en site latéral Est dans la rue Vincent Scotto. La plate-forme est bordée à « l'Ouest » par une piste cyclable bidirectionnelle et à l'Est par 2 voies de circulations et un trottoir.

A l'extrémité Sud de cette rue, la plate-forme bifurque vers l'Ouest, dans la rue de la Ceinture, dans laquelle elle s'insère en site central avec une voie de circulation et un trottoir de part et d'autre. En vue de réaliser un terminus partiel et un pôle d'échange multimodal, un débranchement est créé dans l'avenue André Malraux, impactant partiellement le parc éponyme.

Une station à 3 quais dont l'aménagement nécessite l'acquisition des numéros 28 et 32 rue de la Ceinture ainsi qu'une partie du cimetière, est créée au carrefour Scotto / Ceinture / Malraux.

Le site central est prolongé dans l'avenue Messmer jusqu'à l'église Saint Symphorien à l'Est de laquelle elle bifurque vers le Sud à travers des terrains à acquérir, jusqu'à retrouver un axe Est-Ouest sur la place Quintenz où une station « *Forum de l'III* » à quais latéraux est implantée. Sur cette section, la plate-forme est accompagnée de part et d'autre par une piste cyclable unidirectionnelle et un cheminement piéton.

Elle franchit ensuite la route de Lyon et contourne le Forum de l'III par le Nord-Ouest (lequel est impacté par ces aménagements) pour s'insérer le long des façades Ouest de la route de Lyon, jusqu'à la salle des Fêtes au Nord de laquelle une station terminus à quai central est implantée avec un dispositif de retournement des rames en avant gare.

Dans le cadre de l'instruction de l'avant-projet, les aménagements ont subi un certain nombre de modifications dont les principales sont mentionnées ci-dessous. La description détaillée du tracé finalement retenu est présentée dans la suite de ce rapport.

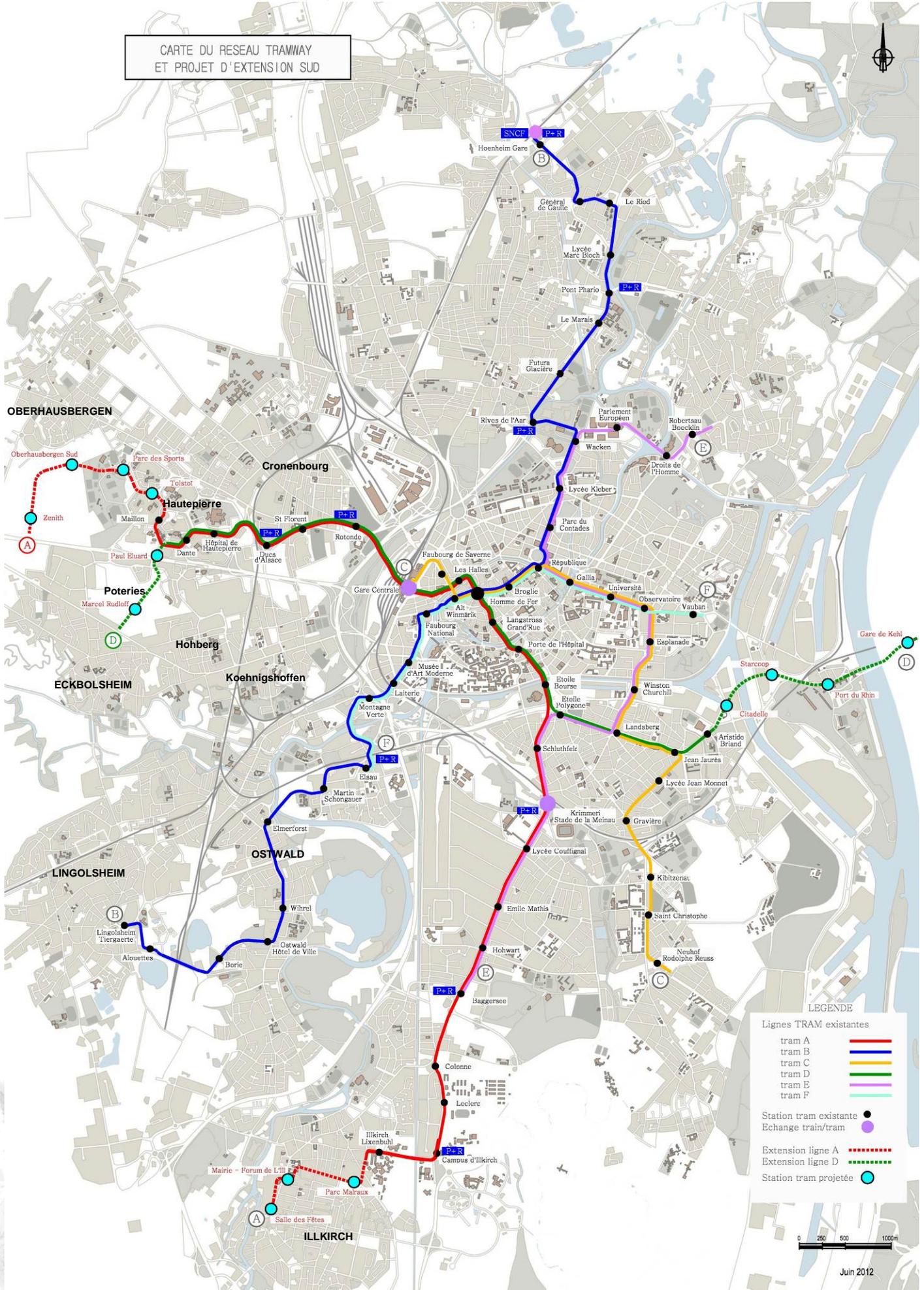
Ainsi, les évolutions majeures sont d'une part la réalisation du terminus partiel dans la rue de l'industrie par la création d'un débranchement non plus dans l'avenue André Malraux, mais au Sud de la station/tram « *Campus d'Illkirch* ». Le parc Malraux n'est, par conséquent, plus impacté par le projet, et une station à quai latéraux est insérée à l'extrémité Ouest de la rue de la Ceinture, le long du cimetière.

D'autre part, c'est une plate-forme à voie unique qui est insérée en site central dans la rue de la Ceinture et l'avenue Messmer, jusqu'à la rue des Sœurs.

Enfin, les aménagements retenus permettent le maintien du Forum de l'III.

Ces 1 759 ml de nouvelle infrastructure seront équipés de 3 nouvelles stations

CARTE DU RESEAU TRAMWAY ET PROJET D'EXTENSION SUD



**LEGENDE**

Lignes TRAM existantes

- tram A
- tram B
- tram C
- tram D
- tram E
- tram F

Station tram existante ●

Echange train/tram ●

Extension ligne A - - - - -

Extension ligne D - - - - -

Station tram projetée ●

Juin 2012

Ce rapport constitue une synthèse des diverses études thématiques qui sont présentées dans les autres documents constituant l'ensemble du dossier « Avant-Projet » qui est lui-même composé de 3 familles de dossiers :

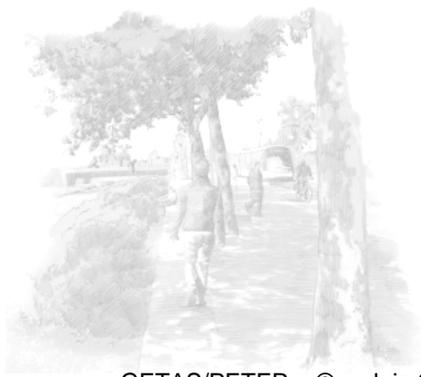
- le présent rapport de synthèse qui résume le déroulement de l'étude et ses principales conclusions,
- un ensemble de rapports d'études thématiques : Diagnostic « Urbanisme/Déplacement », études « circulation, stationnement et deux-roues », « Transport », « Socio-économique et Financière » et « Principes Généraux d'Exploitation »,
- le dossier « d'Avant-Projet » proprement dit est décomposé en différents sous-dossiers selon le découpage en groupes d'ouvrages techniques :
  - GO-01 : Déviation des réseaux
  - GO-02 : Ouvrages d'art
  - GO-03 : Aménagements de surfaces
  - GO-04 : Aménagement des stations tramway
  - GO-05 : Locaux techniques et d'exploitation du tramway
  - GO-06 : Plate-forme et voie du Tramway
  - GO-07 : Ligne aérienne
  - GO-08 : Energie
  - GO-09 : Systèmes
  - Des rapports « spécifiques » relatifs à : l'insertion urbaine, l'estimation du coût des travaux, le planning prévisionnel et le cahier des contraintes fonctionnelles de chantier.

La numérotation adoptée pour les différents dossiers est la suivante :

- Dossier n°1 : Rapport de synthèse
- Dossier n°2 : Evaluation socio-économique et financière
- Dossier n°3 : Diagnostic « urbanisme et déplacements »
- Dossier n°4 : Insertion urbaine du tramway
- Dossier n°5 : Etudes circulation, stationnement et deux-roues
- Dossier n°6 : Etude Transport
- Dossier n°7 : Principes généraux d'exploitation
- Dossier n°8 : Déviations des réseaux
- Dossier n°9 : Ouvrages d'art
- Dossier n°10 : Projet d'aménagement urbain
- Dossier n°11 : Aménagement des stations
- Dossier n°12 : Locaux techniques et d'exploitation
- Dossier n°13 : Plate-forme et voie
- Dossier n°14 : Ligne aérienne
- Dossier n°15 : Energie
- Dossier n°16 : Systèmes
- Dossier n°17 : Dépôt
- Dossier n°18 : Planning et cahier des contraintes fonctionnelles de chantier
- Dossier n°19 : Estimation du coût des travaux
- Dossier de sécurité

Cet ensemble de sous-dossiers constitue la base des études ultérieures et deviendra, après approbation du dossier d'avant-projet par le Conseil/CUS, un élément supplémentaire de programme qui s'imposera aux intervenants et partenaires impliqués dans le projet à ce stade.





GETAS/PETER – © Juin 2012

## 2. DONNEES GENERALES D'INSERTION

Les différentes règles retenues pour le dimensionnement des aménagements projetés sont issues du règlement de voirie de la CUS ainsi que du retour d'expérience de l'exploitation des lignes de tramway existantes. Elles ont été appliquées en retenant les dispositifs les plus sécuritaires pour tous les types de déplacement concernés par le projet.

La largeur retenue en section courante pour l'implantation de la plate-forme/tram double est de 5.42 m entre Gabarit Dynamique (GD), soit 5.72 m en Gabarit Limite Obstacle (GLO). Ceci correspond à un entraxe de 2.90 m entre les voies tramway. Le rayon de giration minimum est de 25 m, mesuré à l'axe de la voie intérieure.

Les quais de station ont une largeur de 3,50 m au minimum. Ils mesurent 45 m de long, avec, à chaque extrémité, des rampes de 6 m de long pour 5% de pente. La longueur totale d'une station, rampe comprise, est donc de 57 m.

La pente maximum pour l'insertion d'une station ou d'une zone de manœuvre est de 2%, dans un espace plan ; elle est de 8% en section courante.

Les alignements d'arbres plantés le long de la plate-forme sont disposés avec une distance minimum de 2,5 - 3 m entre l'axe du tronc et le GD. La bande de plantations occupe par conséquent une largeur de 3,5 - 4 m pour les plantations latérales et 5 m pour les plantations centrales. En trottoir, les arbres sont plantés dans un volume de 18 m<sup>3</sup> de mélange terre-pierre.

Les largeurs minimales des voies de circulation sont de 3 m. La largeur des îlots directionnels est au minimum de 1,25 m.

Le stationnement longitudinal est prévu dans une bande de 2 m de largeur, en bordure des trottoirs.

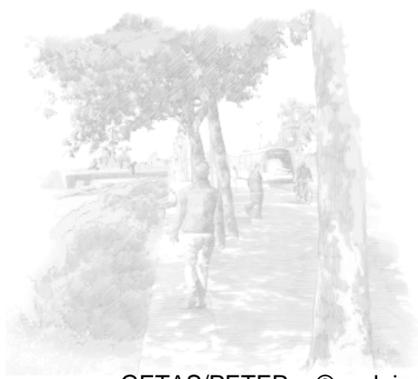
Les pistes cyclables sont dessinées a minima à 2,5 m pour les bidirectionnelles et à 1,3 m pour les unidirectionnelles (séparateurs de 0,5 m en sus).

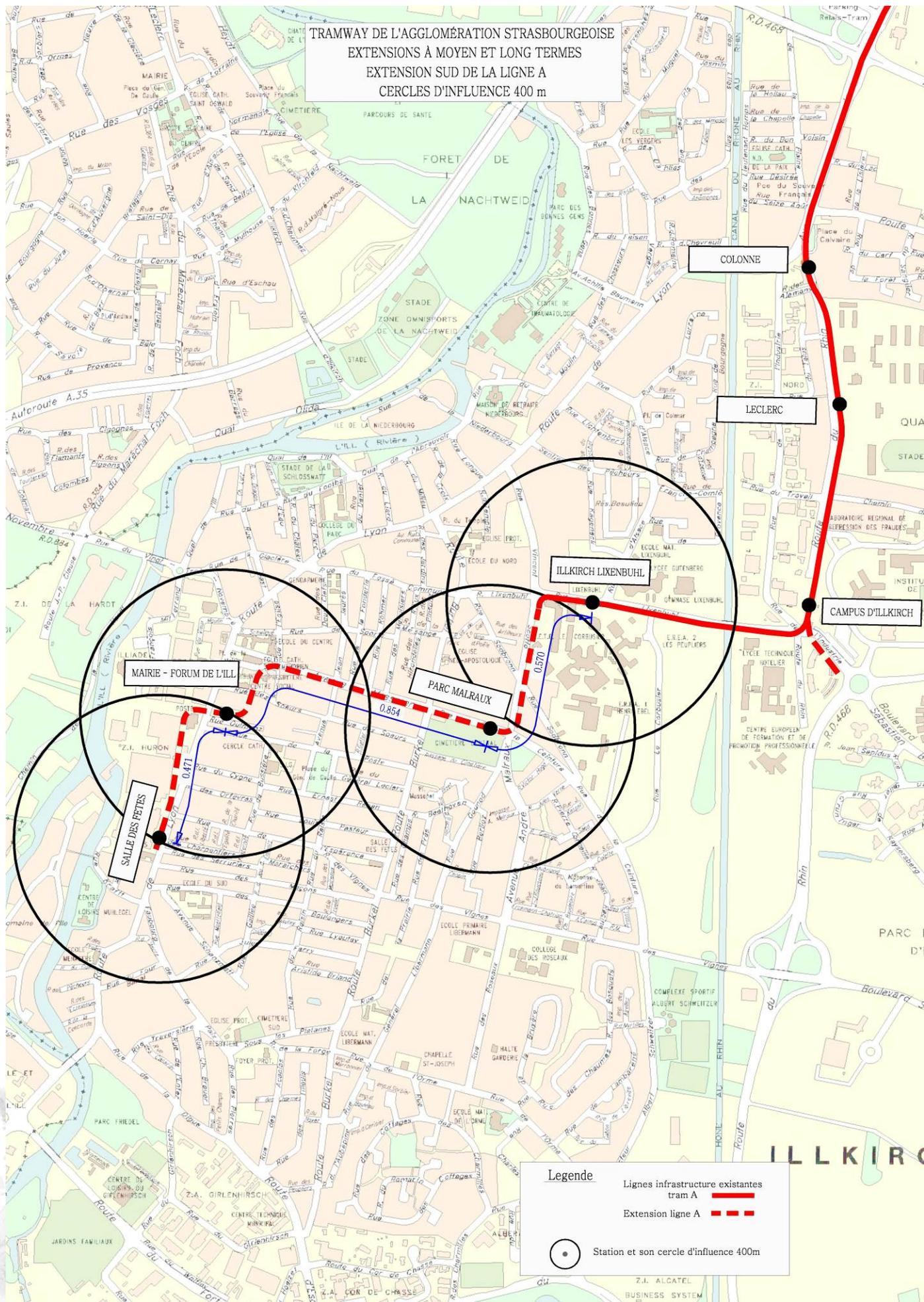
Les trottoirs sont aménagés avec une largeur minimale ponctuelle de 1,5 m sur les sections libres de tous obstacles.

Lorsque la traversée de la plate-forme n'est pas protégée par feux, des refuges piétons de 1,50 m entre la chaussée et la plate-forme seront réalisés pour garantir une bonne sécurité des piétons et des cyclistes aux traversées de carrefours.

Lorsque les piétons ont à franchir plus de 3 voies de circulation, ces séparateurs sont également mis en place.

Les prescriptions du cahier des charges « accessibilité/bus » de la CUS sont appliquées systématiquement, notamment en matière de dimensionnement des chaussées empruntées par les autobus (soit 6,50 m de largeur minimum en section droite) et d'équipement des arrêts/bus aux normes « accessibilité ». Le dimensionnement des cheminements piétons, que ce soit sur les quais de stations ou sur les trottoirs d'accès aux stations sera défini en conformité avec les textes d'application de la loi « HANDICAP » du 11 février 2005 (qui sont répertoriés dans le Dossier de Définition de Sécurité, notamment l'arrêté du 15-01-2007 portant application du Décret n° 2006-1658 du 21-12-2006).





### 3. SOLUTION D'ENSEMBLE RETENUE

#### 3.1. RUE VINCENT SCOTTO

Le terminus « Illkirch-Lixenbuhl » actuel est doté d'une arrière gare dont l'extrémité est alignée à la rue Vincent Scotto. Cette plate-forme engazonnée est prolongée dans son axe vers le Sud formant ainsi un site propre latéral Est jusqu'au carrefour avec la rue de la Ceinture. L'acquisition d'une bande de terrain du Lycée Le Corbusier est nécessitée par cette insertion.

Elle est accompagnée, d'Est en Ouest, par une bande cyclable, deux voies de circulation automobile et par le trottoir et la piste cyclable unidirectionnelle existants qui peuvent être maintenus dans leur configuration actuelle. Les poteaux de ligne aérienne équipés de consoles forment un alignement entre la plate-forme et la bande cyclable unidirectionnelle. Il n'y a pas de cheminement piéton longitudinal du côté Est de la rue.

Le carrefour avec la rue Lixenbuhl est réaménagé pour tenir compte du nouveau profil de la rue Vincent Scotto.

L'intersection avec la rue Sodbronn est équipée de feux tricolores et le parking du Lycée impacté par le projet est reconfiguré.

A l'extrémité Sud de la rue, la propriété numéro 28 rue de la Ceinture est acquise pour pouvoir aménager le carrefour à feux formé par les rues Scotto, Ceinture et Malraux. Il en est de même pour le numéro 32, mais le bâti situé à 2 mètres du GLO est en revanche conservé.

Les arrêts de bus de la ligne « 7 » sont aménagés à l'extrémité « Nord » de l'avenue André Malraux, le plus proche possible de la nouvelle station/tram.

Enfin, deux places de stationnement de la rue Gounod sont réservées pour la dépose minute/tram, et des arceaux à vélos sont disposés entre les arbres existants de la même rue.





### 3.2. RUE DE LA CEINTURE – AVENUE MESSMER

A l'extrémité Sud de la rue Vincent Scotto, la plate-forme bifurque vers l'Ouest pour s'insérer dans l'axe de la rue de la Ceinture où est implantée une nouvelle station à quai latéraux entre le cimetière et le Fleuriste. Au Sud de cette dernière sont aménagées deux voies de circulation dont une est dédiée au tourne-à-droite vers la rue Vincent Scotto et un trottoir.

Au Nord, c'est une voie unique de sens Est -> Ouest et un trottoir qui sont créés. Cette configuration nécessite l'acquisition d'une bande de terrain du cimetière.

Immédiatement à l'Ouest de la station, les deux voies tramway se rejoignent par le biais d'un appareil de voie pour n'en former qu'une seule jusqu'à la rue des Sœurs. Deux tramways ne pourront se croiser sur cet axe.

Cet axe est aménagé de façon symétrique de part et d'autre de cette voie unique. Une voie de circulation, du stationnement planté et un trottoir accompagnent au Nord et au Sud cette plate-forme engazonnée.

Les poteaux de ligne aérienne sont implantés dans l'alignement des arbres libérant ainsi la perspective sur l'église Saint-Symphorien.

Les carrefours avec la route Burckel, l'avenue Jean Jaurès et la rue de l'Eglise sont traversants et régulés par feux, ce qui n'est pas le cas des rues des Menuisiers, Rohmer et de la Fonderie.

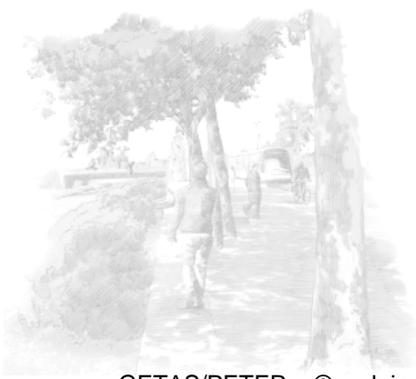
Les arrêts de la ligne/bus « 2 » sont implantés de part et d'autre de la rue Rohmer.

Un parking de 61 places est créé à l'angle de l'avenue Messmer et de la route Burckel.

Entre la rue de l'Eglise et l'église Saint-Symphorien la voie unique amorce un virage de 90 degrés vers le Sud pour s'insérer entre le Presbytère et le numéro 1 de l'avenue Messmer dont la partie Est du bâtiment est acquise et démolie pour permettre l'insertion du projet.

Au Nord de la rue des Sœurs, un appareil permet le dédoublement des voies qui franchissent cette dernière par le biais d'un carrefour à feux pour rejoindre ensuite la place Quintenz.

Dans cette section perpendiculaire à l'avenue Messmer, la plate-forme engazonnée est longée, à l'Est, par une voie verte (vélos et piétons) qui servira également de voie d'accès à la propriété n° 1b rue de Quintenz au Sud de la rue des Sœurs. Au Nord, celle-ci est dédiée exclusivement aux piétons et aux véhicules d'entretien. Les poteaux de ligne aérienne sont implantés entre celle-ci et la plate forme tramway.







**Solution retenue**  
**Avenue Messmer**



GETAS/PETER – © Juin 2012

### 3.3. PLACE QUINTENZ

Le tracé bifurque à l'Ouest au droit de la place Quintenz dans le tiers supérieur de laquelle elle s'insère. Une deuxième station à quai latéraux est aménagée juste avant le franchissement de la route de Lyon.

La place Quintenz est agrémentée de 3 alignements d'arbres complétés par des arceaux à vélos. Un au Nord de la plate forme et les deux autres au Sud, dans le tiers central de la place et dans le prolongement du Cours de l'Illiade.

Des places de stationnement accessibles par la rue de la Poste sont aménagées dans le tiers inférieur de la place à l'extrémité Est desquelles une sous-station aérienne accolée à une véloparc est créée pour l'alimentation électrique de cette extension de la ligne/tram « A ». Deux de ces places sont réservées pour la dépose minute/tram.

La plate-forme est prolongée vers l'Ouest en franchissant la route de Lyon par l'intermédiaire d'un carrefour à feux.

L'accès à la rue du Vieux Moulin est maintenu depuis la route de Lyon par une voie mixte aménagée sur la plate-forme, la sortie se faisant par une voie dédiée au Sud de la plate-forme entre celle-ci et le Cours de l'Illiade.

Le tracé bifurque ensuite vers le Sud et s'insère entre le Forum et le front bâti.





### 3.4. ROUTE DE LYON

Entre le Forum de l'Ill et l'allée François Mitterrand, la plate-forme minéralisée est séparée du bâti par un trottoir accessible aux véhicules de livraison ainsi qu'aux convoyeurs de fonds. Des poteaux de ligne aérienne bordent la plate-forme à l'Est, tandis que des ancrages sont prévus sur les façades à l'Ouest.

Entre l'allée François Mitterrand et la rue Georges Laufenburger, la plate-forme est engazonnée, et un parking de 23 places est aménagé entre celle-ci et la route de Lyon. Les poteaux de ligne aérienne sont implantés dans l'alignement des arbres existants sur le trottoir de cette route.

Enfin, sur la dernière section située entre la rue Laufenburger et la salle des Fêtes, l'aménagement empiète sur les terrains de Huron tout en maintenant une voie de circulation privative le long du bâtiment. Un alignement d'arbres et de poteaux de ligne aérienne est projeté à l'Ouest de la plate-forme.

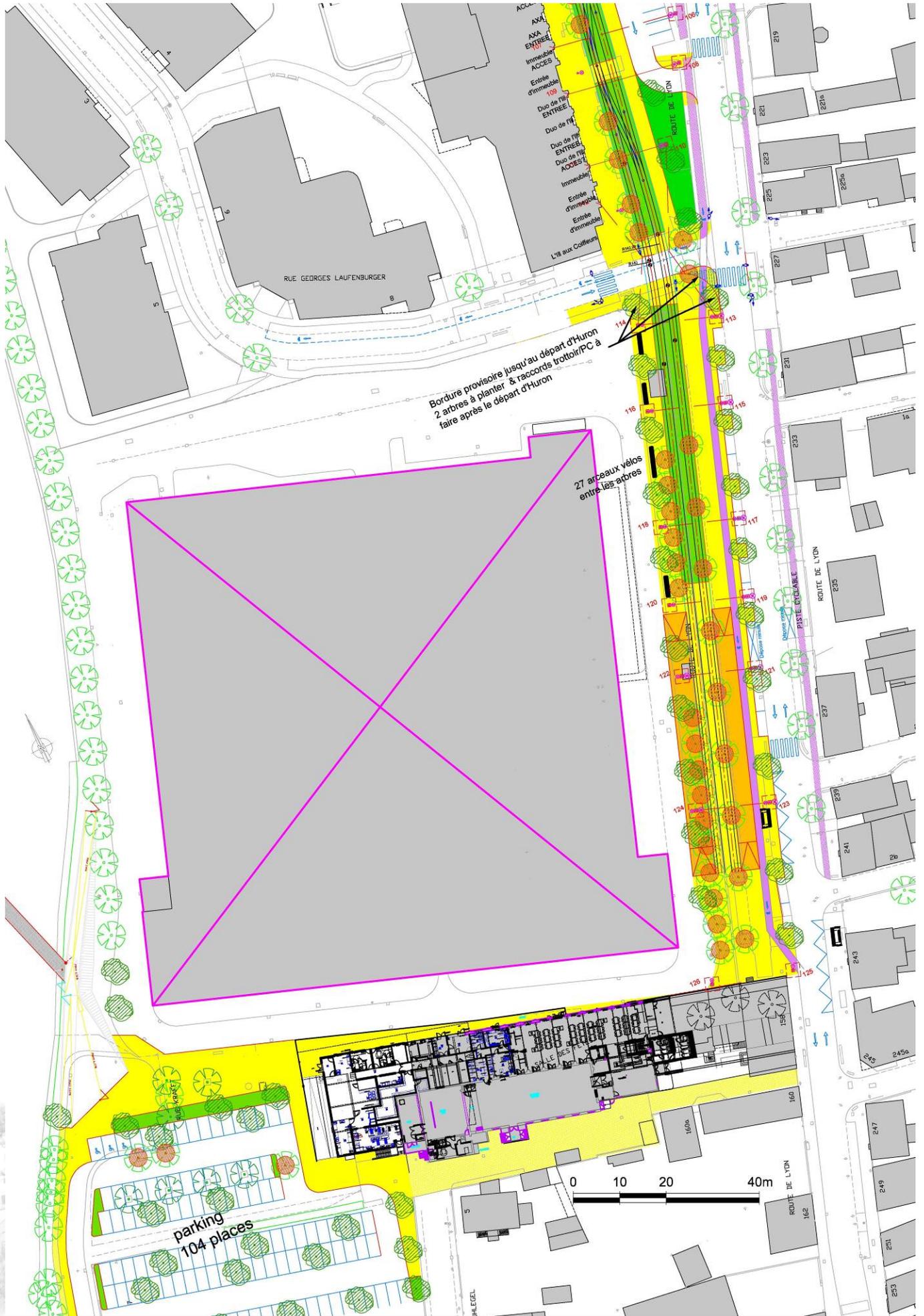
Entre cette dernière et la route de Lyon, un trottoir, une piste cyclable unidirectionnelle et des places de stationnement longitudinales sont aménagés. Un alignement d'arbres et de poteaux de ligne aérienne est implanté dans l'axe des ce places.

Une station terminus à quais latéraux équipée d'un dispositif de retournement en avant gare est implantée juste au Nord de la salle des Fêtes. Deux communications sont créées au Nord de la rue Georges Laufenburger.

Deux places de stationnement par sens sont réservées à la dépose minute/tram à proximité de la station, et des arceaux à vélos sont prévus entre les arbres. Des arrêts de bus sont implantés sur la route de Lyon à proximité du terminus et de la place Quintenz.

Enfin, un parking de 104 places accessible par la rue Krafft est projeté entre la salle des Fêtes et le canal de dérivation, et un autre de 80 places Allée François Mitterrand dans le prolongement de celui existant en face de l'Illiade.





### 3.5. DEBRANCHEMENT CAMPUS

Le terminus partiel initialement prévu au sud de la rue Vincent Scotto est finalement réalisé au droit de la station/tram « Campus d'Illkirch ». Pour se faire, un débranchement en voie double est créé au Sud de cette station, à partir duquel la plate-forme engazonnée s'insère en remblais sur les terrains existants au Sud-Ouest de la rue de l'Industrie. Un mur de soutènement borde l'aménagement à l'Ouest. Les poteaux de ligne aérienne équipés de consoles sont implantés au Sud de la plate-forme.

Etant traversé par la nouvelle plate-forme, le carrefour à feux formé par la route du Rhin, la rue de l'Industrie et la rue Lixenbuhl est réaménagé, ce qui nécessite le déplacement des arrêts de bus de la ligne « 2 » vers le Sud.

L'auvent du vélo parc associé la station/tram est modifié.





### 3.6. TABLEAU RECAPITULATIF DES LONGUEURS DE LIGNE

**TABLEAU RECAPITULATIF DES LONGUEURS DE LIGNES TRAMWAY EXTENSION "SUD"  
DES LIGNES "A" et "E"**

Désignation	Longueur d'infrastructures à construire (km)	Longueur exploitée commercialement (km)
<b>Ligne "A"</b>		
Illkirch Lixenbuhl - Parc Malraux	0.406	0.570
Parc Malraux - Mairie Forum de l'III	0.854	0.854
Mairie Forum de l'III - Salle des Fêtes	0.470	0.470
Salle des Fêtes - Fin arrière-gare	0.029	0.000
<b>Total Ligne "A"</b>	<b>1.759</b>	<b>1.894</b>
<b>Ligne "E"</b>		
Baggersee - Campus d'Illkirch	0.000	1.824
Campus d'Illkirch - Fin arrière-gare	0.182	0.000
<b>Total Ligne "E"</b>	<b>0.182</b>	<b>1.824</b>
<b>Totaux</b>	<b>1.941</b>	<b>3.718</b>





GETAS/PETER – © Juin 2012

## 4. VARIANTES SIGNIFICATIVES

### 4.1. RUE VINCENT SCOTTO

La rue Vincent Scotto a fait l'objet de plusieurs variantes d'insertion avant d'aboutir à la solution retenue.

La première solution envisagée est celle qui a été proposée par le bureau d'études TTK dans le cadre des études préliminaires. A ce stade, une zone de manœuvres était prévue dans l'avenue André Malraux pour le retournement de rames assurant un service partiel.

Une station à 3 quais équipait ce dispositif, dont un se trouvait dans la rue Vincent Scotto entre la rue Sodbronn et la rue de la Ceinture.

Le profil en travers proposé consistait en l'aménagement d'un trottoir à l'Ouest, de 2 voies de circulation, d'une plate-forme engazonnée, d'un trottoir et d'une piste cyclable bidirectionnelle.

Au Nord de la rue Sodbronn, cette configuration nécessitait l'acquisition d'une bande de terrain du Lycée ne présentant pas de problème majeur.

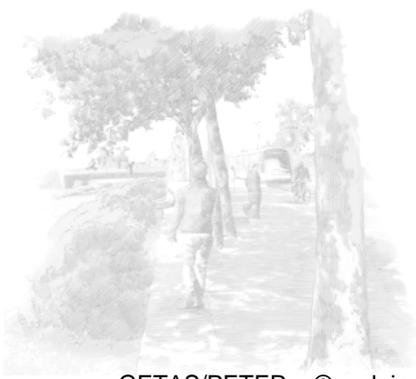
Au Sud, en revanche, les acquisitions de parcelles nécessitées par la présence du quai de station et de la piste cyclables apparaissaient moins évidentes. Rappelons que la procédure Bouchardeau adoptée pour la l'instruction de l'étude d'impact ne permet que des acquisitions amiables.

Cette problématique a été résolue en remplaçant la piste cyclable par une zone mixte dans le prolongement du quai projeté, impliquant le transit des flux piétons et cyclistes à travers ce dernier, ce qui n'était pas non plus acceptable.

Le déroulement des études d'avant-projet a conduit à abandonner le dispositif de retournement dans l'avenue André Malraux au profit d'un débranchement à créer au Sud de la station Campus d'Illkirch, libérant ainsi la rue Vincent Scotto d'un quai de station. En effet, dans ce contexte, la station est implantée sur la rue de la Ceinture, le long du cimetière.

Malgré tout, au Sud de la rue Sodbronn, l'espace disponible entre le GLO de la plate-forme et les limites de propriété ne permettait pas l'implantation d'un trottoir et d'une piste cyclable bidirectionnelle. Cette dernière devait donc être interrompue sur une cinquantaine de mètres.

Ces variantes engendraient également la reprise de la plate-forme dans la courbe de la rue Lixenbuhl afin de décaler l'axe amorcée par celle-ci dans la rue Vincent Scotto, ce qui n'est pas le cas dans la solution retenue.



**Variante rue Vincent Scotto**  
**Présence du quai de station au Sud**  
**de la rue Sodbronn**



## 4.2. AVENUE MESSMER

Dans le but de tenter d'offrir les fonctionnalités requises pour l'aménagement d'un espace public tel que l'avenue Messmer (cheminements piétons, cyclistes, aménagements paysagers, circulation générale, accessibilité riveraine, stationnement etc.), deux variantes principales, décrites ci-dessous, ont été envisagées.

### 4.2.1. Etude de définition – Site propre intégral

L'aménagement proposé dans l'étude de définition de TTK consistait en l'insertion d'une plateforme en site (propre) central accompagné de part et d'autre par une voie de circulation et un trottoir le long des propriétés riveraines.

Les besoins en termes de stationnement, de cheminements cyclistes et d'aménagements paysagers ne sont ici, pas assurés. C'est pourquoi d'autres pistes ont été explorées.



**Variante avenue Messmer**

**Site propre intégral**



#### 4.2.2. Site mixte intégral

Cette variante consistait donc à insérer la plate forme dans l'axe de l'avenue et de la mutualiser avec la circulation générale. Ce principe permettait d'insérer, en première approche, les fonctionnalités faisant défaut dans la proposition précédente.

Cependant, les études de circulation ont montré la nécessité de créer systématiquement une voie dédiée à la circulation automobile en approche de chaque carrefour, réduisant d'autant l'espace dédié aux autres modes.

Ainsi, entre chaque carrefour, l'aménagement se voyait donc amputé de ses fonctionnalités essentielles alternativement au Nord et au Sud. La continuité des itinéraires cyclables n'était, par conséquent, plus assurée sur l'ensemble de l'axe sans la création de zones mixtes piétons / cyclistes.

Pour remédier à ce problème , il a été décidé de faire onduler la plate-forme de manière à insérer les voies dédiées à la circulation générale en approche des carrefours.

Outre la problématique liée à la présence de nombreuses courbes et contre-courbes engendrant l'usure prématurée des rails et une baisse du niveau de confort des usagers, cette dernière solution ne permet pas l'insertion de places de stationnements et d'alignements d'arbres.



**Variante avenue Messmer**  
**Site mixte intégral**  
**Plate-forme rectiligne**



**Variante avenue Messmer**  
**Site mixte intégral**  
**Plate-forme non rectiligne**



### 4.3. TERMINUS SALLE DES FETES

La configuration du terminus « Salle des Fêtes » a fait l'objet de 2 variantes d'insertion, en plus de la solution de base retenue.

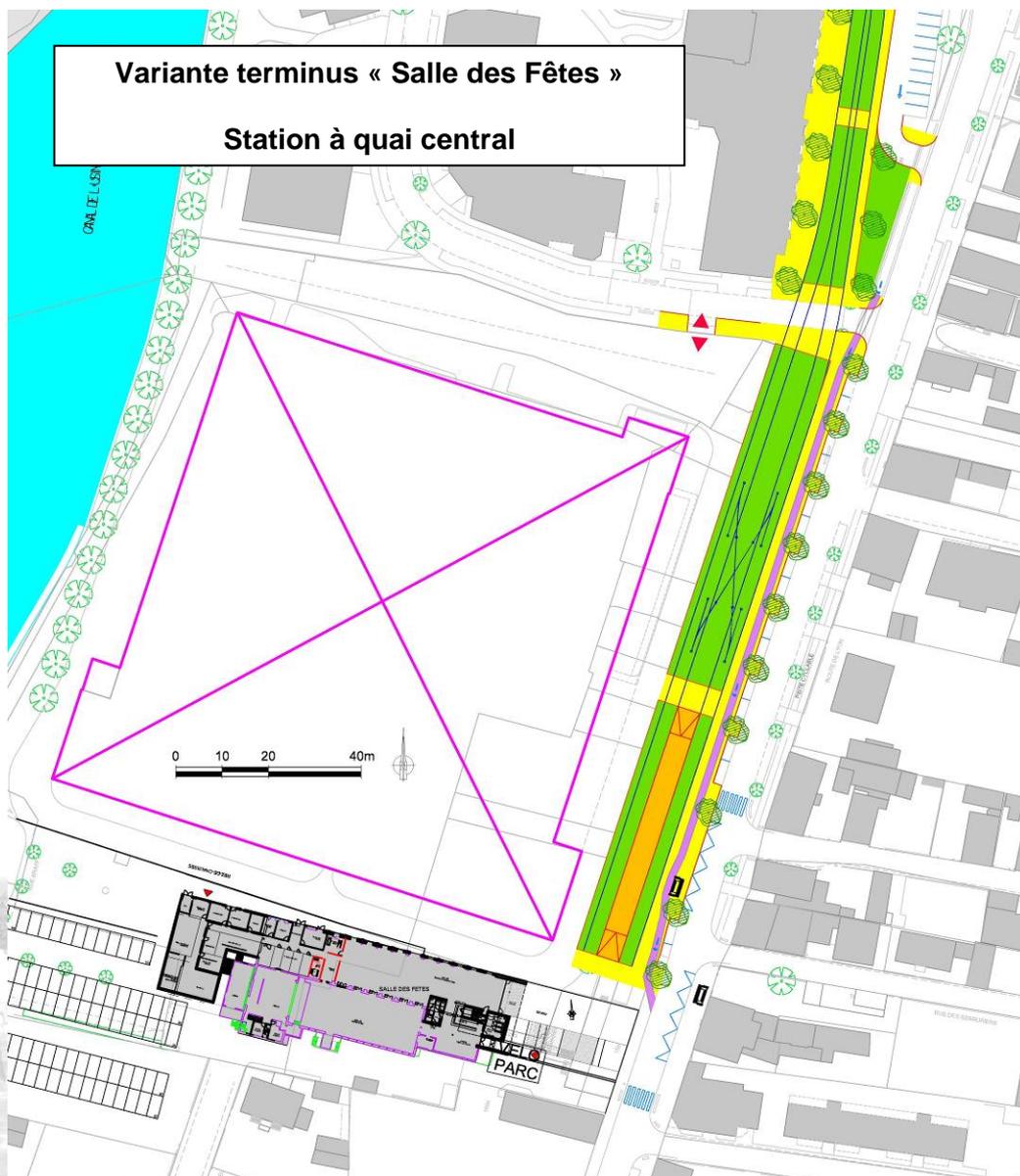
Deux hypothèses principales ont servi de base à ces études :

- la station doit être positionnée le plus proche possible de la Salle des Fêtes,
- le prolongement de la ligne depuis ce terminus n'est pas envisagé.

#### 4.3.1. Quai central avec une avant-gare

La solution envisagée consistait donc en l'insertion d'une station à quai central le plus au Sud possible avec une communication croisée d'avant-gare pour permettre le retournement des rames.

Cette configuration s'est avérée assez complexe en terme de fonctionnement, et le retournement d'un convoi double n'était pas possible.

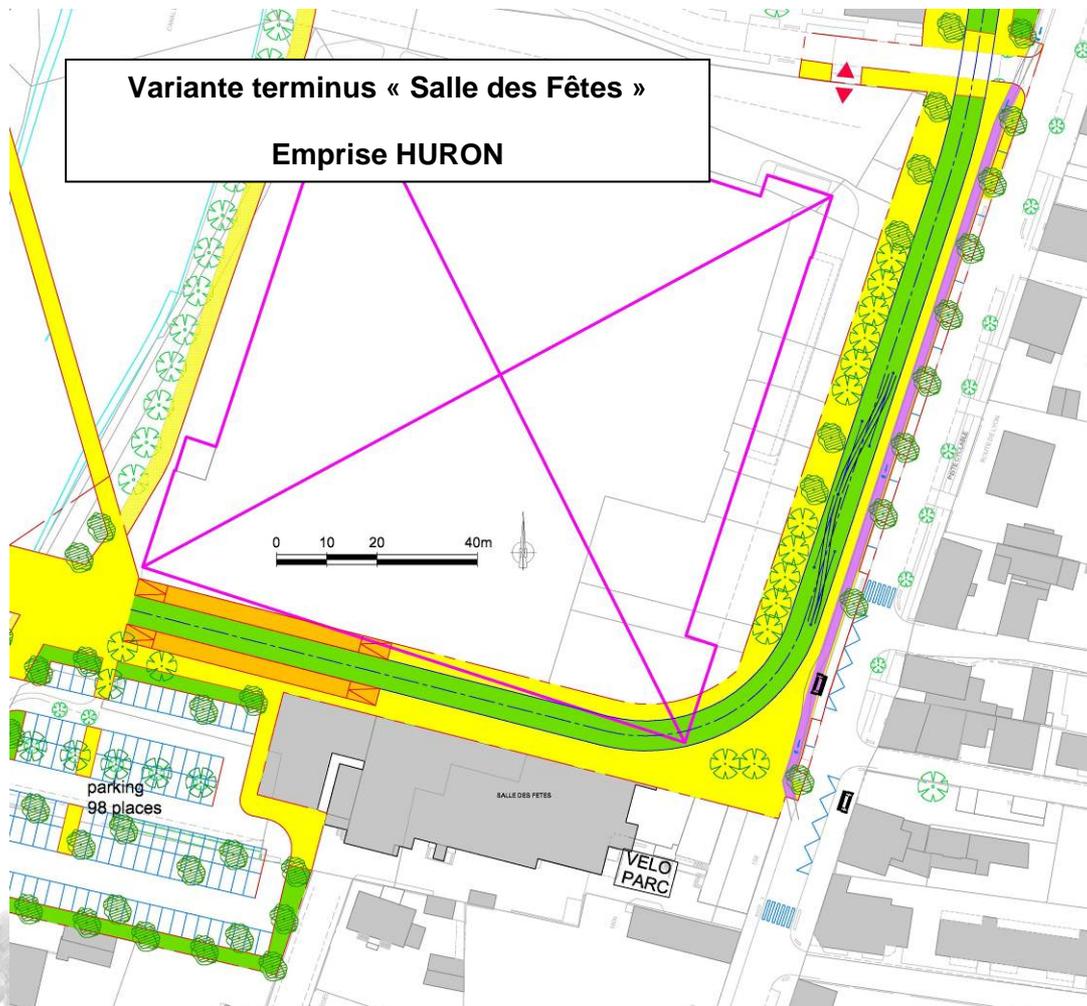


#### 4.3.2. Quais latéraux sur le terrain de Huron

Dans la seconde variante, la station était positionnée parallèlement à la Salle des Fêtes, dans l'emprise de l'entreprise Huron. Deux communications simples en pointe à pointe, à l'instar de ce qui a été fait sur le boulevard Wilson (ligne/tram « C »), étaient positionnées sur la route de Lyon pour le retournement des rames.

Cette solution conditionnée par le départ d'Huron dont la date est incertaine, se devait d'être écartée pour assurer le calendrier prévisionnel de la mise en service de cette extension.

De plus, la production kilométrique en exploitation est bien supérieure à la solution retenue.



## 4.4. TERMINUS PARTIEL

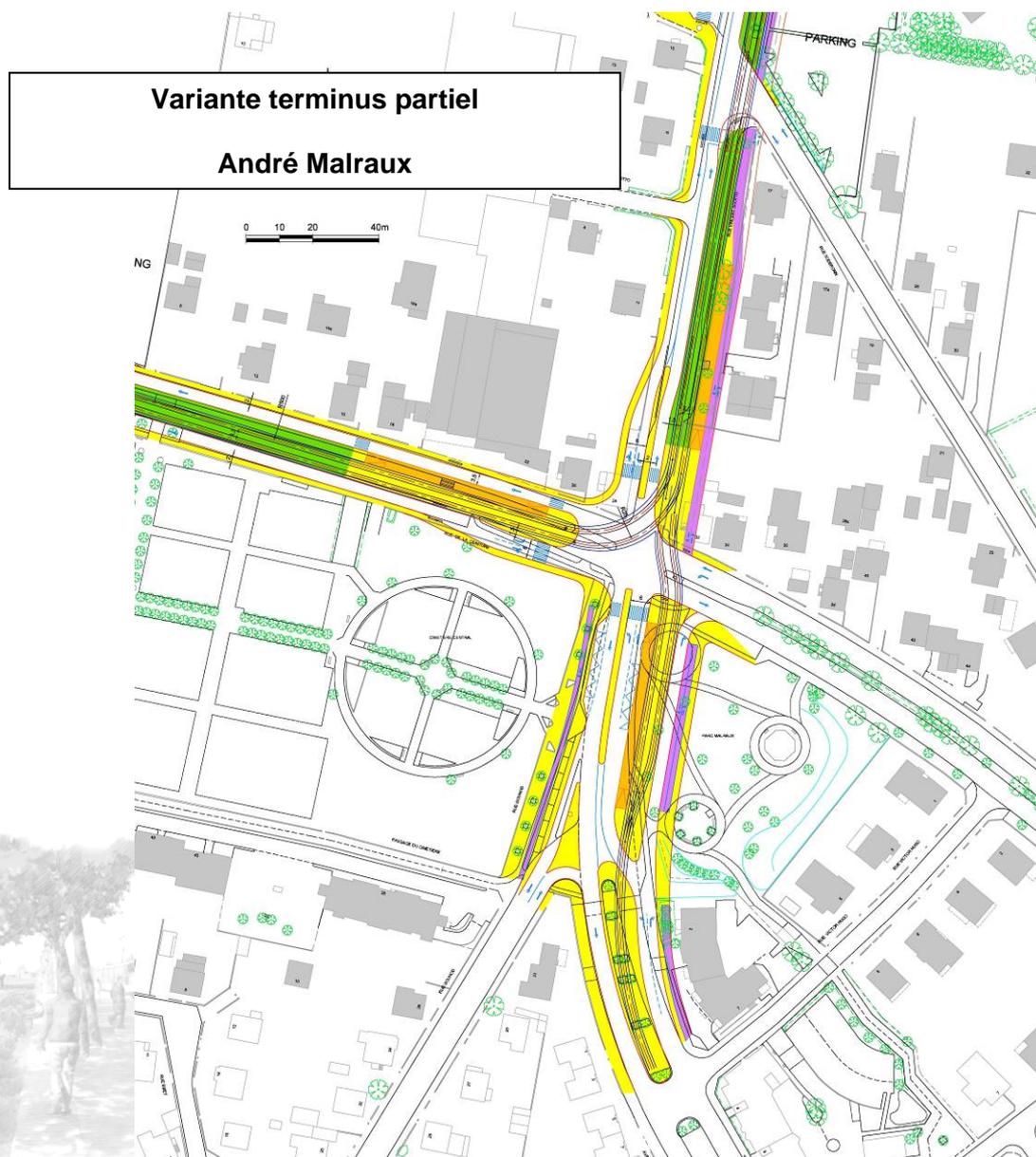
Avant de retenir, par un choix du maître d'ouvrage sur le mode d'exploitation commercial de l'extension, la solution consistant à retourner les rames au Sud de la station « Campus/Ilkirch » par la création d'un débranchement dans la rue de l'Industrie, deux variantes avaient été préalablement analysées.

### 4.4.1. Terminus partiel André Malraux

Le terminus partiel André Malraux étudié correspond à la proposition faite par le bureau d'études TTK dans le cadre des études de définition.

Elle consistait à créer un débranchement dans l'avenue André Malraux et une station à 3 quais distribués sur les branches du carrefour Scotto / Ceinture / Malraux.

Cette configuration nécessitait un foncier important dégradant significativement le Parc André Malraux actuel. De plus, la continuité et la lisibilité des itinéraires cyclables n'étaient pas satisfaisant.

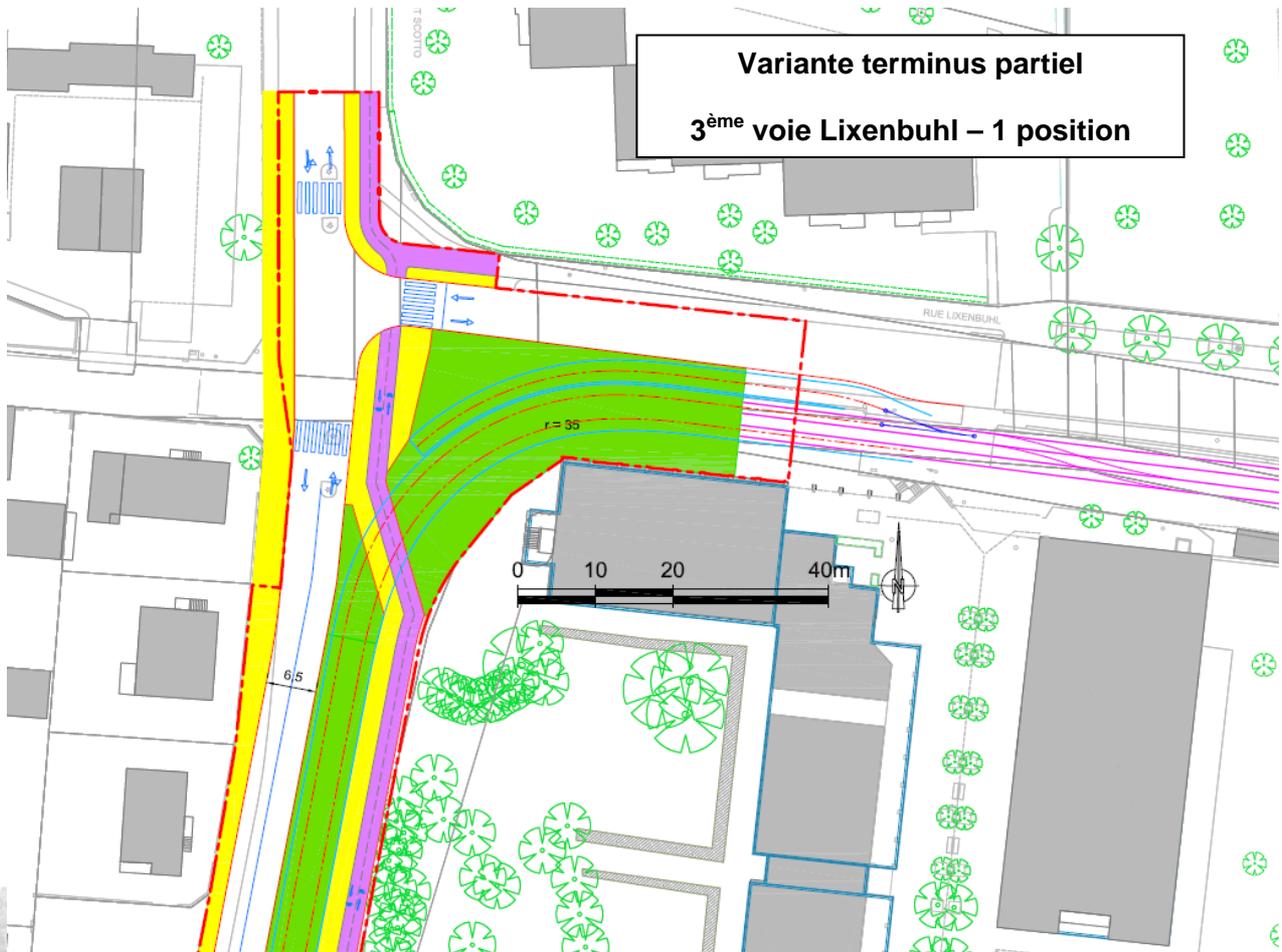


#### 4.4.2. Terminus partiel Lixenbuhl

Deux possibilités ont été envisagées pour l'aménagement d'un terminus partiel au droit du terminus actuel « Lixenbuhl ».

Pour la première, il était réalisé par l'aménagement d'une troisième voie au Nord de la plate-forme existante, de laquelle elle se débranchait par la mise en place d'une communication simple immédiatement à l'Ouest de celle existant rue de Lixenbuhl. Dans cette configuration, une seule position de rame était envisageable et de plus, une voie de circulation de cette rue était supprimée en entrée de carrefour, réduisant significativement la capacité de celui-ci.

En ce qui concerne la deuxième possibilité, la troisième voie était créée à l'Est de la plate-forme projetée dans la rue Vincent Scotto, à partir d'un appareil de voie à poser dans la courbe. Cette configuration permettait la création de deux positions de rame. Une surface supplémentaire de terrain devait, par contre, être acquise dans le Lycée.



**Variante terminus partiel**  
**3<sup>ème</sup> voie Lixenbuhl – 2 positions**



## 5. DONNEES GENERALES DE CIRCULATION

### 5.1. ORIENTATIONS DE LA CUS EN TERME DE POLITIQUE DE DEPLACEMENTS

#### 5.1.1. A l'échelle de l'agglomération (PDU)

Le Plan de Déplacements Urbains de la Communauté de STRASBOURG (PDU) est en cours de révision. Toutefois, les grands principes en termes d'organisation des déplacements, définis dans le cadre de la première version du PDU (approuvée en juillet 2000), demeurent valables pour la présente étude.

Ces objectifs généraux sont les suivants :

- promouvoir les transports collectifs urbains;
- favoriser la marche à pied et les déplacements à vélo;
- réorganiser la circulation automobile dans une perspective de calibrage des flux ;
- gérer l'offre de stationnement en cohérence avec les objectifs "déplacements";
- favoriser les transports collectifs régionaux;
- promouvoir l'intermodalité sous toutes ses formes.

#### 5.1.2. A l'échelle locale (PLD "ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN et environs")

##### 5.1.2.1. Les enjeux et objectifs

**Les orientations générales des PLD sont d'organiser les déplacements en cohérence avec la politique de "mobilité durable" de la CUS**, qui vise notamment à limiter l'impact des déplacements sur l'environnement urbain et sur la qualité de vie en ville, tout en permettant à chacun de se déplacer selon ses besoins de mobilité. **Le levier principal pour y répondre réside dans le développement des modes alternatifs à l'automobile et dans leur articulation (l'intermodalité)**. Le PLD constitue donc un cadre pertinent pour proposer une organisation des déplacements, avec une vision prospective et d'articulation avec le développement urbain : il s'agit d'améliorer les déplacements d'aujourd'hui et d'anticiper ceux de demain.

**Ainsi les enjeux et objectifs suivants ont été identifiés à l'échelle de la commune d'ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN et de ses environs :**

- **Les déplacements internes à la commune :**

- **favoriser l'usage des modes alternatifs à la voitures**, notamment des modes actifs (vélos et piétons) pour les déplacements de courte distance et des transports collectifs pour les déplacements plus longs en :
  - **assurant un maillage cyclable plus fin** sur la commune pour connecter les quartiers avec les liaisons cyclables structurantes ;
  - **favorisant les déplacements piétons**, notamment ceux des Personnes à Mobilité Réduite (PMR), par des itinéraires sécurisés et confortables ;
  - **garantissant une bonne qualité de desserte et de maillage par le réseau de bus** pour les déplacements "longue distance" à l'échelle de la commune ;

- **assurant la cohérence entre les modes (intermodalité).**

- **accompagner le projet d'extension du tramway ou d'autres modes de transports collectifs** en :

- restructurant le réseau bus ;

- anticipant la suppression d'offre en stationnement par des mesures d'accompagnement ;

- adaptant le maillage routier pour limiter les volumes de trafic sur les tronçons empruntés par le tramway sans pénaliser l'accessibilité locale.

- **Les déplacements en liaison avec STRASBOURG :**

- **privilégier les modes train et tramway pour optimiser les temps de parcours**, en développant notamment le réseau tram ou d'autres modes en site propre pour desservir au mieux la commune d'ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN sans rupture de charge ;

- **multiplier les chaînes intermodales pour faciliter les déplacements de tous les usagers**, en développant le rabattement sur le tramway – et le cas échéant le train – par la création de parkings de proximité et de véloparcs.

- **Les liaisons intercommunales :**

- **valoriser le rôle de centralité de la commune d'ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN, en cohérence avec son niveau d'équipement, par un réseau bus adapté en :**

- développant un réseau bus radial centré sur les zones d'emploi d'ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN ;

- intégrant la commune d'ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN dans le réseau de rocade de la CUS ;

- articulant le réseau de bus avec les pôles d'échanges (stations tramway, gare TER,...)

#### 5.1.2.2. Le concept multimodal

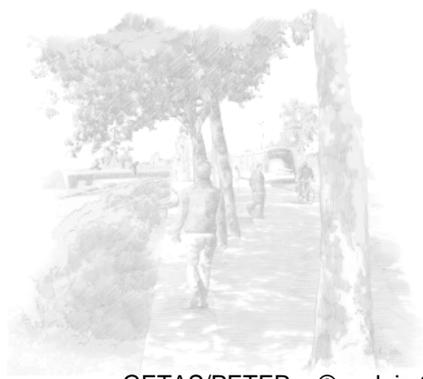
Sur la base des enjeux définis précédemment, l'organisation multimodale des déplacements suivante est proposée à long terme. Elle repose sur les orientations suivantes :

- **la desserte par le tramway des zones denses de première couronne de la CUS en particulier du pôle urbain "Sud" (Illkirch-Graffenstaden, Ostwald) conformément aux orientations du SCOTER (2006) et au schéma directeur des transports collectif (2010).**
- **la valorisation de la ligne ferroviaire, "MULHOUSE-STRASBOURG" qui présente un niveau de service de qualité en termes de fréquence et de temps de parcours, pour la desserte des communes de seconde couronne et les liaisons avec le Sud notamment (SELESTAT, ...) ;**
- la gare de GRAFFENSTADEN pourra être conservée à condition de valoriser son accessibilité et d'augmenter sa fréquence de desserte en TER. Une nouvelle halte pourrait être envisagée à long terme, etc.
- **un maillage du réseau de bus en étoile**, avec un rôle bien plus complet que la desserte radiale, insistant sur le maillage entre les deux lignes de tramway et la ligne ferroviaire, ainsi que sur la liaison de Rode. Ce maillage est construit autour des principaux **pôles intermodaux** que sont :

- le pôle de centralité « ILLKIRCH/*Mairie* » ;
- le pôle existant "d'ILLKIRCH/*Baggersee*" ;
- les pôles des gares et parkings-relais de LIPSHEIM, OSTWALD et "*Alouettes*" (LINGOLSHEIM) ;
- **un parking-relais, au niveau de la future halte ferroviaire d'OSTWALD**, plus adapté aux pendulaires grâce à une accessibilité se faisant plus en amont et donc plus rapide aux heures de pointe, permettant le rabattement sur le tramway et le train, grâce à une évolution associée du maillage viaire qui accompagne les projets urbains. En accompagnement, des parkings de moindre capacité complètent le système, notamment avec un rôle de proximité et pour favoriser le covoiturage ;
- la densification du maillage cyclable et piéton et le développement des **véloparcs** en accompagnement.

Toutes ces mesures participent à la démultiplication des chaînes intermodales, qui permettent à tout un chacun, quels que soient son origine et sa destination, ses horaires de déplacement, son motif, sa régularité de déplacement, son âge et sa facilité à se déplacer,... de trouver la chaîne intermodale qui lui convient le mieux sans recourir systématiquement à la voiture.





GETAS/PETER – © Juin 2012

## 5.2. ORGANISATION DES DEPLACEMENTS AUTOMOBILES

### 5.2.1. Hiérarchie du réseau viaire et plan de circulation projeté

A l'horizon de l'extension "Sud" de la ligne/tram "A", aucune modification de la hiérarchie du réseau viaire actuel n'est projetée.

Ainsi, du Nord au Sud du prolongement de la ligne/tram "A" :

- les axes *Lixenbuhl*, *V. Scotto*, *Ceinture* et *Messmer* conserveront leur fonction de distribution (réseau secondaire) du trafic automobile local au cœur de ville d'ILLKIRCH ;
- la route de *Lyon* demeurera un axe structurant (réseau principal) pour les circulations automobiles "Nord-Sud", cette artère étant entre autre connectée au réseau viaire primaire, à savoir :
  - au Nord, à l'A35 via l'avenue de *Strasbourg* et la rue du *23 Novembre* ;
  - au Sud, à la *RN83* ainsi qu'à la route du *Rhin (RD468)* via la route du *Fort d'Uhrich*.

Concernant le plan de circulation, les modifications du plan de circulation projetées visent essentiellement à simplifier le fonctionnement des axes support du tramway, en :

- limitant la multiplication des carrefours à feux, et donc les traversées de plateforme tramway ;
- permettant la compatibilité du tramway et des automobiles (limitation du nombre de phases de feux nécessaires et donc du temps d'attente des usagers).

Les modifications apportées sont les suivantes, tronçon par tronçon :

- **Tronçon "V. Scotto" :**

La mise à sens unique entrant sur le carrefour de la rue Sodbronn "Est" est envisagée. Le tramway étant en position latérale "Est", l'objectif de cette mesure est de permettre la comptabilité entre le tramway et les flux automobiles circulant sur la rue Vincent Scotto (pas de traversée de plateforme possible par les véhicules en provenance de cet axe).

Il convient de souligner que le trafic automobile impacté est relativement faible (environ 100 véh./h.).

- **Tronçon "Ceinture-Messmer" :**

Les premières mesures projetées visent à minimiser le nombre de points de franchissement de la plateforme tramway dans le but d'éviter la création d'une multitude de carrefours à feux.

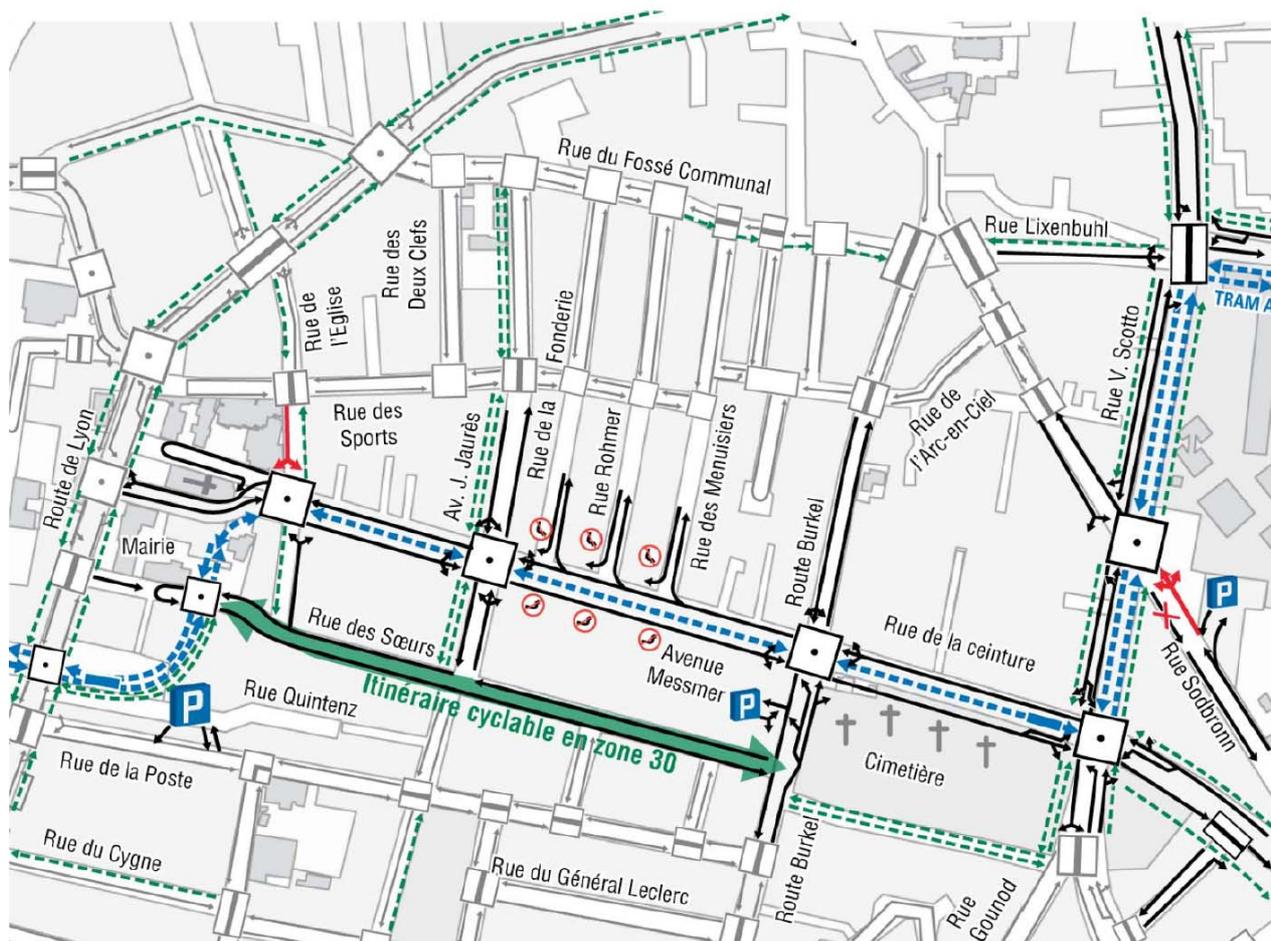
**Ainsi les entrées et les sorties en lien avec les nombreux accès riverains situés de part et d'autre de l'axe Ceinture-Messmer, ainsi qu'avec les rues Fonderie, Rohmer et Menuisiers ne seront possibles qu'en tourner-à-droite.**

**La plateforme tramway sera ainsi surélevée et le franchissement de celle-ci par tout véhicule en tourner-à-gauche rendu de fait physiquement impossible.**

Concernant le carrefour à feux "Eglise/Messmer", il est projeté d'inverser le sens unique de la rue de l'Eglise côté Nord, celle-ci passant ainsi à sens unique Nord->Sud (avec contre-sens cyclable associé).

L'objectif est ici de s'affranchir des tourner-à-gauche "Messmer Ouest->Eglise Nord" dans ce carrefour complexe dont la géométrie liée à l'insertion en courbe du tramway ne permet pas une

bonne visibilité. Les reports d'itinéraires associés à chacune de ces mesures qui concernent un très faible nombre d'usagers sont présentés ci-après.



Légende

- Carrefour à feux
- Carrefour non régulé
- Tramway
- Station tramway
- Voie automobile
- Aménagement cyclable
- Interdiction de tourner-à-gauche
- Sens de circulation automobile supprimé
- Nouveau sens de circulation automobile
- Parking projeté

0 100 200 Mètres



Septembre 2011

Fond : SIG de la CUS  
Réalisation : TRANSITEC

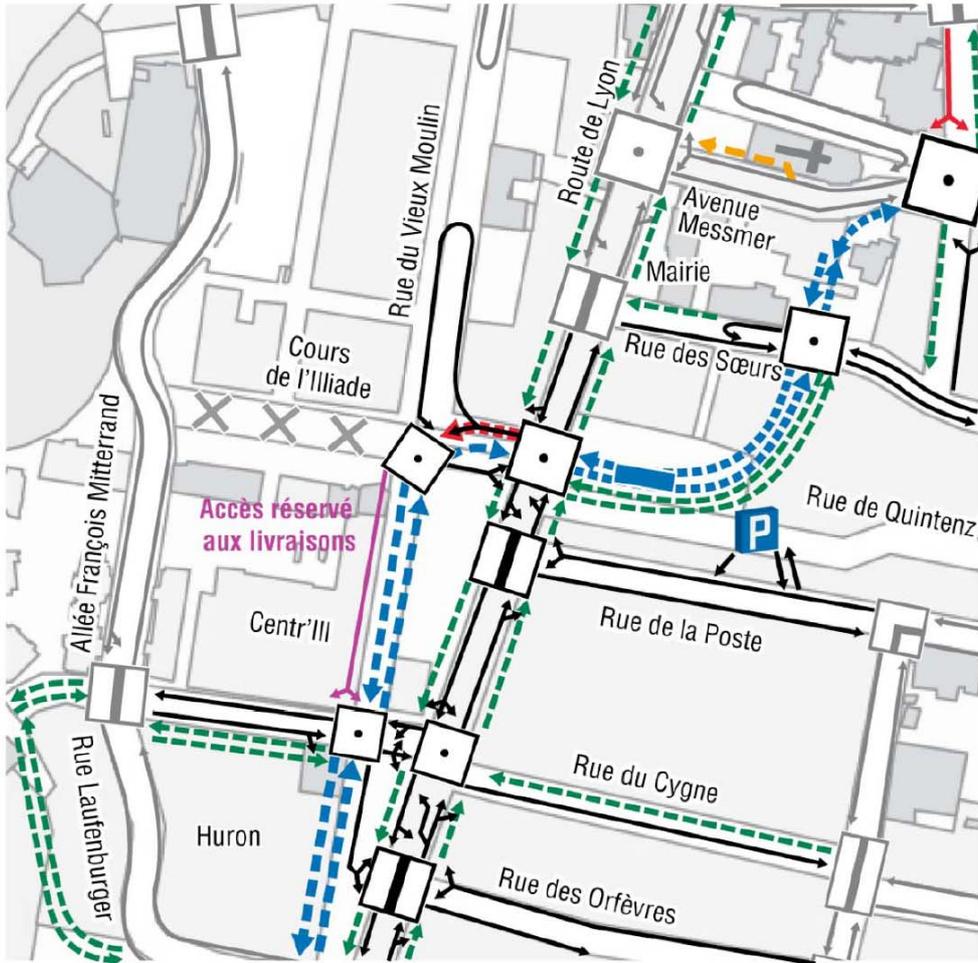


- **Tronçon "Route de Lyon" :**

Les principales modifications du plan de circulation sont ici :

- la suppression de l'accès automobile à la contre-allée longeant le Centr'III, celle-ci étant désormais strictement réservée aux livraisons des commerces en présence. Les automobilistes qui accédaient à cette contre-allée afin de stationner pourront néanmoins se reporter sur le parking de l'Illiade et de la Médiathèque qui bénéficiera d'environ 80 places supplémentaires ;
- la mise à sens unique "Ouest->Est" de la rue Laufenburger à l'approche de la route de Lyon uniquement (tronçon situé au droit de l'entreprise Huron). Cette modification mineure du plan de circulation permet d'obtenir la compatibilité du tramway avec les circulations automobiles de la route de Lyon (suppression des mouvements automobiles franchissant la plateforme tramway depuis cet axe).





Légende

-  Carrefour à feux
-  Carrefour non régulé
-  Carrefours coordonnés
-  Tramway en site propre
-  Voie mixte tram/automobile
-  Station tramway
-  Voie automobile
-  Aménagement cyclable
-  Interdiction de tourner-à-gauche
-  Sens de circulation automobile supprimé
-  Parking projeté



0 100 200 Mètres

Septembre 2011

Fond : SIG de la CUS  
Réalisation : TRANSITEC

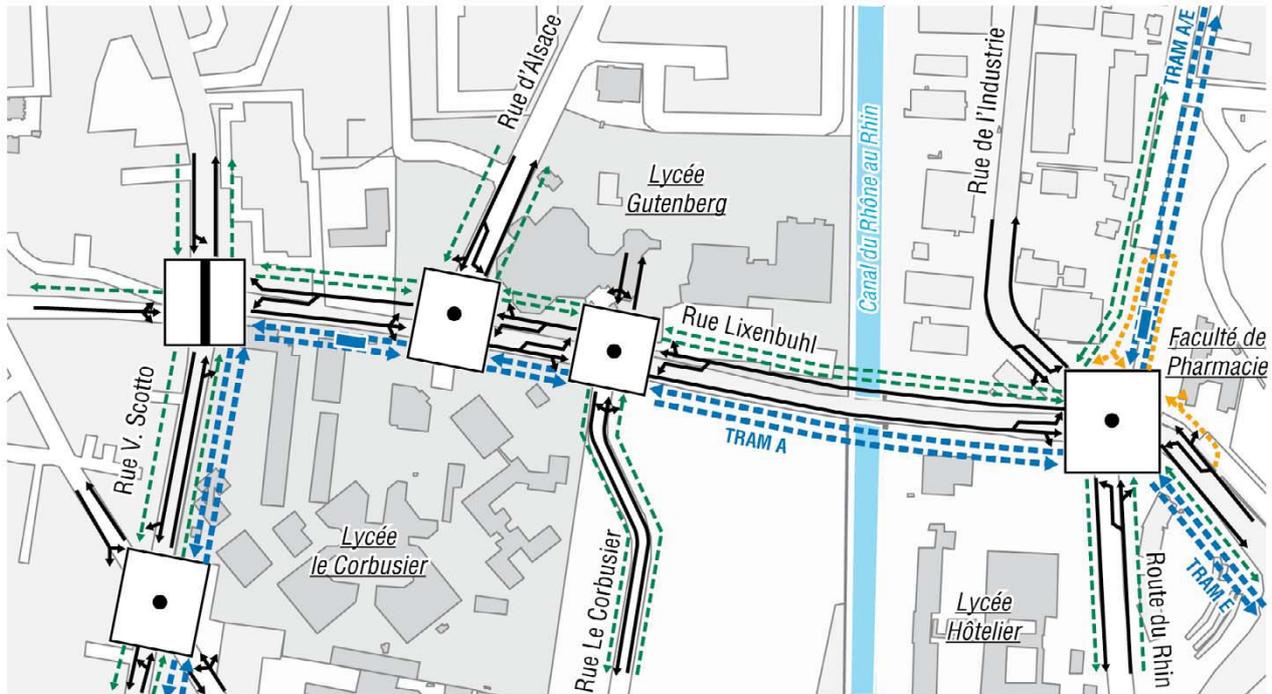


• **Secteur "Débranchement Campus d'Illkirch-rue Lixenbuhl" :**

Aucune modification du plan de circulation n'est projetée sur ce secteur.

En effet, la création de la branche de retournement de la ligne/tram "E" a uniquement un impact sur le fonctionnement du carrefour à feux existant "rue de l'Industrie / rue Lixenbuhl" et la capacité d'écoulement résultante.

Concernant la rue *Lixenbuhl*, l'infrastructure tramway étant existante, aucune modification du plan de circulation ou du fonctionnement des différents carrefours à feux en présence n'est ici nécessaire.



Légende

-  Carrefour à feux
-  Carrefour non régulé
-  Tramway en site propre
-  Station tramway
-  Voie automobile
-  Aménagement cyclable
-  Voie bus

0 100 200 Mètres

Fond : SIG de la CUS  
Réalisation : TRANSITEC



### 5.2.2. Capacités d'écoulement

Au regard de l'importance de l'urbanisation à l'horizon 2020, l'offre TC projetée ne permet "d'absorber" que partiellement la demande automobile générée par les différents projets de développement urbain.

Il convient néanmoins de souligner que l'offre TC considérée ici correspond à la situation projetée à l'horizon 2016 sans aucun renforcement ou aucune création de lignes (réseau TC "2020" en cours de définition). Les valeurs de trafic automobile peuvent donc être considérées comme globalement pessimistes dans la mesure où le réseau TC pourrait être étoffé à terme afin notamment d'améliorer la desserte des zones d'habitation (quartier Libermann notamment) et des pôles d'activité (Pii, ZA de la Vigie,).

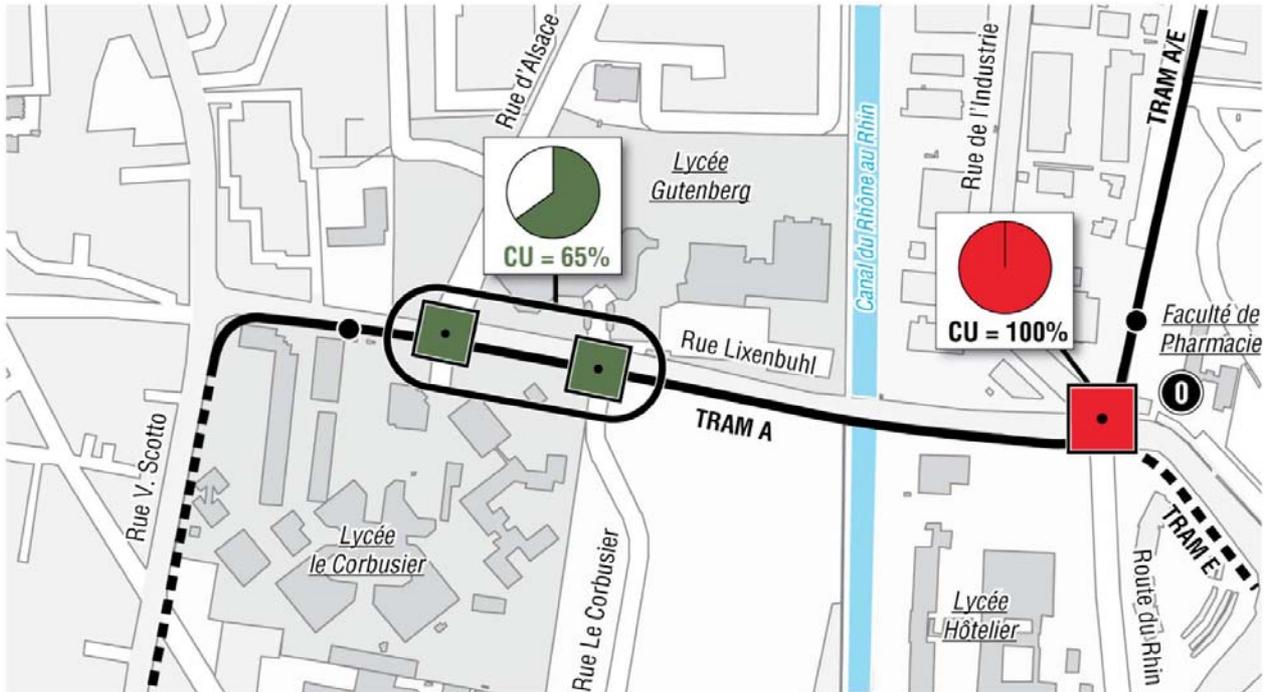
Ainsi, sur la base de ces hypothèses, il s'avère que l'offre TC projetée, qui ne permet qu'un maintien de la répartition modale actuelle "Automobile/TC" (part modale TC = 10%), serait insuffisante pour contenir les circulations automobiles à un niveau comparable à la situation actuelle, le nombre de déplacements motorisés estimés au cordon doublant à l'horizon 2020.

En effet, bien que le réseau de Transports Collectifs permette de capter l'équivalent de 100 véh./j. à 400 véh./j. (soit 120 à 500 déplacements motorisés/j.) suivant l'axe étudié, des augmentations significatives du trafic automobile seraient enregistrées.



5.2.2.1. Secteur "Débranchement Campus-rue Lixenbuhl" :

Sur ce secteur, seul le carrefour à feux complexe "rue de l'Industrie / rue Lixenbuhl" serait en limite de saturation (aucune réserve de capacité) à l'horizon 2020.



Légende

- Réseau tramway existant (2011)
- Extension projetée de la ligne/tram A (horizon 2015)
- Station tram
- Carrefour à feux situé sur le corridor tramway et indice associé
- Capacité utilisée du carrefour à feux

0 100 200 Mètres

Fond : SIG de la CUS  
Réalisation : TRANSITEC



Janvier 2012





GETAS/PETER – © Juin 2012

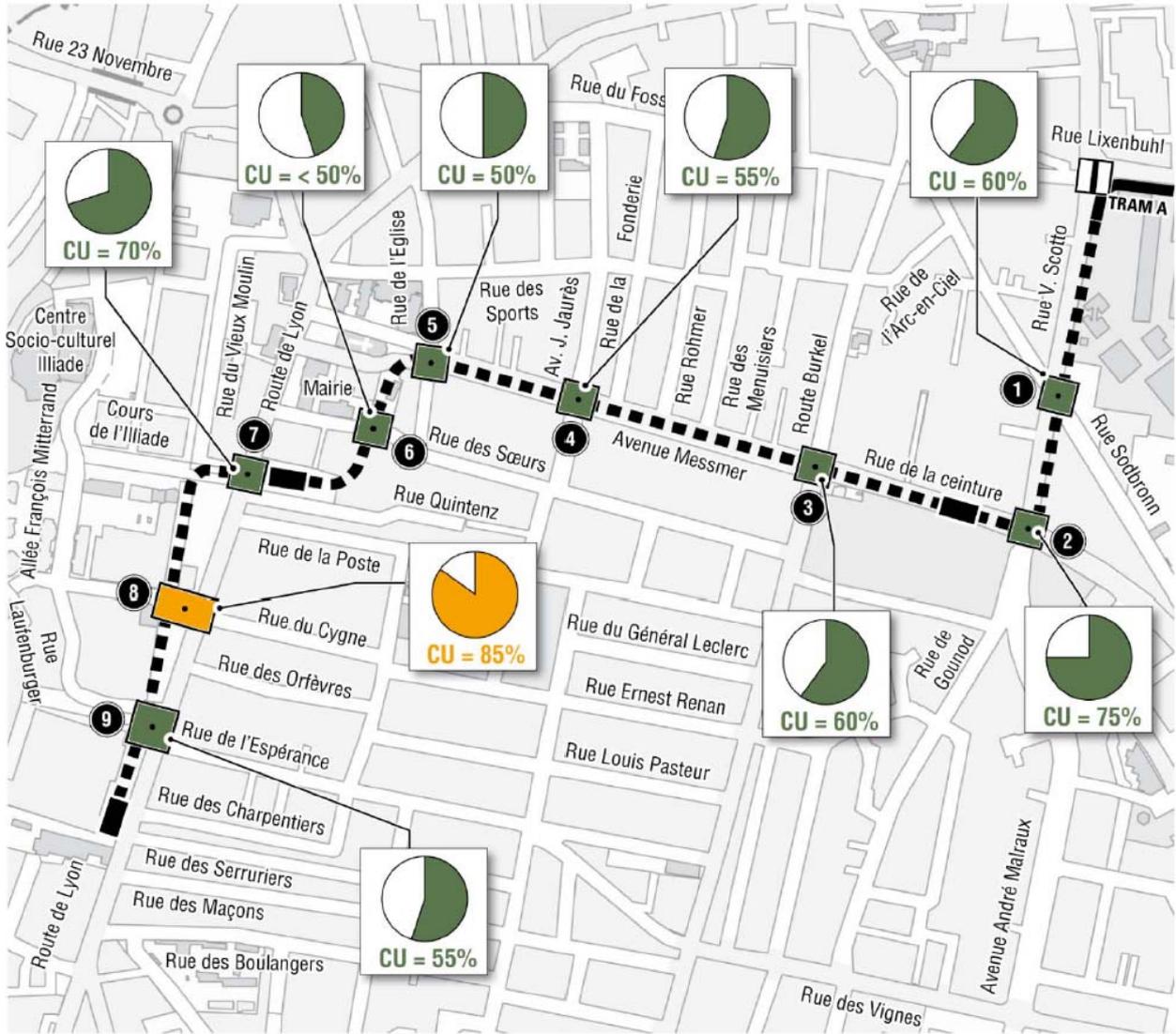
### 5.2.2.2. Secteur "Scotto – Salle des Fêtes" :

D'une manière générale, les carrefours à feux situés sur le corridor de la ligne/tram "A" bénéficieraient de réserves de capacité significatives à l'horizon 2020.

En effet, les capacités utilisées des intersections seraient les suivantes pour chacun des axes étudiés :

- sur la rue *Vincent Scotto*, la capacité utilisée du nouveau carrefour à feux "*Sodbronn / Scotto*" serait d'environ 60% ;
- sur l'axe "*Ceinture-Messmer*", l'ensemble des carrefours à feux bénéficierait d'importantes réserves de capacité (CU comprises entre 50% et 75%). La ligne/bus "2", circulant en mixité avec les automobiles sur cet axe, bénéficiera donc de conditions de circulation globalement fluides. D'autre part, les réserves de capacité identifiées pourront être utilisées pour assurer, sur appel bus, la priorité de cette ligne aux feux (temps de vert accrues des mouvements automobiles compatibles avec la ligne/bus "2", temps de vert réduits des mouvements incompatibles) ;
- sur la route de *Lyon*, des marges de manoeuvre seraient également disponibles, le carrefour le moins capacitaire étant l'intersection "*Lyon / Mitterrand*" avec une capacité utilisée de 85%. A l'instar de la ligne/bus "2", les lignes/bus "62", "65" et "66" pourront bénéficier d'une priorité bus aux feux afin de garantir un niveau de service attractif pour les usagers des transports collectifs.





**Légende**

- Réseau tramway existant (2011)
- Extension tramway (2015)
- Station tramway
- Carrefour à feux situé sur le corridor tramway et indice associé
- Capacité utilisée du carrefour à feux
- Carrefour non régulé

0 100 200 Mètres



Octobre 2011

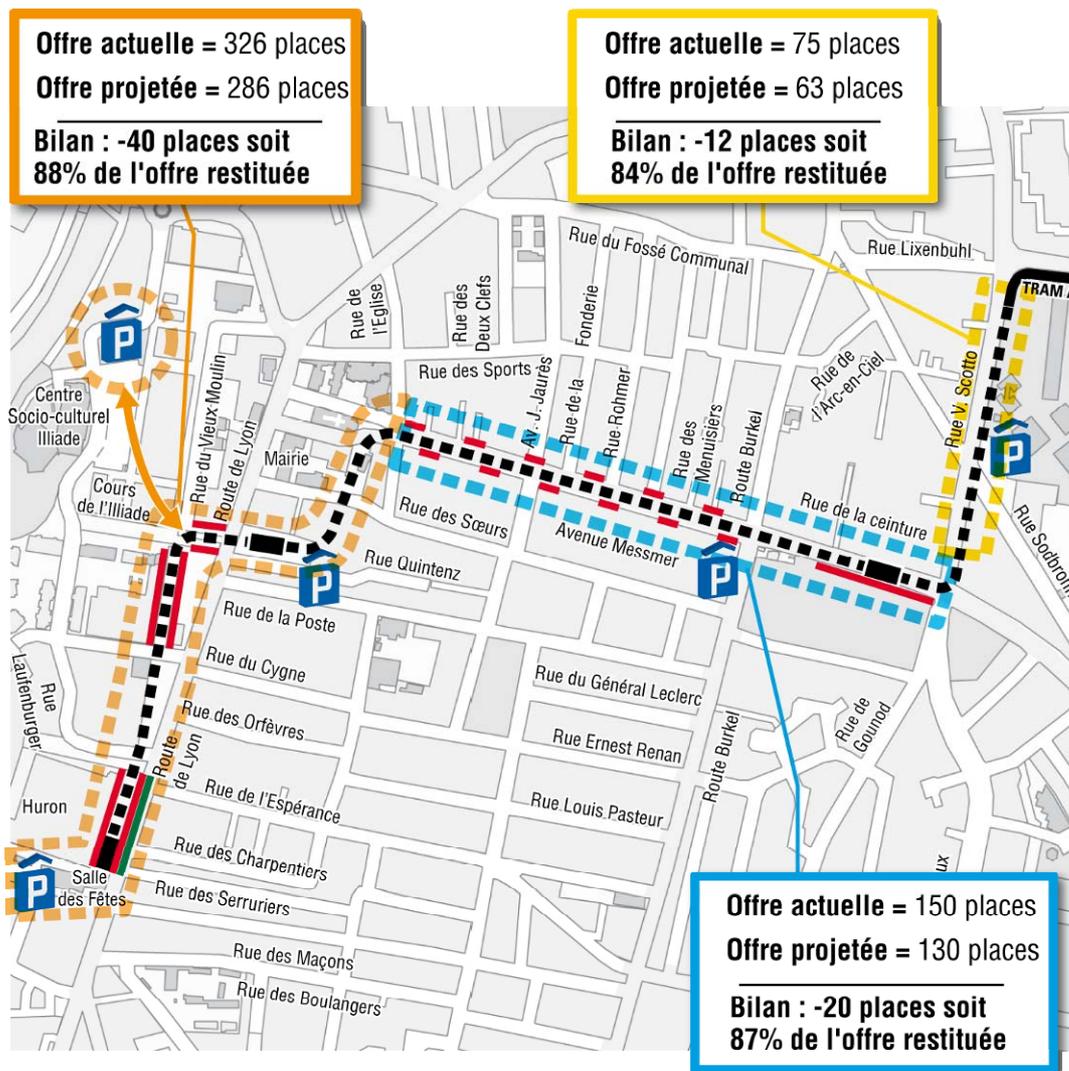
Fond : SIG de la CUS  
Réalisation : TRANSITEC



### 5.3. ORGANISATION DU STATIONNEMENT

#### 5.3.1. Section "Vincent Scotto – Route de Lyon"

Au global, sur environ 550 places en stationnement publique sur voirie actuellement disponibles le long du corridor tramway, environ 480 places sont conservées. Ainsi, avec un taux de restitution de l'offre actuelle d'environ 87%, les impacts sur le stationnement peuvent être considérés comme limités. D'autre part, ce taux de restitution est globalement homogène pour chacune des zones de stationnement identifiées, la création ou l'extension de parkings en ouvrage étant systématiquement prévue sur chacune d'elle.



**Légende**

- Réseau tramway existant (2011)
- - - Extension tramway (2015)
- Station tramway
- P Place de stationnement créée
- ⊗ Place de stationnement supprimée

0 100 200 Mètres



Fond : SIG de la CUS  
 Réalisation : TRANSITEC

Impacts sur le stationnement (horizon 2015)

### **5.3.2. Section "débranchement à la station Campus"**

Aucun impact sur l'offre en stationnement n'est identifié.

### **5.3.3. Les parcs-relais**

Aucun parc-relais à proprement parler n'est projeté dans le cadre du prolongement "Sud" de la ligne/tram "A", toutefois quelques places de dépose minute des voyageurs sont systématiquement projetées au droit des stations. Il convient également de souligner, que le nouveau parking créé au droit du terminus "Salle des Fêtes" (100 places) bien que non prévu spécifiquement à cet effet, pourra accueillir quelques automobilistes en rabattement au tramway.



## 5.4. ORGANISATION DES ITINERAIRES CYCLABLES

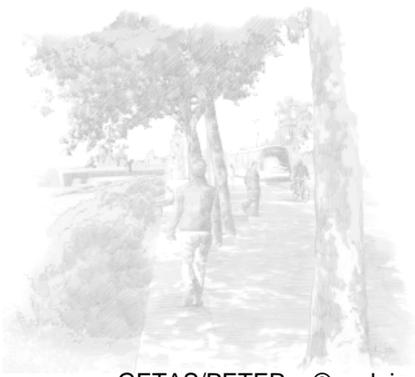
### 5.4.1. Section " Vincent Scotto – Salle de Fêtes "

Les principales modifications du réseau cyclable sont les suivantes :

- **rue Vincent Scotto** : la piste cyclable "Sud->Nord" est transformée en bande cyclable du fait de l'insertion de la plateforme tramway, sans toutefois dégrader le niveau de service apporté aux usagers.  
La piste cyclable "Nord->Sud" est quant à elle conservée ;
- **rue Gounod** : la piste cyclable unidirectionnelle "Nord->Sud" existante côté Ouest de cet axe est transformée en piste cyclable bidirectionnelle afin d'assurer la continuité de l'itinéraire cyclable "rue des Sœurs – Cimetière" ainsi que la connexion avec la station "Parc Malraux", des arceaux vélos étant prévus au Sud de celle-ci ;
- **axe "Messmer – Ceinture"** : l'insertion de la plateforme tramway implique ici de supprimer les aménagements cyclables existants, l'itinéraire vélo étant restitué sur la rue des Sœurs en mixité avec les circulations automobiles (trafic automobile faible). La continuité cyclable entre la rue des Sœurs et la route de Lyon est garantie par un espace mixte vélo/piétons aménagé en parallèle de la plateforme tramway ;
- **route de Lyon** : les aménagements cyclables existants sont ici maintenus. Il convient également de souligner que la mise à sens unique de la rue Laufenburger est accompagnée de la création d'un contre-sens cyclable. D'autre part, afin de promouvoir l'usage des modes actifs, une nouvelle passerelle exclusivement réservée aux piétons et vélos permettra de relier le centre-ville et la Maison des Arts (Domaine de l'III). En termes d'offre en stationnement vélo, les stations "Parc Malraux", "Forum de l'III" et "Salle des Fêtes" disposeront toutes d'arceaux vélos (15 à 30 places par station). Concernant le terminus "Salle des Fêtes", la mise en place d'un vélo-parc est envisagée à plus long terme lors de la réhabilitation de la zone Huron.

#### ▪Section "débranchement à la station Campus"

Aucune modification du réseau cyclable n'est projetée ici, les cheminements existants étant conservés. La capacité du vélo parc actuelle au droit de la station Campus est également maintenue.





## 6. DONNEES GENERALES DE TRANSPORT COLLECTIFS

Quelques principes simples ont guidé l'étude pour l'élaboration de la restructuration du réseau de bus associée au projet d'extension de la ligne/tram « A » :

- Assurer un maillage du secteur concerné par l'extension de la ligne/tram « A », par des axes forts d'autobus en connexion avec le tramway
- Améliorer l'efficacité du réseau ;
- Renforcer l'inter-modalité ;
- Maintenir les liaisons existantes, voire en créer de nouvelles ;
- Augmenter l'attractivité du réseau ;
- Limiter l'évolution de la production kilométrique bus.

L'amélioration de l'efficacité du réseau peut être envisagée sous deux angles :

- D'un point de vue économique et financier, il est important que le nouveau réseau limite les doublons avec le tramway, afin de ne pas effectuer de véhicules-kilomètres inutiles ; toutefois, il est également nécessaire de veiller à ne pas multiplier les ruptures de charge pénalisantes pour la clientèle.
- D'un point de vue géographique, cette réorganisation doit également permettre une adaptation du réseau urbain CTS aux besoins de l'urbanisation du territoire du Sud strasbourgeois et d'Illkirch-Graffenstaden qui connaît, et connaîtra encore à moyen terme, de profondes mutations.

L'extension « Sud » de la ligne/tram « A » est également l'occasion de renforcer l'inter-modalité, entre les différentes composantes du réseau TC, mais également, d'une manière plus large, avec l'ensemble des modes de transport.

Le réseau actuel propose un certain nombre de liaisons : radiales, rocade, dessertes locales, etc. Il importe, dans la mesure du possible, de préserver les liaisons directes lorsqu'elles existent et profitent à de nombreuses personnes ; la réorganisation peut également être l'occasion de favoriser de nouvelles dessertes et de nouvelles possibilités de déplacement.

L'attractivité du réseau doit être globalement renforcée : si l'extension « Sud » de la ligne/tram « A » apportera une progression significative sur les plans quantitatif et qualitatif de l'offre de transport, il importe d'étendre au maximum l'effet bénéfique de cette nouvelle infrastructure sur le territoire. Des connexions de qualité des bus urbains CTS et des cars interurbains avec le tramway et les autres lignes sont donc à rechercher, afin de proposer une offre plus compétitive face à la voiture.

Néanmoins, une maîtrise de la production kilométrique et donc des coûts d'exploitation/bus est à rechercher conjointement à ces recherches d'amélioration.

Figure 1 : Offre de transports collectifs urbains dans le secteur « Sud » – Hiver 2011-2012



Fond : SIG / CUS – Réalisation : EGIS Rail

### 6.1.1. Description de la restructuration du réseau TC proposée à l'horizon « 2016 »

La situation « 2016 » avec projet comprend la mise en service de l'extension « Sud » de la ligne/tram « A » à « ILLKIRCH/Salle des Fêtes » ainsi que la restructuration bus associée, proposée par le Maître d'Ouvrage CUS.

L'exploitation de l'extension « Sud » sera assurée par une exploitation combinée des services de la ligne/tram « A » d'une part et des services de la ligne/tram « E ».

Les modifications apportées aux différentes lignes du réseau de bus desservant le secteur « Sud » lors de la mise en service de l'extension « Sud » de la ligne/tram « A » sont les suivantes :

- La ligne/bus « 2 »

La ligne/bus « 2 » est une importante ligne de rocade intercommunale reliant le Sud de la CUS (« Campus d'Illkirch ») et le secteur « Sud-Ouest » (OSTWALD) au Centre-Ouest de STRASBOURG (« Gare Centrale ») et au *Port du Rhin*. Elle représente à elle seule 10% de la clientèle du réseau bus avec 12 700 voyages. Sa partie Sud, du Centre d'OSTWALD au Campus d'Illkirch étant toutefois assez faiblement fréquentée.

Pour conserver une bonne desserte des secteurs et un maillage avec les autres lignes du réseau, il est proposé de détourner la ligne/bus « 2 » depuis l'arrêt « Vincent Scotto » pour rejoindre le quartier Libermann jusqu'à « ILLKIRCH/Fort Ulrich ». L'itinéraire actuel de la ligne/bus « 7 » serait donc repris par la ligne/bus « 2 » dans ce secteur.

- La ligne/bus « 7 »

La ligne/bus « 7 » assure également un itinéraire de rocade par l'Est de l'agglomération, entre ILLKIRCH (Fort Ulrich) au Sud, la Meinau, le Neudorf et le *Port du Rhin*. Elle boucle avec la ligne/bus « 2 » une rocade sur l'agglomération strasbourgeoise. Avec environ 7 250 voyages, elle représente près de 6% des montées et descentes du réseau bus. La ligne comporte 32 arrêts.

La reprise de la desserte du secteur Libermann, très fréquenté, par la ligne/bus « 2 » permet de modifier l'itinéraire de la ligne/bus « 7 ». Elle est ainsi tronquée à partir de la station « Baggersee » ; sa section « Fort Ulrich – Baggersee » est donc supprimée.

- Les lignes/bus « 62/62a/63/65/66 »

Les lignes/bus « 62 » et « 63 » desservent chacune un des secteurs au Sud d'ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN, à l'Est et à l'Ouest de l'axe RD 1083 puis route de Lyon vers la ligne/tram « A » et « E ». Ces deux lignes peuvent rester inchangées.

La ligne/bus « 65 » dessert les communes au Sud-Est d'ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN: elle relie LIPSHEIM à « Baggersee » en traversant OHNHEIM et la zone industrielle au Sud-Est d'ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN le long de la RD 222. Cette ligne reste inchangée.

La ligne/bus « 66 » est une ligne de bus urbaine intercommunale reliant « ILLKIRCH/Baggersee » à LIPSHEIM via GEISPOLSHEIM/Est. Cette ligne reste inchangée.



## 7. LES POLES D'ECHANGES ET POINTS DE CORRESPONDANCE AUTOUR DU PROJET

La prise en compte des enjeux des liaisons avec STRASBOURG implique la démultiplication des chaînes intermodales afin d'offrir des alternatives à l'usage de la voiture à tous les usagers d'ILLKIRCH et de la zone "Sud", quelles que soient leur origine, leur destination et leur motif de déplacement. Pour cela il est nécessaire de créer des pôles intermodaux complets permettant d'une part les échanges BUS<->TRAM et d'autre part les échanges VOITURE<->TRAM ou VELO<->TRAM.

### 7.1. LES POLES MULTIMODAUX AUTOUR DU PROJET

Le projet d'extension « Sud » de la ligne/tram « A » offre l'opportunité de réaliser un certain nombre d'équipements visant à assurer la continuité et la complémentarité entre les différents modes de déplacements : tram, bus, voiture et vélo. L'efficacité du dispositif de transfert modal mis en œuvre lors de la réalisation des précédentes tranches fonctionnelles de développement du réseau de tramway sera ainsi renforcée.

Les trois nouvelles stations de tramway d'ILLKIRCH offriront alors une correspondance avec une ou plusieurs lignes d'autobus, certains pôles d'échanges « tram/bus » jouant un rôle important, notamment du fait de leur impact sur l'urbanisme par l'amélioration des facteurs d'accessibilité « transport » de nouvelles zones d'habitat ou d'emplois, récemment aménagées ou dont l'urbanisation est planifiée selon les orientations du PLH et de la démarche ECO-CITE.

Ces pôles d'échange multimodaux seront systématiquement aménagés et équipés dans la perspective de faciliter l'approche des autobus, et de rendre commodes et sécurisés les cheminements d'accès aux points de correspondances « Bus/Tram », en facilitant les échanges quai à quai ; d'améliorer l'information donnée aux usagers, et de faciliter l'accès et l'usage des transports en commun aux personnes handicapés, dans les conditions prescrites par les textes d'application de la loi n°2005-102 du 11 février 2005.

Le réseau « 2016 » comportera Trois nouveaux points de correspondances importants du point de vue de la fonctionnalité du réseau urbain.

- « **Campus d'Illkirch** » : Les services de la ligne/tram « E » aujourd'hui en terminus à « *Baggersee* » seront prolongés jusqu'à la station « *Campus d'Illkirch* ». Outre le terminus de cette ligne, la ligne/bus « 63 » passera par ce pôle et permettra la correspondance Tram « E » / bus « 63 ». Grâce à cette ligne le Parc d'Innovation d'Illkirch (PII) disposera d'une ligne permettant le rabattement sur le réseau de tramway (Tram A+E). Cette ligne constituera également un moyen de rabattement sur le tramway (Tram A+E) à partir de la commune de GEISPOLSHHEIM (Ouest) et de celle de PLOBSHEIM (Sud).
- « **Parc Malraux** » : La station « *Parc Malraux* » sera desservie par les services de la ligne/tram « A » et ceux de la ligne/bus « 2 ». A ce niveau la ligne/bus « 2 » sera en rabattement sur le tramway d'une part en venant du Sud de la commune d'ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN (quartiers Libermann, Fort Ulrich) et du Nord depuis OSTWALD.
- « **Salle des Fêtes** » : Outre le terminus de la ligne/tram « A », ce nouveau pôle d'échange assurera la correspondance entre la ligne/tram « A » et les lignes/bus « 62/62a/65/66 » permettant le rabattement des habitants des communes périphériques Sud de la Communauté Urbaine de Strasbourg sur le tramway.

Le pôle multimodal actuel de « *Lixenbuhl* » verra également son rôle modifié. Seule la ligne/bus « 63 » (passante) assurera la correspondance avec la ligne/tram « A » au sein de ce pôle.



GETAS/PETER – © Juin 2012

### 7.1.1. Aménagement du pôle d'échange « Campus d'Illkirch »

A l'horizon du projet, la station « *Campus d'Illkirch* » est desservie à la fois par la ligne/tram « **A** » et la ligne/tram « **E** ». Elle devient donc un pôle d'échange important du secteur Sud de l'agglomération. Ce pôle d'échange permet également la correspondance entre les lignes/tram « **A** » et « **E** » et la ligne/bus « **63** » desservant le Parc d'Innovation d'Illkirch (PII). Le tableau ci-dessous présente les lignes desservant ce nouveau pôle d'échange et les caractéristiques de ces lignes.

L'organisation du pôle d'échange doit ainsi permettre d'accueillir les fonctions suivantes :

- les arrêts de la ligne/bus « 63 » ;
- un parc à vélos (véloparc) ;
- un espace aménagé pour de la dépose/reprise minute (VP) ;
- des cheminements piétonniers sécurisés ;
- un arrêt/bus pour les services de substitution (bus articulé).



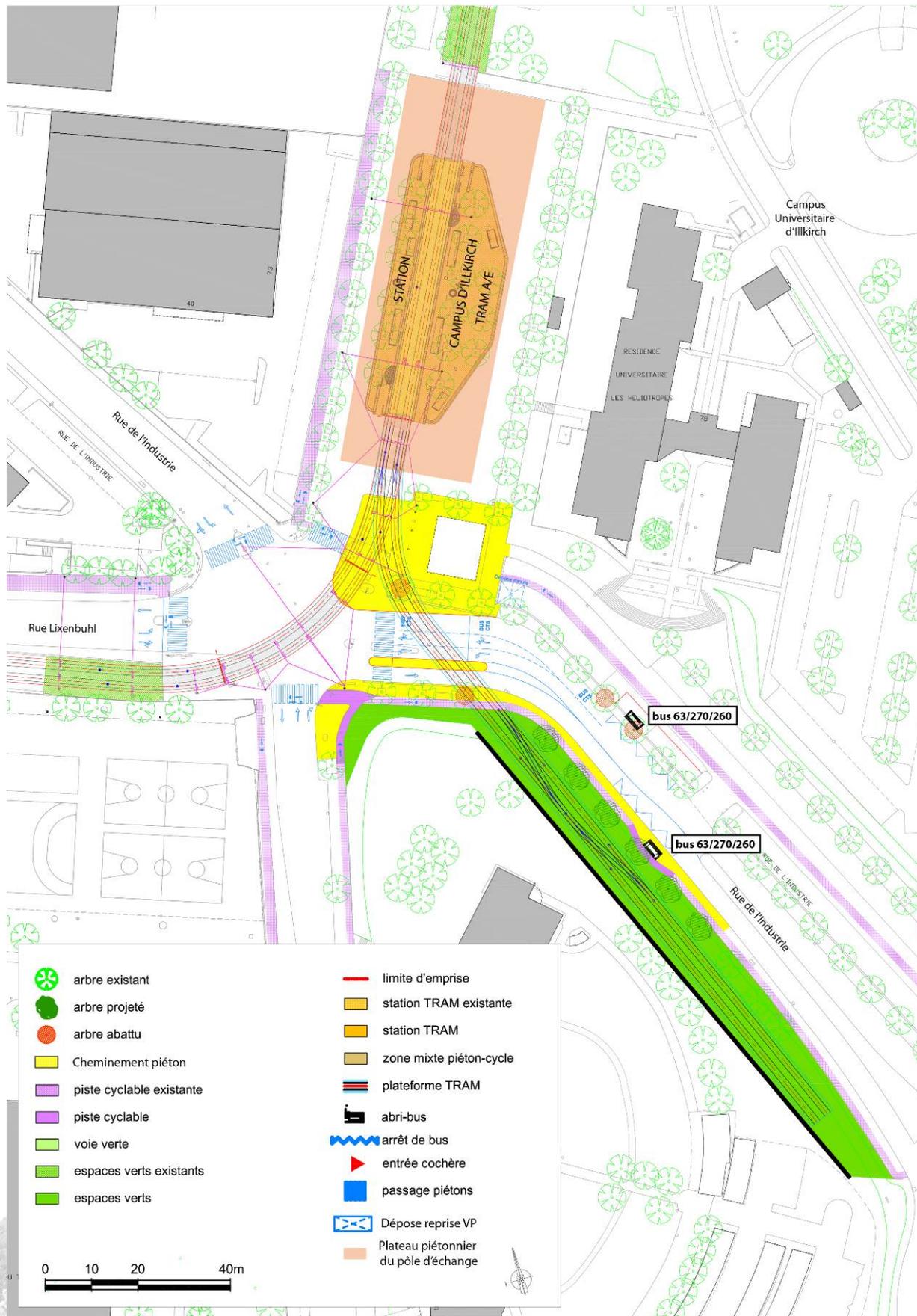


Figure 2 : Schéma d'aménagement du point d'échange de « Campus d'Illkirch »

### 7.1.2. Aménagement du point d'échange « Parc Malraux »

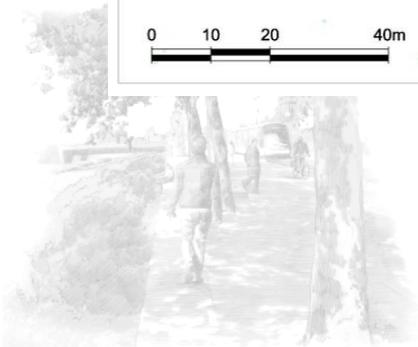
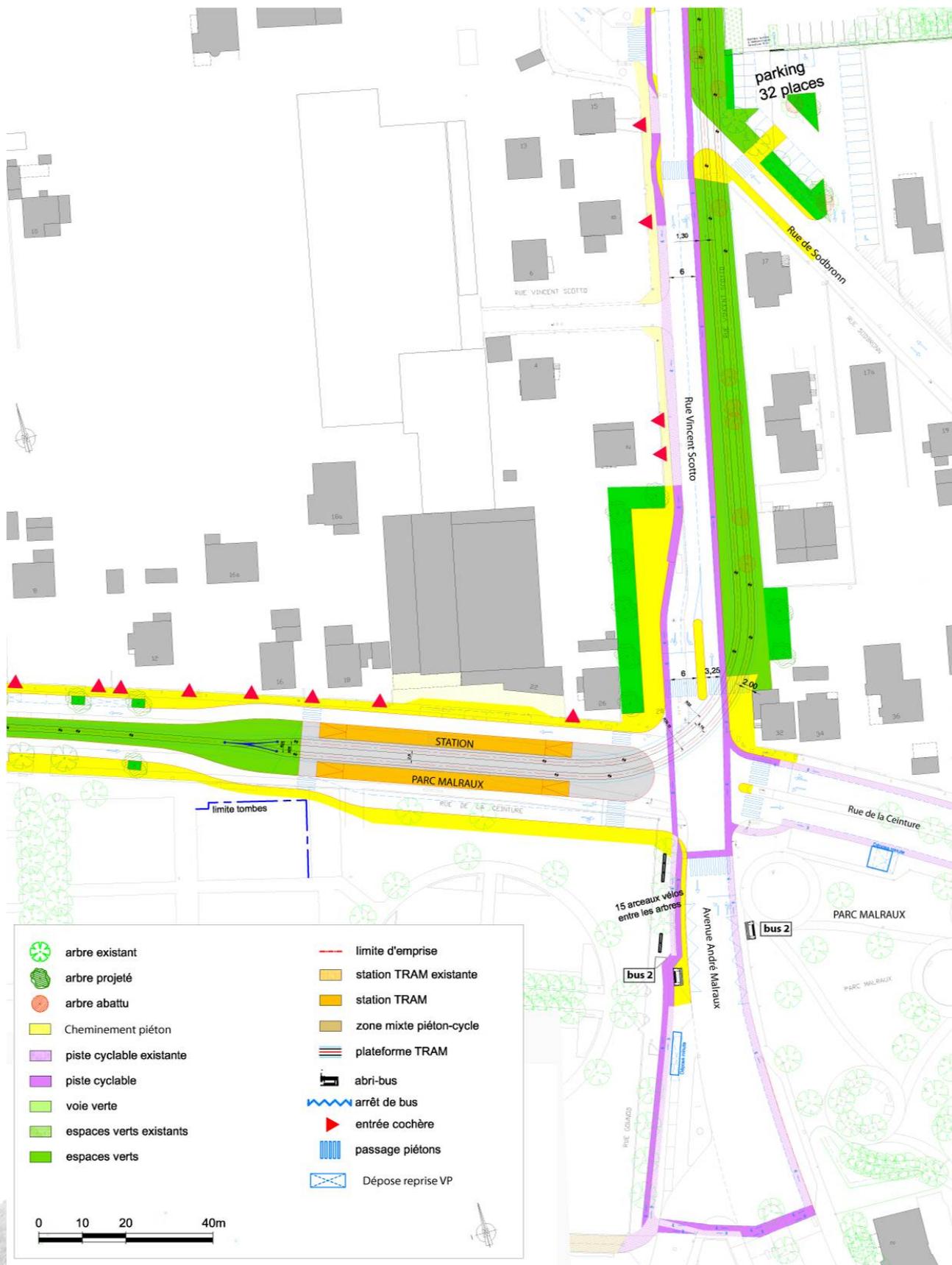
Le pôle d'échange « *Parc Malraux* » permet à l'horizon 2016 de mise en service de l'extension, la correspondance entre la ligne/tram « A » et la ligne/bus « 2 ».

Le tramway arrivera en site latéral Est depuis la rue Vincent Scotto et rejoindra la rue de la Ceinture en site axial en sortie de station. La station tramway sera positionnée au plus près du carrefour de ces deux rues pour faciliter la correspondance avec la ligne/bus « 2 » desservant le secteur.

L'organisation du pôle d'échange « *Parc Malraux* » doit ainsi permettre d'accueillir les fonctions suivantes :

- les arrêts de la ligne/bus « 2 » ;
- 15 arceaux à vélos ;
- un espace aménagé pour de la dépose/reprise minute (VP) ;
- des cheminements piétonniers sécurisés ;
- un arrêt/bus pour les services de substitution (bus articulé).
- Un parking de 61 places situé à l'angle de la rue Scotto et de la rue de la Ceinture à environ 180 mètres de la station
- Un parking de 63 places en accès par la rue Sodbronn à environ 230 mètres de la station





### 7.1.3. Aménagement du point d'échange « Mairie – Forum de l'III »

A l'horizon « 2016 » des extensions « Sud » des lignes/tram « A » et « E », le point d'échange au niveau de la station « *Mairie – Forum de l'III* », sera desservi par les lignes suivantes :

L'organisation du point d'échange « Mairie-Forum de l'III », doit permettre d'accueillir les fonctions suivantes :

- les arrêts des ligne/bus « **62/62a, 65, 66** » circulant sur la route de *Lyon* ;
- 36 arceaux à vélos,
- un espace aménagé pour de la dépose/reprise minute (en voiture particulière) ;
- des cheminements piétonniers sécurisés ;
- un arrêt/bus pour les services de substitution (bus articulé) en cas d'interruption des services tramway ;
- Un parking de 49 places au droit de la future station tramway « Mairie-Forum de l'III ».

Une station Vél'hop pourrait également être implantée, vu l'attractivité du centre-ville de la commune d'ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN.

La ligne/bus « 2 » n'a pas de connexion directe avec la ligne/tram « A » à cette station.





#### 7.1.4. Aménagement du pôle d'échange « Salle des Fêtes »

A l'horizon « 2016 » de l'extension « Sud » de la ligne/tram « A », le pôle d'échange multimodal au niveau de la station « *Salle des Fêtes* », sera le nouveau terminus de la ligne/tram « A » et sera desservi par les lignes suivantes :

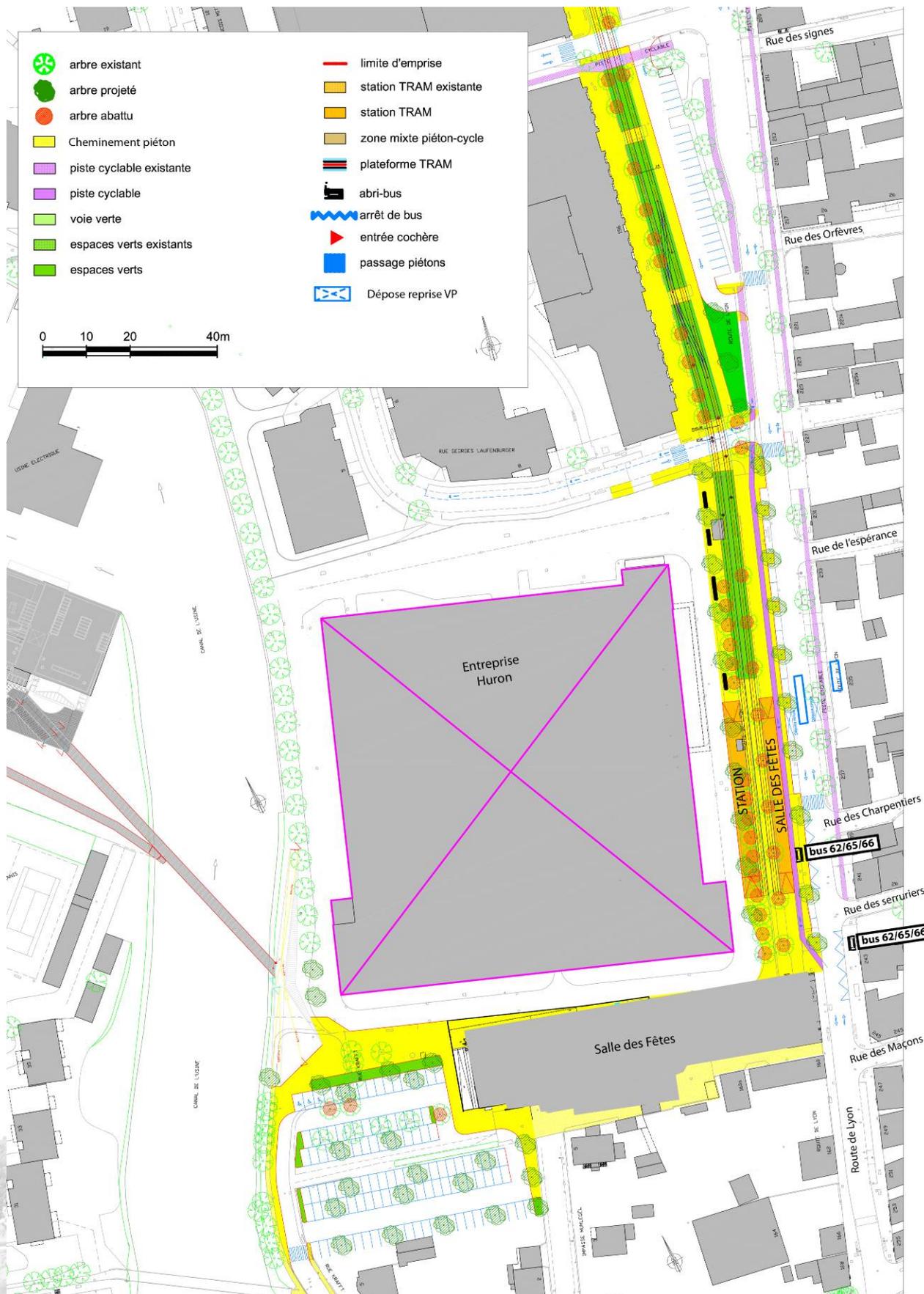
L'organisation du pôle d'échange « Salle des Fêtes », doit permettre d'accueillir les fonctions suivantes :

- les arrêts des ligne/bus « **62/62a, 65, 66** » ;
- 27 arceaux à vélos ;
- un espace aménagé pour de la dépose/reprise minute (VP) ;
- des cheminements piétonniers sécurisés ;
- un arrêt/bus pour les services de substitution (bus articulé) ; en cas d'interruption du service tramway,

Un parking de 100 places entre le canal de l'Usine et la salle des fêtes, à moins de 150 mètres de la station/tram, accessible par la rue Krafft.



**Figure 3 : Schéma d'aménagement du pôle d'échange de « Salle des Fêtes »**



## 7.2. PRINCIPAUX RESULTATS

La prévision de clientèle des Extensions Sud à Illkirch Lixenbuhl s'appuie sur l'évolution des données socio-économiques des différents secteurs de la région Strasbourgeoise, ainsi que sur l'évolution du réseau de transport collectif urbain liée au projet. Elle prend en compte l'incidence sur la demande estimée des éventuelles opérations connexes, et de l'évolution d'équipements spécifiques à proximité immédiate du tramway.

### 7.2.1. Evaluation de la production kilométrique

Le tableau ci-après présente une synthèse des caractéristiques du réseau urbain en termes de production kilométrique annuelle. Il donne l'indication des véhicules\*km consommés annuellement à chaque étape de développement du réseau TC urbain.

Les V\*km tramway connaissent une augmentation du fait de l'extension de l'offre tramway (tramways « A » et « E »). A l'inverse, les v\*km des bus urbains connaissent une diminution du fait des restructurations des services bus associées au projet.

**Tableau 1 : L'offre et son évolution par rapport à la situation de référence « 2015/Tram A »**

Caractéristiques	SITUATION ACTUELLE « 2011 »	SITUATION DE REFERENCE « 2015 »	SITUATION DE PROJET « 2016 »
Description réseau tramway			
Longueur commerciale réseau Tram	55,6 km	62,2 km	67,4 km
Dont ligne/tram « A »	11,9 km	12,8 km	14,8 km
Dont ligne/tram « E »	9,8 km	9,8 km	13 km
Nombre de station total réseau	67	73	76
Dont ligne/tram « A »	22	24	27
Dont ligne/tram « E »	20	20	23
V*km (y.c HLP <sup>1</sup> ) à la PPS par rapport à la situation de référence			
Tramway	-	-	+ 53
Bus urbain	-	-	- 93
V*km (y.c HLP) à l'année par rapport à la situation de référence (en milliers)			
Tramway	-	-	+ 178
Bus urbain	-	-	- 174

<sup>1</sup> Les trajets haut-le-pied représentent en moyenne 5% de la production kilométrique « en ligne » annuelle pour les lignes de tramway.

## 7.2.2. Résultats globaux de fréquentation sur le réseau urbain de transports publics

Le tableau ci-après met en évidence l'évolution de la fréquentation du réseau de transports collectifs strasbourgeois.

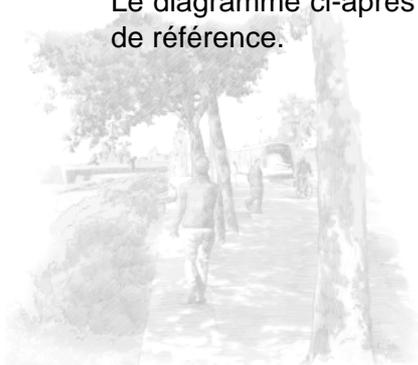
La part du nombre de voyages sur le réseau global réalisée sur le réseau tramway connaît une légère augmentation par rapport à la situation « 2011 » et à la situation de référence. Cette tendance est le résultat des extensions du réseau et de la restructuration du réseau de bus se rabattant sur les lignes de tramway.

**Tableau 2 : Caractéristiques générales de la fréquentation du réseau de transports publics**

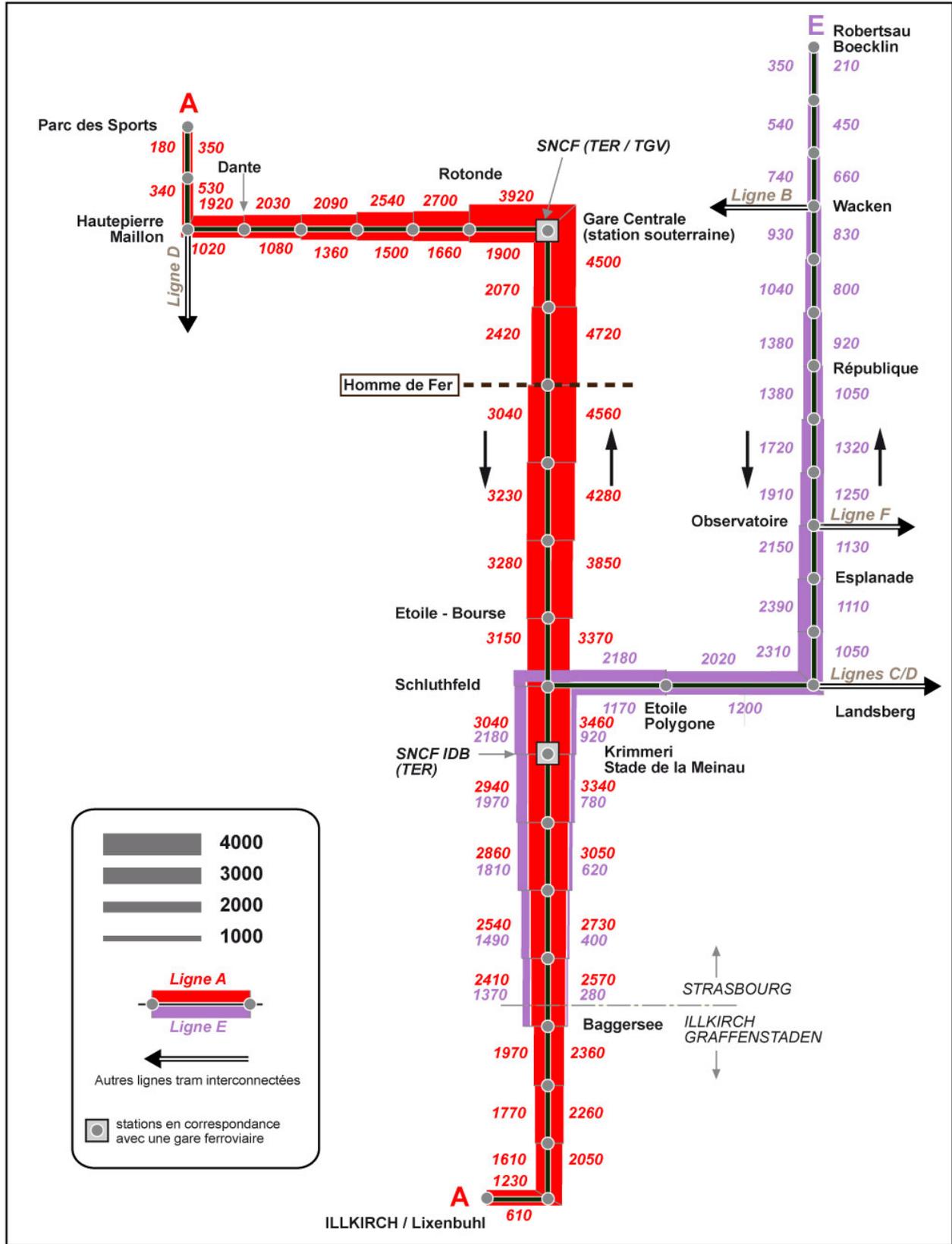
Caractéristiques	SITUATION ACTUELLE « 2011 » (RAPPEL)	SITUATION DE REFERENCE « 2015 »	SITUATION DE PROJET « 2016 »
Nombre de déplacements à la PPS (16h30-18h30)	64 060	76 370	80 750
Dont : Parcs relais (y.c vélo)			350
Nombre de voyages à la PPS	82 810	101 860	107 400
Dont réseau tramway	53 920	65 980	70 470
Soit en % des voyages	65%	65%	66%
Nombre moyen de lignes empruntées à la PPS	1.29	1.33	1.33
Déplacements/jour sur l'ensemble du réseau urbain	322 900	384 900	406 100
Trafic annuel (en millions de déplacements)	76,2	90,84	95,84
Evolution par rapport à la situation référence			+ 5,5%

A l'horizon du projet de l'extension « Sud » de la ligne/tram « A » (2016), on estime à 405 700 le nombre de déplacements/jour sur le réseau (soit environ 95,75 millions de déplacements annuels) soit une évolution de 5,4% par rapport à la situation de référence.

Le diagramme ci-après présente le serpent de charge des lignes/tram « A » et « E » en situation de référence.



**Figure 4 : Diagramme de charge des lignes/tram « A » et « E » à la PPS (16h30-18h30) en situation de référence « 2015 »**



EGIS RAIL : 3230/flux lignesA-E-evol\_charge\_2015-A.ai

Fréquentation de la ligne/tram « A »

Le tableau ci-dessous présente les charges et trafics de la ligne/tram « A » en situation de référence « 2015 » et en situation de projet « 2016 » avec l'extension « Sud » des lignes/tram « A » et « E ».

**Tableau 3 : Caractéristiques de la ligne de tram A en situations de référence et de projet**

Caractéristiques	Situation de référence « 2015 »	Situation de projet « 2016 »
Trafic global de la ligne	16 100	19 600
Tronçon le plus chargé	Homme de Fer - Anc. Synagogues les Halles	Homme de Fer - Anc. Synagogues les Halles
Identification		
Charge	4 720	4 950
3 tronçons consécutifs les plus chargés :	Langstross Grand'Rue -Gare Centrale	Langstross Grand'Rue -Gare Centrale
Identification		
Charge moyenne	4 590	4 830
Trafic quotidien Tram A	<b>78 900</b>	<b>96 000</b>

Le trafic quotidien de la ligne/tram « A » augmente de 21 % entre les situations de référence et de projet, un jour moyen de semaine type.

Fréquentation de la ligne/tram « E »

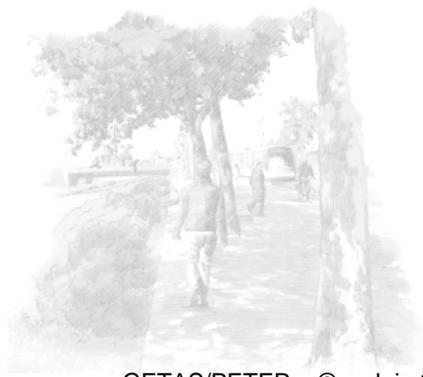
Les tableaux ci-dessous présentent les charges et trafics en situation de référence et de projet.

**Tableau 4 Caractéristiques de la ligne/tram « E » en situation de référence et de projet à la PPS**

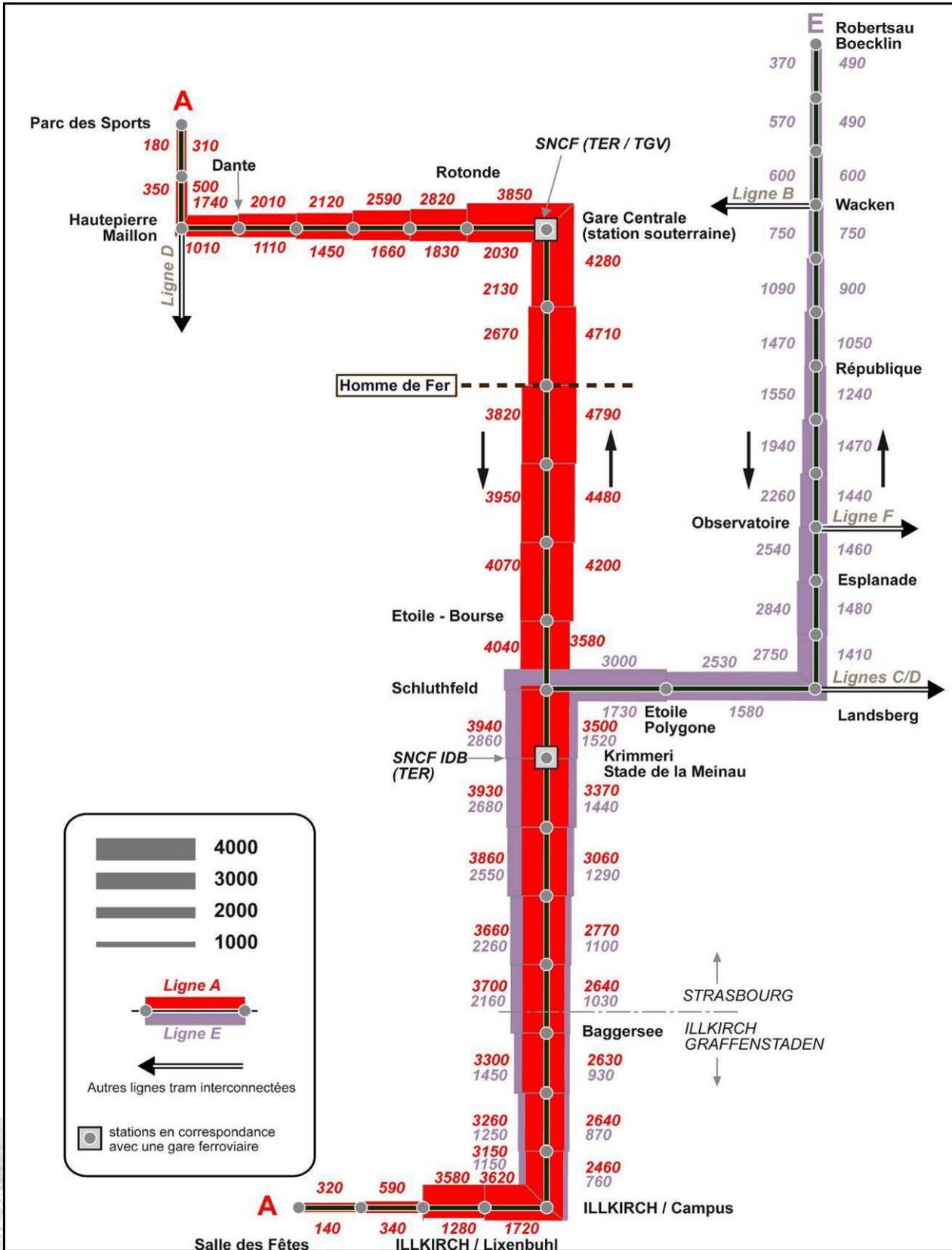
Caractéristiques	Situation de référence « 2015 »	Situation de projet « 2016 »
Trafic global de la ligne	7 970	8 800
Tronçon le plus chargé	Esplanade-Winston Churchill	Esplanade-Winston Churchill
Identification		
Charge	2 390	2 730
3 tronçons consécutifs les plus chargés :	Observatoire-Landsberg	Observatoire-Landsberg
Identification		
Charge moyenne	2 280	2 590
Trafic quotidien Tram E	<b>39 000</b>	<b>43 100</b>

Le trafic global de la ligne/tram « E » augmente de 10% entre les situations de référence et de projet. Le prolongement de la ligne/tram « E » à « Campus d'Illkirch » a un impact significatif. Le trafic sur les tronçons ses plus chargés augmente de 13,6% à l'horizon 2016 par rapport à la situation de référence.

Le diagramme ci-après présente le serpent de charge des lignes/tram « A » et « E » en situation de projet « 2016 ».



**Figure 5 : Diagramme de charge des lignes/tram « A » et « E » à la PPS (16h30-18h30) en situation de projet « 2016 »**



### 7.2.3. Evaluation du parc de matériel roulant supplémentaire pour l'exploitation du tramway.

Le calcul du parc a été évalué à l'horizon « 2016 » à la mise en service des extensions « Sud » de la ligne/tram « A » jusqu'à « ILLKIRCH/Salle des Fêtes » et de la ligne/tram « E » jusqu'à « Campus d'Illkirch ».

Le prolongement au-delà de la station « ILLKIRCH/Lixenbuhl » des services de la ligne/tram « A » - exploitée avec une fréquence de 8 minutes entre « ILLKIRCH/Baggersee » et « ILLKIRCH/Salle des Fêtes » - et le prolongement des services de la ligne/tram « E » à une fréquence de 12 minutes entre « ILLKIRCH/Baggersee » et « Campus d'Illkirch », tout en préservant l'offre actuelle au Nord de la station « ILLKIRCH/Baggersee », se traduit par la nécessité de mettre **2 rames supplémentaires en ligne**.

Ces deux rames supplémentaires sont à affecter aux services de la ligne/tram « E » pour permettre son prolongement jusqu'à la station « Campus d'Illkirch ». Dans ces conditions, la ligne/tram « A » ne nécessite, quant à elle, aucune rame supplémentaire puisque ses renforts ralliant aujourd'hui « ILLKIRCH/Lixenbuhl » seront mis en terminus à « Baggersee ».

**Tableau 5 : Evaluation du parc en ligne à la mise en service de l'extension « Sud » de la ligne/tram « A » horizon projet « 2016 »**

		Temps de rotation	Vitesse commerciale moyenne	Intervalle moyen	Nombre de rames
SITUATION DE REFERENCE « 2015 »	Tram A « 2015 » « Parc des Sports – Lixenbuhl »	92 min	18,5 km/h	8 min	12
	Tram A « 2015 » « Rotonde – Lixenbuhl »	67 min	19,3 km/h	13,33 min	6
	Tram E « 2015 » « Robertsau – Baggersee »	78 min	17,6 km/h	6 min	13
	Total				<b>31</b>
SITUATION DE PROJET « 2016 »	Tram A « 2016 » « Parc des Sports – Salle des fêtes »	109 min	18,3 km/h	8 min	14
	Tram A « 2016 » « Rotonde – Baggersee »	51 min	19,3 km/h	13,33 min	4
	Tram E « 2016 » « Robertsau - Baggersee »	78 min	17,6 km/h	12 min	7
	Tram E « 2016 » « Robertsau - Campus »	91 min	17,6 km/h	12 min	8
	Total				<b>33</b>





GETAS/PETER – © Juin 2012

## 8. DONNEES GENERALES TECHNIQUES

### 8.1. DEVIATION DES RESEAUX

L'avant-projet des déviations de réseaux a été établi sur la base des plans de synthèse d'aménagements de surfaces conçus par le maître d'œuvre.

Les hypothèses retenues pour quantifier ces déviations sont basées uniquement sur les impacts directs des aménagements projetés sur les réseaux existants.

Les réseaux qui, par le changement du profil en travers de la voirie, se trouvaient placés sous la plate-forme, ou sous un alignement d'arbres ou de supports de lignes aériennes, sont remplacés dans le cadre de ces études.

Il en est de même pour les réseaux dont la couverture ne respecterait plus le règlement de voirie de la CUS à la suite des travaux d'aménagements liés au tramway. Leur couverture par rapport au niveau fini de la voirie doit être en effet supérieure à 0.80 m. Les réseaux d'assainissement de gros diamètre dont la couverture reste supérieure à cette cote, ne sont pas déplacés dans le cadre de cet avant-projet.

Les perturbations qui peuvent être générées par les courants vagabonds sont traitées par des drainages mis en place au niveau des sous-stations de transformation du courant 20 000 Volts alternatifs en 750 Volts continus, dans des locaux spécifiques.

L'ensemble des puisards et des caniveaux de plate-forme sont raccordés au réseau d'assainissement unitaire existant et/ou dévié. Il n'est pas prévu de stockage, ni de rejet dans le milieu naturel.

Ci-dessous sont mentionnées les déviations les plus importantes, le détail de l'ensemble des travaux correspondant étant décrit dans le « dossier n°8 – Déviation des réseaux » du dossier d'avant-projet.

#### Rue Vincent Scotto

- Dévoiement du réseau France-Télécom situé sous la plate-forme projetée,
- Création d'un nouveau réseau d'éclairage pour alimenter les luminaires projetés sur les mâts LAC entre la chaussée et le tramway.

#### Rue de la Ceinture

- Dévoiement du réseau d'assainissement DN400 mm au droit de la station « Parc Malraux »,
- Dévoiement du réseau de Gaz 50PE au droit de la station,
- Repose du réseau d'électricité, de signalisation routière et d'éclairage public.



### Avenue Messmer

- Dévoiement du réseau d'assainissement DN700 mm situé sous l'alignement d'arbres et de poteaux LAC au sud,
- Dévoiement du réseau de Gaz DN 150 situé sous la plate-forme projetée,
- Dévoiement du réseau de France-Télécom situé sous la rangée d'arbres et de poteaux LAC au nord,
- Reprise des réseaux de signalisation routière et d'éclairage public.

### Le cours de l'Illiade

- Reprise du réseau de signalisation routière et d'éclairage public,
- Dévoiement des réseaux d'électricité et de France Télécom,

### Route de Lyon

- Dévoiement des 2 collecteurs d'eaux usées et d'eaux pluviales situés sous la plate-forme tramway,
- Dévoiement du réseau d'électricité,
- Reprise des réseaux d'éclairage public et de signalisation routière.



## 8.2. STATIONS

Les nouvelles stations de l'extension de la ligne « A », vers Illkirch, sont au nombre de trois:

- « *Parc Malraux* », « *Mairie Forum de l'III* » et « *Salle des Fêtes* »

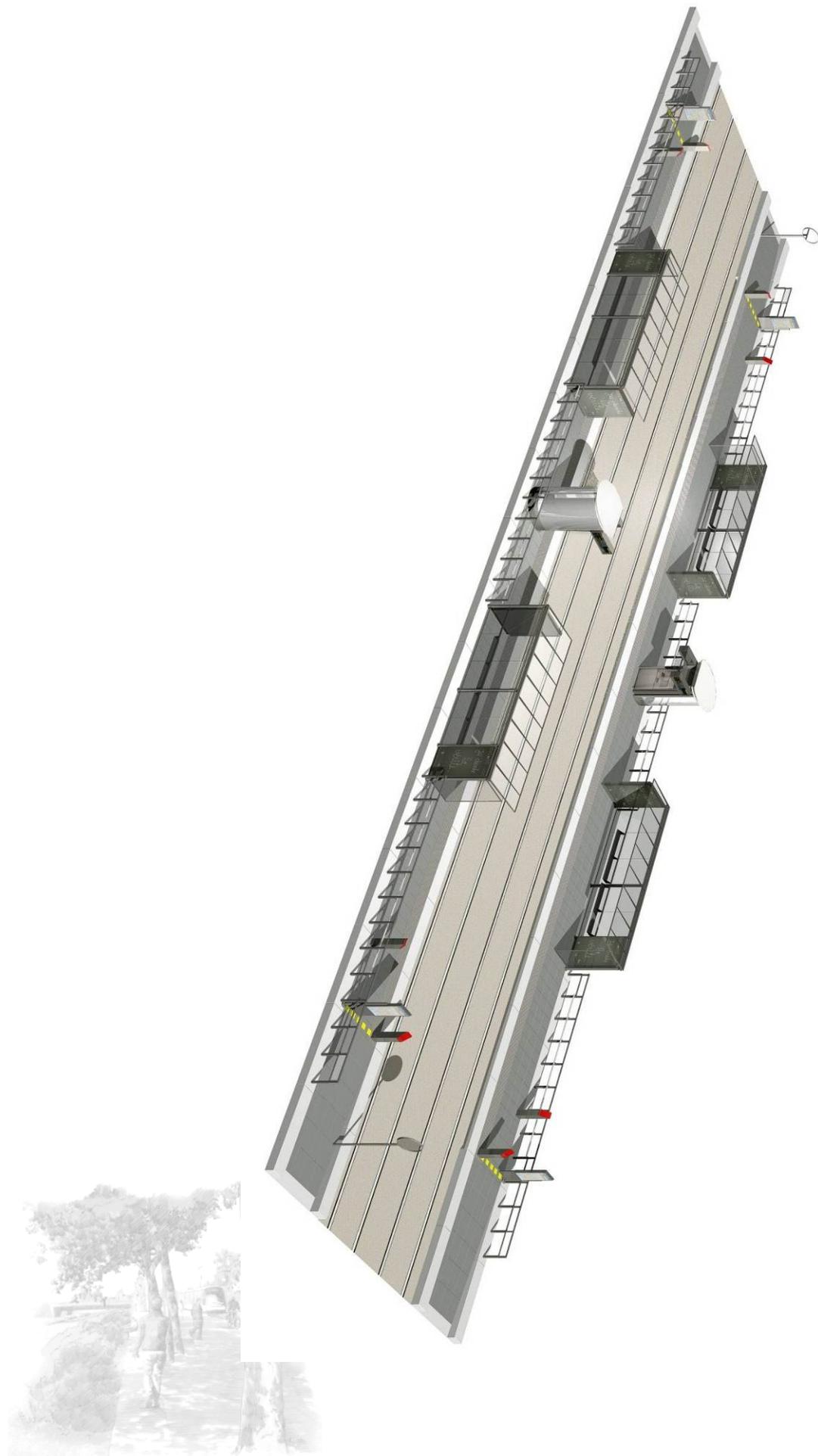
Sur les stations, les quais ont au minimum 3.50 mètres de largeur pour améliorer l'accessibilité PMR. La longueur des quais est de 45.50 mètres.

Le mobilier est issu de la ligne de mobilier déclinée sur le réseau du tramway de la communauté urbaine.

- Deux abris « Foster » de huit mètres de longueur de chez « Decaux » disposés de manière symétrique par rapport à l'axe de la station.
- Une colonne basse de service « StoA » de chez « Decaux » type ligne « F », positionnée au milieu du quai et orientée à quarante-cinq degré.
- Deux valideurs en entrée de station de chaque coté, avec un marquage au sol d'entrée sur le quai.
- Un Totem type Ligne « F » en entrée de station de chaque coté.
- Un JEI double face sur potence, situé à proximité de la colonne.
- Un miroir rétroviseur par quai.
- Deux clous d'arrêt servant de repère au chauffeur par quai.
- Les regards de visite nécessaires à l'accès soit du LTS soit à la chambre de tirage.

Les lampes d'éclairage de nez de quai sont supprimées.





Axonométrie de la station/tram type



### 8.3. LOCAUX TECHNIQUES

Le projet nécessite la construction d'un local aérien et de 4 locaux enterrés.

Le local aérien est un local technique de 90 m<sup>2</sup> situé au bout de l'esplanade à l'Est entre la rue Quintenz et la rue de la Poste. Il permettra d'accueillir la sous-station nécessaire à l'alimentation de l'extension en électricité ainsi qu'un local de drainage des courants vagabonds.

Le traitement architectural de ce local est directement induit par son emplacement.

Il est situé dans un espaces vert délaissé.

La forme choisie est sobre, c'est un parallépipède.

En ce qui concerne les parties accueillant les locaux techniques, le traitement des façades fait appel à l'art du camouflage :

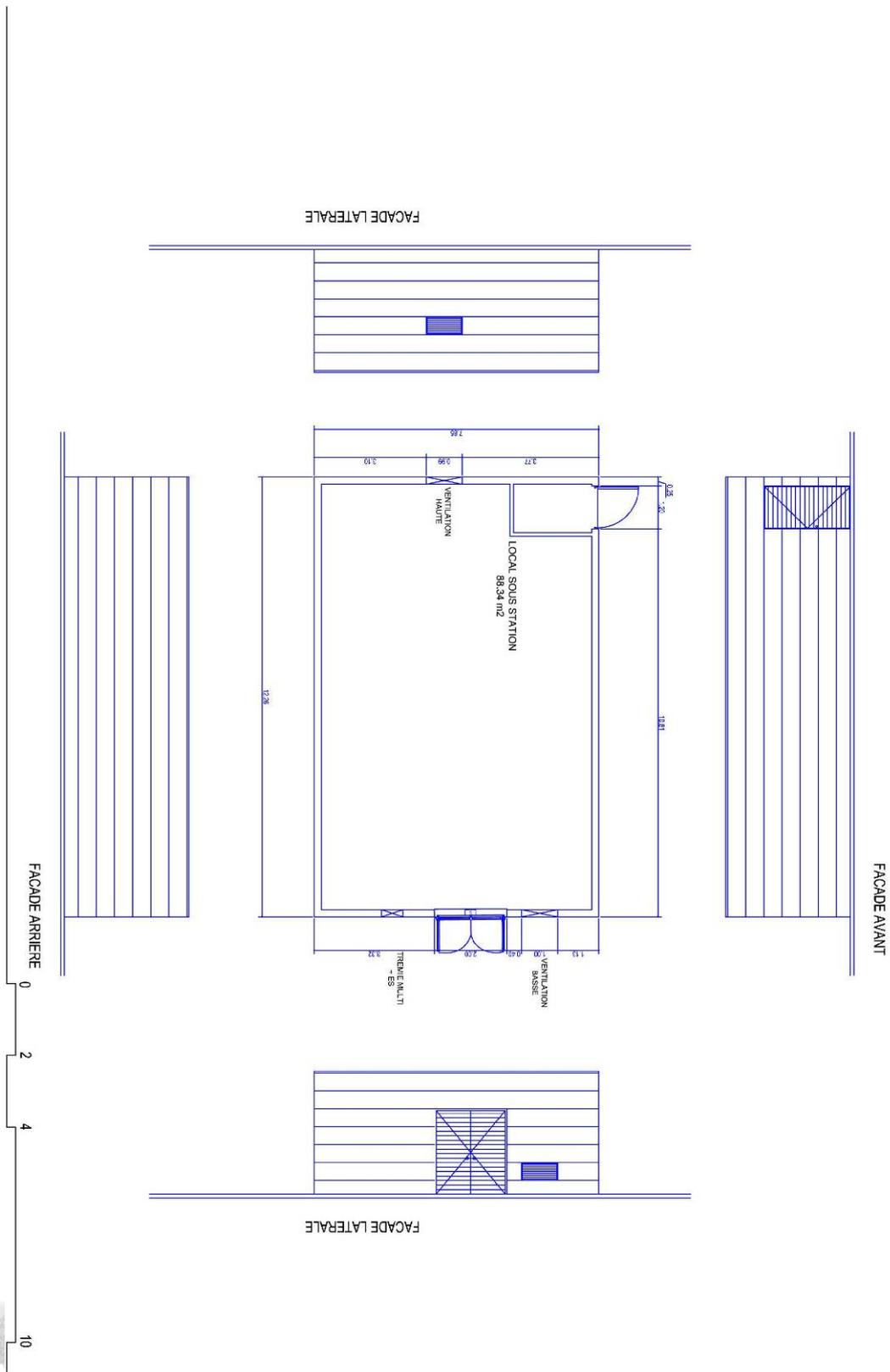
- Dans la couleur : par un gris vert foncé (Ral 7022) s'intégrant le mieux possible au paysage environnant
- Dans le parement : sur toutes les faces vues, nous venons coller un paravent métallique de couleur sombre au pied duquel seront plantés des plantes grimpantes. Ce paravent permet, tout en améliorant le camouflage, d'éviter les dégradations futures dues aux tags ou à l'affichage sauvage.
- L'orientation et la position des ouvertures tient compte de la situation géographique.
- Le bâtiment est en béton armé.
- Les parties métalliques sont peintes avec la teinte générale du mobilier de la ligne de tramway (gris vert foncé), les parties vitrées (baies, portes, imposte) sont en verre Antélio.

D'autre part, 4 locaux techniques enterrés sont nécessaires pour la réalisation de cette extension :

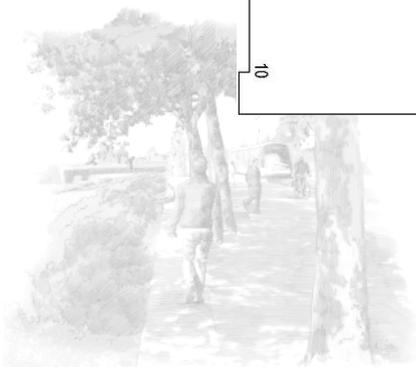
- Un local dédié (20 m<sup>2</sup>) à la signalisation ferroviaire (SIG) au droit du futur débranchement Campus,
- Un local technique en station (LTS) de 10 m<sup>2</sup> sous la station « *Parc Malraux* »,
- Un local technique LTS + SIG de 20 m<sup>2</sup> sous la station « *Mairie Forum de l'III* »,
- Un local technique LTS + SIG de 20 m<sup>2</sup> sous la station « *Salle des Fêtes* ».

Station	Local LTS	Local SIG	Sous-Station
<b>Campus - Illkirch</b>		Enterré 20 m <sup>2</sup>	
<b>Parc Malraux</b>	Enterré 10 m <sup>2</sup>		
<b>Mairie Forum de l'III</b>		Enterré 20 m <sup>2</sup>	Aérien 90 m <sup>2</sup>
<b>Salle des Fêtes</b>		Enterré 20 m <sup>2</sup>	

Tableau de synthèse des locaux techniques



Local technique aérien – Place Quintenz



## 8.4. LE PCC

L'extension « Sud » ne remet pas en cause l'organisation de l'exploitation du réseau Tramway depuis le PCC.

L'exploitation des lignes **A, B, C, D, E et F** suivra les mêmes principes qu'actuellement, à savoir l'affectation suivante :

- un régulateur dédié aux lignes **B et F**,
- un régulateur dédié aux lignes **A et D**,
- un régulateur dédié aux lignes **C et E**.

L'extension « Sud », qui implique la ligne/tram « A » uniquement, impacte essentiellement l'emplacement de travail dédié aux lignes/tram « A » et « D ». La nature de l'extension « Sud » ne remet pas en cause la répartition des lignes par poste de travail, qui est ainsi conservée.

Chacun dispose de ses propres postes de travail « banalisés » SAE – GTC – Signalisation et organes de contrôle / commande / communication.

Le poste information clientèle restera commun à l'ensemble des lignes Tramway et bus.

La banalisation des postes de travail permet d'exploiter toutes les lignes par un seul régulateur lors des heures creuses.

Le nombre d'écrans de vidéosurveillance installés au PCC ne sera pas modifié.

## 8.5. SIGNALISATION FERROVIAIRE

Les zones de manœuvre ajoutées dans le cadre du présent avant-projet seront prises en compte au niveau des stations de travail « signalisation ferroviaire » du PCC de Cronenbourg, en y appliquant les fonctions développées pour les zones existantes.

Elles sont au nombre de 3 :

- terminus partiel « *Campus d'Illkirch* » ;
- voie unique ;
- terminus « *Salle des Fêtes* » ;

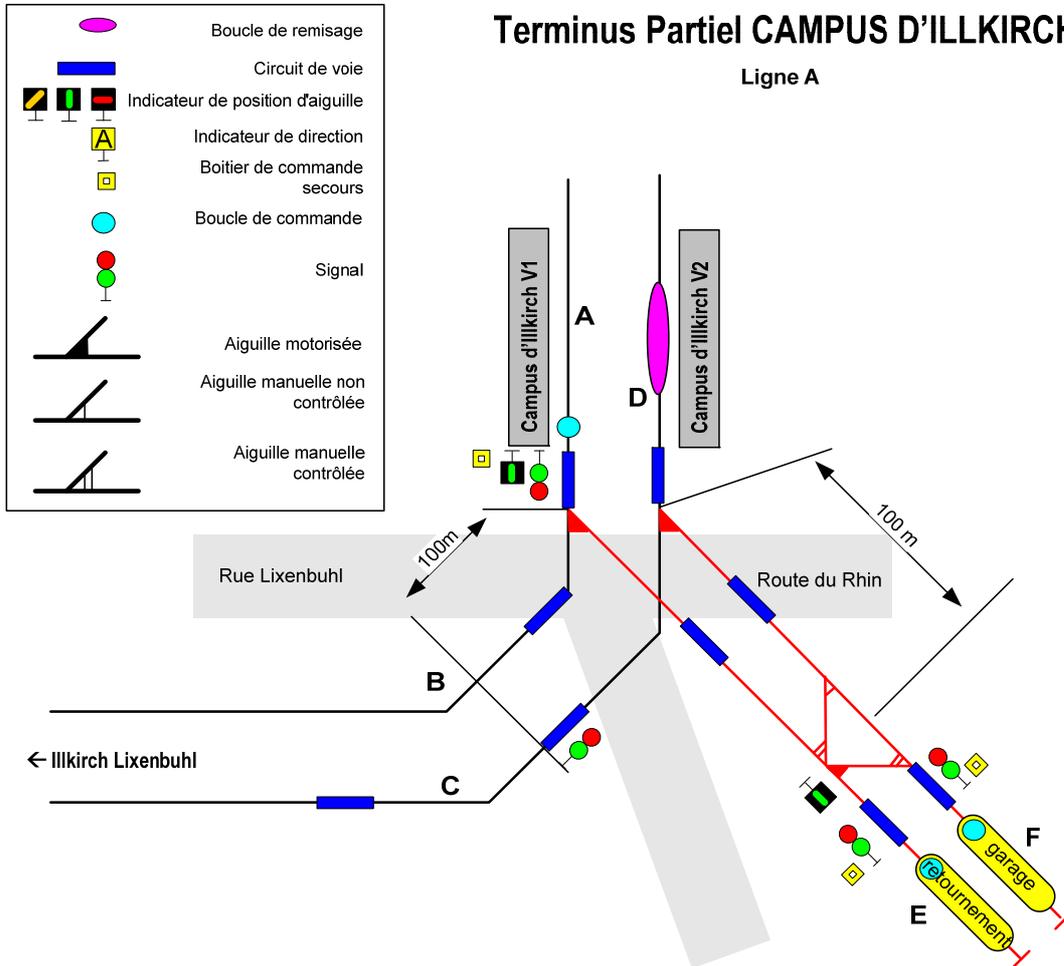
Le terminus actuel « *Illkirch – Lixenbuhl* » sera modifié pour permettre le passage des rames en ligne.



## 8.6. FONCTIONNEMENT DES ZONES DE MANŒUVRES

### 8.6.1. Zone de manœuvres terminus partiel « Campus d'Illkirch »

Cette zone de manœuvres pourra servir de terminus de la ligne « E ». Elle permet à deux tramways de s'y retourner et d'effectuer leur battement.



**Nota 1 :** l'implantation des équipements est fonctionnelle.

**Nota 2 :** La configuration de la voie existante contraint de placer la bifurcation au niveau des quais de station ; les CdVs de tête d'aiguille seront donc occupés par les tramways arrêtés en station.

#### Descriptif fonctionnel :

Les itinéraires possibles sont les suivants :

- A→B
- A→E
- A→F
- E→D
- F→D
- C→D

Le conducteur se présentant en A fait une commande à droite s'il continue en ligne, ou une commande à gauche s'il se retourne au terminus partiel.

La commande des itinéraires A→E ou A→F est réalisée automatiquement en fonction de l'occupation des zones. La position de retournement en E est privilégiée.

En C la commande d'itinéraire est faite automatiquement dès l'occupation du CdV de la zone d'approche.

Les conducteurs commandent leur itinéraire de sortie des positions de garage.

Le passage des tramways en ligne est prioritaire.

*Interface avec la voirie sécante :*

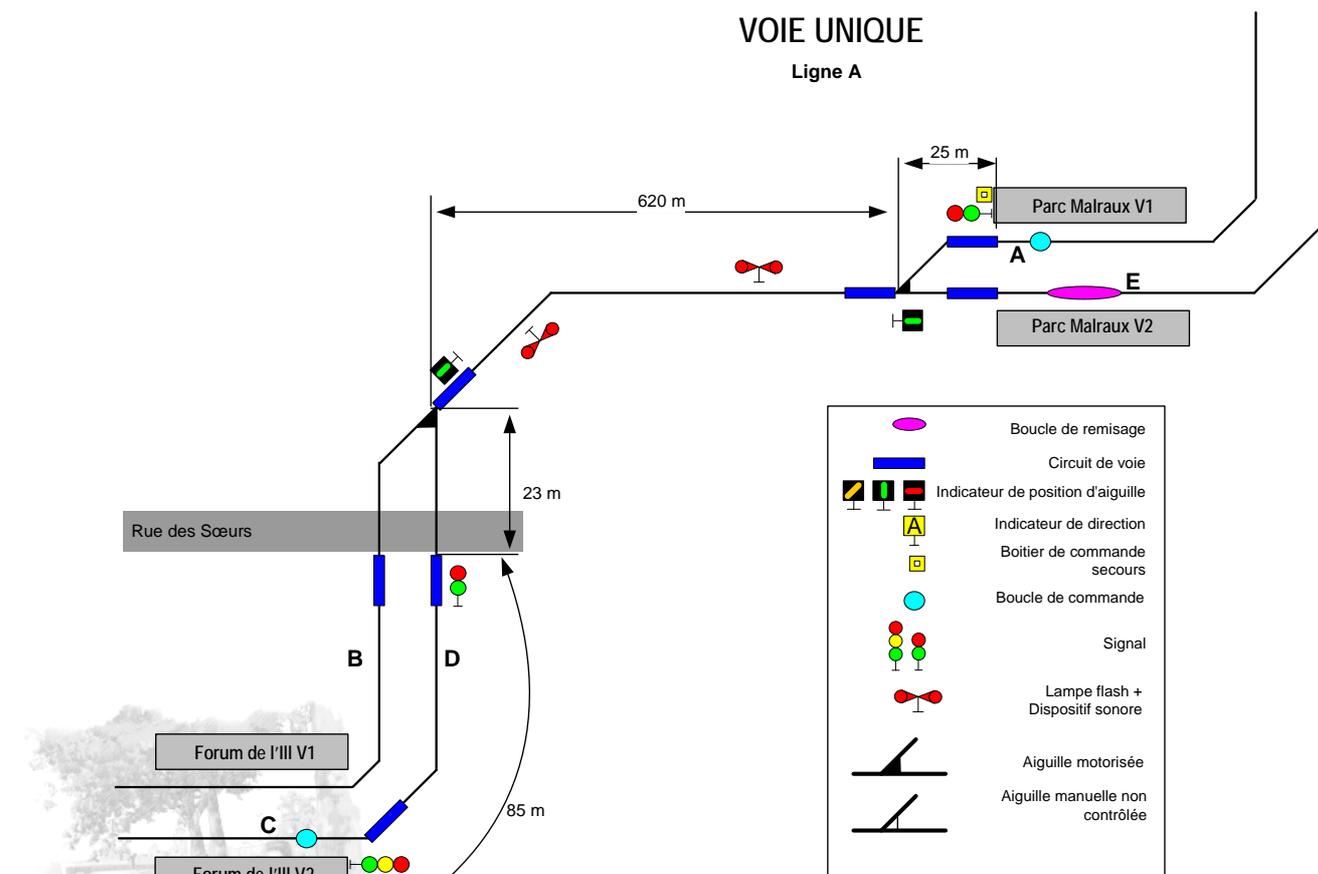
Les feux de signalisation ferroviaire en A, C, E et F seront synchronisés avec les feux de circulation routière. Les informations d'état d'occupation de ces zones seront mises à disposition du contrôleur du carrefour routier.

## 8.6.2. Voie unique

L'extension « Sud » comporte une section de 620m en voie unique, située entre les stations Parc Malraux et Mairie/Forum de l'III.

Ces stations sont à quais latéraux, et encadrent la voie unique.

La voie unique est réalisée par une voie simple, dont l'entrée et la sortie se font par deux appareils de voie.



**Nota : l'implantation des équipements est fonctionnelle.****Descriptif fonctionnel**

Les itinéraires possibles sont les suivants :

A → B

C → D

D → E

**Mouvement A→B**

A la réception de l'ordre (droite ou gauche) effectuée par le conducteur, l'itinéraire A→B est commandé. Si la zone de manœuvres est libre, l'itinéraire se trace et s'enclenche. Si un tramway est déjà présent sur la voie unique, le tramway reste à quai.

**Mouvement C→D**

L'itinéraire C→D est un itinéraire de cantonnement. Il est commandé par le conducteur en C à la réception d'un ordre droite ou gauche. Si la voie unique est libre, l'itinéraire C→D, puis D→E se trace et s'enclenche. Si un tramway est présent sur la voie unique, D→E est enregistré et un feu jaune clignotant avertit le conducteur que le signal suivant est rouge ; sa vitesse pourra être adaptée en conséquence. Si un tramway est déjà en attente au niveau de la rue des Sœurs, il reste à quai avec un signal rouge. Son engagement dans la voie unique n'est possible qu'après la libération du quai 2 de la station *Parc Malraux*.

Aucun mouvement de manœuvre, autre que le passage direct entre les deux stations, n'est possible en mode nominal d'exploitation (pas de retournement).

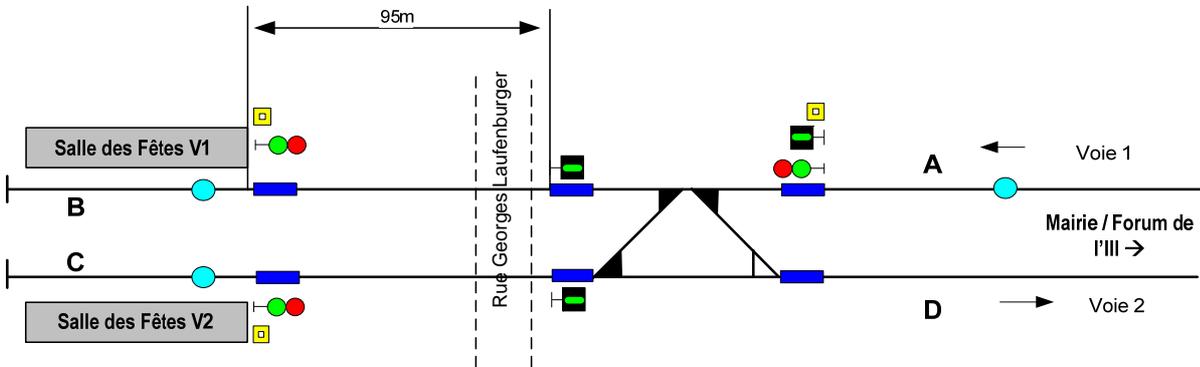
Il sera nécessaire de prévoir un dispositif d'alerte sonore et lumineux en cas de franchissement d'un signal fermé (sirène, lampes flash visibles dans les 2 sens sur la voie unique), en plus de l'alarme de franchissement des feux rouges qui remonte au PCC sur la supervision, qui est valable pour tous les signaux.



### 8.6.3. Terminus Salle des Fêtes

## TERMINUS SALLE DES FETES

Ligne A

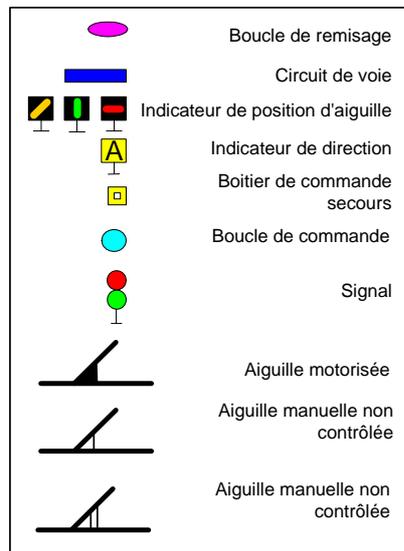


**Nota :** l'implantation des équipements est fonctionnelle.

#### Descriptif fonctionnel

Les itinéraires possibles sont :

- A→C
- A→B
- B→D
- C→D



A la détection du tramway sur la boucle de télécommande en A, et sans action de la part du conducteur, l'itinéraire A→C se trace et s'enclenche. Si le quai C est alors occupé, c'est l'itinéraire A→B qui se tracera.

Si le conducteur effectue une télécommande droite ou gauche sur cette boucle, elle sera prioritaire sur l'itinéraire tracé automatiquement.

Le retournement et le battement des tramways se fait à quai.

Pour repartir en ligne depuis les positions C et D, les conducteurs effectuent une commande droite ou gauche.

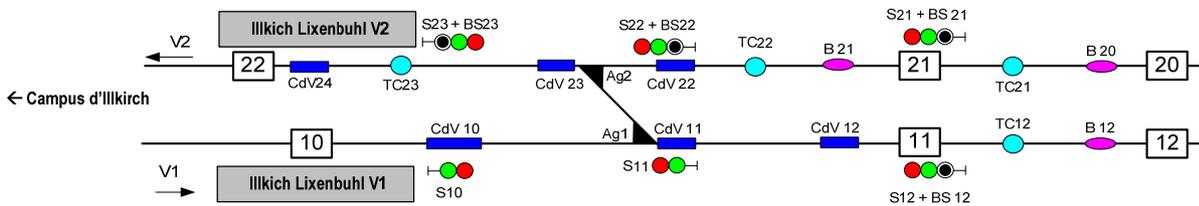
*Interface avec la voirie sécante :*

Les feux de signalisation ferroviaire en A, B et C seront synchronisés avec les feux de circulation routière. Les informations d'état d'occupation de ces zones seront mises à disposition du contrôleur du carrefour routier.

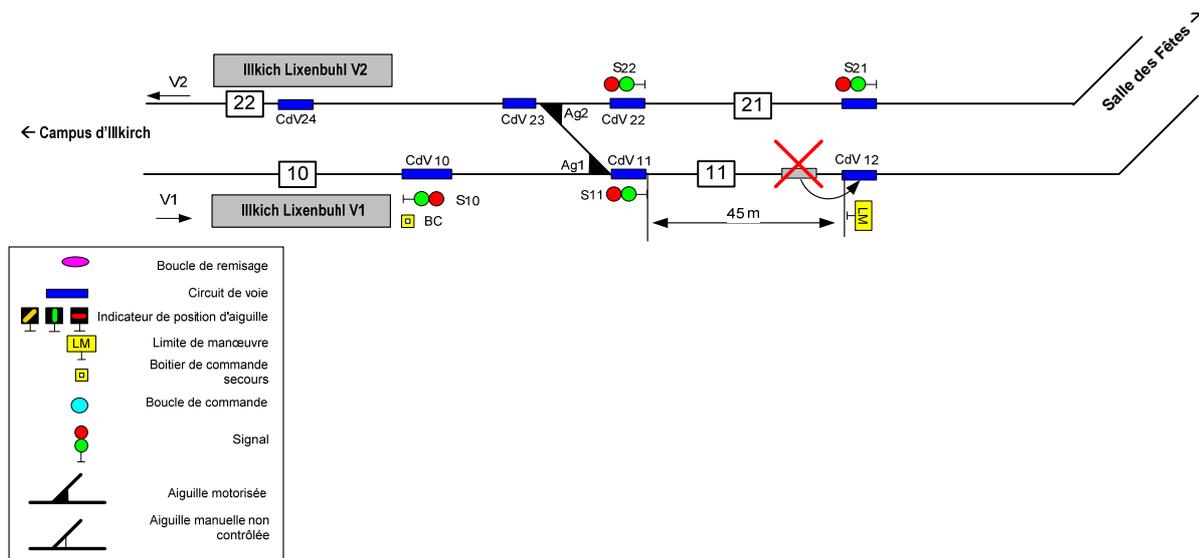
### 8.6.4. Terminus Illkirch Lixenbuhl

Ce terminus va être modifié pour permettre le passage en ligne des tramways à destination du nouveau terminus Salle des Fêtes.

Sa configuration actuelle est la suivante :



Le but de la modification est de conserver la possibilité de retournement tout en donnant un caractère passant à cette zone de manœuvres.  
Les retournements ne sont pas réalisés dans le cadre de manœuvres régulières.



**Nota : l'implantation des équipements est fonctionnelle.**

Les itinéraires possibles sont les suivants :

- 10 → 11
- 11 → 22
- 21 → 22

Les itinéraires 10→11 et 21→22 sont à tracés permanents.

#### Itinéraire 10 → 11

A l'arrivée au quai voie 1, l'itinéraire 10→11 est tracé.

Si le conducteur souhaite se retourner sur la zone, il effectue la commande 11→22 au boîtier de commande. L'itinéraire 10→11 reste enclenché ; les signaux S21 et S22 se ferment et l'itinéraire 21→22 est détruit. A l'occupation / libération du CdV 11 et après une temporisation de 20

secondes, les aiguilles d'Ag1 sont commandées à droite. Le tramway parcourt 11→22. A la libération du CdV 23, les aiguilles sont commandées à gauche.

A la libération du quai voie 2, l'itinéraire 21→22 se trace et s'enclenche, et les signaux S21 et S22 s'ouvrent.

Le conducteur ayant commandé un retournement a la possibilité de détruire l'itinéraire 11→22 par échappement en occupation le CdV12 (à déplacer pour qu'il ne soit pas occupé par un tramway effectuant sa manœuvre) pour continuer vers le terminus Salle des Fêtes.

Si un tramway se présente en 21 pendant qu'une manœuvre de retournement a lieu, il est arrêté au S22. Son accès au quai voie 2 sera autorisé dès que celui-ci est libre.

Au vu de la configuration en courbe de la voie 2, le signal S21 est maintenu pour avertir les tramways en provenance de Parc Malraux de l'occupation de la zone de manœuvres.

Si plusieurs tramways successifs devaient se retourner sur la zone, il est possible d'éviter que les conducteurs n'aient tous à sortir de la cabine pour commander le retournement au boîtier de commande, en configurant depuis la PCC la zone de manœuvre pour effectuer des retournements systématiques. Dans le cas où les retournements sont toujours commandés depuis le PCC, il n'est pas nécessaire de déplacer le CdV 12.

*Ce point sera à discuter avec l'exploitant.*

Tous les équipements qui ne sont plus nécessaire à cette zone de manœuvre seront déposés.





GETAS/PETER – © Juin 2012

## 8.7. LES PRINCIPES D'ALIMENTATION EN COURANT TRACTION

Les principes d'alimentation en courant traction sont détaillés dans le dossier n°7 – GO 08 – Energie »

### 8.7.1. Modifications apportées

L'extension « Sud » de la ligne **A** nécessitera la création :

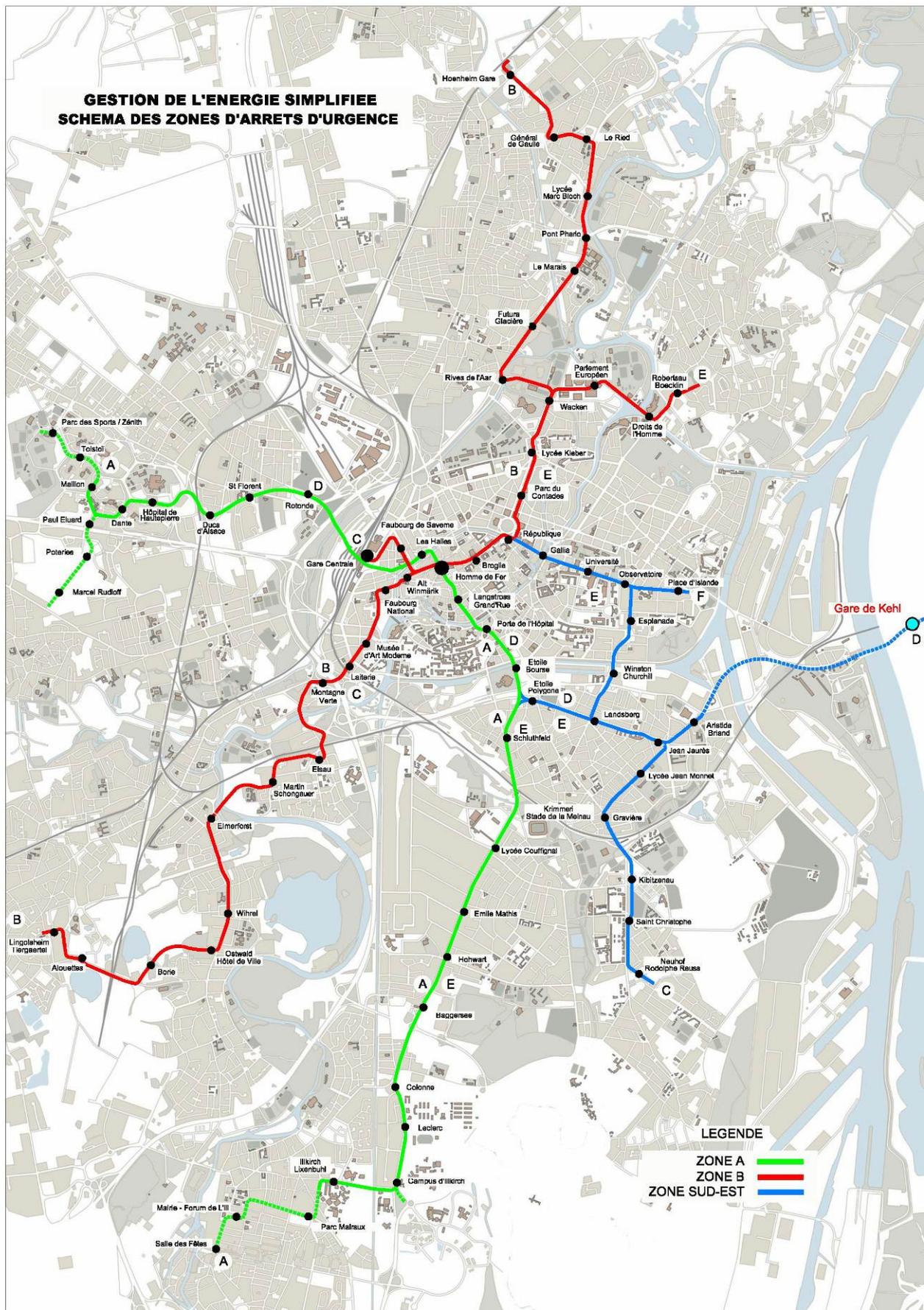
- d'une sous-station Mairie – Forum de l'III » à proximité de la station du même nom.  
La nouvelle sous-station sera intégrée au système de gestion de l'énergie de CTS.
- de sectionnements au niveau :
  - Du prolongement après la station *Illkirch-Lixenbuhl*,
  - En aval du débranchement de la zone de retournement, après la station *Campus d'Illkirch*.

### 8.7.2. Gestion de l'énergie simplifiée

La gestion de l'énergie simplifiée est effectuée depuis le PCC : elle consiste à pouvoir mettre hors tension de la ligne aérienne de contact par le bais de Déclenchement d'Arrêt d'Urgence (DAU), présente sous la forme de boutons « coup de poing ».

Le découpage géographique actuellement en vigueur pour la gestion de l'énergie simplifiée sera conservé. L'extension « Sud » sera incluse dans la zone A.





## 8.8. LES EQUIPEMENTS

### 8.8.1. Signalisation ferroviaire

Le tramway fonctionne suivant le principe de la conduite à vue.

Le conducteur du tramway est donc responsable de la marche de son véhicule et notamment :

- du respect des distances minimales de sécurité avec les autres tramways,
- du respect des vitesses et consignes,
- du respect des divers signaux et consignes,
- du respect des consignes générales d'exploitation.

La signalisation ferroviaire est uniquement utilisée dans les zones de manœuvres motorisées.

Ces zones sont :

- la zone de manœuvres de la station *Campus d'Illkirch* servant de terminus partiel
- la modification de la zone de manœuvres « Illkirch Lixenbuhl » en terminus provisoire motorisé
- la voie unique, entre les stations *Parc Malraux* et *Mairie Forum de l'III*
- le terminus *Salle des Fêtes*

### 8.8.2. Gestion technique centralisée

Le système GTC (Gestion Technique Centralisée) actuellement en service permet la supervision des équipements techniques en ligne (principalement dans les stations et dans les sous-stations Energie) depuis les postes opérateurs installés au PCC du dépôt de Cronembourg.

Des automates de terrains collectent des informations en provenance de ces équipements et rapatrient les informations vers les calculateurs du PCC via le réseau de transmission sol-sol.

Des interfaces Homme / Machine permettent aux opérateurs du PCC de connaître les états du système et leur donne la possibilité d'agir sur ceux-ci. Cette architecture et les principes de contrôle/commande des équipements sont maintenus pour l'extension « Sud ».

Les nouveaux équipements en station et les nouveaux équipements pour l'énergie seront pris en compte dans les calculateurs GTC/Energie. Ces calculateurs étant déjà reliés au réseau de transmission, il n'y a pas d'évolution physique de la GTC au niveau central. Les fonctionnalités actuelles dans les stations et sous-stations sont reconduites pour l'extension « Sud ». L'extension porte donc sur la prise en compte de :

- Trois stations supplémentaires à gérer (*Parc Malraux, Mairie / Forum de l'III, et Salle des Fêtes*)
- 1 sous-station supplémentaire (située près de la station *Mairie/Forum de l'III*) et les CIT éventuels
- 8 caméras supplémentaires (cf. estimation du besoin dans le cadre des lots 3 et 4),

La GTC ne supervise actuellement pas la signalisation ferroviaire des zones de manœuvres, celle-ci disposant de son propre système de supervision. Ce principe sera reconduit dans le cadre du présent projet.

### 8.8.3. Equipements audiovisuels

Les principes et architectures qui seront mis en place seront similaires à ceux des lignes existantes. Ils sont rappelés ci-après :

Les « Équipements audiovisuels » regroupent les fonctions suivantes :

- la sonorisation,
- la vidéosurveillance,
- la téléphonie.

#### 8.8.3.1. Sonorisation

les mêmes principes de fonctionnement et d'architecture que ceux existants seront reconduits. Les régulateurs du PCC pourront à tout moment diffuser des messages sonores à l'adresse de la clientèle. Dans chaque station, il pourra être diffusé :

- soit une annonce issue de la salle PCC et exécutée en temps réel par un opérateur,
- soit une annonce préenregistrée choisie par un opérateur.

Le système ne prévoit pas de différenciation de la sonorisation par quai (sonorisation globale par station). L'interface homme/machine avec les opérateurs sera réalisée par le biais de l'IHM GTC.

#### 8.8.3.2. Vidéosurveillance

Le réseau de vidéosurveillance prévu devra permettre d'assurer, depuis le PCC, la surveillance visuelle des points caractéristiques de la ligne :

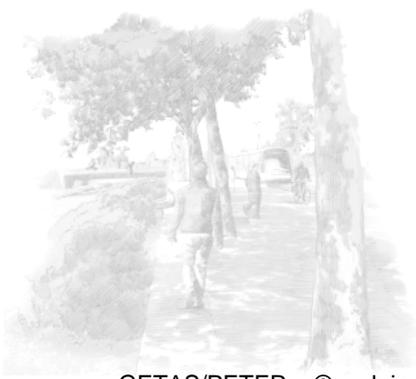
- les zones de manœuvres en ligne (terminus, services partiels, débranchement)

#### 8.8.3.3. Téléphonie

Le réseau téléphonique qui sera mis en place pour l'extension « Sud » sera intégré à l'existant (en prenant en compte les évolutions en cours) pour permettre de disposer d'un seul et unique réseau téléphonique interne autorisant toute communication entre les différents abonnés. Les besoins en communication concerneront :

- les postes en ligne dans les stations (LTS),
- les postes dans les locaux de signalisation ferroviaire,
- les postes dans les sous-stations « Énergie »,
- les postes dans les locaux d'exploitation (en terminus).

Les postes téléphoniques en ligne sont raccordés sur l'autocommutateur du dépôt Cronenbourg.



Le tableau de synthèse ci-après donne les besoins en sonorisation, vidéosurveillance et téléphonie de l'ensemble des nouvelles stations de l'extension « Sud » :

Station	Nombre de quais à équiper en sonorisation	Nombre de caméras	Nombre de téléphone
<b>Local SIG F Campus d'Illkirch</b>	-	2	1
<b>Lixenbuhl</b>	1	-	-
<b>Parc Malraux, dont portion de voie unique</b>	2	2	2
<b>Mairie/Forum de l'III, dont portion de voie unique</b>	2	2	2
<b>Salle des Fêtes</b>	2	2	1
<b>TOTAL</b>	7	8	6

#### 8.8.4. Péage

L'extension « Sud » ne nécessite pas de modification majeure du système Billettique existant. Ainsi l'ajout de nouveaux équipements (DAT et valideurs) est supportable par le système actuel.

Il n'est pas prévu de création d'une nouvelle agence commerciale CTS.

Le paramétrage des équipements sera réalisé par l'exploitant.

Les traitements d'obsolescence de certains composants ou sous système de la Billettique n'est pas réalisé dans le cadre du projet des extensions « Ouest », « Est » ou « Sud » (il s'agit d'une opération connexe). Cela concerne par exemple : obsolescence TPVS, remplacement périphérique TPV (scanner, UC), interopérabilité (SNCF, Région).

#### 8.8.5. Détection incendie

Cet équipement sert à détecter et à signaler la présence anormale de fumée et de feu.

Il n'est pas prévu d'équiper de détection incendie les sous-stations énergie ni les locaux techniques.

#### 8.8.6. Réseaux de transmission Sol-Sol

Le réseau de transmission doit rendre possible l'exploitation temps réel des extensions de ligne du tramway depuis le PCC (point central) et permettre les échanges d'informations entre les stations, les locaux techniques en ligne, les futurs équipements de l'extension « Sud ».

Étant donné le nombre important d'informations à échanger sur toute la longueur des lignes, il est indispensable d'assurer la transmission de ces informations sur un média dédié au tramway.

Le réseau de transmission sol-sol permettra d'établir des liaisons entre les systèmes centraux et les équipements en ligne (appelés abonnés). Ces derniers sont :

- les automates de station permettant de contrôler / commander divers capteurs et actionneurs en station,
- les automates de signalisation ferroviaire associés aux zones de manœuvres et en particulier :
  - o la zone de manœuvres *Campus d'Illkirch*, servant de terminus partiel,
  - o la zone de manœuvres de la voie unique,
  - o le terminus de la station *Salle des Fêtes*.

- les automates Énergie de la sous-station *Mairie/Forum de l'III*,
- les bornes d'information des voyageurs installées dans les stations de tramway (SAI),
- les caméras de vidéosurveillance,
- les amplificateurs de sonorisation en station,
- les téléphones des locaux techniques et locaux d'exploitation.

Le réseau de transmission sol-sol doit pouvoir intégrer sur un même support tous les services précédemment cités. Dans chaque station, le nombre d'accès et de type d'abonnés sera modulé en fonction de la configuration et des équipements installés.

Le réseau transportant la totalité des informations nécessaires à l'exploitation des extensions des lignes de tramway, il doit être entièrement sécurisé de manière à ce que la perte d'un équipement du réseau ne cause pas la perte de la totalité de ce réseau (en fonction de l'architecture retenue, reconstruction automatique et rapide du réseau sur la partie saine de l'installation).

Compte tenu du marché en termes de réseau de transmission pour des infrastructures de transports, une extension du réseau Gigabit Ethernet est privilégiée.

Les équipements de réseau dans les nouvelles stations doivent donc être conformes aux normes et standards liés à ce type de technologie et en particulier :

- IEEE 802.3 : 10 BaseT specification
- IEEE 802.3u : 100 BaseTX specification
- IEEE 802.3ab : 1000 BaseT specification
- IEEE 802.3z : 1000 BaseX specification
- IEEE 802.3ae : 10 Giga Ethernet specification
- IEEE 802.3ad : agrégation de liens
- IEEE 802.3x : contrôle de flux
- IEEE 802.1d : spanning tree protocol
- IEEE 802.1w : spanning tree rapide
- IEEE 802.1s : spanning tree multiple
- IEEE 802.1Q : Vlan tagging
- IEEE 802.1x : Port based authentication

Le réseau Gigabit Ethernet mis en place sur le réseau actuel est de fourniture HIRSCHMANN (série MICE). Les commutateurs installés dans les nouvelles stations devront être compatibles avec le fonctionnement actuel de ce réseau (utilisant le protocole spécifique HIPER RING) dans le sens où il ne devra pas perturber le fonctionnement nominal actuel du réseau. En fonction du choix du matériel, il pourra être nécessaire d'effectuer certaines adaptations sur le réseau actuel des lignes (par rapport au principe de cicatrisation en cas de panne sur le réseau) pouvant entraîner une dégradation de la performance actuelle tout en restant dans les limites de performance que l'on peut attendre pour ce type de réseau et ce type d'application (cicatrisation du réseau en quelques secondes en utilisant le protocole standardisé « Fast Spanning Tree », quelques centaines de millisecondes avec le protocole spécifique HIPER RING).

Les commutateurs devront au minimum présenter les caractéristiques suivantes :

- Disposer de fonctions de commutation et de routage L2 pouvant évoluer vers le niveau L3,
- Être non bloquant, c'est à dire disposer d'une capacité de commutation L2 et L3 suffisante pour absorber la globalité du trafic,

- Présenter un niveau de disponibilité élevé ; l'indisponibilité d'un de ses éléments (panne matérielle, coupure d'une liaison) ne doit pas bloquer le réseau (une dégradation des performances peut être cependant admise),
- Disposer de fonctions de routage évoluées permettant d'interconnecter les différentes populations d'utilisateurs entre elles et avec les ressources internes ou externes du réseau (routage IP principalement),
- Disposer de fonctions de filtrage par liste d'accès,
- Supporter les différents types de VLAN (tagging 802.1Q), par port et par mac adresse, et permettre le routage inter VLAN,
- Disposer de fonctions de management via navigateur Web et SNMP,
- Supporter des fonctions d'agrégations de liens (802.3ad),
- Supporter les protocoles de Spanning Tree (802.1d, 802.1w).

Cette solution présente un bon compromis performance / prix / sécurisation.

Une extension de la structure en anneau redondant existante permet d'assurer la continuité de service de la transmission en cas de panne du commutateur en station, de l'une de ses alimentations ou d'un défaut de fibre optique.



### 8.8.7. SAE – SAI – Radio

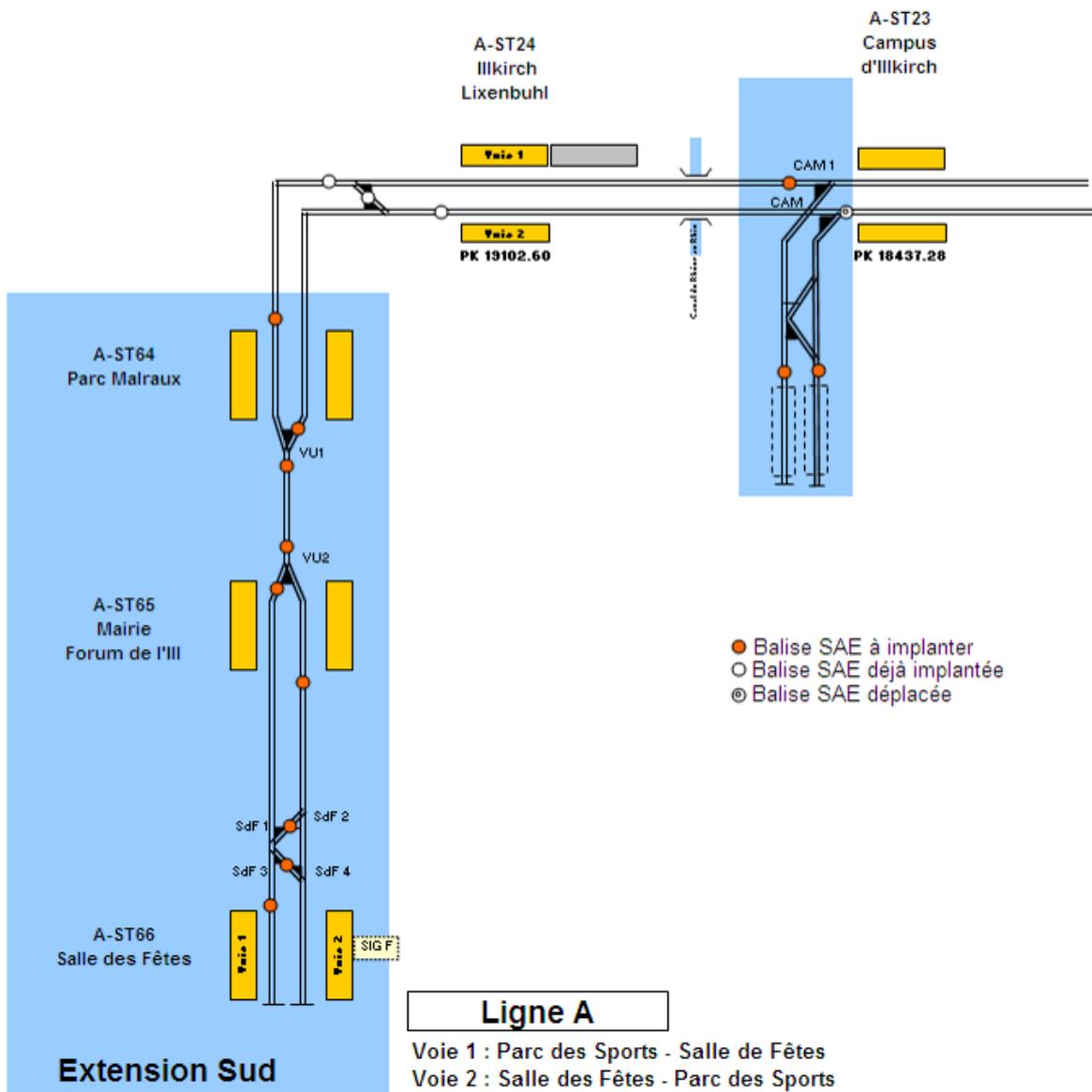
#### 8.8.7.1. Le Système d'Aide à l'Exploitation – SAE

L'extension « Sud » nécessite :

- la pose de balises SAE sur les infrastructures nouvelles,
- l'implantation de BIV dans les nouvelles stations.

Des opérations de traitement d'obsolescence relatives à l'augmentation de capacité du système SAE sont déjà effectuées dans le cadre de l'extension « Ouest ».

La circulation en voie unique peut générer des conflits affectant la régularité : il s'agit notamment de privilégier la faire partir respecter l'heure de départ d'une rame depuis le Terminus. Dans ce contexte, le SAE pourrait être mis à contribution pour retenir la rame arrivant au terminus afin de laisser passer celle qui doit partir.



Synthèse des besoins en balise SAE

Station	Nombre Balises
ZM Campus d'Illkirch	3 (+ 1 balise existante à déplacer)
Parc Malraux	2
Voie Unique	2
Mairie/Forum de l'Ill	2
Salle des Fêtes (+ ZM)	3
<b>TOTAL</b>	<b>12 (+1 à déplacer)</b>

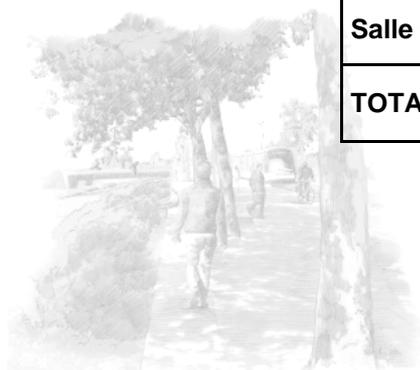
8.8.7.2. Le Système d'Aide à l'Information du Voyageur – SAI

La prise en compte du système d'information des voyageurs réalisée dans le cadre de ces extensions se limite à l'intégration des Bornes d'Information Voyageur (BIV) sur les colonnes des nouvelles stations.

Par principe, il n'y a pas de BIV sur les quais de dépose.

7 BIV (1 unité désigne 2 panneaux d'affichages) seront installés dans le cadre de l'extension « Sud » :

Station	Nombre de BIV
ZM Campus d'Illkirch	0
Illkirch Lixenbuhl	1
Parc Malraux	2
Mairie/Forum de l'Ill	2
Salle des Fêtes (+ ZM)	2
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>



### 8.8.7.3. Le système radio

La couverture radio TETRA sur l'extension « Sud » est estimée suffisante au regard des mesures de niveaux de champs réalisés lors de la mise en place de la radio, et vu que les lignes de BUS n°62 et 63 allant jusqu'à ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN et LIPSHEIM exploite déjà la radio TETRA.

Dans ce contexte, il n'est pas prévu l'ajout de nouveau site radio.

### 8.8.8. La signalisation lumineuse de trafic

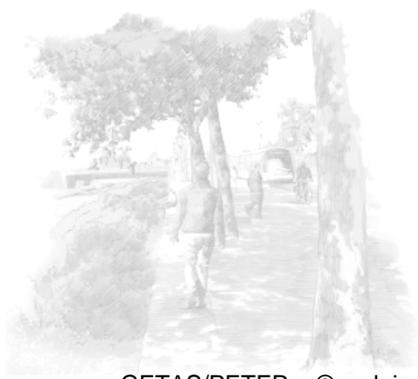
Les rames de tramway bénéficient d'une priorité de passage maximale aux carrefours à feux, sauf dans certains cas extrêmes, liés à la réglementation (maximum de 120 secondes de temps de rouge consécutif).

Cette priorité maximale est réalisée par des équipements de priorité aux carrefours.

La priorité du tramway aux carrefours à feux oblige à repenser les stratégies de régulation des flux automobiles le long de l'extension « Sud » du tramway. Avec un système de priorité aux carrefours performant, la perturbation sur la circulation automobile est limitée car le système accorde au tramway le temps de passage minimum suffisant.

La liste suivante identifie les carrefours créés ou modifiés dans le cadre des extensions, et impliquant le tramway :

N° de carrefour	Interstation	Désignation	Type	Nombre de branche / flux conflictuels
1	Illkirch Lixenbuhl / Parc Malraux	Rue de Sodbronn	Existant	2 branches / 2 flux
2	Illkirch Lixenbuhl / Parc Malraux	Rue de la Ceinture	Existant	2 branches / 4 flux
3	Parc Malraux Mairie/Forum de l'III	Route Burkel	Existant	2 branches / 2 flux
4	Parc Malraux Mairie/Forum de l'III	Avenue Jean Jaurès	Existant	2 branches / 1 flux
5	Parc Malraux Mairie/Forum de l'III	Rue de l'Eglise	Existant	2 branches / 1 flux
6	Parc Malraux Mairie/Forum de l'III	Rue des Sœurs	Existant	1 branche / 1 flux
7	Mairie/Forum de l'III Salle des Fêtes	Allée François Mitterrand	Existant	1 branche / 2 flux
8	Mairie/Forum de l'III Salle des Fêtes	Rue Georges Laufenburger	Existant	1 branche / 2 flux





GETAS/PETER – © Juin 2012

## 9. ESTIMATION FINANCIERE ET EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE DU PROJET

### 9.1. BASE DE L'EVALUATION

Les différents ouvrages ont fait l'objet d'études de dimensionnement élémentaires permettant d'établir un avant-métré de niveau Avant-Projet. Certains ouvrages ont été évalués au ratio.

Sur cet avant-métré, il a été appliqué des prix unitaires composés à partir des références de prix acquises sur des opérations similaires ou issus de la bibliothèque de prix de chacun des partenaires spécialisés corroborés et mise à jour sur la base des plus récentes consultations d'entreprises.

Les prix figurant dans la récapitulation sont des prix de marchés qui comprennent tous les frais directs d'exécution, main d'œuvre, matériaux, matériels, manutention, transport, évacuation des déblais, stock, implantations, études d'exécution, essais, ouvrages spéciaux de déviations de la circulation.

Ils ne comprennent pas les taxes, ni les frais de maîtrise d'œuvre, maîtrise de chantier, assurances (hors assurances légales des entrepreneurs), contrôles, coordination sécurité santé, sondages, topographie, système informatique centralisé et armoires à plans, etc...

Ils correspondent à l'exécution des ouvrages dans les limites prévues par les documents du présent Avant-Projet.

Les aléas à provisionner sur de tels ouvrages sont identifiés. Ils tiennent compte d'une part des imprécisions restant à ce stade d'étude, et d'autre part des variations de niveau de prix offerts par les entreprises corps d'état par corps d'état, en fonction de la situation du marché en général. Ils sont comptabilisés pour une valeur de 5% du montant des travaux.

Les prestations générales non spécifiques de groupes d'ouvrages telles que les installations de chantier (base vie, voiries provisoires,...) sont également chiffrées.

Les dépenses suivantes ne sont pas reprises dans le tableau des coûts :

- maîtrise d'ouvrage;
- maîtrise d'œuvre;
- les acquisitions foncières;
- les sondages de reconnaissances et essais complémentaires;
- le programme global d'assurance de chantier au profit des entreprises et du Maître d'Ouvrage;
- les éventuels organismes de contrôles et de coordination Sécurité – Santé ;
- les actions concernant l'information et les relations publiques ;
- le matériel roulant;
- les frais liés à la restructuration du réseau d'autobus en phase définitive (voirie, station,...) ;
- le système d'échange de données informatiques centralisé ;
- etc,...

ne sont pas reprises dans le tableau de synthèse.



## 9.2. TABLEAU RECAPITULATIF DU COUT PREVISIONNEL

Le tableau ci-après synthétise les estimations des différents postes de chiffrage.

**L'intégration des aléas** en phase avant projet n'est pas réalisée dans les différents postes chiffrés, il est à ajouter aux différents montants estimés. La valeur retenue pour ces aléas est celle habituelle des avant projet tramway de la ville de Strasbourg : 5% des montants estimés.



## Tableau récapitulatif du coût prévisionnel

Les estimations sont données hors aléas en valeur avril 2012. En euros HT.

Secteur	Extension Sud										TOTALX	
	GO 01 Déviation de réseaux	GO 02 Ouvrages d'art	GO 03 Aménagements	GO 04 Stations	GO 05 Lieux techniques	GO 06 Plateforme et Multitude	GO 07 Voie ferrée	GO 08 Ligne adhérente	GO 09 Energie	GO 10 Systèmes Dappt et matériel roulant		
1	2 251 066	-	7 019 914	1 671 429	517 576	1 230 557	5 598 042	2 070 131	1 209 930	3 144 617	-	24 713 261
2	220 363	85 714	582 903	-	82 424	110 286	1 456 362	301 298	66 261	775 509	-	3 691 509
3	-	-	63 850	-	-	-	-	-	-	431 856	-	495 705
<b>TOTAL Opération (Hors Aléas)</b>	<b>2 471 429</b>	<b>85 714</b>	<b>7 666 666</b>	<b>1 671 429</b>	<b>600 000</b>	<b>1 340 843</b>	<b>7 054 395</b>	<b>2 371 429</b>	<b>1 276 191</b>	<b>4 352 981</b>	<b>-</b>	<b>28 690 476</b>
<b>TOTAL Opération avec aléas 5%</b>	<b>2 595 000</b>	<b>90 000</b>	<b>8 050 000</b>	<b>1 756 000</b>	<b>630 000</b>	<b>1 407 885</b>	<b>7 407 115</b>	<b>2 490 000</b>	<b>1 340 000</b>	<b>4 570 000</b>	<b>-</b>	<b>30 235 000</b>

Estimé mais non intégré dans le coût d'opération (avec aléas)

4	228 698	-	405 155	81 283	82 424	127 699	1 574 184	325 053	96 355	400 511	-	3 321 343

Pour mémoire, les déviations des réseaux non CUS et Ville d'Illkirch sont estimées à 3 668 444 € HT hors aléas.

Les coûts des libérations d'emprises et reconstitutions de foncionnalisés des riverains s'élevent à 403 800 € HT (avec 5% d'aléas). Ils sont intégrés au GO 03.

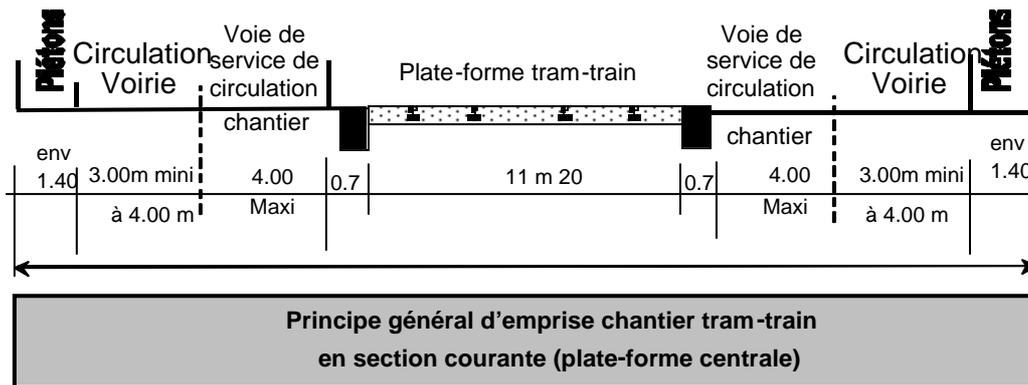


## 10. DELAIS DE REALISATION

### 10.1. PRINCIPE DES EMPRISES DE CHANTIER

Le principe constructif du tramway s'articule autour de la plate-forme tram selon le schéma ci-dessous :

- la plate-forme centrale Tram
- une voie de service de chantier latérale de part en part de la plate-forme
- une voie de circulation routière latérale (selon le schéma ci-dessous)

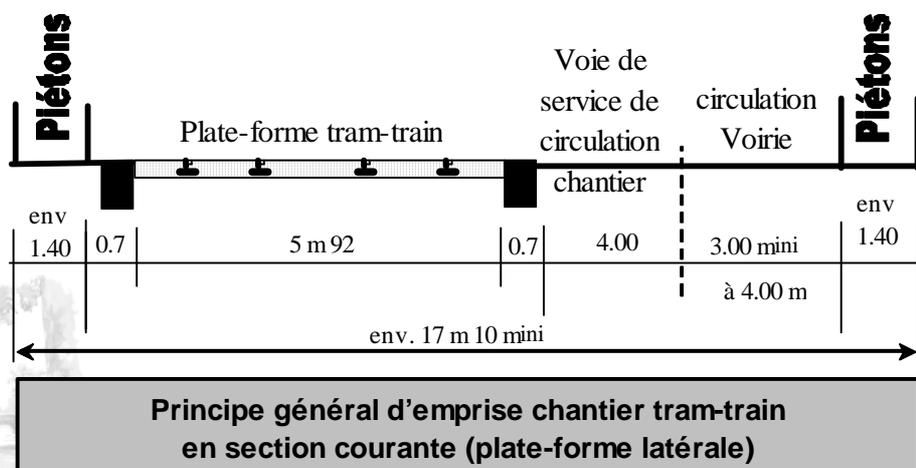


Dans cette configuration, Il est possible la plupart du temps de maintenir une circulation à double sens durant les travaux, moyennant une organisation rigoureuse,

Sur certains tronçons, les déviations de réseaux (puis les autres travaux de plate-forme notamment) seront si conséquentes qu'il sera nécessaire de réorganiser la circulation afin de pouvoir fermer certaines rues ; celles-ci seront affinées lors de la phase projet.

Le principe de voie de circulation chantier ou voie de service sera systématiquement mise en place sur les larges artères.

Dans le cas du positionnement latéral des voies Tram, la voie de service de chantier est difficile d'insertion, mais nécessaire. Aussi, nous devons envisager le schéma d'organisation des travaux suivant :



Soit un seul sens de circulation routière sur l'artère routière, l'autre sens étant assuré par une ou des déviations provisoires des circulations routières VL et Bus dans les rues adjacentes pendant cette phase de travaux de la plate-forme, de la pose de voie & des revêtements de voie.

Selon les cas rencontrés, il sera peut être nécessaire de fermer la rue à la circulation générale, si la configuration du quartier est capable de digérer sans difficulté les circulations VL et Bus.

## 10.2. ORGANISATION GENERALE DES TRAVAUX

Le déroulement des opérations de construction se déroule conformément au schéma suivant :

1. le montage des installations de chantier,
2. les travaux préparatoires,
3. la construction des ouvrages d'art sur lesquels passera la plate-forme,
4. le déplacement et le renforcement des réseaux publics enterrés,
5. la construction des infrastructures d'alimentation et transformation de l'énergie,
6. la construction de la plate-forme et la mise en place des voies,
7. le levage des poteaux supports puis l'armement et le déroulage de la ligne aérienne, puis son réglage,
8. le montage des édicules des stations,
9. la mise en place des équipements d'aide à l'exploitation et à l'information des voyageurs,
10. les travaux d'aménagement de surface, voirie, plantations, mobilier urbain.

Toutes ces opérations sont enchaînées et interdépendantes, quelques inversions dans l'ordre sont possibles suivant les secteurs, et certaines tâches de travaux peuvent se réaliser en parallèle, "en temps masqués". Elles font appel à des techniques et des moyens de mise en œuvre différents et très variés. Ces techniques et moyens doivent de plus s'adapter chaque fois aux contraintes particulières d'environnement de chaque site dans lequel elles s'inscrivent. Ces contraintes relèvent du souci général de protection de l'environnement et du fonctionnement urbain. Les dispositions minimales que l'entreprise doit mettre en œuvre pour satisfaire ce besoin sont basées sur les critères suivants :

1. la protection de la faune, de la flore, de l'eau, du patrimoine historique
2. la lutte contre les nuisances de toutes natures (bruit, vibrations, boues, fumées, poussières, odeurs, encombrements)
3. le maintien de toutes les fonctions d'infrastructure existantes (distribution de services par réseaux enterrés ou aériens, stationnement et circulation automobile et piétonne, transports en commun public et privé)
4. la préservation des biens et des personnes côtoyées par les chantiers (sécurité du public, circulation des moyens de secours et d'assistance, libre accès aux propriétés, sauvegarde des activités de commerce, absence de désordres aux constructions).

L'organisation des travaux est complexe et doit être gérée avec soin et précision, car tout désordre engendre un rejet des chantiers par les populations directement en contact, pouvant entraîner des arrêts de travaux, ou la remise en cause des conditions d'interventions.



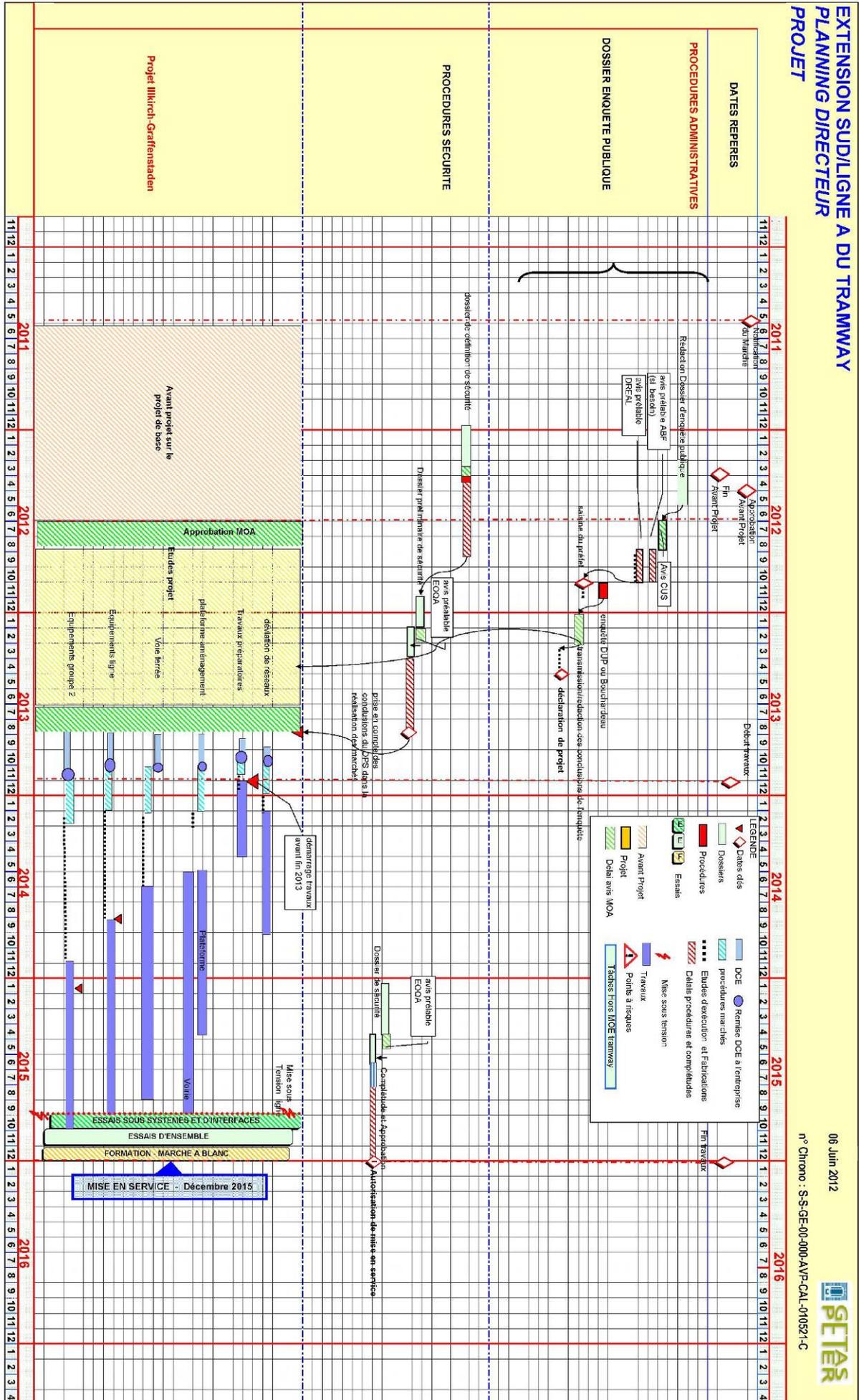
### 10.3. LE PLANNING DIRECTEUR PREVISIONNEL DE L'OPERATION

Le planning directeur des extensions « SUD » de la ligne A est articulé autour du choix du maître d'ouvrage de réaliser le projet en 1 seule phase. Ainsi, une seule procédure administrative pour l'obtention de la déclaration de projet est attendue.

Ce planning est articulé par les dates jalons suivantes :

- Un engagement des procédures d'enquête publique, conformément au code de l'environnement, à partir du mois de Septembre 2012 (enquête en Novembre 2012).
- Un démarrage des travaux propres au tramway au plus tard avant Décembre 2013, répondant aux exigences du deuxième appel à projet « Transport Urbain ».
- Le déroulement de la procédure de sécurité décrite dans le décret STPG se terminant à la fin des travaux, pour la mise en service de l'extension du tramway, envisagée en Décembre 2013.





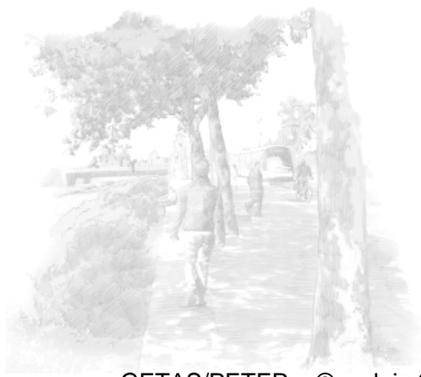
## 10.4. LE PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX

Le démarrage des travaux est conditionné par l'obtention de la déclaration de projet, issue de la procédure d'enquête de type Bouchardeau. Cette obtention est attendue début mai 2013.

Cependant, pour la finalisation des études de projet et un déroulement normal de la période d'écriture des marchés de travaux des entreprises, le démarrage réel des travaux n'intervient qu'à la fin de l'année 2013.

Le planning prévisionnel des travaux présenté n'intègre aucun aléa, aucune intempérie, ni aucune marge dans la réalisation des travaux.





GETAS/PETER – © Juin 2012

AGGLOMERATION STRASBOURGEOISE  
**Extension Sud/Illkirch - 2015**  
**PLANNING GENERAL DES TRAVAUX**

HONS ALZAS, IMPRIMERIES ET INTERMEDIAIRES  
 Date : le 01/06/12  
**GETAS PETER**

- Travaux préparatoires
- Déviation de réseau
- Travaux d'urgence d'art
- Préparation O.A.
- Démolitions
- Travaux de Génie Civil
- Opération accompagnement
- Voies avant plate-forme
- Par-forme TV & Massifs L.A.
- Voies & Multifonctionnelles
- Pignons, Pass Voies
- Raccordement de manœuvre
- Itinéraires de passage
- Local technique de station LTS
- Sous-station électrique SST
- Piles poteaux LAC
- Aménagements de surface, finitions de voirie
- Ligne aérienne, Aménagement et Démolitions
- Equipements TV - SIG F - TAV
- Stations GC
- Stations SOF & Fraais
- Démolition câbles feu perimétrique

Ref : S-S-GE-00-000-AVP-CAL-070320-A

