



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN



## Dossier de demande d'autorisation environnementale

# Pièce F : Etude d'impact

## PARTIE 3 : DESCRIPTION DU PROJET ET SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS ENVISAGÉES

### Suivi des modifications

Indice	Date	Commentaire
1	11/06/2020	Création
2	22/12/2021	Mise à jour
3	06/01/2022	Reprises IDFM
4	16/09/2022	Reprise courrier rmq août 2022

# Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

MARÉCHAL LECLERC

OBSERVATOIRE

PYRAMIDE

STADE DELAUNE

LE CONTIN

ATHIS-MONS



ATHIS-MONS  
>>> JUVISY-  
SUR-ORGE

VERS VILLEJUIF

ATHIS-MONS  
Centre commercial

LE CONTIN

STADE DELAUNE

PYRAMIDE

OBSERVATOIRE

MARÉCHAL  
LECLERC

PÔLE  
MULTIMODAL  
JUVISY



<b>III.</b>	<b>DESCRIPTION DU PROJET ET SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS ENVISAGEES</b>	<b>5</b>
<b>III.I</b>	<b>PRESENTATION GENERALE DU PROJET</b>	<b>5</b>
<b>III.I.1</b>	<b>La localisation du projet</b>	<b>5</b>
<b>III.I.2</b>	<b>Les objectifs du projet</b>	<b>7</b>
<b>III.I.3</b>	<b>Le tracé et les stations</b>	<b>8</b>
<b>III.II</b>	<b>SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS ENVISAGEES</b>	<b>10</b>
<b>III.II.1</b>	<b>Processus de décision et de concertation sur le projet</b>	<b>10</b>
III.II.1.1	Prémices du projet de liaison Villejuif – Juvisy-sur-Orge	10
III.II.1.2	Processus des décisions sur la liaison Villejuif – Juvisy	11
III.II.1.2.A	Période avant la Déclaration d’Utilité Publique (DUP) de la ligne T7 Villejuif-Athis Mons (TVAM) (1 <sup>ère</sup> phase de l’opération T7)	11
III.II.1.2.B	Le processus de décision spécifique au projet T7 Athis-Mons Juvisy (TAMJ)	12
III.II.1.2.C	Les modalités de dialogue et d’information réalisées sur le projet T7 Athis-Mons Juvisy (TAMJ)	13
III.II.1.3	Evolution des éléments de définition du projet au cours de ce processus	16
III.II.1.3.A	Le projet tel qu’il était envisagé en 2001 – 2002 au stade du Schéma de Principe de Tramway « Villejuif – Athis Mons » (TVAM)	16
III.II.1.3.B	Le projet tel qu’il était envisagé en 2006-2010, au stade du Dossier d’Objectif et de Caractéristiques Principales et de la concertation préalable du tramway Athis Mons-Juvisy (TAMJ)	18
III.II.1.3.A	Le projet tel qu’il était envisagé suite à la concertation préalable	19
<b>III.II.2</b>	<b>Evolution du projet depuis la concertation préalable</b>	<b>20</b>
III.II.2.1	Insertion d’une section souterraine entre RN7/Pyramide et le centre-ville de Juvisy-sur-Orge	21
III.II.2.2	Elargissement des trottoirs et insertion des stations de la RN7	22
III.II.2.3	Insertion au carrefour Paul Vaillant Couturier	24
III.II.2.4	Insertion Place du Maréchal Leclerc	26
III.II.2.5	Insertion sur l’avenue d’Estienne d’Orves	27

<b>III.III</b>	<b>PRESENTATION TECHNIQUE DU PROJET</b>	<b>28</b>
<b>III.III.1</b>	<b>Dispositions techniques retenues pour l’infrastructure tramway</b>	<b>28</b>
III.III.1.1	Exploitation de la ligne et service offert	28
III.III.1.2	Entretien et remisage du matériel roulant	28
III.III.1.3	Matériel roulant	29
III.III.1.4	Caractéristiques de la plateforme	30
III.III.1.4.A	Modalité d’implantation de la plateforme sur la voirie	30
III.III.1.4.B	Conditions de confort et de sécurité optimales	30
III.III.1.4.C	Type de pose de voies	30
III.III.1.4.D	Assainissement	30
III.III.1.4.E	Drainage	33
III.III.1.4.F	Alimentation et équipements du système de transport	33
III.III.1.4.G	Energie traction et postes de redressement (PR)	34
III.III.1.4.H	Caractéristiques des stations de surface	35
III.III.1.4.I	Caractéristiques de la section enterrée : génie civil et équipements	36
<b>III.III.2</b>	<b>Description de l’insertion et des aménagements urbains et paysagers par séquences</b>	<b>43</b>
III.III.2.1	Présentation des séquences	43
III.III.2.2	Séquence 1 : la RN7, le boulevard urbain	44
III.III.2.3	Séquence 2 : la section en ouvrage	46
III.III.2.4	Séquence 3 : le centre-ville de Juvisy-sur-Orge	50
III.III.2.5	Traitement paysager	52
<b>III.IV</b>	<b>ORGANISATION ET DUREE DES TRAVAUX</b>	<b>55</b>
<b>III.IV.1</b>	<b>Objectif du planning des travaux et principes généraux d’organisation</b>	<b>55</b>
<b>III.IV.2</b>	<b>Consistance des différentes phases de travaux considérées</b>	<b>55</b>
<b>III.IV.3</b>	<b>Organisation et planning des travaux</b>	<b>56</b>
III.IV.3.1	Tronçons de phasage	56

III.IV.3.2	Principes de phasage .....	57
III.IV.3.2.A	Phasage RN7 .....	57
III.IV.3.2.B	Phasage centre-ville de Juvisy .....	58
III.IV.3.2.C	Durée et planning consolidé des travaux .....	59
<b>III.IV.4</b>	<b>L'allotissement .....</b>	<b>59</b>
<b>III.IV.5</b>	<b>Bases vies .....</b>	<b>61</b>
<b>III.V</b>	<b>ESTIMATION DES RESIDUS ET DES EMISSIONS ATTENDUS .....</b>	<b>62</b>
<b>III.V.1</b>	<b>Phase travaux .....</b>	<b>62</b>
III.V.1.1	Pollution de l'air .....	62
III.V.1.2	Bruit .....	62
III.V.1.3	Vibrations .....	63
III.V.1.4	Emissions lumineuses .....	63
III.V.1.5	Déchets .....	63
<b>III.V.2</b>	<b>Phase exploitation .....</b>	<b>64</b>
III.V.2.1	Pollution de l'air .....	64
III.V.2.2	Bruits et vibrations .....	64
III.V.2.3	Emissions lumineuses .....	65
III.V.2.4	Déchets .....	65
III.V.2.5	Radiations et ondes électromagnétiques .....	65

Légende :

Éléments apportés/modifiés sur l'étude d'impact en 2019 et 2021

Éléments modificatifs suite aux courriers de remarques DRIEAT/DDT de mai et août 2022



PÔLE MULTIMODAL JUVISY



MARÉCHAL LECLERC



OBSERVATOIRE



PYRAMIDE



STADE DELAUNE



LE CONTIN



ATHIS-MONS



## III. DESCRIPTION DU PROJET ET SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS ENVISAGÉES

### III.I PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

#### III.I.1 La localisation du projet

Le projet de prolongement du tramway T7 entre Athis-Mons et Juvisy-sur-Orge est implanté dans le département de l'Essonne (91), dans le sud de l'agglomération parisienne.

Le tramway s'insère au sud de l'aéroport d'Orly, entre l'autoroute A6 à l'ouest et la Seine à l'est. Il traverse les communes de Paray-Vieille-Poste, Athis-Mons et Juvisy-sur-Orge.

Le projet T7 Athis-Juvisy est le prolongement du tramway T7 Villejuif-Athis-Mons.

Le tramway s'insère sur la RN7 sur les communes de Paray-Vieille-Poste et d'Athis-Mons. Un tunnel permet au tramway de franchir l'important dénivelé entre la RN7 et le centre-ville de Juvisy-sur-Orge et de rejoindre la gare RER de Juvisy, en s'insérant dans le Grand Pôle Intermodal de Juvisy (GPI). Le tracé comporte 6 stations dont une station souterraine, et mesure 3,7 km.

Les noms des stations sont donnés à titre indicatif, ils peuvent changer à la mise en service du projet.

La carte de localisation ci-dessous présente le tracé de la ligne de tram T7.

# Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

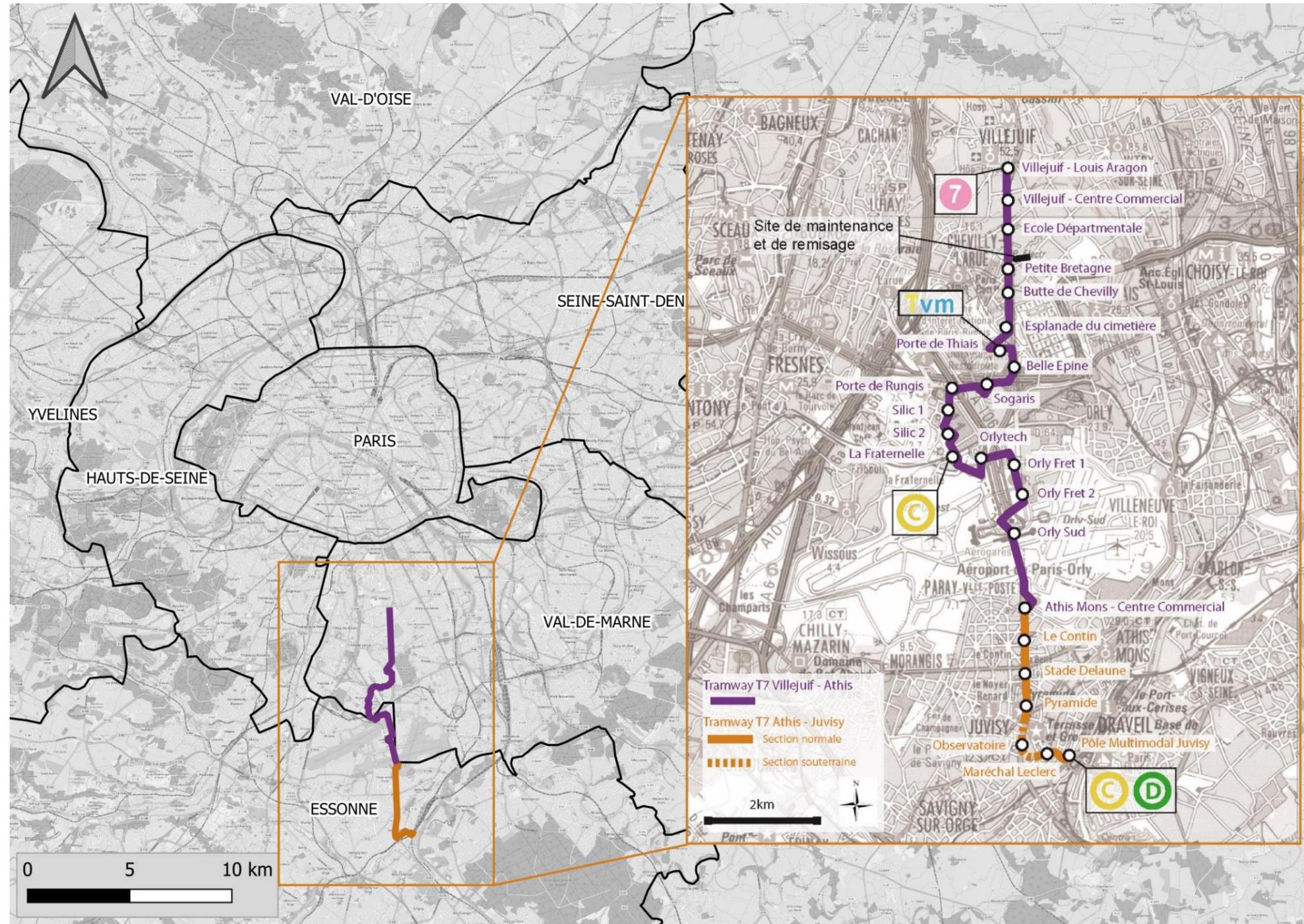


Figure 1 : La ligne de tramway T7 projetée. Source : IGN - SCAN 100 (2002), exploitations complémentaires et modifications Ingerop.

## III.I.2 Les objectifs du projet

A l'échelle du réseau de transport régional, le projet de liaison de tramway Athis-Mons - Juvisy-sur-Orge vise à **améliorer la desserte du territoire en renforçant le maillage du réseau de transports en commun en site propre en proche et grande couronne. Il permettra d'en développer l'usage, conformément aux objectifs du Plan de Déplacement Urbain de la région Île-de-France (PDU) et du Schéma Directeur de la Région Île-de-France (SDRIF) adopté par le Conseil Régional en 2013.**

La ligne de tramway relie le métro 7 à Villejuif et les RER C et D à Juvisy-sur-Orge. Elle permet la desserte du premier pôle d'emplois du sud de l'Île-de-France (Orly-Rungis), et relie ce dernier aux pôles de population d'Île-de-France via le métro 7 à Villejuif et les RER C et D à Juvisy-sur-Orge en particulier.

Les territoires desservis directement par le projet, situés principalement autour de la RN7, bénéficieront d'une liaison rapide avec le réseau de métro parisien et de RER ainsi qu'avec le TCSP Trans Val de Marne (TVM).

La ligne a donc pour objectif de faciliter les déplacements entre les départements du Val-de-Marne et de l'Essonne, ainsi que leur connexion avec Paris.

La requalification des espaces publics associée à la création de l'infrastructure de transport participe également à l'amélioration du cadre de vie des riverains. Le long de la RN7, elle contribuera à la requalification de cet axe routier en boulevard urbain pacifié depuis Villejuif jusqu'à Juvisy-sur-Orge.

Le projet a pour objectifs, à l'échelle du territoire (EPT Grand Orly Seine Bièvre (GOSB)), de :

- **Mailler le réseau de transports en commun en site propre en proche couronne ;**
- **Faciliter les déplacements de banlieue à banlieue dans l'Essonne et le Val-de-Marne et les déplacements vers Paris grâce aux correspondances créées avec les RER C et RER D et les réseaux de bus ;**
- **Accompagner la requalification urbaine de la RN7 et assurer une meilleure cohabitation entre les différents modes de déplacement ;**
- **Assurer les dessertes du sud de l'Essonne ainsi que le secteur d'Orly-Rungis, premier pôle économique du sud Île-de-France ;**
- **À terme, améliorer la qualité de vie des habitants par la création de nouveaux logements, services et commerces.**

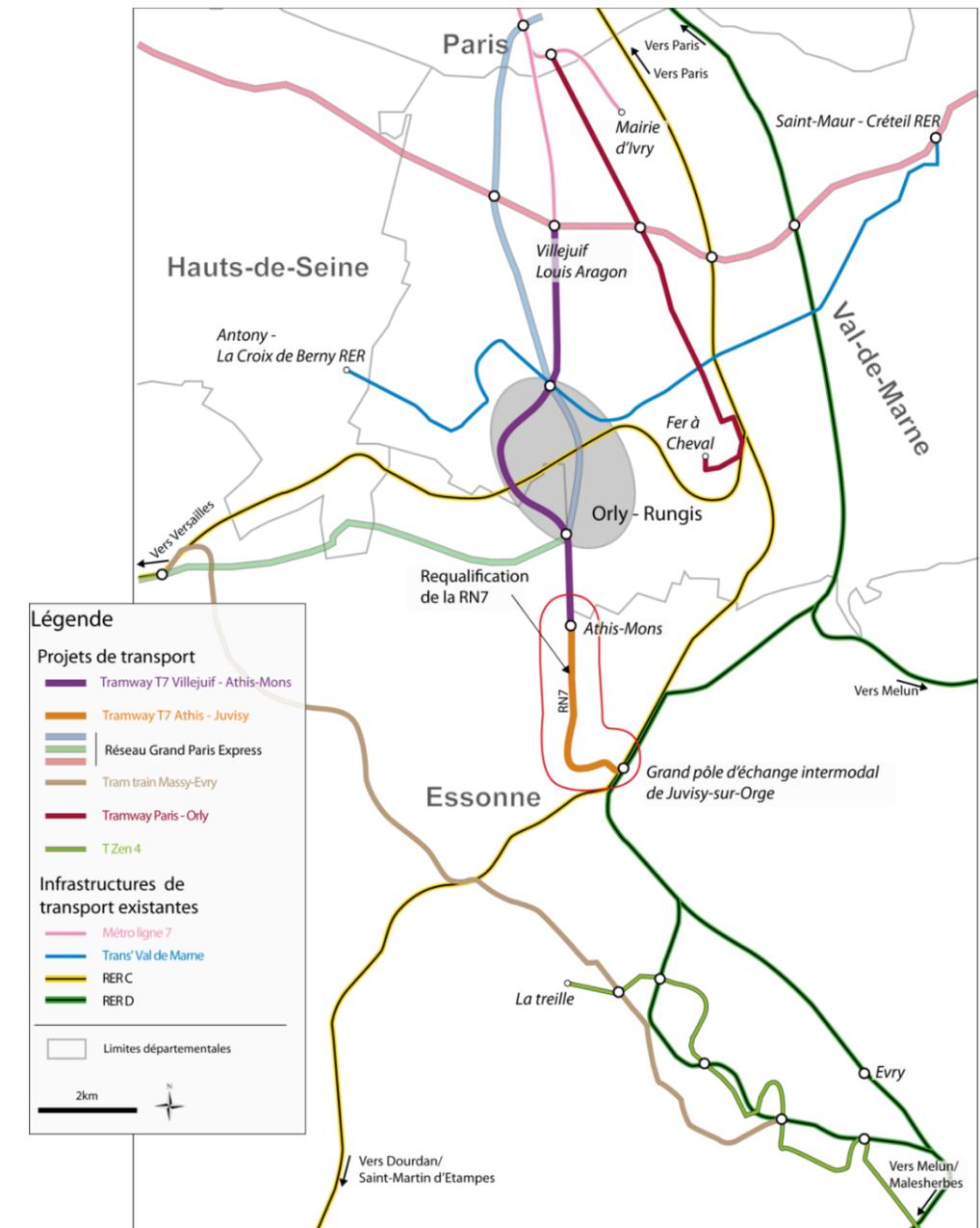


Figure 2: Synthèse des objectifs de l'opération T7 Villejuif - Juvisy-sur-Orge

### III.1.3 Le tracé et les stations

Le tracé du projet de tramway T7 Athis – Juvisy dessert les quartiers bordant la RN7 au sud d’Orly ainsi que le centre-ville de Juvisy-sur-Orge. Il a une longueur totale de 3,7 km pour 6 nouvelles stations :

- 3 stations sur l’ex-Nationale 7 : Le Contin, Stade Delaune et Pyramides,
- 1 station enterrée : la station Observatoire,
- 1 station dans le centre-ville de Juvisy : Maréchal Leclerc,
- 1 station terminus intégrée au projet de Grand Pôle Intermodal de Juvisy (gare RER).

La connexion avec le tramway Villejuif – Athis-Mons se fait au sud de la station [Athis-Mons Porte de l’Essonne](#), terminus provisoire de la ligne actuelle. Dans le cadre du tramway Villejuif – Athis-Mons, une gare de correspondance [bus a été aménagée au niveau de la station Athis-Mons Porte de l’Essonne](#).

#### Séquence 1 : le plateau

Le tracé s’insère ensuite le long de la RN7 où 3 stations sont implantées : Le Contin, Stade Delaune et Pyramide. La distance moyenne entre deux stations successives est de l’ordre de 600 m : la desserte des quartiers d’habitation et des commerces bordant cet axe routier important est fine et efficace.

Le long de ce premier tronçon, la plateforme de la ligne de tramway est insérée au milieu de la voirie et est majoritairement végétalisée. Elle est minéralisée seulement au niveau des carrefours. Des alignements d’arbres et du stationnement viennent compléter les larges trottoirs (2,50 m) envisagés.

Des itinéraires cyclables de rabattement vers les stations du tramway sont prévus.

#### Séquence 2 : le coteau

Au sud du carrefour de la Pyramide, le tramway passe en souterrain afin notamment de permettre le franchissement du fort dénivelé jusqu’au centre-ville de Juvisy-sur-Orge. Une station souterraine est située devant l’Observatoire (dont elle porte le nom) au bord de la RN7. Par ailleurs, sur cette section, la largeur de la RN7 permet l’ajout de pistes cyclables latérales.

Pour rejoindre le niveau de la station Observatoire (17 m sous le sol), la plateforme commence à s’enfoncer sous terre entre les rues Charles Legendre et Claude Bernard (trémie d’accès au souterrain). Après la station Observatoire, le tramway arrive dans le tunnel proprement dit et circule sous le parc de la mairie de Juvisy-sur-Orge avant de déboucher le long de la rue Piver, à Juvisy-sur-Orge, sur l’emprise du talus actuel.

#### Séquence 3 : le fond de vallée

Le tramway continue son parcours sur la rue du Maréchal Juin, en position latérale le long des voies de circulation automobile. Il arrive ainsi dans l’hypercentre de la ville de Juvisy-sur-Orge, Place du Maréchal Leclerc, où il marque l’arrêt à la station éponyme. Celle-ci est située à proximité de l’Espace Jean Lurçat. La ligne de tramway contourne ensuite l’Hôtel de Police pour rejoindre l’avenue d’Estienne d’Orves.

La dernière section du tracé permet de rejoindre, 550 m plus loin, la gare RER de Juvisy-sur-Orge par l’avenue d’Estienne d’Orves. Compte tenu des faibles emprises disponibles, un élargissement de l’avenue d’Estienne d’Orves est en cours et la voie sera aménagée en site mixte tramway / bus / voitures.

L’aménagement du terminus de la ligne de tramway T7 à la gare RER de Juvisy est une des composantes de l’aménagement du Grand Pôle Intermodal de Juvisy-sur-Orge.

Tableau 1 : Caractéristiques principales du prolongement du T7

<b>Longueur de la ligne</b>	3,7 km dont 0,9 km en ouvrages enterrés (11,2 km pour le T7 entre Villejuif et Athis-Mons)
<b>Nombre de stations</b>	6 stations dont 1 souterraine (18 pour le T7 entre Villejuif et Athis-Mons)
<b>Interstation moyenne</b>	590 m (varient de 480 m à 700 m)
<b>Fréquence de passage en Heure de Pointe</b>	1 rame / 4 minutes, par sens, en heure de pointe sur l’ensemble de la ligne T7 prolongée
<b>Vitesse commerciale moyenne</b>	Ensemble de la ligne T7 : 18,3 km/h
<b>Temps de parcours</b>	<b>Ensemble de la ligne : 47 minutes</b> Villejuif – Athis-Mons : 35 minutes <b>Athis-Mons Porte de l’Essonne – Juvisy RER : 12 minutes</b>
<b>Matériel roulant</b>	Tramway fer 32,70 m type Citadis X02 d’Alstom Capacité : 200 voyageurs (dont 54 en places assises) Nombre de rames nécessaires au prolongement : 12 Nombre de rames total : 31

# Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

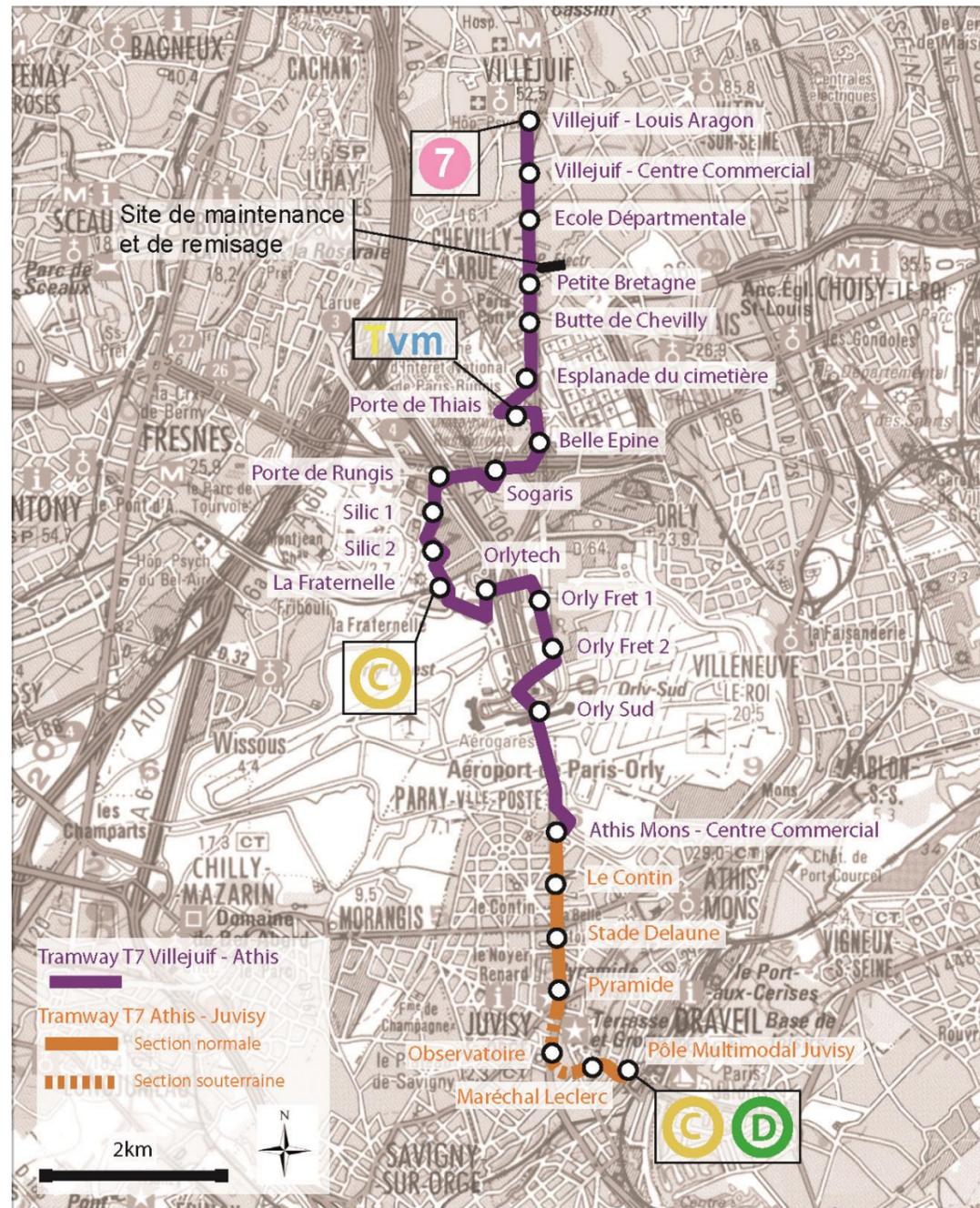


Figure 3 : La ligne de tramway T7 projetée. Source : IGN - SCAN 100 (2002), exploitations complémentaires



Figure 4 : Tracé et interstations du prolongement du T7. Source : photo aérienne : InterAtlas.

## III.II SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS ENVISAGÉES

### III.II.1 Processus de décision et de concertation sur le projet

#### III.II.1.1 Prémices du projet de liaison Villejuif – Juvisy-sur-Orge

En 1992, le Syndicat des Transports Parisiens (STP)<sup>1</sup> a mené **une étude pour définir le réseau de transport en commun sur le secteur Nord-Essonne.**

Cette étude s'est attachée à évaluer l'opportunité de la création d'un Transport en Commun en Site Propre (TCSP) entre le terminus du métro ligne 7 « Villejuif-Louis Aragon » et « Evry-Centre », en passant par la gare RER de Juvisy-sur-Orge.

Dès cette étude, les nécessités d'améliorer les déplacements entre les pôles du territoire et de proposer une offre de transport en commun alternative à la voiture ont été mises en évidence. En effet, les niveaux de circulation sur la RN7 et le fort usage de la voiture particulière représentaient déjà une difficulté pour le fonctionnement du territoire (congestion, pollution...).

**Les études sectorielles des flux et des prévisions de trafic ont mis en évidence la nécessité de scinder la liaison en deux projets de TCSP présentant des offres différentes :**

- **Un TCSP structurant** entre Villejuif et la gare RER de Juvisy-sur-Orge.

Le mode de transport alors envisagé était de type métro léger et le tracé empruntait en majorité la RN7. Cette liaison s'est concrétisée par le projet de ligne de tramway T7.

- **Un TCSP de type bus en site propre** entre Juvisy RER et le centre d'Evry répondant à des trafics voyageurs moins importants.
- Les études ont été poursuivies sur chacune des liaisons séparément. La conception de la **liaison Villejuif-Juvisy-sur-Orge** a été optimisée en fonction des contraintes techniques, urbaines, socio-économiques et environnementales :
  - En termes de tracé, particulièrement autour du secteur d'activités Orly-Rungis,
  - En termes de choix du mode de transport (tramway sur fer).

- En termes de mode d'insertion et de parti d'aménagement (traitement de la circulation automobile...).

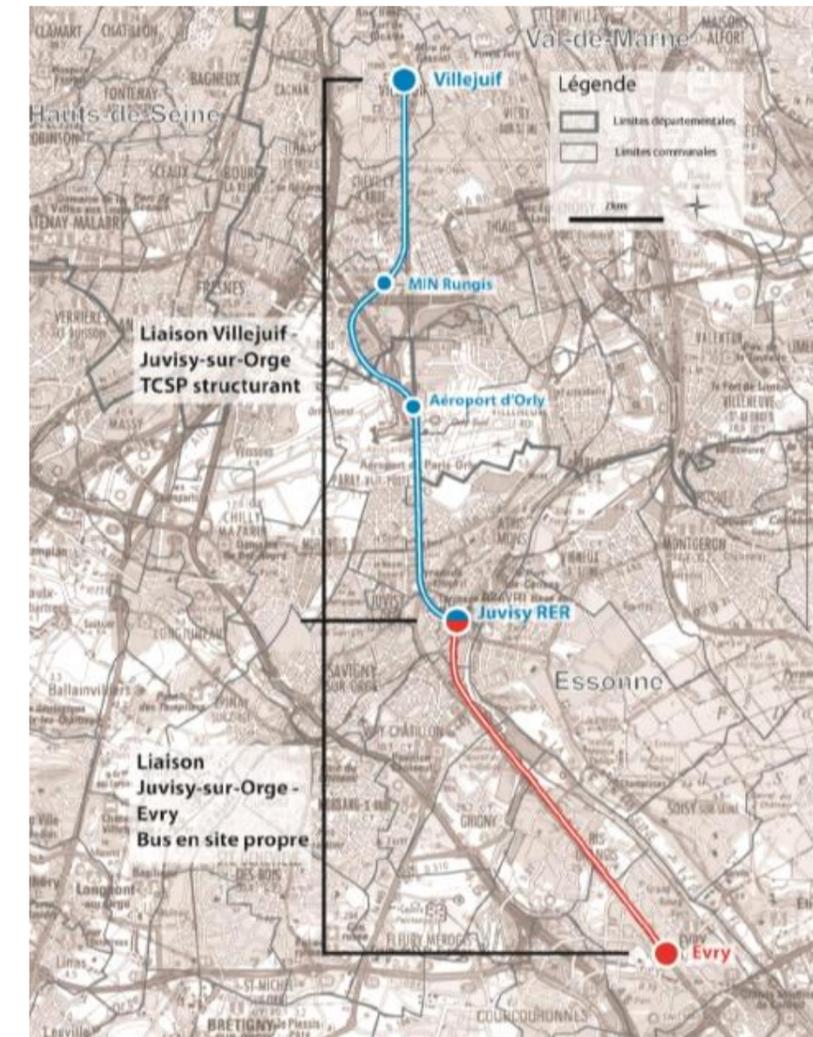


Figure 5 : La liaison Villejuif-Juvisy RER-Evry à l'issue des études de 1992. Source : IGN – SCAN 100 (2002), exploitations complémentaires

<sup>1</sup> Le Syndicat des Transports Parisiens, créé en 1959, était l'établissement public chargé de l'organisation et du développement des transports publics au sein de l'agglomération parisienne ; il était constitué par l'État, majoritaire, la mairie de Paris et les départements de la Seine, de Seine-et-Oise et de Seine-et-Marne.

A l'issue d'une première réforme en 2000 puis d'une décentralisation intervenue en 2004/2005, le STP a été remplacé par le Syndicat des Transport d'Ile-de-France, établissement public administratif constitué par la Région, la Ville de Paris et les 7 Départements de Petite et Grande Couronne.

### III.II.1.2 Processus des décisions sur la liaison Villejuif – Juvisy

Avant 2002, les deux phases de l'opération de tramway T7 étaient étudiées ensemble.

Le présent chapitre aborde dans un premier temps l'évolution de la liaison Villejuif-Athis-Mons (phase 1) avant 2002 et la liaison Athis-Mons – Juvisy-sur-Orge telle qu'elle était alors envisagée.

Dans un second temps, les étapes spécifiques à la liaison Athis-Mons – Juvisy-sur-Orge ayant eu lieu après 2002 sont décrites.

#### III.II.1.2.A Période avant la Déclaration d'Utilité Publique (DUP)<sup>2</sup> de la ligne T7 Villejuif-Athis Mons (TVAM) (1<sup>ère</sup> phase de l'opération T7)

Les principales étapes du processus du projet avant la Déclaration d'Utilité Publique de la 1<sup>ère</sup> phase du projet sont les suivantes :

- 1994 : Inscription de la liaison Villejuif – Orly – Juvisy-sur-Orge au Schéma Directeur de la Région Ile-de-France (SDRIF) au titre des sites propres implantés en radiale, en proche couronne, sans précision du mode de transport ;
- 1996-98 : Etude d'opportunité d'un transport collectif en site propre entre Villejuif et Juvisy-sur-Orge menée par le Syndicat des Transports Parisiens (STP). Cette étude a consisté en la comparaison de scénarios portant en particulier sur les modes envisageables (prolongement du métro 7, Métro automatique ou tramway). Une liaison de type Val (métro sur pneus complètement automatique) a été écartée et une préférence pour la solution tramway a été soulignée pour des raisons de coûts-avantages ;
- 1999-2000 : Etude d'approfondissement des tracés, modalités d'insertion et phasage de la ligne de tramway Villejuif – Juvisy. L'évaluation socioéconomique effectuée confirme l'opportunité de relier la gare de Juvisy RER ;
- 2000 – 2001 : Confirmation du mode tramway et choix du phasage. Inscription de la liaison tramway Villejuif – Juvisy-sur-Orge au Contrat de Plan Etat Région 2000-2006 ;
- 2000 – 2001 : Concertation préalable sur le tramway T7 Villejuif – Juvisy avec une première phase « Villejuif-Athis-Mons ». Cette concertation a porté sur l'opportunité du mode et la réalisation en 2 étapes du projet, elle s'est déroulée sur l'ensemble des communes traversées par la ligne TVAM et étendue à la commune de Juvisy-sur-Orge ;
- 2002 : Approbation du schéma de principe de l'opération « tramway Villejuif – Athis-Mons » avec un éclairage sur l'extension possible à Juvisy-sur-Orge ;

<sup>2</sup> Cf. Glossaire

- 2005 : Le projet de liaison tramway « Villejuif – Athis-Mons » (TVAM) est déclaré d'utilité publique en 2005.

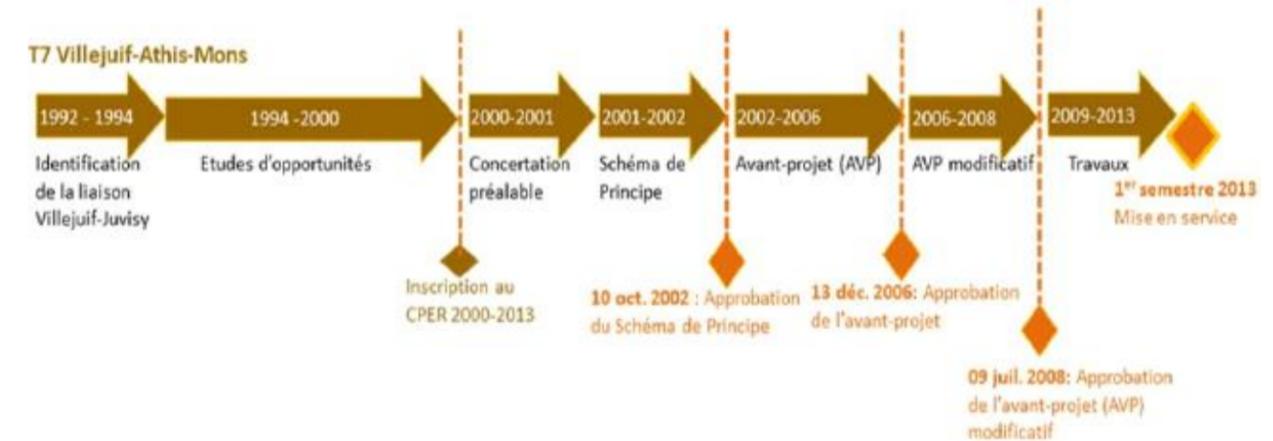


Figure 6 : Chronogramme - Liaison Villejuif - Athis Mons

### III.II.1.2.B Le processus de décision spécifique au projet T7 Athis-Mons Juvisy (TAMJ)

A partir de 2002 (date d'approbation du schéma de principe du projet de tramway T7 Villejuif – Athis-Mons), le projet de prolongement du tramway T7 de Athis-Mons à Juvisy-sur-Orge devient un projet autonome et suit un processus qui lui est propre.

L'éclairage sommaire inclus dans le Schéma de Principe du tramway T7 Villejuif – Athis-Mons proposait la réalisation de deux voies de circulation automobile sous la plateforme tramway. Une étude des conditions de sécurité et de fonctionnement de cet ouvrage a été menée par la Direction Départementale de l'Équipement de l'Essonne (DDE 91) en 2004 et a montré les problèmes posés, au regard des conditions de sécurité et de la longueur de l'ouvrage souterrain, par les faibles emprises disponibles et la nécessité de trémies d'accès au tunnel pour les secours et l'évacuation en cas d'accident. La Commission de suivi de l'opération, qui s'est tenue en avril 2009 a donc proposé l'abandon de cette solution pour rechercher des principes d'aménagement au sol des voies de circulation automobile sur la RN7.

**Le Dossier d'Objectifs et de Caractéristiques Principales (DOCP)** permet « d'engager le projet, d'en présenter les caractéristiques générales et les principaux impacts. Il présente des éléments d'opportunité et de faisabilité du projet. Il définit le pré-programme. Il permet d'engager la concertation ou le débat public, le cas échéant. ».

**Le Schéma de Principe (SdP)** correspond à des études de niveau préliminaires. Il permet « d'arrêter le programme de l'opération suite aux préconisations issues de la phase de concertation. Il permet d'engager l'enquête publique. ».

Source : Délibération n°2011-0631 du STIF<sup>3</sup> relative au contenu des DOCP Schémas de Principes et Avant-Projets.

Les grandes étapes de ce projet ont été les suivantes :

- 2004-2005 : Etude DDE 91 mettant en évidence les problématiques posées par la réalisation de voies de circulation souterraines le long du tramway RN7 Etude complémentaire sur le prolongement du tramway T7 à Juvisy-sur-Orge : insertion du projet sur la RN7 (notamment étude de circulation) avec implantation du tramway et des voies de circulation au sol ;
- 2005-2006 : Elaboration du Dossier d'Objectifs et de Caractéristiques Principales (DOCP) par le STIF. La délibération du STIF n°2006-1169 approuve le DOCP T7 Athis-Mons Juvisy et définit les modalités de la concertation préalable<sup>14</sup> sur le projet ;

- 2008 : Concertation préalable sur la 2<sup>ème</sup> phase du projet de tramway « Villejuif – Juvisy sur Orge » ; elle s'est déroulée du 9 juin au 4 juillet 2008 ;
- 2009 : Synthèse et préparation du bilan de la Concertation Préalable 2<sup>ème</sup> phase du projet de tramway entre Villejuif et Juvisy-sur-Orge (tracé entre Athis-Mons et Juvisy-sur-Orge). Parallèlement, inscription, au Contrat Particulier « Région - Département de l'Essonne » 2009-2013 (CPRD), d'une première tranche d'investissement (30 M€) pour la poursuite du projet de tramway « Athis-Mons – Juvisy-sur-Orge » ;
- 2010 : Délibération du STIF sur le bilan de la concertation préalable et sur la convention de financement des études relative au Schéma de Principe et de dossier d'Enquête Publique du tramway T7 « Athis-Mons – Juvisy-sur-Orge » (17 février 2010) ;
- 2010-2012 : Réalisation des études préliminaire et approbation du Schéma de Principe (délibération n°2012/0207. – juillet 2012) et du Dossier d'Enquête Publique (octobre 2012) ;
- 2013-2015 : Réalisation des études détaillées d'avant-projet (AVP) ;
- 2016-2017 : AVP complémentaire, approfondissement des études ;
- 2020 : Poursuite des études de conception détaillées / Finalisation des études concessionnaires / Élaboration des dossiers réglementaires (sécurité, autorisation environnementale, permis d'aménager) ;
- 2021 : Restitution des études travaux ;
- 2022 : Dossier d'autorisation unique et dossier préliminaire de sécurité / Passation des 1<sup>er</sup> marchés travaux / Démarrage des travaux concessionnaires (2<sup>e</sup> semestre).

Parallèlement, Inscription à la Convention Particulière Transport (CPT) entre l'Etat et la Région Ile de France, confirmation d'un financement Etat-Région-Département de 30 M€, pour les études et le lancement des travaux du projet T7 phase 2 « Athis Mons – Juvisy », dans l'optique d'une mise en service en 2017 ;

Approbation (délibération n° 2012/0207 - juillet 2012) de la convention de financement des études d'avant-projet (AVP) et des premières acquisitions foncières au titre du CPRD 2009-2013 et de la CPT 2011-2013.

<sup>3</sup> Nommé, depuis juillet 2017, Ile-de-France Mobilités (IDFM).

### III.II.1.2.C Les modalités de dialogue et d'information réalisées sur le projet T7 Athis-Mons Juvisy (TAMJ)

#### III.II.1.2.C.a Le bilan de la concertation préalable

La deuxième phase du projet de tramway entre Villejuif et Juvisy-sur-Orge, tracé entre Athis-Mons et Juvisy-sur-Orge a fait l'objet d'une concertation publique organisée par le STIF, en application de l'article L.300-2 du Code de l'Urbanisme. Elle s'est déroulée du 9 juin au 4 juillet 2008 sur les communes de Juvisy-sur-Orge, Athis-Mons et Paray-Vieille-Poste.

Cette phase a permis de recueillir de nombreux avis des habitants, élus et associations au travers des réunions publiques, observations dans les registres et avis dans des urnes.

Les avis de 47 habitants, 7 élus, 6 associations ainsi que 15 questions ont été posés lors des trois réunions publiques qui ont rassemblé entre 35 et 150 personnes chacune.

Le bilan de la concertation met en évidence **un fort intérêt pour ce projet** de tramway qui propose une offre de transport alternative à la voiture et valide l'opportunité du projet.

En effet, le tramway permettra d'offrir un transport collectif rapide sur la RN7, aujourd'hui fortement congestionnée.

Il facilitera en particulier les déplacements en direction de la **zone d'emplois d'Orly-Rungis** notamment pour les habitants de **l'Essonne** concernés par le projet T7 qui permet de relier le secteur Orly-Rungis avec la gare RER de Juvisy.

Cependant, **le fonctionnement de l'espace urbain** (circulation, stationnement, cycles), le long de l'itinéraire du tramway a été également un sujet d'interrogations.

Les principales inquiétudes concernaient la circulation autour de la RN7, la réalisation d'un tunnel, la démolition d'aménagements récents sur la RN7, les reports de circulation dans le centre-ville de Juvisy, ainsi que le coût du projet.

Les participants se sont également interrogés sur l'articulation entre les phases 1 et 2 ainsi que sur la possibilité du prolongement de la ligne de tramway vers le sud du département ou vers la rive droite de la Seine (Draveil).

<sup>4</sup> Anciennement nommé « Syndicat des Transports d'Ile-de-France (STIF).

<sup>5</sup> Etude des sols (au sens mécanique du terme, par opposition à la mécanique des roches, défini ci-dessous) en relation directe avec la construction d'ouvrages.

#### Réponses apportées par le IDFM<sup>4</sup> suite à la concertation :

Pour répondre à ces interrogations, IDFM a engagé, lors des études préliminaires, à la fois des réflexions techniques spécifiques sur le sujet du fonctionnement de l'espace public (thématiques des **cycles, du stationnement, de la restructuration du réseau de bus** et de **la circulation**), et des études et sondages **géotechniques**<sup>5</sup> afin d'approfondir la connaissance du terrain concerné par le tunnel.

De même, en ce qui concerne la circulation des véhicules, des études détaillées de trafic et de fonctionnement des carrefours ont permis de démontrer que le projet de tramway ne dégrade pas les conditions de circulation malgré l'augmentation du trafic attendue d'ici 2020. Au contraire, le tramway offre une alternative pertinente à la voiture particulière.

La conception du projet a été précisée et mise en cohérence avec la réglementation pour les personnes à mobilité réduite, en particulier pour la station souterraine Observatoire, objet de questionnement lors de la concertation.

Dans le centre-ville de Juvisy-sur-Orge, des expertises techniques détaillées sur l'insertion dans l'avenue d'Estienne d'Orves ont amené à la définition d'une solution qui intègre la circulation du tramway et des véhicules et qui prend en compte les questions de sécurité et de confort des piétons et cyclistes.

Pendant cette phase d'étude, IDFM a associé les collectivités et acteurs aux réflexions lors de réunions de travail sur des thématiques particulières, de réunions d'avancement (comités techniques) et de prise de décision (commission de suivi).

#### III.II.1.2.C.b La poursuite du dialogue

A la suite de cette concertation préalable de 2008, de nombreux échanges ont eu lieu avec les acteurs locaux. Ils ont permis de prendre en considération les remarques qui avaient été émises lors de la concertation et les études complémentaires qui ont suivi. Les modalités de dialogue mises en œuvre sont notamment :

##### III.II.1.2.C.b.1 Les rencontres avec les élus

- en **avril 2009** : Commission de suivi, instance de gouvernance des projets du Stif, en présence des financeurs et des autres partenaires ;
- en **juin 2010**, 3 réunions de démarrage du projet ont été organisées avec les trois communes traversées ;

Elle traite de l'interaction sol / structures, et fait appel à des bases de géologie, de mécanique des sols, de mécanique des roches et de structures. (En parallèle à la mécanique des sols qui traite des matériaux meubles, la mécanique des roches traite des matériaux rigides, et les géomatériaux cimentés traitent d'une catégorie de matériaux intermédiaires entre les sols et les roches)

- de **décembre 2010 à mars 2011**, une présentation des études préliminaires a été proposée aux communes de Juvisy-sur-Orge, Athis-Mons et Paray-Vieille-Poste ;
- en **avril 2011**, une réunion a été organisée sur la demande des 3 communes pour leur présenter l'état d'avancement du projet ;
- en **octobre 2011**, la solution proposée pour l'insertion sur l'avenue d'Estienne d'Orves et validée par les services techniques de Juvisy-sur-Orge et le Stif, a été présentée à la commune ;
- une commission de suivi du projet a été organisée en **décembre 2011** ; elle a été l'occasion de présenter, aux élus des 3 communes, aux financeurs et à la Communauté d'Agglomération Les Portes de l'Essonne (CALPE), l'état d'avancement du projet et des études techniques ;
- en **avril 2012**, une présentation des études préliminaires finalisées a été proposée à la commission élargie de la CALPE avant de lancer la campagne d'information grand public ;
- également en **avril 2012**, une réunion de travail a eu lieu avec le Maire de Juvisy-sur-Orge au sujet de l'insertion place du Maréchal Leclerc et sur le Pôle d'Echange de Juvisy, de la circulation automobile et du plan de circulation du centre-ville de la commune ;
- Depuis 2013, les communes sont associées aux études de maîtrise d'œuvre. Le dossier de chaque phase d'étude (AVP, PRO) leur ont été soumis pour avis, et des réunions régulières de présentation et d'échanges techniques ont eu lieu, avec les communes mais également avec l'EPT12 et le CD91.

### III.II.1.2.C.b.2 Des réunions techniques

- **7 comités techniques** en présence de l'ensemble des partenaires du projet (financeurs, collectivités) ont été organisés pour présenter l'avancement des études ;
- **entre 2011 et 2012**, plusieurs réunions de travail ont eu lieu sur des thèmes spécifiques avec notamment le commissariat de Juvisy-sur-Orge, le Service départemental d'Incendie et de Sécurité (SDIS) de l'Essonne, le Syndicat Mixte de la Vallée de l'Orge Aval, le Service Régional d'Archéologie (SRA) et le Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine (SDAP), Fédération National des Associations d'Usagers des Transports (FNAUT), Fédération pour les Circulation Douce en Essonne (FCDE) ;
- **Juillet 2012** : réunion avec les associations locales ;
- **21 mai – 22 juin 2013** : Enquête publique sur les communes d'Athis-Mons, Juvisy-sur-Orge et Paray-Vieille-Poste avec avis favorable pour que le projet soit déclaré d'utilité publique. Les conclusions du commissaire enquêteur sont assorties de 6 recommandations.

Les réunions techniques se poursuivent avec l'ensemble des acteurs (collectivités et autres partenaires) durant toutes les phases de conception du projet.

### III.II.1.2.C.b.3 Un dispositif de communication renforcé pour la suite du projet

Cette démarche d'échange avec les différents acteurs se prolonge jusqu'à sa mise en service.

Elle se poursuit de manière plus soutenue jusqu'à l'enquête publique, avant et pendant la phase de travaux, pour informer les riverains, les habitants, les commerçants, les usagers, les associations, les élus, les entreprises...

En amont de l'enquête publique de 2013, le public a été tenu informé grâce à :

- un dépliant de présentation du projet largement diffusé ;
- une lettre d'information diffusée aux riverains, dans les mairies et les lieux publics ;
- des rencontres d'information thématiques en fonction des besoins identifiés.

Le public peut aussi se tenir informé via le site Internet [www.tramway-t7.fr](http://www.tramway-t7.fr) mis en ligne dès juin 2012.

### III.II.1.2.C.c Prise en compte des recommandations du commissaire enquêteur suite à l'enquête publique

Dans son rapport le commissaire enquêteur a émis 6 recommandations. Ces recommandations sont présentées ci-dessous ainsi que les dispositions prises pour les prendre en compte et les intégrer autant que faire se peut au projet.

*Recommandation n°1 : L'étude du projet doit chercher à détecter par principe les points qui pourraient entraîner des modifications afin d'anticiper les remèdes. Réaliser des contrats bien bordés. Les sociétés de BTP sont expertes pour présenter des réclamations. Leurs responsabilités doivent être engagées au maximum.*

IDFM s'engage à passer, avec l'appui et l'expérience de son mandataire et de la maîtrise d'œuvre, des contrats rigoureux avec les entreprises travaux. Un dispositif de pénalités pour non-respect des coûts objectifs pour chaque phase d'étude et de travaux a été mis en place dans les marchés de mandat et de maîtrise d'œuvre. Pour les entreprises en charge des travaux, le cahier des charges sera rédigé de manière à inciter l'entreprise à proposer des propositions innovantes, ou économiquement intéressantes. Par ailleurs, les entreprises de travaux seront incitées à proposer toute méthodologie susceptible de générer une économie sur le coût des travaux. À l'inverse, toute dérive financière de son fait sera pénalisée. Pour la sélection des entreprises, le critère « prix » dans le règlement de la consultation sera pondéré de manière à inciter les entreprises à proposer un prix rigoureux et fiable dans le respect et en cohérence avec l'exigence de qualité.

*Recommandation n°2 : Etudier assez rapidement les moyens de rendre la station de l'Observatoire suffisamment sûre, en particulier aux heures tardives où elle sera déserte. (Faut-il la fermer à 20h ?)*

Plusieurs éléments ont été mis en place afin de prendre en compte cette recommandation :

- Mise en œuvre d'une "fosse" sur la plateforme dans la trémie, pour empêcher l'accès des véhicules au tunnel. Un système de recouvrement de la fosse pourra être mis en place pour garantir l'accès des secours au tunnel ;
- Un portillon sera mis en place au niveau des cheminements piétons d'accès au tunnel pour empêcher la circulation des véhicules sur les trottoirs vers le tunnel ;
- Fermeture des deux accès piétons à la station (escaliers et escalators) la nuit par une porte verrouillée ;
- Optimisation architecturale de la proposition ETP pour offrir un sentiment de sûreté, notamment par la définition d'un volume unitaire, facile à appréhender, sans recoin ou masque à la vue, et par un travail sur l'ambiance architecturale (matériaux/son/lumière) confortable et rassurant.

*Recommandation n°3 : Considérer prioritaire de réduire la durée de perturbation dans un secteur déterminé aussi courte que possible (ce qui peut aller contre une logique économique des entrepreneurs à travailler sur plusieurs secteurs). Les services municipaux peuvent prendre part à la programmation.*

*Les plans de circulation en période travaux doivent faire l'objet d'information fréquente. Préférer les plans clairs en couleurs aux textes.*

Plusieurs éléments ont été apportés à l'AVP afin de répondre à cette recommandation :

- Le phasage des travaux s'établit pour limiter autant que possible l'impact sur l'environnement (circulation, accès...), tout en respectant les contraintes de délais et de coûts ;
- Les accès riverains et secours seront maintenus autant que faire se peut durant toute la durée des travaux.

De plus IDFM s'engage à mener une communication claire, ciblée et pédagogique auprès des riverains, des commerçants et des usagers de l'espace public (notamment de la RN7) pendant toute la durée des travaux.

*Recommandation n°4 : Organiser régulièrement des réunions avec le Maître d'ouvrage, la municipalité et les associations de commerçants pour déterminer comment limiter les nuisances liées aux travaux et aussi, de temps à autre, des réunions de tous les commerçants. Pour les indemnités :*

- S'informer souvent sur la santé des commerces avant qu'elles ne périclitent et donc étudier ce qui peut être fait pour leur survie ;
- Mettre en place des procédures simples et rapides pour que les indemnités ne soient pas engluées dans des arcanes administratifs.

IDFM s'engage :

- À mettre en place des rencontres régulières pour associer les commerçants au projet et évoquer avec eux la méthodologie de réalisation des travaux (phasage, période) et le fonctionnement de l'espace public pendant les travaux et après la mise en service du tramway ;
- À la mise en place d'une commission de règlement à l'amiable, dont les principaux objectifs sont les suivants :
  - o Fixer des règles d'indemnisation claires et objectives et les faire appliquer par une commission indépendante ;

- o Permettre un gain de temps et de coûts par la réduction en nombre voire l'évitement total des recours juridiques contentieux des commerçants ;
- o Affirmer une volonté politique proactive de compensation des impacts économiques de la phase travaux, et donc une meilleure acceptabilité du projet auprès des acteurs locaux.

D'autres éléments ont été pris en compte dans l'AVP :

- Les entrées charretières sont repérées et rétablies aux mêmes endroits que l'existant ;
- Les accès nécessitant une grande emprise (concessionnaires automobiles par exemple) ne sont pas dégradés par rapport à l'existant ;
- Les seuils des commerces sont conservés ;
- Éventuelle mise en place d'espaces de livraison et de stationnement pendant la durée des travaux selon les opportunités offertes. (en attente de concertation avec les communes)

*Recommandation n°5 : Je propose que les communautés d'agglomération et les communes se réunissent et examinent l'intérêt de revenir au plan initial du Pôle multimodal (Pont dédié aux bus, gare routière centre-ville accueillant plus de lignes de bus), et s'ils le jugent intéressant qu'ils fassent pression pour le voir réaliser.*

*D'une façon plus générale les lignes de bus sont peut-être à examiner pour la meilleure cohérence possible. L'observation de la Communauté Sénart Val de Seine semble montrer son intérêt.*

L'aménagement du terminus du tramway T7 sur la gare routière coté Mairie est prise en compte dans l'élaboration du projet de réaménagement du Pôle de Juvisy qui a été déclaré d'utilité Publique par arrêté du 22 février 008 et dont le financement est assuré par la convention de financement approuvé par le Conseil du STIF le 10 octobre 2012.

Ainsi ces deux projets concourent conjointement à une forte amélioration des conditions de transport du territoire et à une intermodalité renforcée à la gare de Juvisy entre bus, tramway et RER. D'une part, la réorganisation de la gare routière côté Mairie et la création du bâtiment voyageur inclus dans le projet de Pôle de Juvisy permettront des connexions simplifiées, lisibles et accessibles à tous. D'autre part, l'arrivée du terminus du T7 en garde de Juvisy permettra d'assurer la liaison depuis les RER C et D vers la zone d'emploi Orly-Rungis.

Les travaux du Pôle de Juvisy ont été pris en compte dans l'élaboration du planning et du phasage travaux T7.

*Recommandation n°6 : Je suggère :*

- Que dans un premier temps la circulation rue Pivert ne soit pas modifiée.
- Que l'étude fine prévue par le STIF soit menée dans les meilleurs délais avec pour objectif de déterminer les solutions à adopter si la circulation à ce croisement s'avérait difficile à l'usage. D'adapter le projet pour qu'il puisse être compatible sans lourdes modification avec cette éventuelle solution.

Une étude SLT du carrefour a été réalisée et conclut à une saturation du carrefour. Une étude de circulation sera/ a été ? menée par la MOAD.

### III.II.1.3 Évolution des éléments de définition du projet au cours de ce processus

#### III.II.1.3.A Le projet tel qu'il était envisagé en 2001 – 2002 au stade du Schéma de Principe de Tramway « Villejuif – Athis Mons » (TVAM)

Les premières études sur le prolongement à Juvisy-sur-Orge ont été réalisées par RATP dans le cadre du Schéma de Principe de la liaison Villejuif – Athis-Mons (phase 1), approuvé en 2002.

Dès ces études, le tracé présentait un itinéraire dont les grandes lignes sont identiques au projet actuel ; il se composait :

1. D'une **section sur la RN7** entre la gare routière d'Athis-Mons et Pyramide ;
2. D'une **section souterraine**, passant sous le Parc de la Mairie de Juvisy-sur-Orge et comprenant une station à proximité de l'Observatoire. Elle permet d'absorber le fort dénivelé entre la RN7 et le centre-ville de Juvisy-sur-Orge ;
3. Une **section, en centre-ville de Juvisy-sur-Orge**, traversant la Place du Maréchal Leclerc et rejoignant la gare RER par l'avenue d'Estienne d'Orves.

Le long de la RN7, l'insertion du projet prévoyait un enfouissement des voies de circulation (1voie par sens) sous la plateforme tramway entre les stations Belle Etoile et Pyramide.

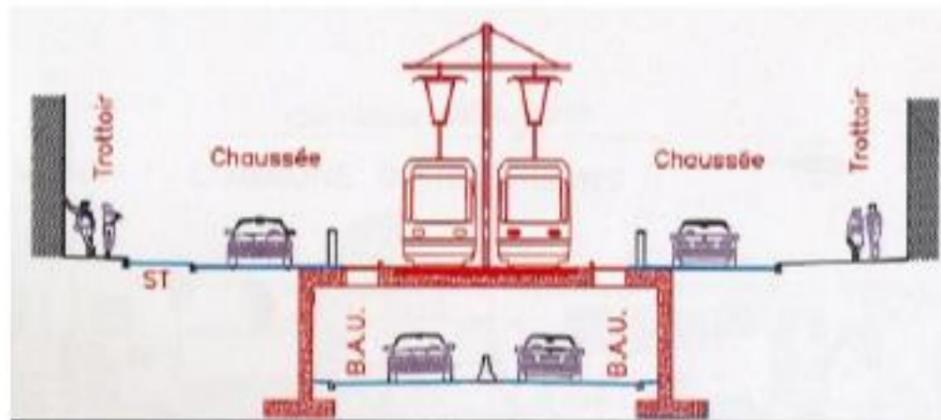


Figure 7 : Extrait planches éclairage sur la 2<sup>ème</sup> phase joint au schéma de principe tramway Villejuif – Juvisy-sur-Orge, 1<sup>ère</sup> phase, RATP (mars 2002)

Pour la section souterraine, le tracé avait fait l'objet d'étude de plusieurs options (ou variantes) du fait des nombreuses contraintes environnementales : fort dénivelé (52 m entre

la RN7 et le centre-ville de Juvisy), réseau viaire étroit et sinueux dans un tissu pavillonnaire. Les variantes étudiées et écartées sont :

- une **solution entièrement souterraine d'environ 1500 m** avec 2 stations enterrées (Observatoire et Maréchal Leclerc) ;
- une **solution entièrement au sol passant par le RN7 et la rue Piver** : cette solution nécessite de très importantes acquisitions foncières et la surmotorisation du matériel roulant. **De plus, les fortes pentes de la rue Piver ne sont pas compatibles avec la réalisation du tram** ;
- une solution **en tranchée ouverte dans le parc de la Mairie** avec la station Observatoire au niveau du sol, nécessitant la surmotorisation du matériel roulant ;
- une **solution en tranchée couverte dans le parc de la Mairie** avec une station faiblement enterrée, nécessitant une surmotorisation du matériel roulant.

La nécessité de recourir à un matériel sur motorisé permettant de franchir des fortes pentes représentait une contrainte importante pour le choix et le coût des rames de tramway (la ligne complète est équipée d'un parc à terme d'une trentaine de rames qui devraient toutes être sur-motorisées pour franchir cette section contrainte de la ligne). Par ailleurs, les nombreuses acquisitions foncières et les terrassements importants qu'aurait engendré l'insertion du tramway en surface ont été jugées plus péjorants pour l'insertion du tramway qu'un passage en tunnel sous le parc de la Mairie de Juvisy. La réalisation d'un tunnel creusé à l'avancement (et non en tranchée) permettait par ailleurs de préserver une très grande partie du parc en lui-même.

La solution retenue au final était celle d'une section souterraine restreinte à environ 900 m comportant une seule station souterraine sur le plateau de Juvisy ; cette solution est celle qui a été approfondie et retenue au stade du présent dossier.

# Prolongement de la ligne 7 du tramway

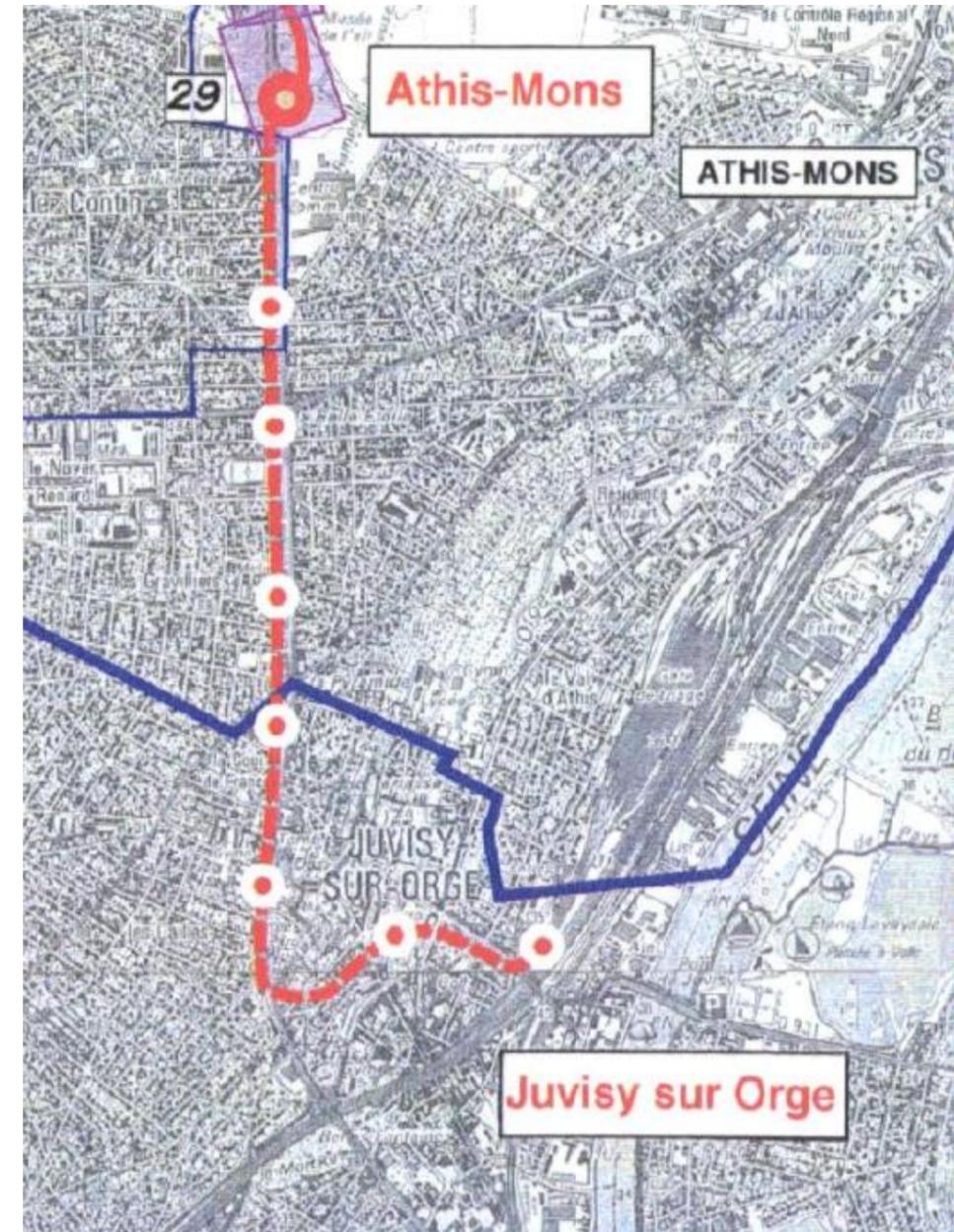
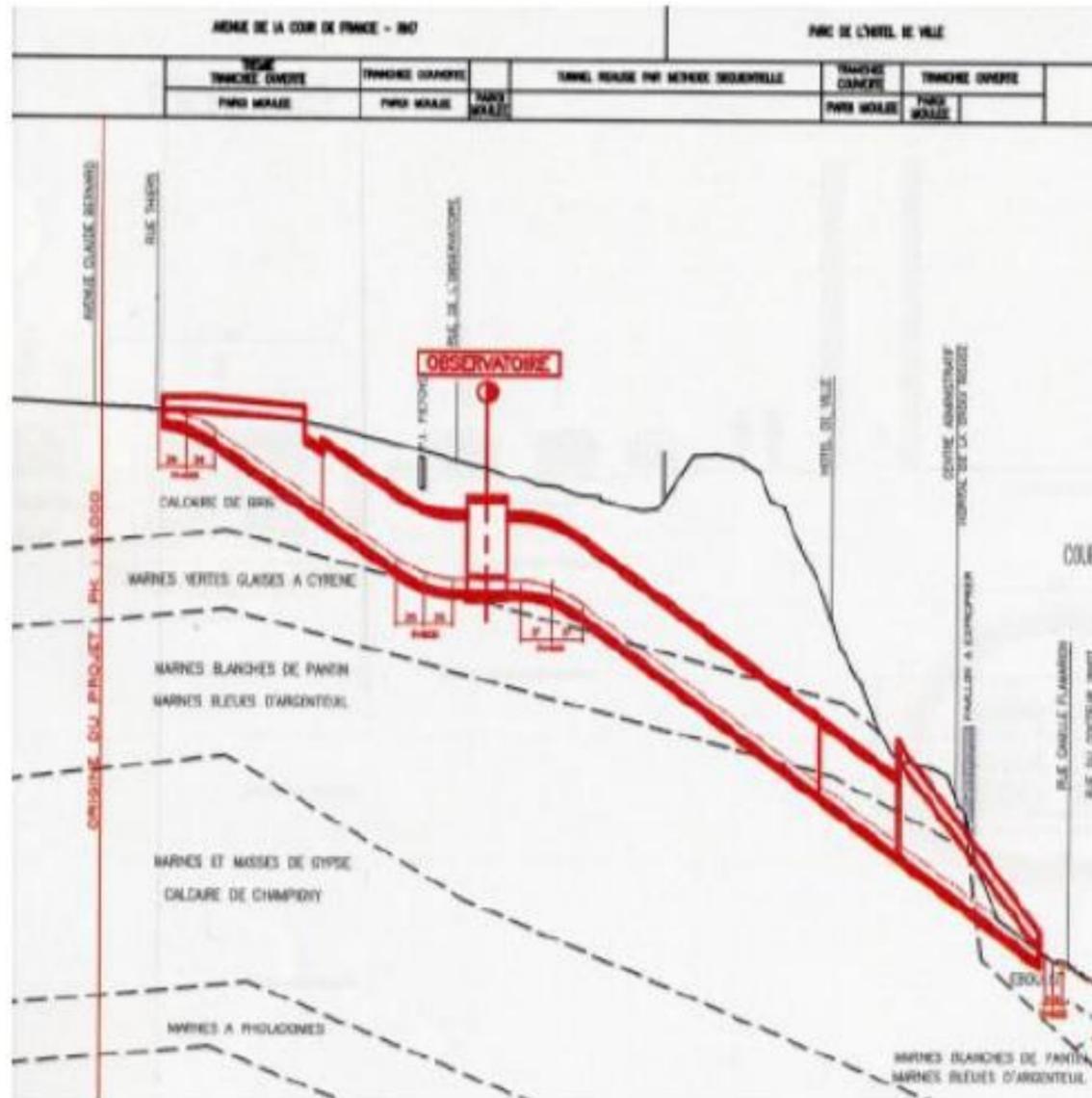


Figure 8: Le projet de liaison T7 Athis-Mons - Juvisy-sur-Orge dans le Schéma de Principe du tramway T7 Villejuif - Athis Mons

### III.II.1.3.B Le projet tel qu'il était envisagé en 2006-2010, au stade du Dossier d'Objectif et de Caractéristiques Principales et de la concertation préalable du tramway Athis Mons-Juvisy (TAMJ)

La faisabilité de la deuxième phase du projet de tramway Villejuif – Juvisy-sur-Orge reliant Athis-Mons et Juvisy-sur-Orge, a donné lieu à un Dossier d'Objectifs et de Caractéristiques Principales (DOCP) qui a servi de base à la concertation.

Le tracé, similaire à celui pré-étudié dans les études du TVAM, comportait la création de 7 stations supplémentaires. Il était caractérisé par:

- Une section RN7 où le tramway est inséré à niveau sur la RN7, avec maintien de 2x2 voies de circulation, requalification de l'axe en boulevard urbain et suppression des Passages Souterrains (circulation automobile et passages piétons). L'implantation de quatre stations de tramway en surface était proposée ;
- Une section souterraine passant sous le parc de la mairie avec une station souterraine implantée à proximité de l'Observatoire. Deux trémies permettent de relier cette section à la section de surface RN7 d'une part et à la section « Centre-ville de Juvisy-sur-Orge » d'autre part ;
- Une section « centre-ville de Juvisy-sur-Orge » implantée en surface, cheminant le long de la rue Piver, de la Place Maréchal Leclerc et de l'avenue d'Estienne d'Orves et se terminant au niveau du pôle d'échanges de la gare de Juvisy.

L'insertion du tramway au niveau de la Place maréchal Leclerc était compatible à un projet d'aménagement à l'étude par la ville de Juvisy-sur-Orge (projet Cœur de ville, cf. illustration ci-contre).

Le long de l'avenue d'Estienne d'Orves, deux options étaient envisagées pour l'insertion du tramway :

Option 1 : réserver l'avenue au tramway, aux bus et aux riverains. Cette option nécessite de modifier le plan de circulation pour continuer à assurer les différents itinéraires depuis et vers le centre-ville de Juvisy-sur-Orge.

Option 2 : faire passer le tramway en site banalisé avec maintien des fonctions de circulation de la voie (circulation générale + accès riverains). Le trafic automobile doit alors être maîtrisé pour permettre la circulation du tramway dans de bonnes conditions de régularité.

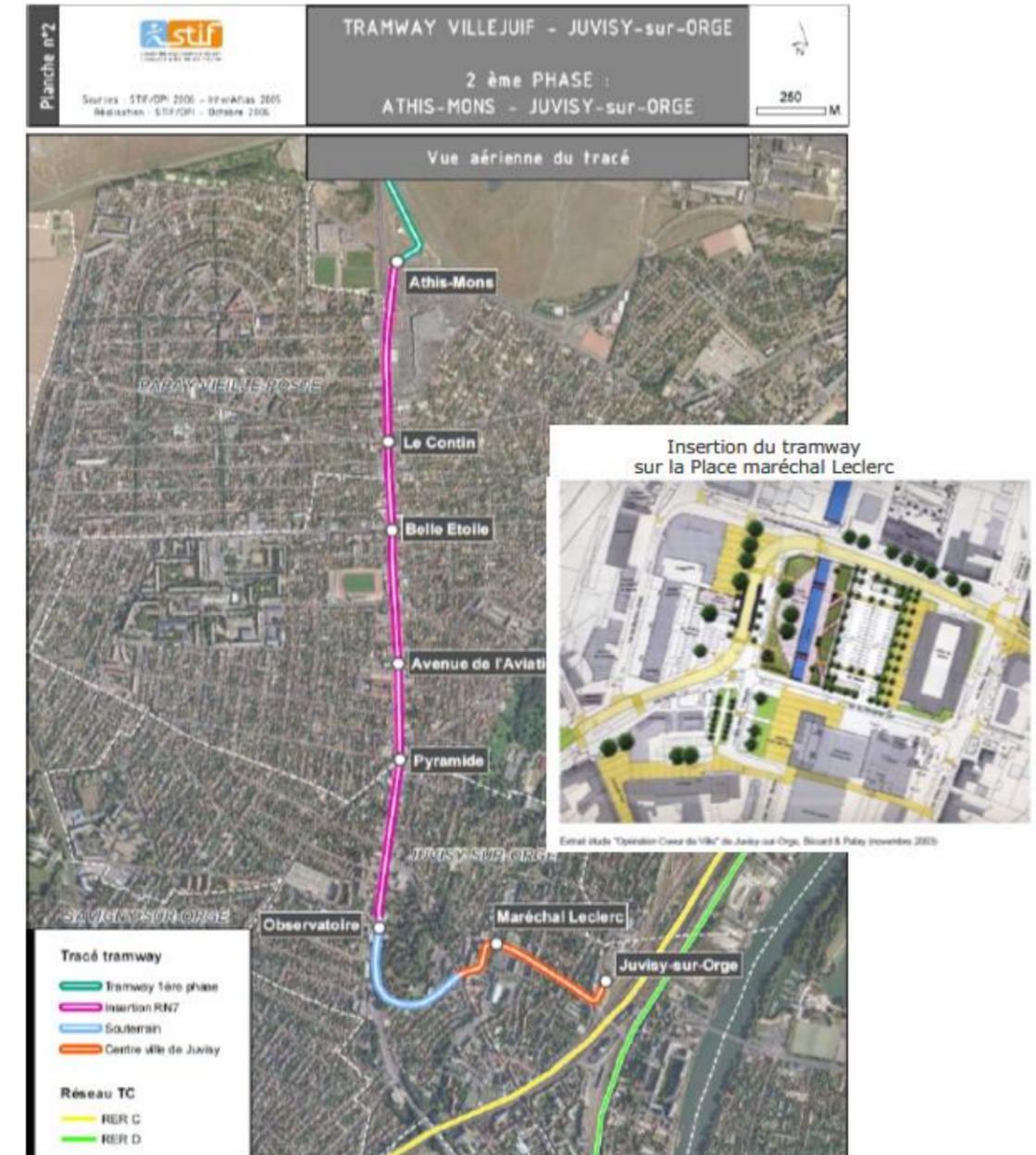


Figure 9: Le projet de tramway d'Athis-Mons - Juvisy-sur-Orge au stade du DOCP. Source : DOCP, STIF, 2008

### III.II.1.3.A Le projet tel qu'il était envisagé suite à la concertation préalable

Le projet de tramway T7 Athis - Juvisy a fait l'objet d'une concertation publique organisée par Ile-de-France Mobilités, en application de l'article L.300-2 du Code de l'Urbanisme. Elle s'est déroulée du 9 juin au 4 juillet 2008 sur les communes de Juvisy-sur-Orge, Athis-Mons et Paray-Vieille Poste.

Lors de la concertation préalable, deux options d'aménagement avaient été présentées sur l'avenue d'Estienne d'Orves :

- réserver l'avenue d'Estienne d'Orves au tramway, aux bus et aux riverains. Ce scénario nécessitait de modifier le plan de circulation pour continuer à assurer les différents itinéraires de et vers le centre-ville de Juvisy-sur-Orge ;
- faire passer le tramway en site banalisé (en mixité avec les voitures) dans l'avenue d'Estienne d'Orves. Le trafic automobile devait alors être maîtrisé pour permettre la circulation du tramway dans de bonnes conditions.

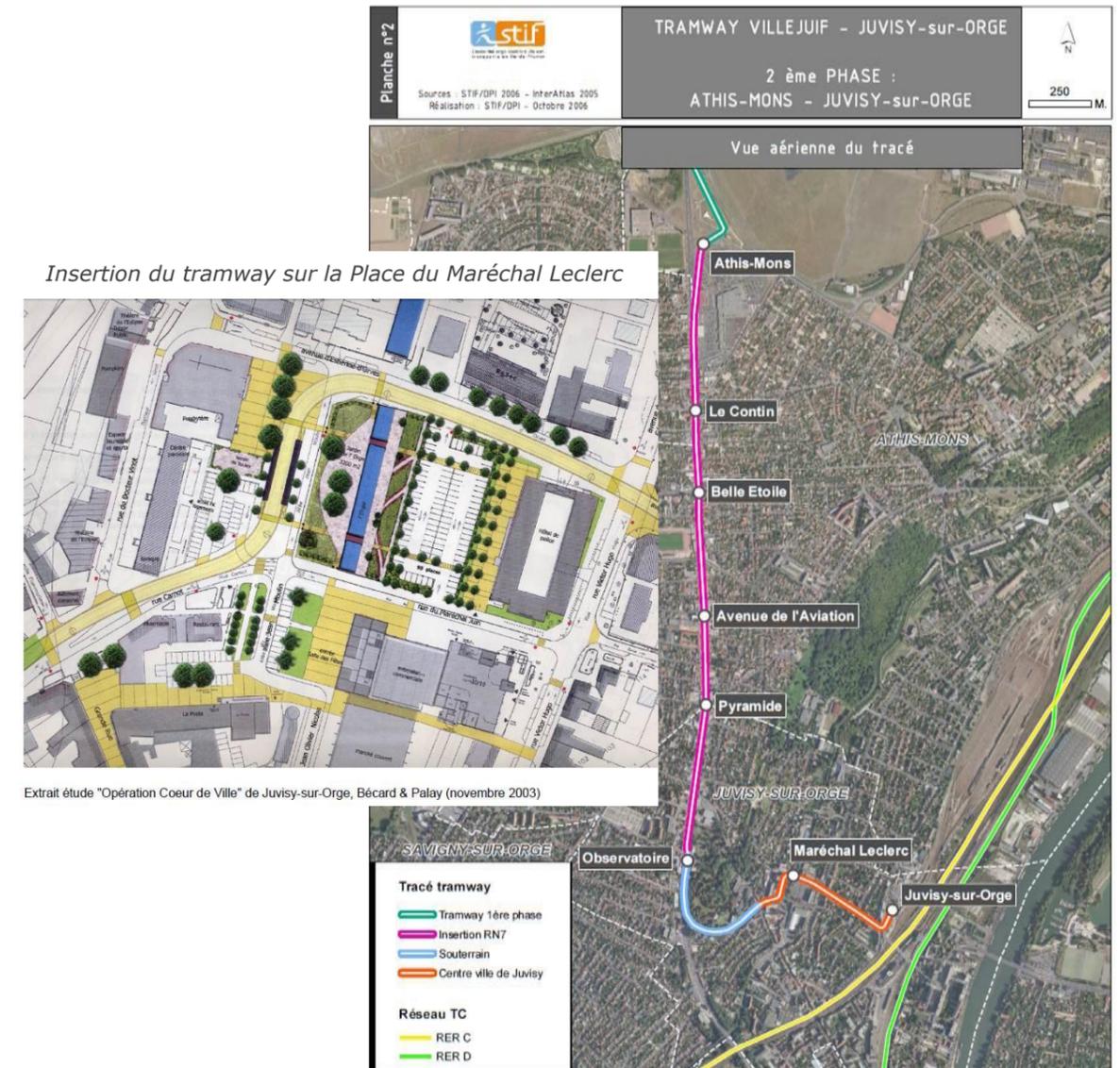


Figure 10: Tracé et positionnement des stations du T7 Athis - Juvisy au stade de la concertation préalable (2008). Source : InterAtlas – couverture départementale photographique (2008) exploitations complémentaires.

## III.II.2 Evolution du projet depuis la concertation préalable

Les études préliminaires qui ont suivi le DOCP et la concertation préalable ont permis d'approfondir la définition du projet, d'apprécier ses impacts sur le fonctionnement de l'espace public et de définir des mesures compensatoires, le cas échéant.

En particulier, les thèmes suivants ont fait l'objet d'études approfondies qui ont permis une évolution du projet présenté lors de la concertation :

- **Insertion d'une section souterraine entre RN7/Pyramide et le centre-ville de Juvisy-sur-Orge** ; les études et sondages géotechnique réalisés ont permis de conforter la connaissance du terrain et de préciser la méthode constructive du tunnel et de la station souterraine. Elles ont permis de prendre la mesure des enjeux des ouvrages souterrains à créer et de définir les méthodes constructives adaptées.
- **Élargissement des trottoirs, nombre et position des stations de surface sur la RN7** ; L'étude d'insertion des stations et leurs impacts sur l'espace public ont abouti à 3 stations sur la RN7 (les stations Le Contin, Stade Delaune et Pyramide) au lieu de 4 présentées au stade de la concertation préalable.
- **Insertion au carrefour Paul Vaillant Couturier** ; Par souci de cohérence du parti d'aménagement et d'optimisation des coûts de travaux, une insertion à niveau du tramway croisant la circulation automobile a été privilégiée par rapport à la création d'un nouveau passage souterrain pour les voitures.
- **Traversée de la place du Maréchal Leclerc** ; les études menées en concertation avec les services de la Ville de Juvisy-sur-Orge et de la Communauté d'agglomération des Portes de l'Essonne ont permis de définir un principe d'insertion contournant la Place par le sud pour préserver le maximum de possibilités d'aménagement de la Place et le patrimoine bâti (dispensaire).
- **Insertion sur l'avenue d'Estienne d'Orves** ; les études ont montré que pour assurer en sécurité les fonctions de la voirie (circulation, accès garage riverains et secours), l'emprise de l'avenue doit être élargie à 16m vers le sud, en cohérence avec le retrait constructif inscrit dans le PLU de Juvisy-sur-Orge. La solution d'un site banalisé avenue d'Estienne d'Orves a été retenue, répondant ainsi aux sensibilités relevées lors de la concertation préalable.

Ces sujets sont détaillés ci-après.

Les études préliminaires servent de base à l'élaboration du dossier de Schéma de Principe et du Dossier d'Enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique.



Figure 11: Le projet de prolongement du tramway T7 au stade des études préliminaires (2010-2011).  
Source : InterAtlas – couverture départementale photographique (2008), exploitations complémentaires

### III.II.2.1 Insertion d'une section souterraine entre RN7/Pyramide et le centre-ville de Juvisy-sur-Orge

L'un des objectifs de la liaison Athis-Mons – Juvisy-sur-Orge est de permettre la connexion du tramway avec le RER C et D à la gare RER de Juvisy. Pour cela, le tracé doit s'écarter de la RN7 pour rejoindre le centre-ville de Juvisy-sur-Orge.

Or le contexte topographique est très contraignant. En effet, sur la commune de Juvisy-sur-Orge, dans la moitié sud de la bande d'étude, le dénivelé est fortement marqué en direction du sud entre le plateau de Champagne situé à l'Ouest et le centre-ville de Juvisy-sur-Orge situé à l'Est (52 m au total).

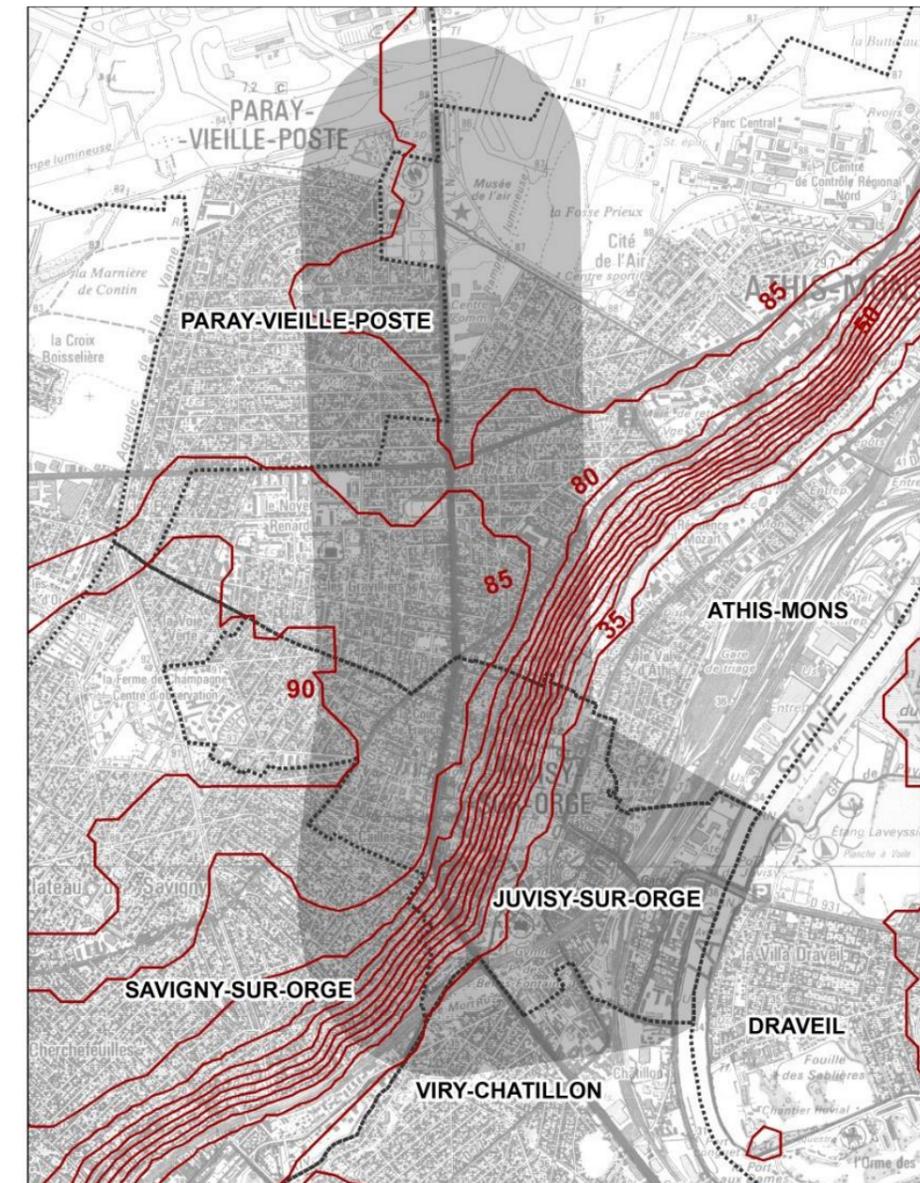
Le passage en tunnel sous le Parc de la Mairie s'avère nécessaire pour :

- limiter l'impact foncier et urbain (acquisitions foncières, modification du plan de circulation) ;
- répondre aux spécificités techniques du secteur (dénivelé important, rues étroites et sinueuses) ;
- et garantir la qualité de service du tramway et les meilleurs temps de parcours.

Pour relier la RN7 à la gare RER de Juvisy, en insérant le tramway en surface, le contournement du parc de la mairie aurait pu être réalisé au nord (rue de l'observatoire puis rue Camille Flammarion) ou au sud (RN7 puis rue Piver). Or, l'itinéraire nord emprunte des voiries sinueuses présentant des pentes très fortes (12 %) qui ne peuvent être franchies par un mode tramway (pente maximale franchissable 7 %). D'autre part, la rue Piver est trop étroite (environ 9m de façade à façade) et trop pentue pour insérer le tramway. L'aménagement du tramway aurait nécessité de nombreuses expropriations dans une zone pavillonnaire dense ainsi que la suppression des voies de circulation routière.

La solution de l'insertion en tunnel sous le parc de la Mairie s'est alors avérée être, dès les études amont, l'option la moins pénalisante en termes d'impact global. Le tracé et la pente du tunnel peuvent être adaptés aux capacités techniques du tramway, indépendamment de la configuration du terrain naturel. Par ailleurs, la construction du tunnel permet de préserver l'environnement du parc de la Mairie et est l'occasion d'un réaménagement qualitatif du Parc aux abords de la Mairie.

La réflexion a également porté sur la possibilité de prolonger ce tunnel sous le Parc de la Mairie. Toutefois un prolongement n'est pas possible en raison de la nécessité de se raccorder au niveau du carrefour rue Pivert / rue Flammarion / rue Dr Vinot. De plus, la transition tunnel voûté /tranchée couverte est conditionnée par la topographie et nécessite des niveaux de couverture pour assurer la stabilité des ouvrages.



#### Légende

— Courbes de niveaux 5m

--- Limites communales

500 Mètres



Figure 12: Le relief dans la bande d'étude. source : données SIG Ile-de-France Mobilités.



Figure 13: Itinéraires de contournement du parc de la mairie de Juvisy-sur-Orge en surface. Source : InterAtlas – couverture départementale photographique (2008), exploitations complémentaires.



Rue Camille Flammarion



Rue Piver

Figure 14 : Images des rues étroites et à fort dénivelé

### III.II.2.2 Elargissement des trottoirs et insertion des stations de la RN7

Les études ont permis de mettre en évidence les difficultés d'insertion de certaines stations de la RN7 compte tenu de l'impact foncier qu'elles engendraient, et de rechercher des optimisations de localisation et de répartition des stations.

En effet, au stade du DOCP, des largeurs de trottoir parfois inférieures à 1,80m étaient envisagées. Le maintien de largeurs de trottoir confortables, sécurisées et homogènes (2m50 tout le long de la RN7) nécessite un élargissement de l'emprise au droit des stations.

Par conséquent, l'impact foncier induit par l'insertion de 5 nouvelles stations sur la RN7 telles que prévues dans le projet issu de la concertation, était important et avait pour conséquences une surcharge des espaces publics. En outre, cela impliquait également un allongement des temps de parcours à cause de la trop grande proximité des stations entre elles.

De plus, cette solution ne permettait pas une couverture optimale du corridor autour de la RN7, du fait d'un emplacement des stations mal ajusté au maillage du réseau de voirie irriguant le territoire. Par exemple, le quartier de Noyer Renard se trouvait à plus de 500 m cheminé de toute station tramway.

Des solutions ont donc été recherchées en partenariat étroit avec les collectivités, dans la localisation des stations et les principes d'insertion sur la RN7, pour minimiser les impacts fonciers (et notamment les impacts fonciers sur le bâti) le long de la RN7 et permettre une desserte efficace du territoire.

Les largeurs de trottoirs proposées au stade du DOCP nécessitaient d'être augmentées et homogénéisées le long de la RN7.

Le positionnement des stations prévu initialement n'était pas satisfaisant, ni du point de vue de la desserte, ni du point de vue de l'insertion urbaine.

Ces deux éléments engendraient de forts impacts fonciers non identifiés au stade du DOCP.

Le parti d'aménagement retenu comprend 4 stations sur la RN7 (dont une souterraine) pour un total de 6 stations entre Athis-Mons Centre Commercial et Juvisy RER.

Ce parti d'aménagement est privilégié car il facilite l'insertion des stations (réduction du nombre d'acquisitions foncières et du coût du projet) et apporte un meilleur équilibre (répartition des stations, desserte du quartier Noyer Renard) sans pour autant dégrader la distance moyenne entre deux stations successives (600 m).

Il améliore également le temps de parcours et le service commercial de la ligne.

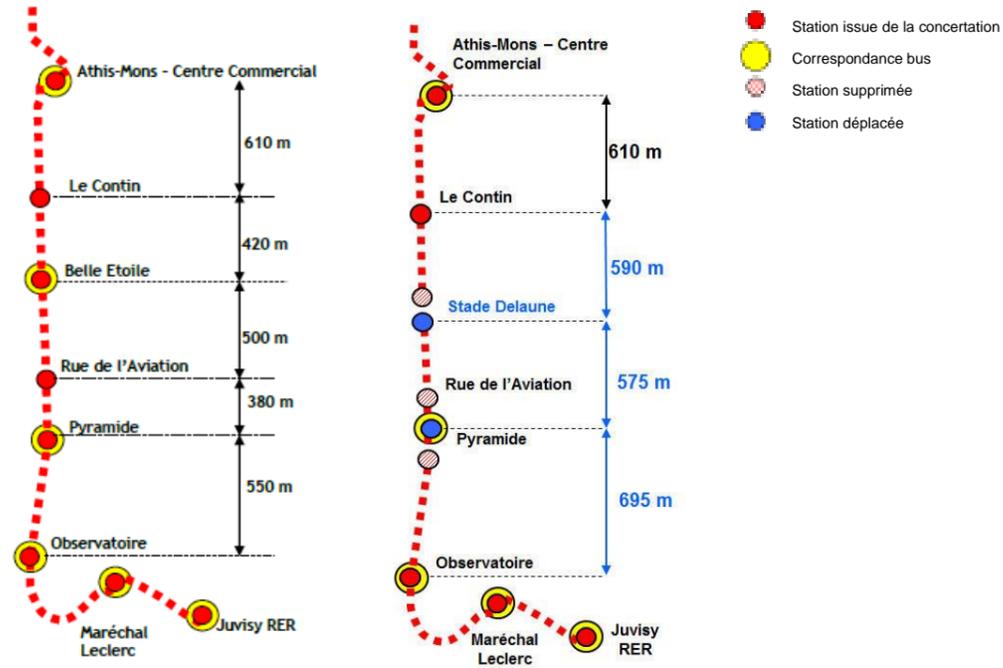


Figure 15 : Les stations du projet T7 Athis – Juvisy au stade de la concertation préalable (à gauche) et au stade Schéma de Principe (à droite)

## Solution proposée suite à la concertation préalable

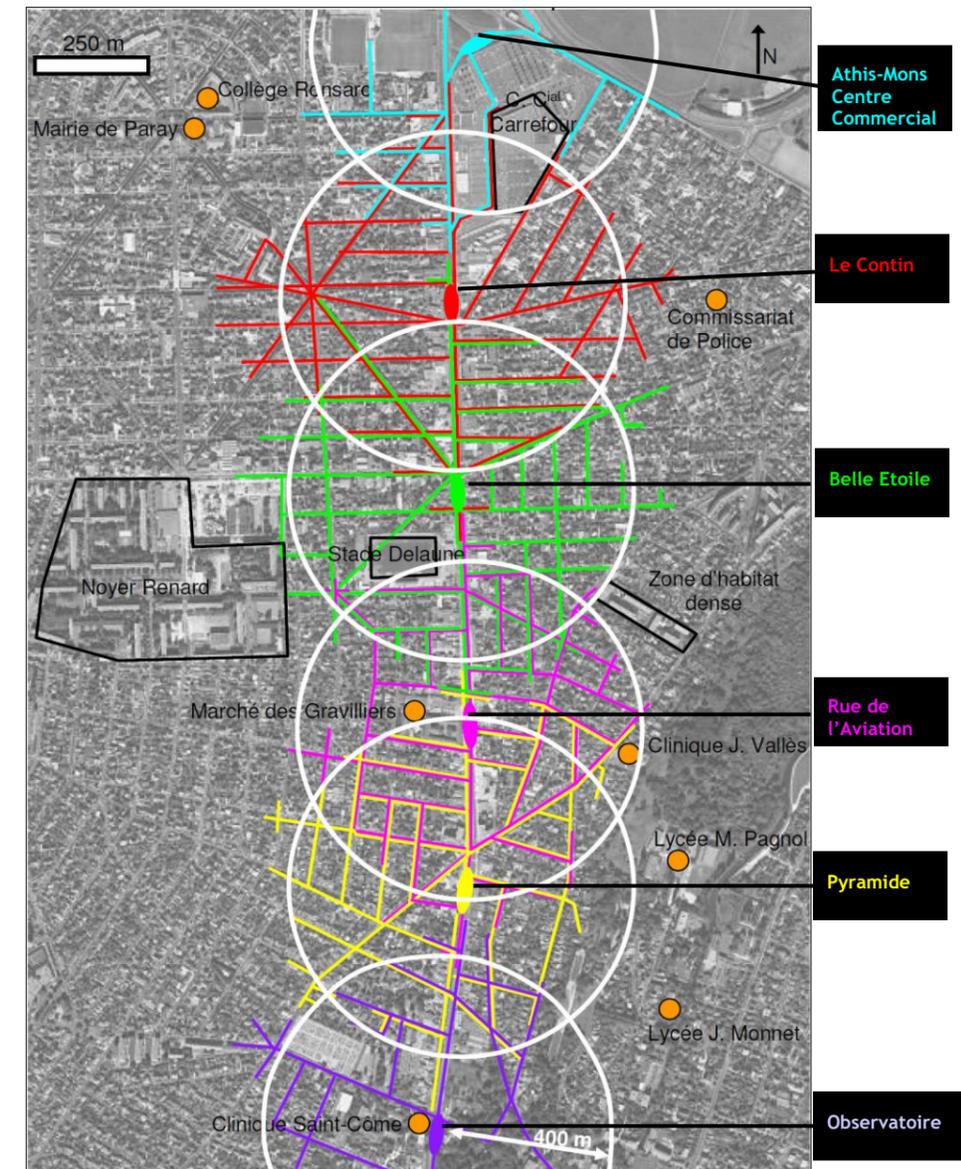


Figure 16 : Cheminements piétons à 500 m autour des stations de la RN7 (solution de la concertation). Source : InterAtlas – couverture départementale photographique (2008) exploitations complémentaires.

## Variante d'aménagement étudiée et retenue lors de la suite des études

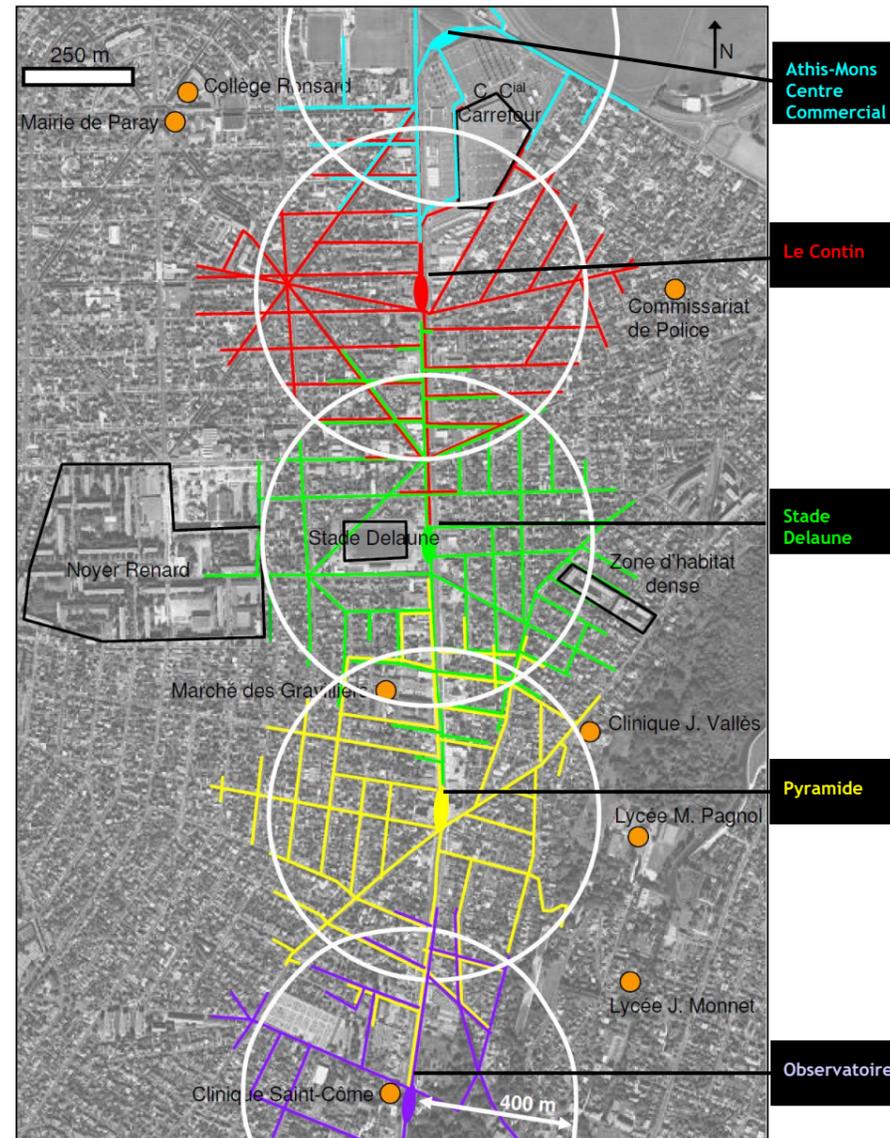


Figure 17 : Cheminements piétons à 500 m autour des stations de la RN7 (parti retenu).  
Source : InterAtlas – couverture départementale photographique (2008) exploitations complémentaires.

### III.II.2.3 Insertion au carrefour Paul Vaillant Couturier

Après la station terminus provisoire de la partie Nord « Athis-Mons centre commercial », le tramway T7 s'insère sur la RN7 par le carrefour Paul Vaillant Couturier.

Plusieurs variantes d'insertion du tramway sur la RN7, à ce carrefour, ont été étudiées.

Au stade de la concertation, il était prévu de conserver la trémie routière existante (ouvrage permettant aux véhicules souhaitant rester sur la RN7 de passer sous le carrefour Paul Vaillant Couturier) et de construire un ouvrage pour que le tramway puisse passer au-dessus de la trémie et de s'insérer à niveau au carrefour Paul Vaillant Couturier.

#### Solution initiale (insertion avec trémie routière prévue au DOCP)

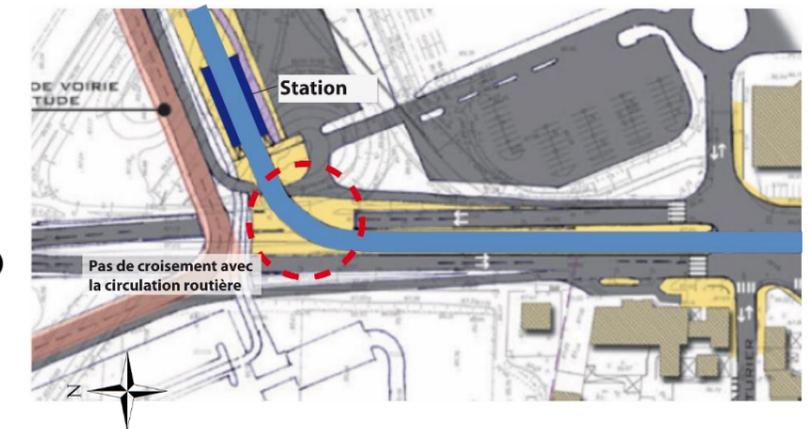


Figure 18 : Solution initiale concernant l'aménagement du carrefour PV Couturier

Cependant, la conservation de cette trémie routière était en contradiction avec le souhait de requalifier la RN7 en boulevard urbain. Deux variantes prévoyant le comblement et la suppression de la trémie routière ont donc été étudiées :

- la variante 1 propose une insertion du tramway sans trémie routière et au centre de la RN7 avec les voies de circulation routière de part et d'autre de la plateforme tramway (position axiale) ; cette insertion nécessite la sécurisation de la traversée de la voie Est de la RN7 par le tramway avec des feux tricolore qui seront coordonnés avec le fonctionnement du carrefour Paul Vaillant Couturier.
- la variante 2 propose une insertion du tramway sans trémie routière à l'est de la RN7 avec les voies de circulation routière à l'ouest de la plateforme tramway (position latérale) et une insertion du tramway sur la RN7 en position axiale directement dans le carrefour Paul Vaillant Couturier.

# Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

MARÉCHAL LECLERC

OBSERVATOIRE

PYRAMIDE

STADE DELAUNE

LE CONTIN

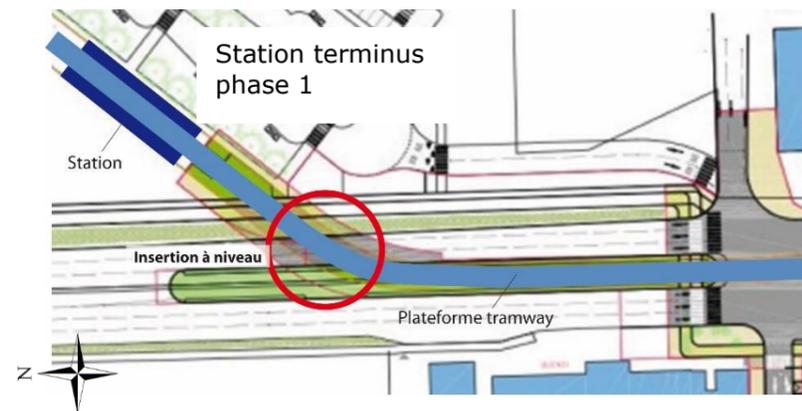
ATHIS-MONS

La variante 1, est privilégiée pour l'excellente lisibilité offerte aux différents usagers de l'espace, pour son tracé de voie plus confortable, son insertion plus simple dans le carrefour Paul Vaillant Couturier et la sécurité routière accrue qui en découle.

La solution initiale n'était pas satisfaisante au vu des principes de requalification de la RN7 et de la zone en mutation. En effet, le passage en trémie dans cette solution n'est pas cohérent avec le projet d'aménagement du carrefour, qui prévoit une remise à niveau de la voirie.

La variante 2 a été écartée car elle présente un tracé trop complexe et un aménagement associé peu lisible.

**Variante 1 (insertion axiale sans trémie)**



**Variante 2 (insertion latérale sans trémie)**

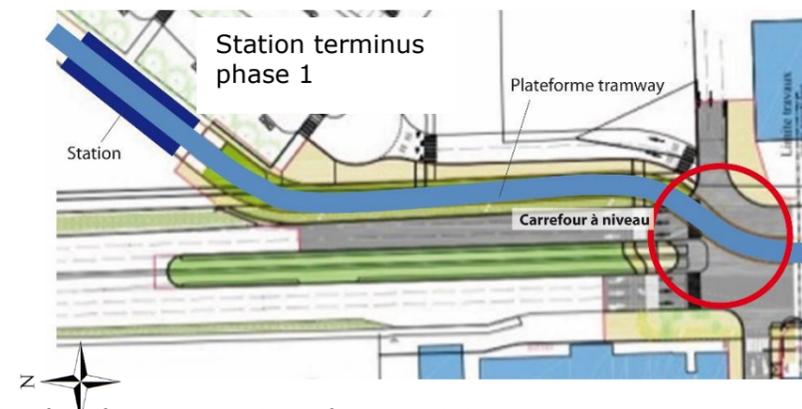


Figure 19 : Les variantes étudiées concernant l'aménagement du carrefour PV Couturier

Suite à la sélection de cette variante, une phase d'étude supplémentaire (AVP complémentaire) a été réalisée pour la préciser. La solution détaillée est présentée sur le plan ci-après

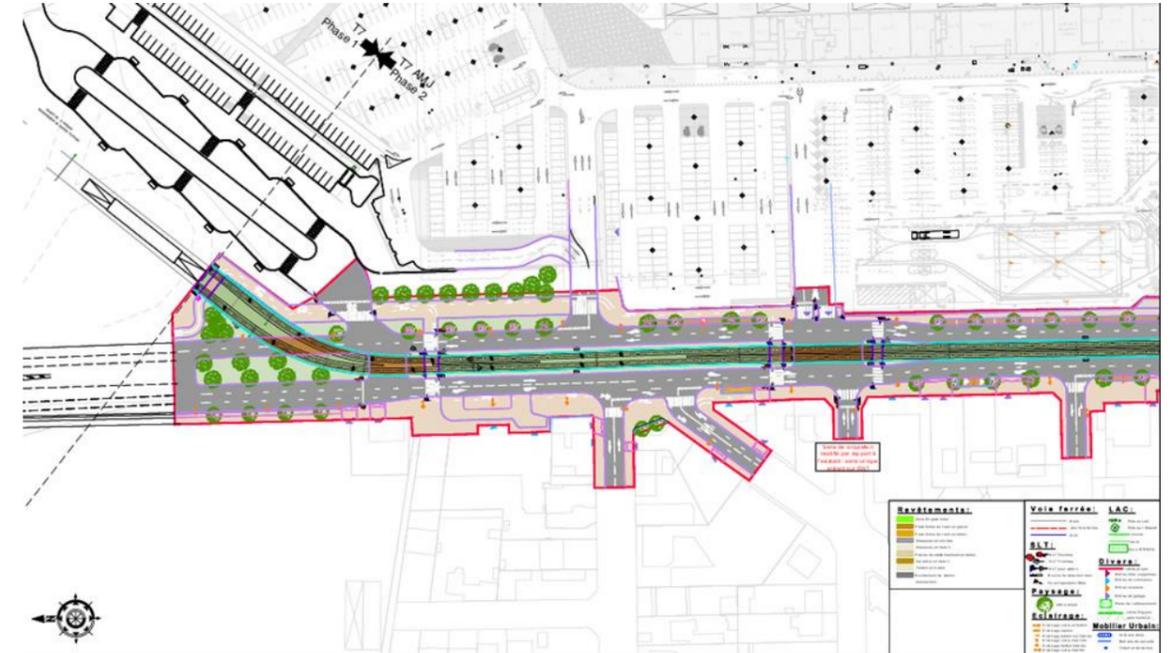


Figure 20: La variante 1 approfondie en phase d'étude supplémentaire

## III.II.2.4 Insertion Place du Maréchal Leclerc

La place du Maréchal Leclerc constitue le cœur du centre-ville de Juvisy-sur-Orge. Occupée majoritairement par un parking qui recouvre l'Orge (canalisée), elle fait partie d'un projet plus large de requalification du centre-ville mené par la ville de Juvisy-sur-Orge et l'EPT GOSB (opération « Cœur de Ville »).

La solution initiale, présentée en concertation, prévoyait l'insertion de la station Maréchal Leclerc sur le parvis de l'Eglise. Le tracé du tramway contourne la place par l'Ouest et le Nord pour relier les rues Carnot et d'Estienne d'Orves. Cette solution nécessitait de démolir le dispensaire existant.



Source : Etude « Opération Cœur de Ville » de Juvisy-sur-Orge, Bécard & Palay (novembre 2003)

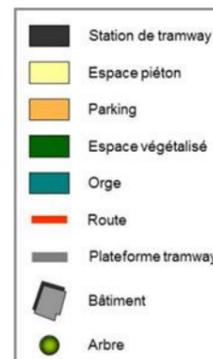


Figure 21 : Solution initiale (concertation)

Plusieurs variantes ont été ensuite étudiées afin de préserver le dispensaire :

- insertion au Nord de la place en préservant le dispensaire ;
- traversée de la place en diagonale ;
- insertion au Sud de la place :
  - station en belvédère ;
  - station décalée par rapport à l'Orge.

Le parti d'aménagement retenu est celui qui propose une traversée de la place par le Sud avec une station décalée par rapport à l'Orge (Variante 4).

Cette solution est privilégiée pour sa position qui favorise l'accès à l'hypercentre de Juvisy-sur-Orge et qui minimise les impacts sur le parvis de l'église. De plus, elle libère de grands espaces, conférant ainsi à la place un réel potentiel d'aménagement urbain, et permet la restitution des fonctionnalités de la place. Enfin, elle est préférée à la variante 3 (avec station en belvédère) car elle préserve la possibilité d'aménager un itinéraire doux le long de l'Orge.

Variante 1 (préservation du dispensaire)



Variante 2 (traversée de la place en diagonale)



Variante 3 (insertion au Sud de la place avec la station en belvédère)



Variante 4 (insertion au Sud de la place en décalé par rapport à l'Orge)

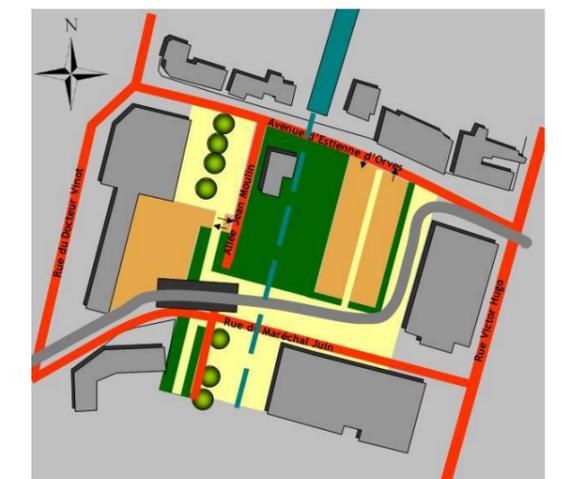


Figure 22 : Variantes d'insertion sur la Place du Maréchal Leclerc étudiées suite à la concertation

### III.II.2.5 Insertion sur l'avenue d'Estienne d'Orves

L'avenue d'Estienne d'Orves permet au tramway de rejoindre la gare RER de Juvisy (futur Grand Pôle Intermodal) depuis le centre-ville de Juvisy-sur-Orge. Les emprises étant réduites, l'insertion du tramway dans cette avenue très fréquentée par les véhicules et piétons a dû être étudiée finement. C'est pourquoi plusieurs variantes ont été examinées.

Les principes retenus au stade de la concertation consistaient à maintenir les emprises de voirie existantes soit 11 m de largeur en aménageant l'avenue d'Estienne d'Orves en site banalisé : tramway, bus, circulation automobile.

Deux options étaient alors envisagées : une circulation routière restreinte aux riverains et aux bus ou une circulation routière ouverte à l'ensemble des véhicules.

Deux solutions ont alors été comparées :

- circulation du tramway en voie unique pour permettre le maintien d'une voie de circulation par sens ;
- circulation du tramway en voie banalisée partagée avec les bus et véhicules routiers.

La seconde solution (voie banalisée) est privilégiée pour la bonne lisibilité de l'espace urbain et le confort (larges trottoirs) qu'elle apporte et pour les contraintes d'exploitation qui sont moins importantes qu'une solution en voie unique.

#### Solution initiale (concertation)

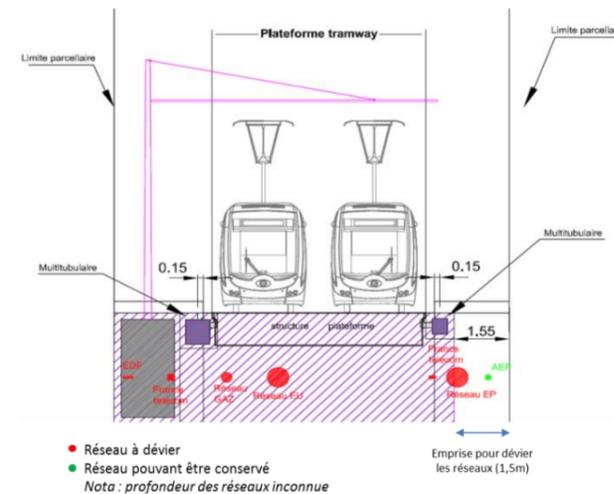


Figure 23: Solution initiale d'insertion sur l'avenue d'Estienne d'Orves

Les études consécutives à la concertation ont montré la nécessité d'élargir l'avenue à 16 m dès l'arrivée du tramway ; cet élargissement étant déjà envisagé par la commune, indépendamment du tramway, avec le retrait constructif à 16m côté Sud inscrit au Plan Local d'Urbanisme de la commune.

En effet, un élargissement d'un 1m50 était nécessaire *a minima* pour offrir des espaces pour la déviation des réseaux importants existant sous la future plateforme du tramway.

Cet élargissement engendre des acquisitions foncières non prises en compte au stade du DOCP.

L'aménagement devait tenir compte des contraintes de sécurité, d'accès riverains, de fonctionnement de l'avenue et d'aménagement urbain.

Enfin, pour limiter l'impact du projet sur la circulation locale, une solution autorisant la circulation de l'ensemble des véhicules a été privilégiée.

#### Variantes étudiées :

- voie unique, circulée dans les 2 sens ;
- site banalisé

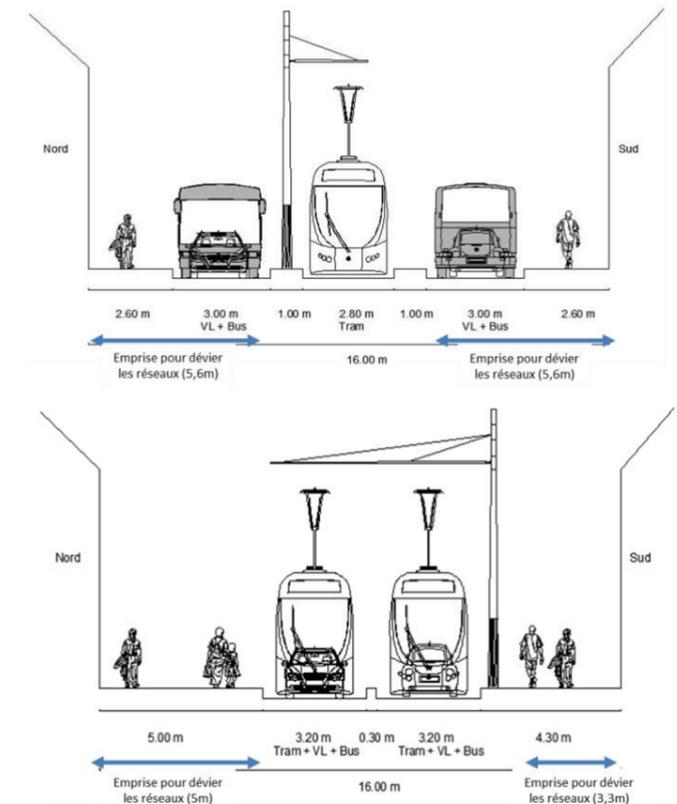


Figure 24: Variantes d'insertion étudiées sur l'avenue d'Estienne d'Orves

## III.III PRESENTATION TECHNIQUE DU PROJET

### III.III.1 Dispositions techniques retenues pour l'infrastructure tramway

Ce chapitre a pour objet de présenter les dispositions techniques retenues pour le projet de tramway T7 Athis-Juvisy.

Dans un premier temps, seront abordées les caractéristiques de l'infrastructure du tramway : le matériel roulant, la plateforme, les stations de surface, l'alimentation électrique et les équipements.

Ensuite seront présentés les aménagements spécifiques à réaliser pour cette phase du projet : la mise à niveau des carrefours de la RN7 et l'insertion du terminus de la ligne dans la gare RER de Juvisy-sur-Orge.

#### III.III.1.1 Exploitation de la ligne et service offert

Chaque jour, le service de tramway devrait commencer vers 5h30 et se terminer vers 0h30.

En heures de pointe (6h30-9h30 et 16h30-19h30), le tramway T7 pourra être exploité avec un intervalle de passage entre deux rames consécutives de 4 minutes.

Pour les autres périodes de la journée et les dimanches, l'intervalle de passage sera de 8 minutes, adapté à la demande de déplacement.

Sur la ligne T7, entre Athis-Mons et Juvisy-sur-Orge, la vitesse commerciale moyenne du tramway est estimée à 17 km/h ; elle sera de 18,3 km/h sur l'ensemble de la ligne Villejuif - Juvisy.

Tableau 2 : Service offert par le tramway T7 à sa mise en service

<b>Longueur de la ligne</b>	3,7 km dont 0,9 km en ouvrages (11,2 km pour le T7 Villejuif – Athis)
<b>Fréquence de passage en Heure de Pointe</b>	1 rame / 4 minutes, par sens, en heure de pointe sur l'ensemble de la ligne T7 (Villejuif – Athis – Juvisy)
<b>Vitesse commerciale moyenne</b>	Ensemble de la ligne T7 : 18,3 km/h
<b>Temps de parcours</b>	<b>Ensemble de la ligne : 47 minutes</b> Villejuif – Athis : 35 minutes <b>Athis-Mons Porte de l'Essonne – Juvisy RER : 12 minutes</b>
<b>Matériel roulant</b>	Tramway fer 33 m type Citadis 302 d'Alstom Capacité : 200 voyageurs (dont 54 en places assises)

#### III.III.1.2 Entretien et remisage du matériel roulant

Le site de maintenance et de remisage accueille les infrastructures nécessaires aux fonctions d'exploitation, de remisage et de maintenance du tramway.

Il a été construit dans le cadre du tramway T7 Villejuif – Athis-Mons et sera équipé de voies de garage supplémentaires dans le cadre du projet T7 Athis – Juvisy.

Il accueille :

- des locaux d'exploitation (poste de contrôle, bureaux, salle de réunion, locaux du personnel, etc.) ;
- un hall de maintenance ;
- une station-service pour les fonctions quotidiennes de remplissage des sablières<sup>6</sup> et lave-glace ;
- une station de lavage pour le nettoyage ;

<sup>6</sup> Une sablière est un dispositif qui favorise l'adhérence roue-rail du tramway.

- une aire de remisage extérieure pour le stationnement de 32 rames de 32,70 m de long ;
- des parkings pour 65 voitures et un garage couvert pour 13 deux-roues.

Depuis la mise en service de la ligne T7 Villejuif – Athis-Mons, le SMR **peut** accueillir les 19 rames de la ligne.

Les travaux d'extension à réaliser dans le cadre du prolongement Athis – Juvisy, sont :

- la réalisation de la pose des voies et équipements pour le remisage pour les 12 positions complémentaires de remisage de rames ;
- l'installation des équipements techniques liés à la zone de remisage complémentaire ;
- la réalisation des traitements de surfaces en enrobé.

Ces travaux seront réalisés dans l'emprise du SMR de la première phase, conformément à ce qui était prévu dans le cadre de la conception du projet de tramway T7 « Villejuif – Athis-Mons ». A la mise en service de la ligne T7 Athis - Juvisy, le SMR pourra donc accueillir l'ensemble des rames de la ligne Villejuif – Juvisy-sur-Orge, soit 31 rames.

Ces travaux d'extension du SMR se feront sous maîtrise d'ouvrage RATP.

### III.III.1.3 Matériel roulant

Le matériel roulant est le même que celui qui **a été** mis en service sur la première partie du tracé Villejuif – Athis-Mons. Il s'agit du Tramway fer 33 m type Citadis 302.



Design extérieur du tramway 7

Figure 25 : Rame de tramway Citadis 302 envisagée pour le tramway T7 (image de synthèse).  
Source : Le Journal du 7'Info n°5, décembre 2011

Ses caractéristiques sont :

- une capacité de 200 voyageurs par rame, dont 54 en places assises ;
- une largeur de 2,40 m et une longueur de 32,7 m ;
- une vitesse maximale de 70 km/h.

Le parc de matériel à acquérir dans le cadre du projet de liaison Athis-Mons – Juvisy-sur-Orge est de 12 rames. Il portera le total du parc de la ligne à 31 rames et permettra une fréquence de desserte de 1 tramway toutes les 4 minutes par sens, en heure de pointe, sur l'ensemble de la ligne T7 Villejuif-Juvisy.

### III.III.1.4 Caractéristiques de la plateforme

Le rôle de la plateforme est :

- de recevoir la voie ferrée ;
- de réduire les efforts verticaux ;
- d'assurer la dispersion des vibrations.

#### III.III.1.4.A Modalité d'implantation de la plateforme sur la voirie

Sur la majorité du tracé, l'implantation du tramway sera au centre de la voirie avec les voies de circulation routière de part et d'autre, en site réservé (bordures séparatrices, sans circulation de voiture sur la plateforme), totalement dédié au tramway. Les autres véhicules ne pourront traverser la voie ferrée que sur les carrefours aménagés.



Figure 26 : Profil en travers de la RN7 (source : PRO)

Seule la plateforme tramway de l'avenue d'Estienne d'Orves à Juvisy-sur-Orge sera aménagée en site mixte afin de permettre la circulation des véhicules particuliers et des bus.

#### III.III.1.4.B Conditions de confort et de sécurité optimales

Le matériel assurera le transport des usagers dans des conditions d'accessibilité et de sécurité optimales conformément à la réglementation. La voie est dimensionnée afin de respecter ces conditions (calculs du rayon de courbure, du dévers, de la pente, etc.) permettant de garantir un confort d'usage.

En particulier, l'ensemble de l'infrastructure est dimensionné pour permettre l'accès des personnes à mobilité réduite (hauteur des quais, hauteur du plancher, rampes d'accès aux quais depuis la voirie...).

#### III.III.1.4.C Type de pose de voies

Etant donné l'environnement urbain, le type de pose « traditionnel » est retenu : les voies sont donc posées sur des traverses béton calées par un béton.

La pose sur traverses béton est une technique qui donne entière satisfaction et qui répond complètement à toutes les contraintes de l'opération. Cette technique garantit la géométrie de la voie et l'écartement des rails sans intervention de réglage et recalage après mise en œuvre des revêtements de surface.

Différentes techniques de pose de voie avec traverses béton permettent d'obtenir une réduction des vibrations émises par le système tramway. Les différents types de pose de voie anti-vibratiles sont implantés le long de la ligne en fonction du niveau d'amortissement vibratoire à obtenir :

- $d^7 > 12m$  : L'énergie vibratoire s'atténuant par la masse du sol, il est admis que la voie classique permet d'obtenir un niveau acceptable au droit d'une habitation située à plus de 12m de la source émettrice ;
- $7m < d < 12m$  : Lorsque la plate-forme se rapproche des habitations, il est nécessaire de mettre en œuvre des poses anti-vibratile équipée de semelle résiliente en substitution des semelles caoutchouc conventionnelles ; Il est admis que cette pose permet un niveau acceptable pour des habitations comprises entre 7m et 12m de la source émettrice ;
- $d < 7m$  : La pose de voie sur dalle flottante permet un affaiblissement vibratoire de l'ordre de 20dBv. Le principe de la dalle flottante consiste à l'interposition d'un tapis anti-vibratile entre le béton d'assise des voies et le béton de propreté à l'interface avec le sol.

Les poses de voies avec et sans amortissements sont les suivantes sur le projet T7 phase 2 :

- Les secteurs 1 et 2 (RN7 et section enterrée) comprennent des poses de voies avec amortissements -10dBV et sans amortissement selon la distance qui sépare la plateforme des habitations ;
- Le secteur 3 (centre-ville de Juvisy) comprend des poses de voies avec amortissements -10dBV, -20 dBV et sans amortissement selon la distance qui sépare la plateforme des habitations. Les sections avec amortissement -20dB concernent en particulier l'avenue d'Estienne d'Orves.

#### III.III.1.4.D Assainissement

L'assainissement du projet est plus précisément détaillé dans la pièce G dans laquelle se trouve le volet Loi sur Eau du dossier d'autorisation environnementale. Les grands principes sont rappelés ci-après.

<sup>7</sup> d étant la distance de la voie pour laquelle il est recherché une baisse des vibrations

Le projet de prolongement du T7 porte uniquement le remplacement des avaloirs actuels et leur raccordement sur le réseau EP existant. Sauf cas particulier du dédoublement des réseaux, le projet ne vient pas créer/remplacer de nouveau collecteur pour les eaux de voirie. A l'exception de la zone de circulation mutualisée sur l'Avenue Estienne d'Orves, la récupération des eaux de voirie est séparée de celle des eaux de plateforme.

### III.III.1.4.D.a RN7

Sur la RN7, le projet prévoit une insertion de la plateforme tramway en site axial. Elle sera bordée par deux chaussées de circulation routière, d'une largeur de 5.80 mètres et 6 mètres (2 voies de circulation dans chaque sens). Les trottoirs et le stationnement prévus le long des façades de la RN7 seront orientés vers la chaussée de façon à créer deux fils d'eau en pied de bordure, permettant l'évacuation de l'ensemble des eaux de ruissellement de voirie dans le réseau d'assainissement.

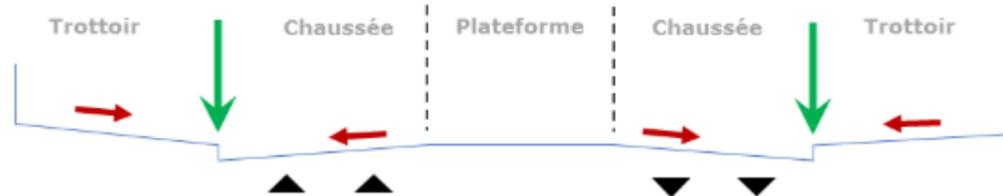


Figure 27 : Profil en travers type sur la RN7 (source : PRO)

Les principales caractéristiques du système d'assainissement de la plateforme sur la RN7 sont les suivantes :

- les collecteurs de eaux de plate-forme sont en béton de diamètre 300 ou 400 et implantés sous la RN7 à l'axe de la voie rapide de la chaussée Ouest ;
- les eaux récupérées par environ 1km de plateforme sur la RN7 sont acheminées dans un bassin de rétention pour rejet avec débit régulé à 1L/s ;
- un rejet direct vers le réseau existant est prévu pour les eaux qu'il n'est pas possible de rejeter dans le bassin de rétention.

### III.III.1.4.D.b Section enterrée

Les eaux collectées sont acheminées jusqu'à la rue Piver via un dalot implanté à l'axe de la plateforme dans le tunnel et rejetées dans le réseau existant.

### III.III.1.4.D.c Centre-ville de Juvisy

- Rue du maréchal Juin et Place Maréchal Leclerc

Le système d'assainissement existant sur la place Leclerc est conservé autant que possible et l'orientation de la pente générale de la place est conservée vers le bâtiment du

commissariat. Il est cependant nécessaire d'implanter de nouvelles canalisations pour restituer la situation existante tout en évitant les traversées de réseau sous plateforme.

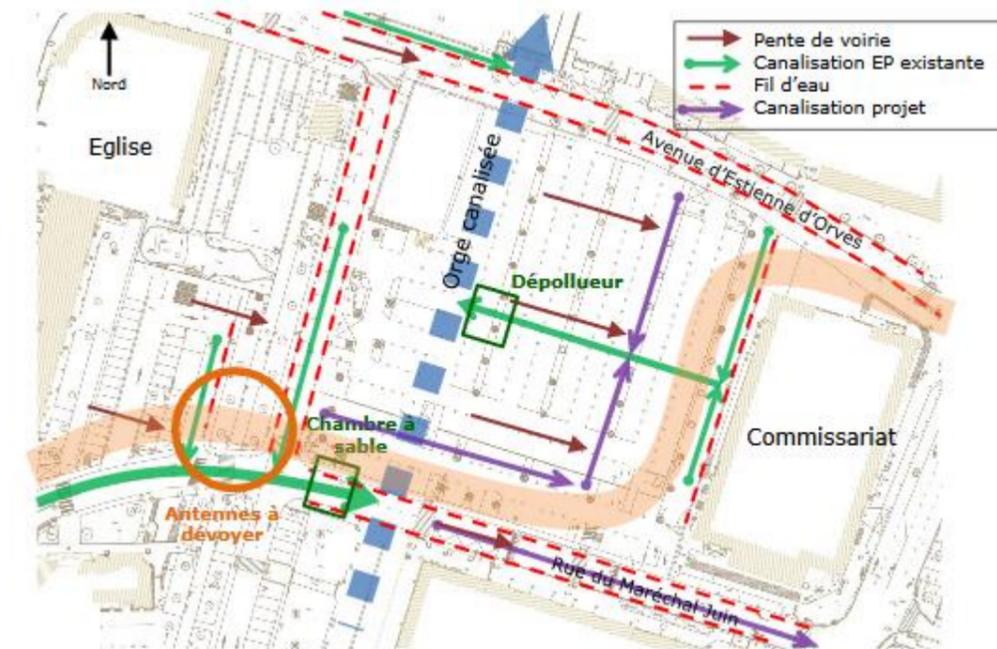


Figure 28 : Schéma explicatif du système d'assainissement projeté sur la place Maréchal Leclerc

- Avenue Estienne d'Orves

Sur l'avenue Estienne d'Orves la récupération des eaux de plateforme est mutualisée avec les eaux de trottoirs et se fait de chaque côté de la plateforme circulée le long de la bordure séparant le trottoir du GLO, par le biais de grilles implantée dans la rigole prévue à cet effet. Les eaux sont rejetées dans le réseau existant.

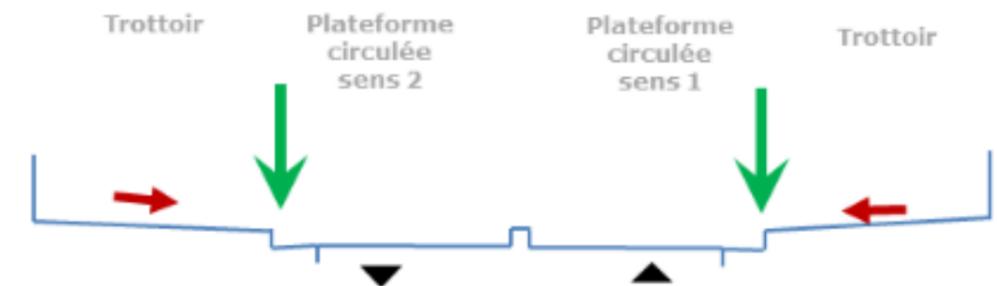


Figure 29 : Profil en travers type sur l'Avenue Estienne d'Orves

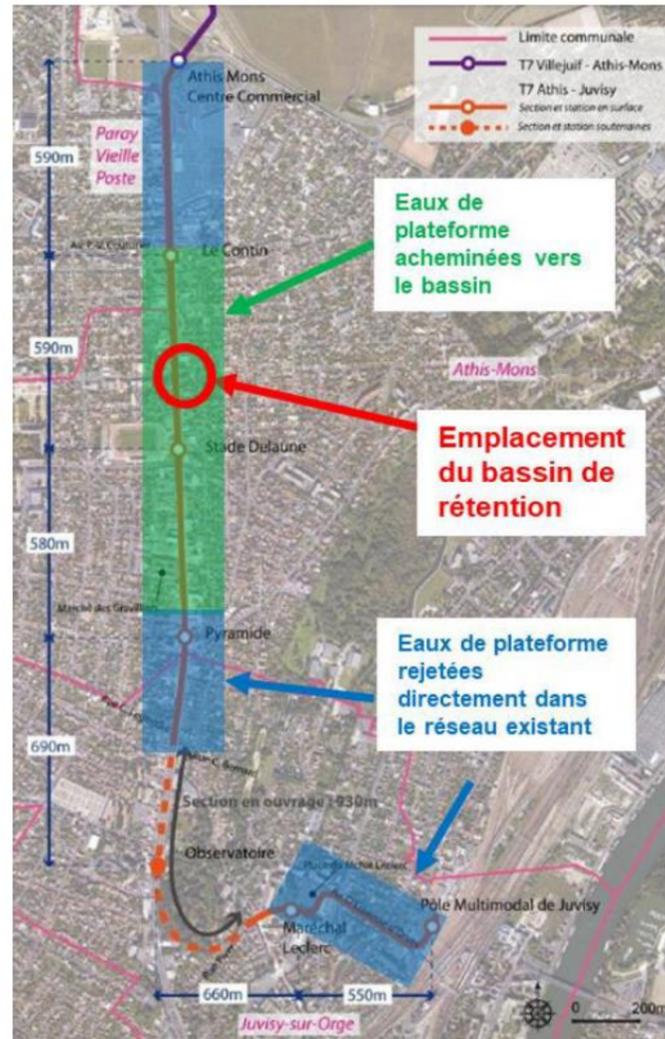


Figure 30 : Description du projet d'assainissement de la plateforme de Tramway. Source : PRO du prolongement du T7- Décembre 2019

### III.III.1.4.D.d Implantation du bassin de rétention

Le projet prévoit la création d'un bassin de rétention dans les emprises du Passage Souterrain à Gabarit Réduit (PSGR) situé sous le carrefour Belle Etoile au croisement entre la RN7 et la RD118.

Le bassin est dimensionné de la même manière que s'il récupérait les eaux de l'ensemble de la plate-forme ce qui est volontairement sécuritaire.

A ce stade des études, les caractéristiques du bassin sont les suivantes :

- Longueur : 99,75 m ;
- Largeur : 6,36 m ;
- Hauteur : 2,36 m ;
- Volume total : 1161 m<sup>3</sup>.

Figure 31: Coupe d'implantation du bassin de rétention dans l'emprise du cadre du PSGR Belle Etoile

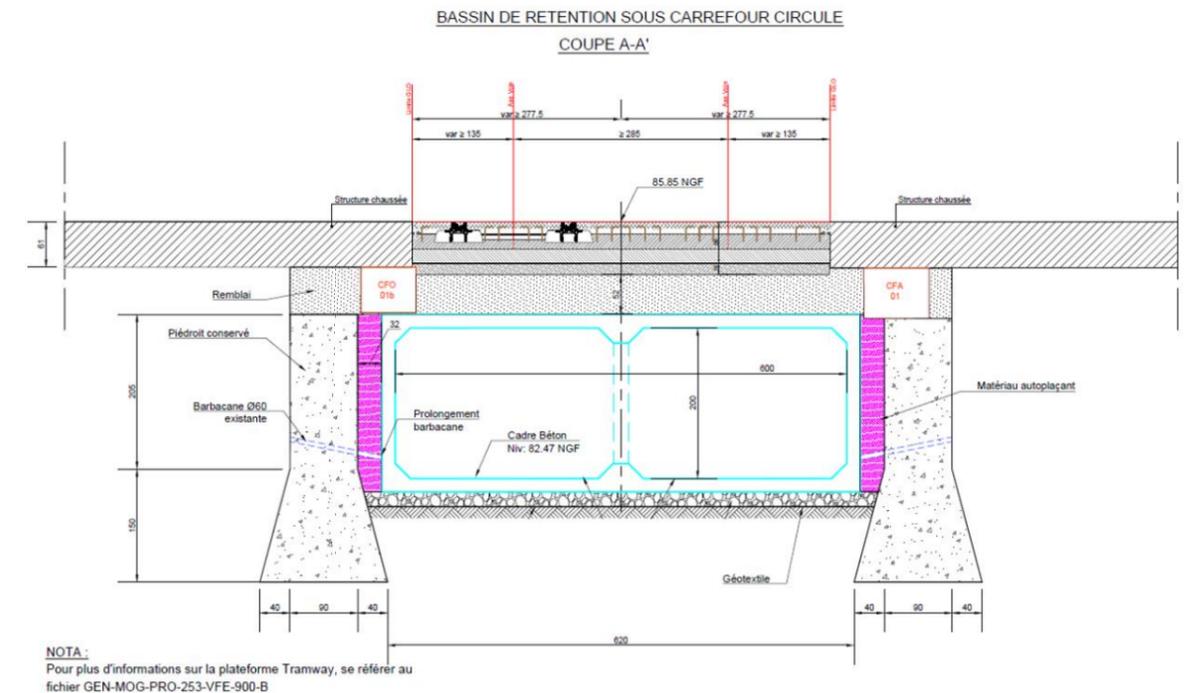


Tableau 3 : Volume de rétention à créer d'après la réglementation en vigueur

Volume à stocker (m3/ha)	Surface plateforme (ha)	Volume à stocker (m3)
550	2.1	1155

Conformément à la réglementation en vigueur, la surface réellement reprise par le bassin étant inférieure à 1 ha le débit de rejet devra être égal à 1 L/s.

L'évacuation des eaux d'infiltration (pluie ou arrosage) ainsi que des eaux de surface est un facteur essentiel au maintien en bon état de la voie et des revêtements dans le temps.

### III.III.1.4.D.e Cas particulier du doublement des réseaux d'assainissement

Deux zones ne possèdent pas de système de récupération des eaux pluviales de part et d'autre de la RN7 :

- Entre la rue René Charton et la Rue Alexandre Dumas la récupération des eaux pluviales ne peut se faire sur le côté EST de la RN7;
- Entre la rue de la Concorde et la rue Frédéric Merlet la récupération des eaux pluviales ne peut se faire sur le côté OUEST de la RN7.

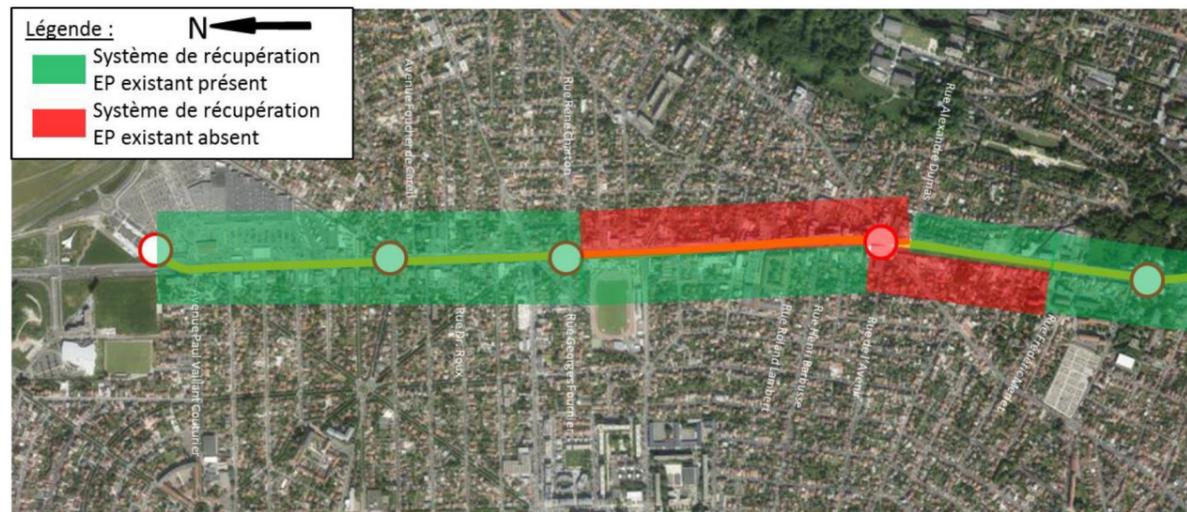


Figure 32: Synoptique récapitulatif des systèmes de récupération EP sur la RN7

Pour chacun de ces bassins, le projet prévoit la création de collecteur réservés à la récupération des eaux de voirie (trottoir + chaussée) :

- Collecteur 1: Diamètre 500 mm implanté à 0.80% de pente ;
- Collecteur 2.1: Diamètre 400 mm implanté à 0.5% de pente ;
- Collecteur 2.2: Diamètre 300 mm implanté à 1.0% de pente ;
- Collecteur 3: Diamètre 500 mm implanté à 0.80% de pente.

### III.III.1.4.E Drainage

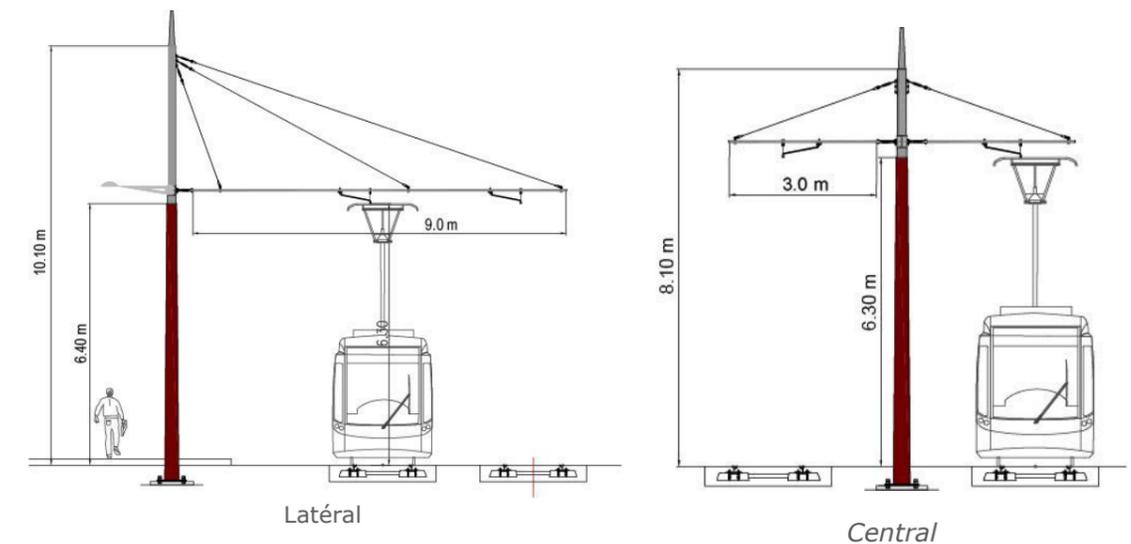
L'évacuation des eaux se fait à deux niveaux :

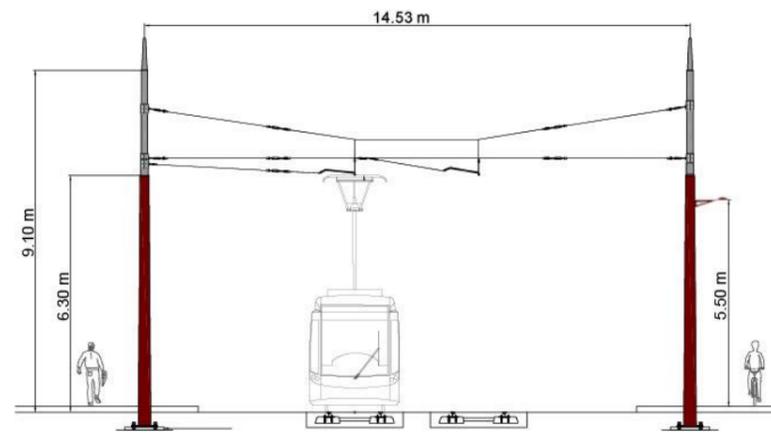
1. en surface de la plate-forme au niveau des revêtements, selon le profil en long de la voie :
  - si le profil en long est supérieur à 1%, les revêtements peuvent être horizontaux sur leurs profils en travers,
  - si le profil en long est inférieur à 1%, les revêtements doivent avoir une pente en travers
2. dans la gorge du rail : cette évacuation se fait au moyen de lumières réalisées dans la bavette du rail se déversant dans des boîtes à eau ou des caniveaux

Cette thématique est détaillée dans le volet Loi sur l'eau (Pièce G du DAE) et dans la partie V. Evaluation des incidences et mesures associées.

### III.III.1.4.F Alimentation et équipements du système de transport

La ligne de tramway sera alimentée par une Ligne Aérienne de Contact (LAC), sur la totalité du tracé. Celle-ci doit être maintenue à une certaine hauteur du plan de voie (niveau des rails) afin que le contact avec le pantographe soit satisfaisant et que la captation se réalise correctement. Pour ce faire, un dispositif de support est nécessaire ; il peut être porté par des poteaux implantés régulièrement le long de la ligne de tramway, ancré le long des façades ou accroché sous ouvrage (dans le tunnel).





Bilatéral

Figure 33 : Exemples de mâts et support de LAC (cotations en mètres)

### III.III.1.4.G Energie traction et postes de redressement (PR)

La fourniture de l'électricité est assurée par Enedis au niveau des postes de redressement. Ceux-ci sont au nombre de quatre, implantés le long de la ligne de tramway. Ils assurent une distribution de l'énergie adaptée aux besoins :

- PR5 – Musée Delta : poste de redressement existant ;
- PR6 – Delaune : poste de redressement créé à proximité de la station Delaune. Il sera inséré dans un local dédié, à l'angle de la rue Fournier et de l'avenue François Mitterrand ;
- PR7 – Pyramide : poste de redressement créé à proximité de la station Pyramide dans un local dédié, à l'angle de la rue de l'Avenir et de l'avenue François Mitterrand ;
- PR8 – Piver : poste de redressement créé à proximité de la station Maréchal Leclerc dans un local dédié, à l'angle de la rue Camille Flammarion et de la rue du docteur Vinot.

Le positionnement retenu pour les centres de redressement est le suivant :



Figure 34 : Localisation des postes de redressement (PR). Source : PRO du prolongement du T7, mai 2021

Le choix des implantations découle des opportunités offertes par des résidus fonciers. Le projet prévoit la création de nouveaux bâtiments pour les PR7 (Pyramide) et 8 (Leclerc). Le PR6 serait à ce jour inclut dans un projet immobilier.

Les parcelles des PR présentent des formes polygonales. L'emprise bâtie des PR sur ces mêmes parcelles sera totale et ils seront construits à l'alignement. Par conséquent un des premiers partis pris a été d'adoucir les constructions en arrondissant les arêtes afin de les intégrer aux croisements des rues. Une toiture végétalisée apporte une qualité environnementale et paysagère aux projets.

Les façades des PR avec un parement en brique permettent de fondre les bâtiments dans le paysage urbain. Afin d'apporter de la verticalité dans les façades et de leur donner un rythme, des « failles » formées par des vantelles viennent interrompre le parement brique et permettent d'intégrer les différentes portes des locaux et grilles de ventilation.



Figure 35 : Vue d'ensemble du PR7. Source : PRO du prolongement du T7, mai 2021

### III.III.1.4.H Caractéristiques des stations de surface

#### III.III.1.4.H.a Aménagement des stations

Le projet de tramway T7 Athis – Juvisy inclut la mise en place de 6 nouvelles stations, dont 5 en surface : Le Contin, Stade Delaune, Pyramide, Maréchal Leclerc et Pôle Multimodal de Juvisy. Dans un souci de cohérence du système de transport, l'aménagement des stations reproduit les principes de celui de la première phase Villejuif – Athis-Mons.

Majoritairement, les stations sont « posées » sur le sol. Les quais apparaissent comme en surépaisseur par rapport au reste de l'espace public, et la plateforme est dans un nivellement globalement proche du niveau de la voirie. Cette station dite « objet » se prête particulièrement bien à une insertion où les quais jouxtent des voiries. La hauteur permet ainsi de protéger les voyageurs et d'assurer la distinction physique de l'espace du quai. La face arrière peut également être ouverte, quand elle s'appuie sur un espace piéton. Elle offre ainsi aux voyageurs la possibilité d'accéder au quai à niveau avec l'aménagement.

L'ensemble du dispositif de la station s'étire sur plus de 60 mètres. Il comprend les quais de 30 mètres, des rampes, les paliers de traversées, les îlots de protection et les aménagements de raccord à la plateforme : la station se trouve en général en surlargeur de la plateforme. Le corps de station mesure 3.50 m de large, et est bordé par une bordure chasse-roue.

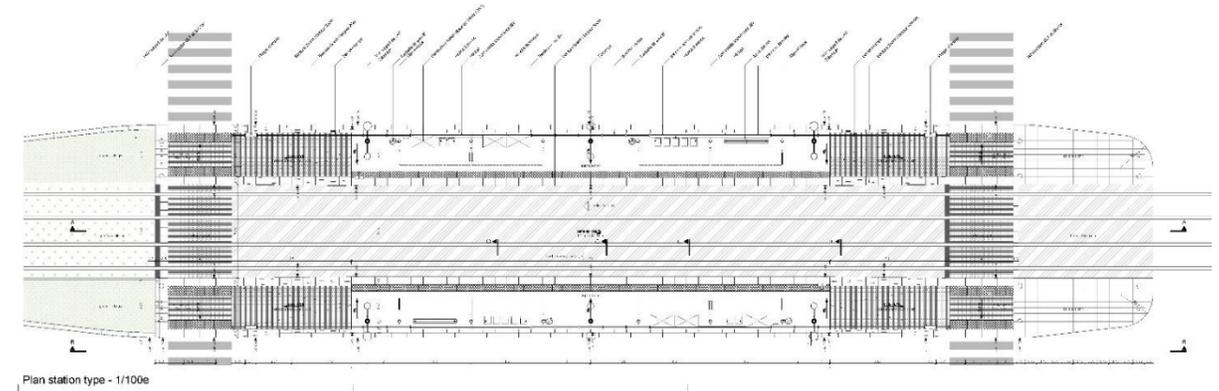


Figure 36 : Plan d'une station. Source : PRO du prolongement du T7, mai 2021

En pied de rampe, les voyageurs ont la possibilité de traverser la plateforme et de passer directement d'un quai à l'autre. Les paliers bas des rampes sont d'une largeur de 4 m.

#### III.III.1.4.H.b Les équipements des stations de surface

L'accueil du voyageur et l'exploitation du système de transport contribuent à la qualité d'usage et d'image du tramway. Afin d'assurer la lisibilité et le confort d'usage, les mobiliers sont identiques à la phase 1 :

- Les abris voyageurs protègent l'attente et certains mobiliers des intempéries : 2 abris doubles, soit environ 35 m<sup>2</sup> abrités par quai ;
- Les assises (bancs ou appuis ischiatiques) : 7 assises et 1 appui ischiatique de 2.65 m par quai ;
- Les protections périmétriques : barrières, parois transparentes, haies limitant les traversées sauvages ;
- Les corbeilles de propreté (tri sélectif, double flux) : 2 par quai ;
- Billettique : 1 Distributeur Automatique de Billet par quai, situé en tête de quai (pas de valideur, la validation se faisant à bord des rames, toutefois des fourreaux de réserve pour valideurs à quai (VAQ) sont prévus ;
- L'information voyageur : fixe (plaque d'entrée, plans, nom de station), dynamique, sonore : 1 une Borne d'Informations Voyageurs (BIV) et 1 sonorisation par quai, fixée sous l'abri en tête de train, 1 plaque d'entrée par rampe et 2 cadres d'affichage fixés sur les armoires techniques par quai ;
- Les armoires techniques : 2 armoires par quai, situées sous les abris voyageurs en tête de quai ;
- Les mâts supports de LAC : placés de part et d'autre des abris, au-delà des traversées, ils incluent un parement décoratif dans la gorge du «H» ;

- Les supports de surveillance vidéo : 1 mât pour caméra à l'avant de chaque train.

### III.III.1.4.I Caractéristiques de la section enterrée : génie civil et équipements

La section enterrée est composée de 5 parties distinctes :

- une tranchée ouverte de 150 m sur la RN7 ;
- une tranchée couverte de 237 m sur la RN7 ;
- la station observatoire de 47 m de long ;
- le tunnel de 305 m ;
- une tranchée couverte de 120 m sur la rue Piver ;
- une tranchée ouverte de 66 m sur la rue Piver.

Elles sont localisées sur la figure ci-dessous.

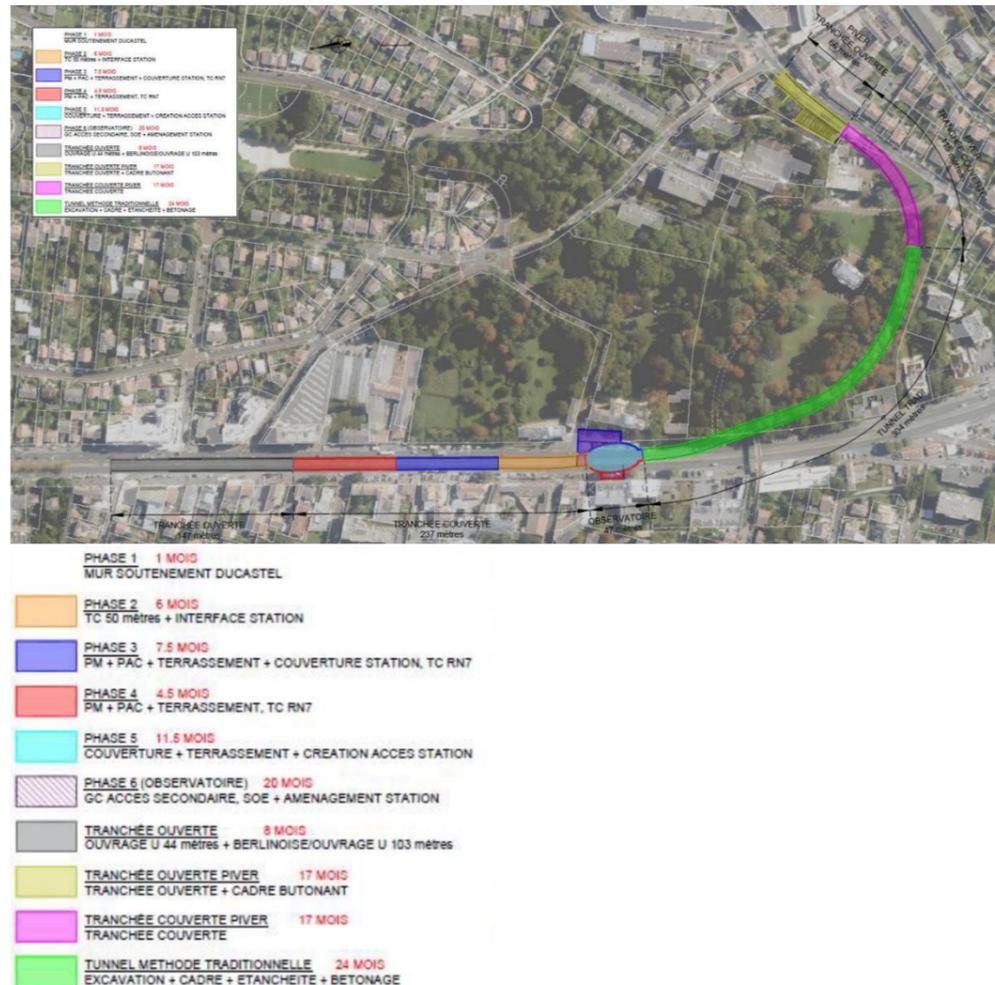


Figure 37 : La section enterrée. Source : PRO du prolongement du T7, décembre 2018

### III.III.1.4.I.a Conception des ouvrages souterrains

#### III.III.1.4.I.a.1 La tranchée ouverte de la RN7

Sur une partie du linéaire le terrassement est réalisé en talut. Dès que la profondeur devient plus importante, le soutènement des terres est réalisé avec berlinoise en partie haute et projection de béton en partie basse. L'ouvrage de génie civil est en U en béton armé coffré contre la berlinoise. Une étanchéité extradossale est mise en place.

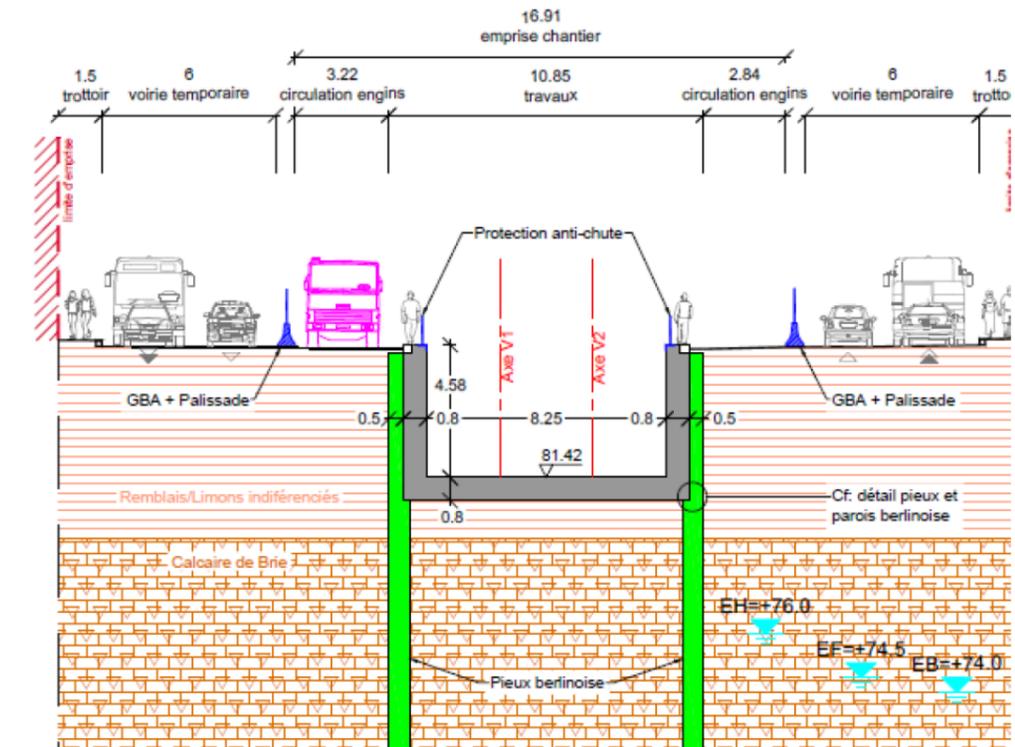


Figure 38 : La tranchée ouverte de la RN7. Source : PRO du prolongement du T7, mai 2021

### III.III.1.4.I.a.2 La tranchée couverte

L'ouvrage est réalisé à l'intérieur de deux parois moulées. Ces parois servent en provisoire (soutènement des terres lors du terrassement) et en définitif. Le terrassement/butonnage provisoire est réalisé à ciel ouvert puis la dalle de couverture est réalisée. Une étanchéité est mise en place sur la dalle de couverture et la tranchée couverte est remblayée. Le terrassement entre dalle de couverture et radier est réalisé en taube. Le radier est réalisé soit directement sur le Calcaire de Brie soit dans le cas de présence de sol gonflant contre un coffrage perdu en polystyrène.

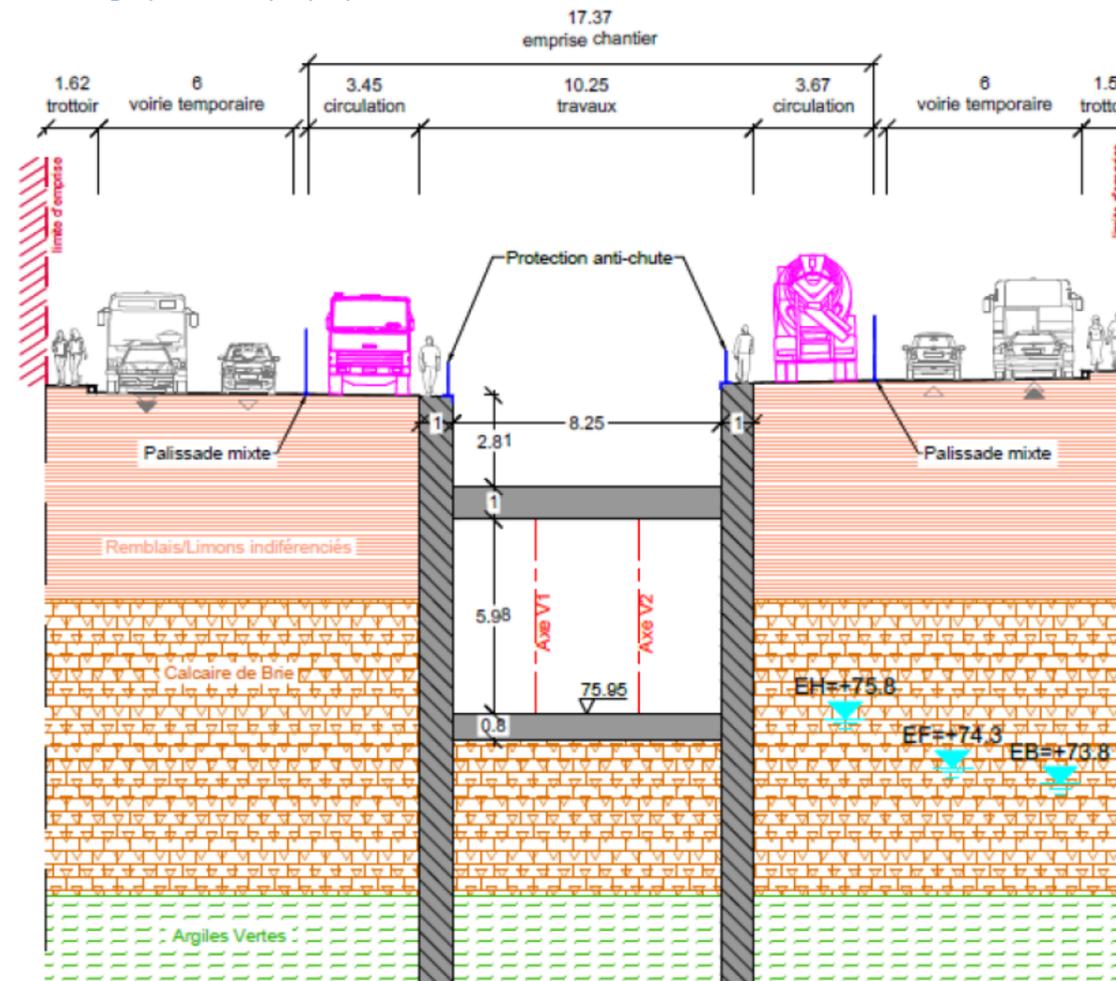


Figure 39 : Les tranchées couvertes de la RN7 et Piver. Source : PRO du prolongement du T7, mai 2021

### III.III.1.4.I.a.3 La tranchée ouverte rue Piver

La tranchée ouverte Piver est un ouvrage qui présente 3 profils différents selon la poussée des terres à reprendre. La forte poussée du terrain sur la plus grande paroi, les caractéristiques dégradées du terrain et la suppression d'une partie de la butée imposent la construction de ces 3 parois et leurs liaisons structurelles pour stabiliser l'ensemble : paroi amont butonnée avec paroi médiane elle-même butonnée (radier) avec paroi aval. Cet ouvrage est nommé trémie ouverte butonnée.

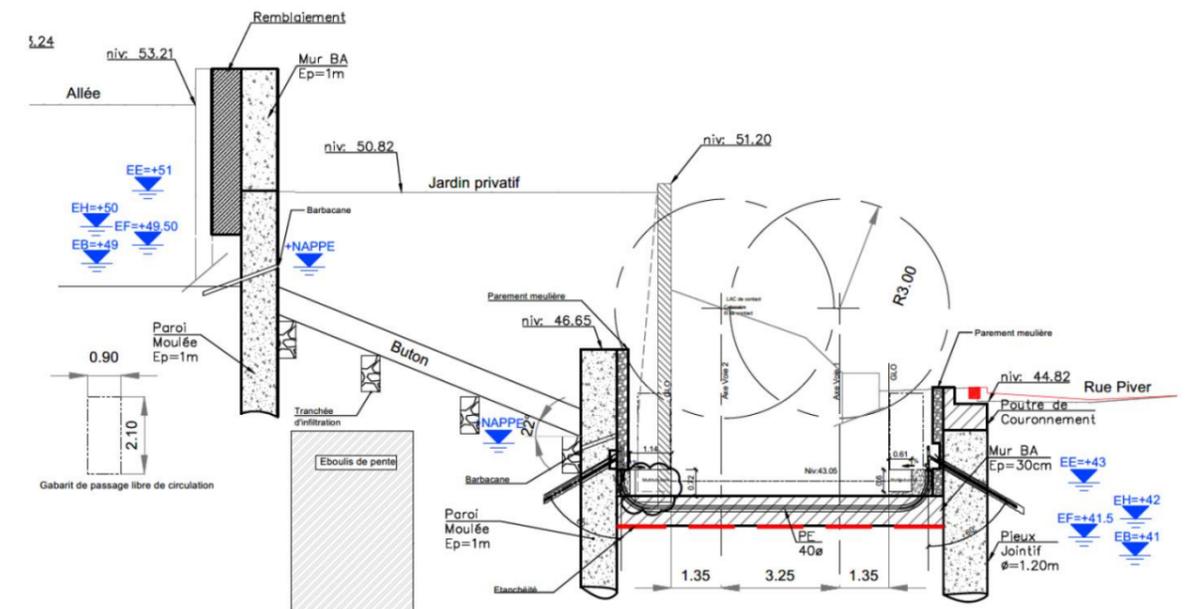


Figure 40 : La tranchée ouverte rue Piver (source : Pro du prolongement du T7, mai 2021)

### III.III.1.4.I.a.4 Les trémies

#### Trémie RN7

La trémie reçoit un traitement matricé de ses parois en béton. Les portiques de support des LAC sont fixés sur les têtes des parois verticales de l'ouvrage. La protection antichute est assurée par une barrière fixée en avant des supports de LAC, sur la paroi afin de permettre l'aménagement d'un passe-pied. Ce garde-corps permet de conserver une certaine transparence entre les deux rives de la RN7. A la lecture des normes s'appliquant à l'ouvrage, il apparaît pertinent de prévoir une protection supplémentaire de défense du risque électrique de la LAC, pour les parties de voirie la surplombant.

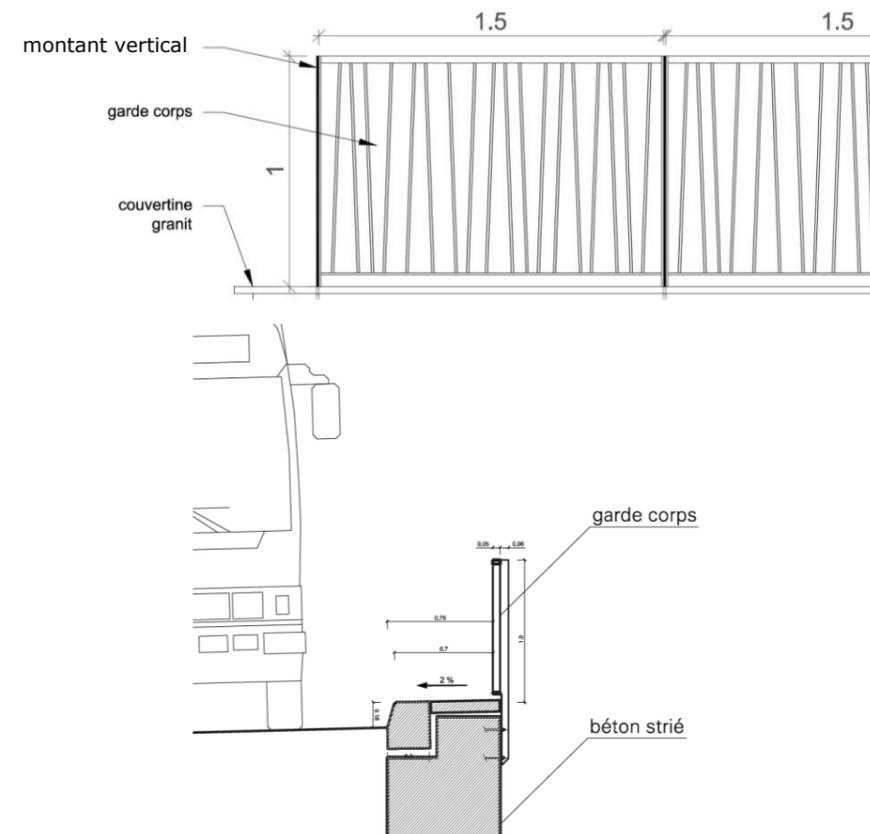


Figure 41 : Détail du garde-corps. Source : PRO du prolongement du T7, décembre 2018

#### Trémie Piver

Le relief de la rue Piver est aménagé, des escaliers, des murs en pierres et des talus plantés accompagnent le dénivelé et cette ambiance sera conservée. Une réflexion a donc été menée sur des butons enterrés et inclinés afin de restituer un talus planté qui formera en partie, la limite sud-ouest du parc de la Mairie. Un jeu de talus permettra l'installation d'un chemin en pente douce (1.4 %) raccordant le portail aux abords de l'IUT. Une volée d'escaliers permettant ensuite de rejoindre la cour de l'IUT a proprement parlé mais aussi l'allée de l'hôpital.

Ce raccord de plain-pied permet d'imaginer des accès facilités vers le parc de la Mairie, depuis l'hôpital et plus largement depuis le centre-ville de Juvisy. Le mur de la tranchée couverte, au départ assez haut (5 m) prendra la place de la petite maison située en contre-bas de la mairie annexe. Ce mur se réduira ensuite petit à petit jusqu'à reprendre progressivement le gabarit du petit mur accompagnant le Portail.



Figure 42 : Axonométrie de la trémie Piver. Source : PRO du prolongement du T7, mai 2021

### III.III.1.4.I.a.5 Le tunnel

Le tunnel de 305 m sera construit selon 3 phases :

- 1 : Boulonnage ;
- 2 : Excavation et soutènement ;
- 3 : Etanchéité et revêtement définitif.

Le contexte géologique du site et notamment la présence d'argile verte ont été pris en compte dans les études techniques de conception du tunnel afin de limiter les risques liés au gonflement de l'argile verte.

En effet, les résultats de sondages et les analyses du milieu physique effectués dans le cadre des études ont mis en évidence les difficultés potentielles engendrées par la traversée de la couche de l'Argile Verte dite « de Romainville » (Marnes Vertes).

L'Argile Verte est une argile qui gonfle avec un apport d'eau et se rétracte par dessèchement, à l'image d'une éponge.

La conception du tunnel doit donc permettre de :

- résister à l'éventuelle pression de gonflement des argiles vertes pour éviter tout risque de soulèvement de la future plateforme du tramway,
- limiter le risque de gonflement ou de retrait des argiles à long terme en empêchant les apports d'eau à travers le tunnel.

Le tunnel est conçu comme une structure fermée, comportant d'une part **un radier<sup>8</sup> stable à la sous-pression**, et se comportant, d'autre part, comme un **ensemble étanche**.

Cette thématique est développée dans la partie V. *Evaluation des incidences et mesures associées*.

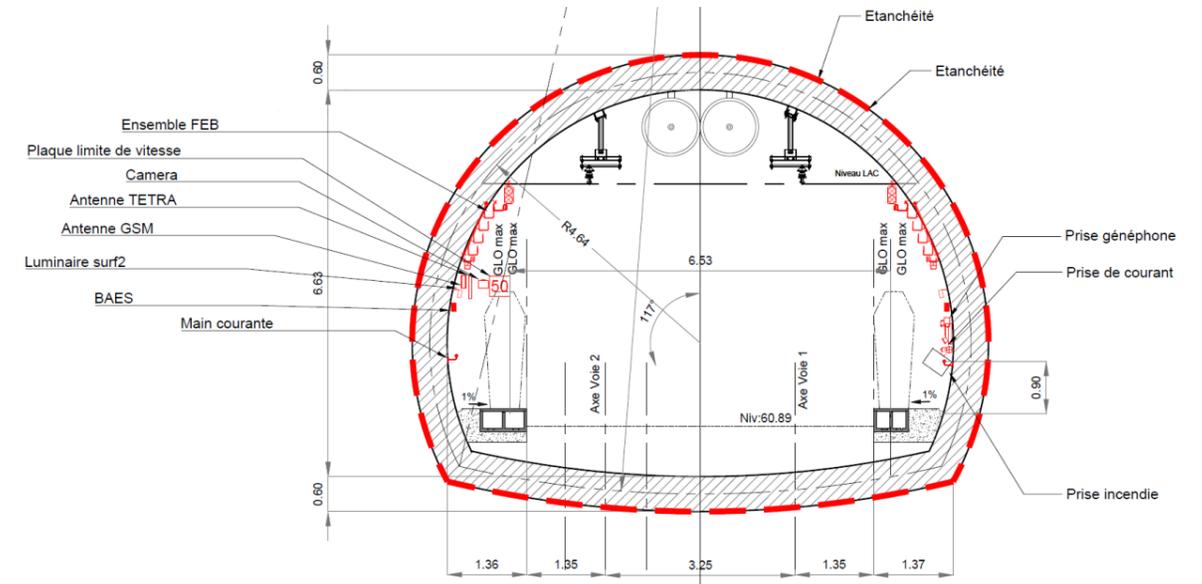


Figure 43: Coupe du tunnel. Source : PRO du prolongement du T7, mai 2021

### III.III.1.4.I.a.6 La station souterraine de l'observatoire

La station de l'Observatoire est un ouvrage long de 47 m et constitué de 3 parties : la station observatoire accueillant un niveau de locaux techniques, le puits d'accès principal côté Est et l'issue de secours côté ouest.

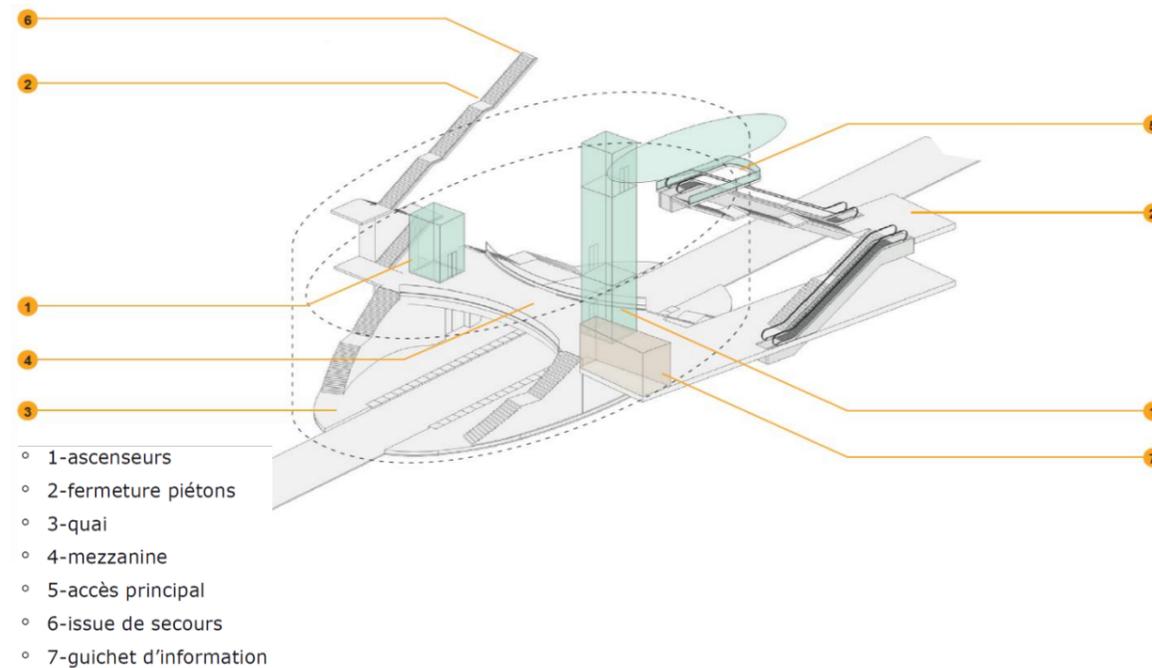
La paroi périmétrale de la station Observatoire et celle du puits d'accès principal sont réalisées en paroi moulée servant en provisoire et en définitif.

La station Observatoire est une ellipse (22 m x 47 m) située sous la RN7. Elle est construite en sous œuvre de la dalle de couverture en béton pleine section située à l'abri des parois moulées. Le niveau de radier se situe 20 m sous le terrain naturel.

La station souterraine est accessible depuis l'espace public par la trémie principale située sur le parvis de l'Observatoire. Une trémie secondaire sur la rive ouest de la RN7 est utilisée comme deuxième issue de secours en cas d'évacuation de la station. L'accès extérieur mène à une mezzanine enjambant au niveau -2 les quais et la plateforme du tramway. La mezzanine est située dans la partie médiane du plan de la station, desservant de façon homogène les extrémités nord et sud des quais.

<sup>8</sup> Plateforme (en bois, en maçonnerie, en béton), revêtement imperméable protégeant la base d'une construction contre l'érosion des eaux, ou lui servant de fondation.

Figure 44 : Station souterraine Observatoire. Source : PRO du prolongement du T7, mai 2021



La localisation et le nom de la station Observatoire ont mené au concept d'évocation de la voûte céleste à l'intérieur de la station. Cette voûte questionne les problématiques modernes liées au ciel nocturne, bouleversé dans sa perception par les transformations urbaines. L'observation astronomique prend toute son importance quand nous n'arrivons plus à voir les étoiles. Alors, aux pieds de l'Observatoire il est envisagé de construire une nuit étoilée pour évoquer la disparition contemporaine du ciel de nos villes.



Figure 45: Vues architecturales de la station souterraine Observatoire. Source : PRO du prolongement du T7, mai 2021.

### III.III.1.4.I.b Description des équipements de la section enterrée

#### III.III.1.4.I.b.1 Alimentation électriques Haute Tension et Basse Tension

Les alimentations des équipements et systèmes de la station souterraine Observatoire et du tunnel sont issues de deux Postes Force situés dans la station Observatoire au niveau -1 (niveau locaux techniques). Une trappe d'accès matériel est située sur le parvis.

Chacun des Poste Forces est alimenté par 1 source Haute Tension issue d'un distributeur public. Chacun de ces postes est équipé de 2 transformateurs de 630 KVA et de Tableau Général Basse Tension (TGBT). En permanent et non permanent.

L'éclairage de sécurité est réalisé par Bloc Autonome d'éclairage de sécurité (BAES).

#### III.III.1.4.I.b.2 Escaliers mécaniques, ascenseurs, grilles

La station Observatoire est équipée de :

- 2 escaliers mécaniques de type compact, inclinaison 30°, largeur des marches 0,8 m. Les 2 escaliers sont situés dans le puits d'accès et relie la surface au niveau mezzanine. L'armoire de l'escalier mécanique est positionnée dans une niche à proximité immédiate de l'escalier mécanique ;
- 2 ascenseurs de type électrique avec moteur en gaine prévu pour une charge de 1600 kg. Côté accès, l'ascenseur relie le quai à la surface en ayant la possibilité de s'arrêter à chaque niveau. Côté issue de secours, l'ascenseur relie le niveau technique au quai. Les armoires des ascenseurs sont positionnées dans une réservation à proximité immédiate de la gaine ;
- 1 grille de fermeture d'accès automatique de type à enroulement situées dans l'accès principale.

Les équipements escaliers mécaniques et ascenseurs peuvent être commandés en local ou à distance depuis le PCL.

#### III.III.1.4.I.b.3 Fluides

Les équipements de désenfumage tunnel sont :

- 2 rampes de 2 accélérateurs en tunnel amont ainsi qu'en tunnel aval de la station ;
- 1 usine de ventilation en station composée de 3 ventilateurs. Le 3<sup>ème</sup> ventilateur permet de conserver les débits en mode dégradé (défaillance d'un ventilateur) ;
- Les commandes à distance des ventilateurs sont implantées au niveau du CMSI (Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie) de la station.

Le niveau des quais est le seul espace > 100 m<sup>2</sup> où le public « stationne et transite ». Il est désenfumé mécaniquement. Les autres volumes de la station Observatoire sont des zones de transit protégés via les volumes adjacents par mise en surpression relative. Les équipements de désenfumage station sont ceux utilisés pour le tunnel.

Un point d'extraction est prévu pour le désenfumage des quais. La trémie est celle utilisée pour le désenfumage du tunnel située au-dessus des voies au tympan sud de la station. Cette trémie est ouverte via un registre.

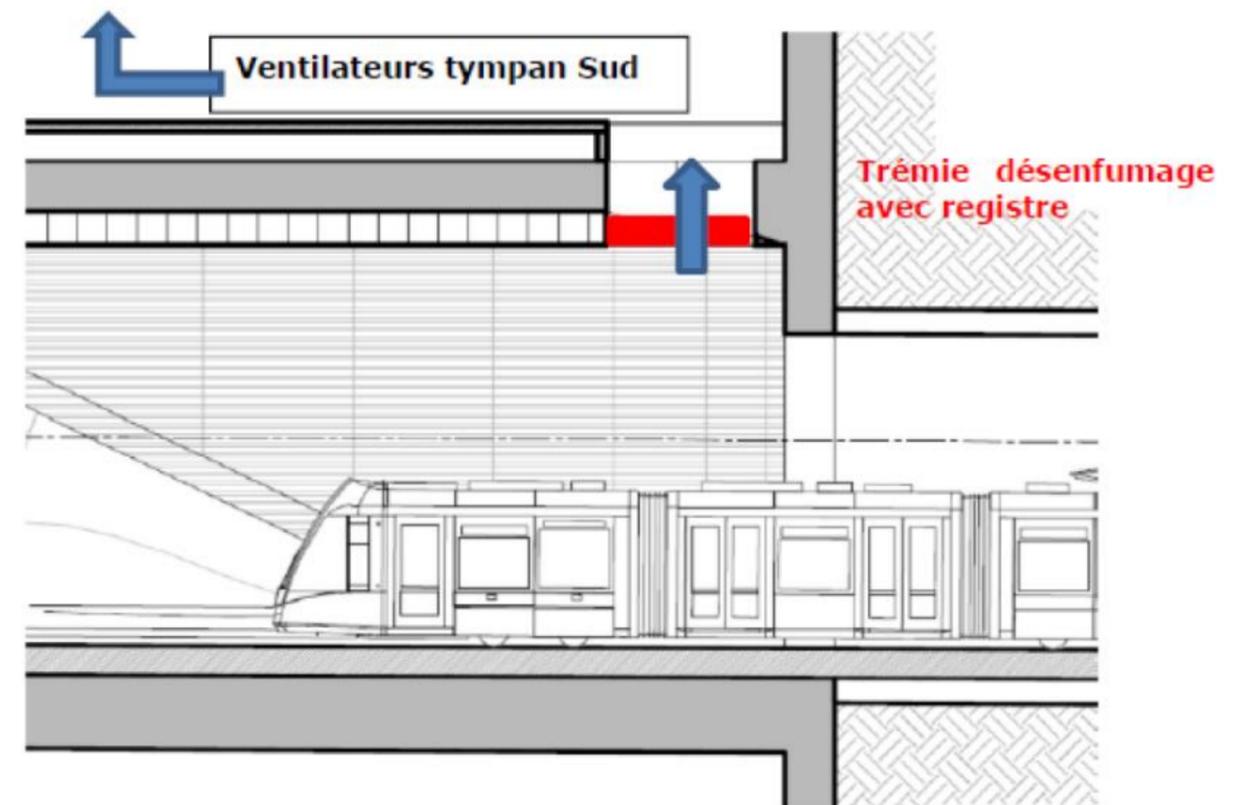


Figure 46 : Equipement de désenfumage de la station Observatoire. Source : PRO du prolongement du T7, décembre 2018

La ventilation de tunnel sera réalisée naturellement. La réglementation n'impose pas de contrainte en ventilation de confort en tunnel et en outre :

- Le tunnel dispose de 2 têtes de tunnel offrant des surfaces d'échanges de l'ordre de 50 m<sup>2</sup> ;
- La forte pente du tunnel permet d'avoir un tirage thermique naturel ;
- Le tramway ferré limite les apports calorifiques dans le tunnel.

#### III.III.1.4.I.b.4 L'accessibilité des secours

Les accès pompiers au tunnel et à la station Observatoire sont :

- en entrée de tunnel au niveau de la rue Piver. Une desserte avec une surface de 25 m<sup>2</sup> pour les secours est prévue au niveau de la rue Piver ;
- à la station Observatoire.

Un Local de Gestion des Interventions (LGI) est prévu au niveau du comptoir d'information situé au niveau - 1 (locaux techniques) de la station Observatoire.

# Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

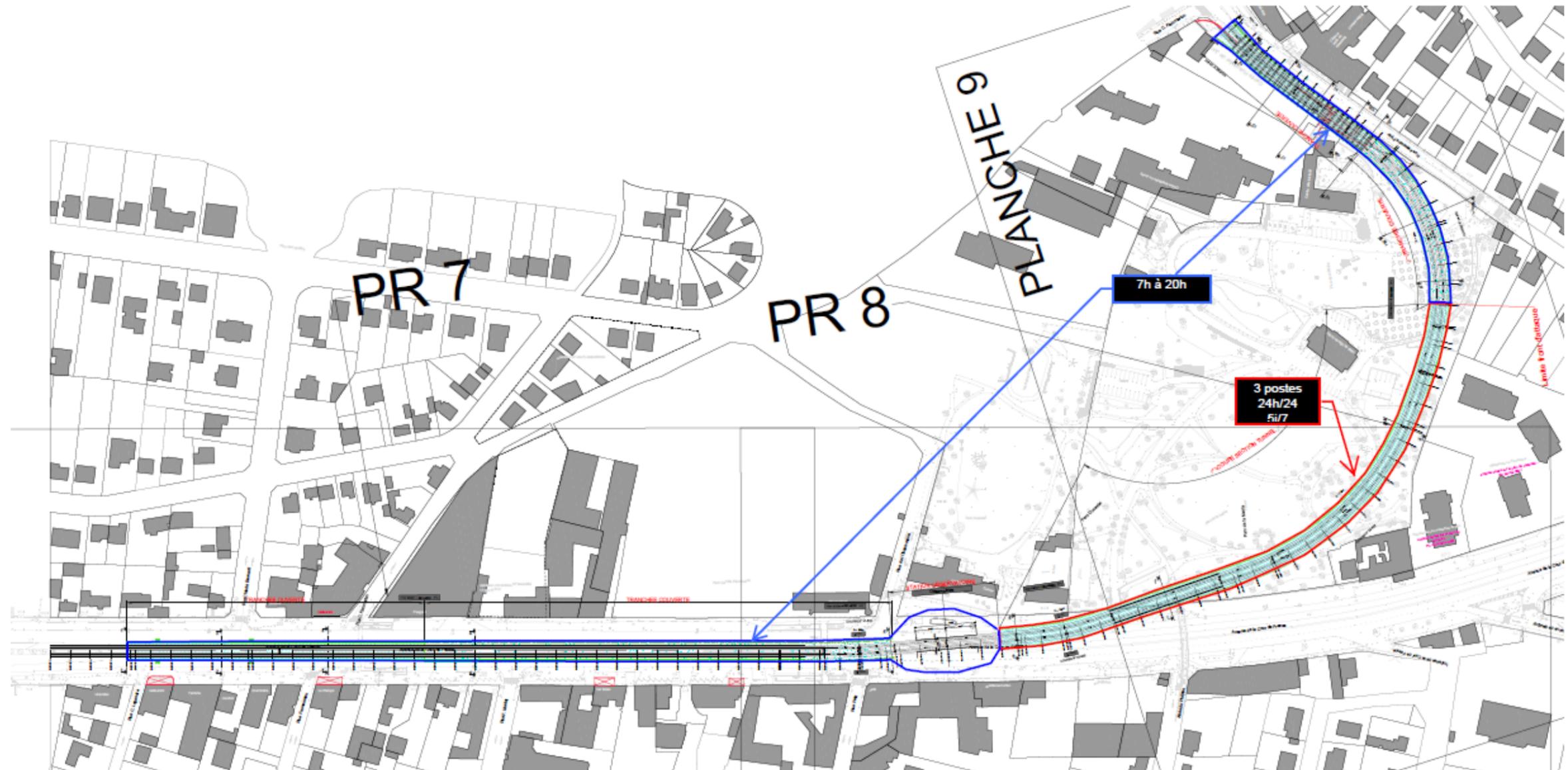


Figure 47 : Section concernée par le travail en 3 postes

## III.III.2 Description de l'insertion et des aménagements urbains et paysagers par séquences

### III.III.2.1 Présentation des séquences

Le tracé du tramway T7 Athis – Juvisy traverse trois séquences qui se distinguent par l'environnement du tramway :

- **Première séquence : la RN7** entre la station Athis-Mons Centre Commercial et la rue Legendre (Juvisy-sur-Orge) ;
- **Deuxième séquence : la section en ouvrage** (comprenant la section souterraine) entre la rue Legendre (Juvisy-sur-Orge) et la rue Piver (carrefour avec la rue C. Flammarion) ;
- **Troisième séquence : le centre-ville de Juvisy-sur-Orge** entre la rue Piver (Juvisy-sur-Orge) et le Grand Pôle Intermodal de Juvisy-sur-Orge.

Nous appellerons **section en ouvrage** la partie du tracé comprenant les deux trémies d'accès, les deux tranchées couvertes et le tunnel. Elle est longue de 930 m.

La **section souterraine** du projet comprend le tunnel et les deux tranchées couvertes en extrémité. Elle est longue de 670 m.

La **section en tunnel** comprend le tunnel proprement dit. Cette section est entièrement réalisée en souterrain, les travaux n'ayant aucun impact en surface. Elle est longue de 310m.

Chaque séquence appelle un traitement particulier en termes de parti d'insertion et d'aménagement.

L'insertion du tramway est décrite dans la suite de cette partie.

Pour la séquence 1, la requalification de la RN7 en boulevard urbain s'accompagne de la démolition et du comblement de nombreux Passages Souterrains à Gabarit Réduit (véhicules) ou de passages piétons souterrains.



Figure 48 : Les séquences du projet de tramway T7 Athis – Juvisy. Source : InterAtlas – couverture départementale photographique (2008), exploitations complémentaires.

## III.III.2 Séquence 1 : la RN7, le boulevard urbain



Sur la RN7, le tramway circule sur un site propre intégral au centre de la voirie avec la circulation routière de part et d'autre (position axiale), ce qui minimise les interférences avec les autres usagers de la voirie et renforce la lisibilité du système de transport.

Après avoir relié Villejuif à Athis-Mons, le tramway quitte la station Athis-Mons pour s'insérer sur la RN7. La requalification de la RN7 s'accompagne de la démolition et du comblement du Passage Souterrain à Gabarit Réduit (PSGR) pour voitures situé le long de la RN7 au Carrefour Paul-Vaillant Couturier. Le tramway s'insère donc à niveau sur ce carrefour.

Jusqu'à la station Pyramide, la largeur de façade à façade de la RN7 est de 27 m. Cela permet l'insertion du tramway au centre de la voirie avec, de part et d'autre, 2 voies de circulation bordées par des stationnements longitudinaux. La largeur de voie (5,80 m) et de stationnement (2,00 m minimum) est une disposition très urbaine, incitant à un comportement routier «de ville».

Cependant, la présence des cycles sur les trottoirs ou sur la voie est impossible du fait de la largeur disponible de façade à façade sur cette section de la RN7. Un itinéraire de substitution leur est donc proposé en dehors de la RN7 jusqu'à la station Pyramide (carrefour RN7 - RD25).

La figure suivante présente une coupe type de la RN7 entre les stations *Athis-Mons Centre Commercial* et *Pyramide*.

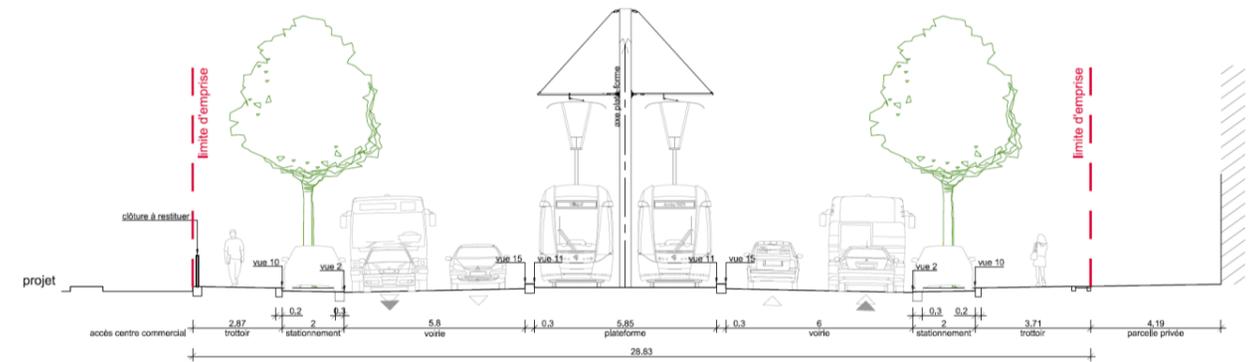


Figure 49 : Coupe type de la RN7 entre les stations *Athis-Mons* et *Le Contin*

Entre les rues des Pivoines et Salengro, le passage souterrain piéton transversal à la RN7 est démolé et comblé.

Le tramway atteint la première station créée dans le cadre du projet de tramway T7 Athis - Juvisy : la station *Le Contin*.

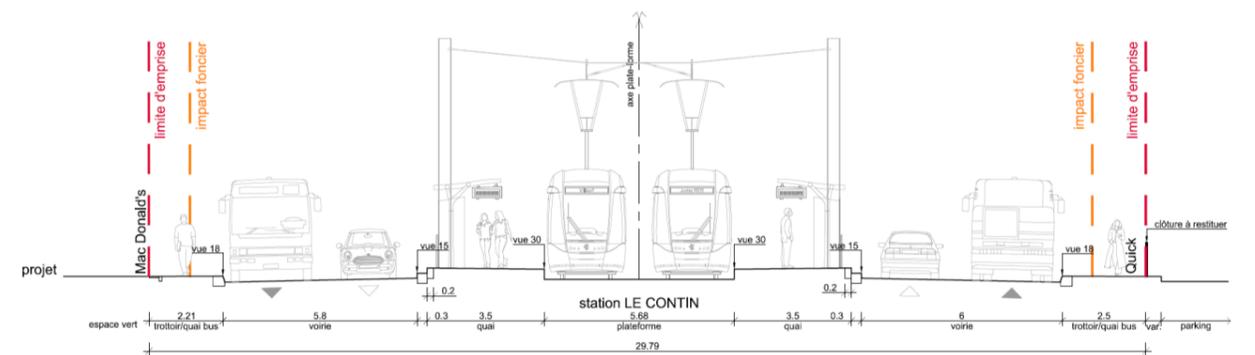


Figure 50 : Coupe type de la station *Le Contin*

Le stationnement le long de la RN7 est supprimé pour permettre aux voies de circulation routière situées de part et d'autre de la plateforme de s'écarter pour libérer l'espace nécessaire à l'insertion des quais de la station.

Le tramway quitte alors la commune de Paray-Vieille-Poste pour rejoindre la commune d'Athis-Mons

Au carrefour Belle Etoile (RD 118), le Passage Souterrain à Gabarit Limité (PSGR) pour voitures situé le long de la RN7 est démolé et comblé et le tramway s'insère à niveau sur ce carrefour.

# Prolongement de la ligne 7 du tramway

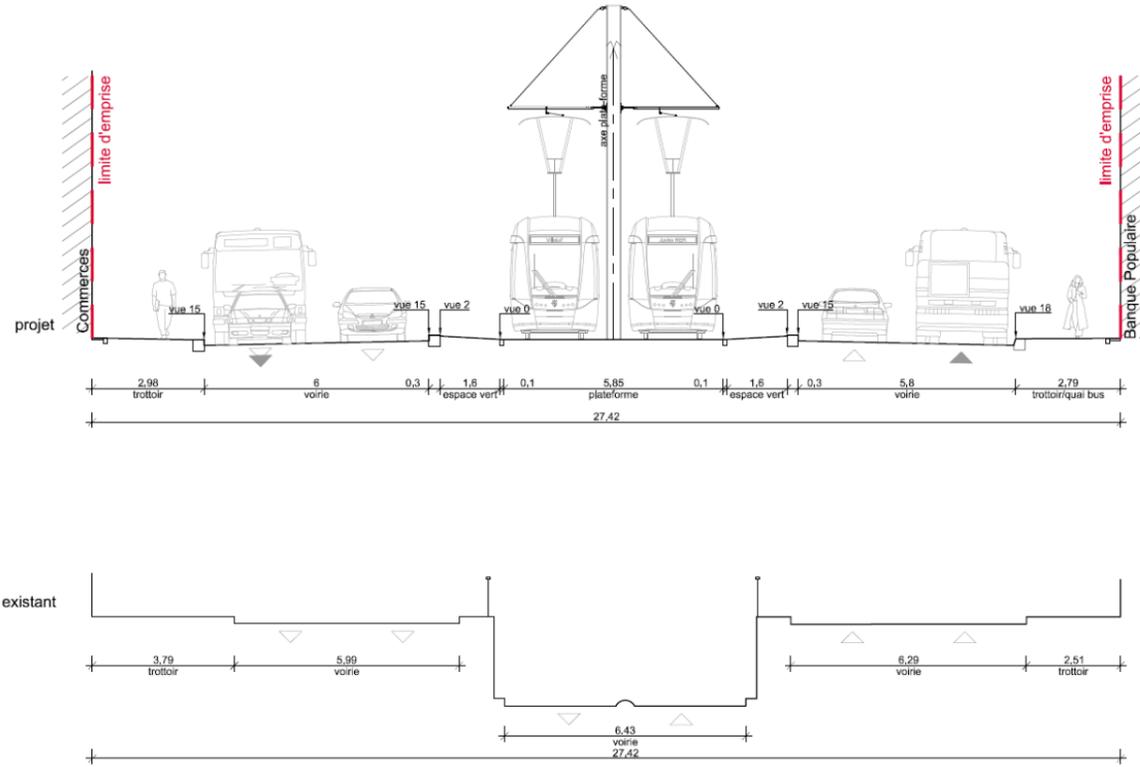


Figure 51 : Coupe type de la RN7 entre les stations Le Contin et Stade Delaune (état projet et état existant)

Le tramway s'insère au droit du stade Delaune sur la RN7 et rejoint la deuxième station de cette séquence : la station *Stade Delaune*.

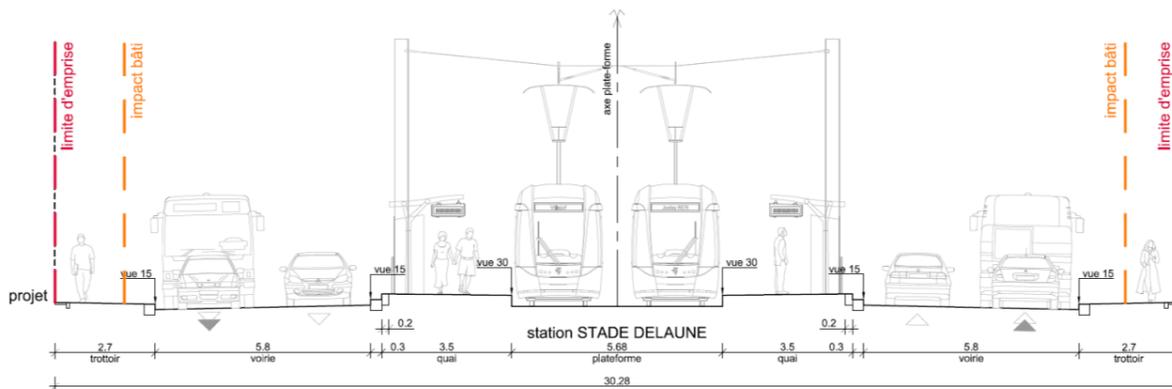


Figure 52 : Coupe type au niveau de la station Stade Delaune

Conformément aux volontés d'aménagement de la Région et des collectivités, l'axe RN7 est un secteur soumis à de fortes mutations urbaines ; de nombreux projets de construction existent le long de cet axe.

Des adaptations mineures pour l'insertion des stations pourraient être rendues nécessaires par l'émergence et la réalisation de ces projets urbains : léger décalage des stations, adaptation du profil (trottoir, stationnement, plantation...) permettant de proposer une meilleure cohérence globale pour l'aménagement de cet axe.

Ces modifications ne remettent pas en cause le principe d'aménagement retenu pour le tramway.

Le tramway franchit ensuite un carrefour entre la RN7 et le Boulevard Perdereau à l'Est et l'avenue Marx Dormoy à l'Ouest. A ce carrefour, le passage souterrain piéton et le Passage Souterrain à Gabarit Limité (PSGR), tous deux transversaux à la RN7, sont démolis et comblés.

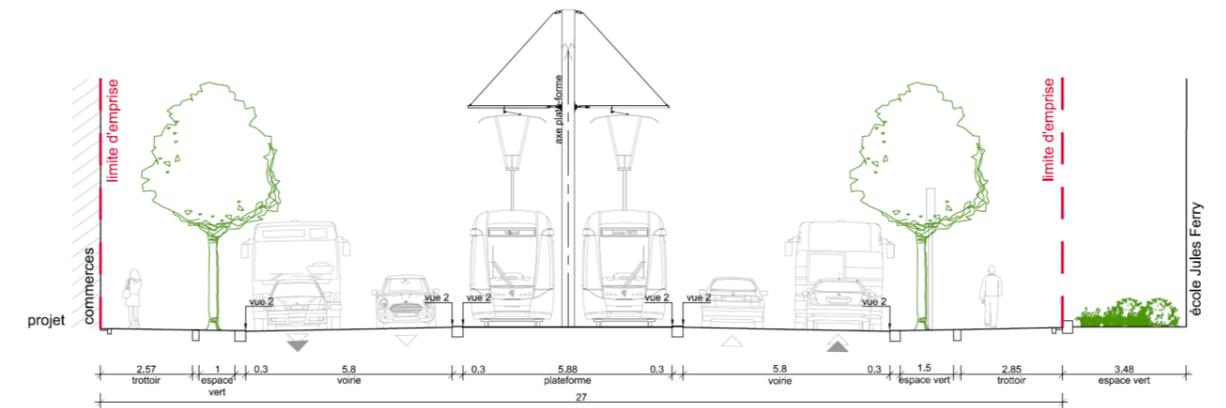


Figure 53 : Coupe type entre les stations Stade Delaune et Pyramide.

Le tramway passe devant le marché des Gravilliers puis rejoint la station « Pyramide » située au Nord du carrefour de la Pyramide.

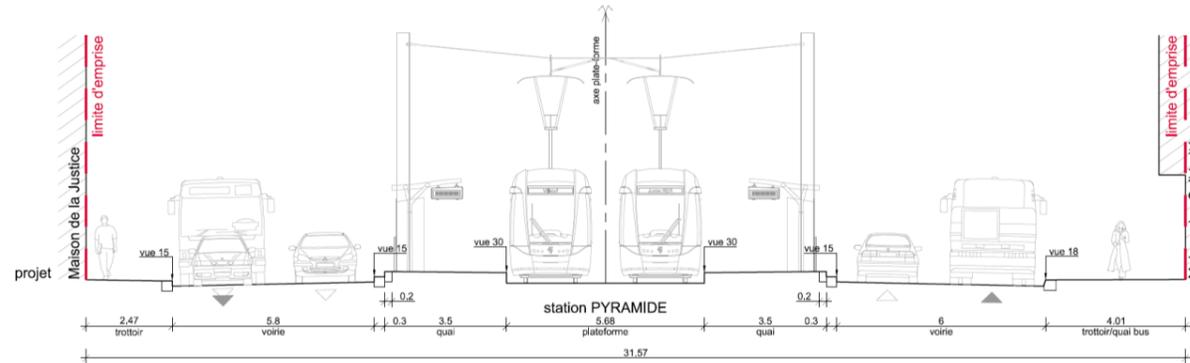


Figure 54 : Coupe type de la station Pyramide

De nouveaux aménagements urbains sont créés au Sud de la rue Perdereau.

Un traitement particulier est apporté à la section comprise entre la rue de l'Aviation – rue du Marché et la rue de Bellevue pour mettre en valeur le site du marché des Gravilliers et favoriser le cheminement piéton.

Au sud du carrefour de Pyramide, la largeur de la RN7 passe à 33m.

L'insertion des cycles est alors possible sur les trottoirs. Cette disposition, compatible avec le nombre modéré de cycles et de piétons attendus sur de secteur de la RN7, offre un espace « modes doux » confortable (4,50m).

Le tramway amorce sa descente dans la partie souterraine du tracé.

La trémie débute après le carrefour avec la rue Legendre et s'étend jusqu'au croisement rue C. Flammarion/RN7/rue Merlet (160 m).

### III.III.2.3 Séquence 2 : la section en ouvrage

Après le carrefour RN7 / rue Legendre, le tramway quitte la RN7 pour rejoindre le centre-ville de Juvisy-sur-Orge grâce à un tunnel situé sous le parc de la mairie de Juvisy, les contraintes topographiques et urbaines ne permettant pas d'insérer le tramway en surface

La figure suivante présente la séquence 2 du tracé.

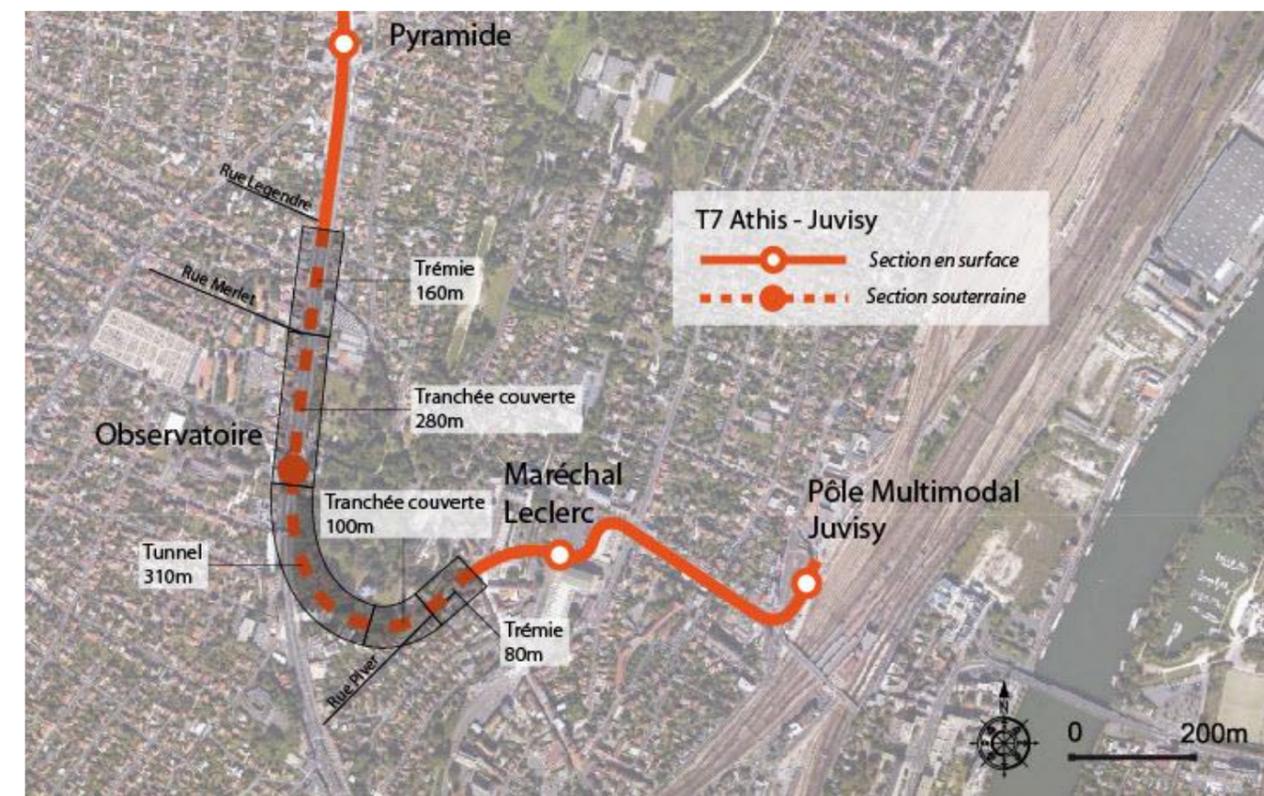


Figure 55 : La section en tunnel du projet de tramway T7 Athis - Juvisy. Source : InterAtlas – couverture départementale photographique (2008), exploitations complémentaires.

Comme indiqué sur la figure précédente, la section en ouvrages se décompose de la manière suivante :

- trémie d'accès (tranchée ouverte) de 160 m ;
- trémie couverte de 280 m ;
- tunnel proprement dit (310 m) ;
- tranchée couverte (100 m) ;
- trémie de sortie (tranchée ouverte) de 80 m.

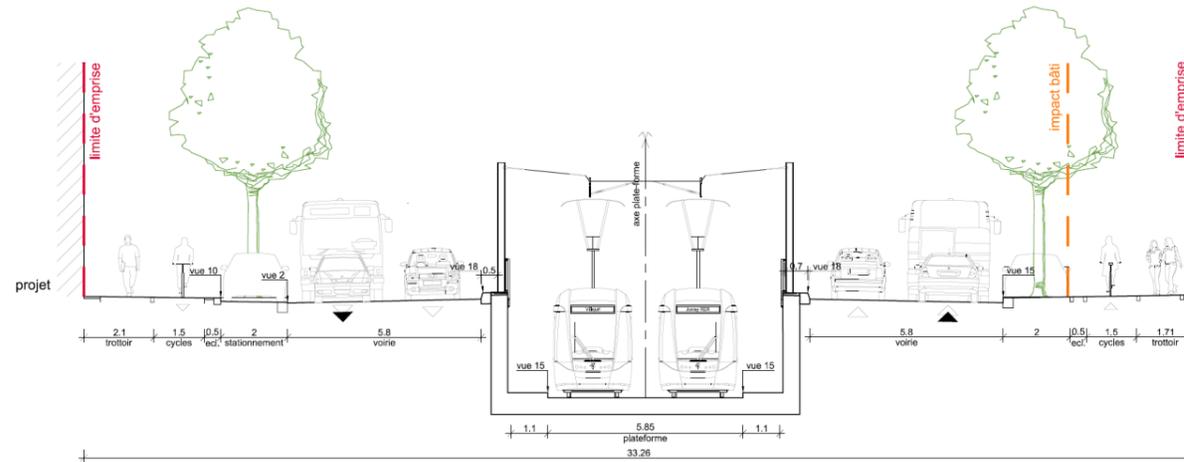


Figure 56 : Coupe de la RN7 au niveau de la tranchée ouverte (trémie d'accès au souterrain)

- Trémie d'accès au souterrain

La première trémie (tranchée ouverte) d'accès au tunnel est située dans l'axe de la RN7. Elle débute entre les rues Charles Legendre et Claude Bernard avec une pente de 7% sur une longueur de 160 m. Elle atteint ainsi une profondeur de 8 m par rapport au terrain naturel.

Les passages piétons souterrains transversaux à la RN7 au droit de la rue C. Flammarion et le long de la rue de l'Observatoire sont démolis et comblés.

Des passages piétons et cycles en surface seront aménagés aux deux extrémités de la trémie (à proximité de la rue Legendre et de la rue Merlet) et au carrefour de l'Observatoire.

- Première tranchée couverte et station Observatoire

Le tramway s'insère ensuite en tranchée couverte à partir de la rue Merlet et ce durant 220 m environ, jusqu'à la station Observatoire située à 17 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

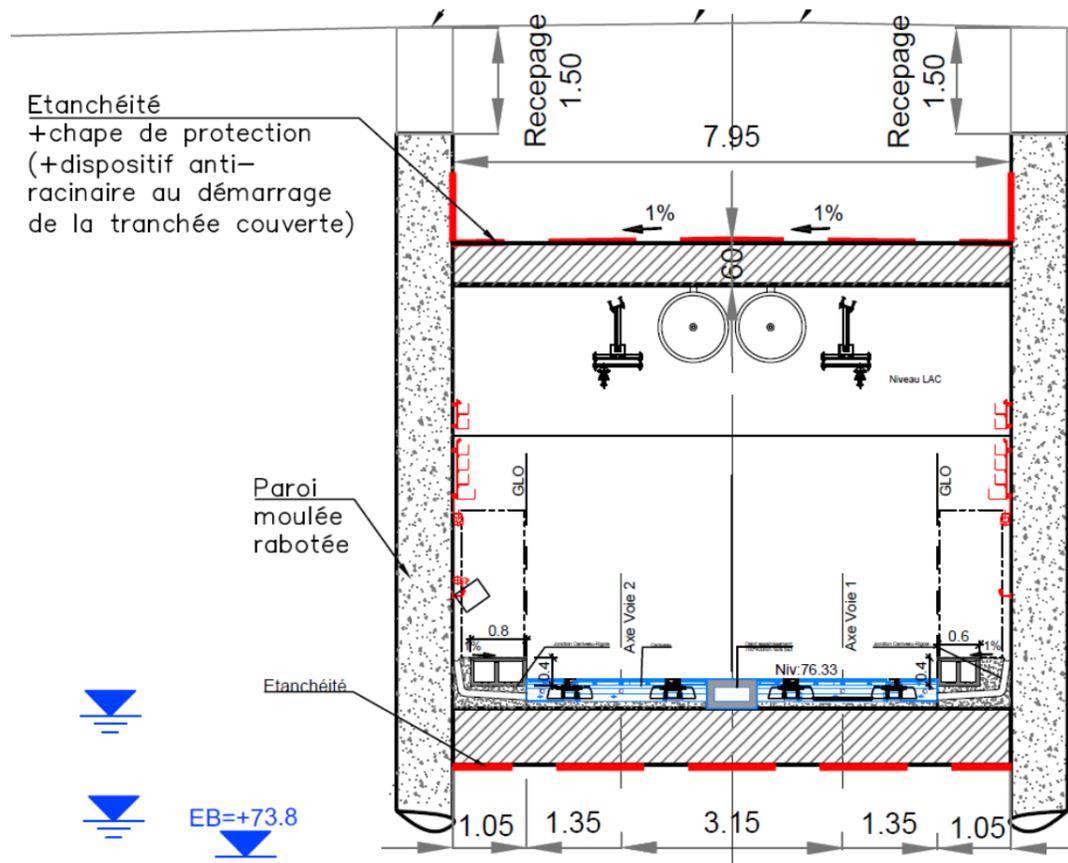


Figure 57 : Coupe de principe de la tranchée couverte sous le Parc de la Mairie de Juvisy-sur-Orge (source : Pro, mai 2021)

La station *Observatoire* est la seule station souterraine du tracé et sa sortie est située sur le futur parvis de l'Observatoire. Le parvis de l'Observatoire permet d'accueillir l'accès principal à la station et d'abriter quelques fonctions connexes : orientation, billetterie, stationnement cycles. Un accès secondaire est prévu sur le trottoir opposé de la RN7.

L'ouvrage de la station Observatoire mesure environ 60 m de long, 25 m de large et 17 m de hauteur.

La station sera accessible aux personnes à mobilité réduite (ascenseurs, quais à niveau du plancher du tramway).

Les accès depuis la rue, débouchent sur une mezzanine qui permet aux voyageurs de se répartir sur le quai souhaité.

La gestion et l'exploitation se feront depuis le Poste de Commande Localisé (PCL) de la ligne (situé à Vitry-sur-Seine).



Figure 58 : Vue aérienne de l'implantation de la station « Observatoire » et de ses accès (source : Pro, mai 2021)

- Tunnel

Au Sud de la station, commence la partie creusée en tunnel sous le parc de la Mairie, longue de 310 m. Elle se situe à une profondeur maximum de 26 m par rapport au terrain naturel, pour aboutir à une nouvelle tranchée couverte, à -12,5 m de la surface.

Coupe Tunnel sous parc au niveau de la passerelle

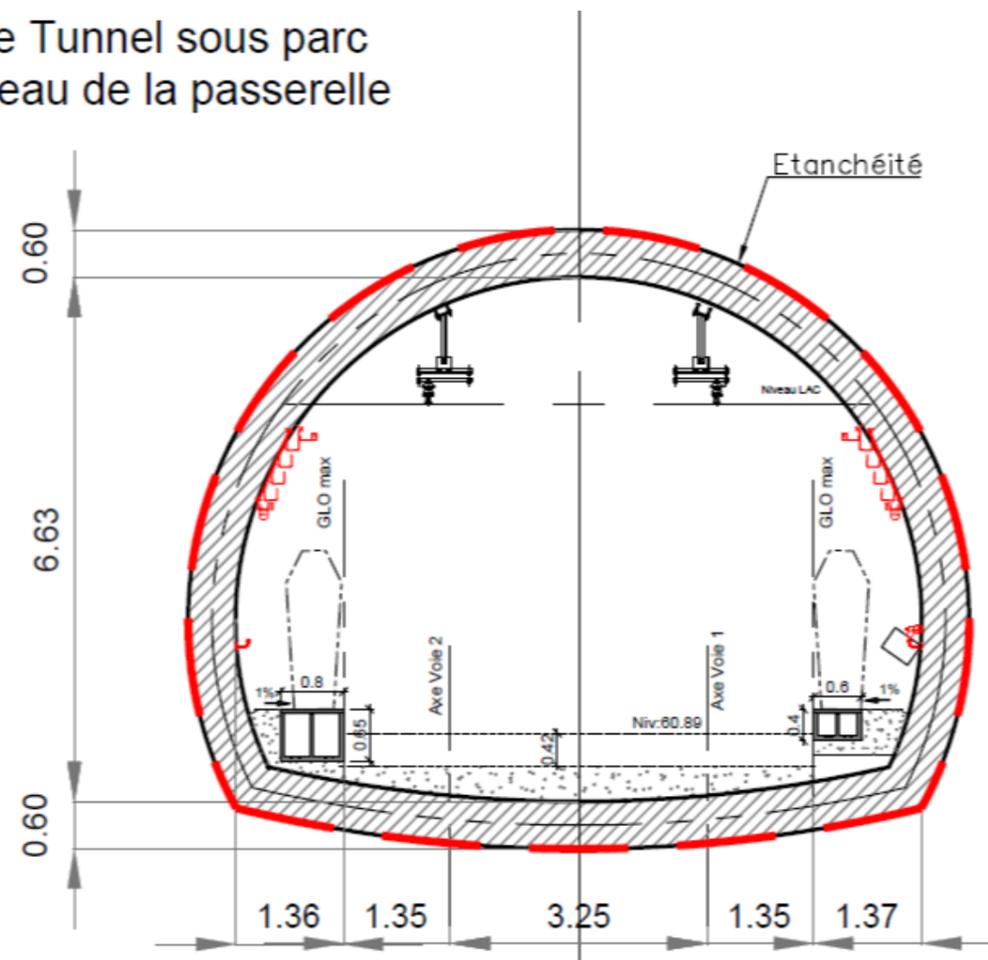


Figure 59 : Coupe de principe du tunnel sous le Parc de la Mairie de Juvisy-sur-Orge

Des dispositifs seront mis en place afin d'éviter des intrusions dans le tunnel, l'accès au tunnel étant réservé au tramway, aux services de maintenance et aux services de secours.

Deuxième tranchée couverte et trémie d'accès au souterrain côté rue Piver

La deuxième tranchée couverte s'étend sur 100 m et débouche sur la seconde trémie de la section (80 mètres) enterrée le long de la rue Piver. Celle-ci nécessite le déplacement du mur de soutènement qui longe la rue Piver entre le parc de la mairie et la rue Camille Flammarion de 1 m à 1,5 m vers l'intérieur du parc.

Une attention particulière sera apportée au traitement architectural de ce mur, enceinte du Parc de la Mairie donc la valeur paysagère est notable.

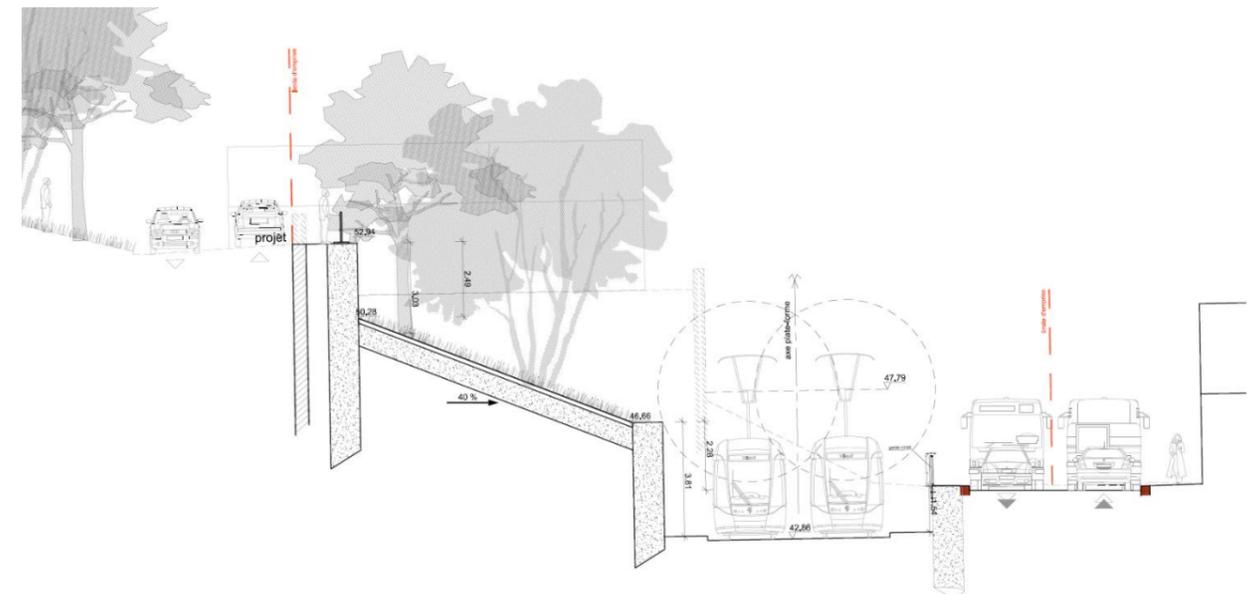


Figure 60 : Coupe type au niveau de la tranchée ouverte de sortie du tunnel au droit de la rue Piver

### III.III.2.4 Séquence 3 : le centre-ville de Juvisy-sur-Orge

Après avoir quitté la section souterraine, le tramway arrive dans la troisième et dernière séquence de son tracé : le centre-ville de Juvisy-sur-Orge.



A la sortie du tunnel le long de la rue Piver, le tramway emprunte la rue du Maréchal Juin où le tramway est inséré en latéral (les voies de circulation automobile sont situées du même côté de la plateforme).

# Prolongement de la ligne 7 du tramway

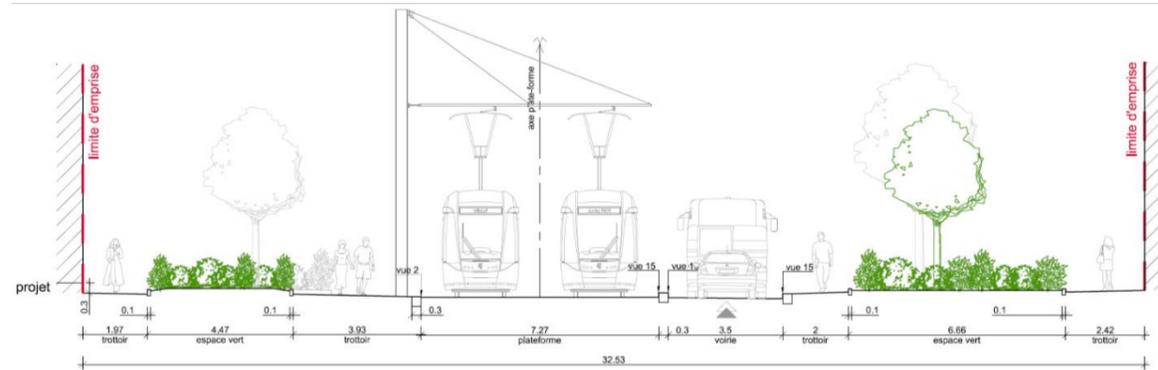


Figure 61 : Coupe au droit de la rue du Maréchal Juin

Le tramway rejoint la Place Maréchal Leclerc où la station *Place Maréchal Leclerc* est implantée.

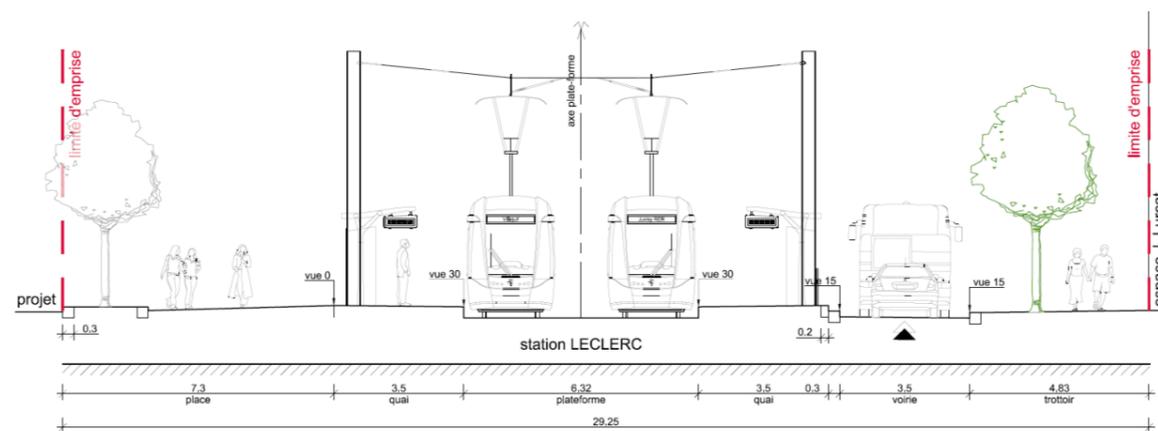


Figure 62 : Coupe au droit de la station Leclerc

Sous la Place Maréchal Leclerc, l'Orge (rivière de 50 km de long prenant sa source dans les Yvelines se jetant dans la Seine au Nord, en aval de Juvisy-sur-Orge) est canalisée et couverte par un ouvrage à partir du Nord de la Place et sur un peu moins de 500 m en direction du Sud.

Le tramway passe sur l'ouvrage de franchissement de l'Orge au Sud de la place. [Un projet d'ouverture de l'Orge sur cette place est en cours, sous maîtrise d'ouvrage du Syndicat de l'Orge, dont les études dites d'avant-projet ont été finalisées en octobre 2019. À ce stade, les travaux d'ouverture de l'Orge sont prévus avant le démarrage des travaux d'aménagement du T7. Ces deux projets sont à mettre en compatibilité.](#)

La plateforme tramway contourne ensuite l'Hôtel de Police pour rejoindre l'avenue d'Estienne d'Orves qui lui permet de rejoindre la gare RER depuis le centre-ville de Juvisy-sur-Orge.

L'insertion du tramway dans l'avenue d'Estienne d'Orves (Juvisy-sur-Orge), très fréquentée par les véhicules et les piétons, a fait l'objet d'une étude approfondie afin de proposer la meilleure solution au regard des emprises réduites (11 m actuellement). Ces emprises seront toutefois élargies comme précisé dans le PLU de Juvisy-sur-Orge, qui prévoit un retrait constructif à 16 m anticipant et facilitant le passage du tramway.

La solution d'insertion la moins pénalisante pour l'exploitation du tramway, la circulation routière, l'accès des riverains et les flux piétons au regard des conditions de sécurité, consiste donc à faire circuler le tramway en mixité avec les véhicules particuliers et les bus. Cette circulation est prévue dans une emprise de 16 m, en cohérence avec le PLU de la ville de Juvisy-sur-Orge.

Pour des questions de sécurité, un séparateur infranchissable sera aménagé au centre de la voirie.

Ce dispositif est nécessaire pour éviter tout risque pour qu'un véhicule vienne circuler dans un sens antagoniste au tramway (risque de collision).

Un plan de circulation local sera mis au point dans les phases ultérieures du projet pour organiser les itinéraires d'accès des riverains de l'avenue d'Estienne d'Orves.

Pour garantir la régularité de la ligne de tramway, un système de coordination des feux de circulation sera instauré pour gérer la circulation des tramways dans des conditions satisfaisantes de priorité, sur la section mixte, depuis la station terminus Pôle multimodal de Juvisy et jusqu'au carrefour Commissariat - Avenue d'Estienne d'Orves.

Par ailleurs, pour le confort des piétons, de larges trottoirs (4,30 m et 5 m) dégagés de mobilier seront aménagés (voir schéma ci-contre).

Le tramway franchit la rue des Gaulois à l'Est de la rue d'Estienne d'Orves et atteint son terminus, la station *Pôle Multimodal de Juvisy*.

Il s'intègre dans la gare de correspondance bus du Grand Pôle Intermodal de Juvisy-sur-Orge, qui accueille des terminus bus, un bâtiment voyageurs donnant accès aux quais des RER C et D.

Des emprises sont réservées pour insérer la plateforme du tramway et les quais de la station, dans le but de minimiser la gêne occasionnée sur le fonctionnement de ce pôle d'échanges par les travaux du tramway.

[Les travaux du Grand Pôle Intermodal de Juvisy-sur-Orge sont finalisés. Le GPI a été inauguré le 26 novembre 2019.](#)

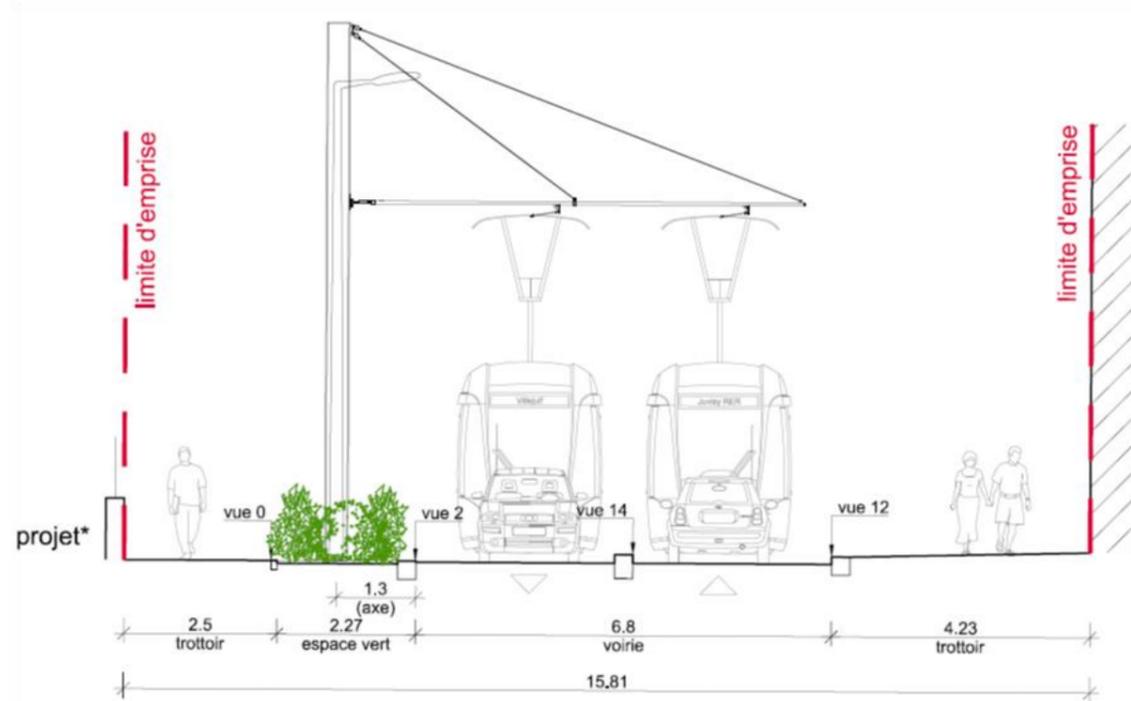


Figure 63 : Coupe de principe de l'avenue d'Estienne d'Orves

### III.III.2.5 Traitement paysager

Au travers du projet paysage, il est question de redonner une nouvelle identité urbaine à des territoires aujourd'hui reliés uniquement du point de vue fonctionnel. Le projet permet d'installer un grand trait vert sur le plateau d'Athis-Mons et de le relier à la ceinture des parcs établis sur le coteau.

Dans la vallée, à Juvisy centre, l'aménagement du tramway se fait discret pour préserver les projets à venir. Le projet paysager fabrique la couture avec la végétation existante et prépare la future présence de l'Orge découverte.

L'ambition du projet paysager est très forte notamment au droit de la RN7, où il ne s'agit pas d'accompagner l'aménagement mais véritablement d'en structurer la composition. La RN7 est aujourd'hui fortement marquée par le vocabulaire routier. Les façades très hétéroclites, l'étroitesse des espaces publics, le trafic intense, les usages commerciaux destinés principalement à la voiture, confortent la rupture entre les deux rives du futur boulevard.

Le projet accompagne la densification en cours, à terme la RN7 étant destinée à offrir une façade continue de grande hauteur. La plateforme végétalisée installée à l'axe, accompagnée tout le long de coulisses végétales va totalement modifier la perception et l'usage de cette avenue : le trait vert de la plateforme souligne la force de l'axe longitudinal, les plantations

donnent la verticalité à la composition. Les rapports d'échelle s'en retrouvent durablement modifiés.

Un effet identitaire de continuité est mis en place, juste enrichi par des variations qui ponctuent la séquence et soulignent les entrées des quartiers, les aménagements connexes ou les points de repères. L'ensemble est désormais identifié comme boulevard urbain, adapté aux usages actuels, prêt pour des nouveaux usages, et globalement reconnu comme portion urbaine -et non plus péri-urbaine- du territoire.

# Prolongement de la ligne 7 du tramway

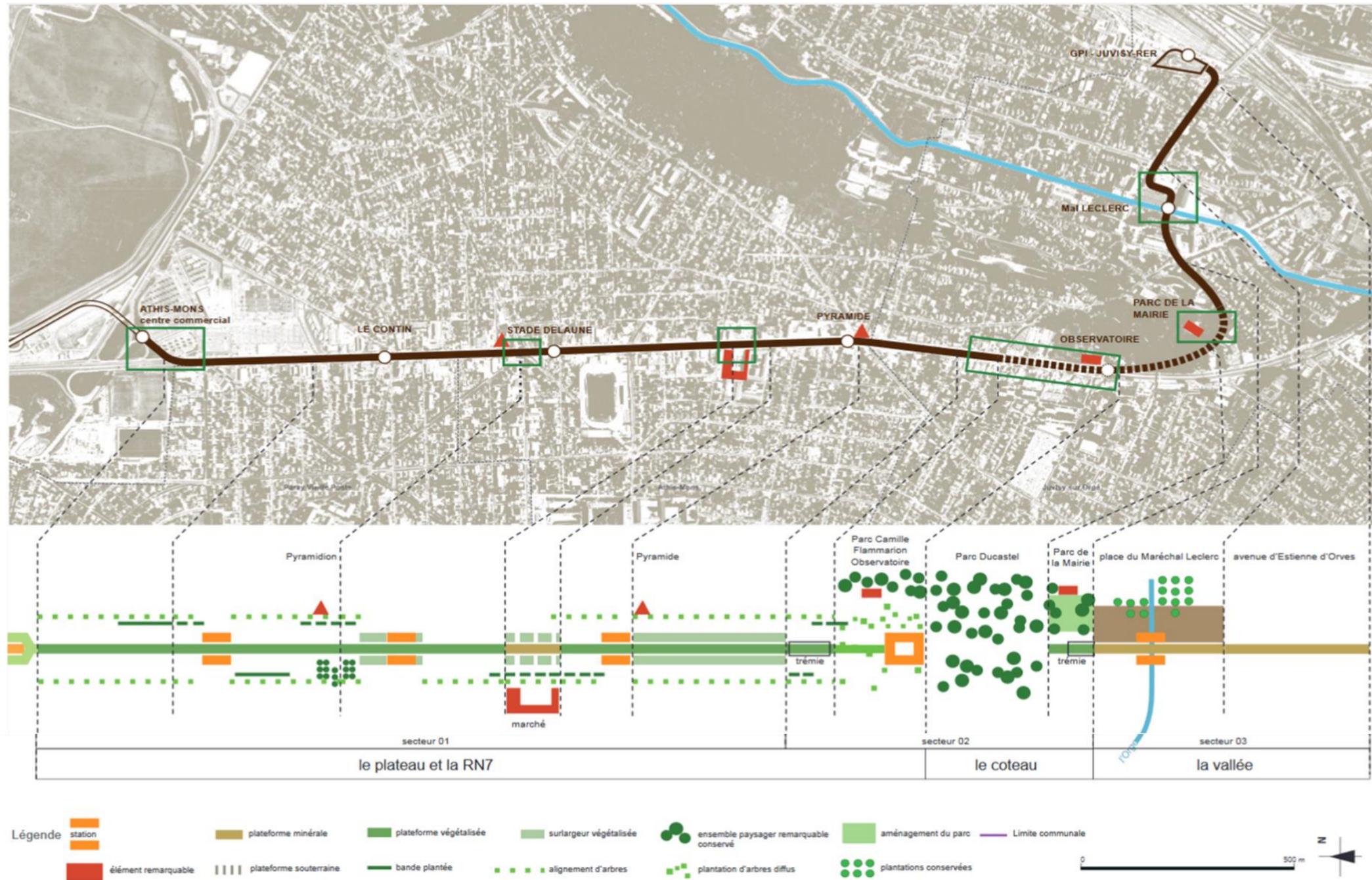


Figure 64: Schéma directeur des aménagements paysagers. Source : PRO 2018

- **Les espaces verts**

A l'instar des boulevards urbains, il s'agira de marquer l'identité forte de cet axe grâce à une espèce d'arbre spécifique : des *Gleditsia triacanthos*. Il sera question de planter des sujets en port libre afin d'éviter une ombre trop dure, trop régulière souvent présente le long des grands alignements en rideau.

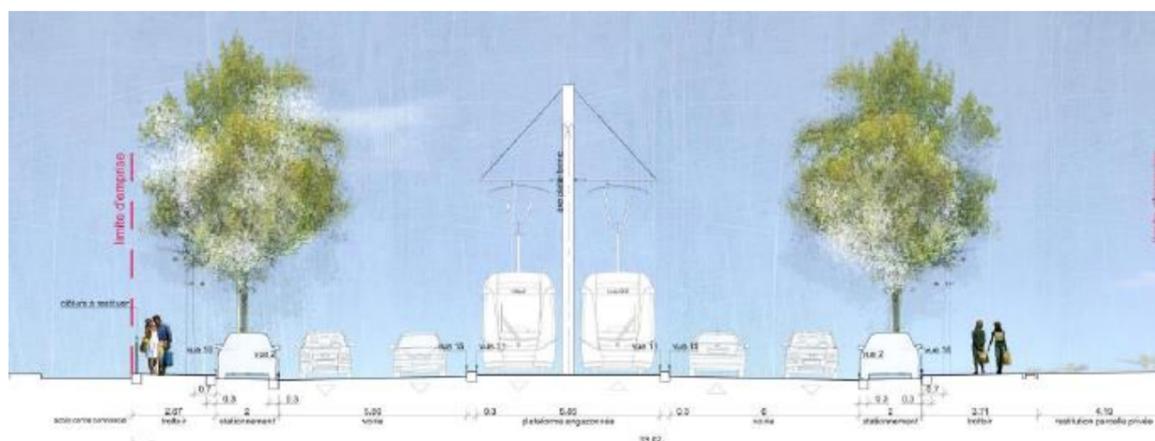


Figure 65 : Les alignements de *Gleditsia triacanthos* tout au long de la RN7

De nombreux carrefours le long de la RN7 présentent des situations remarquables, le projet de paysage vise à les souligner. Ainsi, des interruptions de l'alignement principal laisseront place à des essences particulières de formes et de tailles différentes qui auront pour but de marquer des points de repère, des instants de pause, des lieux de rencontres.

Les pieds d'arbres seront plantés. Ceux-ci viendront apporter une strate basse, plus perceptible par les piétons. Cela instaurera de nouvelles perceptions dans la déambulation au travers de la ville.

Au niveau du mur de l'Observatoire, les *Gleditsias* laissent place à une séquence plus aléatoire, où des essences similaires à celles du parc viennent infiltrer l'espace public du tramway. Le choix des espèces s'est opéré en fonction des couleurs automnales afin de révéler une continuité des couleurs avec le parc de l'Observatoire et de la mairie de Juvisy.

Sur la place Maréchal Leclerc, l'aménagement de la plateforme du tramway viendra souligner et diversifier les espaces publics autour du parking central. Il s'agit avant tout de préparer le site à un éventuel projet urbain en lien avec le projet de réouverture de l'Orge.

La plateforme sera plantée majoritairement de sedum. Cette végétation offre l'avantage de pouvoir supprimer les apports d'eau. L'implantation s'effectue à l'aide de tapis précultivés offrant des variations saisonnières par la floraison ou la coloration des feuillages. Les surlargeurs de la plateforme seront traitées de la même manière que celles de la phase 1 du T7. Le sedum planté sur la plate-forme sera ainsi accompagné d'une strate végétale plus haute, ce qui permettra de concevoir la plateforme tel un couloir planté, léger et mouvant au grès du passage du tramway.



Figure 66: *Sedum* sur plateforme et surlargeur plantée de la phase 1

- **Les revêtements**

A travers le projet des aménagements du tramway T7, la redéfinition de la répartition de l'espace disponible entraîne celle des surfaces à l'échelle du territoire. C'est à ce titre que le travail du sol par le dessin, le nivellement et la matière joue un rôle prépondérant dans la cohésion des quartiers traversés par le projet.

Le choix des matériaux utilisés se base sur la continuité des matériaux existants à ce jour afin de garantir un langage commun avec les espaces traversés et répondre à la diversité des tissus urbains rencontrés.

Il existe également des lieux particuliers (placettes, dilatations des trottoirs) qui méritent un traitement spécifique afin de souligner les identités, de se lier à des environnements particuliers et de répondre à certaines contraintes exogènes au projet.



Figure 67 : Enrobé, enrobé grenailé, béton beige bouchardé et béton gris bouchardé

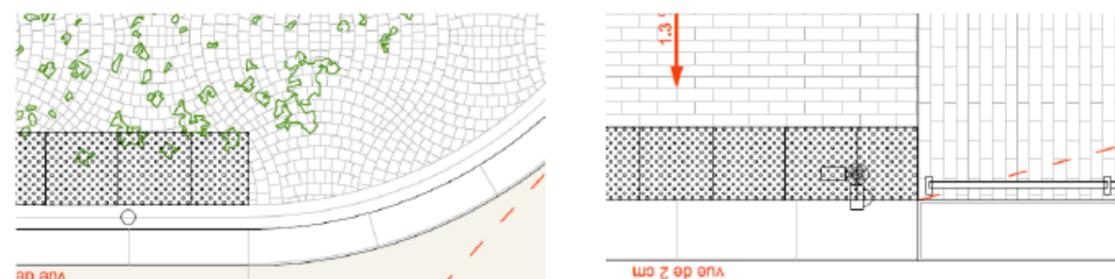


Figure 68 : Les calepinages de granit pour les lieux particuliers

- Les bordures

Il est proposé d'affirmer la continuité avec le projet en phase 1 en reconduisant le choix du granit gris clair traité en bordure large. Dans le même esprit les ilots identifiant les traversées de chaussée et les traversées piétonnes sur plateforme seront aménagés par des bordures massives de même nature. Lorsque la plateforme végétalisée est dilatée en surlargeur, le GLO sera identifié par une bordurette arasée.

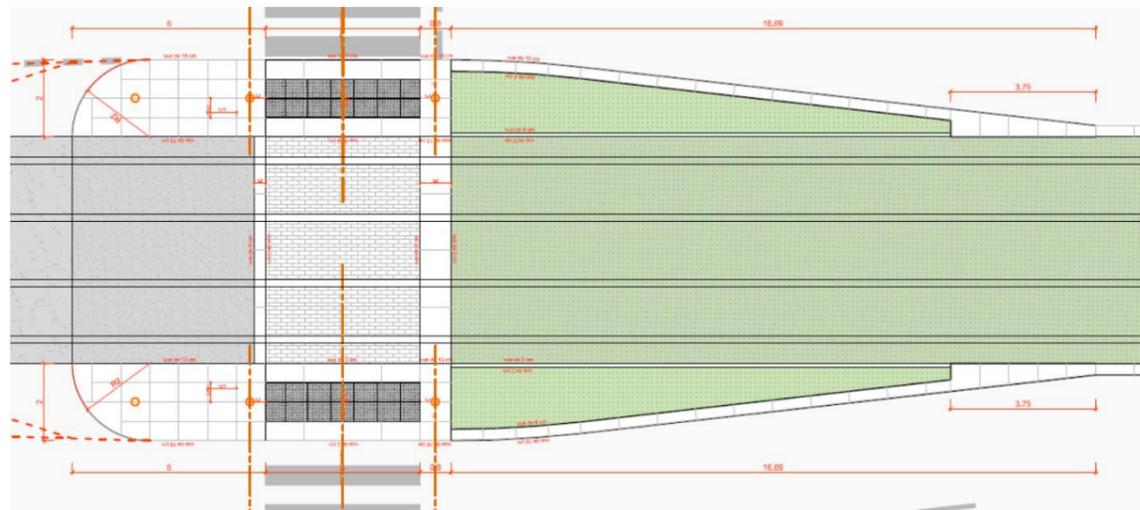


Figure 69 : traversée de plateforme type

- Le mobilier



Figure 70 : Le mobilier prescrit

## III.IV ORGANISATION ET DUREE DES TRAVAUX

### III.IV.1 Objectif du planning des travaux et principes généraux d'organisation

Les travaux de réalisation de l'extension du tramway T7 Athis-Juvisy vont nécessiter :

- De maîtriser les impacts sur le fonctionnement de la ville (circulation, accès riverains...) par la mise en place de mesures compensatoires et un phasage adapté ;
- D'ordonner les travaux de surface et du tunnel afin de respecter un planning le plus optimal possible ;
- De définir des zones de travaux suffisantes pour réaliser les travaux dans des conditions économiques acceptables.

De coordonner les travaux du projet du Tramway T7 avec les projets connexes.

### III.IV.2 Consistance des différentes phases de travaux considérées

Les travaux seront réalisés en 7 phases principales décrites ci-après.

Le phasage et l'ordonnement des travaux seront organisés en distinguant les lots techniques en programmant les interventions par tronçon géographique.

#### 1. Travaux préalables

Les travaux préalables contiennent les différents travaux nécessaires à la préparation des emprises pour les travaux du tramway. Ils contiennent :

- Les travaux préparatoires de libération des emprises qui consistent en de petits travaux comme l'abattage d'arbres, la dépose de mobilier urbain, les petites démolitions (clôtures, murets...).
- Les déviations de réseaux enterrés qui se trouvent sous l'emprise de la plateforme du futur tramway. La coordination des travaux entre les différents intervenants est essentielle dans cette étape.
- La démolition des ouvrages existants. Il s'agit du comblement des passages souterrains situés le long de la RN7. Ces travaux peuvent être réalisés dans la même temporalité que les déviations de réseaux.
- Géotechnique. Pour les travaux de la section souterraine, des analyses géotechniques préalables devront être réalisées (sondages, relevés caves et fondations...).

## 2. Travaux de génie civil du tunnel et de la station souterraine

La section en tunnel est réalisée après le dévoiement des réseaux, et la démolition des passages souterrains Flammarion et Observatoire. Des déviations provisoires des réseaux peuvent être nécessaires pendant les travaux du tunnel et de la station enterrée.

## 3. Travaux de voirie

Les travaux de voiries comprennent la réalisation de voiries provisoires et définitives ainsi que les trottoirs et aménagement finaux (plantations, mobilier urbain...). Ils sont réalisés par section et de manière à maintenir les cheminements piétons et, au maximum, la circulation des véhicules et le stationnement livraisons.

Pour maintenir les accès riverains et les cheminements piétons, des passerelles métalliques sécurisées pourront être mises en place.

Les aménagements de voirie sont réalisés en deux temps :

- Des aménagements provisoires qui seront mis en place juste après les travaux de déviations de réseaux, et serviront pendant toute la durée des travaux de la plateforme tramway
- Des aménagements définitifs qui seront mis en place après finalisation des travaux sur la plateforme tramway.

## 4. Travaux de plateforme

Les travaux consistent à réaliser :

- les terrassements, le génie civil des massifs des poteaux supports de la Ligne Aérienne de Contact (énergie de traction), et le béton de la plateforme tramway proprement dite ;
- la pose de la multitubulaire qui devra accueillir l'ensemble des câbles nécessaires tout au long de la ligne tramway : alimentation électrique des équipements fixes, fibres optiques, système d'exploitation, billettique et gestion technique centralisée ;
- Pose de la voie ferrée ;
- Génie civil des stations (quais).

Ils seront réalisés par section, dans des emprises fermées (barrières de chantier). Les emprises seront réduites au maximum dans l'espace et dans le temps et tiendront compte des besoins du milieu urbain impacté par les travaux.

Compte tenu des besoins de circulation des véhicules de chantiers, l'emprise des travaux sera toujours plus large que celle de la future plateforme elle-même.

Les travaux de plateforme peuvent démarrer, par tronçon géographique, dès que les aménagements provisoires de voirie sont réalisés.

## 5. Equipements du tunnel et de la station souterraine

Il s'agit de mettre en place les équipements spécifiques au tunnel et à la station enterrée : éclairage, ventilation, escaliers mécaniques...

## 6. Equipements en section aérienne

Il s'agit des équipements finaux qui permettent d'assurer le fonctionnement de la ligne et de ses abords, c'est-à-dire la mise en place de la LAC (pose des poteaux préfabriqués et de la ligne aérienne de contact), de la signalisation routière et ferroviaire, des équipements de station (armoires, mobilier, éclairage, billettique...), l'alimentation en énergie, ...

Les travaux de mise en place de la signalisation routière sont réalisés en deux temps : la signalisation provisoire de chantier pendant les travaux puis la signalisation définitive. De même pour l'éclairage.

La majorité de la pose des équipements peut débuter dès que les travaux de plateforme et de voie ferrée sont terminés. La LAC est posée en fin de chantier.

Le raccordement des équipements type vidéo, Systèmes d'Aide Exploitation et Information des Voyageurs (SAEIV) et billettique a également lieu en fin de chantier.

## 7. Essais et marche à blanc

La phase d'essai suit un programme qui sera déterminé dans les études ultérieures. Ils permettront de vérifier le fonctionnement de la ligne du prolongement T7 Athis - Juvisy et le bon fonctionnement de l'ensemble de la ligne « Villejuif - Juvisy ».

Cette phase intègre une période de marche à blanc et de formation des conducteurs.

## III.IV.3 Organisation et planning des travaux

### III.IV.3.1 Tronçons de phasage

Les travaux de la section [aérienne](#) seront organisés en 9 tronçons.

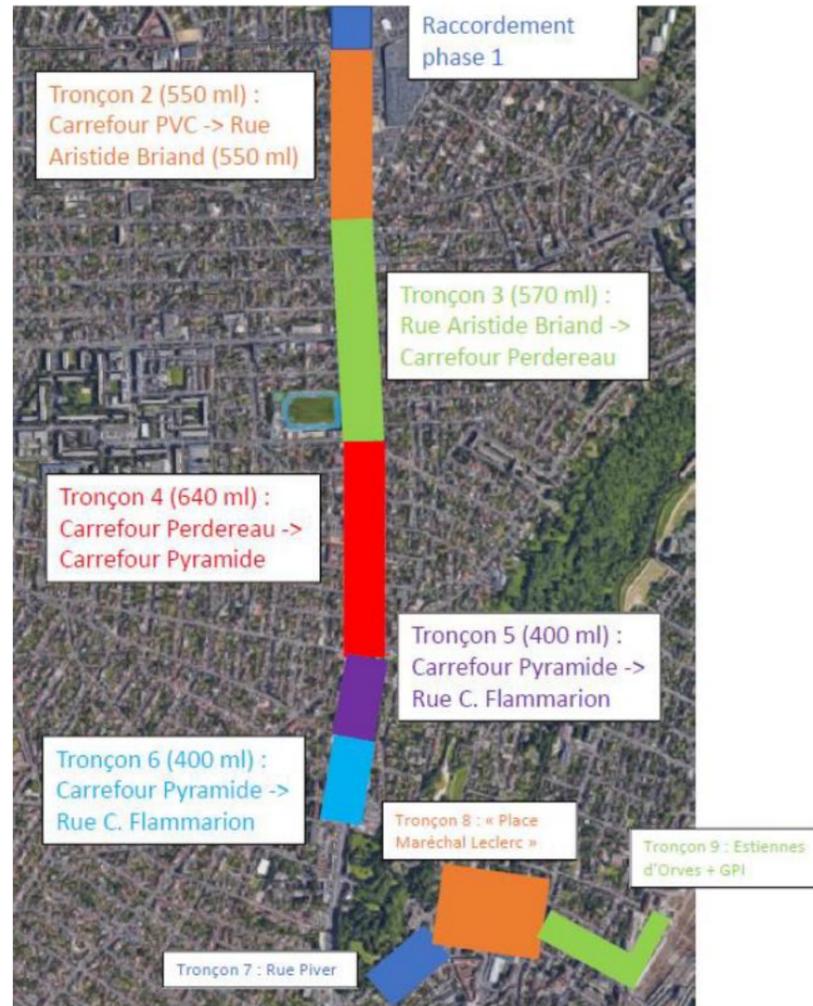


Figure 71 : Illustration des tronçons de phasage travaux

### III.IV.3.2 Principes de phasage

Les études actuelles ont permis de séparer en 2 grand types les principes de phasage.

#### III.IV.3.2.A Phasage RN7

Le linéaire d'aménagement se décompose en 6 tronçons, dont le tronçon 1 concernant le raccordement à la ligne T7 phase 1 au nord du projet.

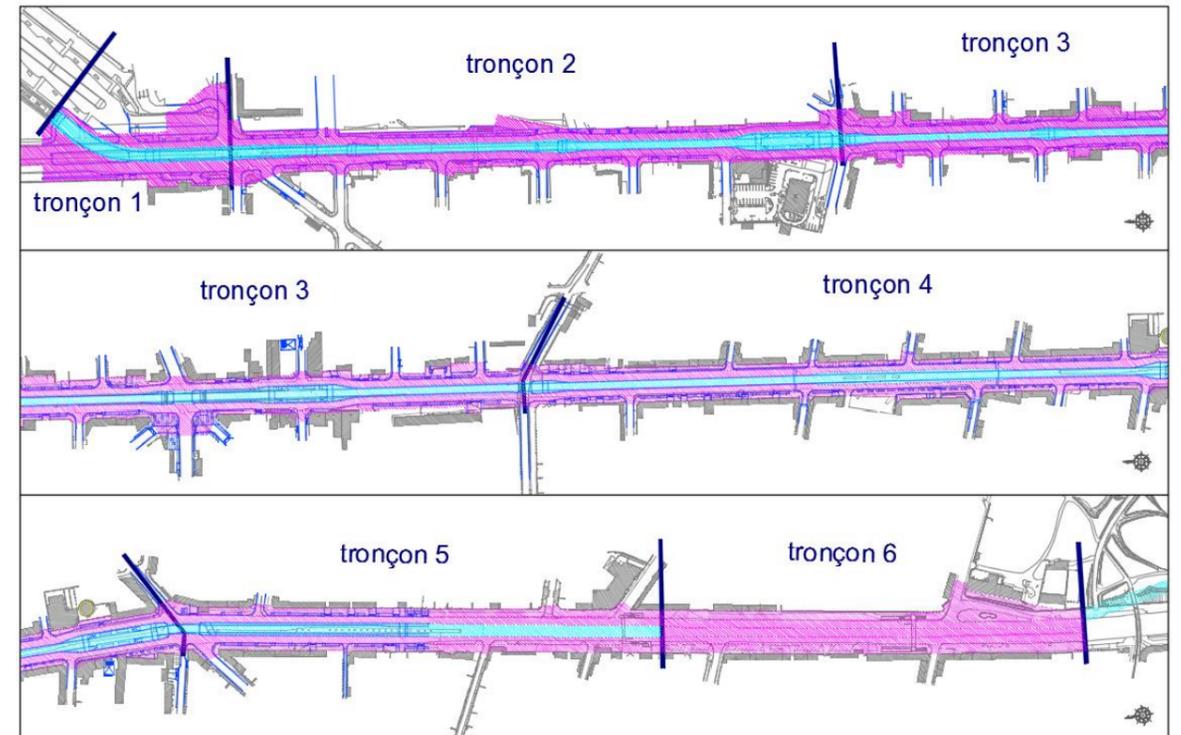


Figure 72 : Illustration des tronçons de phasage travaux sur la RN7

N° tronçon	Description du tronçon	Longueur (m)
1	Raccordement sur la ligne T7 phase 1	70
2	Carrefour PVC -> Rue Aristide Briand	550
3	Rue Aristide Briand -> Carrefour Perdereau	570
4	Carrefour Perdereau -> Carrefour Pyramide	640
5	Carrefour Pyramide -> Rue Camille Flammarion	400
6	Rue Camille Flammarion -> Station Observatoire	400

Tableau 4 : Récapitulatif des tronçons de phasage travaux sur la RN7

Les travaux sur la RN7 démarreront par le traitement des carrefours désignés comme « points durs » pour la réalisation du projet. Ces travaux permettront d'assurer une fluidité du trafic pendant les travaux linéaires du secteur aérien et de ne plus avoir la nécessité de fermer la traversée de ces carrefours. Pendant les travaux de carrefour, des déviations PL et VL sont proposées pour approbation des exploitants des voies déviées et des voies utilisées pour les déviations.

En section courante sur la RN7, les travaux sont réalisés en 5 phases en commençant par les aménagements provisoires et les aménagements des carrefours « points durs ». Ces travaux sont nécessaires pour permettre les travaux du souterrain et pour réduire la gêne envers les usagers de la RN7 et des rues adjacentes à fort trafic pendant la longue phase de travaux des aménagement linéaires prévue.

Sont ensuite réalisés, chronologiquement :

- la réalisation des travaux de réseaux, d'aménagement des voiries et trottoirs Est et Ouest et des infrastructures de la plateforme du Tram jusqu'au béton de fondation ;
- la pose des voies, mâtage des poteaux LAC<sup>9</sup> et finitions de plateforme ;
- l'aménagement des tronçons 5 et 6 aériens, le déploiement des systèmes et le déroulage de la LAC ;
- l'engazonnement, la fin d'aménagement du tronçon 6 et la mise sous tension.

Dans le cadre des travaux, la création des voiries élargies nécessaires au maintien des 2 x 2 voies sera réalisée aussi souvent que possible. Les aménagements de voirie et l'élargissement nécessaire seront exécutés préalablement aux travaux de structure de la plateforme tramway pour assurer la circulation de la RN7 en 2x2 voies. Il est important de noter que c'est le tronçon 3 qui doit être réalisé en premier, de par les enjeux liés à l'assainissement de la plateforme : Création d'un bassin de rétention et d'un collecteur sous la chaussée récupérant également des eaux de plateforme d'autres tronçons.

Les couches de roulement définitives devront être réalisées de nuit, en pleine largeur de voie (5,80 m) afin de limiter les joints d'enrobés.

Concernant le tronçon 6, où se situent les tranchées ouverte et couverte, les principes de phasage pourront être reconduit sous réserve que les travaux liés aux tranchées soient terminés.

### III.IV.3.2.B Phasage centre-ville de Juvisy

Afin d'éviter une circulation de chantier sur des ouvrages terminés, les travaux doivent démarrer par le tronçon 9. Le carrefour Estienne d'Orves/Gaulois devra être traité en premier, dans le but d'éviter une circulation de chantier sur des ouvrages terminés et par le trottoir au droit du supermarché pour assurer la circulation dans la rue du Maréchal Juin pendant les travaux d'aménagement de la station.

Tout au long de l'avancement des travaux, tronçon 9, 8 et enfin 7, des déviations seront mises en place pour maintenir les circulations. Les zones de travaux seront réalisées à minima jusqu'au structures de chaussée pour permettre la circulation sur les nouveaux

aménagement dans le cadre des déviations (les couches d'enrobés définitives pourront être réalisées de nuit).

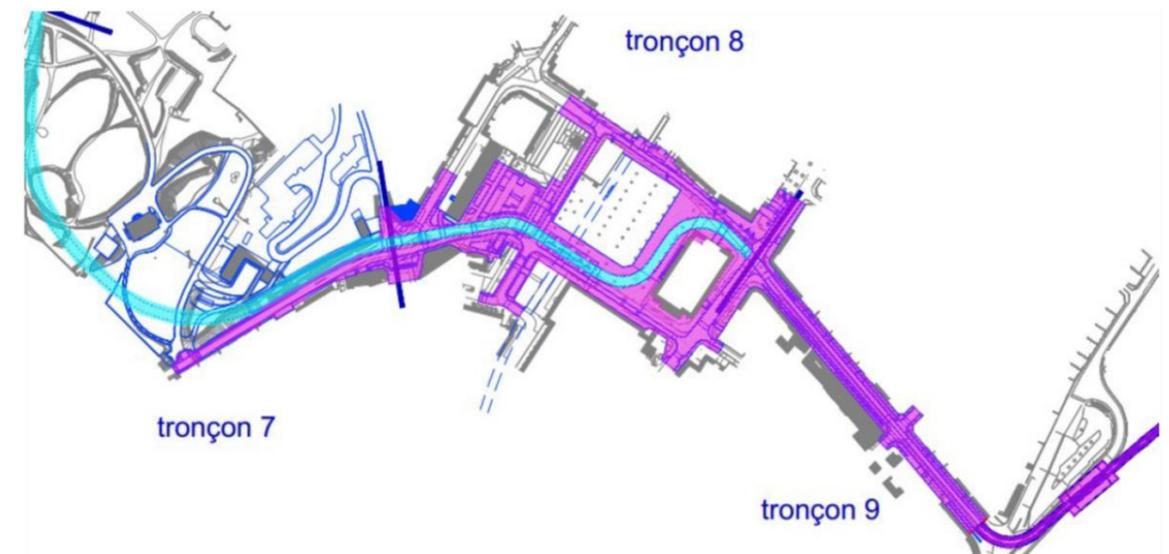


Figure 73 : Illustration des tronçons de phasage travaux dans le centre-ville de Juvisy-sur-Orge (source : Pro, mai 2021)

La rue Piver, elle, sera traitée en dernier de par la très forte proximité avec les ouvrages souterrains et après les travaux de Gros Œuvres de ces ouvrages. Des travaux préparatoires seront nécessaires pour coordonner l'emprise nécessaire aux travaux de GC pour la circulation des engins de chantier et l'emprise nécessaire pour maintenir un sens de circulation de la rue Piver.

Pendant les travaux d'ouvrages souterrains, la rue passera à sens unique en entrant dans Juvisy centre et des déviations véhicules et bus seront mises en place. Les travaux d'aménagements, restructuration de la rue de façade à façade, nécessiteront la fermeture de la rue Piver et des déviations seront mises en place pour les deux sens de circulation.

Le phasage a été pensé pour maintenir la circulation des bus autant que faire se peut dans le centre-ville. A ce stade des études, des déviations pour le maintien de la circulation des bus dans le centre-ville et des déplacements ponctuels d'arrêt de bus sont proposées pour être soumis à l'approbation de l'exploitant.

<sup>9</sup> LAC : Ligne Aérienne de Contact.

### III.IV.3.2.C Durée et planning consolidé des travaux

La concaténation des données collectées lors du PRO et les textes réglementaires ont permis la consolidation du planning général de l'opération. Le démarrage des travaux est conditionné aux prérequis suivants :

- L'obtention de l'approbation du DPS ;
- L'obtention de l'arrêté d'autorisation environnementale ;
- L'attribution des marchés de travaux ;
- L'obtention des autorisations d'urbanismes pour Athis-Mons et Juvisy-sur-Orge et leur délai de purge ;
- L'obtention d'autorisations diverses (bruit de chantier, vidéosurveillance, ...).

Et par tronçon, il est conditionné à :

- La fin des travaux concessionnaires ;
- La libération des emprises foncières.

La confirmation du régime d'autorisation du projet dans le cadre de la Loi sur l'eau a permis de qualifier le chemin critique du planning de l'opération pour le démarrage des travaux. C'est la procédure d'autorisation environnementale qui le constitue :

- Rédaction du dossier Loi sur l'eau intégré au dossier d'autorisation environnementale ;
- Dépôt du dossier d'autorisation environnementale ;
- Organisation et mise en œuvre de l'enquête publique ;
- Transmission du rapport du commissaire enquêteur après l'enquête publique ;
- Démarrage des travaux.

**La planification du projet T7 dans les hypothèses actuelles amène à une date de démarrage des travaux en avril 2023.**

La fiabilisation du planning travaux a permis de mettre en évidence le chemin critique pour la mise en service commerciale :

- Travaux aux carrefours en amont de l'intervention des travaux de GC pour répondre aux demandes d'accessibilité et de fluidité du trafic pendant les travaux ;
- Démarrage des travaux de la section enterrée ;
- Tranchée Couverte côté Piver ;
- Tranchée Ouverte côté Piver ;
- Creusement du tunnel ;
- Voie ferrée dans le tunnel ;
- Tirage LAC / Equipement tunnel / Déploiement systèmes ;
- Mise sous tension ;
- Essais / Formations ;
- Marche à blanc ;
- Mise en service commerciale.

**La planification du projet T7 dans les hypothèses actuelles amène à une date de mise en service de la ligne à l'horizon 2030.**

### III.IV.4 L'allotissement

La stratégie d'allotissement a pour objectif de limiter les risques de surcout pour le client tout en disposant des meilleurs spécialistes sur les métiers régaliens de la construction d'un système de transport.

Les propositions qui sont formulées ont donc pour objectif de faciliter la traçabilité de la chaîne de responsabilités des entreprises lors de la réalisation des travaux. L'intention est donc de simplifier la chaîne de responsabilités sur les différents métiers et de performer le pilotage des différents intervenants. Il en découle une spécialisation des responsabilités en travaux. Par analogie, cette proposition sera plus vertueuse pour l'aspect sécurité pendant les travaux.

L'allotissement envisagé au stade actuel des études prend en compte :

- Un souci de cohérence économique à la fois global, mais également local : pour certains travaux spécifiques, les entreprises ne pourront être considérées comme locales. Il s'agit des travaux de voie ferrée, de ligne aérienne de contact, d'énergie, de signalisation ferroviaire, ... ;
- Le découpage des travaux pour d'autres items devra permettre d'ouvrir les marchés de travaux aux entreprises locales, en essayant toutefois de ne pas trop découper le chantier, tout en permettant aux entreprises de s'insérer dans des groupements en tant que co-traitant ou sous-traitant ;
- Pour certains marchés, ne pas découper la ligne en plusieurs lots est impératif pour garantir la fonctionnalité et / ou la cohérence d'ensemble : c'est le cas pour les systèmes linéaires comme la voie, l'énergie, la LAC, la signalisation ferroviaire, la signalisation tricolore, les mobiliers de station, et dans une moindre mesure, l'éclairage public ;
- Un autre objectif souhaité est également de profiter de l'effet de masse des travaux pour obtenir une performance économique importante et une massification des frais généraux (frais de chantier, études exécution...) pour mieux les amortir ;
- Les retours d'expérience sur les différents chantiers permettent de développer la proposition d'allotissement avec un regard critique sur les contraintes techniques liées à l'allotissement rencontrées en travaux sur des projets similaires. L'allotissement proposé tente ainsi de limiter dans la limite du possible les interfaces techniques afin de sécuriser les délais et ainsi les risques financiers du chantier.

Pour les raisons évoquées ci avant et qui sont développées dans la notice d'allotissement, le découpage des marchés est indiqué ci-dessous :

- 1 marché travaux préparatoires ;
- 2 marchés d'aménagements urbains (un secteur RN7 et un secteur Juvisy) intégrant les mobiliers urbains (hors mobilier de station) et l'éclairage public ;
- 1 marché bâtiment pour les PR + courants forts ;
- 1 marché voie ferrée + plateforme + LAC ;
- 1 marché SLT ;
- 1 marché espaces verts (hors ouverture des fosses, hors sedum de la plateforme tramway) ;
- 1 marché mobilier des stations aériennes ;

# Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY



MARÉCHAL LECLERC



OBSERVATOIRE



PYRAMIDE



STADE DELAUNE



LE CONTIN



ATHIS-MONS



- 1 marché GC et second ouvre du secteur enterré avec intégration de la station « Observatoire »;
- (hors périmètre : un ou plusieurs marchés pour le renforcement de l'ouvrage annexe de l'Orge, les systèmes et CFA (courant faible) divers et SIGF (signalisation ferroviaire), le matériel roulant, les déviations des réseaux concessionnaires).

## III.IV.5 Bases vies

La dernière phase d'étude étudiait l'opportunité d'utilisation de deux parcelles foncières situées le long de la RN7, au niveau du terminus Portes de l'Essonne de la ligne tramway T7 phase 1.

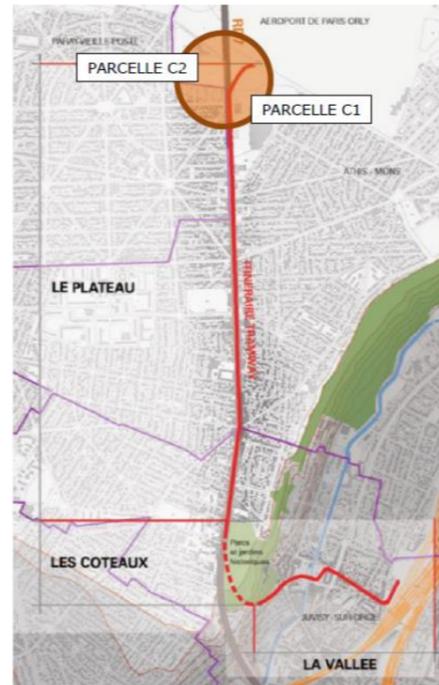


Figure 74 : Plan de localisation des parcelles identifiées



Figure 75: Les parcelles identifiées

**Les différents échanges avec les collectivités publiques durant les différentes phases d'étude n'ont pas permis d'infirmer ni de confirmer cette solution à l'heure actuelle.**

Des discussions avec la commune de Paray-Vieille-Poste ont permis d'identifier certaines zones pouvant servir ponctuellement pour le dépôt de matériaux.

A Juvisy-sur-Orge, la commune suggère que la base-vie T7 prenne l'emplacement des cantonnements de l'opération « GPI ». Il s'agit du terrain SNCF dénommé « SERNAM » (ancien site de fret de cette ancienne filiale SNCF).



Figure 76 : La parcelle SNCF "SERNAM" et les travaux "GPI"

**Ce point nécessitera d'être approfondi dans la suite des études.**

Concernant la base-vie pour la station enterrée, deux emplacements ont été envisagés. En particulier le projet prévoit l'implantation des modules nécessaires sur 2 zones à proximité du carrefour de l'Observatoire :

- Une zone sous la passerelle piétonne au sud du carrefour, pour la base vie « Compagnons » ;
- Une zone dans la rue de l'Observatoire pour la base vie « Direction de travaux », dans l'emprise actuelle des places de stationnement.

Il est important de noter que l'utilisation de la rue de l'Observatoire pour implanter la base vie s'accompagne d'une modification de la circulation :

- La rue est fermée mais l'accès depuis l'est de la rue (depuis le rondpoint situé au croisement des rues Observatoire/Flammarion/Raspail) est maintenu pour les riverains ;
- L'accès au carrefour de l'Observatoire depuis cette rue est fermé à toute circulation.

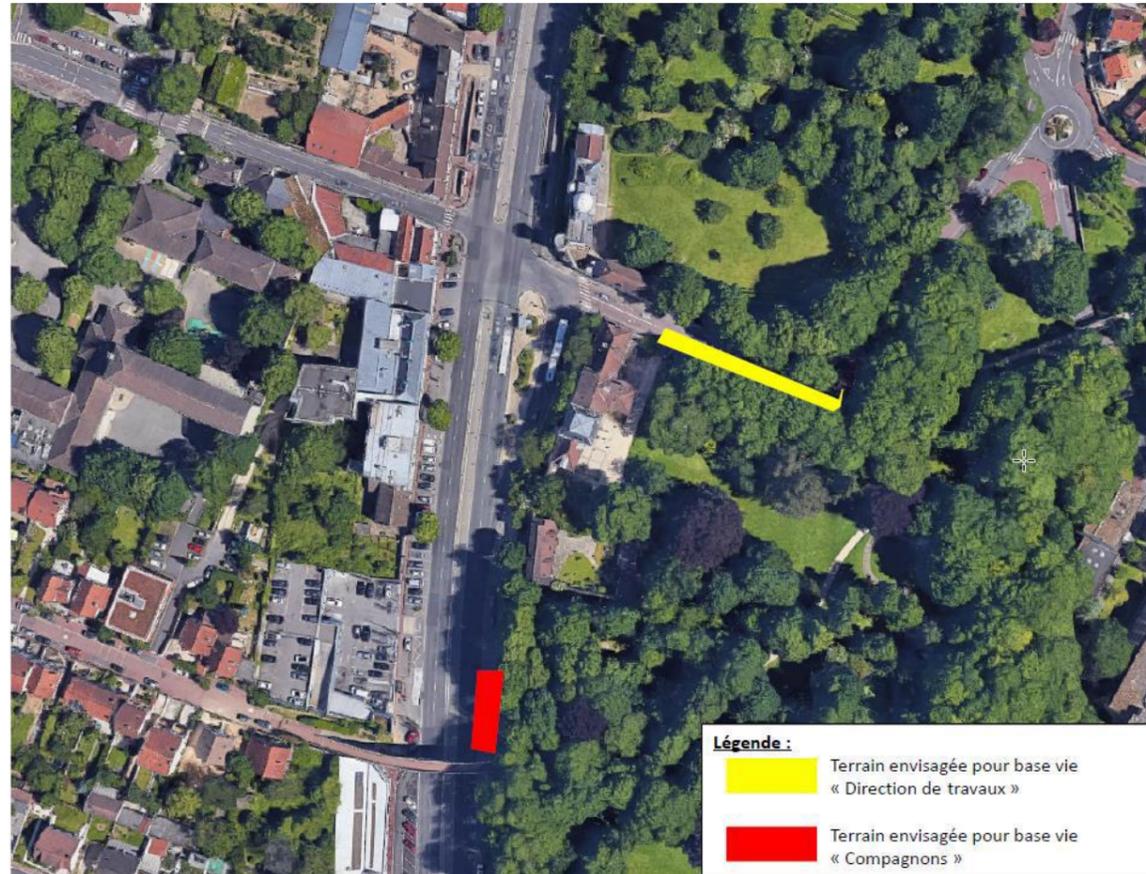


Figure 77 : Localisation des zones envisagées pour les travaux de la station enterrée

## III.V ESTIMATION DES RESIDUS ET DES EMISSIONS ATTENDUS

### III.V.1 Phase travaux

#### III.V.1.1 Pollution de l'air

En phase travaux, les émissions du projet en termes de polluants atmosphériques proviennent essentiellement :

- Des engins de chantier qui sont les principaux émetteurs de polluants atmosphériques ;
- Des travaux de terrassement et de creusement, générateurs de poussières soulevées par les vents et/ou dispersées par les camions de transport de matériaux fins (sable par exemple) ;
- De l'envol de poussières liées à la circulation des engins sur les pistes ;
- Des émanations des produits volatils irritants (produits chimiques, liants hydrauliques).

#### III.V.1.2 Bruit

En phase chantier, les déplacements et l'utilisation des engins peuvent être une cause non négligeable de bruit.

Ces nuisances seront différentes en fonction de la position du chantier et de la nature des travaux. Les principales sources de nuisances acoustiques durant les travaux sont les mêmes quelles que soient les activités de travaux en cours (dégagement des emprises, terrassement, etc.). Elles proviennent principalement :

- Du bruit des différents engins (engins de démolition, engins de terrassement, etc.) et celui des avertisseurs sonores (radars de recul) ;
- Du bruit de moteurs compresseurs, groupes électrogènes, etc. ;
- Du bruit des engins et matériels divers utilisés pour les coupes et abattages d'arbres (tronçonneuses, etc.) ;
- Du bruit des installations de chantier ;
- Du bruit lié au trafic induit sur le réseau routier aux alentours de la zone de travaux (poids-lourds pour le transport de matériaux et véhicules légers pour le déplacement des hommes intervenants sur le chantier).

Les travaux de terrassement, de démolition et de réalisation des fondations sont les plus bruyants.

Pendant les terrassements, le bruit sera lié aux engins de terrassements (camions benne, pelle hydraulique, etc.) et aux avertisseurs sonores des engins de chantier, aux brises roches hydrauliques et aux foreuses.

Le déchargement d'éléments préfabriqués (plateforme, dalles, appareils de voie...) pourra également être source de nuisances sonores.

A noter que lors des travaux de nuit, l'ambiance sonore générale autour du chantier sera apaisée, faisant de ce dernier une importante source de nuisances sonores. Les opérations de nuit sont cependant très limitées à l'échelle du chantier.

**Ces émissions sonores rentreront toutefois dans le bruit de fond lié au trafic automobile.**

### III.V.1.3 Vibrations

Les vibrations sont potentiellement dues aux terrassements en fonction de la solution retenue pour les travaux. Aucun terrassement par minage ne sera réalisé.

Une étude de sensibilité au tassement a été faite pour les bâtiments à proximité des travaux souterrains. Des mesures préventives seront prises pendant les travaux. Par ailleurs, une attention particulière sera portée aux vibrations à proximité du bâtiment de l'Observatoire. Les mesures nécessaires seront prises en conception et en travaux en fonction des résultats de l'étude acoustique.

### III.V.1.4 Emissions lumineuses

De façon temporaire et en phase chantier, des émissions lumineuses seront susceptibles d'être produites :

- Par les phares des engins de chantier, les signaux lumineux du chantier, les gyrophares... Ces éclairages restent d'intensité mesurée et ne sont présents que ponctuellement, notamment lors des travaux en saison hivernale où la luminosité naturelle est de plus courte durée.
- Des émissions lumineuses supplémentaires pourront être produites lors des phases de travaux réalisées de nuit. Celles-ci sont susceptibles d'occasionner des nuisances supplémentaires, ces émissions sont cependant temporaires.

Lors de la définition fine du phasage des travaux, un équilibre entre travaux de jour et de nuit sera recherché, en concertation avec les services de l'État et les collectivités, pour permettre de réaliser des travaux dans le respect du planning contractuel tout en limitant les nuisances lumineuses nocturnes.

### III.V.1.5 Déchets

Tout chantier est à l'origine de la production de différentes catégories de déchets qui n'ont pas les mêmes effets et la même dangerosité. La mauvaise gestion des déchets peut entraîner une pollution du site et dégrader l'image du chantier.

Deux typologies de déchets sont définies à l'article R. 541-8 du code de l'environnement :

- Les Déchets Dangereux (DD) : ce sont des déchets présentant au moins une propriété qui rend le déchet dangereux. La dangerosité repose sur une liste de 15 critères précisés à l'annexe I de l'article R. 541-8 du code de l'environnement ;
- Les Déchets Non Dangereux (DND) : tous les déchets non définis comme dangereux. Parmi les déchets non dangereux, on distingue les inertes et les non inertes. Déchets inertes : « tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine » (article R. 541-8 du code de l'environnement).

Trois catégories de déchets peuvent ainsi être déclinées :

- Les déchets dangereux (exemples : bois traités par une imprégnation...);
- Les déchets non dangereux non inertes (exemples : terres excavées, matières plastiques, déchets de construction en mélange) ;
- Les déchets non dangereux inertes (exemples : mélange bitumineux béton d'ouvrage d'art ou de fondations terres excavées...).

Dans le cadre du présent projet il n'est pas possible de quantifier les déchets produits mais, au-delà de l'estimation des déchets générés par le chantier, tous les intervenants de chantier (maîtres d'ouvrage, entreprises, maître d'œuvre) devront appliquer les dispositions en matière d'organisation et de suivi de l'évacuation des déchets consignés dans les différents documents de référence de gestion des déchets établis par le code de l'environnement.

Ces dispositions visent notamment à :

- Prévenir la production des déchets : selon la Directive cadre déchets, « prévenir, c'est mettre en œuvre toute mesure permettant de réduire la quantité de déchet, les effets nocifs des déchets produits et la teneur en substances nocives des matières premières, et ce, avant que les produits ne deviennent des déchets » ;
- Préparer les déchets en vue de leur réemploi : c'est-à-dire suivre les méthodes pour le tri des différents déchets de chantier (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations etc.) et pour la mise en place des centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de traitement vers lesquels seront acheminés les différents déchets, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir ;
- Recycler et valoriser les déchets ;
- Suivre les modalités retenues pour assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité des déchets afin de les éliminer de manière sûre et dans des conditions respectueuses de l'environnement.

Les entreprises retenues pour la réalisation des travaux établiront un Schéma d'Organisation de Suivi et d'Élimination des Déchets (SOSED) identifiant tous les types de déchets susceptibles d'être produits au cours du chantier.

Un Plan de Gestion des Déchets (PGD) identifiera les filières les plus proches du chantier et précisera les principes de valorisation des déchets en donnant la priorité à la réutilisation et au recyclage. Les éléments de traçabilité de l'élimination des déchets seront intégrés dans ce plan. En outre, il sera interdit de brûler, d'abandonner, d'enfermer, d'enfouir les déchets et de les mélanger.

Les déchets qui sont éliminés par des filières adaptées sont transportés sur les sites de travaux jusqu'au centre d'élimination ce qui va générer des flux de camions supplémentaires responsable de certaines nuisances (bruit, pollution, circulation).

## III.V.2 Phase exploitation

### III.V.2.1 Pollution de l'air

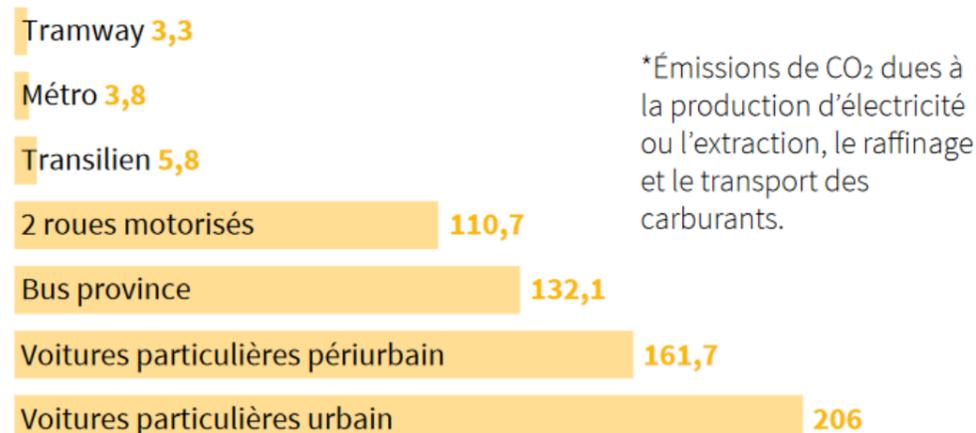
En phase exploitation la seule pollution atmosphérique générée par le tramway est issue de :

- La production d'énergie nécessaire au fonctionnement du matériel roulant ;
- De la friction du matériel roulant sur les rails, de l'usure des freins, etc.

Ces émissions sont toutefois à relativiser avec les autres modes de transports, tous plus émetteurs de pollutions que le tramway qui reste le moyen de transport le plus responsable en termes de qualité de l'air :

#### ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub>\* DES TRANSPORTS URBAINS ET PÉRIURBAINS

en grammes de CO<sub>2</sub> par passager par kilomètre



Sources : Deloitte pour l'ADEME « Étude sur les efficacités énergétiques et environnementales des modes de transports » 2008 (données 2005); RATP 2018

Figure 78 : efficacité énergétique des modes de transports

### III.V.2.2 Bruits et vibrations

En phase exploitation, le projet sera source de nuisances acoustiques dues à la circulation du tramway sur les rails.

Cependant, ces nuisances sont à relativiser du fait de la localisation de la ligne de tram dans un espace urbanisé, notamment sur la RN7 et seront donc « noyées » dans le bruit de fond automobile.

L'origine des vibrations est l'excitation dynamique de la roue sur le rail. Les trois mécanismes principaux sont :

- L'excitation par les défauts de surface de roulement,
- L'excitation d'impact (liée aux défauts macroscopiques),
- L'excitation paramétrique liée au travelage de la voie.

La transmission des sollicitations se propage dans le sol et aux ouvrages de génie civil jusqu'aux fondations des immeubles et provoque des nuisances aux riverains. Il est recommandé de ne pas dépasser 66 dBv (seuil de sensibilité ressenti) de vitesse vibratoire, référence 5.10-8 m/s au seuil des bâtiments d'habitation.

Les vibrations générées par le matériel roulant ont une énergie vibratoire de l'ordre de 80 dBv dans la bande de fréquence 10 à 100Hz.

Les vibrations s'amortissent avec la distance. On admet 1dB/m d'amortissement pour les ondes de surface et de volume, soit environ 12 à 14dB pour une distance de 12 m. En fonction de ces critères, il est nécessaire d'adopter sur les voies en milieu urbain des solutions techniques garantissant un environnement vibratoire de qualité, dont l'énergie sera inférieure au seuil ressenti.

Le bruit émis par le passage d'une rame est la somme de bruits de différentes origines :

- Bruit de roulement émis au contact,
- Bruit rayonné par les caisses des boggies,
- Bruit des auxiliaires (compresseur, ventilation, etc...),
- Bruit d'origine aérodynamique,
- Bruit réverbéré par la plate-forme voie,
- Bruit d'exploitation : avertisseur.

Parmi les bruits émis par le contact, les crissements sont les plus difficiles à maîtriser. La différence de l'avance des deux roues d'un même essieu dans les courbes dont le rayon est inférieur à 80 m environ entraîne un contact par à-coup, ainsi qu'une excitation vibratoire de la roue sur le rail. La combinaison de ces phénomènes génère des bruits dans les fréquences aiguës, dénommés crissements.

Des mesures vibratoires seront réalisées après la mise en exploitation.

L'ensemble des effets et mesures concernant les bruits et vibrations sont présentés partie V *Evaluation des incidences et mesures associées*



### **III.V.2.3 Emissions lumineuses**

La luminosité sera réglée de manière à respecter les normes en vigueur (arrêtée du 27 décembre 2018) pour assurer un éclairage suffisant pour les PMR (20 Lux maximum).

La lumière qui accompagne le cheminement piéton fluctuera. Selon différents paramètres, elle s'adaptera et le système d'éclairage piéton sera tourné vers le trottoir. Par ailleurs cela participe à limiter les consommations énergétiques et les impacts écologiques.

### **III.V.2.4 Déchets**

Le projet est générateur de déchets dans le cadre de l'entretien des dépendances vertes (déchets verts) et de l'entretien des rames de tramways. Ces déchets sont alors gérés conformément à la réglementation en vigueur et à la politique Environnement de l'exploitant.

On notera par ailleurs que des déchets seront également générés par les usagers. Dans ce cadre, des poubelles seront mises à disposition des usagers, conformément à la politique de l'exploitant. Ces déchets seront collectés et acheminés vers des structures appropriées.

### **III.V.2.5 Radiations et ondes électromagnétiques**

En phase exploitation, les riverains et travailleurs (notamment agents des sous-stations) peuvent être exposés au champ électromagnétique généré par les postes de redressement (sous stations d'alimentation du tramway) ou par le courant de traction circulant dans les caténaires.

Les voyageurs et le personnel du tramway peuvent être soumis au champ magnétique (créé par le courant de traction) dans le tramway ou sur les quais.

Les champs magnétiques générés par le tramway sont des champs de basses fréquences et n'auront donc aucun effet avéré sur le long terme.

En l'état actuel des connaissances, il est difficile d'apprécier avec précision les effets des champs électromagnétiques générés par le projet.