



LA SOIE <> CHARPENNES

DOSSIER
D'ENQUÊTE PUBLIQUE
UNIQUE

Pièce C0

Résumé non technique

SOMMAIRE

A - INTRODUCTION	5
1 Objet du présent document	6
2 T9 en quelques mots	6
3 Cadre réglementaire	20
B - ETAT INITIAL DU TERRITOIRE, IMPACTS DU PROJET T9 ET MESURES ASSOCIEES.....	22
1 Localisation du projet et aires d'étude.....	23
2 Précisions méthodologiques.....	23
3 Climat, eau et milieu aquatique, des enjeux saillants de la Métropole de Lyon ♦.....	24
4 Topographie et géologie : entre caractéristiques naturelles et interventions humaines ♦.....	28
5 Une richesse écologique liée aux milieux aquatiques, alluviaux et à la nature en ville	28
6 Des territoires urbains denses non exempts de défis.....	31
7 Les sols et leur imperméabilisation, un enjeu pour la Métropole de Lyon	35
8 Des risques technologiques à prendre en compte, mais non dimensionnants	35
9 Transports : une voiture individuelle prépondérante mais confrontée à des congestions et des alternatives en cours de développement	37
10 Santé et cadre de vie: les pollutions de l'air, des sols, sonores, vibratiles, et lumineuses, enjeux des espaces urbains	39
11 Comment les principaux enjeux pourraient-ils évoluer sans T9 ?.....	42
C - ENJEUX ET IMPACTS DES TRAVAUX SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES	43
1 Déblais et remblais sur le terrain naturel actuel et dans le lit du canal de Jonage	44
2 démolitions et déchets : vers une démarche d'économie circulaire	45
3 Eaux et sols, des sujets d'attention pendant la phase chantier ♦.....	46
4 « intrusions » temporaires dans le paysage local et devant la façade de l'usine TASE.....	47

5 Des travaux bénéfiques pour l'emploi mais qui pourront ponctuellement gêner les commerces, activités et équipements en place	48
6 Consommation d'espaces et relocalisation des réseaux en place	49
7 Risques : interception de zones de danger ICPE.....	49
8 Modifications ponctuelles des conditions de circulation et de stationnement pour tous les modes 50	
9 Les travaux, une source de nuisances atmosphériques, sonores, vibratoires et lumineuses ...	51
10 Consommations énergétiques et émissions de gaz à effet de serre	53
D - VUE D'ENSEMBLE DU COÛT DES MESURES.....	54
1 Evaluation des coûts liés aux mesures ERC hors milieu naturel.....	55
2 Evaluation des coûts liés aux mesures ERC spécifiques au milieu naturel	56
E – EFFETS CUMULES ENTRE T9 ET LES AUTRES PROJETS PROCHES.....	58
1 Les projets dont les effets peuvent se conjuguer à ceux du T9.....	59
2 Analyse du cumul des incidences	59
F - ANALYSE SPECIFIQUE AUX INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT	61
1 Conséquences prévisibles de T9 sur l'urbanisation	62
2 Enjeux écologiques et risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles ou forestiers 62	
3 Analyse des couts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité	63
4 Évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet.....	63
5 Le trafic et l'ambiance acoustique.....	63
G - INCIDENCES NATURA 2000	65
1 Localisation du projet et Présentation Du site Natura 2000 concerné par l'étude d'incidences	66
2 Incidences du projet sur les sites Natura 2000	66
3 Conclusion de l'incidence du projet sur le site Natura 2000	66
H - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES PLANS, SCHEMAS, PROGRAMMES D'URBANISME ET DE GESTION DE L'EAU	67
1 Contexte réglementaire, documents d'urbanisme et analyse de la compatibilité.....	68
Plan	68

2

de Déplacement Urbain (PDU).....

68

3

Documents de planification et zonages de gestion des eaux ●

68

4

Trame verte et bleue ●

69

5

Prévention des risques naturels ●

70

6

Règlement d’assainissement du Grand Lyon ●

72

Périmètres

72

7

de protection de captages (PPC) ●

72

I - MOYENS DE SURVEILLANCE ET D’ENTRETIEN, D’INTERVENTION EN CAS D’INCIDENT OU D’ACCIDENT

73

1

Mesures de surveillance, d’entretien et d’interventions prévues pendant les travaux ●

74

2

Mesures de surveillance, d’entretien et d’intervention en phase d’exploitation ●

75

FIGURES

TABLEAUX

Figure 3: Plan des Voies Lyonnaises (Métropole de Lyon, 2022)..... 10

Figure 11: Parcours et stations du projet T9 (SYTRAL Mobilités, 2022) 11

Figure 12: Tronçons (ou ID) employés pour les études d'assainissement et de gestion des eaux pluviales du projet T9 (Artelia, 2022)..... 19

Figure 13 : Aire d'étude et périmètre projet de T9 (ARTELIA, 2022) **Erreur ! Signet non défini.**

Figure 15: Aire urbaine et étalement urbain dans les environs de T9 entre 1990 et 2018 (Corine Land Cover, IGN, 2021) 62

Figure 17: Vue sur la zone N de la Rize en sortie du pont de la Sucrierie (Google Maps, 2022) 62

Figure 18: Insertion prévue au niveau de la zone N de la Rize, en sortie du pont de la Sucrierie (AVP de T9, Métropole de Lyon, 2022)..... 62

Figure 19: Zone N de Saint-Jean est (Google Image, 2020) 62

Figure 20: Insertion dans la zone N de Saint-Jean Est (AVP T9, Métropole de Lyon, 2022) 62

Figure 21: Zone N de Saint-Jean ouest (Google Image, 2020) 62

Figure 22: Insertion dans la zone N de Saint-Jean Ouest (AVP T9, Métropole de Lyon, 2022) 62

Figure 23: Zone N de la rue du Canal, en bordure du canal de Jonage (Google Street View, 2022) 63

Figure 24: Insertion prévue au niveau de la rue du Canal et emprise de la zone N (AVP de T9, Métropole de Lyon, 2022)..... 63

Figure 25 : Localisation de l'emprise du projet et situation du projet par rapport aux sites Natura 2000 alentours 66

Figure 15. Localisation du projet et des éléments constitutifs du SRCE Rhône Alpes. 70

Figure 16 : Trames vertes et bleues identifiées dans le SRADDET en proximité du projet T9 70

Figure 28 : Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI du Grand Lyon, 2009)..... 71

Figure 29 : Périmètres de protection des captages AEP (Source : Servitudes du PLU-H du Grand Lyon, 2019) 72

Tableau 1: Analyse multicritères des deux options de tracé envisagées dans le quartier Saint-Jean (Egis, 2021).....**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 2: Tableau des correspondances entre les séquences d'aménagement de T9 et les tronçons employés dans le cadre de ses études d'assainissement et de gestion des eaux pluviales (Artelia, 2023)**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 3: Extrait de la nomenclature des projets soumis à évaluation environnementale (ou à examen au cas par cas), qui concerne le T9**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 4 : Résultats des calculs des couts collectifs induits par le projet en Millions d'Euros 2020 sur la période d'évaluation complète (2021 – 2140) 63

Tableau 5 : Tableau d'analyse de la compatibilité de T9 avec les documents d'urbanisme 68

Tableau 7 : Surveillance des ouvrages hydrauliques..... 75

A - INTRODUCTION

1 OBJET DU PRESENT DOCUMENT

En application du code de l'environnement, le projet T9 fait l'objet d'une étude d'impact dans le cadre de son Dossier d'Autorisation Environnementale et de la procédure de Déclaration d'Utilité Publique. À travers l'étude d'impact, le public peut appréhender l'insertion de T9 dans les territoires qu'il dessert et prendre connaissance des solutions retenues pour minimiser les incidences environnementales du projet.

 Le dossier d'enquête publique unique de T9 inclut aussi une demande d'autorisation des Installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) mentionnés au I de l'article L. 214-3 du code de l'environnement. Cette demande examine les impacts du projet sur l'eau et les milieux aquatiques, et présente les mesures proposées pour y remédier.

Ce dossier est porté par SYTRAL Mobilités, l'autorité organisatrice des transports publics de voyageurs, créé depuis le 1^{er} janvier 2022 en remplacement du Syndicat Mixte des transports pour le Rhône et l'Agglomération lyonnaise.

2 T9 EN QUELQUES MOTS

2.1 Principaux objectifs et genèse de T9

Le projet T9 consiste à créer une nouvelle ligne de tramway entre Vaulx-en-Velin-La Soie et Charpennes à Lyon/Villeurbanne. Cette ligne comprend près de 9 km d'infrastructure neuve et reprend les infrastructures T1/T4 existantes à partir de l'avenue Albert Einstein (Villeurbanne). Le projet a pour objectif de :

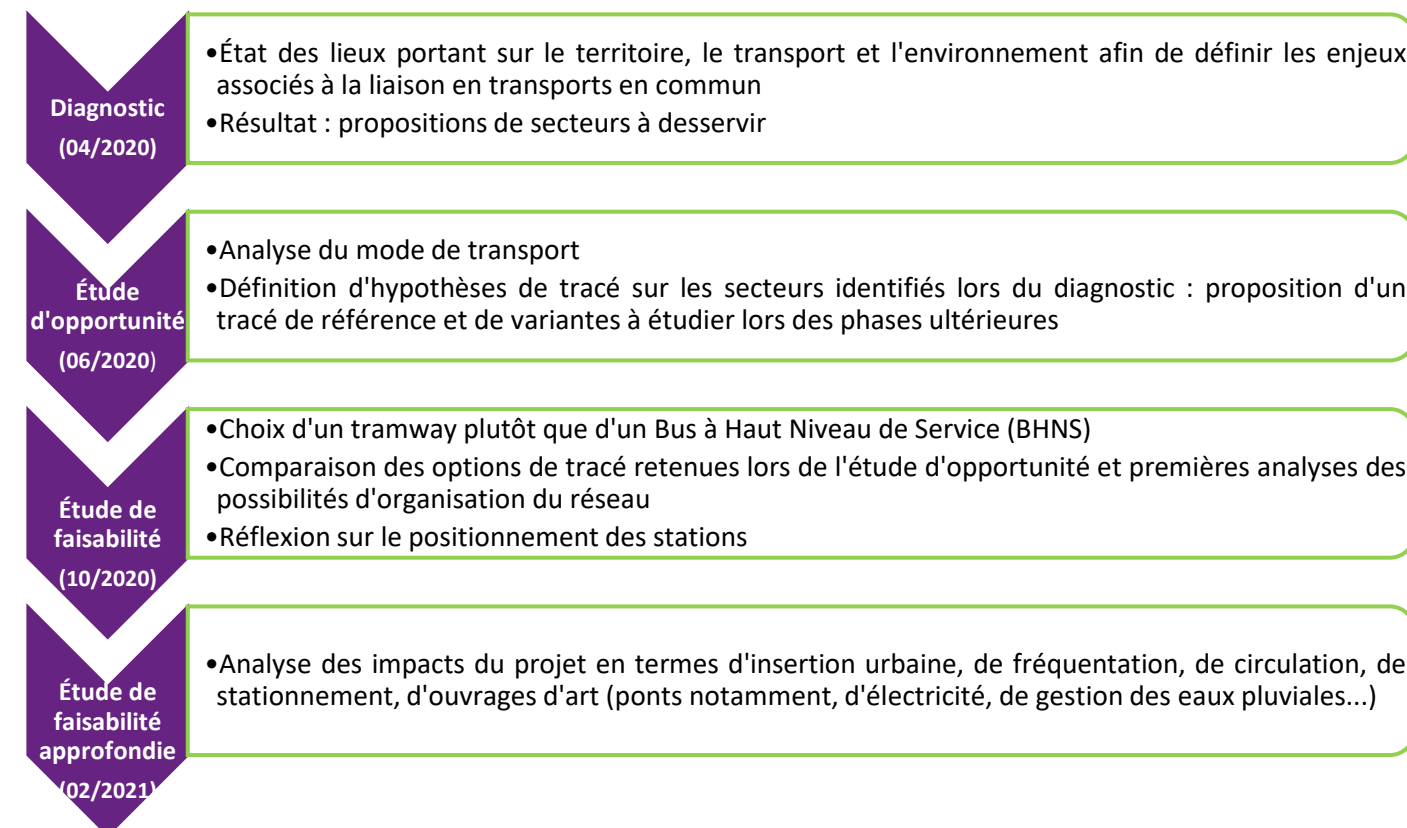
- **Encourager les alternatives à la voiture individuelle en proposant une offre de transports en commun plus riche et plus performante** y compris en modes ;
- **Améliorer le cadre de vie** en connectant les rives du canal de Jonage, en créant des espaces publics confortables et fédérateurs ;
- **Porter des ambitions environnementales** par des aménagements sobres et économes en ressources, ou en préservant et remplaçant la végétation.

Ce projet est porté par « Destinations 2026 », le plan de mandat voté par SYTRAL Mobilités pour la période 2021-2026. Cet axe de transport était déjà identifié dans les documents de planification de la Métropole de Lyon : le Plan de Déplacement Urbain ou PDU (1997 puis 2017-2030) et le Schéma de cohérence territoriale de l'agglomération lyonnaise, voté en 2010. T9 fait aussi écho à la dynamique de renouvellement impulsée par le Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain (NPNRU) dans plusieurs des quartiers qu'il dessert où le besoin de renfort de desserte en transports en commun a été soulignée.

2.2 Pourquoi ce projet ? Justification des choix effectués

2.2.1 Panorama des étapes et des décisions

Une **étude de faisabilité** en quatre étapes, dont les résultats sont résumés ci-après, a été la première étape de définition de T9.



La **concertation préalable** organisée entre le 23 août et le 23 octobre 2021 a aussi été riche en enseignements. Les avis des participants ont notamment éclairé les choix en matière d'opportunité du projet et de besoin de desserte, de tracé et d'implantation des stations, de cadre de vie autour de T9, de circulation et de stationnement, d'accessibilité, d'interactions avec les autres modes de transport, d'environnement et de travaux.

La concertation préalable puis le choix du tracé et de la position des stations acté par SYTRAL Mobilités en décembre 2021 ont alimenté les études de conception de T9.

2.2.2 Le mode de transport

Si le principe d'une liaison entre Villeurbanne et Vaulx-en-Velin-La Soie passant par les secteurs de renouvellement urbain des deux communes a été acté par les documents cadre de référence, le mode de transport n'était pas fixé. Deux options étaient envisagées : le tramway et le Bus à Haut Niveau de Service (BHNS).

L'estimation prévisionnelle de fréquentation de la ligne à l'horizon 2030, issue des études de faisabilité, était de 27 000 à 36 000 voyages par jour. Cette fréquentation correspond aux capacités du BHNS comme à celles du tramway. Le BHNS n'a cependant pas été retenu car :

- La fréquentation attendue à l'horizon 2030 était inférieure de 30% à celle du tramway ;
- Il conservait un caractère routier, moins favorable à l'apaisement de la circulation et à l'amélioration de la qualité de vie des usagers. Il ne permettait pas l'aménagement de plateforme engazonnée possible pour le tramway. Ainsi, il se prêtait donc moins à un remodelage de l'espace public ;
- Il présentait un « effet levier » de redynamisation urbaine moindre pour les quartiers traversés, notamment les quartiers NPNRU (Grande-île et Saint-Jean) et il constituait une réponse inadaptée aux préconisations de l'ANRU (Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine) ;
- Ce mode de transport favorisait moins le renouvellement des espaces traversés et la mixité sociale ;
- Il était moins compatible avec la création de nouveaux itinéraires modes doux et ne permettait pas de reprendre les infrastructures T1/T4 existantes pour rejoindre Charpennes ;
- Il aurait globalement été moins confortable pour les usagers.

Justification du mode de transport retenu : le tramway présente plus d'avantages que le BHNS pour l'aménagement et le dynamisme urbain ainsi que pour l'attractivité et le fonctionnement du réseau de transports.

2.2.3 Le tracé

Le parcours de T9 a été pensé pour répondre aux enjeux urbains, socio-économiques et de mobilités rencontrés à Vaulx-en-Velin et à Villeurbanne. Ces défis font l'objet de programmes de renouvellement urbain, au sein :

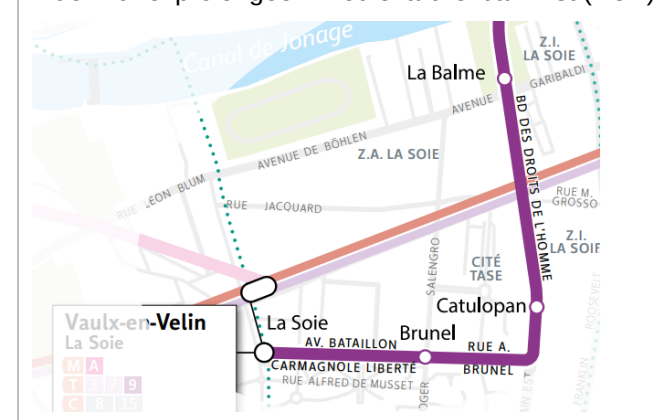
- Du quartier prioritaire de Vaulx-en-Velin Sud ;
- Du secteur de la Grande-île (Vaulx-en-Velin), dont la ZAC Hôtel de Ville et la ZAC Mas du Taureau ;
- Du quartier Saint-Jean (Villeurbanne) ;
- Et du quartier des Buers Nord (Villeurbanne).

Le parcours de T9 relie ces quartiers et améliore leur desserte. Ce tracé met aussi en réseau des pôles importants à l'échelle de la Métropole de Lyon : le quartier La Soie et le campus universitaire de LyonTech-La Doua notamment.

Plusieurs tracés (jusqu'à cinq par secteur) ont ainsi été examinés et départagés au cours des études d'opportunité et de faisabilité sur chaque secteurs pour définir un tracé de référence.

Secteur La Soie / La Tase / La Balme (Vaulx-en-Velin)

Tracé retenu : avenue Bataillon Carmagnole Liberté > rue Brunel prolongée > Boulevard Urbain Est (BUE)



Autres options envisagées



L'option retenue est celle qui interagit le mieux avec les lignes et infrastructures de transport existantes et qui avait le moins de conséquences sur le trafic routier. Elle présente un temps de parcours satisfaisant et permet de desservir le quartier prioritaire politique de la Ville (QPV) Grande cité TASE.



Franchissement du canal de Jonage et de la Rize (Vaulx-en-Velin)

Tracé retenu
passage par le pont de La Soie (à gauche)



Autres options envisagées



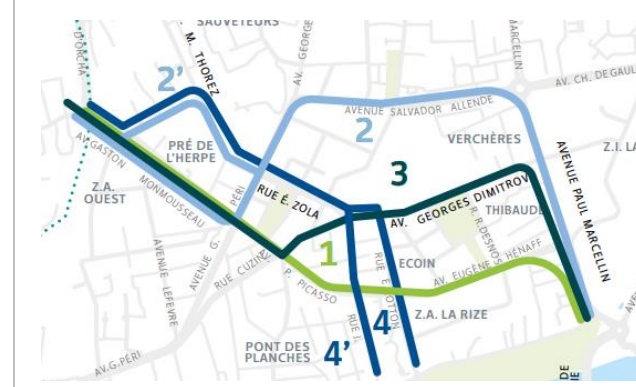
Les autres solutions reposent sur la création d'un nouvel ouvrage de franchissement du canal, ce qui implique des contraintes techniques et des impacts sur le réseau routier ou les réseaux souterrains (eau, gaz, etc.) en place. Les tracés n°1' et 3 se situent en zone inondable et ont une incidence forte sur la biodiversité.

Secteur centre-ville et quartiers Est (Vaulx-en-Velin)

Tracé retenu : avenue Paul Marcellin > avenue Georges Dimitrov > rue Émile Zola.



Autres options envisagées



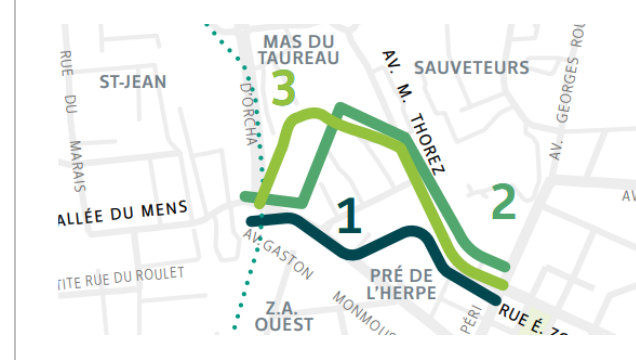
Le tracé retenu permet de desservir les campus universitaires, ainsi que le centre-ville de Vaulx-en-Velin et le quartier Mas du Taureau, en un temps de parcours satisfaisant et sans impliquer d'investissements élevés sur des axes récemment requalifiés.

Secteur Mas du Taureau (Vaulx-en-Velin)

Tracé retenu : avenue Maurice Thorez > desserte du Mas du Taureau > allée du Mens en croisant l'avenue d'Orcha



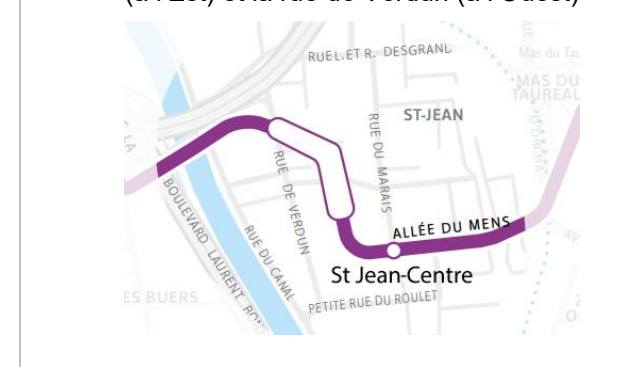
Autres options envisagées



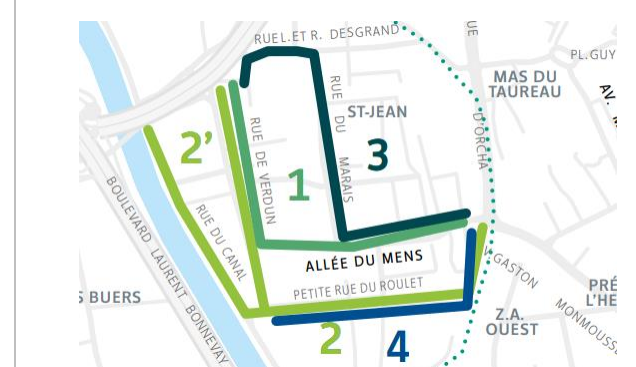
L'option retenue ne pose pas de problème de cohabitation avec les immeubles existants du Mas du Taureau tout en permettant de desservir le cœur du quartier du Mas du Taureau.

Secteur Saint-Jean (Villeurbanne)

Tracé retenu : allée du Mens > nouvel axe pour traverser le secteur Saint-Jean entre la rue du Marais (à l'Est) et la rue de Verdun (à l'Ouest)



Autres options envisagées



L'insertion urbaine de l'option retenue est moins complexe que celle des autres tracés envisagés, présente des impacts fonciers moins importants et un temps de parcours plus faible.

Franchissement du canal de Jonage au niveau de Croix-Luizet (Villeurbanne)

Tracé retenu : nouveau pont du Sud du rond-point Desgrand / Verdun qui débouche sur l'autre rive au carrefour Charles de Gaulle



Le nouveau pont est dédié au tramway et modes doux. Un nouveau passage inférieur est créé sous le périphérique pour les modes doux, T9 passe par les passages inférieurs existants, la circulation générale est détournée.

Autres options envisagées



Le tracé retenu évite le périmètre de protection rapproché de niveau A du champ captant de Crépieux-Charmy et présente moins d'impacts paysagers (altitude moindre) et moins de contraintes techniques que les autres options envisagées.

Secteur Charpennes

Choix effectué : le terminus est placé dans le secteur Charpennes, rue Bellecombe.



Autres options envisagées

Les autres options envisagées étaient un terminus à La Doua et un terminus à Part-Dieu. Ces autres solutions sont moins avantageuses en termes de transport, de niveau de service de circulation, de stationnement et d'exploitabilité. En cas de terminus à La Doua, une correspondance avec la ligne T1 ou T4 est obligatoire pour rejoindre le cœur de la Métropole et l'insertion d'une nouvelle zone de terminus régulier complémentaire est complexe, le campus étant déjà saturé. En cas de terminus à Part-Dieu, la portion partagée entre T9 et les lignes T1 et T4 est trop longue, ce qui affecte la fiabilité et la régularité des lignes. L'insertion de T9 aurait inévitablement été liée à une suppression de la circulation routière au niveau du carrefour Thiers/Lafayette et à la création d'un nouveau terminus dans un secteur déjà dense et en cours de restructuration.

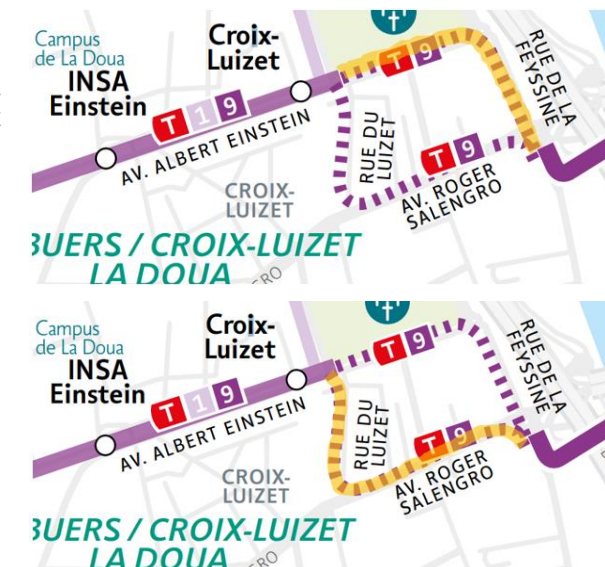
NB : d'autres options que la rue Bellecombe (cours Vitton, rue des Émeraudes, cours Émile Zola, rue de Hanoï, rue de la Gaité, rue Gabriel Péri) ont été envisagées pour le terminus Ouest. La rue Bellecombe a été choisie en raison de son faible impact sur la circulation routière et les autres transports en commun, d'un temps de correspondance acceptable et de ses qualités d'exploitation (option techniquement réalisable et temps de retournement du tramway satisfaisant).

Deux secteurs particuliers : les Buers / Croix-Luizet / La Doua et les jardins familiaux du quartier Saint-Jean (Villeurbanne)

Deux secteurs se distinguent des autres en matière de choix de tracé : le secteur les Buers / Croix-Luizet / La Doua, dans lequel le tracé a été défini sur la base des expressions du public lors de la concertation préalable, et les jardins du quartier Saint-Jean. Ce dernier secteur est associé à des enjeux (réglementaires en particulier) importants et mérite une présentation plus détaillée.

Dans le **secteur les Buers / Croix-Luizet / La Doua**, deux variantes de tracé ont été présentées au public à l'occasion de la concertation préalable ; elles sont indiquées ci-après.

- L'itinéraire Feyssine/Einstein, qui consistait à suivre la rue de la Feyssine après avoir quitté le carrefour Charles de Gaulle puis à emprunter le carrefour Feyssine/Albert Einstein et l'avenue Albert Einstein
- L'itinéraire Salengro/Rue du Luizet, qui consistait, à partir du carrefour Charles de Gaulle, à suivre successivement l'avenue Roger Salengro, la rue du Luizet et l'avenue Albert Einstein



Une analyse multicritères réalisée en amont de la concertation préalable et les expressions des participants lors de la concertation préalable ont mis en avant les impacts plus importants de l'itinéraire Salengro/Rue du Luizet en matière d'environnement (trois fois plus d'impact sur les grands arbres par exemple), de coût (+11 millions d'euros sur le coût total du projet), de circulation (risque de report diffus de la circulation dans le quartier des Buers), de stationnement et de réseaux. Les performances de cet itinéraire étaient de plus moins intéressantes avec un temps de parcours légèrement plus long et un tracé sinueux qui obligeait à réduire la vitesse du tramway. Le public a aussi pointé les nuisances sonores plus importantes liées au passage par l'avenue Salengro et la rue du Luizet (présence de courbes) et la contrainte représentée par une réduction de la circulation pour les activités économiques. **SYTRAL Mobilités a donc décidé de retenir l'itinéraire Feyssine/Einstein pour le tracé du projet T9.**

En complément, compte-tenu des points d'attention soulignés et des avis exprimés au cours de la concertation sur le sujet, un projet d'accompagnement est à engager sur l'avenue Salengro dans l'objectif d'apaiser l'axe, de sécuriser les déplacements des piétons et des cyclistes, et plus globalement de requalifier l'entrée de ville sur le secteur. L'objectif est une réalisation de ces aménagements pas la Métropole de Lyon concomitante à la livraison de la ligne T9

Les **jardins du quartier Saint-Jean** sont des jardins ouvriers General Electric (jardins familiaux) identifiés en tant que Terrains Urbains Cultivés et terrains non bâtis pour le maintien des Continuités Écologiques par le PLU-H de la Métropole de Lyon. Le tracé passant par ces jardins a été sélectionné lors de l'étude de faisabilité : l'autre option envisagée, qui consistait à emprunter la rue de Verdun, a été écartée en raison de ses impacts fonciers, des impacts plus importants qu'elle entraînait en phase travaux et de son coût.

Il faut de plus noter que seuls la plateforme T9, une Voie Lyonnaise et des trottoirs seront mis en place dans les jardins du quartier Saint-Jean ; **cette partie du tracé de T9 ne sera pas ouverte à la circulation routière.**

Les aménagements paysagers réalisés seront aussi conçus en accord avec les caractéristiques des jardins et de leur biodiversité. Les parcelles jardinées supprimées dans le cadre du projet T9 seront relocalisées dans le cadre du projet urbain Saint-Jean ; des solutions d'implantation sont étudiées par SYTRAL Mobilités et la Métropole de Lyon.

P L'aménagement Terrains Urbains Cultivés et terrains non bâtis pour le maintien des Continuités Écologiques (TUCCE) fait l'objet d'une procédure de mise en compatibilité du PLU-H de Lyon.

Justification du tracé retenu : les choix effectués dans chaque secteur résultent de compromis entre contraintes techniques, impacts des aménagements (fonciers, paysagers, écologiques, etc.) et effets sur la vie quotidienne des habitants, en phase travaux ou en phase exploitation. Les interactions avec des projets voisins ont aussi été prises en compte.

2.2.4 Aménagements paysagers, patrimoine et enjeux écologiques

Les choix effectués pour l'insertion urbaine de T9 (c'est-à-dire le positionnement de la plateforme tramway, des autres modes de transport, et les aménagements paysagers mise en place) ont tenu compte des enjeux paysagers et écologiques rencontrés. Les principales décisions dans ce domaine sont présentées ci-après.

Préservation des alignements d'arbres et de la nature en ville

- Boulevard Urbain Est (BUE) : des arbres se trouvent sur le passage de la plateforme tramway ou des voies de circulation, quelle que soit l'insertion envisagée. La transplantation des arbres a été choisie plutôt que leur abattage.
- La piétonisation de la rue Émile Zola sur 180 mètres, au lieu du maintien d'une voie dédiée à la circulation routière, permet de conserver une place plus importante pour la nature en ville.
- Le scénario qui consistait à placer la plateforme tramway au centre de la rue sur la seconde section de l'allée du Mens (Villeurbanne) n'a pas été retenu puisqu'il ne permettait pas d'intégrer des plantations entre les voies de circulation.
- L'implantation d'une voie de circulation routière dans les jardins ouvriers du quartier Saint-Jean (jardins familiaux) a été écartée : seules des voies modes doux longent ces jardins.
- Le fait de ne pas aménager d'arrière-gare rue Bellecombe à Villeurbanne permet d'éviter tout abattage d'arbres au Sud de la rue Curtelin.

Préservation de bâtiments patrimoniaux

- Les options qui n'incluent pas de réaménagement et de mise en valeur du parvis de l'usine TASE (Vaulx-en-Velin) ont toutes été écartées.
- Il a été décidé de conserver l'usine Nylon (située à l'angle de la rue du Textile et de l'avenue Bataillon Carmagnole Liberté à Vaulx-en-Velin), et ce malgré les avantages des scénarios qui consistaient à la démolir pour améliorer la performance de la ligne pour l'intégration des modes doux et de la nature en ville. D'une manière générale, la démarche paysagère adoptée dans le cadre de T9 consiste à garder l'existant dès que possible et à l'améliorer au besoin.



Arrosage

Le « zéro arrosage » est difficilement atteignable en pratique. La solution retenue est un prélèvement mixte :

- Prélèvement mixte en nappe (nappe alluviale du Rhône et nappe fluvio-glaciaire de l'Est lyonnais¹), cinq à six forages nécessaires ;
- Stations de prélèvements au canal de Jonage.

Le prélèvement au réseau d'eau potable reste une alternative pour des prélèvements temporaires (les deux premières années, le temps du développement des végétaux). Des méthodes d'arrosage économes en eau sont mises en place dans le cadre du projet. On relève notamment que la plateforme, ses bordures et ses surlargeurs végétalisées sont arrosées par subirrigation afin de minimiser la perte d'eau liée à l'évaporation. Les besoins en eau des essences végétales seront également pris en compte lors de leur sélection.

¹ Il n'était pas possible de ne recourir qu'à la nappe alluviale du Rhône, située au Nord du secteur de Jonage, car l'absence de réseaux existants desservant l'ensemble des secteurs traversés contraignait cette solution sur le plan technique et financier.

2.2.5 L'assainissement

Les solutions d'assainissement mises en place sont conçues en tenant compte de l'existant, des besoins d'entretien et des enjeux d'infiltration des eaux pluviales. Par exemple :

- Sur le BUE, la solution retenue vise à conserver autant que possible les noues existantes ;
- Avenue Paul Marcellin, la position des ouvrages a été discutée pour faciliter les opérations d'entretien ;
- Avenue Georges Dimitrov, la solution d'infiltration n'a pas été retenue dans la partie Est de la rue en raison de la faible profondeur de la nappe.

2.2.6 Les franchissements de cours d'eau

Les ouvrages de franchissements de cours d'eau sont en règle générale vecteurs d'impacts écologiques tant sur le cours d'eau lui-même que sur leurs berges, la faune et la flore que ces milieux abritent. Les deux franchissements du canal de Jonage dans le cadre de T9 ont été définis de manière à limiter ces impacts.

- Dans le cas de l'**ouvrage de La Soie** (Vaulx-en-Velin), reprendre le pont existant permet d'éviter de nouveaux impacts sur le canal. Un travail sur l'éclairage permet de réduire les impacts écologiques de l'ouvrage. Les dispositifs prévus (lampadaires placés sur la bordure Ouest de l'ouvrage afin d'éclairer les modes actifs) orientent la lumière vers le pont de manière à limiter l'éclairage du cours d'eau.
- Le tracé de T9 a été défini de manière à éviter le **secteur de la Rize**, riche en enjeux écologiques. Le scénario consistant à réaliser un ouvrage de franchissement dans ce secteur a été abandonné. De plus, la zone humide a été évitée tant en phase de chantier que d'exploitation.
- Pour le **franchissement du canal de Jonage au niveau de Croix-Luizet** (Villeurbanne), la création d'un nouvel ouvrage était nécessaire : l'actuel pont de Croix-Luizet ne pouvait pas accueillir T9 et des itinéraires modes doux sécurisés en plus de la circulation générale. Sa forme a été travaillée pour minimiser la longueur des remblais d'accès nécessaires en rive droite et de minimiser la longueur des rampes modes doux placées le long des berges. La structure du pont se compose de caissons métalliques pour limiter les émissions de gaz à effet de serre. Enfin, les piles placées dans le canal sont implantées dans l'alignement des piles de l'actuel pont routier pour réduire les perturbations hydrauliques et en sont suffisamment éloignées pour ne pas entraîner de risque de fragilisation de l'ouvrage en place.

NB : Les études de conception ont cherché à éviter la création de piles dans le canal de Jonage pour cet ouvrage. Ceci n'était cependant pas possible au vu des contraintes du site (espace disponible par exemple) et des contraintes de portance de l'ouvrage.

- La **rampe d'accès en rive droite (destinée aux modes doux)** a été conçue pour ne pas perturber l'écoulement de la crue Q200. De plus, les poteaux inclinés de la rampe en rive droite sont fortement espacés pour limiter les interfaces avec les moyens mécanisés éventuels d'entretien de la digue Saint-Jean et des berges.
- Plusieurs variantes ont été étudiées concernant les travaux de **restructuration de la digue Saint-Jean** (scénarios avec ou sans palplanches). La solution avec palplanches (élément métallique permettant de constituer un ouvrage de soutènement au sein de la digue pour garantir sa stabilité) en crête de digue et en risberme a été retenue. Malgré un surcoût, celle-ci permet de garantir la continuité du chemin du halage et l'ensemble des usages attendus sur la rue du Canal. De plus, la végétalisation des berges et de la rue du Canal, à partir du pied de talus est possible. Cette solution favorise l'insertion paysagère de la rampe et de la digue.

Justification des ouvrages retenus et de leur conception : deux nouveaux ouvrages de franchissement (secteurs de La Soie et de la Rize) ont été évités. La conception du nouvel ouvrage de Croix-Luizet tient de plus compte d'enjeux environnementaux tels que la limitation des emprises au niveau des berges. Les contraintes techniques et structurelles des ouvrages ne laissent cependant pas de marge de manœuvre dans tous les domaines.

2.2.7 Rabattement de nappe et rejet au milieu naturel en phase de travaux

Les travaux de dévoiement de réseaux d’eau potable et d’assainissement vont entrainer des opérations de rabattement de nappe localisées et temporaires : avenue Paul Marcellin, avenue Dimitrov, carrefour d’Orcha, rue du Canal. Le planning des travaux étant très contraint, il ne peut pas être adapté pour limiter les prélèvements (travaux de rabattement en période de basses eaux). Les eaux d’exhaure sont rejetées au canal et/ou au réseau selon la proximité du cours d’eau.

La réinjection en nappe aurait été une solution plus lourde en termes de mises en œuvre (forage de réinjection à créer). De plus, compte-tenu des fortes perméabilités et du gradient hydraulique faible de la nappe alluviale, le risque de recyclage des eaux réinjectées vers le forage de pompage rendrait difficiles les opérations de rabattement de nappe.

2.3 Le projet présenté à l’enquête publique

Les résultats des études et les arbitrages, dont les principaux viennent d’être récapitulés ont mené à la définition du projet T9 tel qu’il est aujourd’hui présenté à l’enquête publique.

2.3.1 Des aménagements sécurisés et accessibles

Les aménagements de T9 tiennent compte des impératifs de sécurité et d’accessibilité.

Tous les carrefours incluant un franchissement de la plateforme tramway sont protégés par signalisation lumineuse tricolore (SLT), pour tout risque de conflit identifié. Les aménagements cycles sont conçus selon un principe de triple continuité (continuité de l’aménagement, continuité de revêtement, continuité de niveau) et proposent des cheminements au plus court pour assurer la protection des cyclistes. Les trottoirs sont quant à eux clairement séparés des pistes cyclables par des bordures. Ces dispositions permettent de limiter les conflits (partage de voies, franchissements simultanés d’intersection…) et les risques auxquels ils sont associés.

En termes d’accessibilité, le projet prend en compte les recommandations et normes en vigueur édictées pour l’accessibilité aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR), ainsi que des prescriptions additionnelles de SYTRAL Mobilités et de la Métropole de Lyon.

2.3.2 Les trajets à bord de T9 et avec les aménagements modes doux qui accompagnent T9

T9 relie Vaulx-en-Velin-La Soie à Charpennes en 36 minutes. Il dessert 12 nouvelles stations sur son parcours, à une fréquence de 10 minutes à la mise en service. 38 000 voyageurs par jour sont attendus à l’horizon 2030.

Les usagers voyagent à bord de rames de 32 m de long à la mise en service de T9, mais la ligne est conçue pour accueillir des rames de 43 m lorsque sa fréquentation le nécessitera.

T9 offre de nouvelles possibilités de déplacements en transports en commun mais aussi en modes doux. Un itinéraire cyclable est réalisé le long de la ligne et le tracé est en interaction avec plusieurs Voies Lyonnaises (n°1, 4, 5, 9 et 10). Au total, environ 5,3 km d’itinéraires cyclables créés dans le cadre du projet T9 sont labellisés Voies Lyonnaises. La mise en place de pistes bidirectionnelles (dans les deux sens) est privilégiée afin d’offrir des possibilités de déplacements plus nombreuses, flexibles et sécurisées.

Afin de favoriser la mise en place de continuités piétonnes sécurisées et intuitives, les aménagements de T9 adoptent une approche normative de l’espace public et créent dès que possible des trottoirs confortables. Leur largeur moyenne est en effet fixée à 2,50 mètres, elle est toutefois modulée en fonction des contraintes des sites.

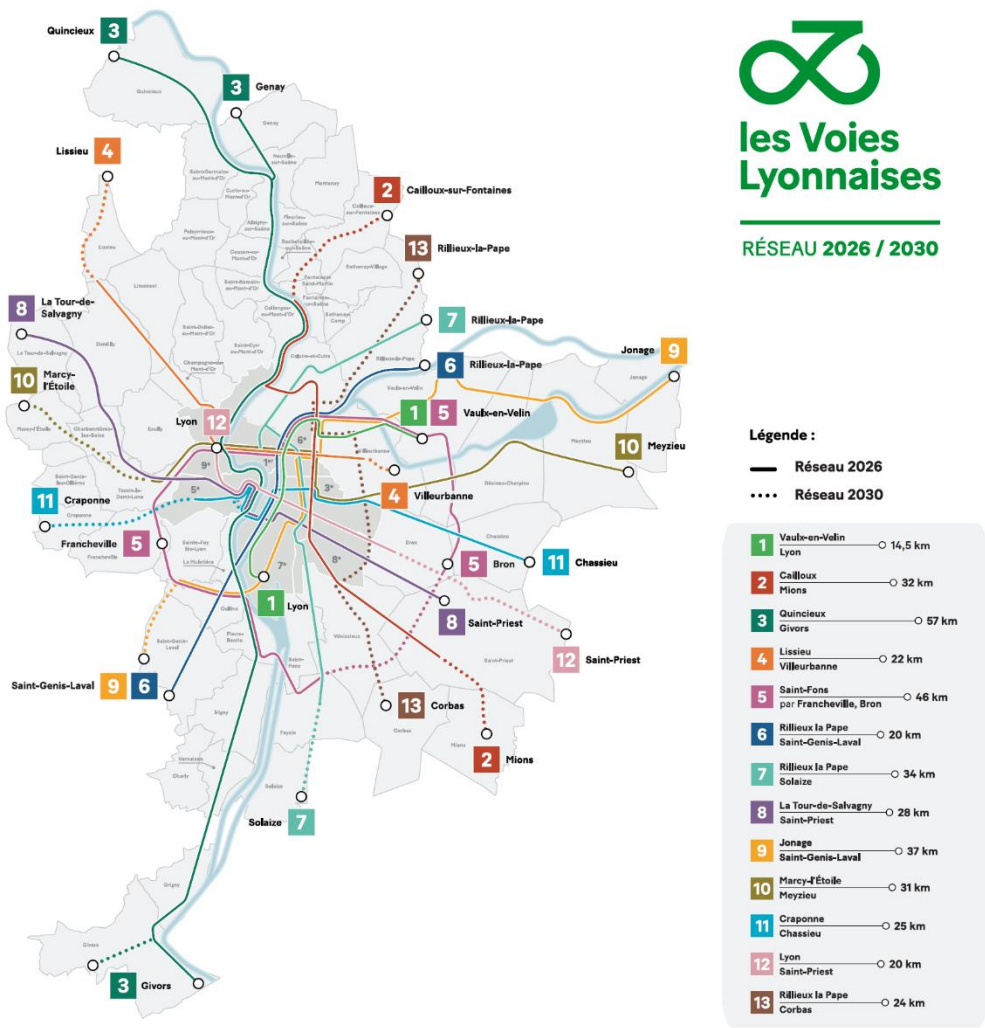


Figure 1: Plan des Voies Lyonnaises (Métropole de Lyon, 2022)

NB : Certains aménagements cyclables réalisés par l’opération T9 seront labellisés voies lyonnaises. La mention des numéros de voies lyonnaises sur les coupes ou plans du dossier d’enquête publique T9 sont présentés à titre indicatif, les études sur les différentes lignes des voies lyonnaises étant en cours.

2.3.3 La démarche de végétalisation

L’aménagement paysager mis en place dans le cadre du projet T9 est défini de manière à :

- Réduire les îlots de chaleur sur le parcours en favorisant la climatisation naturelle et le confort thermique ;
- Permettre une gestion alternative des eaux pluviales en créant des réservoirs qui contribuent à limiter le ruissellement des eaux pluviales ;
- Améliorer le cadre de vie et la santé des citoyens ;
- Diminuer la pollution atmosphérique et améliorer la qualité de l’air.

À cet effet, la démarche adoptée consiste à mettre en place une végétalisation (alignements d’arbres, arbres tiges et arbres cépées, strate basse) homogène le long du tracé de T9. Elle s’appuie sur des éléments existants, des alignements d’arbres par exemple, et sur de nouvelles plantations en bordure du tramway voire sur la plateforme elle-même ; 43% de la longueur de plateforme nouvelle sera végétalisée. Des conditions idéales de plantation sont ciblées afin d’assurer une bonne reprise et un bon développement futur des végétaux mis en place. La création d’espaces de plantations « autonomes » est par ailleurs recherchée afin de restreindre les besoins d’entretien futurs.

Ces plantations contribuent en parallèle à une démarche de renouvellement du patrimoine arboré en mauvais état, qui passe notamment par une réflexion sur les conditions d'amélioration de la qualité du sol (quand les conditions le permettent) plutôt qu'un abattage systématique des arbres en mauvais état.

2.3.4 Les principes d'assainissement

Les objectifs du projet de gestion des eaux pluviales (EP) sont :

- De privilégier l'infiltration à la source des eaux pluviales ('impossibilité d'infiltrer doit être démontrée) ;
- En cas de rejet, de privilégier les rejets vers les cours d'eau, à un débit à définir le cas échéant selon les prescriptions de la DREAL ;
- En dernier recours, de rejeter vers les réseaux urbains, avec un débit maximum de 3 l/s par rejet, ou 1 L/s en cas de rejet dans un réseau unitaire ;
- Quelque-soit le mode de rejet et sauf réglementation contraire, les ouvrages devront permettre d'absorber par infiltration dans le sol une pluie de 15mm.

Plusieurs types d'ouvrages d'infiltration sont utilisés : noues, massifs et trachées d'infiltration. Ils sont complétés par des ouvrages de stockage étanches (type bassin SAUL ou cadre béton).

La plateforme tramway elle-même est perméable sur 25% du tracé permettant l'infiltration des eaux de pluie. Un plateau perméable, alliant plateforme végétalisée, végétalisation et modes doux est mis en place sur de T9.

Le projet prévoit le raccordement des eaux de toiture lorsqu'elles sont à proximité immédiate des aménagements et sans risque de pollution identifié.

Ainsi, il est prévu de déconnecter au total 3 250 m² des réseaux², afin de les gérer à la parcelle dans le cadre du projet T9.

2.3.5 Un parcours, plusieurs séquences

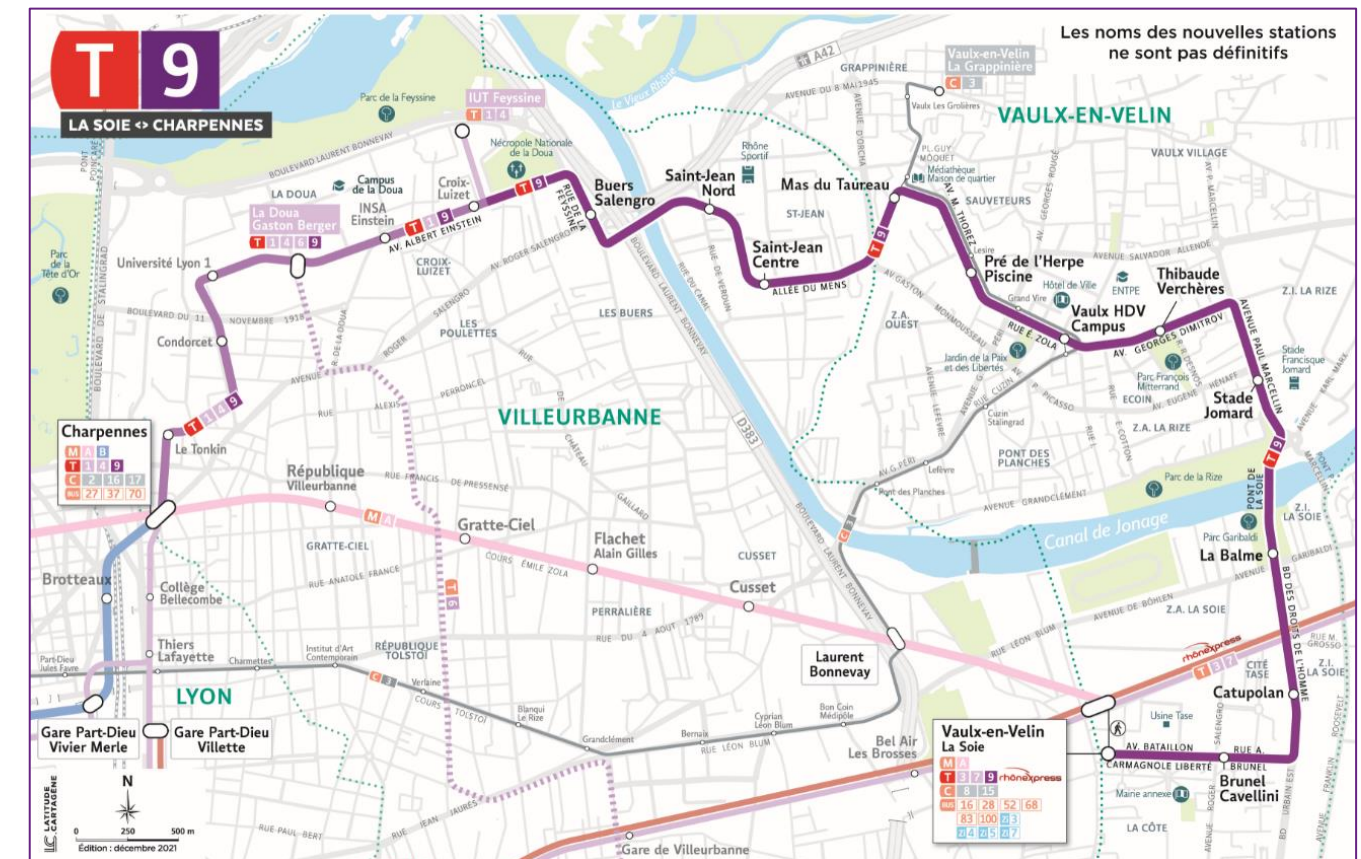


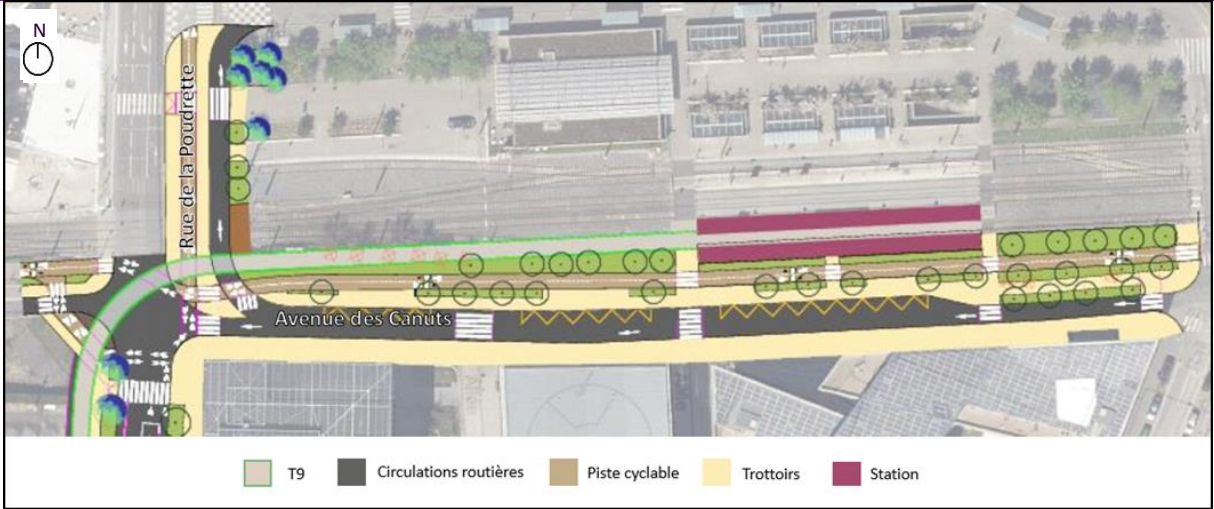
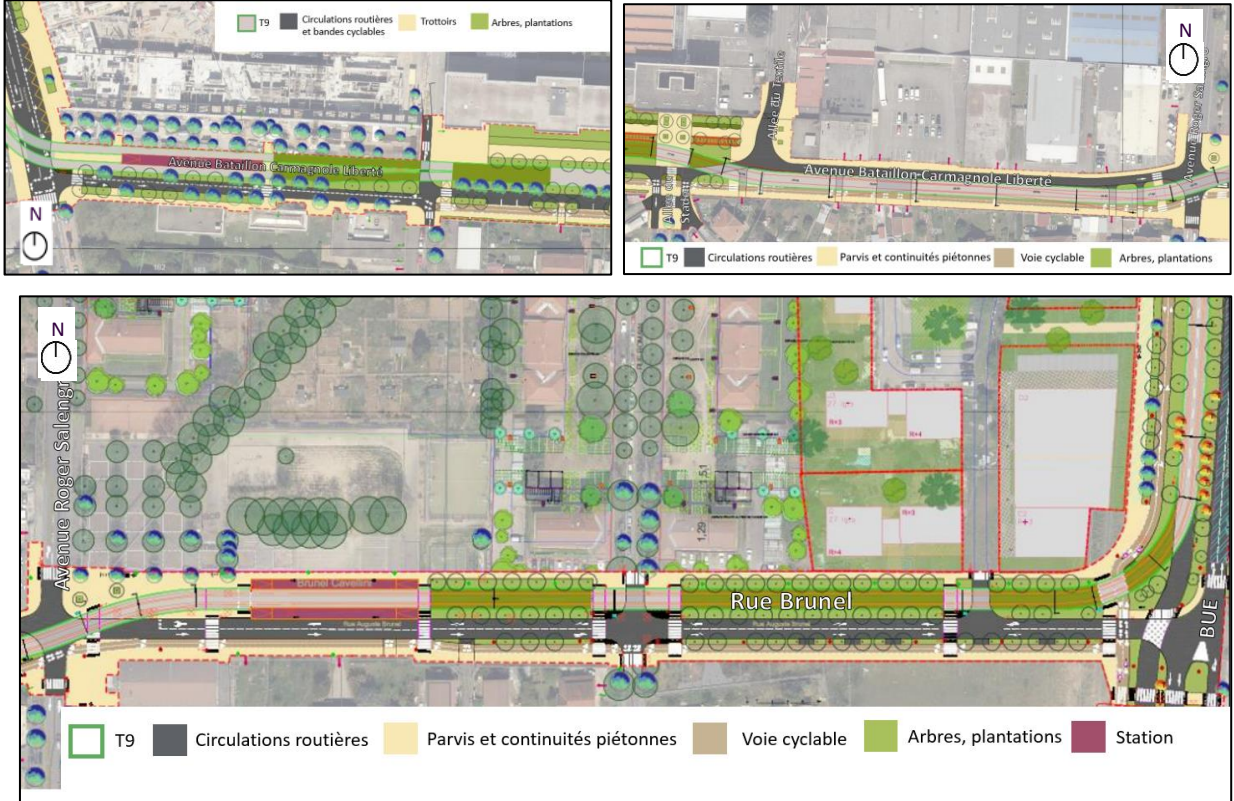
Figure 2 : Parcours et stations du projet T9 (SYTRAL Mobilités, 2022)

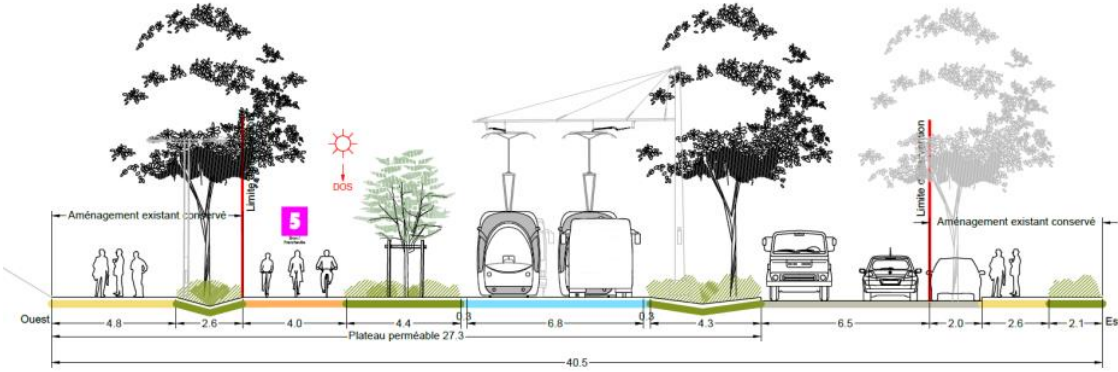
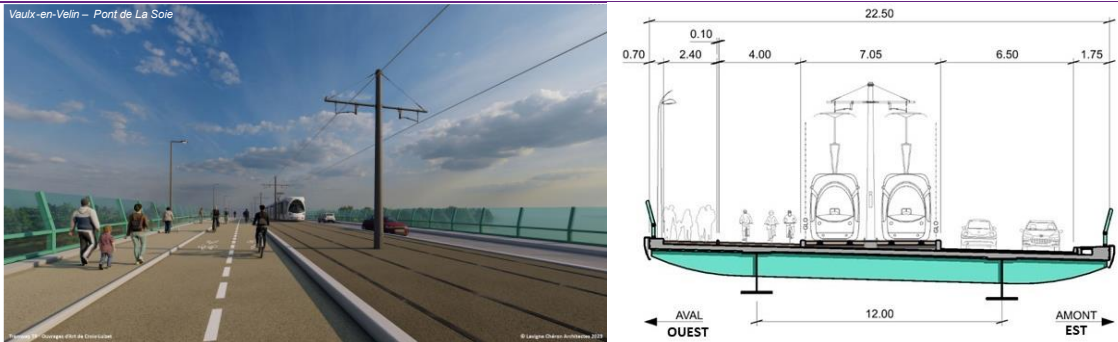
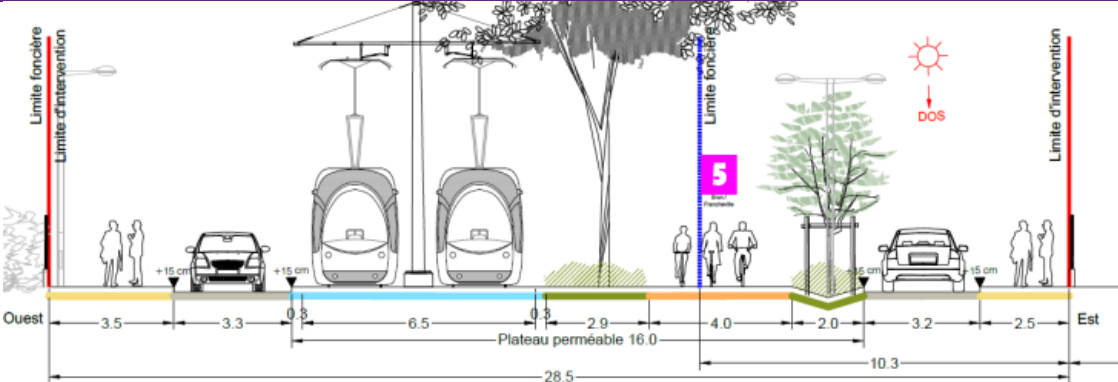
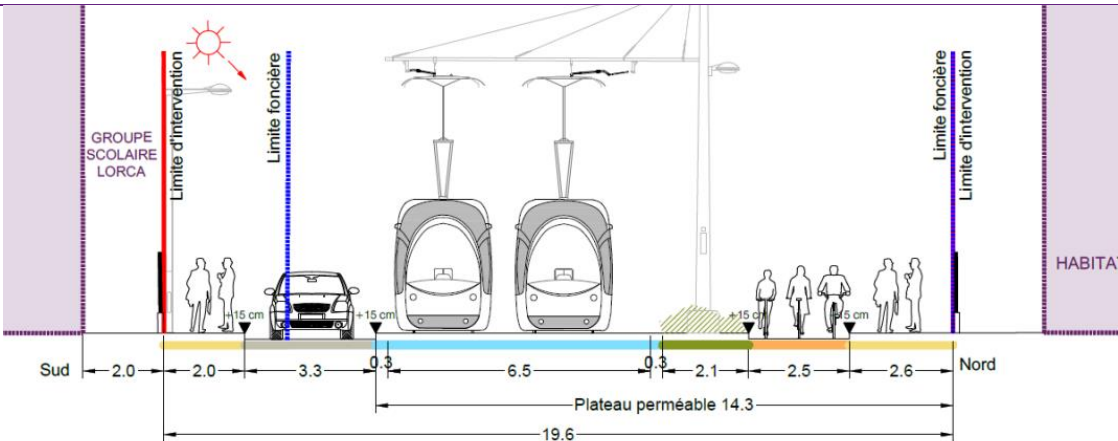
Le parcours de T9 est divisé en douze séquences d'aménagement, trois zones de manœuvre et trois ouvrages d'art, présentées ci-après.

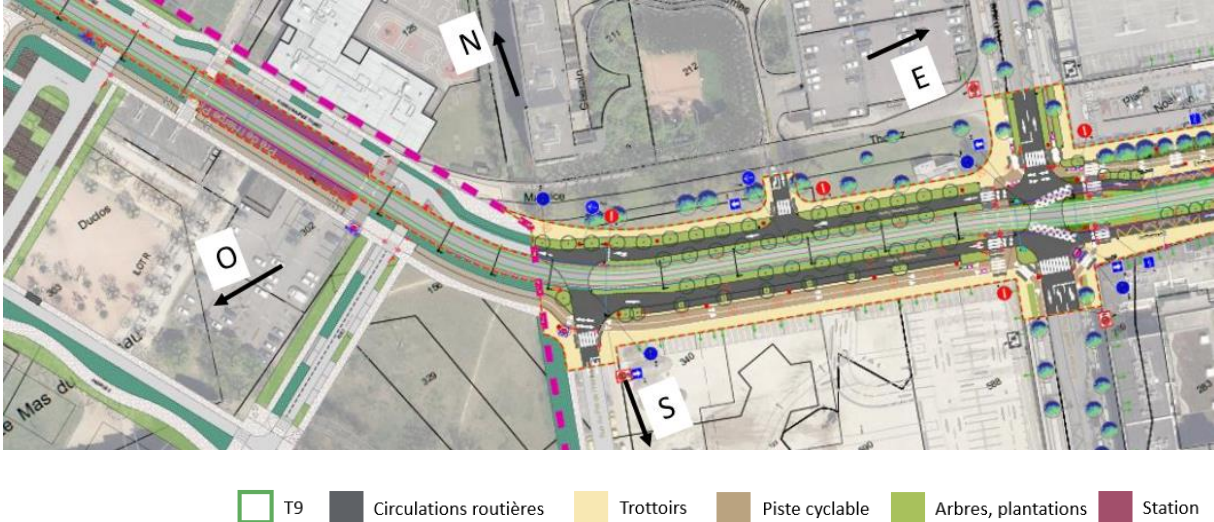
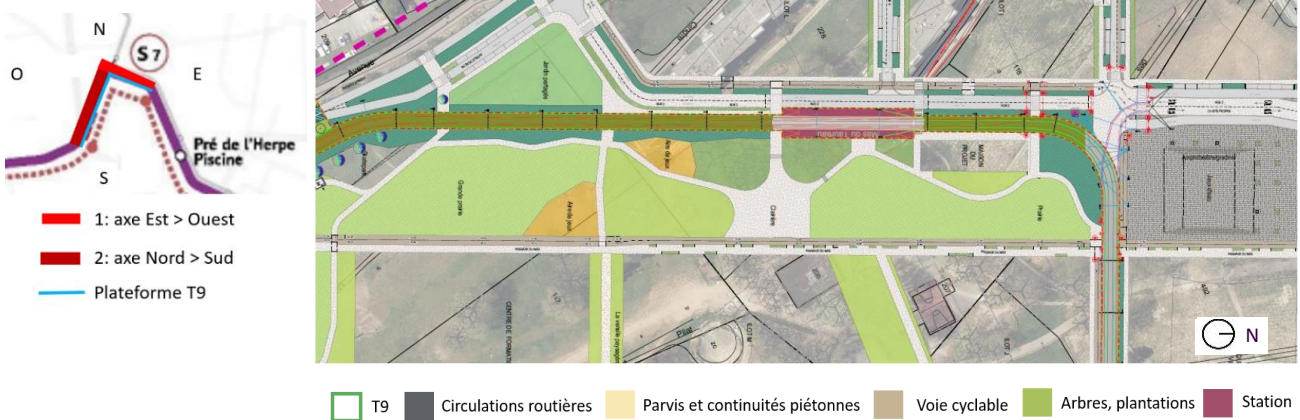
Sur toutes les coupes, le symbole  suivi d'une flèche indique la direction du Sud.

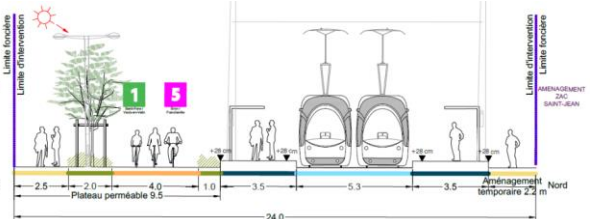


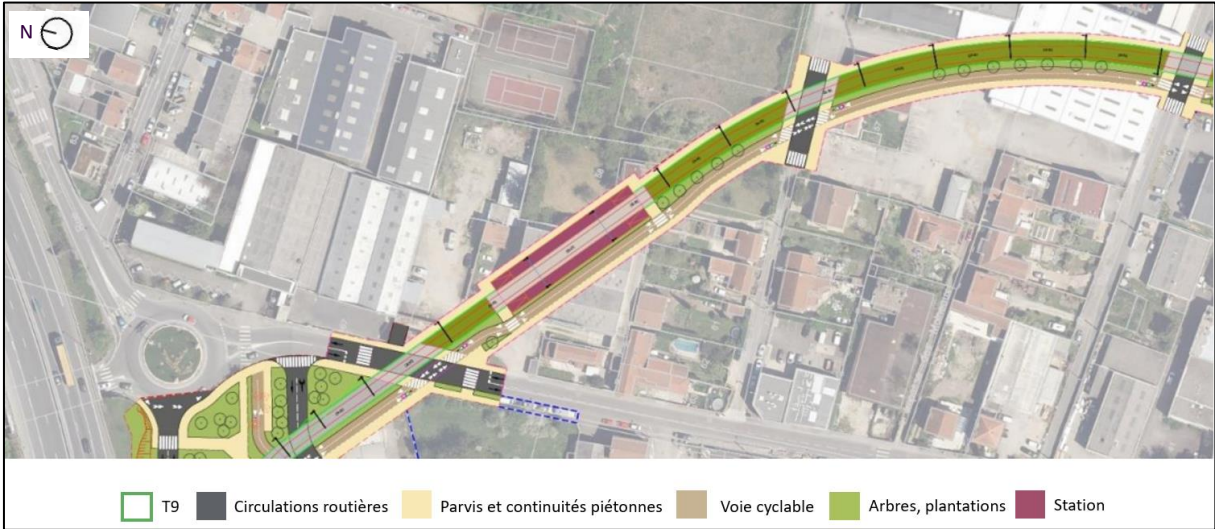
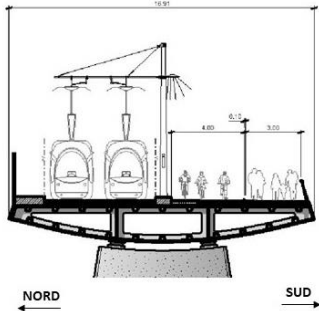
2 2 317 m² avenue Bataillon Carmagnole Liberté, 523 m² rue Auguste Brunel, 87 m² avenue Paul Marcellin, 53 m² rue de Verdun et 269 m² rue de la Feyssine

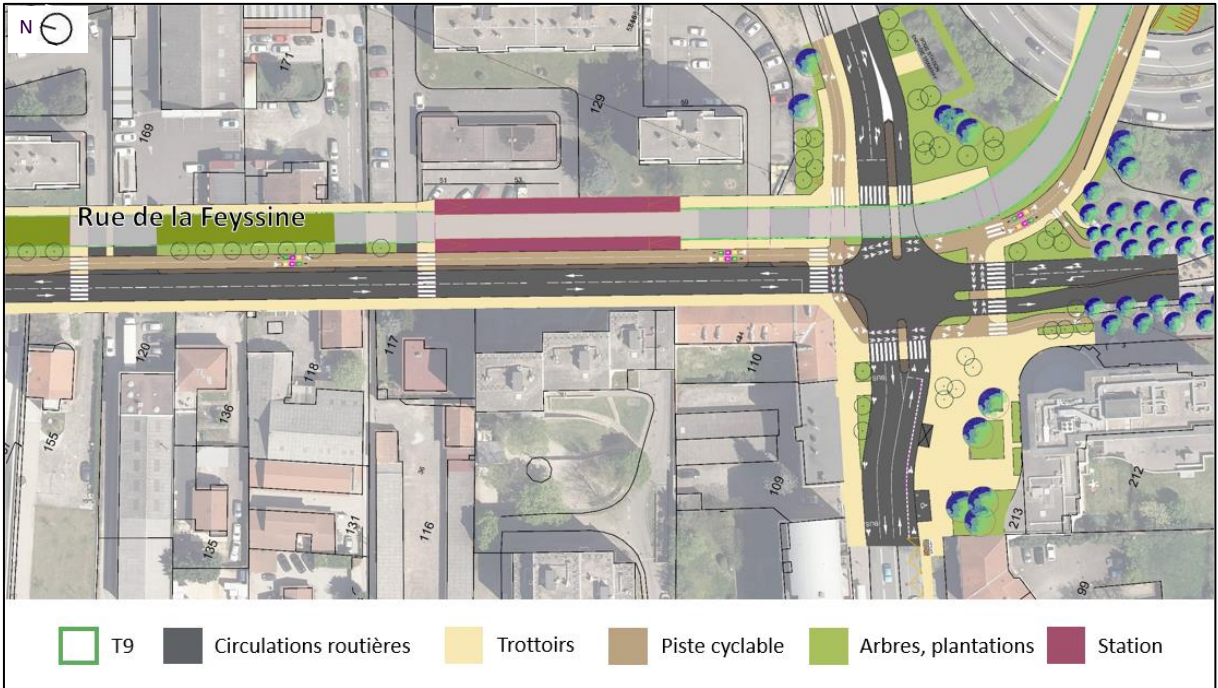
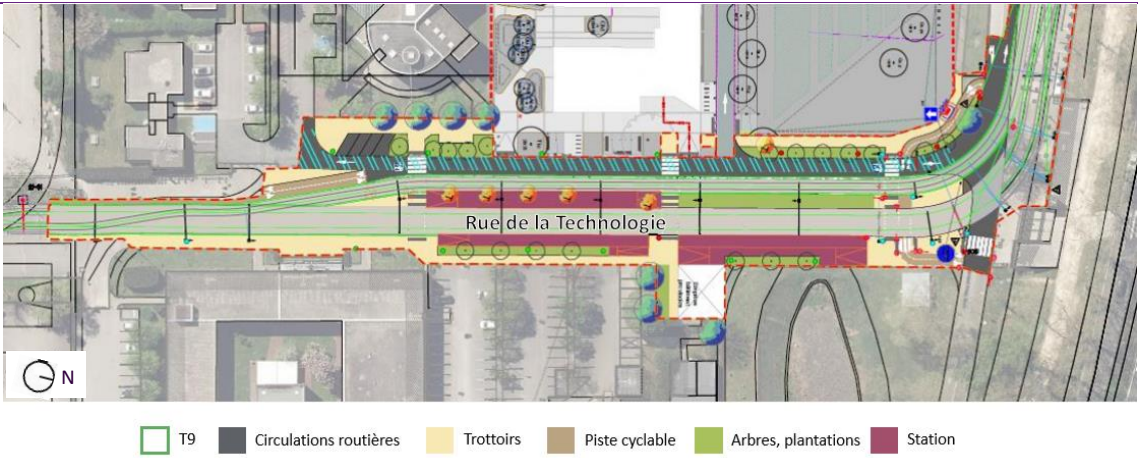
Séquence	Localisation	Modalités d'insertion et aménagements notables
Zone de manœuvre 1	Vaulx-en-Velin / Villeurbanne rue de la Poudrette et avenue des Canuts	Sur l'avenue des Canuts, T9 et la Voie Lyonnaise n°10 sont placés au Nord tandis qu'une voirie encadrée par des trottoirs occupe la partie Sud de la rue. Cette voirie se compose d'un espace pour les bus et d'un espace dédié à la circulation routière, qui passe à sens unique (Est > Ouest). La Voie Lyonnaise est bordée de plantations. Sur la rue de la Poudrette, une voie technique de tramway est créée le long du dépôt bus de La Soie (situé au 88 rue de la Poudrette). Elle est complétée par un trottoir piéton et les aménagements déjà en place (voirie, trottoir, alignement d'arbres) sont conservés, on note toutefois que T9 a un impact sur un arbre. Des bandes cyclables sont ajoutées à la voirie en place. Vue d'ensemble de l'insertion de T9 dans la zone de manœuvre 1 ci-contre. 
Séquence 1	Vaulx-en-Velin avenue Bataillon Carmagnole Liberté et rue Auguste Brunel	Sur cette séquence, T9 est au centre de la rue. La plateforme est encadrée par une continuité piétonne du côté Nord de l'avenue et par une voie routière sens unique avec double-sens cyclable (qui devient une piste cyclable) et un trottoir au Sud. Au niveau du croisement entre l'avenue Bataillon Carmagnole Liberté et la rue du Textile, la voie routière change de position : elle bascule du côté Nord de l'avenue. T9 est alors encadré par cette voirie au Nord et par une piste cyclable au Sud (des trottoirs sont maintenus de part et d'autre de l'avenue). En fin de séquence, la rue Brunel est prolongée jusqu'au Boulevard Urbain Est (BUE). La circulation routière et la piste cyclable occupent la partie Sud de cette rue prolongée tandis que la plateforme tramway se trouve sur sa partie Nord. Des surfaces généreuses sont attribuées aux continuités piétonnes et aux plantations. Cette séquence longe deux bâtiments patrimoniaux, l'usine TASE et l'usine Nylon. Toutes deux sont conservées dans le cadre du projet. Le parvis de l'usine TASE est aménagé selon une alternance de zones végétales et de zones minéralisées, afin de conjuguer des fonctions d'agrément et de circulation piétonne. Les alignements d'arbres présents sur la séquence sont maintenus et allongés. Vue sur le parvis de l'usine TASE réaménagé ci-contre.  

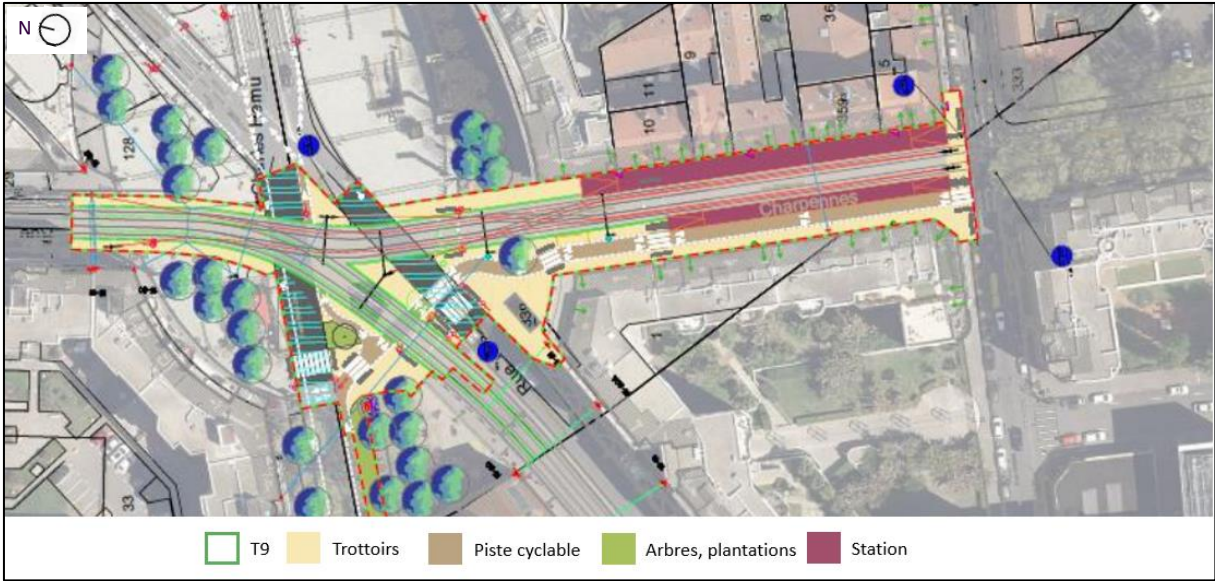
Séquence	Localisation	Modalités d'insertion et aménagements notables
Séquence 2	Vaulx-en-Velin boulevard urbain Est (BUE)	T9 est au centre sur une double-voie partagée avec les bus. Cet espace réservé aux transports en commun sépare la circulation routière (à l'Est) et la Voie Lyonnaise n°5 (à l'Ouest). Des corridors de plantations séparent les différents usages de l'espace. Une bande de stationnement est aménagée sur une partie de la séquence, jusqu'au croisement entre le Boulevard Urbain Est (BUE) et l'avenue Garibaldi. 
 Ouvrage 1	Vaulx-en-Velin pont de La Soie	T9 est au centre, il sépare la circulation routière (à l'Est) et la piste cyclable (à l'Ouest). Les panneaux acoustiques actuels du pont sont remplacés par des écrans transparents, de manière à dégager les perspectives vers le côté aval du canal de Jonage. Seuls les aménagements cyclables sont éclairés de nuit. 
Séquence 3	Vaulx-en-Velin avenue Paul Marcellin	La plateforme T9 est au centre de l'avenue ; la Voie Lyonnaise 5 est placée sur son côté Est. Une voie dédiée à la circulation routière et un trottoir forment les extrémités Est et Ouest de l'avenue, et de la végétation sépare les modes doux de la circulation routière et de T9. Cette organisation de l'espace est pensée de manière à maintenir l'alignement de platanes existant sur la séquence. Cette séquence comporte le stade Francisque Jomard, qui fait l'objet d'un projet de requalification mené par la Ville de Vaulx-en-Velin et avec lequel T9 s'interface (mise en place de vestiaires provisoires dans l'attente des aménagements définitifs). 
Séquence 4	Vaulx-en-Velin avenue Georges Dimitrov	La plateforme T9 est placée au centre de l'avenue. La circulation routière (Sud de l'avenue) est réduite à une voie dans le sens Ouest > Est et une piste cyclable est implantée au Nord de l'avenue. Des trottoirs clôturent les aménagements aux deux extrémités de l'avenue et une nouvelle strate arborée est plantée. 

Séquence	Localisation	Modalités d'insertion et aménagements notables
Séquence 5	Vaulx-en-Velin rue Émile Zola	T9 est au centre de la rue et la piste cyclable est placée de son côté Nord. La rue Émile Zola est piétonisée sur 180 mètres : les trottoirs sont élargis, des noues paysagères (fossés d'infiltration végétalisés) sont mises en place et deux alignements d'arbres sont plantés. Sur cette séquence, la ligne de bus C3 circule sur la plateforme tramway. 
Séquence 6	Vaulx-en-Velin avenue Maurice Thorez	Sur cette séquence, T9 s'insère dans la ZAC Mas du Taureau, un projet qui fait partie du Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain (NPNRU). T9 est placé au centre de l'avenue Maurice Thorez qui est à sens unique (sens Sud > Nord). La ligne de bus C3 emprunte la plateforme sur une partie de la séquence puis la quitte pour effectuer son arrêt dédié. Une station desservant la Piscine Jean Gelet, est placée au niveau de l'actuel bâtiment de la Ville l'Espace Benoît Frachon. Du stationnement est proposé dès que l'espace le permet. 
Séquence 7	Vaulx-en-Velin Mas du Taureau	Le contexte de cette séquence est particulier : T9 s'insère dans des voies nouvelles à créer dans le cadre du projet urbain de la ZAC Mas du Taureau, actuellement en cours d'étude. Il faut noter que seule la création de la plateforme tramway et des voies relèvent du projet T9. Les aménagements cyclables, la voirie et les espaces publics sont mis en place dans le cadre du projet de ZAC. T9 s'insère ici sur un nouvel axe qui suit une orientation Est > Ouest puis Nord > Sud afin de relier l'avenue Maurice Thorez à l'avenue Monmousseau et à l'avenue d'Orcha. La plateforme est en position latérale et suit les changements d'orientation du nouvel axe, elle est placée sur sa partie Sud puis sur sa partie Est ; l'insertion est continue et ne présente pas de cisaillements avec d'autres usages. À terme, des bus circulent aussi sur la plateforme tramway en début de séquence (axe Est > Ouest) et des aménagements modes doux seront mis en place sur le nouvel axe. Le projet inclut une modification des conditions de circulation routière (passage de 2x2 voies à 2x1 voie) au niveau du carrefour entre le nouvel axe et l'avenue d'Orcha. 

Séquence	Localisation	Modalités d'insertion et aménagements notables
Séquence 8	Villeurbanne allée du Mens	Deux trottoirs piétons encadrent les Voies Lyonnaises 1 et 5, la plateforme tramway et deux voies dédiées à la circulation routière. De la végétation est intégrée sur la partie rectiligne de l'allée. 
Séquence 9	Villeurbanne Saint-Jean	Cette séquence débute au niveau du croisement entre l'allée du Mens et la rue du Marais. Sa première partie est parallèle aux jardins ouvriers General Electrics (jardins familiaux) ; un nouvel axe est créé. La plateforme tramway est placée du côté Sud de cet axe, dans le prolongement de son placement sur l'allée du Mens (séquence 8). Des aménagements cyclables et un trottoir sont mis en place au Sud de la plateforme tramway. Cette partie de la séquence 9 intègre aussi la réalisation de la station Saint-Jean Centre et d'un aménagement piéton provisoire (en attendant la ZAC Saint-Jean). L'aménagement provisoire en question s'inscrit dans le cadre du prolongement de l'allée du Mens jusqu'à la rue de Verdun, projet porté par la Métropole de Lyon dans le cadre du projet de la ZAC Saint Jean. En seconde partie de séquence, le tracé de T9 bifurque vers le Nord et traverse les jardins ouvriers General Electrics (jardins familiaux). La plateforme tramway est placée sur le côté Est de l'emprise. Les Voies Lyonnaises n°1 et 5 l'accompagnent. Un trottoir de deux mètres de large est placé du côté Est de l'emprise et, pour des raisons de sécurité, les aménagements cyclables et la plateforme tramway sont séparés par une bande végétale d'un mètre de large. Un nouvel alignement d'arbres sépare de plus les cycles et les piétons.  

Séquence	Localisation	Modalités d'insertion et aménagements notables
		Une fois T9 sorti des jardins ouvriers General Electric (jardins familiaux), l'organisation de l'espace est conservée à l'identique à ceci près que des trottoirs sont mis en place de part et d'autre du profil. Les aménagements mis en place sur cette partie de la séquence affectent les franges du stade Firmin – RhôneSportif. 
 Ouvrage 2 Ouvrage 3	Villeurbanne franchissement du canal de Jonage dans le secteur de Croix-Luizet nouveau franchissement inférieur du périphérique pour les modes doux	Un nouvel ouvrage constitué de caissons métalliques est prévu, comprenant quatre travées, deux appuis dans le lit du canal de Jonage (dans l'alignement du pont existant) et un appui sur sa rive gauche. Il est réservé à T9 et aux modes doux. La plateforme tramway est au Nord, viennent ensuite la piste cyclable et un trottoir piéton. En fin d'ouvrage, les modes doux se séparent du tramway et empruntent une nouvelle traversée inférieure du boulevard Laurent Bonnevey et de ses bretelles, tandis que T9 passe par le franchissement inférieur existant, la circulation générale est détournée. Ce franchissement forme un ouvrage d'art distinct sur le parcours de T9, l'OA 3.  
		

Séquence	Localisation	Modalités d'insertion et aménagements notables	
Séquence 10	Villeurbanne carrefour Charles de Gaulle et rue de la Feyssine	Le carrefour Charles de Gaulle, qui ouvre la séquence, est transformé : le rond-point actuel est remplacé par un carrefour à feux. Une station (Buers-Salengro) est mise en place en sortie du carrefour. Sur la rue de la Feyssine, un trottoir et la plateforme T9 sont placés à l'Est, les Voies Lyonnaises n°1, 5 et 9 sont en position centrale. Les deux voies de circulation routière et le trottoir en place du côté Ouest de la rue sont conservés. Sur cette séquence, la plateforme tramway sera végétalisée et des plantations seront réalisées. Vue du carrefour Charles de Gaulle réaménagé ci-contre.	 Legend: T9 (green square), Circulations routières (dark grey), Trottoirs (yellow), Piste cyclable (brown), Arbres, plantations (green), Station (purple).
Séquence 11		L'insertion du tramway est prévue au Nord des alignements de platanes, le long de la Nécropole nationale de la Doua ; cette insertion se fait sur le foncier actuel de la Nécropole et nécessite une requalification paysagère de sa limite Sud. L'alignement de platanes existant est préservé et encadre une piste cyclable (surélevée pour ne pas affecter les racines des platanes) et une continuité piétonne. La voirie en double sens de circulation du Sud de l'avenue est conservée. Un projet de requalification paysagère est proposé en limite Sud de la Nécropole nationale de la Doua. Des impacts sur huit arbres existants au niveau du raccordement de T9 à la station Croix-Luizet n'ont par ailleurs pas pu être évités.	
Zone de manœuvre 2	Villeurbanne rue de la Technologie et terminus IUT Feyssine	Au niveau de l'IUT Feyssine, il s'agit de modifier le terminus pour accueillir la ligne T4 et des rames de 43m pour T1 et T4, et de créer un quai associé (ce qui implique la mise en place d'aménagements de raccordement et de remisage). Deux quais de dépose et un quai de reprise sont prévus dans la zone de manœuvre 2. Ces quais sont séparés en deux éléments distincts de manière à créer une connexion piétonne entre l'Est et l'Ouest de la rue de la Technologie. Le parvis du bâtiment « Le Studio » est conservé et séparé des quais et plateformes tramway par une voie routière (circulation dans le sens Nord > Sud) traitée en zone de rencontre, c'est-à-dire ouverte aux cycles dans les deux sens de circulation. Des plantations sont réalisées au sein de la séquence.	 Legend: T9 (green square), Circulations routières (dark grey), Trottoirs (yellow), Piste cyclable (brown), Arbres, plantations (green), Station (purple).

Séquence	Localisation	Modalités d'insertion et aménagements notables
Zone de manœuvre 3	Villeurbanne station Université Lyon 1	Une nouvelle zone est créée pour le retournement et/ou le stockage des rames.
Séquence 12	Villeurbanne rue Bellecombe	T9 est en position centrale sur la rue Bellecombe. Des aménagements cyclables longent la plateforme à l'Ouest et des trottoirs sont présents aux deux extrémités de la rue. La station « Charpennes » est mise en place sur la première partie de la rue Bellecombe et comporte deux quais. Du fait de cette configuration, une arrière-gare en arrière de la station n'est pas nécessaire, les arbres d'alignement présents sur la seconde partie de la rue Bellecombe (au Sud du carrefour avec les rues Curtelin et Dedieu) sont donc conservés, de même que les accès parkings (un parking aérien et un parking souterrain) présents sur cette partie de la rue. 

Les séquences d'aménagement de T9 sont différentes des tronçons définis dans le cadre des études d'assainissement et de gestion des eaux pluviales du projet. La carte et le tableau qui suivent présentent les tronçons d'assainissement puis les correspondances entre séquences et tronçons.

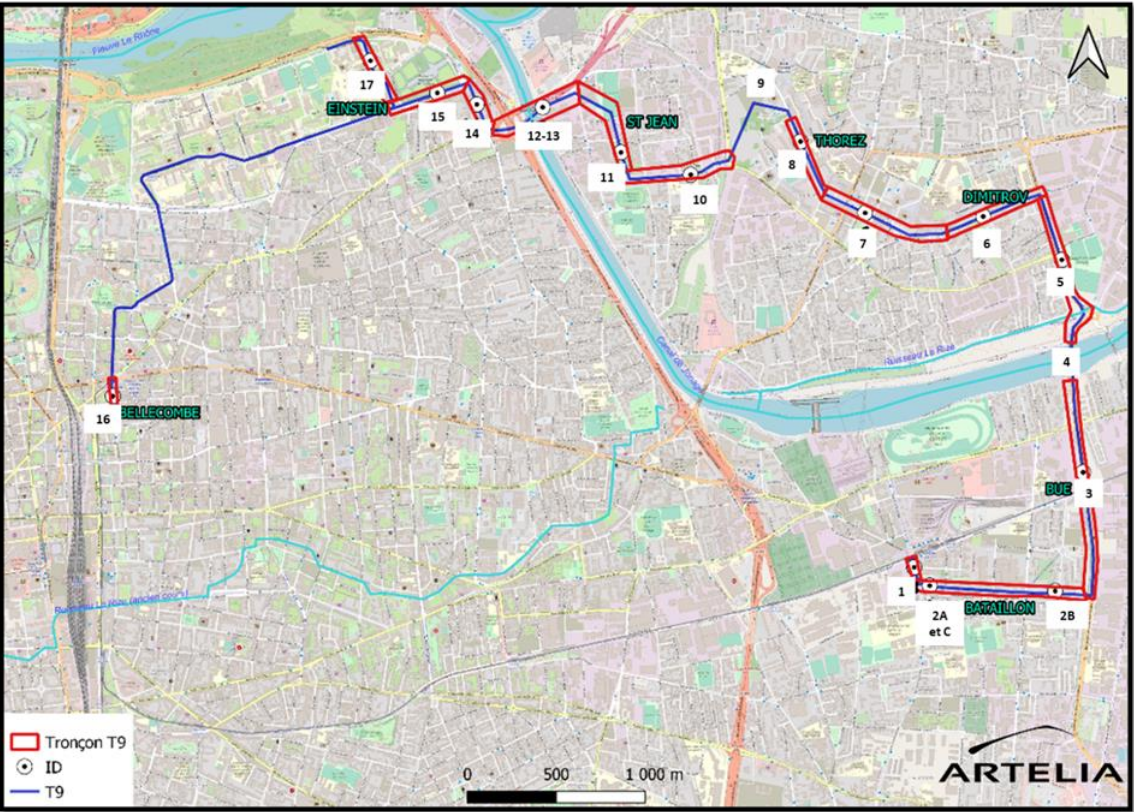


Figure 3: Tronçons (ou ID) employés pour les études d'assainissement et de gestion des eaux pluviales du projet T9 (Artelia, 2022)

Séquence	Tronçon(s) ou ID dans la séquence
Zone de manœuvre 1 Rue de la Poudrette et avenue des Canuts	- Tronçon 1 : Poudrette
Séquence 1 Avenue Bataillon Carmagnole Liberté et rue Brunel	- Tronçon 2a : Bataillon Carmagnole Liberté - Tronçon 2b : Parvis Tase - Tronçon 2c : Carrefour Brunel
Séquence 2 Boulevard des Droits de l'Homme ou Urbain Est	- Tronçon 3 : Boulevard Urbain Est
Ouvrage d'art 1 Réaménagement du Pont de la Soie	- Tronçon 4 : OA Pont de la Soie
Séquence 3 Avenue Paul Marcellin	- Tronçon 5 : Rize – Marcellin
Séquence 4 Avenue Georges Dimitrov	- Tronçon 6 : Dimitrov
Séquence 5 Rue Emile Zola	- Tronçon 7 : Zola
Séquence 6 Avenue Maurice Thorez	- Tronçon 8 : Thorez
Séquence 7 Nouveaux espaces publics de la ZAC Mas du Taureau	- Tronçon 9 : Carrefour Orcha/Mas du Taureau
Séquence 8 Allée du Mens	- Tronçon 10 : allée du Mens

Séquence	Tronçon(s) ou ID dans la séquence
Séquence 9 Quartier Saint-Jean Nord	- Tronçon 11 : Saint-Jean
Ouvrage 2 Nouvel ouvrage de franchissement du canal de Jonage et aménagement de la rue du Canal	- Tronçon 12 : OA Croix Luizet
Ouvrage 3 Passage dans les cadres du boulevard périphérique et création d'un nouveau passage pour les modes doux	- Tronçon 13 : Rive Ouest Croix Luizet
Séquence 10 Rue de la Feyssine	- Tronçon 14 : Feyssine
Séquence 11 Avenue Albert Einstein	- Tronçon 15 : Einstein
Séquence 12 Rue Bellecombe	- Tronçon 16 : Bellecombe
Zone de manœuvre 2 Rue de la Technologie et terminus IUT Feyssine	- Tronçon 17 : IUT Feyssine
Zone de manœuvre 3 À proximité de la station Université Lyon 1	/

Tableau 1: Tableau des correspondances entre les séquences d'aménagement de T9 et les tronçons employés dans le cadre de ses études d'assainissement et de gestion des eaux pluviales (Artelia, 2023)

2.4 Phase travaux et planning des opérations

2.4.1 Calendrier prévisionnel

Le début des travaux de T9 est prévu au second semestre 2023, à la suite de l'enquête publique unique sur le projet. La mise en service du tramway est prévue pour début 2026 et est précédée d'essais et de marches à blanc.

2.4.2 Organisation générale des travaux

Les travaux se concentrent sur les près de 9 km d'infrastructure neuve à réaliser. Ils se déroulent comme suit : **1)** libération et préparation des terrains (dont démolitions et dévoiements des réseaux) **2)** aménagements urbains (première phase) **3)** création de l'infrastructure (voie, revêtements) et des équipements (quais des stations par exemple) **4)** aménagements urbains (deuxième phase) **5)** installation de la Ligne Aérienne de Contact (LAC) du tramway.

Sur le tronçon compris entre La Doua et Charpennes, qui accueille déjà les lignes T1 et T4, des travaux ponctuels ont lieu (notamment au niveau des zones de manœuvre et de raccordement notamment).

2.4.3 Nuisances riveraines

De manière générale, les travaux peuvent être à l'origine de plusieurs types de nuisances et notamment :

- Des modifications dans les conditions de circulation automobiles, des transports en commun, des cycles et des piétons ;
- Des émissions ponctuelles de polluants ou de poussières ;
- Du bruit et des vibrations.

Les désagréments pour les riverains et la vie urbaine environnante sont limités au maximum. Des mesures sont prises directement sur les sites de chantier pour éviter ou réduire les nuisances possibles identifiées. L'ensemble des travaux font notamment l'objet d'un suivi environnemental prenant en compte les nuisances riveraines.

SYTRAL Mobilités nomme un ou plusieurs chargés de relation riverains qui assurent la liaison entre les riverains et usagers et le chantier.

2.4.4 Déviation des réseaux

Le projet a un impact sur certains réseaux existants, qui devront être déviés, notamment : réseaux d'assainissement, réseau d'alimentation en eau potable (AEP, transport et distribution), réseaux de chauffage urbain, réseaux de télécommunication, réseaux électriques, réseaux de gaz.

En fonction des points de conflit identifiés, les études de relocalisation sont menées au fil des phases de conception, en concertation avec les concessionnaires.

2.4.5 Bilan des déblais, remblais et démolitions

Des terrassements seront réalisés pour intégrer T9 dans les espaces traversés. Ils se limiteront essentiellement à l'aménagement des plateformes et des supports d'ouvrages au sol ainsi qu'aux tranchées des réseaux d'assainissement. À l'échelle du projet, le volume de déblais est estimé à environ 72 700 m³ principalement répartis sur le secteur de Croix-Luizet³.

Des remblais seront nécessaires dans le cadre de la réalisation de l'ouvrage d'art 2 et des aménagements à proximité (reconstruction de la digue Saint-Jean, la création d'un nouveau soutènement et la création d'un nouveau passage sous le périphérique pour les modes actifs). La quantité de remblais est estimée à environ 60 000 m³.

Des travaux de démolitions de bâtiments (maisons, un vestiaire de football, bâtiments industriels) sont prévus.

2.4.6 Phasage des installations de chantier à Croix-Luizet

La durée des travaux du franchissement du canal de Jonage est estimée à 20 mois.

Les modes constructifs proposés pour la réalisation du nouvel ouvrage de franchissement du canal de Jonage sont les suivants :

- Pour les **pires dans le canal**, mise en œuvre de moyens d'accès, pose des batardeaux en puis réalisation des piles elles-mêmes après pompage, purge et terrassement des sédiments.
- Les **culées** seront réalisées après blindage, terrassement, réalisation des fondations profondes et bétonnage de la semelle;
- La **charpente** de l'ouvrage sera mise en place par lancement depuis la rive droite (Saint-Jean).

Les installations de chantier principales et la base vie pourront se situer sur la rue du pont du Roulet en rive droite du canal de Jonage. En rive gauche, seules des installations secondaires ponctuelles seront nécessaires.

Il a été retenu la réalisation intégrale du nouveau franchissement du boulevard Laurent Bonnevey par poussage dans le cadre d'une opération « coup de poing » de 72 heures.

2.4.7 Restructuration de la digue Saint-Jean

Les principes de phasage des travaux en tenant compte des interfaces avec la rampe d'accès modes actifs sont les suivants :

- Travaux préparatoires (déroussaillage, abattage, etc.) ;
- Mise en œuvre des palplanches ;
- Réalisation des fondations de la rampe et d'une partie des piles ;
- Réalisation de l'essentiel de la digue :
 - Corps de digue ;
 - Tapis drainant ;
 - Soutènement et rampe d'accès à la passerelle ;
- Mise en place de la rampe ;
- Mise en œuvre de la terre végétale et ensemencement.

2.4.8 Prélèvements et rejets en phase travaux

Les travaux de dévoiement de réseaux d'eau potable et d'assainissement vont entraîner des opérations de rabattement de nappe localisées et temporaires. Les prélèvements en 2023 sont estimés à environ 900 m³/h en « eaux fréquentes » et 1 300 m³/h en hautes eaux décennales. Le prélèvement maximal en 2024 sera quant à lui d'environ 200 m³/h en « eaux fréquentes » et 600 m³/h en hautes eaux décennales.

Les eaux d'exhaure seront rejetées après traitement au canal et/ou au réseau selon la proximité du cours d'eau.

3 CADRE REGLEMENTAIRE

3.1 Textes de référence en vigueur et vue d'ensemble des principales procédures

Le projet T9 est soumis à plusieurs procédures réglementaires :

- Une **évaluation environnementale**, pour identifier les enjeux du territoire et examiner les impacts du projet sur ces enjeux. Une démarche d'évitement, de réduction ou de compensation peut alors être mise en place.
 - Articles L.122-1 à L.122-3-4 du code de l'environnement concernant les études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements
 - Articles R.122-1 à R.122-23 du code de l'environnement concernant les études d'impact des travaux et projets d'aménagement
- L'évaluation environnementale peut tenir lieu d'**évaluation des incidences Natura 2000** (c'est le cas ici). Dans le cas des projets d'infrastructures de transport, elle comporte de plus une **analyse spécifique** qui porte sur les effets du projet en termes d'occupation de l'espace, de coûts, d'avantages pour la collectivité, de consommations énergétiques ainsi que de trafic et de nuisances associées.
 - Article R. 414-22 du code de l'environnement pour les incidences Natura 2000 (contenu fixé par l'article R. 414-23) de ce même code
 - Article R. 122-5 III du code de l'environnement pour l'analyse spécifique aux infrastructures de transport
- Une **évaluation socio-économique**, qui complète l'évaluation environnementale qui consiste à évaluer les coûts, les conditions de financement et la rentabilité du projet.
 - L'article L. 1511-4 du code des transports indique que « [s]ous réserve du secret de la défense nationale ou du secret des affaires, le dossier de l'évaluation [socio-économique] est jointe au dossier de l'enquête publique à laquelle est soumis le projet ». L'évaluation socio-économique de T9 fait donc partie du dossier d'enquête publique unique de T9.
-  Un **Dossier d'Autorisation Environnementale** au titre de ses incidences sur l'eau et les milieux aquatiques, les espèces protégées, et les allées et alignements d'arbres.
 - Articles L. 181-1 à L. 181-32 du code de l'environnement
- Une procédure de **Déclaration d'Utilité Publique (DUP)** puisque des acquisitions foncières susceptibles de se résoudre par voie d'expropriation sont nécessaires dans le cadre du projet.
 - Article L.1 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique
 - Articles L. 110-1 à L. 122-2 et article L. 122-5 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique
 - Articles R. 122-1 et R. 122-2 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique
- Une procédure de **Mise en Compatibilité des Documents d'Urbanisme** (MECDU, emportée par la DUP) est nécessaire.
 - Articles L.153-54 à L.153-59 du code de l'urbanisme concernant la mise en compatibilité d'un plan local d'urbanisme avec une opération d'utilité publique ou d'intérêt général

³ Rampe d'accès au nouvel ouvrage, reconstruction de la digue Saint-Jean, création d'un nouveau soutènement et d'un nouveau passage sous le périphérique

→ Article R.153-13 à R.153-17 du code de l'urbanisme concernant la mise en compatibilité d'un plan local d'urbanisme dans le cadre d'une opération d'utilité publique
→ Article L.122-5 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique concernant les opérations incompatibles avec un document d'urbanisme.

Conformément aux dispositions de l'article L. 123-6 du code de l'environnement, ces procédures font l'objet d'une seule et même enquête publique et sont donc rassemblées dans un dossier d'enquête publique unique.

3.2 Justification des procédures environnementales

3.2.1 Justification de la réalisation de l'étude d'impact

L'article R.122-2 du code de l'environnement et le tableau qui lui est annexé listent les catégories de projets qui doivent faire l'objet d'une évaluation environnementale, de manière systématique ou selon les résultats rendus par un premier examen dit « au cas par cas ». Le projet T9 appartient à la catégorie n°7 de cette nomenclature, « Transports guidés de personnes (dont les ponts, tunnels et tranchées qui les supportent) » et est automatiquement soumis à évaluation environnementale.

3.2.2 Justification de la réalisation de l'autorisation Loi sur l'Eau

Selon l'article L.214-1 du code de l'environnement sont soumis aux procédures de déclaration ou d'autorisation les Installations Ouvrages Travaux et Aménagements (IOTA) entraînant une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants.

L'article R.214-1 du code de l'environnement liste les rubriques. T9 est concerné par les suivantes :

- **1.1.1.0**, « Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau » → **Forages de la plateforme** (régime de la **déclaration**)
- **1.2.1.0**, « A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe (...) d'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1 000 m³/heure ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau » pour le régime de l'**autorisation** par lequel T9 est concerné → **Arrosage de la plateforme travaux (débit compris entre 1 et 9 m³/h) et rabattement de nappe alluviale en phase travaux**

NB : le débit du canal de Jonage est habituellement compris entre 160 et 640 m³/s.

- **1.3.1.0**, « A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, ouvrages, installations, travaux permettant un prélèvement total d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées, notamment au titre de l'article L. 211-2, ont prévu l'abaissement des seuils » d'une capacité inférieure à 8 m³/h → **Arrosage de la plateforme (débit compris entre 2 et 8 m³/h)**, régime de la **déclaration**

NB : la Zone de Répartition des Eaux concernée (ZRE) est la masse d'eau souterraine « Couloirs de l'Est lyonnais (Meyzieu, Décines, Mions) et alluvions de l'Ozon » n°FRDG334 (arrêté n° DDT-SEN-2015-12-14-01 du 27/01/2016)

- **2.1.5.0**, « Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant (...) Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha » dans le cas du régime de la **déclaration** par lequel T9 est concerné → **Surface totale de 11,6 ha (dont 10 ha infiltrés et 1,6 ha rejeté au canal de Jonage)**

NB : la surface comptabilisée est la surface avec rejet au milieu naturel (infiltration ou rejet au canal), que ces rejets soient existants ou non. Les bassins versants interceptés sont également comptabilisés : il s'agit de toitures déconnectées du réseau d'assainissement.

- **2.2.1.0**, « Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets mentionnés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages mentionnés à la rubrique 2.1.1.0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant supérieure à 2 000 m³/j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau » → **Pas de rejet en phase exploitation et le débit du rejet (dans la nappe alluviale pendant 0 à 30 jours) des eaux d'exhaure du rabattement de nappe après traitement vers le canal (rue du Canal à Villeurbanne) sera compris entre 0 et 130 m³/h (soit 0 à 3 120 m³/j)**, régime de la **déclaration**
- **3.1.1.0**, « Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant (...) un obstacle à l'écoulement des crues » (régime de l'**autorisation**) → **Création de deux appuis intermédiaires dans le lit mineur du canal de Jonage pour la création de l'OA2 et nécessité de mettre en place des battardeaux en phase travaux. Très légère augmentation des niveaux d'eau en crue (moins de 5 cm) pendant les travaux et ligne d'eau équivalente à l'état actuel en situation de crue en phase exploitation**
- **3.1.2.0**, « Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau (...) sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m » (pour le régime de l'**autorisation**) → **Impacts bathymétriques sur plus de 100 m au sein du canal de Jonage (secteur de Croix Luizet)**
- **3.1.3.0**, « Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur (...) supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m » → **La création de l'ouvrage de Croix Luizet aura un impact sur la luminosité du canal de Jonage (largeur de 35 m)**, régime de la **déclaration**
- **3.1.4.0**, « Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes (...) sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m » → **Enrochements mis en place en pieds de piles (à proximité des berges du canal de Jonage, cartographié comme cours d'eau et donc concerné par cette rubrique), reconstitution de la digue Saint-Jean sur un linéaire de 180 m**, régime de la **déclaration**
- **3.2.1.0**, « entretien de cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien visé à l'article L. 215-14 réalisé par le propriétaire riverain, des dragages visés à la rubrique 4.1.3.0 et de l'entretien des ouvrages visés à la rubrique 2.1.5.0, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année (...) supérieur à 2 000 m³ » (régime de l'**autorisation**) → **2 650 m³ de sédiments prélevés pour la création de l'ouvrage d'art de Croix Luizet**
- **3.2.2.0**, « Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau (...) surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² » (régime de l'**autorisation**) → **60 m² de remblais dans l'espace interdigue et environ 1,7 ha de remblais à l'arrière du système d'endiguement (calcul pour la crue exceptionnelle du PPRI)**
- **3.2.6.0**, « Ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions » constituant un « système d'endiguement au sens de l'article R. 562-13 » (régime de l'**autorisation**) → **SYTRAL Mobilités anticipe dans le cadre de T9, les travaux de restructuration de la digue Saint-Jean, au niveau de l'insertion de la rampe d'accès modes actifs sur cet ouvrage de protection**

Sur ce dernier point, un Porter à Connaissance (PAC) sera réalisé puisque la modification de la digue est notable mais non substantielle.

NB : La digue est de la responsabilité de Métropole de Lyon (Direction Cycle de l'Eau). Le dossier est co-porté avec SYTRAL Mobilités sur cet aspect. Le courrier est joint en Annexes de la Pièce C.

Le projet T9 n'est pas concerné par les rubriques :

- 3.1.5.0, en lien avec les activités dans un cours d'eau susceptibles de détruire des frayères, zones d'alimentation ou zones de croissance de la faune aquatique, puisque le Pont de la Soie (qui jouxte des frayères) est conservé dans le cadre du projet et que sa reprise n'aura pas d'impact sur les zones sensibles, en phase travaux comme en phase définitive ;
- La rubrique 3.3.1.0, qui concerne les zones humides, puisqu'il n'y aura pas d'impacts sur les zones humides (secteurs de la Rize et de Croix-Luizet) en phase travaux ou en phase exploitation.

B - ETAT INITIAL DU TERRITOIRE, IMPACTS DU PROJET T9 ET MESURES ASSOCIEES

1 LOCALISATION DU PROJET ET AIRES D'ETUDE

1.1 Localisation du projet

Le projet T9 relie Vaulx-en-Velin-La Soie à Charpennes (à cheval sur Villeurbanne et Lyon) en passant notamment par la Grande-île, le quartier Saint-Jean, les Buers, le campus de La Doua et Le Tonkin.

1.2 Aires d'étude mobilisées

Plusieurs échelles d'analyse sont mobilisées pour identifier les enjeux environnementaux du projet T9 :

- L'**aire d'étude territoriale** recouvre (dans l'ordre) la région Auvergne-Rhône-Alpes, le département du Rhône, la Métropole de Lyon et les communes concernées par le projet. Elle est employée pour appréhender les problématiques institutionnelles et d'organisation spatiale du territoire.
- L'**aire d'étude rapprochée** correspond à une bande d'étude de 150 mètres de part et d'autre du périmètre projet. Elle a été définie afin de caractériser le territoire à proximité de T9 et est employée pour la majorité des thématiques examinées.
- Le « **périmètre projet** » englobe les emprises potentielles du projet T9 en distinguant (voir figure en page suivante) la plateforme tramway à créer et la plateforme existante, où les impacts seront plus limités.

Cette juxtaposition permet de retranscrire le contexte général de T9 et de choisir l'échelle d'analyse la plus adaptée aux sujets traités.

Certaines thématiques environnementales ont par ailleurs fait l'objet d'études dédiées, qui ont mobilisé des aires d'étude adaptées.



Figure 4 : Aire d'étude et périmètre projet de T9 (ARTELIA, 2022)

2 PRECISIONS METHODOLOGIQUES

Identification et hiérarchisation des enjeux

L'évaluation environnementale démarre par l'analyse des enjeux environnementaux auxquels il est confronté et sur lesquels il pourrait exercer une influence.

Les enjeux sont recensés sur la base d'analyses bibliographiques et cartographiques qui mobilisent des données collectées auprès des services de l'État, d'organismes publics et d'experts. Ils sont ensuite hiérarchisés selon la classification suivante :

- Informatif (élément ne représentant pas un enjeu particulier) ;
- Non déterminant (élément qui ne constitue pas un critère de premier plan pour la conception du projet et la gestion de ses impacts environnementaux) ;
- Notable (élément qu'il convient de prendre en compte le plus possible dans la définition fine du projet, afin de préserver l'environnement) ;
- Incontournable (éléments dont la prise en compte est indispensable dans la définition fine du projet et qui doivent être préservés).

Caractérisation des impacts

L'analyse des impacts environnementaux d'un projet dans le cadre de son évaluation environnementale est encadrée par le II de l'article L. 122-3 du code de l'environnement et précisé par l'article R. 122-5 de ce même code. Deux types d'impacts sont examinés : les impacts bruts du projet, c'est-à-dire sans prise de mesures adaptées, et les impacts résiduels qui tiennent compte de l'effet des mesures d'évitement et de réduction proposées.

Dans l'évaluation environnementale, les impacts sont caractérisés en fonction de leur nature (directe ou indirecte), de leur intensité (de très faible à forte), de leur durée (permanente ou temporaire) et de leur délai d'apparition (court, moyen ou long terme).

Dans la suite du document, la nature et l'intensité des impacts de T9 sont indiqués par le code couleur suivant :

	Faible	Modérée	Forte
Positif			
Négatif			

En cas d'impact neutre, la couleur grise est employée.

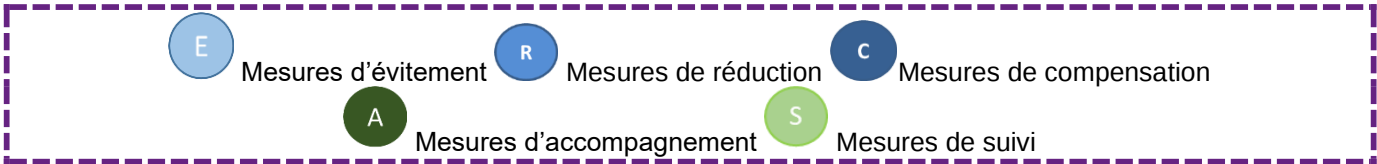
Définition des mesures : la séquence ERC

Des mesures d'évitement, de réduction et de compensation adaptées doivent être prises en réponse aux impacts du projet ; c'est la séquence ERC, définie par la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 et l'article R. 122-5 du code de l'environnement (points 8 et 9).

Les mesures d'évitement et de réduction témoignent de la prise en compte de l'environnement dans les choix de conception effectués. Les mesures de compensation sont des travaux, des pratiques, des mesures de gestion ou encore des actions de formation et de sensibilisation en lien avec les effets négatifs résiduels du projet n'ayant pu être complètement annulés (ses impacts résiduels). Le maître d'ouvrage a une obligation de résultat quant à l'effet de ces trois types de mesures.

En complément, des mesures d'accompagnement et de suivi ont été proposées pour T9. Ces mesures vont au-delà des exigences réglementaires et ont pour objectif d'améliorer l'efficacité et les chances de succès de la séquence ERC (accompagnement) ou de suivre ses effets afin de proposer des adaptations si nécessaire (suivi).

Dans la suite du document, ces mesures seront signalées par des pictogrammes :



3 CLIMAT, EAU ET MILIEU AQUATIQUE, DES ENJEUX SAILLANTS DE LA METROPOLE DE LYON

3.1 Un territoire urbain où les effets du changement climatique sont perceptibles et s'installent dans la durée

Enjeux	Impacts	Mesures d'Evitement et de Réduction
INCONTOURNABLE Le territoire de la Métropole de Lyon se caractérise par un climat semi-continental peu marqué donc des hivers froids et secs et des pluviométries estivales importantes. Dans l'ensemble, les précipitations sont modérées mais des événements exceptionnels (provoquant par exemple des débordements de cours d'eau) se produisent. Le climat se réchauffe et va continuer à se réchauffer (cf projections climatiques de Météo France), ce qui influera sur l'îlot de chaleur urbain déjà observé dans les zones urbaines denses sur le tracé de T9 ; le canal de Jonage régule toutefois les températures. Face à ces constats, la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC, 2020) et le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET, 2019) énoncent des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans (entre autres) le secteur des transports. La SNBC cible par exemple une réduction des émissions de gaz à effet de serre des transports de 28% (par rapport au niveau de 2015) en 2030.	Emission de gaz à effet de serre (GES) Les principales évolutions des émissions carbone observées sont la diminution des émissions causées par les lignes de bus au tracé modifié et la réduction des émissions causées par les véhicules particuliers (report vers le tramway). Le tramway lui-même cause peu d'émissions par rapport aux véhicules particuliers. La construction du projet cause l'émission d'environ 42 500 t CO ₂ eq, pour un évitement moyen d'environ 1 400 tCO ₂ eq / an au cours des prochaines décennies. T9 constitue donc un investissement carbone conséquent par l'ampleur des travaux d'aménagement, mais qui s'amortit après moins de 40 ans d'exploitation du réseau. Ilot de chaleur urbain L'impact de l'imperméabilisation des sols est globalement neutre sur l'opération. Le projet participe toutefois à la création d'espaces verts (où les eaux de pluie sont infiltrées). T9 prévoit aussi la plantation d'environ 1 000 arbres (pour environ 260 abattus) qui limiteront les effets du changement climatique (capture du carbone, ombre et fraîcheur). Vulnérabilité face au changement climatique Le fonctionnement de l'infrastructure tramway peut être affecté par le changement climatique : dilatation des rails du fait de la chaleur, inondations causant des coupures de service... Plusieurs impacts indirects sont également envisageables, tels que le changement de comportement des conducteurs. Les ouvrages de gestion des eaux pluviales permettent de gérer la pluie trentennale. Les débordements en cas de pluie centennale sont analysés au § 0 → <i>En l'absence d'impact, des mesures d'évitement ou de réduction ne sont pas prévues.</i> Le risque inondation, un enjeu majeur des communes traversées, et d'autres risques moins prégnants	E - Préservation des arbres - Aménagements et équipement extérieurs, matériaux adaptés à leur exposition (insensibles à la corrosion, étanches) - Pas d'équipements à performance moyenne ou médiocre ou à courte durée de vie, pas d'hyper-numérisation R - Efficacité énergétique de l'éclairage et de la signalisation, éclairage LED - Pas d'éclairage de la plateforme tramway en dehors des stations et des zones de carrefour - Équipements accessibles au public résistants au vandalisme - Conservation et plantation d'arbres (environ 1000), environ 230 arbres transplantés - 25% de la surface du projet rendue perméable. - Environ 230 arbres impactés par T9 seront transplantés. - Modes doux, revêtements limitant l'îlot de chaleur urbain

→ Absence d'impacts résiduels, des mesures de compensation ne sont pas nécessaires

3.2 Le canal de Jonage et le cours d'eau de la Rize, deux enjeux fondamentaux de l'aire d'étude

Enjeux	Impacts	Mesures d'Evitement et de Réduction
INCONTOURNABLE Deux entités hydrographiques, le Rhône via le canal de Jonage (croisé à deux reprises) et la Rize, sont interceptées par l'aire d'étude rapprochée. NB : à Croix-Luizet, le site d'étude est en aval de l'usine hydroélectrique de Cusset. Le régime hydrologique à cet endroit est dépendant des débits turbinés, donc le niveau du canal dépend des débits qui y transitent ainsi que remous issu de la confluence avec le Vieux-Rhône et le Canal de Miribel (et donc du débit dans les bas associés). On note aussi que des fosses d'affouillements se situent à proximité des franchissements existants. Le site d'étude étant situé sur un tronçon sans apports solides grossiers, le tronçon est en équilibre statique (sédiments non mobiles), les fosses d'affouillement sont figées. Le Rhône et la Rize au droit de l'aire d'étude constituent la masse d'eau superficielle « Le Rhône du pont de Jons à la confluence Saône » (FRDR2005) définie dans le SDAGE	Ruissellement La solution de gestion des eaux pluviales dans les zones non concernées par une vulnérabilité très forte de la nappe est l'infiltration à 100%. Les zones très vulnérables, où l'infiltration des eaux pluviales n'est pas autorisée par le SAGE de l'Est lyonnais à plus de 0,2 m/TN, représentent une partie importante des surfaces totales du projet ; dans ces zones, la Métropole de Lyon préconise l'infiltration des 15 premiers mm de pluie. Par conséquent, dans les zones très vulnérables une grande partie des eaux de surfaces des pistes cyclables, de la voirie et du trottoir sont collectées et gérées par des noues (infiltration au minimum des 15 premiers mm jusqu'à la pluie trentennale) tandis que les eaux de ruissellement de la plateforme tramway sont envoyées dans des dispositifs de stockage avec rejet à débit limité au réseau d'assainissement. Les fils d'eau de rejet sont en effet de l'ordre de 70 à 80 cm et ne permettent pas de gérer de l'infiltration superficielle. NB : Les noues sont conçues pour 20 cm de profondeur mais peuvent atteindre 40 à 50 cm/TN pour tenir compte des pentes et de l'altimétrie, une dérogation au SAGE est demandée. La phytoépuration et le respect d'une zone non saturée d'un mètre dans tous les cas, permettra de préserver la nappe des pollutions liées au ruissellement de surface. Le projet permet ainsi de gérer une grande partie des eaux de pluie par infiltration, plutôt que par rejet au réseau. Canal de Jonage – appuis dans le lit mineur Les études techniques d'ouvrages d'art ont permis de recenser l'ensemble des typologies d'ouvrages permettant le franchissement du canal de Jonage avec et sans appuis intermédiaires. Bien que plus favorables d'un point de	E - Piles du nouveau pont de même largeur que les piles existantes et dans leur alignement (moindre impact hydraulique)

2022-2027 du Bassin Rhône Méditerranée. Pour cette masse d'eau, le bon potentiel écologique doit être atteint en 2027 en concentrant les efforts sur l'amélioration de la continuité du cours d'eau et l'état chimique sans substance ubiquiste est évalué bon depuis 2015. Le bon état chimique avec substances ubiquistes doit être atteint en 2027.	vue hydraulique, les ouvrages sans appuis intermédiaires ne sont techniquement pas réalisables Deux appuis intermédiaires sont donc proposés dans le lit mineur du canal.	R	- Recépage des batardeaux positionnés autour des piles en phase travaux à la fin du chantier
	Canal de Jonage – Eaux de ruissellement Les eaux de ruissellement collectées sur le nouveau pont de Croix Luizet seront rejetées vers le Canal de Jonage. Compte-tenu des usages du pont (cycles, piétons et tramway), ces rejets ne seront pas contaminés par des pollutions chroniques ou accidentelles ; il n'est donc prévu aucun traitement préalable. D'un point de vue quantitatif, le projet n'aura pas d'impact puisque le canal est l'exutoire naturel des eaux pluviales tombant sur le nouvel ouvrage d'art.		
	Canal de Jonage – Arrosage Les végétaux plantés nécessiteront un arrosage, au moins les deux premières années, le temps du développement des végétaux, et lors des périodes post-sécheresse si la reprise des végétaux le nécessite. Pour couvrir ces besoins, le prélèvement au canal de Jonage est envisagé. Les volumes et débits prélevés seront insignifiants en comparaison du débit du cours d'eau.	E R A	- Réduction des besoins en arrosage par l'acceptation de l'aspect « grillé » - Limitation des volumes soustraits pour l'arrosage (réduction des débits et durées de prélèvements) - Optimisation de la conception du projet et des plantations (ombrage d'été, substrat...) - Arrosage de la plateforme, de ses bordures et de ses surlargeurs végétalisées par sub-irrigation - Collecte d'une partie des eaux de ruissellement dans les fosses d'arbres (faisabilité d'adaptation du modelé topographique à étudier en phase PRO).
	La Rize Aucun rejet ou prélèvement ne sera réalisé vers ou depuis la Rize. Les réaménagements de l'ouvrage hydraulique la Rize visent des organes annexes et n'auront pas d'impact, ni sur la section hydraulique, ni sur l'écoulement du cours d'eau. Les variantes de tracé étudiées ont permis de plus permis d'éviter la création d'un nouvel ouvrage de franchissement du cours d'eau.		

→ Absence d'impacts résiduels, des mesures de compensation ne sont pas nécessaires

3.3 L'eau souterraine, un point de vigilance

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'Évitement et de Réduction
INCONTOURNABLE Le projet s'implante au droit de la nappe des alluvions modernes sur la quasi-totalité du tracé et au droit des nappes des couloirs fluvio-glaciaires de l'Est lyonnais au Sud du projet (quartier de la Soie). La profondeur de cette nappe varie : plus de 6,5 m/sol à La Soie, entre 4 et 2,5 m/sol entre l'avenue Georges Dimitrov et le quartier Saint-Jean et entre 4 et 5,5 m/sol à Croix-Luizet et les Buers (Villeurbanne). Les secteurs concernés par une vulnérabilité très forte⁴ de la nappe sont : Avenue Georges Dimitrov, rue Emile Zola, Allée du Mens, Saint-Jean (dans le périmètre du SAGE de l'Est Lyonnais), rue de la Feyssine et Avenue Einstein (hors périmètre du SAGE). Seul le secteur Saint-Jean se situe dans le périmètre de protection éloigné du champ captant de Crépieux-Charmy. L'aire d'étude rapprochée est concernée par quatre masses d'eau souterraine. Les états quantitatif et chimique de deux	Arrosage Les végétaux plantés nécessiteront un arrosage, au moins les deux premières années, le temps du développement des végétaux, et lors des périodes post-sécheresse si la reprise des végétaux le nécessite. Pour couvrir ces besoins, le prélèvement en nappe via la création de forages est envisagé. Les prélèvements envisagés ne dépasseront pas 8m³/h pour la maintenance (nettoyage des tuyaux pour retirer toutes les impuretés) et 2m³/h pour l'arrosage dans la zone de répartition des eaux. Ailleurs, ils ne dépasseront pas 9m³/h en maintenance (et 3m³/h pour l'arrosage). A ce stade, le rayon d'action est estimé à environ 10 à 80 m. Ainsi, l'impact des prélèvements sera très faible sur les avoisinants.	E R A	- Réduction des besoins en arrosage par l'acceptation de l'aspect « grillé » - Limitation des volumes soustraits pour l'arrosage (réduction des débits et durées de prélèvements) - Optimisation de la conception du projet et des plantations (ombrage d'été, substrat, etc.) - Arrosage de la plateforme, de ses bordures et de ses surlargeurs végétalisées par subirrigation - Collecte d'une partie des eaux de ruissellement dans les fosses d'arbres (faisabilité à étudier en PRO).
	Infiltration des eaux pluviales L'infiltration des eaux de pluie permettra de recharger la nappe sous-jacente.		-
	Effet barrage		-

⁴ Dans la doctrine de gestion des eaux pluviales du SAGE de l'Est-Lyonnais, la vulnérabilité de la nappe est considérée comme très forte si on se trouve dans un des cas suivants :

- Perméabilité >10⁻³ m/s ;
- 10⁻³ m/s > Perméabilité >10⁻⁵ m/s et profondeur de la nappe < 3 m.

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'Évitement et de Réduction
d'entre elles sont évalués bon depuis 2015. En revanche l'objectif de bon état chimique est repoussé pour les masses d'eau FRDG334 et FRDG384.	Les fondations et batardeaux de faibles dimensions engendreront des obstacles locaux et ponctuels à l'écoulement de la nappe, sans effet barrage. Les palplanches à poser dans le cadre du projet de restructuration de la digue Saint-Jean sur 180 ml constitueront un obstacle à la nappe. L'effet barrage provoqué sera limité, étant donné que l'obstacle sera parallèle à l'écoulement et que le gradient hydraulique est faible dans ce contexte de nappe d'accompagnement. Les palplanches ne recouperont pas la totalité de l'aquifère alluviale très perméable.		

→ Absence d'impacts résiduels, des mesures de compensation ne sont pas nécessaires

3.4 Des usages de l'eau indispensables pour la Métropole de Lyon

Enjeux	Impacts bruts
INCONTOURNABLE Le canal de Jonage remplit des fonctions de loisirs et de production d'électricité. L'alimentation en eau potable de la Métropole de Lyon est principalement assurée par des nappes souterraines alimentées par le Rhône et captées dans le champ captant de Crépieux-Charmy située à Vaulx-en-Velin. Le périmètre du projet intercepte les périmètres de protection rapproché et éloigné de ce champ captant. On compte de plus trois forages recensés dans la Banque de données du Sous-Sol dans l'emprise du projet.	Eau potable : Le projet respecte l'arrêté du champ captant de Crépieux-Charmy (voir chapitre « compatibilité »), garantissant ainsi une incidence neutre. De plus, les variantes de tracé étudiées ont permis d'éviter le périmètre de protection rapproché de niveau A et le périmètre de protection immédiat. Ouvrages BSS : Des ouvrages de la Banque de données du Sous-Sol (BRGM) sont référencés dans le périmètre du projet. Les propriétaires des parcelles concernées n'ont à ce jour pas d'information sur l'exploitation de ces ouvrages. Des investigations complémentaires seront réalisées sur les secteurs concernés, afin de s'assurer de l'absence de ces puits. S'il s'avérait que ces forages n'étaient pas encore rebouchés, cette opération serait alors réalisée au commencement du chantier. Navigation : Le canal de Jonage n'est pas navigable sur le secteur du projet. Aucune problématique de choc sur les piles du nouvel ouvrage à créer n'est donc à traiter. En cas de mise en navigation ultérieure, les piles sont alignées dans l'axe des ouvrages existants, ne créant pas de risques complémentaires. Usine hydroélectrique : L'étude hydraulique s'est attachée à définir l'incidence du projet sur les niveaux d'eau en aval immédiat du barrage, permettant ainsi de quantifier l'impact économique du projet sur le fonctionnement de l'usine hydro-électrique, en phase de travaux comme en phase d'exploitation (une hausse répercutée au barrage de Cusset aurait mécaniquement une incidence de perte de production). L'impact lié aux piles de pont projet ne remonte pas jusqu'à la centrale de Cusset pour les 3 conditions de débit d'exploitation simulés (160 m³/s – 360 m³/s – 640 m³/s).

→ En l'absence d'impact, des mesures d'évitement ou de réduction ne sont pas prévues.

3.5 Le risque inondation, un enjeu majeur des communes traversées, et d'autres risques moins prégnants

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction
INCONTOURNABLE Inondation par débordement de cours d'eau T9 est exposé à des risques d'inondation en cas de remontée du Rhône. L'aire d'étude rapprochée du projet est en effet localisée dans le périmètre du Territoire à Risque important d'Inondation (TRI, 2012) de Lyon (crue de faible probabilité du Rhône sur le secteur en rive droite du canal de Jonage) et est en partie concerné par le zonage du PPRI du Grand Lyon (zones rouges R1, R2 et R3, zone bleue B2). Le boulevard périphérique joue le rôle de digue (rive gauche) pour la protection contre les inondations (niveau de sûreté : crue bicentennale (Q200). Des dépôts et remblais anthropiques forment la digue de la rive droite du canal de Jonage (Digue Saint-Jean). Un projet de confortement de la digue Saint-Jean est en cours de conception (protection à Q200, niveau restant à être approuvé par la Métropole de Lyon et les services de l'État).	Impact hydraulique Pour les deux crues Q10 et Q30, la présence des piles et la rampe d'accès du nouveau pont n'engendrent pas d'impact hydraulique. Ces crues ne sont pas concernées par les aménagements en rive gauche car elles sont non débordantes sur ce secteur. L'exhaussement de la ligne d'eau est inférieur à 1 cm sur l'ensemble du canal de Jonage. Pour la crue bicentennale (Q200) , des différences de hauteur d'eau minimales sont observées, correspondant à la suppression des hauteurs d'eau sur une grande partie du linéaire de la rampe en rive gauche du canal de Jonage (incidences hydrauliques négligeables puisque la rampe est contournée par l'amont) et à l'extension locale d'une zone inondable sur la culée rive gauche du pont de l'A42 du fait du déblai du nouvel accès. Le niveau dans le canal de Jonage à l'état projet est égal à celui de l'état actuel. Les incidences sont donc très localisées et sans conséquences. L'aménagement prévu n'entraîne aucune modification du fonctionnement hydraulique pour la Q200 par rapport à l'état actuel.		-
	Déblais et remblais Le projet s'insère en général sur la voirie existante, des secteurs évoluent toutefois : raidissement du talus de l'ouvrage hydraulique de la Rize (sans impact hydraulique) et secteur de Croix-Luizet (nouvel ouvrage d'art, modification des voies existantes).	R	- Optimisation des volumes de déblais et remblais (conception et travaux), en particulier dans la zone inondable pour les remblais. Recherche d'un équilibre du mouvement des terres et d'une réutilisation des matériaux excavés.
	Le risque d'embâcle est fortement minimisé : les piles du nouvel ouvrage d'art de Croix-Luizet sont dans le prolongement des piles existantes (report du risque d'embâcle déjà présent) et les embâcles liés aux barrages hydroélectriques (2) susceptibles d'être bloqués sur le nouveau pont seront générés sur un linéaire limité (usine de Cusset – nouveau pont) sur lequel EDF entretient les arbres de la berge susceptibles de tomber.		-

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction
	Au niveau du périphérique Laurent Bonnevey (digue rive gauche), le projet va consister à réutiliser le passage routier existant pour le tramway, à créer un nouvel ouvrage traversant dans la digue pour les modes doux (niveau altimétrique identique au passage existant) et à créer une nouvelle voie routière descendant le pont existant. Cette voie nécessitera un retalutage de la digue/périphérique pour gagner en emprise et un mur de soutènement à l'approche du pont de l'A42. Le niveau de sécurité par rapport aux crues n'est pas impacté et reste très élevé (Q1000) : le niveau de la nouvelle traversée créée sera très au-dessus du niveau de sureté de la digue et au vu de la grande largeur de la digue au droit du talutage (34 m de largeur en crête) et de la faible hauteur de mise en charge (de l'ordre de 1 m en Q200), le retalutage n'est pas en mesure de modifier le niveau de sureté de la digue. Au niveau de la digue Saint-Jean (rive droite), le projet consiste à créer une rampe mode doux descendant du nouveau pont sur la nouvelle digue. Les appuis de cette rampe sont positionnés au-dessus de la ligne d'eau Q200. Le niveau de sureté actuel est très faible dans ce secteur (niveau du terrain naturel, Q30). En cohérence avec le programme de confortement du système d'endiguement de Vaulx-en-Velin et Villeurbanne Saint-Jean, porté par la Métropole du Grand Lyon, et visant à garantir un niveau de protection de la zone urbanisée à Q200 (niveau restant à être approuvé par la Métropole de Lyon et les services de l'État), T9 anticipe une restructuration de la digue Saint-Jean sur le linéaire de la rampe d'accès modes actifs (sur 180 ml). La digue dans sa version reconstituée est implantée approximativement au droit de l'ancienne digue. La stabilité de la digue de protection contre les inondations a été vérifiée. Le projet n'a pas d'incidence négative sur les systèmes d'endiguement du Grand Lyon, et anticipe sa restructuration (programme en cours porté par la Métropole de Lyon).	A	- Un plan de gestion de la végétation sera mis en place pour éviter les dégradations de la berge dues aux individus arborés en mauvaise état sanitaire.
<u>Inondation par ruissellement des eaux pluviales</u>	L'impact est globalement neutre, avec des zones de débordement principalement compte-tenu à l'intérieur du bassin-versant de T9.	A	- Quelques équipements à proximité de zones de débordement : école primaire Federico Garcia Lorca, mosquée Association Savoir, collège Lagrange (analyse en phase PRO)
<u>Inondation par remontée de nappes</u> Les données du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) montrent que l'aire d'étude rapprochée de T9 est en majeure partie en zone sujette aux débordements de nappes. Toutefois, l'étude menée in situ sur les niveaux de nappe des plus hautes eaux (NPHE) a montré que la nappe est peu profonde sur le secteur de Saint-Jean et de Vaulx-en-Velin.	Le projet ne compte pas d'infrastructure souterraine vulnérable aux remontées de nappe.		-
<u>Nature des sols et sismicité</u> L'aléa retrait-gonflement des argiles (modification du volume du sol en fonction de sa teneur en eau) est faible au niveau de l'aire d'étude rapprochée de T9 et aucune des communes concernées par le projet ne fait l'objet d'un Plan de Prévention des Risques (PPR) retrait/gonflement des argiles : Aucun mouvement de terrain, cavité souterraine ou Plan de Prévention des risques mouvements de terrain (PPRMT) n'a été recensé dans l'aire d'étude rapprochée, et le risque sismique y est faible.	Les investigations géotechniques ont montré une première couche limoneuse reposant sur des graves, voire des sables localement ; le secteur n'est donc pas propice à l'aléa retrait et gonflement des argiles. La stabilité de la digue a été vérifiée au regard du risque sismique de la zone.		-

→ **Un faible impact résiduel négatif est constaté en matière de déblais et de remblais après l'application des mesures d'évitement et de réduction. Une mesure de compensation est par conséquent prévue. Pour les autres thématiques, en l'absence d'impacts résiduels, des mesures de compensation ne sont pas nécessaires.**

C

Déblais et remblais : compensation des remblais en zone inondable, dans l'espace interdigue et pour la crue exceptionnelle du PPRI. Le site proposé à ce stade est localisé dans le Grand Parc de Miribel-Jonage.

4 TOPOGRAPHIE ET GEOLOGIE : ENTRE CARACTERISTIQUES NATURELLES ET INTERVENTIONS HUMAINES

4.1 Une topographie locale largement façonnée par les infrastructures de transport

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'Evitement et de Réduction
NON DÉTERMINANT La topographie de l'aire d'étude rapprochée se compose d'une plaine alluviale (168-171 NGF) et d'une terrasse alluviale (183-186 NGF). Les infrastructures façonnent localement la topographie.	Déblais et remblais Le projet s'insère sur la voirie existante et des secteurs évoluent : raidissement du talus de l'ouvrage de la Rize (sans impact hydraulique) et secteur Croix-Luizet (nouvel ouvrage d'art, modification des voies existantes).	E R	- Étude caractérisant le risque d'affouillement et d'érosion de berge généré par les appuis dans le lit du canal, nécessité de créer un cordon de protection en enrochements autour de la moitié amont du batardeau en rive gauche et un matelas d'enrochement en pied de berge au niveau de la face amont du batardeau, pouvant être étendu à sa face droite, en rive droite - Optimisation des volumes de déblais et remblais (conception et travaux), en particulier dans la zone inondable pour les remblais. Recherche d'un équilibre du mouvement des terres et d'une réutilisation des matériaux excavés.
	Bilan des remblais et déblais en zone inondable (différence entre le terrain naturel actuel et futur, bilan réalisé sous la cote de crue exceptionnelle) La création de la ligne induit des remblaiements dans la zone inondable (+50 m³ dans l'espace interdigue, et +3 900 m³ à l'arrière)		
	Malgré un bilan en faveur des remblais, l'étude hydraulique a montré l'absence d'impact sur le fonctionnement hydraulique en cas de crue bicentennale.		
	Incidence sur le profil en long et en travers du cours d'eau Le tracé de T9 traverse le canal de Jonage en amont du pont existant de Croix-Luizet (ou Pont du Roulet). La création d'un nouveau pont est donc nécessaire. Celui-ci comportera 2 piles en rivière. Les appuis dans le lit du canal peuvent créer un risque d'affouillement et d'érosion de berge et du fond.		

→ Un faible impact résiduel négatif est constaté en matière de déblais et de remblais après l'application des mesures d'évitement et de réduction.

C **Déblais et remblais** : compensation des remblais en zone inondable, dans l'espace interdigue et pour la crue exceptionnelle du PPRI. Le site proposé à ce stade est localisé dans le Grand Parc de Miribel-Jonage.

4.2 Géologie : entre alluvions et molasses

Enjeux	Impacts bruts
NON DÉTERMINANT Les formations géologiques rencontrées au droit de l'aire d'étude rapprochée sont des alluvions fluviales récentes et des alluvions fluvio-glaciaires wurmiennes au sud de l'aire d'étude. Le socle du projet est constitué des molasses (des sables détritiques consolidés) du Miocène attendu à plus de 20 m de profondeur. Des dépôts et remblais anthropiques sont également présents et correspondent à la digue de la rive droite du canal de Jonage. Dans la majeure partie du tracé, les perméabilités sont comprises entre 10⁻³ à 10⁻⁵ m/s.	Les impacts sur le sous-sol sont liés à la création de fondations. Compte-tenu de la nature du projet (plateforme de tramway, voiries, trottoirs et pistes cyclables), et des sols en place, la création de fondations ne constituent pas d'enjeu ou d'impact particulier, ni pour le sous-sol, ni pour T9. En ce qui concerne l'ouvrage de franchissement du canal de Jonage à créer, il est prévu pour garantir sa stabilité des fondations profondes pour les culées et des fondations superficielles pour les piles situées dans le lit mineur. Enfin, les murs de soutènement à l'Est et à l'Ouest du canal de Jonage, ainsi que le franchissement réservé aux modes actifs sous le périphérique seront dimensionnés en phase PROjet de manière à ne pas affecter les avoisinants (A42, boulevard périphérique, ...).

→ En l'absence d'impact, des mesures d'évitement ou de réduction ne sont pas prévues.

5 UNE RICHESSE ECOLOGIQUE LIEE AUX MILIEUX AQUATIQUES, ALLUVIAUX ET A LA NATURE EN VILLE

Les enjeux écologiques font l'objet d'une exception : les effets engendrés par la phase chantier sont traités dans la même partie que les effets générés lors des phases d'exploitation du projet. En effet, certaines mesures mises en place en phase chantier seront prolongées en phase de fonctionnement du projet. Le traitement des deux phases dans une seule et même partie s'avère, de fait, plus cohérente. Les niveaux d'enjeux et d'impacts présentés sont de plus spécifiques à la thématique.

Groupes et enjeu	Impacts (potentiel et brut) et phase associée		Mesures proposées et impact résiduel
			MR11 : Principe de plantation d'arbres d'alignements IMPACT RÉSIDUEL FAIBLE
<u>Chiroptères</u> MODÉRÉ Présence de 5 espèces (Noctule de Leisler, Noctule commune, Sérotine commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune). Des arbres à cavités, pouvant accueillir des chiroptères, ont de plus été identifiés dans l'aire d'étude de T9 (22 arbres sur 206 expertisés) et plus précisément rue de la Poudrette, aux environs de l'avenue Maurice Thorez et de sa future jonction avec l'avenue d'Orcha, dans le secteur Saint-Jean Nord, dans les secteurs Saint-Jean et Croix-Luizet, avenue Albert Einstein et rue de la Technologie. <i>Nota : l'expertise réalisée en matière d'arbres à cavités a ciblé les arbres qui étaient effectivement susceptibles d'accueillir des chiroptères (sujets âgés, etc.).</i> L'enjeu est assez fort mais est principalement localisé aux berges du canal de Jonage, ainsi que dans une moindre mesure aux alignements d'arbres et notamment de platanes, présents çà et là, en particulier vers la Doua.	Destruction d'individus potentielle Perte d'habitats liée à l'abattage d'arbres (13 arbres favorables aux chiroptères concernés) <i>Nota : les tronçons d'arbres abattus présentant des cavités favorables aux chiroptères seront déplacés et conservés à proximité du projet</i> Perte de fonctionnalité des milieux fréquentés IMPACT BRUT MODÉRÉ Chantier et exploitation	E R	ME1 : Sélection des scénarios les moins impactant pour la biodiversité ME2 : Préservation des arbres au sein des emprises du projet MR1 : Optimisation du planning de réalisation selon le cycle biologique des espèces MR2 : Adaptation des emprises de travaux MR4 : Réalisation de l'abattage des arbres sous contrôle d'un écologue MR5 : Création de gîtes à chiroptères sous le nouveau pont de Croix Luizet MR8 : Maintien des continuités écologiques MR10 : Limitation de la pollution lumineuse et sonore MR11 : Principe de plantation d'arbres d'alignements IMPACT RÉSIDUEL FAIBLE
<u>Oiseaux</u> MODÉRÉ (GÉNÉRAL) ASSEZ FORT (4 ESPÈCES) Sur 38 espèces d'oiseaux observées sur la zone d'étude, 28 présentent un statut de protection en France et 2 sont inscrites à l'Annexe I de la directive Oiseaux (Milan noir et Milan royal). Ces deux dernières espèces ne fréquentent la zone d'étude qu'en transit, voire en alimentation sans que la zone d'étude ne contribue significativement à leur cycle biologique. Parmi les espèces protégées, 4 présentent des enjeux assez forts, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Serin cini et le Verdier d'Europe, du fait de leur régression marquée en France.	Dérangement lié au bruit en phase travaux Destruction d'individus potentielle Perte d'habitats liée à l'abattage d'arbres Perte de fonctionnalité des milieux fréquentés IMPACT BRUT MODÉRÉ Chantier et exploitation	E R	ME1 : Sélection des scénarios les moins impactant pour la biodiversité ME2 : Préservation des arbres au sein des emprises du projet MR1 : Optimisation du planning de réalisation selon le cycle biologique des espèces MR2 : Adaptation des emprises de travaux MR4 : Réalisation de l'abattage des arbres sous contrôle d'un écologue MR8 : Maintien des continuités écologiques MR10 : Limitation de la pollution lumineuse et sonore MR11 : Principe de plantation d'arbres d'alignements IMPACT RÉSIDUEL FAIBLE
<u>Reptiles</u> TRÈS FAIBLE Seul le Lézard des Murailles a été observé sur la zone d'étude, de façon diffuse sur toute la zone d'étude.	Destruction d'individus potentielle IMPACT BRUT TRÈS FAIBLE Chantier		Sans objet
 <u>Amphibiens</u> NÉGLIGEABLE	Aucun IMPACT BRUT NÉGLIGEABLE Aucune phase	E	ME1 : Sélection des scénarios les moins impactant pour la biodiversité MR2 : Adaptation des emprises de travaux

Groupes et enjeu	Impacts (potentiel et brut) et phase associée		Mesures proposées et impact résiduel
Aucune espèce d’amphibien n’a été observée sur la zone d’étude.		R	MR8 : Maintien des continuités écologiques MR11 : Principe de plantation d’arbres d’alignements IMPACT RÉSIDUEL NÉGLIGEABLE
Insectes NÉGLIGEABLE Les espèces observées ne bénéficient pas de statut de protection ni d'enjeu de conservation.	Aucun IMPACT BRUT NÉGLIGEABLE Aucune phase	R	MR11 : Principe de plantation d’arbres d’alignements
 Mollusques, poissons et habitats aquatiques MODÉRÉ (FRAYÈRES À BROCHETS) La zone d’étude ne présente pas d’habitats favorables aux mollusques terrestres protégés, compte tenu de son caractère très urbanisé. Des zones de frayères potentielles à brochet ont été recensées au regard du pont de la Soie (hors zone d’impacts des travaux).	Destruction d’habitats Destruction de pontes de brochet IMPACT BRUT FAIBLE Chantier	E R	ME1 : Sélection des scénarios les moins impactant pour la biodiversité MR1 : Optimisation du planning de réalisation selon le cycle biologique des espèces MR2 : Adaptation des emprises de travaux MR6 : Limitation des atteintes au milieu aquatique MR8 : Maintien des continuités écologiques MR10 : Limitation de la pollution lumineuse et sonore IMPACT RÉSIDUEL NÉGLIGEABLE

Au regard des niveaux d'enjeux relevés pour l'ensemble des groupes taxonomiques et des habitats identifiés au sein des emprises du projet et de l'aire d'étude, des impacts bruts du projet et des mesures d'évitement et de réduction proposées dans le cadre du projet, adaptées à chacun des groupes selon le niveau d'enjeux constatés, les impacts résiduels du projet sur les groupes étudiés et sur les paramètres biologiques du site d'étude **ne sont pas significativement négatifs, et ne nécessitent pas la mise en œuvre de mesures spécifiques de compensation**. Ce constat vaut pour la phase travaux et à court terme comme pour la phase exploitation et à long terme.

Des mesures d'accompagnement (A) et de suivi (S) sont néanmoins proposées : mesure A1 (Réalisation d'aire de nourrissage pour le castor ) , mesure A2 (Accompagnement écologique en phase travaux), mesure A3 (Restauration et traitement des invasives des ripisylves de Croix-Luizet) et mesure S1 (Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation (prospections régulières sur une période totale de 15 ans)).

6 DES TERRITOIRES URBAINS DENSES NON EXEMPTS DE DEFIS

6.1 Une occupation ancienne, visible au-travers des formes urbaines et du patrimoine local

6.1.1 Mise en valeur des espaces parcourus et création d’une ambiance végétale

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d’évitement et de réduction
INFORMATIF Unités paysagères L’aire d’étude rapprochée se situe dans la grande région naturelle de la Plaine du Bas Dauphiné et s’insère sur deux entités morpho-paysagère : la vallée du Rhône et le site de la ville centre.	Le projet aura un impact local sur le paysage. Il ne remet pas en cause les grandes régions naturelles de l’agglomération lyonnaise.		-

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction
NOTABLE Caractéristiques urbaines L'aire d'étude rapprochée est composée de 12 séquences urbaines et paysagères, dont certaines présentent des caractéristiques particulièrement notables: forte valeur patrimoniale (passé industriel et jardins) pour la séquence de l'avenue Bataillon Carmagnole Liberté au Boulevard Urbain Est, habitat collectif et prédominance de la voiture au niveau de l'avenue Georges Dimitrov, zone de jardins familiaux en fin de séquence de l'allée du Mens et nécropole de la Doua apportant ouverture et nature en ville au niveau de l'avenue Albert Einstein.	 A l'échelle de la ligne , le projet permettra d'homogénéiser le parti paysager et les voiries. Le déploiement de T9 renforcera par ailleurs l'ambiance végétale avec le développement d'une strate arbustive et herbacée tout au long du tracé.		- Poursuite des réflexions sur le choix des matériaux de revêtement en phase (enjeux paysagers, perméabilité, îlot de chaleur, maintenance, sécurité). - Échanges organisés avec la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre des ZAC à l'interface avec le projet T9 (ZAC Mas du Taureau et ZAC Saint-Jean) pour assurer la cohérence paysagère NB : dans le cadre du de la ZAC Saint-Jean, un espace public de centralité est envisagé à proximité de la station Saint-Jean Centre
	T9 aura un négatif impact sur les arbres existants . Il est estimé qu'il sera nécessaire d'abattre environ 260 arbres (sur les 1 400 se trouvant dans son corridor) pour permettre l'insertion de la ligne de tramway.		- Préservation du double alignement de platane sur l'avenue Einstein et du bouquet de cèdres dans l'angle Sud-ouest de la nécropole - Transplantation d'environ 230 arbres impactés afin d'éviter leur abattage

→ **Un très faible impact résiduel négatif a été identifié au sujet des arbres existants, après l'application de mesures d'évitement et de réduction. Des mesures de compensation et d'accompagnement sont par conséquent prévues :**

-  Environ 1 000 nouveaux arbres prévus dans l'aménagement du T9 (+153% d'arbres environ par rapport à la situation actuelle)
-  Les espaces dédiés aux plantations seront dans la mesure du possible écartés du Gabarit Libre d'Obstacle (GLO : espace de circulation du tramway) et des lignes aériennes de contact (LAC). Dans les cas contraints, des essences présentant des houppiers étroits seront choisies.
-  La charte de l'arbre de la métropole du Grand Lyon sera appliquée. La palette végétale de la strate sera construite de sorte à favoriser des espèces dont le développement n'est pas altéré par les conditions urbaines contraignantes (chaleur, surchauffe et sécheresse, pollution atmosphérique, ...), actuelles et futures.
-  La mise en place de fosses de plantation filantes suffisamment dimensionnées afin de favoriser le développement racinaire est à l'étude pour le PRO.
-  La ville de Lyon est mobilisée contre les espèces allergènes (notamment l'ambroisie). Les préconisations seront donc respectées dans le cadre de T9.

6.1.2 Quatre secteurs à enjeux, un secteur à impact négatif

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction
INCONTOURNABLE Sur l'ensemble des séquences du projet T9, certains secteurs se distinguent par l'importance des enjeux qu'ils comportent : l'usine TASE de Vaulx-en-Velin, les jardins familiaux (jardins General Electrics) du quartier Saint-Jean de Villeurbanne, le nouvel ouvrage de franchissement du Canal de Jonage au niveau de Croix-Luizet et la Nécropole nationale de La Doua.	Usine TASE Le tracé de T9 est implanté en façade de l'usine TASE. Le projet n'aura pas d'impact sur ce bâtiment historique, il offre par ailleurs l'opportunité de réaménager son parvis afin de mettre le monument en valeur. L'Architecte des Bâtiments de France (ABF) a été associé à ce projet. Sur l'avenue Bataillon Carmagnole Liberté, les alignements d'arbres historiques seront recomposés et de nouveaux alignements seront plantés. Des arbres à hautes tiges seront choisis pour dégager les vues sur l'usine et la Petite cité TASE. <i>NB : L'aire d'étude de T9 intercepte aussi le périmètre de protection du parc de la Tête d'Or (partiellement inscrit en tant que monument historique), sur lequel le projet n'a cependant aucun impact.</i>		Poursuite des échanges avec l'Architecte des Bâtiments de France (ABF) dans les phases ultérieures du projet
	Jardins familiaux T9 intercepte 2 900 m ² des jardins General electrics situés dans le quartier Saint-Jean de Villeurbanne, identifiés en tant que Terrains Urbains Cultivés et terrains non bâtis pour le maintien des Continuités Ecologiques (TUCCE) par le Plan Local d'Urbanisme & de l'Habitat (PLU-H) de la Métropole de Lyon (voir la partie 1 Contexte réglementaire, documents d'urbanisme et analyse de la compatibilité pour plus d'informations).		- Emprise limitée (19 mètres de large) au niveau des jardins (TUCCE) et pas de voirie sur cette séquence - Mise en place d'une plateforme végétalisée et aménagements paysagers conçus en accord avec les caractéristiques des jardins et de leur biodiversité (dans les TUCCE)

	Franchissement du canal de Jonage à Croix-Luizet  Le nouvel ouvrage de franchissement du canal de Jonage a fait l'objet d'un traitement paysager et architectural particulier, afin de créer une infrastructure respectueuse du site qui l'accueille. L'ouvrage sobre et moderne offrira par ailleurs de multiples points de vue sur le canal pour les usagers.		En l'absence d'impact négatif du projet, aucune mesure spécifique n'est proposée pour ce secteur à enjeu.
	Nécropole nationale de La Doua Un projet de requalification paysagère de la nécropole est en cours d'étude. L'insertion du tramway sur le terrain de la nécropole nécessite en effet de repenser sa limite Sud. Le projet prévoit un aménagement paysager ouvert pour faire connaître cet espace paysager, tout en travaillant sous forme de « filtre » pour conserver une certaine intimité associée à ce lieu, qui sera marquée par ailleurs par la différence de niveaux. NB : le déplacement de l'entrée de service existante au Nord, à proximité de la maison du gardien, est aussi prévu. Ceci permettra d'éviter les traversées de véhicules sur le site.		En l'absence d'impact négatif du projet, aucune mesure spécifique n'est proposée pour ce secteur à enjeu.

→ **Un très faible impact résiduel négatif a été identifié au sujet des jardins familiaux après l'application des mesures de réduction. Une mesure de compensation est donc prévue :**

C SYTRAL Mobilités et la Métropole se fixent pour objectif de relocaliser les jardins dans le cadre des aménagements de la ZAC Saint-Jean Nord. Ils réalisent actuellement des études de pollution des sols pour identifier un site susceptible d'accueillir de nouveaux jardins, dans un secteur géographiquement proche des anciens. Le statut des futurs jardins (TUCCE ou non) n'est pas arrêté.

6.2 Des communes urbaines denses et en croissance

Enjeux	Impacts bruts
NOTABLE Les communes de Vaulx-en-Velin, de Villeurbanne et de Lyon 6 ^e regroupent à elles trois 18,1% de la population du Grand Lyon (soit 253 893 habitants en 2018). Leur densité moyenne (6 401 hab/km²) est largement supérieure à celle du département du Rhône (572,3 hab/km²). Des changements de situation ne sont pas attendus dans les années à venir, les trois communes présentant une croissance démographique positive et une population plutôt jeune (plus de 0-29 ans que de plus de 75 ans). En écho à ce dynamique démographique, le nombre de logements (principalement des résidences principales) tend à croître sur les trois communes.	T9 est en cohérence avec ces dynamiques démographiques. La mise en place de nouveaux modes de transport en commun est en effet généralement un vecteur de densification des secteurs urbains desservis et, partant, de l'augmentation de la population sur les secteurs concernés.

→ **En l'absence d'impact négatif, des mesures d'évitement ou de réduction ne sont pas prévues.**

6.3 Disparités socio-économiques et défis d'aménagement

Enjeux	Impacts bruts
NOTABLE Vaulx-en-Velin, Villeurbanne et Lyon 6 ^e sont toutes trois des communes denses et en croissance, des disparités socio-économiques peuvent toutefois être relevées au-delà de ces points communs. - Villeurbanne est plus peuplée que les deux autres communes, et significativement plus dense que Vaulx-en-Velin plus de 10 000 habitants/km² contre 2 426). À l'inverse, c'est à Vaulx-en-Velin que la population croît le plus (+2,9% en moyenne entre 2013 et 2018 contre +0,5% à Villeurbanne). - À elles trois, les communes comptent 70,6% d'actifs parmi les 15-64 ans dont 10,7% de chômeurs. Vaulx-en-Velin présente cependant une part de chômeurs plus importante que Lyon 6e (14,5% contre 7%). Les communes de Lyon 6e et de Villeurbanne comptent quant à elles une majorité de cadres et de professions intellectuelles supérieures (respectivement 36,6 et 31,5%), tandis que ces catégories n'arrivent qu'en troisième position (18,2%) à Vaux-en-Velin, après les professions intermédiaires (28,9%) et les employés.	T9 a un impact socio-économique positif sur les communes desservies et est en accord avec les défis d'aménagement rencontrés. Il sera un vecteur d'amélioration du cadre de vie ainsi que de diversification et de renouvellement du tissu économique. Le projet tend à renforcer l'attractivité des quartiers parcourus, directement (amélioration de la desserte et des connexions) et indirectement (encouragement du réaménagement des espaces publics). Cette attractivité accrue pourra encourager le développement des logements et de l'emploi dans les espaces desservis ; on note d'ailleurs que T9 sera une source d'emploi directe (contrôleurs, conducteurs...). Le projet sera aussi un atout pour l'emploi existant (déplacements professionnels facilités, flux de personnes favorisés et passage par plusieurs zones d'activités majeures sur Vaulx-en-Velin et Villeurbanne telles que La Soie et Saint-Jean). NB : Cette desserte sera peut-être moins adaptée aux besoins de l'industrie, de la construction et de la logistique. L'allègement du trafic sur certains axes devrait cependant faciliter l'acheminement des équipements et des marchandises

- Sur les trois communes, la majorité des populations travaillent hors de leur commune de résidence. 34,4% des déplacements ainsi générés reposent sur les transports en commun, ce qui en fait premier mode de transport utilisé après la voiture. - Chaque commune a une économie spécifique : zones industrielles d'importance (la Rize par exemple) à Vaulx-en-Velin, secteurs à forte valeur ajouté et activités industrielles regroupés dans des sites précis (Carré de Soie, Grandclément et Saint-Jean notamment) à Villeurbanne, activités économiques variées tant dans leur nature que dans leur mode d'implantation à Lyon 6^e. - Les locataires sont majoritaires sur les trois communes étudiées, Vaulx-en-Velin compte cependant plus de logements HLM (et donc de locataires en HLM) que Villeurbanne et Lyon 6^e. Les HLM représentent ainsi 44,4% du parc de logements vaudais contre 18% de celui de Villeurbanne et 7,6% de celui de Lyon 6^e. Des opérations de renouvellement urbain sont en cours ou ont récemment été réalisées (campus de La Doua) sur Vaulx-en-Velin et Villeurbanne. Les projets en cours concernent les quartiers de La Soie et Grande Île (centre-ville et ZAC Mas du Taureau en particulier) à Vaulx-en-Velin et les Buers et Saint-Jean à Villeurbanne. Deux de ces opérations, Saint-Jean et Mas du Taureau, font partie du Nouveau Programme de National de Renouvellement Urbain (NPNRU).	et les besoins des activités économiques ont été pris en compte dans la conception de T9, par la restitution ou la création d'aires de livraison par exemple. <i>NB : L'attractivité renforcée de certains espaces urbains pourra entraîner leur densification et la transformation graduelle de secteurs pavillonnaires en secteurs de logements collectifs. Ces changements témoignent cependant de dynamiques déjà à l'œuvre, encadrées par le PLU-H de la Métropole de Lyon, ils ne sont pas le fait du seul T9. Il faut aussi noter que cette densification se produit dans des secteurs urbains déjà denses et anciennement construits.</i>
--	---

→ En l'absence d'impact négatif, des mesures d'évitement ou de réduction ne sont pas prévues.

6.4 Zones industrielles, espaces commerçants et bon niveau d'équipement

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction
NON DÉTERMINANT Sept Zones d'Activités Economiques (ZAE) ou Industrielles (ZI) se situent à proximité du parcours de T9. Le secteur est également bien irrigué en équipements scolaires, de santé, culturels, sportifs et administratifs. Chaque commune a ses spécificités en termes d'activités et de commerces : forte densité artisanale et offre commerciale riche sur Vaulx-en-Velin, offre commerciale plus limitée (petits commerces alimentaires et magasins d'équipement pour la maison) et densité artisanale relativement élevée sur Villeurbanne, densité artisanale nettement supérieure à celle de la moyenne de la Métropole lyonnaise (activités de service et tissu dense de petits commerces notamment) sur Lyon 6^e.	T9 facilitera la desserte des commerces et des activités (actuels ou futurs) et les rendra ainsi plus accessibles pour leurs employés, clients et fournisseurs. Pour les commerces et activités pour lesquels une desserte en transports en commun n'est pas adaptée, on note que les axes ou aires de livraison existants seront maintenus ou transférés sur des espaces proches et que l'allègement de la circulation routière attendu facilitera les déplacements routiers. L'impact de T9 sur les équipements est plus diversifié. Il est dans l'ensemble positif puisque leur desserte est améliorée et qu'ils deviennent plus accessibles pour les personnes ne disposant pas d'une voiture individuelle. Deux impacts négatifs sont toutefois relevés : - Au niveau de l'association Savoir à Villeurbanne (démolition du préau de l'école pour pouvoir faire passer T9 par l'allée du Mens) ; - Et au niveau du stade Firmin – RhôneSportif à Villeurbanne (en partie intercepté par les emprises de T9). Il faut aussi noter que T9 est en interface avec le projet de requalification du stade Francisque Jomard, porté par la ville de Vaulx-en-Velin ; le remplacement des vestiaires actuels par des vestiaires provisoires en attendant la livraison du projet définitif est prévue. L'impact de T9 sur cet équipement est donc considéré comme neutre à positif.	E R A	En l'absence d'impacts négatifs du projet, aucune mesure spécifique n'est proposée sur cette thématique. - Maintien de l'accès au Stade Firmin – Rhône Sportif - Aménagement d'un trottoir piéton de 3,4 mètres de large sera aménagé le long des locaux de l'Association Savoir pour séparer l'école de la circulation routière. - Le projet T9 est réalisé en concertation avec les villes desservies et la Métropole de Lyon, pour assurer une bonne coordination et la pertinence des aménagements proposés.

→ Les éléments ou emprises rattachés à des équipements sportifs et de loisirs affectés par le projet T9 ne pourront pas être restitués, des impacts résiduels négatifs de faible intensité subsisteront donc. Une mesure de compensation est prévue en conséquence :

C

 Les fonctionnalités qui étaient associées aux équipements seront conservées dans le cadre du projet, grâce à des aménagements pensés avec les différentes parties prenantes. Les vestiaires du stade Francisque Jomard seront reconstitués.

6.5 Réseaux

Enjeux	Impacts bruts
NOTABLE La Métropole de Lyon a la gestion directe de l'assainissement, du réseau d'alimentation en eau potable (AEP) et du réseau de chaleur urbain. Le système de collecte des eaux usées est principalement unitaire sur les communes de Villeurbanne et Vaulx-en-Velin. Sur les emprises du projet, les eaux de ruissellement sont principalement dirigées en rejet direct au réseau	Gestion des eaux pluviales Le projet vise à favoriser la déconnexion des surfaces du réseaux d'assainissement en raccordant des toitures existantes au réseau T9 (3 700m² environ) dès lors qu'elles sont à proximité immédiate des aménagements et sans risque de pollution identifié, et en déconnectant des surfaces existantes dans l'emprise de T9 (environ 7ha déconnectés du réseau principalement unitaire).

Enjeux	Impacts bruts
unitaire, exception faite des noues d'infiltration du BUE et d'un bassin de rétention dans l'aire d'étude (à proximité du giratoire Paul Marcellin). On note aussi la présence de réseaux AEP, de deux lignes aériennes haute tension et de canalisations de gaz.	En situation future, 14% des tronçons sont traités avec rejet à débit limité au réseau et 10% sont envoyés en rejet direct au réseau d'assainissement (dont 88% de carrefours accidentogènes, qui sont raccordés directement au réseau unitaire, afin d'éviter le rejet vers le milieu naturel de pollution accidentelle). À ces points s'ajoutent les rejets directs au niveau des carrefours accidentogènes.
	Autres réseaux Le projet rencontre de plus des réseaux d'Alimentation en Eau Potable (AEP), électricité, gaz, réseau de chaleur urbain, assainissement. Ceux-ci ont été pris en compte dès la conception du projet, l'ensemble des concessionnaires a d'ores et déjà été consulté à ce sujet. T9 a donc un impact neutre sur cette thématique.

→ En l'absence d'impact négatif, il n'est pas prévu de mesures d'évitement ou de réduction

7 LES SOLS ET LEUR IMPERMEABILISATION, UN ENJEU POUR LA METROPOLE DE LYON

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction
NOTABLE T9 parcourt des territoires urbains denses, composée de tissus urbains continus et discontinus ainsi que de zones industrielles ou commerciales. Ces espaces se composent de terrains publics et privés qui ne sont pas toujours la propriété de SYTRAL Mobilités ou de la Métropole de Lyon (gestionnaire de voirie).	Foncier Le projet T9 intercepte des terrains dont SYTRAL Mobilités et la Métropole de Lyon ne sont pas propriétaires sur l'ensemble de son tracé. Un impact particulier doit de plus être relevé : T9 intercepte une bande de jardins familiaux (qualifiés de TUCCE par le PLU-H de la Métropole de Lyon) dans le quartier Saint-Jean à Villeurbanne.	R P	- Tracé et aménagements pensés de manière à reposer autant que possible sur l'espace disponible, afin de minimiser l'impact foncier (gabarit réduit à 21,70 m au niveau de l'allée du Mens par exemple) - Recours privilégié à la négociation à l'amiable pour l'acquisition des parcelles - L'aménagement des TUCCE fait l'objet d'une procédure de mise en compatibilité du PLU-H de Lyon. Les acquisitions non résolues à l'amiable pourront donner lieu à des expropriations pour cause d'utilité publique : une Déclaration d'Utilité Publique (DUP) est par conséquent sollicitée et une enquête publique est organisée.
	Imperméabilisation des sols Le projet s'insère sur une zone déjà urbanisée et en renouvellement dans certains secteurs (Vaulx-en-Velin notamment). L'impact est globalement neutre sur l'imperméabilisation. Le projet participe toutefois à la création d'espaces verts permettant la gestion des eaux de pluie à la parcelle et permet ainsi de déconnecter une part importante des surfaces du réseau d'assainissement de la Métropole de Lyon.	A	Les revêtements du projet et le bilan de l'imperméabilisation resteront un point d'attention en phase PROjet.

→ Les emprises interceptées par le projet T9 ne pourront pas être restituées, des impacts résiduels négatifs de faible intensité subsisteront donc :

C

 SYTRAL Mobilités et la Métropole se fixent pour objectif de relocaliser les jardins dans le cadre des aménagements de la ZAC Saint-Jean Nord. Ils réalisent actuellement des études de pollution des sols pour identifier un site susceptible d'accueillir de nouveaux jardins, dans un secteur géographiquement proche des anciens. Le statut des futurs jardins (TUCCE ou non) n'est pas arrêté.

8 DES RISQUES TECHNOLOGIQUES A PRENDRE EN COMPTE, MAIS NON DIMENSIONNANTS

8.1 Des Installations Classées, périmètres de protection et Plans de Prévention à l'origine de restrictions

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction
NOTABLE ICPE	Les emprises du projet recoupent diverses installations et zones de dangers de dépôt et de maintenance de SYTRAL Mobilités exploité par Kéolis sur la commune de Villeurbanne (rue de la Poudrette), lequel est une ICPE.		Une réunion d'échange avec la DREAL en date du 28 juin 2022, a permis de définir les procédures à mener en lien avec les modifications sur ce site ICPE :

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction
Neuf Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) ont été identifiées dans l'aire d'étude rapprochée de T9 ; aucune n'est de statut Seveso. Le projet interfère avec l'une de ces ICPE, le site de dépôt et de maintenance de bus exploité par Keolis (régime d'enregistrement) sur la commune de Vaulx-en-Velin (secteur de La Soie).	Les modifications induites par T9 sont des constructions (aménagement d'une plateforme technique le long du centre de maintenance des bus, construction d'une sous-station, d'un local signalisation et d'un local d'exploitation dans l'enceinte du site existant) et des déplacements, relocalisations ou suppressions d'éléments existants (déplacement du local de dépotage, suppression d'une place de parking bus et de plusieurs places pour les véhicules légers, relocalisation des places de stationnement supprimées, relocalisation du poste ENEDIS d'alimentation du dépôt, recul du portail existant côté nord, recul et déviation de l'alimentation gaz, déplacement de poteaux LAC trolley en limite de la clôture). Des échanges et visites avec l'exploitant ont été initiés dès la phase AVP, pour garantir un impact neutre sur l'exploitation du site et les dangers qui lui sont liés.	P	- Les modifications étant notables mais non substantielles, un porter à connaissance est nécessaire, notamment pour la modification de l'étude de danger ; - Le recul de la clôture incluant le déplacement de la zone de dépotage liée au fonctionnement de la station de distribution carburant existante, induit une procédure de cessation partielle d'activité. Ces procédures seront portées par l'exploitant (Keolis).
NOTABLE PPRT Le périmètre projet et l'aire d'étude rapprochée ne sont concernés par aucun Plan de Prévention des Risques Technologiques. Néanmoins le périmètre projet de T9 interfère avec deux périmètres géographiques où les constructions, usages des sols et natures d'activités sont limités et varient en fonction du type de zone.	Périmètre éloigné des risques technologiques de Véolia Eau Villeurbanne Dans cette zone d'exposition, l'autorisation de nouvelles constructions est la règle. Ainsi, le projet est compatible avec les spécifications d'urbanisme des périmètres des risques technologiques de Véolia Eau Villeurbanne.		
	Périmètre de prévention de la chaufferie Vaulx-en-Velin – Villeurbanne Energies Le périmètre projet de T9 passe dans une zone exposée à des effets de surpression indirects (ou bris de vitre – BV). Dans cette zone, le principe qui prévaut est l'autorisation. Néanmoins, il convient de prévoir des dispositions à la construction afin de réduire la vulnérabilité à l'effet de surpression lorsqu'un tel effet est généré	R	- Afin de ne pas aggraver la vulnérabilité de la zone, seule l'implantation d'une sous-station sera réalisée dans cette zone - La sous-station inclura les dispositions constructives nécessaires afin de réduire sa vulnérabilité à l'effet de surpression. Ces dispositions seront étudiées dans le cadre des études PRO du projet.

→ Absence d'impacts résiduels, des mesures de compensation ne sont pas nécessaires

8.2 Risque Transport de Matières Dangereuses : entre axes routiers et canalisations de gaz

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction
INFORMATIF L'aire d'étude rapprochée de T9 est concernée par un risque de transport de matières dangereuses (A42 et canalisations de gaz).	Le projet n'aura aucun impact sur le transport de matière dangereuse (l'infrastructure autoroutière et le pont de Croix Luizet supportant l'autoroute A42 ne sont pas remis en question par le projet, pas d'impact sur les canalisations de gaz en phase exploitation et mise en place de protections pendant les travaux). T9 est un projet de transport en commun, ainsi il ne crée pas de transport de matières dangereuses supplémentaires.	A	Des protections mécaniques (type coques) seront mises en place au niveau des canalisations de transport de gaz, elles seront préconisées par GRTgaz qui est concerté sur le sujet.

→ En l'absence d'impact, des mesures d'évitement ou de réduction ne sont pas prévues. Une mesure d'accompagnement spécifique aux canalisations de gaz sera mise en place.

8.3 Le risque rupture de barrage, un sujet qui concerne l'ensemble de la région lyonnaise 💧

Enjeux	Impacts bruts
INFORMATIF T9 s'inscrit dans un territoire concerné par le risque de rupture du barrage de Vouglans, un risque qui concerne une grande partie de la région lyonnaise. La rupture de ce barrage amènerait à une surélévation notable des niveaux de l'Ain et du Rhône sur plus de 300 km en aval.	T9 n'a pas d'impact sur ce risque rupture de barrage.

→ En l'absence d'impact, des mesures d'évitement ou de réduction ne sont pas prévues.

9 TRANSPORTS : UNE VOITURE INDIVIDUELLE PREPONDERANTE MAIS CONFRONTEE A DES CONGESTIONS ET DES ALTERNATIVES EN COURS DE DEVELOPPEMENT

9.1 De nombreux axes routiers structurants et un réseau en partie saturé

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction
NOTABLE L'aire d'étude rapprochée de T9 est traversée par la RD 383 du Sud au Nord ; cette route se prolonge sur le boulevard Périphérique nord. La ligne T9 est également longée au Nord par l'autoroute A42. Le point dur du périmètre de T9 est l'intersection de ces routes majeures avec plusieurs franchissements de l'autoroute et du canal de Jonage. Selon l'étude trafic réalisée en 2022, les conditions de circulation sont très difficiles sur le périphérique Est lyonnais à l'heure de pointe du matin dans les deux sens de circulation. L'A42 est aussi très contrainte, en particulier en direction de Lyon (jusqu'à 4400 véhicules/heure). Des difficultés ponctuelles sont relevées sur le corridor T9 le matin : secteur Salengro et franchissement Croix-Luizet (vers Lyon), entrée Ouest du centre-ville de Vaulx-en-Velin, avenue Maurice Thorez.	Le projet entraîne des restructurations d'infrastructures routières existantes pour permettre l'insertion du T9. Il aura donc un impact sur les riverains et usagers empruntant régulièrement ces tronçons remaniés, qui devront s'adapter aux nouveaux plans de circulation. Deux secteurs sont à noter. - La porte de Croix-Luizet subit le report de circulation des véhicules particuliers du pont sous le périphérique. Malgré une diminution du trafic qui accède à cette porte, notamment depuis le périphérique sud et des reports vers l'échangeur 6a, les conditions de circulation à l'entrée de Villeurbanne par cette porte restent très compliquées. Un carrefour à feux associé à un dispositif anti-saturation de détection de véhicules remplacera l'actuel giratoire de Croix-Luizet et permettra ainsi de maîtriser les longueurs de remontées de file afin d'éviter des impacts sur le périphérique. - Le réaménagement du carrefour Charles De Gaulle en carrefour à feux doit permettre de limiter également les impacts sur les bus à Villeurbanne (rue du 8 mai 1945 et avenue Salengro notamment). Les reports de trafic restent mesurés et locaux sur les secteurs de La Soie et de Vaulx-en-Velin centre.	E R A	- Création d'un nouvel ouvrage pour le franchissement du tram et des modes doux sur le secteur Croix-Luizet (pas d'impact sur la circulation sur l'ouvrage existant) - Maintien des 2x1 voies sur le Boulevard Einstein et Feyssine - Écartement du passage par a l'avenue Roger Salengro (sens unique, forte baisse de capacité) - Poursuite des études sur le secteur de la porte de Croix-Luizet afin d'éclairer les aménagements locaux à prévoir (géométrie des carrefours et gestion des feux tricolores). Une modélisation dynamique de l'échangeur de Croix Luizet a notamment été produite afin de mieux cerner la problématique. - Secteur Vaulx-en-Velin Centre : une modification du jalonnement vers le Mas du Taureau pourrait être proposée et un aiguillage par l'avenue Monmousseau (plus capacitaire) conjugué à des dispositifs ralentisseurs sur l'avenue Thorez pourrait redistribuer une partie du flux en direction du mas du Taureau. - Amélioration des continuités piétonnes et cyclables, report modal favorisé - Le projet T9 s'inscrit dans une politique volontariste de l'ensemble des acteurs vers un report du trafic routier vers l'usage des transports en commun. Cette volonté ne peut être portée uniquement par SYTRAL Mobilités et doit être appliquée à une échelle plus globale : incitation au covoiturage, parking en périphérie pour usage des TC...

→ Absence d'impacts résiduels, des mesures de compensation ne sont pas nécessaires

9.2 Une offre de stationnement bien utilisée sans être au maximum de ses capacités

Enjeux	Impacts bruts
NOTABLE Le nombre de places de stationnement compris dans le périmètre projet est estimé à : 380 places sur la commune de Vaulx-en-Velin; - Et 192 places sur la commune de Villeurbanne. Une étude sur le stationnement en voirie (donc hors parkings) a été réalisée dans l'aire d'étude en juin 2021. Elle a fait état de taux de congestion du stationnement compris entre 65 et 85% (environ) selon les secteurs.	Le projet prévoit la suppression de 570 places de stationnement, 80 places sont prévues en restitution. La mise en service de T9 induira un report modal des VL vers les transports en commun et les modes actifs, qui permettra à terme de réduire les besoins en stationnements. L'impact du projet sur le stationnement est donc considéré comme neutre.

→ En l'absence d'impact, des mesures d'évitement ou de réduction ne sont pas prévues.

10 SANTE ET CADRE DE VIE: LES POLLUTIONS DE L'AIR, DES SOLS, SONORES, VIBRATILES, ET LUMINEUSES, ENJEUX DES ESPACES URBAINS

10.1 Une forte pollution atmosphérique, une constante du département du Rhône

Point de méthode : la qualité de l'air au niveau de l'aire d'étude a été étudiée à partir des données de deux stations d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes (Atmo AURA), l'association agréée chargée de la surveillance de la qualité de l'air en Auvergne-Rhône-Alpes, et d'une campagne de mesure effectuée par ARTELIA entre 2021 et 2022 (deux sessions). L'étude a pris en compte plusieurs polluants, à savoir le monoxyde de carbone (CO), l'oxyde d'azote (NOx), le dioxyde d'azote (NO2), les composés organiques volatils (COV), le benzène, les particules PM10 et PM2,5, le dioxyde de soufre (SO2), l'arsenic (As), le nickel (Ni) et le benzo(a)pyrène B(a)P.

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction
NOTABLE Le département du Rhône et la Métropole de Lyon sont particulièrement touchés par la pollution atmosphérique et notamment par l'exposition au dioxyde d'azote. Cette situation est le fruit de caractéristiques démographiques (forte densité humaine), climatiques (vents dominants orientés Nord-Sud et Sud-Nord qui favorisent l'arrivée d'ozone depuis le Sud de la France en été par exemple) et économiques (forte densité industrielle au Sud de l'agglomération lyonnaise) du territoire. Les outils de planification de la Métropole et notamment le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) et le Plan Oxygène (qui inclut la mise en place de la Zone à Faibles Émissions ou ZFE de l'agglomération) prévoient des actions pour améliorer la qualité de l'air. Une diminution régulière des concentrations en polluants (exception faite de l'ozone) est observée depuis plusieurs années. Elle est notamment perceptible au niveau de la pollution dite de fond, ce qui montre qu'il s'agit d'une tendance installée et non pas d'un phénomène ponctuel. En 2021, sur les communes desservies par T9, la majorité des polluants respectent les objectifs de qualité de l'air définis dans la réglementation française ; seul le dioxyde d'azote fait exception à la règle, malgré une baisse constante depuis 2016. Les concentrations de ce polluant les plus élevés sont mesurées au niveau des axes routiers, le boulevard périphérique Laurent Bonnevey par exemple. Du point de vue de la santé humaine, on relève que 2% des habitants de l'aire d'étude sont concernés par des teneurs en dioxyde d'azote supérieures à 40 µg/m³ (seuil limite à respecter selon la réglementation française). Cette population est localisée à proximité du périphérique et en particulier au droit de l'échangeur de Croix-Luizet. Les prévisions d'évolutions indiquent que cette proportion sera de 0,4% à l'horizon 2026 et de 0,3% à l'horizon 2046.	À l'horizon 2026, T9 cause de faibles diminutions des émissions de polluants atmosphériques dans le périmètre étudié. Les diminutions constatées pour tous les polluants étudiés sont comprises entre 0,8% et 1,4%. Les mêmes conclusions sont observées à l'horizon 2046, avec des diminutions faibles pour tous les polluants sur le réseau d'étude (entre -0,6 et -3,1% pour tous les polluants analysés). En lien avec cette diminution, l'exposition de la population aux polluants atmosphériques diminue dans l'aire d'étude. Par exemple, la proportion de la population exposée à des concentrations en dioxyde d'azote supérieures au seuil fixé par la réglementation devient de 0% en 2046. Les émissions de polluants augmentent localement sur certaines voiries annexes ainsi qu'au niveau de l'échangeur de Croix-Luizet, elles ne remettent cependant pas en cause la tendance positive d'ensemble. Les évolutions de la qualité de l'air attendues en l'absence du projet T9 sont moins positives. À titre d'exemple, 0,3% de la population de l'aire d'étude serait exposée à des concentrations en dioxyde d'azote supérieures aux seuils fixés par la réglementation française en 2046 sans les effets de T9. L'effet globalement positif (et localement négatif) de T9 sur la qualité de l'air est à mettre en relation avec les autres projets de transport en commun (T6 Nord et T10 par exemple) de la Métropole de Lyon et les outils de protection de la qualité de l'air qui se développent sur le territoire, dont la Zone à Faibles Émissions (ZFE).	R S	- Implantation dans la ZFE de la Métropole de Lyon et une la Ville 30 (qui sera étendue), ces dispositifs permettront de limiter la pollution atmosphérique liée aux transports - Mise en place d'une végétation diversifiée sur le parcours de T9, contribution directe et indirecte à la diminution des concentrations de polluants atmosphériques Suite à la mise en service de la ligne T9, des campagnes de mesures pourront être mise en œuvre ponctuellement afin d'évaluer et de suivre l'évolution de la contribution du projet à l'amélioration de la qualité de l'air.

→ Absence d'impacts résiduels, des mesures de compensation ne sont pas nécessaires

10.2 Une ambiance sonore globalement modérée dans l'aire d'étude

Point de méthode : Les enjeux relatifs aux vibrations dans l'aire d'étude ont été identifiés par des mesures in-situ et un travail de modélisation.

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction
NOTABLE Dans l'ensemble, l'ambiance sonore du tracé de T9 et de ses environs est modérée de jour comme de nuit. Des exceptions à cette situation globale ont été relevées au niveau du giratoire proche du boulevard périphérique Laurent Bonnevey et de	T9 a globalement un impact positif et ponctuellement un impact négatif sur l'ambiance acoustique. Ainsi, huit bâtiments voisins du tracé sont concernés par une augmentation significative (> 2dB(A)) des niveaux sonores auxquels ils sont exposés, à l'horizon 2026 comme à l'horizon 2046, et l'augmentation du trafic sur certains axes routiers adjacents à T9 cause une augmentation significative (plus de 2 d(B)A) des niveaux sonores. Les axes concernés sur Vaulx-en-Velin et dans le secteur de Croix-Luizet au droit de l'échangeur avec le boulevard périphérique Laurent Bonnevey.	E R	Entretien de la voie et des roues du tramway seront entretenues de manière à garantir un bon état de la surface de roulement Des graisseurs de roues pourront être mis en place dans certaines courbes où des risques de crissements seront identifiés au cours des études détaillées. - Une fixation rigide des rails sur leur support (traverse ou dalle), de façon à atténuer la propagation des vibrations dans le rail, est recommandée

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction
l'avenue Roger Salengro et dans le secteur Tonkin / Charpennes (dépassement du seuil de 65 d(B)A fixé par la réglementation française) et au niveau de Vaulx-en-Velin Est, au droit de l'avenue Paul Marcellin, ainsi que de la rue de la Feyssine et de l'avenue Albert Einstein (bâtiments exposés à un niveau sonore de plus de 65 d(B)A de jour ou 60 d(B)A de nuit).	Hormis ces exceptions, les niveaux sonores restent stables sur la majorité des axes routiers et les trafics journaliers demeurent inférieurs à 3 100 véhicules/jour en 2026 (et en tenant compte des effets de T9), ce qui rend le risque de dépassement des seuils acoustiques réglementaires très faible. De la même manière, on constate que l'ensemble des bâtiments présentent des niveaux sonores inférieurs à ceux définis dans la réglementation malgré les augmentations ponctuelles causées par T9. Les constats restent sensiblement les mêmes à l'horizon 2026 qu'à l'horizon 2046. Dans l'ensemble, T9 permet de stabiliser les niveaux acoustiques voire de les améliorer. On remarque notamment que les niveaux sonores en façade de bâtiments situés dans les secteurs La Soie/ La Balme/ La Tase, Centre-ville et quartiers Est, Saint-Jean, Les Buers/ La Doua/ Croix-Luizet et Charpennes diminuent de plus de 0,5 d(B)A (diminution significative). Le projet dans son ensemble a donc un impact neutre à positif sur l'ambiance acoustique.	S	- Le gazon employé en revêtement sur 25% du tracé favorise la réduction du bruit. En phase exploitation, un suivi des niveaux de bruit pourra être mis en place en des points spécifiques, dont la localisation aura été justifiée et qui pourra évoluer en fonction des retours éventuels des riverains.

→ Des augmentations ponctuelles de niveaux sonores causées par T9 ou la circulation routière sur les axes qui lui sont adjacents demeureront en certains points du parcours. **Cet impact résiduel sera très faible et est non significatif au regard de l'impact positif global de T9 sur l'ambiance acoustique.** Pour les bâtiments où le niveau sonore augmente, les seuils réglementaires ne sont pas dépassés.

10.3 Des niveaux vibratiles généralement faibles et non perceptibles dès lors que des systèmes adéquats sont en place

Point de méthode : Les enjeux relatifs aux vibrations dans l'aire d'étude ont été identifiés par des mesures in-situ et un travail de modélisation. Les mesures ont été effectuées au passage de tramway sur le tronçon T1/T4 de Villeurbanne ainsi que dans des bâtiments représentatifs le long du tracé de T9.

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction
NOTABLE À l'heure actuelle, sur le tracé de T9 et dans ses environs, les niveaux vibratoires au passage du tramway ne sont pas perceptibles depuis le trottoir ou les bâtiments adjacents lorsque la voie est équipée de systèmes anti-vibratiles. Ils le sont en revanche dans le cas d'une pose de voie dite classique, c'est-à-dire sans précautions anti-vibratiles particulières. Les niveaux vibratoires ambiants à l'intérieur des bâtiments sont inférieurs au seuil de perception dans l'ensemble de l'aire d'étude.	Les modélisations effectuées montrent que les vibrations ne seront pas ressenties physiquement par les riverains. Cependant, comme les résultats sont susceptibles de varier de 10 Db, on considère qu'il existe un risque de gêne vibratoire pour tous les bâtiments situés le long du tracé de T9 à l'exception de ceux de la rue de la Feyssine. Du point de vue des constructions et en dépit de gênes tactiles possibles pour les riverains, les vibrations causées par T9 ne représentent pas un risque de dommage structurel. Les vibrations pourront causer du bruit dans les bâtiments situés à moins de 15m de la voie. Les zones étudiées les plus concernées sont celles qui sont les plus proches de la future voie, à savoir le secteur de l'avenue Georges Dimitrov, l'allée du Mens, la rue de la Feyssine (Villeurbanne) et la rue Bellecombe (Villeurbanne).	E	Une pose de voie anti-vibratile, sur les tronçons de voie les plus proches des habitations et des bâtiments sensibles est prévue pour écarter tout risque vibratoire. Quatre types de pose prévus Ces préconisations générales sont aussi appliquées dans les tronçons isolés du tracé de T9 (raccordement aux lignes T1/T4 existantes), « IUT Feyssine » et « Université Lyon 1 », car elles ne contiennent pas de bâtiments sensibles. Les préconisations de pose de voie antivibratiles sont aussi appliquées dans les tronçons proches des îlots J, K, R et S de la ZAC Mas du Taureau, par anticipation des futures constructions qui s'inséreront en bordure de ces îlots.

→ Absence d'impacts résiduels, des mesures de compensation ne sont pas nécessaires

10.4 Des supports radioélectriques qui ne sont pas un risque pour la santé humaine

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction
INFORMATIF Outre les appareils domestiques, le site d'étude présente des sources de rayonnements non ionisants (lignes électriques haute tension par exemple). Les supports radioélectriques recensés ne constituent cependant pas de risque avéré pour la santé humaine.	Dans le périmètre du T9, les sources d'émissions électromagnétiques identifiées sont les laboratoires de recherche de la Doua (déjà concernés par les tramways T1 et T4) et des lignes aériennes haute tension B. Dans l'état actuel des connaissances et d'après l'expérience de travaux de lignes de tramway existantes, le tramway ne soumettra aucune population à des champs électromagnétiques importants nuisibles à la santé. En effet, les valeurs d'exposition aux champs magnétiques engendrées par les trains électriques restent en-deçà des niveaux de références fixées par le décret n° 2002-775 du 3 mai 2002.	R	- Réalisation de mesures du champ électromagnétique lors des essais de T9, mise en place de protections au besoin - Étude des risques de corrosion des canalisations des réseaux en partenariat avec les concessionnaires, mise en place de coffrets de protection des courants vagabonds raccordés aux rails

→ Absence d'impacts résiduels, des mesures de compensation ne sont pas nécessaires

10.5 Forte pollution lumineuse dans les environs de T9

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction
INFORMATIF Le contexte urbain dense dans lequel T9 s'inscrit est responsable d'une pollution lumineuse très importante.	L'éclairage de la ligne de tramway pourrait générer des nuisances visuelles pour les habitations riveraines.	E R A	L'éclairage du projet respectera à minima la réglementation en vigueur. Les mesures suivantes seront de plus mise en œuvre : - Les nuisances lumineuses seront limitées sur les espaces naturels - Pas d'éclairage des voies tramway Réalisation d'une étude d'éclairage pour définir les niveaux d'éclairement et les types de sources d'éclairage les mieux adaptés aux besoins et au cadre de vie. Des secteurs sans éclairage de la voirie sont en réflexions, notamment sur le Pont de la Soie

→ Absence d'impacts résiduels, des mesures de compensation ne sont pas nécessaireq

10.6 La pollution des sols, un point d'attention dans l'aire d'étude rapprochée de T9

Enjeux	Impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction
NON DÉTERMINANT L'aire d'étude rapprochée de T9 est concernée par deux Secteurs d'Information sur les Sols (SIS) sur la commune de Villeurbanne, les deux sites ne concernent cependant pas le périmètre projet. 11 sites BASOL sont également présents dans l'aire d'étude rapprochée dont un dans le périmètre projet, ainsi que de nombreux sites BASIAS. Environ 85% des échantillons prélevés dans le cadre des études de T9 présentent des résultats caractérisant des déblais compatibles avec une évacuation en installation de stockage de déchets inertes (ISDI ou ISDI+), environ 5% en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND) et environ 10% en biocentre. Six zones de pollutions concentrées ont été mises en évidence.	Infiltration des eaux pluviales Environ 15% des échantillons analysés sont caractérisés non inertes. Les eaux météoritiques qui s'infiltreront au sein de ces matériaux constituant les sols seront susceptibles de mobiliser des substances polluantes jusqu'à la nappe. Compatibilité des sols avec l'usage L'évaluation des risques a montré que l'état des sols est compatible avec l'usage projeté, après purge des zones de pollutions concentrées	E A	Pas d'infiltration des eaux dans les zones où les sols présentent des pollutions concentrées ou des dépassements de seuils ISDI+, ou purges en amont de la création des ouvrages d'infiltration Études de pollution des sols dans le cadre de la relocalisation des jardins familiaux

→ Absence d'impacts résiduels, des mesures de compensation ne sont pas nécessaires

11 COMMENT LES PRINCIPAUX ENJEUX POURRAIENT-ILS EVOLUER SANS T9 ?

L'article R. 122-5 de code de l'environnement précise que l'évaluation environnementale doit analyser les évolutions des impacts environnementaux du fait du projet étudié, mais aussi leurs évolutions hors projet. La compréhension de ces dernières est en effet une base utile pour la mise en perspective des impacts du projet.

Le scénario de référence (hors projet T9) présenté ci-dessous prend en compte les enjeux environnementaux dont la sensibilité a été jugée notable ou incontournable. Il tient aussi compte des évolutions en cours dans les territoires d'étude, à savoir les évolutions de l'agglomération en matière d'urbanisme (projets urbains et de ZAC) et les projets de transports en commun à venir.

Les enjeux incontournables ou notables en lien avec le milieu physique sont le climat, les eaux superficielles et souterraines ainsi que leurs usages et les risques inondation par débordement de cours d'eau. Selon les estimations de Météo France, le réchauffement annuel devrait se poursuivre jusqu'en 2050 (avec de faibles évolutions des précipitations hivernales et estivales ; l'état des lieux 2019 du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de l'Est Lyonnais signale cependant qu'une réduction des précipitations est déjà ressentie à l'heure actuelle (-70mm sur les cinquante dernières années). Ces effets induits par le changement climatique pourraient affecter la recharge des nappes souterraines, et ce alors que les prélèvements en nappe sur le secteur de T9 devraient augmenter du fait de l'augmentation de la population causé par les projets de renouvellement urbain en cours. On note toutefois que ces projets généraliseront la gestion des eaux pluviales à la parcelle et contribueront ainsi à la recharge de la nappe souterraine. Les usages liés aux eaux superficielles ne devraient quant à eux pas considérablement évoluer, et une amélioration de l'état du Rhône et de la Rize est donc envisagée à l'horizon 2027 conformément aux préconisations du SDAGE.

Malgré la poursuite du réchauffement, le développement de la végétation et des trames vertes et bleues (notamment prévu dans les OAP du PLU-H de la Métropole de Lyon) devrait résulter en des îlots de chaleur urbains moins prononcés. Les projets urbains qui se développeront sur le secteur de T9 devront proposer un assainissement évitant tout risque d'inondation supplémentaire, en accord avec la réglementation et la prise en compte croissante des risques naturels dans les aménagements et les infrastructures. En rive gauche du canal de Jonage, le boulevard périphérique jouera toujours le rôle de digue pour la protection contre les inondations tandis que la digue Saint-Jean (rive droite) sera restructurée afin de garantir la protection de Saint-Jean et de Vaulx-en-Velin pour une crue bicentennale (contre trentennale à l'heure actuelle). Le risque sera donc amoindri sur ce secteur.

Les enjeux incontournables ou notables en lien avec le milieu naturel sont les habitats naturels, les zones humides, les alignements d'arbres, les espèces exotiques envahissantes, l'avifaune et les chiroptères, et les continuités écologiques. Le secteur d'implantation de T9 est fortement artificialisé et les opérations de renouvellement prévues souvent une densification des constructions et la requalification des espaces publics (végétalisation, plantations,...). L'impact de la mise en place de ces espaces publics végétalisés en cœur d'îlot urbain est difficile à estimer. À plus long terme on peut citer la loi Zéro Artificialisation Nette (ZAN) qui vise une absence d'artificialisation d'ici 2050. Cette loi devrait permettre de maintenir les quelques habitats naturels restant sur ce secteur très artificialisé. De la même manière, les continuités écologiques ne devraient pas s'améliorer dans le cadre du scénario de référence. Néanmoins les différents projets urbains qui seront amenés à se développer vont inclure la thématique de la nature en ville en développant des espaces verts, espaces paysagers...Il s'agira néanmoins d'éléments localisés non propices à développer une véritable trame verte et bleue à l'échelle régionale.

Sans T9 ou d'autres projets de transport nécessitant des modifications de voirie, les alignements d'arbres en place devraient être préservés, ce qui favoriserait les chiroptères et l'avifaune. Les zones humides localisées à proximité du Pont de la Soie devraient elles aussi être maintenues sauf si des travaux de berge sont entrepris. Le projet de digue Saint-Jean pourra a contrario affecter les zones humides proches du pont de Croix-Luizet.

Sans mesures particulières tels que l'entretien ou la mise en place d'aménagement paysager qualitatif, le phénomène de développement d'espèces invasives est susceptible de continuer à se développer.

Les enjeux incontournables ou notables en lien avec le paysage et le patrimoine sont les caractéristiques urbaines ainsi que le patrimoine et l'archéologie. Une évolution positive du paysage urbain est attendue, du fait des nombreux projets de renouvellement urbain prévus, qui modifieront localement les caractéristiques

urbaines de certains quartiers et remplaceront certains bâtiments existants en mauvais état (friches industrielles ou autres) par des bâtiments plus qualitatifs. Les monuments historiques présents dans l'aire d'étude générale n'ont pas vocation à évoluer en dépit de ces changements du fait de leur protection (avis de l'Architecte des Bâtiments de France notamment). On peut néanmoins noter des modifications des abords de l'usine TASE prévues dans le cadre du projet Carré de Soie (création d'espaces verts sur l'esplanade TASE). En termes d'archéologie, des diagnostics archéologiques pourront être demandés et aboutir sur des fouilles constituant un apport de connaissances positif pour l'agglomération lyonnaise.

Les enjeux incontournables en lien avec le milieu humain sont le contexte socio-économique, l'occupation du sol, le foncier, les réseaux, les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et les Plans de Prévention contre les Risques Technologiques (PPRT). De nombreuses OAP sont prévues dans le PLU-H de l'agglomération, ainsi en l'absence de T9, les opérations urbaines se poursuivront et seront génératrices de nouveaux habitants et emplois. Ceci participera probablement à la densification du secteur et à l'évolution du contexte foncier du fait d'acquisitions foncières. Des modifications des réseaux sont de plus attendues afin de desservir les différents projets prévus.

Aucune évolution significative n'est attendue sur la thématique des ICPE dans le cadre du scénario de référence : aucun des projets connus à ce jour ne nécessite la création d'une ICPE. De la même manière, aucune évolution significative n'est attendue en matière de PPRT : aucun PPRT ne concerne l'aire d'étude de T9 et deux ICPE sont dotées de périmètres de protection, les projets qui se développeront sur le secteur devront se conformer au règlement de ces périmètres de protection.

Les enjeux incontournables ou notables en lien avec l'organisation des déplacements sont la circulation routière, les transports en commun, le stationnement, les modes actifs et l'accidentologie. Les nombreuses opérations de renouvellement urbain présentes dans l'aire d'étude de T9 s'accompagnent de restructurations des axes routiers et de requalification des voiries, qui influenceront sur la circulation routière. L'arrivée de T6 dans le secteur La Doua modifiera également localement les infrastructures routières. Ces projets urbains pourront entraîner une augmentation de la demande en stationnement néanmoins, dans le cadre des opérations de renouvellement urbain, des places de stationnement privées sont en général créées en sous-sol des nouveaux bâtiments. Les nouvelles voiries et les aménagements des voiries existantes peuvent également modifier le stationnement de surface existant.

Sans desserte en transports en commun dédiée, l'augmentation de la population occasionnée par ces projets pourrait accroître également le recours aux véhicules personnels et augmenter le trafic sur les axes existants. Plusieurs projets de transports en commun sont en cours en plus de T9 (T6 Nord, T10 et BHNS Part-Dieu <> Sept Chemins notamment), on peut donc s'attendre à une évolution positive dans ce domaine. Néanmoins, certaines actions du Plan de Déplacements Urbains (PDU) ne pourront pas aboutir sans la mise en place de T9, notamment la réduction des situations d'enclavement par une action sur les coupures urbaines (boulevard périphérique) et l'amélioration des dessertes en transports en commun dans les quartiers inscrits en politique de la ville (Mas du Taureau et Saint-Jean).

Des améliorations sont attendues sur le plan des modes actifs et de l'accidentologie. Ainsi, les projets urbains et de transports en cours s'accompagnent d'aménagements pour les piétons et les cycles. On note d'ailleurs que le PDU cible 35% de déplacements à pied et 8% de déplacements à vélo à l'horizon 2030. L'objectif de diminution des déplacements en voitures et en deux-roues motorisés porté par le PDU devrait qui plus est être associé à une diminution des accidents.

Les enjeux incontournables en lien avec la santé et le cadre de vie sont la qualité de l'air, l'ambiance acoustique et les vibrations. Dans l'aire d'étude de T9, les différents projets urbains vont avoir pour conséquence une augmentation de la densité urbaine voire une augmentation de l'usage des véhicules personnels. L'augmentation du trafic routier sur le secteur aura un impact négatif sur la qualité de l'air, aussi affectée par l'augmentation des températures dans la région. Le développement des transports en commun et des voies douces sur l'agglomération, associé aux actions du Plan Oxygène et notamment à la Zone à Faibles Émissions (ZFE, mise en place et extension), devrait cependant aboutir à une amélioration de la qualité de l'air à l'échelle de l'agglomération lyonnaise en accord avec les objectifs de son Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) 3. L'ambiance acoustique devrait évoluer de la même manière que la qualité de l'air (augmentation locale des nuisances et amélioration d'ensemble du fait du développement des transports en commun, des modes doux, de la ZFE et de la Ville 30). L'ambiance vibratile ne devrait quant à elle que peu évoluer puisque, dans le secteur de T9, seul T6 Nord est susceptible d'être source de vibrations et que le projet inclut des dispositions anti-vibratiles.

C - ENJEUX ET IMPACTS DES TRAVAUX SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES

1 DEBLAIS ET REMBLAIS SUR LE TERRAIN NATUREL ACTUEL ET DANS LE LIT DU CANAL DE JONAGE

Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction
Déblais et remblais généraux Des travaux de remblaiement et de terrassement seront réalisés afin de créer et de dévier des réseaux, de mettre à niveau la plateforme tramway et de créer la couche de forme, de créer les fondations, d'aménager des sites de plantation avec de la terre végétale et de remodeler certains secteurs remarquables (voir ci-dessous). Ce type de travaux sera aussi nécessaire pour les prélèvements de sédiments afin de vider les batardeaux, en vue de la création des piles du nouvel ouvrage Croix Luizet. L'extraction des matériaux se fera avec une pelle mécanique ou benne preneuse Une estimation des déblais/remblais de la phase chantier a été réalisée en phase Avant-projet. Cette estimation sera consolidée lors de la phase Projet. Au total, l'estimation actuelle est d'environ 114 400 m³ des déblais et d'environ 62 200 m³ de remblais. Le projet nécessitera également environ 32 000 m³ de terre végétale pour la plantation des arbres tiges et pour les espaces verts. Des mesures seront mises en œuvre, et prévues dès la phase de conception, pour préserver la terre végétale et la recycler. Déblais et remblais en zone inondable La création de la ligne induit des remblaiements dans la zone inondable, le bilan est d'environ + 1450 m³ dans l'espace interdigue et + 2500 m³ à l'arrière des digues.	Optimisation des volumes R Optimisation des volumes de déblais et remblais (conception et travaux), en particulier dans la zone inondable pour les remblais. Recherche d'un équilibre du mouvement des terres et d'une réutilisation des matériaux excavés. Pollution des sols E - Port des EPI pour éviter le contact cutané avec les terres polluées, et en cas de fortes odeurs au moment de l'évacuation des terres, des masques à cartouche. R - Purge des pollutions concentrées (6 zones définies dans la Pièce C3 « Etat initial de l'environnement ») R - Protocole pour les secteurs où une pollution est avérée, le protocole suivant sera mis en place (tri et isolement des terres, analyses complémentaires, évacuation en filières spécialisées, bâchage des camions) - En cas de terres suspectes (odeur, couleur, aspect) en phase de chantier, des analyses seront réalisées en amont du transfert en installation de stockage de déchets inertes. Réemploi et mise en installation de stockage R - Recours par les entreprises chargées des opérations de terrassement à toutes les possibilités de réemploi en remblai des matériaux (dès lors qu'ils sont inertes) soit dans le cadre du projet, soit pour un projet indépendant mais concomitant, sous réserve de compatibilité avec les qualités géotechniques attendues - Définition de l'aptitude des terres du site à être utilisées en couche de fondation de chaussées nouvelles après traitement aux liants hydrauliques, notamment : identifications de sol selon le GTR (norme NF P 11-300), essais proctor (norme NF P 94-093), indices de poinçonnement immédiat (norme NF P 94-078), essais de sulfates, essais de chlorures, aptitude aux traitements aux liant hydrauliques (chaux, ciment et LRH). <i>Remarque : Les matériaux attendus du corps de digue actuelle dans le secteur sont de sables gravo-limoneux et ne sont à priori pas compatible avec les objectifs de performances fixés (notamment en matière de perméabilité). Ils ne pourront donc pas être réemployés dans le cadre de la restructuration de la digue Saint-Jean.</i> - Traitement et évacuation des matériaux non réutilisés vers des centres spécialisés. Selon la qualité des sols identifiés, les terres seront envoyées en dépôt ou transmises dans un centre de traitement. S Des obligations contractuelles entre la maîtrise d'ouvrage et les entreprises imposeront un agrément préalable des solutions de réemploi et de mise en dépôt des déblais ainsi que la mise en place d'un système de traçabilité (dates, lieux, volumes et itinéraires des camions). Terres végétales et de substrat (infiltration des eaux pluviales) E Purge des sols dépassant les seuils ISDI+ en cas d'infiltration des eaux pluviales : en corrélation avec l'article 6 de l'arrêté du 12/12/2014 relatif aux conditions d'admission de déchets inertes en installations de stockage et de recyclage, il est considéré que les matériaux présentant des teneurs dans la limite d'un facteur 3 des seuils définis par cet arrêté (compatibles avec une évacuation en ISDI ou ISDI+) ne sont pas susceptibles de générer un impact notable sur la qualité des eaux souterraines. E Vérification de la qualité des terres, de leur absence de pollution chimique ou organique. Analyse des terres (type de pollutions et seuils afin de définir la destination) en cas de contexte pouvant présumer d'une pollution des sols (ancienne activité industrielle, lieu de décharge ou de stockage, traces visuelles ou odorantes) E Préserver et recycler la ressource en terre végétale du site : L'ensemble des terres végétales viables du site devront être réemployées pour les espaces végétalisés du projet. Cet horizon peut être estimé aux 15 premiers cm des espaces végétalisés actuels. Il est cependant convenu que la terre végétale est repoussée sur 30 cm afin d'obtenir un mélange dont la teneur en matière organique soit inférieure à 6%. En effet, ces terres ayant vocation notamment à napper les fosses des noues, l'humidité importante de ces espaces pourrait entraîner des pourrissements en cas de teneur trop forte en matière organique. R Les conditions de stockage à proximité devront être compatibles avec l'avancée et le phasage du chantier : En cas de surplus, il appartiendra à la maîtrise d'ouvrage de disposer de cette ressource qui lui appartient. Sédiments R - Les courants et difficultés d'accès empêchent la réalisation de prélèvements sur la profondeur à extraire en phases de conception. En phase d'exécution, après vidange de l'eau, des prélèvements seront réalisés dans le cadre des investigations géotechniques complémentaires de la phase G3, dans l'enceinte des batardeaux et par l'intermédiaire de sondages carottés, afin de réaliser les analyses granulométriques et physico-chimiques des sédiments. - A la suite des études PRO, il est prévu de valoriser les sédiments prélevés, hors pollution éventuelle, au niveau de la digue Saint-Jean (puisque un rideau de palplanches enterré assurera la fonction de protection), ainsi qu'au niveau des rampes (à valider selon les résultats de la mission G3). <i>Nota : Selon l'avis d'EDF, la réutilisation de ces sédiments ailleurs dans le cours d'eau a été écartée, puisque leurs projets sont également excédentaires.</i> - Le stockage provisoire des matériaux extraits pour séchage et triage sera un enjeu important dans un contexte viaire dense. Les sédiments extraits seront stockés sur une zone de ressuyage (laissée au choix de l'entreprise, dans le respect de la réglementation ICPE). En cas de pollution avérée, les déblais seront immédiatement évacués en décharge spécialisée (sans stockage provisoire). - Le projet T9 respectera le guide de recommandations relatives aux travaux et opérations impliquant des sédiments aquatiques potentiellement contaminés (version 2.0 – Septembre 2013) établi par les services de l'État dans le cadre du programme d'actions PCB 2008-2013.

Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction
	E Enrochements pour lutter contre le risque d'érosion et d'affouillements des berges et du fond Une étude a été réalisée afin de caractériser le risque d'affouillement et d'érosion de berge généré par les appuis dans le lit du canal. Celle-ci a montré la nécessité de créer un cordon de protection en enrochements autour de la moitié amont du batardeau en rive gauche et un un matelas d'enrochement en pied de berge au niveau de la face amont du batardeau, pouvant être étendu à sa face droite, en rive droite. S En fin de travaux, un relevé bathymétrique sera réalisé et servira de référence pour le suivi du fond du canal et des fosses post-travaux.

→ De faibles impacts résiduels négatifs subsisteront après l'application de ces mesures, des mesures de compensation sont donc prévues :

- C

Compensation des remblais en zone inondable, dans l'espace interdigie et pour la crue exceptionnelle du PPRI. Le site proposé à ce stade est localisé dans le Grand Parc de Miribel-Jonage.
- C

SYTRAL Mobilités s'engage à assurer l'équilibre des déblais/remblais durant la période annuelle de crue (d'octobre à juin), dans l'espace interdigie : les déblais seront réalisés avant les remblais. Cette contrainte sera explicitée dans les marchés travaux.

Le projet T9 aura un impact résiduel in fine très faible.

2 DEMOLITIONS ET DECHETS : VERS UNE DEMARCHE D'ECONOMIE CIRCULAIRE

Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction
La production de déchets et l'approvisionnement en matériaux sont inhérents à la phase d'un chantier d'infrastructure linéaire. Les estimations de l'avant-projet ont permis de quantifier certains matériaux nécessaires au projet : revêtement de la plateforme tramway (540 m² de ballast, 23 000 m² de gazon, 35 000 m² de béton), revêtement des voiries et espaces publics (168 000 m² d'enrobé, 74 000 m² de béton, 4 450 m² de dallage et de joints engazonnés). Des travaux de démolitions de bâtiments sont également prévus, il s'agit de : maisons, vestiaire de football, bâtiments industriels.	E Matériaux de construction - Recours privilégié aux matériaux recyclés - Recours privilégié aux matériaux biodégradables ou durables R Utilisation de low-tech : durables, indémodables, réparables, résistants au vandalisme et dont l'entretien et la maintenance sont minimes. A Le recours à des matières premières issues de filières certifiées est favorisé (NF Environnement, Ecolabel Européen, bois et papier issus de filière PEFC ou FSC). E Déchets de construction Les déchets seront triés, stockés et évacués conformément à la réglementation et aux plans locaux en vigueur. Interdiction de brûlage des déchets sur site R -Intégration de la gestion des déchets s'intégrera à l'organisation du chantier avec : Pour rappel, la loi de transition énergétique (LTECV - Titre IV - Article 79) oblige maintenant les collectivités territoriales à un réemploi des agrégats : à minima 20% dans les couches de surfaces et 30% dans les couches d'assises. - Réduction des déchets d'emballage en favorisant la livraison de produits en « vrac », en volume adapté et la reprise des emballages par le fournisseur. - Le recyclage de l'existant est favorisé. - Pénalités en cas de non-présentation des bordereaux de suivi des déchets - Les centres de tri et de recyclage qui favorisent la revalorisation sont privilégiés à hauteur de 60% du volume avant ceux favorisant la valorisation énergétique. - Mise en œuvre des contrats avec des sociétés spécialisées dans la collecte des différents types de déchets en vue de leur traitement, valorisation ou élimination. - Dans le cadre des démolitions nécessaires à T9, un diagnostic portant sur la gestion des produits, matériaux et des déchets issus des bâtiments démolis sera réalisé. Ce diagnostic indiquera les conditions techniques et économiques pour permettre le réemploi, la réutilisation, le recyclage, la valorisation ou l'élimination des déchets issus de la démolition. - Les zones de chantier seront nettoyées, à la suite des travaux, pour éliminer les déchets provenant du chantier.

→ Absence d'impacts résiduels, des mesures de compensation ne sont pas nécessaires

3 EAUX ET SOLS, DES SUJETS D'ATTENTION PENDANT LA PHASE CHANTIER

10	Mesures d'évitement et de réduction
Impacts généraux Le phase travaux de T9 sera associée à des risques de dégradation de la qualité des sols et des eaux. Ces risques sont essentiellement liés aux installations de chantier, à la pollution par rejets directs d'eaux de lavage, d'eaux usées, aux infiltrations facilitées par l'absence de revêtement, aux engins polluants, aux incidents de chantier (lors de l'approvisionnement en hydrocarbures, en cas de fuite d'engins), ...	Dispositions générales à l'ensemble des travaux Les objectifs sont d'assurer la protection des sols et des eaux contre les pollutions de toutes natures, y compris accidentelles. Des mesures systématiques à prévoir sont notamment les suivantes : - Les travaux se dérouleront hors des épisodes pluvieux de forte intensité ; - Toutes les activités de manipulation de produits dangereux et en particulier le remplissage en carburant des engins et leur graissage sont réalisés en dehors des zones sensibles (hors zones naturelles sensibles, zone rouge du PPRi, périmètre de protection des captages PPRb). Ils se feront sur une aire étanche et dans des conditions de sécurité adaptées ; - Le stockage des carburants et des produits polluants devra se faire hors des milieux sensibles et dans des doubles cuves; - Tout stationnement d'engins de chantier et tout dépôt de matériaux potentiellement polluants sont proscrits à proximité des zones sensibles ; - Les installations de chantier et les stockages seront hors zones sensibles (seules les installations nécessaires à la création de l'ouvrage d'art pourront être implantées dans le PPE) Protection des cours d'eau Afin d'assurer la protection des eaux superficielles, des précautions devront être prises lors de l'installation du chantier et de la réalisation des travaux, notamment : - Les itinéraires des engins de chantiers seront organisés de façon à limiter les risques d'accidents en zone sensible ; - Au cours d'un épisode orageux, on procédera systématiquement à la mise en place de filtres (balles de paille) le long des axes de drainage à l'aval des aires de travaux ; - Des zones pour la récupération des eaux de lavage des toupies seront mises en place (bacs de décantation) ; Rabattement de nappe et rejet au canal des eaux d'exhaure Le dispositif de rabattement de nappe ainsi que le traitement des eaux d'exhaure seront dimensionnés en phase d'exécution, à partir d'investigations complémentaires à réaliser. Les eaux seront rejetées vers le canal ou le réseau (selon la proximité du cours d'eau), après traitement (décantation, filtration, ...). Afin de réduire les volumes prélevés, les opérations de rabattement de nappe seront arrêtées dès que possible. Une analyse de la qualité de l'eau rejetée sera réalisée dès le début du prélèvement en plus du contrôle visuel réalisé quotidiennement. Ouvrages de la Banque de données du Sous-Sols Des ouvrages de la Banque de données du Sous-Sol (BRGM) sont référencés dans le périmètre du projet. Les propriétaires des parcelles concernées n'ont à ce jour pas d'information sur l'exploitation de ces ouvrages. - Des investigations complémentaires seront réalisées sur les secteurs concernés, afin de s'assurer de l'absence de ces puits. La Police de l'Eau sera alors informée des résultats, permettant ainsi de mettre à jour le statut de ces ouvrages au sein de la base de données du BRGM. - S'il s'avérait que ces forages n'étaient pas encore rebouchés, cette opération serait alors réalisée dans les règles de l'Art, au commencement du chantier. Un rapport de comblement serait ensuite transmis par l'entreprise aux services de la Police de l'Eau. Consommation en eau Les mesures suivantes sont mises en œuvre par l'entreprise responsable des travaux :
Chantier de création du nouvel ouvrage d'art de Croix-Luizet Lors de la phase travaux, en exploitation normale, un exhaussement modéré est observé jusqu'à la centrale de Cusset et atteint au maximum +4 cm pour le débit turbiné le plus fort (640 m³/s). En crue (Q10 et Q30), les profils en long sur le canal de Jonage ont montré que l'exhaussement varie entre +5 cm au droit des batardeaux à + 3 cm en aval de la centrale de Cusset. La digue Saint-Jean pour ces débits n'est que très faiblement mise en charge. Enfin, la probabilité de survenance d'une telle crue pendant la phase travaux est faible. L'étude hydraulique montrent également que la zone inondable est semblable pour les deux états considérés et les deux crues simulées. Niveau de sûreté des digues T9 n'a pas d'incidence sur pas le niveau de sécurité de la digue en rive gauche du canal de Jonage, côté boulevard périphérique Laurent Bonnevey. En rive droite, côté digue St Jean, le niveau de sûreté actuel est très faible (niveau du terrain naturel, Q30). Pendant la phase travaux, la digue sera démontée jusqu'au niveau de la rue du canal, ce qui permettra de conserver le niveau de sûreté actuel. La stabilité devra toutefois être assurée en phase de travaux. Rabattement de nappe Les travaux de déviation des réseaux vont nécessiter des opérations de rabattement de nappe localisées et temporaires (avenue Paul Marcellin, avenue Dimitrov, carrefour d'Orcha, rue du Canal) : - prélèvements en 2023 (sur 4 points localisés) : environ 900 m³/h en « eaux fréquentes » et 1 300 m³/h en hautes eaux décennales ; - prélèvement maximal en 2024 (sur 2 points localisés) : environ 200 m³/h en « eaux fréquentes » et 600 m³/h en hautes eaux décennales. Tous les ouvrages prévus ne capteront que la nappe superficielle ; ainsi, il n'y a pas de risque de mélange de nappe. Le rabattement ne sera pas systématiquement nécessaire (selon le niveau d'eau). Les eaux d'exhaure seront rejetées après traitement (décantation, filtration, ...) au canal et/ou au réseau selon la proximité du cours d'eau. Les objectifs de rabattement sont faibles en termes de hauteur (entre 0 et 1 m pour des eaux fréquentes) ; ainsi le projet n'aura pas d'impact significatif sur les avoisinants (et notamment le périmètre de protection immédiat du champ captant de Crépieux Charmy).	Impacts généraux Le phase travaux de T9 sera associée à des risques de dégradation de la qualité des sols et des eaux. Ces risques sont essentiellement liés aux installations de chantier, à la pollution par rejets directs d'eaux de lavage, d'eaux usées, aux infiltrations facilitées par l'absence de revêtement, aux engins polluants, aux incidents de chantier (lors de l'approvisionnement en hydrocarbures, en cas de fuite d'engins), ...

10	Mesures d'évitement et de réduction
	R - Mise en place des systèmes hydro-économes (réducteur de pression, mitigeurs, double chasse...) ; - Les eaux utilisées pour le chantier sont recyclées au maximum pour une réutilisation sur place ; S Mise en place de dispositifs de mesures des consommations Zones de baignade Le projet se situe hors de l'emprise de zones de baignades, aucune mesure n'est donc prescrite à ce titre. Risque de submersion du chantier en cas de crue En cas d'annonce de crues, les mesures nécessaires pour pallier toute atteinte aux personnes ou aux biens, ainsi qu'à l'environnement seront prises à savoir l'arrêt du chantier, l'évacuation des machines et des installations de chantier. Il est prévu une évacuation au-delà de la Q30 et un arrêt des travaux pour la Q10. A noter que la cote des batardeaux est égale à Q10+0,5 m ; Les matériaux déblayés sont évacués de la zone rouge et bleu, en 2 semaines maximum. E R Digue - Des dispositions devront être prises pour assurer la stabilité des talus en phase provisoire (gestion des ruissellements, ...). - Suite au terrassement de la digue existante, un merlon de protection sera réalisé en limite de zone terrassée côté canal pour canaliser les eaux de ruissellement et empêcher le ravinement dans le talus. Ce merlon fera aussi office de chasse roue pour éviter toute chute d'engin dans le canal de Jonage. - Les pentes de talus provisoires seront de l'ordre de 1H/1V à 1,5H/1V. - Les circulations d'engin et les stockages de terre en crête de talus ne pourront être réalisé que s'ils sont compatibles avec la stabilité des talus. Si ces recommandations ne peuvent pas être respectées localement (réalisation des fondations de passerelle, ...), des ouvrages de soutènement provisoires pourront être envisagés. E Mouvements de terrain Les travaux de terrassement ne devront pas induire de mouvement sur les ouvrages mitoyens (bâtiments, dallages, réseaux) ni de vibrations préjudiciables.

→ De faibles impacts résiduels négatifs subsisteront après l'application de ces mesures, des mesures de compensation sont prévues :

C

Il sera installé provisoirement un ou des bassins de rétention et de décantation, dont le rejet est prévu au réseau. L'assainissement de chantier devra impérativement être réalisé dès le démarrage des travaux. Son entretien devra être permanent y compris durant les périodes de fermeture du chantier.

Usine hydroélectrique : l'étude hydraulique s'est attachée à définir l'incidence du projet sur les niveaux d'eau en aval immédiat du barrage, permettant ainsi de quantifier l'impact économique du projet sur le fonctionnement de l'usine hydro-électrique, en phase de travaux comme en phase d'exploitation. A ce stade, EDF juge négligeable l'impact de T9 sur la ligne d'eau en phase travaux comme définitive, ce qui ne nécessite pas de compensations financières.

4 « INTRUSIONS » TEMPORAIRES DANS LE PAYSAGE LOCAL ET DEVANT LA FAÇADE DE L'USINE TASE

Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction
Unités paysagères Le projet aura un impact local sur le paysage en phase de réalisation. Il ne remet pas en cause les grandes régions naturelles de l'agglomération lyonnaise.	En l'absence d'impacts négatifs du projet sur les unités paysagères, aucune mesure n'est à prévoir.
Caractéristiques urbaines Durant la phase chantier, les travaux seront visibles par les riverains. Les impacts paysagers de la période de chantier, par définition non pérennes, doivent être relativisés en considérant que ceux-ci constituent une « intrusion » temporaire dans le paysage. Les effets des travaux sur le paysage et l'environnement visuel des populations environnantes sont principalement liés à la présence et à la circulation des engins de chantier et des différents équipements (cabanes de chantier, grillages, panneaux, ...), aux déchets entreposés et au stockage de chantier sur le site (déblais, graves...), à la rupture visuelle due aux palissades de chantier et à la réduction et à l'indisponibilité de l'espace public le temps du chantier.	E Des protections seront mises en place sur les arbres à préserver et seront maintenues en bon état durant toute la durée du chantier. R - Organisation rigoureuse du chantier (évacuation rapide des matériaux excédentaires et des déchets par exemple), faisant l'objet de clauses spécifiques dans les marchés de travaux et vérifiée par le Maître d'œuvre et le coordonnateur CSPS - Les routes empruntées seront nettoyées en cas de salissures. - L'utilisation de mobilier de chantier respectant une charte graphique définie pour limiter les nuisances visuelles sera mise en place. - Les entreprises restitueront en état les emprises de chantier nécessaires au projet.

Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction
<u>Monuments historiques</u> En phase travaux, le projet n'aura pas d'incidence sur le Parc de la Tête d'or car il ne sera pas visible depuis ce site ⁵ . En revanche, le projet s'insère sur l'avenue Bataillon Carmagnole Liberté devant la façade de l'usine TASE. Les travaux entraîneront une modification temporaire des perceptions du site.	R Inclusion de prescriptions relatives à la propreté et à la gestion des chantiers dans les documents de consultation des entreprises : limitation de l'impact visuel et paysager par des nettoyages réguliers des zones de chantiers, respect d'un paysage de qualité aux abords de l'Usine TASE
<u>Sites classés et inscrits</u> L'aire d'étude rapprochée n'est concernée par aucun site classé et inscrit. Le projet n'aura aucun impact en phase travaux sur les sites classés et inscrits.	-
<u>Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR)</u> Aucun élément du patrimoine remarquable n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée. Le projet n'aura aucun impact en phase travaux sur les Sites Patrimoniaux Remarquables.	-
<u>Archéologie</u> Les impacts du projet sur le patrimoine archéologique sont liés à la phase chantier. Les terrassements et les travaux peuvent détruire certains vestiges ou tout au moins les rendre inexploitable d'un point de vue scientifique. Toute découverte fortuite sera signalée et les travaux seront stoppés. Par retour de courrier, la DRAC a signalé qu'en l'état des connaissances archéologiques sur le secteur et de la nature des travaux projetés, elle n'a pas jugé ceux-ci susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique. Elle a ainsi renoncé à émettre des prescriptions d'archéologie préventive.	-

→ Absence d'impacts résiduels, des mesures de compensation ne sont pas nécessaires

5 DES TRAVAUX BENEFIQUES POUR L'EMPLOI MAIS QUI POURRONT PONCTUELLEMENT GENER LES COMMERCES, ACTIVITES ET EQUIPEMENTS EN PLACE

Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction
La réalisation du projet T9 permettra la création d'emplois temporaires liés aux chantiers, de manière directe et de manière indirecte chez les fournisseurs. SYTRAL Mobilités est doté d'un Schéma de promotion des achats socialement et écologiquement responsables (Spaser) depuis décembre 2021. Ce Schéma prévoit des dispositions propres à favoriser l'insertion professionnelle et durable des personnes en difficulté et éloignées de l'emploi.	-
Les travaux de réalisation de la plateforme et des voies pourront occasionner des difficultés d'accès locales, des interdictions d'accès temporaires aux véhicules par exemple. Les accès aux bâtiments seront cependant maintenus pendant toute la durée des travaux et les commerces seront continuellement desservis moyennant des adaptations particulières qui seront vues lors des phases de préparation des chantiers.	E - Les phasages des travaux seront réalisés de manière à maintenir autant que possible les accès existants. - L'accès des Services Publics et de Secours est toujours maintenu en tous lieux. Lorsqu'une rue est barrée, les dispositions pour le maintien des accès des véhicules de secours sont étudiées et mentionnées sur les plans d'emprise des travaux du site. - Les calendriers détaillés des travaux et leurs horaires sont déterminés en concertation avec les collectivités pour minimiser la gêne engendrée par les engins de chantier, notamment pendant les périodes des fêtes ou événements culturels et sportifs A Un ou plusieurs chargés de relations riverains de SYTRAL Mobilités se chargeront d'assurer la circulation de l'information entre les riverains ou activités économiques le long du projet et le maître d'œuvre (MOE) ainsi que les entreprises travaux. A Une commission amiable d'examen des demandes d'indemnisations en cas de préjudice sera mise en place par SYRAL Mobilités

→ Absence d'impacts résiduels, des mesures de compensation ne sont pas nécessaires

⁵ Les travaux de T9 n'auront pas d'incidence sur le patrimoine bâti identifié par le PLU-H de la Métropole de Lyon.

6 CONSOMMATION D'ESPACES ET RELOCALISATION DES RESEAUX EN PLACE

Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction
Le projet T9 impliquera la mise en place de près de 9 km d'infrastructure nouvelle ainsi que la réalisation de zones de raccordement à la plateforme tramway existante de La Doua. L'emprise foncière de ces travaux débordera de celle de la plateforme tramway et des aménagements associés. Des occupations temporaires sont donc prévues dans le cadre des travaux.	E Les bases-vies et espaces de stockage qui devront être placés hors de la zone tampon seront installés sur du foncier appartenant à SYTRAL Mobilités ou à la Métropole de Lyon ou loué à un tiers. Ils ne causeront pas d'acquisitions supplémentaires. P Le présent dossier d'enquête publique vise notamment à déclarer d'utilité publique le projet T9, afin de pouvoir acquérir les terrains nécessaires à la réalisation du projet. Ces acquisitions interviendront dans le cadre de procédures amiables ou, en dernier recours, d'une procédure d'expropriation.
<u>Réseaux</u> Le projet intercepte plusieurs types de réseaux : assainissement, alimentation en eau potable, Telecom, gaz, chauffage urbain, électricité. Ses impacts ont été déterminés à partir du plan de synthèse des réseaux existants et des plans du projet de tramway, permettant ainsi de déterminer les zones de conflit. Les réseaux seront relocalisés ou renforcés dans ces secteurs. Des branchements provisoires au réseau seront réalisés pour le rejet des eaux de ruissellement et des eaux usées (lavage des engins, ...). Les traitements seront adaptés pour le respect des seuils de qualité et de quantité des concessionnaires concernés.	R - Réalisation des dévoiements des réseaux avant le démarrage des travaux propres à T9 pour préserver leur accessibilité et de ne pas les endommager avec la nouvelle charge appliquée au niveau de la plateforme - Poursuite du recensement exhaustif de l'ensemble des réseaux concernés, en étroite relation avec l'ensemble des concessionnaires des réseaux, afin de déterminer précisément les modalités de maintien ou de déplacement des réseaux concernés - La continuité des services (AEP, assainissement,) sera assurée en phase travaux. - Pour éviter tout dommage ultérieur sur les réseaux à proximité d'arbre, le « protocole pour la cohabitation des arbres et des réseaux » établi en 2002 par la Métropole de Lyon, ENEDIS, Gaz de France et Orange sera appliqué. A - En concertation avec la Métropole de Lyon, T9 intégrera le renouvellement patrimonial de réseaux en phase travaux. - Selon le phasage, les noues à construire pour la phase d'exploitation pourront être utilisés.

→ Les emprises utilisées pour la mise en place d'installations temporaires (bases-vies), le stockage d'équipements et la circulation des engins reviendront à leur usage initial une fois les travaux terminés. L'impact résiduel est donc nul.

7 RISQUES : INTERCEPTION DE ZONES DE DANGER ICPE

Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction
ICPE T9 n'a aucun impact sur les sites ICPE hormis le site de maintenance et de remise exploité par Keolis (réalisation de constructions ainsi que de déplacements, relocalisations ou suppressions d'éléments existants). Le périmètre projet est en interaction directe avec le site de dépôt et de maintenance sur la commune de Villeurbanne. Les emprises du projet recoupent diverses zones de dangers de cette ICPE. Les impacts sur la procédure ICPE (réalisation d'un cas par cas) sont traités en phase exploitation (§ 0 Des risques technologiques à prendre en compte, mais non dimensionnants).	E Seul le site de la Soie dispose d'une capacité de remplissage des bus en GNV. Il est donc impératif de maintenir l'activité lors des travaux. Le fonctionnement du site Keolis ne sera pas perturbé durant la durée de la phase travaux, et notamment l'accessibilité au site.
PPRT Les travaux ne sont concernés par aucun Plan de Prévention des Risques Technologiques, il sont néanmoins concernés par les périmètre de protection de certaines ICPE : le périmètre éloigné des risques technologiques de Véolia Eau Villeurbanne lié à des dégagements toxique (dans lequel les nouvelles constructions sont autorisées) et le périmètre de prévention de la chaufferie de Vaulx-en-Velin – Villeurbanne Energies (zone exposée à des effets de surpression indirects (ou bris de vitre – BV) dans laquelle les aménagements sont autorisés).	E Aucune installation de chantier ne sera autorisée dans les périmètres de protection liés aux risques ICPE. R - Le Maître d'Ouvrage se rapprochera de l'exploitant du site Vaulx-en-Velin – Villeurbanne Energies, afin d'appliquer les mesures nécessaires en phase travaux pour ne pas aggraver le risque existant et ne pas mettre en danger le personnel de chantier. - Sensibilisation du personnel de chantier aux risques existants et aux dispositions à prendre en cas d'alerte et de procédures de mise à l'abri. - Les entreprises travaux mettront en place un Plan d'Organisation et d'Intervention (POI) prenant en compte le risque industriel.
<u>Transport de matières dangereuses</u> La phase travaux n'aura aucun impact sur le transport de matière dangereuse via l'A42. En effet, l'infrastructure autoroutière et le pont de Croix Luizet supportant l'autoroute ne seront pas perturbés par le chantier du T9. Par ailleurs, le périmètre projet traverse à trois reprises une canalisation de transport de matières dangereuses de gaz. Les canalisations sont à 1,40 m de profondeur et ne seront pas impactées en phase travaux, d'autant plus que des protections seront mises en place lors des travaux.	A Un accompagnement en phase chantier sera réalisé par GRTgaz, cet accompagnement comprendra la réalisation de piquetage et indication de localisation des conduites.
<u>Rupture de barrage</u>  Le risque de rupture de barrage est peu probable pendant la durée des travaux.	-

→ Absence d'impacts résiduels, des mesures de compensation ne sont pas nécessaires

8 MODIFICATIONS PONCTUELLES DES CONDITIONS DE CIRCULATION ET DE STATIONNEMENT POUR TOUS LES MODES

Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction
Circulation routière Les circulations des véhicules seront localement déviées et des itinéraires seront mis en place sur des durées relativement longues sans modifications. La phase travaux va également nécessiter la fermeture de certains carrefours ou la mise en place de circulation phasée. Le pont du Roulet sera également coupé à la circulation (tous modes) pendant 15 à 18 mois. Les usagers qui se trouvent le long de l'itinéraire seront les plus concernés par ces impacts.	Les voies (routières, cyclables, piétonnes) provisoires mises en place respecteront les prescriptions réglementaires associées à leurs usages. - Pas de stationnement des véhicules personnels des salariés des entreprises travaux dans les zones de chantiers ou à proximité immédiate pendant les heures travaillées. - Interdiction des stationnements d'engins sur la voie publique en dehors des zones prédéfinies - Mise en place d'un plan de circulation et des stationnements de stockage éventuels par les entreprises intervenant sur le chantier, ainsi que de la signalisation correspondante - Signalisation claire, réglementaire et placée en amont des modifications accidentelles des dispositifs routiers - Largeur minimale de 3m entre les bordures pour les voies de circulation routière créées ou maintenues dans le cadre des travaux (circulation automobile de tourisme et utilitaire possible) - Contrôle des risques de conflit et du côtoiement de parties de chantier dangereuses avec des circulations piétonnes et cyclistes par des dispositifs à glissières ou à murs parapets résistants aux chocs dynamiques - La Métropole met en place une démarche de suivi des chantiers perturbants afin d'identifier l'ensemble des chantiers impactant la circulation et d'assurer une coordination entre les maîtres d'ouvrage. - Possibles aires de stationnement temporaires et d'attente pour les engins de livraison du chantier aux heures de circulation interdite ou réglementée afin d'éviter l'attente sur les voies publiques - Échanges anticipés avec les services en charge de la collecte des ordures ménagères. - Amélioration du fléchage de l'itinéraire modes actifs existant le long de l'A42
Transport en commun Le projet et les travaux nécessaires au projet du T9 s'installent sur des voiries empruntées par le réseau de bus de la métropole. Ainsi la phase travaux va nécessiter le dévoiement d'une partie des itinéraires bus. La ligne T9 prévoit en phase chantier 5 zones de coupures ou de raccordement du réseau tramway actuel. NB : Le pont du Roulet sera coupé à la circulation (tous modes) pendant 15 à 18 mois.	En dehors des déviations des réseaux bus, aucun matériel et engin mobile ou non, ne devra perturber les itinéraires des bus, même de très courte durée. - Un plan de restructuration du réseau de transports en commun en phase travaux est en cours d'étude. L'information des usagers dans les stations du réseau, sur l'application TCL et la mise en place de signalisation seront mis en place par le SYTRAL Mobilités et Kéolis – Lyon. - Les deux raccordements de la Soie et de Charpennes seront réalisés lors des périodes de moindre fréquentation du réseau de transport en commun. - Un plan de remplacement tramway et un service partiel bus sera mis en place sur les portions de lignes tramway impactées par les travaux de T9. - Toutes les dispositions seront prises afin d'éviter une dégradation du service de transport en commun. - En phase chantier, des places de stationnement pour bus scolaires seront aménagées devant les établissements scolaires impactés par les travaux. - Définition de principes d'organisation afin de prévoir une déviation des bus admissible autant pour les usagers que pour l'exploitant (par exemple, une ligne n'est détournée que lorsque les travaux commencent) - Demande d'autorisation spécifique pour tous travaux et essais à proximité des voies d'une ligne en exploitation du réseau TCL - Les déviations et itinéraires de report sont étudiés en coordination sur l'ensemble de l'agglomération avec les autres contraintes de chantier du tramway et les autres chantiers en cours sur le territoire de la Métropole ou des collectivités concernées. - Le maître d'ouvrage et l'exploitant du réseau TCL assureront la médiation entre les riverains et l'entrepreneur afin de trouver des arrangements facilitant le déroulement du chantier. - SYTRAL Mobilités et le maître d'œuvre assurent la coordination avec l'exploitant du réseau TCL. Un interlocuteur de l'exploitant est dédié au projet T9 afin de suivre au mieux les différentes phases de travaux, et d'être en contact régulier avec le maître d'œuvre et les entreprises qui interviendront sur les chantiers. - Un schéma d'exploitation bus provisoire permettra de maintenir des itinéraires transports en commun traversant le canal de Jonage (passage par le boulevard périphérique Laurent Bonnevey et l'A42).
Stationnements Les stationnements situés le long des voies impactées par le projet, pourront être supprimés pendant la phase travaux.	- Les aires de chantiers prévoiront des places de stationnement pour le personnel de chantier.

Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction
	R A Dans la mesure du possible, les accès aux parkings privés seront maintenus. Si l'accès doit être rendu inaccessible par le chantier, cette coupure sera ponctuelle et les riverains seront informés en amont par SYTRAL Mobilités via son dispositif de communication chantier (contact chargé de relation riverain, courrier riverain, etc). En cas d'impact sur des places de stationnements, des lettres d'information seront distribuées aux riverains afin de les informer des restrictions de circulation et de stationnement mises en œuvre.
Modes doux Les travaux sont susceptibles de modifier les conditions de cheminements des piétons et cyclistes le long des routes adjacentes au projet (fermeture du pont du Roulet par exemple). Les itinéraires vélos actuellement présents sur les futurs axes en travaux seront dans la mesure du possible maintenus ; pour des questions de sécurité, des itinéraires de déviations pourront toutefois être matérialisés. Ces itinéraires seront à partager avec la Métropole de Lyon.	R A Les cheminements pour piétons et personnes à mobilité réduite provisoirement créés et ceux existants modifiés pour la durée des chantiers doivent satisfaire, entre autres aux lois, décrets, arrêtés et circulaires en vigueur. - Mise en place d'aménagements provisoires pour la sécurité des riverains et les piétons - Fermeture du pont du Roulet : installation d'ouvrages de franchissement provisoire (passerelle piétons et cycles et rampe piétons et cycles) au-dessus de la bretelle de sortie n°6 de la route départementale RD383 dans le sens Marseille > Paris. - Protection des cheminements contournant des installations et empiétant sur la chaussée. On pourra viser une surélévation des cheminements. - Continuité ou proposition de cheminements alternatifs pour les piétons et cyclistes. Toutes les mesures nécessaires seront prises afin d'assurer la sécurité des passants et riverains. - Le maintien de cheminements piétons et cycles sécurisés sera privilégié. Si impossibilité, les cycles circuleront sur les voiries (espace partagé). Si besoin est, toute transformation aux circuits existants est très clairement signalée suffisamment en amont. - Des actions de communication et de sensibilisation auprès des usagers seront mises en place. - L'entretien et le nettoyage des pistes cyclables ainsi que des voiries partagées le cas échéant, sont assurés durant toute l'activité des chantiers avoisinants. - Le fléchage de l'itinéraire modes actifs existant le long de l'A42 sera amélioré.
Accidentologie Le chantier peut présenter plusieurs types de risques pour la sécurité publique : la circulation des engins, les risques de chute et les risques liés à la reconfiguration des espaces publics. La fréquentation par des personnes non autorisées dans la zone d'enceinte des travaux peut présenter un danger. La protection des chantiers est nécessaire pour assurer la sécurité des tiers et des populations riveraines.	E R A - L'accès aux chantiers sera interdit au public. Si la traversée du chantier s'avère obligatoire pour assurer l'accès aux riverains, celle-ci sera balisée, surélevée et une signalisation de la traversée sera installée dans la zone de chantier (mise en place de platelage). - Les manœuvres des engins pour les opérations de chargements et de déchargements s'effectueront à l'intérieur des emprises travaux. Les sites de chantier seront sécurisés (clôtures, signalisation spécifique...) - Sur l'ensemble des chantiers, l'intervention des services de sécurité et de secours sera facilitée en tout point et pendant toute la durée du chantier. - Des consignes de sécurité en cas d'incident ou d'accident seront dispensées aux personnes intervenant sur le chantier. - Au-delà des exigences réglementaires, des actions spécifiques au projet pour éviter la survenance d'accidents et de maladies professionnelles sont intégrées en phase travaux.

→ Absence d'impacts résiduels, des mesures de compensation ne sont pas nécessaires

9 LES TRAVAUX, UNE SOURCE DE NUISANCES ATMOSPHERIQUES, SONORES, VIBRATOIRES ET LUMINEUSES

Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction
Qualité de l'air, ambiance sonore et vibrations Les travaux sont en règle générale susceptibles d'être une source de nuisances ou de gêne pour leurs riverains ou les usagers circulant à proximité. Ainsi, les travaux entraînent l'émission de particules fines et de gaz à effet de serre ainsi que de poussières et des produits dangereux peuvent se répandre en cas d'accident combiné à l'utilisation de substances toxiques. Les travaux liés au projet T9 impliqueront l'utilisation d'engins bruyants et d'installations fixes, du terrassement, l'approvisionnement en béton, la manutention d'éléments métalliques et la circulation de camions. Certains travaux associés à T9 (construction de l'ouvrage d'art de Croix-Luizet, terrassements...) impliqueront l'utilisation d'engins mécaniques puissants qui pourront être une source	Pollutions atmosphériques E R - Adaptation dans la mesure du possible de la méthodologie et des horaires de travail seront dans le voisinage de certains commerces - Le brûlage sur site sera proscrit. - Les stockages de produits pulvérulents seront confinés et les installations de manipulation, transvasement et transport seront munies de dispositifs de capotage et d'aspiration. Si nécessaire, les dispositifs d'aspiration seront raccordés à une installation de dépoussiérage. - Bâchage des camions de transport des matériaux

Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction
de nuisances vibratoires, et des travaux prendront place à proximité d'éléments sensibles aux vibrations (infrastructures ferroviaires par exemple).	- Stockage des produits en vrac dans des espaces fermés ou, à défaut, à une implantation définie en fonction des facteurs météorologiques - Sélection du matériel et des techniques les moins polluants - Humidification ou arrosage régulier des pistes de circulation et des aires de stockage ou de manutention - Nettoyage des roues des engins de chantier avant la sortie des engins sur la voie publique Nuisances sonores Les groupes électrogènes seront proscrits en cas de possibilité de se raccorder au réseau électrique. - Le niveau de bruit sera réduit dans le voisinage d'établissements sensibles (hôpital, crèche, salle de spectacle, etc.) ou en centre-ville. - Le chantier sera organisé et équipé de manière à réduire au minimum les bruits susceptibles de troubler la tranquillité des riverains (insonorisation des marteaux piqueurs et des compresseurs ...) - Installation d'écrans dotés de propriétés d'absorption acoustique - Dans la mesure du possible, il sera procédé au capotage des groupes électrogènes et autres engins bruyants. - Organisation des étapes du chantier dans les périodes où elles occasionneront le moins de gêne possible - Adaptation des techniques et moyens mis en œuvre par les entreprises à l'environnement de chaque site - Concertation et autorisation préalable en cas de travaux de nuit S L'Entrepreneur s'assurera du respect des niveaux limites admissibles du bruit des engins de chantier au titre de son contrôle interne. Régulièrement, sur des chantiers réputés bruyants, des mesures de bruit de chantier doivent être effectuées par l'Entrepreneur à la demande du Maître d'œuvre. En cas de soupçon de dépassement des niveaux autorisés, un contrôle complémentaire pourra être effectué par un organisme agréé. Nuisances vibratoires - Réalisation des opérations de compactage avec un compacteur à pneus - Limitation des activités fortement émettrices de nature à troubler la tranquillité des riverains à des horaires diurnes - Les engins de chantier qui émettent les plus de vibrations seront identifiés. - Les impacts vibratoires seront contrôlés par l'intermédiaire d'un dispositif de surveillance placé en divers endroits représentatifs du projet et de ses impacts. - Les zones, bâtiments et monuments sensibles seront surveillés au regard des vibrations induites par le chantier. A Les riverains seront informés en amont de la durée et de la nature des travaux à venir.
Pollution lumineuse Les zones touchées par des travaux de nuit pourront subir une nuisance liée à la pollution lumineuse, nécessaire au fonctionnement du chantier, notamment en période hivernale. NB : Ces émissions lumineuses devraient être confondues avec le milieu environnant et donc peu perçues.	R - Durant les interventions nocturnes en milieu urbain, les dispositifs d'éclairage qui pourraient éventuellement être nécessaires devront être choisis de manière à rendre leur impact visuel minime et à s'intégrer au mieux au milieu environnant. - En cas de réalisation de travaux la nuit, les dispositifs d'éclairage choisis seront les moins impactant possible. L'éclairage sera ainsi disposé de façon très localisée sur la zone de chantier de sorte à ne pas éclairer les alentours.
Électromagnétisme La phase travaux du projet n'induire aucun impact du point de vue électromagnétique. La phase de marche à blanc pourrait révéler des seuils supérieurs à la réglementation, l'impact sera cependant moindre puisque limité à la phase des essais.	-

→ Absence d'impacts résiduels, des mesures de compensation ne sont pas nécessaires

10 CONSOMMATIONS ENERGETIQUES ET EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction
Émission de gaz à effet de serre (GES) Les émissions de gaz à effet de serre en phase chantier comprennent les émissions liés aux engins et machines et les émissions liées à l'énergie et à l'approvisionnement des matériaux de construction utilisés. Un bilan carbone a été réalisé. Le total des émissions de gaz à effet de serre pour la construction du projet est d'environ 42 500 t CO2eq. Aléas climatiques Le chantier peut être perturbé, voire arrêté, en cas d'évènement climatique exceptionnel (pluviométrie estivale importante par exemple).	En plus des mesures concernant la gestion des déchets, démolitions, matériaux et réemplois décrites ci-dessus, il est prévu les mesures suivantes : E Groupes électrogènes proscrits si possibilité de se raccorder au réseau électrique R - Systématisation et favorisation de la mise en œuvre de produits ou techniques moins consommateurs en énergie et moins polluants - Les installations temporaires visent une sobriété énergétique. - Respect de bonnes pratiques de chantier : coupures moteurs, plans de circulation, entretien régulier des engins de chantier, installation de Stop&Go, et - Bonne signalisation et maintien des itinéraires de substitution (minimisation de la congestion routière aux abords du chantier)

→ De faibles impacts résiduels subsisteront après l'application de ces mesures, des mesures de compensation et d'accompagnement sont donc prévues :

- C

Le total des émissions de gaz à effet de serre pour la construction du projet est d'environ 42 500 t CO2eq, puis un évitement moyen d'environ 1 400 tCO2eq / an au cours des prochaines décennies est attendu (report modal et restructuration du réseau de bus)⁶. Le projet constitue donc un investissement carbone conséquent par l'ampleur des travaux d'aménagement, mais qui s'amortit après moins de 40 ans d'exploitation du réseau.
- A

- Intégration dans les règlements de consultation des appels d'offres d'un critère environnemental (par exemple, transition écologique des chantiers) en complément des critères prix et techniques.
- A

Réalisation d'un sourcing auprès des entreprises de travaux par SYTRAL Mobilités notamment pour solliciter leur avis sur le choix des matériaux qui seront mis en œuvre dans le cadre des nouvelles lignes de tramway et de bus du plan de mandat 2021-2026 (dont T9) et pour échanger sur les matériaux à mettre en œuvre, sur les solutions innovantes, durables et adaptées aux besoins ainsi qu'aux enjeux environnementaux des projets.

⁶ Ces chiffres impliquent d'avoir une production d'électricité française à long terme gardant a minima le facteur d'émission pris en compte dans l'étude de T9, c'est-à-dire le plus récent affiché dans la base carbone de l'ADEME.

D - VUE D'ENSEMBLE DU COÛT DES MESURES

1 EVALUATION DES COUTS LIES AUX MESURES ERC HORS MILIEU NATUREL

NB : toutes les mesures ne sont pas présentées, puisque toutes ne donnent pas lieu à un coût chiffré. Les effets attendus en lien avec ces mesures sont aussi présentés de manière succincte dans le tableau.

Thématiques concernées	Mesure	Type de mesure	Effet(s) attendu(s)	Coût associé
Phase exploitation				
Milieu physique : climat	Choix de matériaux limitant l'effet d'îlot de Chaleur Urbain (ICU) pour les revêtements modes doux	R	Réverbération plus importante et par conséquent moindre absorption et stockage de la chaleur pendant la journée	Ce coût est intégré au coût global du projet T9.
Milieu physique : climat	Mise en place d'une plateforme végétalisée (25%)	R	Infiltration des eaux de pluie	6,5 à 7 M ⁷ €
Paysage et patrimoine : caractéristiques urbaines	Choix d'essences dont le développement n'est pas altéré par les conditions urbaines contraignantes (chaleur, surchauffe et sécheresse, pollution atmosphérique, ...)	A	Robustesse accrue et besoins d'entretien moindres	0€, des économies seront même réalisées
Paysage et patrimoine : caractéristiques urbaines Milieu humain : contexte réglementaire, documents d'urbanisme et analyse de la compatibilité	Relocalisation des parcelles de jardins (TUCCE Saint-Jean) supprimées dans le cadre du projet	C	Maintien de la fonction de ces espaces à défaut de leur localisation	Le coût de cette mesure est intégré aux coûts globaux des projets T9 et d'aménagement du quartier Saint-Jean (projets portés par la Métropole)
Milieu humain : commerces, activités, équipements	Aménagement d'un trottoir piéton de 3,4 mètres de large le long de l'école El Qarni/Association Savoirs (séparation de la circulation routière)	R	Encouragement des modes doux et amélioration de la sécurité des piétons	22 000€
Milieu humain : commerces, activités, équipements	Reconstitution des vestiaires du stade Francisque Jomard (Vaulx-en-Velin)	C	Maintien de l'équipement et de son usage, en lien avec le projet de requalification du stade porté par la Ville	1,4 M €
Milieu humain : risques technologiques et industriels	Dispositions constructives permettant de réduire la vulnérabilité de la sous-station située près de la chaufferie Vaulx-en-Velin – Villeurbanne Energies à l'effet de surpression	R	Protection accrue contre les risques technologiques causés par la présence de la chaufferie	Le coût de cette mesure est intégré au coût global du projet T9.
Santé et cadre de vie : électromagnétisme	Mesures du champ électromagnétique lors des essais du tram, mise en place de protections de type écrans au besoin	R	Protection accrue contre les risques électromagnétiques	Le coût de cette mesure est intégré au coût global du projet T9.
Santé et cadre de vie : électromagnétisme	Étude des risques de corrosion des canalisations des réseaux en partenariat avec les concessionnaires, mise en place de coffrets de protection des courants vagabonds raccordés au rails permettant de réduire l'effet les risques de corrosion des canalisations	R	Amélioration de la robustesse du système	Les couts relatifs à cette mesure (provision) sont intégrées aux coûts globaux du projet T9.
Phase chantier				
Gestion des déchets, démolitions, matériaux et réemploi	Environ 350 ensembles équipés d'une ou deux lanternes seront déposés et mis à la disposition des communes afin de pouvoir être réutilisés suivant leur état	R	Favorisation de l'économie circulaire et de la coordination entre les acteurs	0€, des économies seront même réalisées
Milieu physique : topographie et relief (déblais, remblais et bathymétrie du canal)	Mise en place d'un protocole (tri et isolement des terres, analyses complémentaires, évacuation en filières spécialisées, bâchage des camions pour éviter la dispersion de poussières nocives lors de l'acheminement) dans les secteurs où une pollution des sols est avérée	R	Réduction de la pollution des sols et prévention de nouvelles contaminations	2,3 M € (inclut le coût des terres ISDI)
Milieu physique : topographie et relief (déblais, remblais et bathymétrie du canal)	Dès que possible, réemploi en remblai des matériaux inertes (pour ce projet ou des projets concomitants), sous réserve de compatibilité avec les qualités géotechniques attendues	R	Moindre consommation de ressources	Le coût de cette mesure est intégré au coût global du projet T9.
Gestion des déchets, démolitions, matériaux et réemploi	Traitement et évacuation des matériaux non réutilisés	R	Gestion maîtrisée des déchets	Le coût de cette mesure est intégré au coût global du projet T9.
Milieu naturel	Avenue Einstein (Villeurbanne), problématiques liées à la présence du chancre coloré sur des platanes existants: dispositions renforcées pendant les phases de travaux (terrassements notamment) afin de ne pas contaminer d'autres secteurs	R	Protection des végétaux sains afin de ne pas compromettre la conservation du patrimoine végétal	Le coût de cette mesure est intégré au coût global du projet T9.
Milieu humain : réseaux	En cas de cohabitation arbres/réseaux (distance entre le bord du tronc de l'arbre et le bord extérieur du réseau inférieure à 1m50): mise en place de protections adaptées (géotextiles anti-racinaires, coques PE), adaptation de la géométrie de la fosse de plantation (modification de sa dimension ou	R	Protection des végétaux afin de ne pas compromettre la conservation du patrimoine végétal	Les travaux sur les réseaux (dont leur maintien avec protection) sont pris en charge par les concessionnaires avec, au besoin une participation de SYTRAL Mobilités. Les coûts relatifs à cette

⁷ millions

Thématiques concernées	Mesure	Type de mesure	Effet(s) attendu(s)	Coût associé
	repositionnement de l'arbre), adaptation des mottes d'ancrage ou de la force des arbres, choix d'essences d'arbres spécifiques			mesure sont intégrés aux coûts globaux des opérations des concessionnaires et du projet T9.
Milieu humain : réseaux	Renouvellement patrimonial de certains réseaux AEP en phase travaux	A	Amélioration du système et de son fonctionnement, mutualisation des travaux de T9 et des travaux d'entretien des réseaux	4,2 M € Il faut noter que ces dépenses auraient été engagées par la Métropole de Lyon indépendamment de la réalisation de T9, puisque l'entretien et le renouvellement des réseaux sont des impératifs.
Milieu physique : eau, sols et risques naturels Milieu humain : risques technologiques et industriels	Sensibilisation du personnel de chantier aux risques existants et aux dispositions à prendre en cas d'alerte et de procédures de mise à l'abri	A R	Prévention des risques et sécurité accrues	850 € pour un temps de sensibilisation (préparation incluse)
Organisation des déplacements : accidentologie	Des consignes de sécurité en cas d'incident ou d'accident seront dispensées aux personnes intervenant sur le chantier	A	Prévention des risques et sécurité accrues	850 € pour un temps de sensibilisation (préparation incluse)
Milieu humain : activités, commerces et équipements Organisation des déplacements : transports en commun, stationnements Santé et cadre de vie : vibrations	Des actions de communication auprès des riverains seront mises en place	A	Amélioration de la compréhension des travaux et des échanges entre les parties prenantes	1 M €
Milieu physique : climat Organisation des déplacements : circulation routière, transports en commun, accidentologie	Signalisation et barriérage des chantiers	E R	Sécurité accrue pour les usagers	1,9 M €
Santé et cadre de vie : ambiance acoustique	Suivi acoustique	S	Vérification de l'efficacité des mesures et repérage des nuisances	Le coût de cette mesure est intégré au coût global du projet T9.
Santé et cadre de vie : vibrations	Suivi des vibrations induites	S	Vérification de l'efficacité des mesures et repérage des nuisances	Le coût de cette mesure est intégré au coût global du projet T9.
Gestion des déchets, démolitions, matériaux et réemploi	Solliciter une récupération et un traitement des laitances de béton désactivé	R	Réduction de la pollution des sols	Le coût de cette mesure est intégré au coût global du projet T9.
Milieu physique : eau, sols et risques naturels	Solliciter l'utilisation de bombes de peintures écologiques	R	Réduction des polluants susceptibles d'être inhalés	Le coût de cette mesure est intégré au coût global du projet T9.
Organisation des déplacements : transports en commun, modes actifs	Accessibilité : maintien des circulations bus, cycles et piétons en sécurité	R	Réduction des effets du chantier sur les circulations	Le coût de cette mesure est intégré au coût global du projet T9.
Organisation des déplacements : transports en commun	Un plan de remplacement tramway et un service partiel bus sera mis en place sur les portions de lignes tramway impactées par les travaux de T9.	R	Réduction des effets du chantier sur les circulations	Le coût de cette mesure est intégré au coût global du projet T9.

2 EVALUATION DES COUTS LIES AUX MESURES ERC SPECIFIQUES AU MILIEU NATUREL

Mesures	Calendrier	Coûts estimatifs (€ HT)
Mesure d'évitement (ME)		
ME1 : Sélection des scénarios les moins impactant pour la biodiversité	Durant les études de conception	Intégré au coût du projet
ME2 : Préservation des arbres au sein des emprises du projet	Durant les études de conception	Coût estimatif pour la protection de 611 arbres : 336 000 € H.T
Mesure de réduction (MR)		
MR1 : Optimisation du planning de réalisation selon le cycle biologique des espèces	Toute la durée des travaux	Intégré au cout des travaux
MR2 : Adaptation des emprises de travaux	Toute la durée des travaux	Intégré au cout des travaux
MR3 : Transplantation d'arbres au sein des emprises du projet	Toute la durée des travaux	105 000€ H.T.
MR4 : Réalisation de l'abattage des arbres sous contrôle d'un écologue	Durant les travaux préparatoires	3 300€ H.T.

MR5 : Création de gîtes à chiroptères sous le nouveau pont de Croix Luizet	Durant la réalisation de l'OA Croix-Luizet	4400€ H.T.
MR6 : Limitation des atteintes au milieu aquatique	Durant les travaux des ouvrages d'art de Croix Luizet et du pont de la Soie	Intégré au cout des travaux
MR7 : Mesures spécifiques au Castor en phase travaux	Durant les travaux des ouvrages d'art de Croix Luizet et du pont de la Soie	Intégré au cout des travaux
MR8 : Maintien des continuités écologiques	Durant les études de conception	Intégré au coût du projet dans sa majorité Coût lié à la création de plus de 4ha d'espaces végétalisés favorisant le développement de la trame verte (hors plantation d'arbres) : 1,2 M€ Création de gîtes 15 000€ H.T.
MR9 : Gestion des espèces exotiques envahissantes	Toute la durée des travaux	Intégré au cout des travaux
MR10 : Limitation de la pollution lumineuse et sonore	Toute la durée des travaux et exploitation	Intégré au cout des travaux
MR11 : Principe de plantation d'arbres d'alignements	Durant les études de conception	2,2 millions € H.T.
Mesure d'accompagnement (MA)		
MA1 : Réalisation d'aire de nourrissage pour le Castor	En anticipation des aménagements durant les travaux préparatoires	4000€ H.T.
MA2 : Accompagnement écologique en phase travaux	Durant toute la durée des travaux	43 200€ H.T.
MA3 : Restauration et traitement des invasives des ripisylves de Croix-Luizet	Durant les travaux	5 700 € H.T.
MA4 : Mise en place d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE)	Durant les études d'exécution	
Mesure de suivi (MS)		
MS 1 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Après les travaux jusqu'à 5 ans après mise en service	21 000€ H.T.
Coût global		Hors couts intégrés à la conception et aux travaux, les mesures spécifiques s'élèvent à un total d'environ 4 M €. Soit environ de 1,3% du coût total du projet qui s'élève à environ 290 M€)

E – EFFETS CUMULES ENTRE T9 ET LES AUTRES PROJETS PROCHES

1 LES PROJETS DONT LES EFFETS PEUVENT SE CONJUGUER A CEUX DU T9

1.1 Méthode d'identification

L'article R. 122-5 du code de l'environnement indique que l'évaluation environnementale doit analyser les effets environnementaux du projet seul, mais aussi les interfaces possibles avec les effets d'autres projets ; on parle alors d'effets cumulés. L'analyse des effets cumulés prend en compte les projets déjà en place lors de la réalisation de l'étude d'impact (projets existants) et ceux qui sont planifiés et ont été autorisés (projets approuvés). Par-delà ces catégories, il s'agit aussi d'identifier les projets dont les effets peuvent effectivement se cumuler avec ceux du projet étudié. Trois critères de sélection additionnel ont donc été pris en compte dans le cadre de l'évaluation environnementale de T9 : la **localisation géographique** (bande de 500m de part et d'autre de T9), la **temporalité** (démarrage ou approbation dans les cinq ans précédant le lancement de l'évaluation environnementale, soit entre 2016 et 2021) et la **nature des projets** (projets de transport ou d'aménagement urbain).

Le critère de nature prend dans certains cas le pas sur les deux autres critères de sélection employés afin de permettre une analyse plus fine des évolutions en cours sur la Métropole de Lyon et de leurs effets cumulés. En particulier, plusieurs lignes de tramway sont en projet sur le territoire dans le cadre du plan de mandat 2021-2026 de SYTRAL Mobilités : T6 Nord, T9 et T10. Il paraissait important de tenir compte de l'ensemble de ce processus de développement des tramways lyonnais, T10 est donc inclus dans l'analyse des effets cumulés en dépit de son éloignement géographique avec T9 (hors de la bande des 500 mètres).

Par ailleurs, a été retenu également de par le critère « nature » le projet de restructuration de la digue Saint-Jean dont les travaux devraient dans un avenir plus lointain que ceux du T9.

1.2 Projets sélectionnés

Le projet dont les effets environnementaux sont à première vue susceptibles de se cumuler à ceux de T9 sont :

- Quatre projets d'**alimentation géothermique d'ensembles immobiliers** situés à Villeurbanne (« Be Flex », Le Patio, Organdi et Opteven) ;
- L'**extension de la chaufferie** située avenue Albert Einstein à Villeurbanne (finalisation de la mise en service des chaudières prévue pour 2027) ;
- Le **Projet Urbain Partenarial (PUP) D-Sides** à Décines-Charpieu (projet en cours de réalisation qui consiste à implanter des activités médico-sociales, des équipements ainsi que des logements et des services sur un espace de 88 000m²) ;
- L'**opération LyonTech – La Doua** (rénovation et réorganisation du campus terminée en 2021) ;
- La **ZAC Saint-Jean Sud** à Villeurbanne (large opération de renouvellement du quartier conjuguant des actions sur l'habitat, les équipements, les services, les activités économiques, les transports et dont l'horizon de réalisation est fixé à 2030) ;
- Le **projet urbain Carré de Soie**, situé à cheval entre Vaulx-en-Velin et Villeurbanne, qui englobe l'aménagement et la rénovation d'habitations, de commerces, de bureaux et d'espaces verts sur quatre secteurs équivalant à un total d'un peu plus de 50 hectares (livraison de la phase 1 est prévue pour 2023) ;
- L'aménagement de la **partie Nord du quartier des Buers** à Villeurbanne (succession d'opérations d'aménagement entre 2012 et 2030, incluant des démolitions/reconstructions de logements ainsi que le réaménagement d'espaces publics et la mise en place d'un pôle économique à Croix-Luizet) ;
- La **ZAC Hôtel de Ville** de Vaulx-en-Velin (travaux en cours depuis 2030 qui ambitionnent de doter les 11 ha de ZAC de logements neufs, de locaux d'activités, de commerces, d'espaces de formation, d'espaces publics végétalisés et de meilleures connexions avec les quartiers environnants à l'horizon 2025) ;
- La **ZAC Mas du Taureau** (construction de logements et d'équipements publics associée à l'implantation de commerces et d'activités économiques dans une démarche d'éco-quartier), de Vaulx-en-Velin. Ce projet de ZAC s'insère dans le projet Grande Ile un des sites d'intérêt national reconnus par l'Agence nationale du renouvellement urbain qui est le site de plusieurs opérations d'aménagement, dont l'aménagement doit démarrer en 2023 et prendre fin en 2034 ;

- Deux projets de tramway, le **T6 Nord** (prolonger de 5,6 km la ligne existante reliant Debourg à Hôpitaux Est afin de rejoindre La Doua) et le **T10** (liaison entre le pôle d'échange multimodal de Vénissieux et Gerland), dont les mises en service sont prévues en 2026 ;
- Le **site de dépôt et de maintenance** rue de la Poudrette exploité par KEOLIS à Vaulx-en-Velin (secteur de La Soie), qui a fait l'objet de modifications terminées en 2018 ;
- Et le **projet de restructuration de la digue Saint-Jean**, actuellement en mauvais état, afin de garantir une protection de Saint-Jean et de Vaulx-en-Velin pour une crue bicentennale.

2 ANALYSE DU CUMUL DES INCIDENCES

Milieu physique

En matière de climat, des effets cumulés positifs sont attendus entre T9 et les projets d'exploitation géothermique et de chauffage urbain et les projets de transports (réduction des émissions liées au trafic supplémentaire par l'amélioration du report modal) ; un effet cumulé positif est notamment attendu sur les îlots de chaleur urbains.

Les projets auront des effets négatifs faible et localisés concernant la topographie puisqu'ils modifieront tous faiblement la topographie du secteur. Aucun effet cumulé n'est cependant attendu en matière de géologie.

Sur le sujet des eaux, des effets cumulés négatifs sont possibles sur la nappe du fait du cumul des pompages nécessaires pour les espaces verts de T9 et T6 Nord. L'arrêt des pompages en nappe sur le site de maintenance et de remisage métro de la Poudrette exploité par Keolis et la gestion des eaux pluviales à la parcelle (ZAC, T9, T6 Nord) limiteront toutefois ces effets. Aucun effet cumulé n'est par ailleurs attendu en matière d'eaux superficielles.

Des effets cumulés positifs se produiront entre T9 et la ZAC Mas du Taureau : une gestion commune des eaux pluviales par la ZAC est prévue à l'interface des deux projets.

En matière de risques naturels, T9 et le projet de restructuration de la digue Saint-Jean auront un effet cumulé positif sur le risque inondation. En effet T9 anticipe les travaux de restructuration dans le cadre de la création de la rampe mode doux, visant un niveau de protection pour la Q200 (actuellement Q30, niveau futur Q200 restant à être approuvé par la Métropole de Lyon et les services de l'Etat).

NB : il n'y aura pas d'effets cumulés in fine entre les projets en zone PPRI, chaque projet mettant en place les zones de compensation nécessaires conformément à la réglementation.

Zoom sur la phase chantier :

- Les aux cumuls des émissions de gaz à effet de serre des chantiers auront un effet négatif sur le climat ;
- T9 et les projets urbains présentent des risques d'effets cumulés de pollution accidentelles en phase chantier, chaque chantier met toutefois en œuvre de mesures de réduction, de prévention ou d'intervention en cas de pollution en phase chantier ;
- Aucun effet cumulé n'est attendu en matière de topographie, de géologie, d'eaux superficielles ou de risques naturels (chaque chantier gère les risques qui lui sont propres).

Des effets cumulés avec T10 ne sont pas attendus du fait de la distance entre les projets.

Milieu naturel

En phase d'exploitation, les impacts sont jugés négligeables. En effet, la zone d'étude se situe en contexte largement urbanisée.

Zoom sur la phase chantier : des interférences entre les travaux liés à ces projets sont susceptibles de se produire. Les incidences de ces travaux pourraient aussi s'additionner et devront donc faire l'objet d'une attention particulière (émission de polluants, nuisances pour la faune...). La mise en place de mesures ERC mutualisées sur les différents projets permettrait de limiter ces impacts.

Paysage et patrimoine

Les projets urbains et de transport contribuent ensemble à l'amélioration du cadre paysager. On relève particulièrement les effets cumulés positifs de T9 et du projet urbain Carré de Soie concernant la mise en valeur de l'usine TASE.

Zoom sur la phase chantier : des effets temporaires cumulés négatifs sur le paysage sont attendus. Les mesures mises en œuvre permettront toutefois de réduire les impacts visuels du chantier.

Milieu humain

Les projets analysés auront globalement des effets positifs en ce qui concerne l'urbanisation de l'agglomération lyonnaise et de l'amélioration de l'attractivité des quartiers. Des effets positifs sont aussi attendus en matière de commerces, d'activités et d'équipements puisque T9 améliorera leur desserte sur son tracé. Les projets n'auront pas d'effets cumulés en matière d'occupation du sol puisqu'ils s'insèrent dans un secteur fortement urbanisé. On note a contrario que, sur le sujet du foncier, des effets cumulés sont attendus en ce qui concerne les acquisitions foncières et la démolition de bâtis.

Les projets auront des effets cumulés positifs sur les réseaux : les eaux pluviales seront majoritairement infiltrées. T6 Nord et T9 participent ensemble à la déconnexion des toitures du réseau lyonnais.

Des effets cumulés ne sont pas attendus en matière de risques technologiques. Pour rappel, les effets de T9 sur le site de maintenance Keolis de la rue de la Poudrette feront l'objet d'un Porter à Connaissance (PAC) par le gestionnaire du site.

Zoom sur la phase chantier :

- Des effets cumulés temporaires positifs sur les emplois sont attendus, liés à la main-d'œuvre nécessaire aux différents chantiers ;
- Des effets cumulés négatifs temporaires sont attendus entre T9, T6 Nord et les projets urbains traversés par T9 en matière de commerces, d'activités et d'équipements (perturbation locale de la desserte et de la visibilité), ainsi qu'entre tous les projets au sujet des réseaux (déviations, gérées indépendamment par chaque projet) ;
- Chaque chantier gèrera ses chantiers conformément à la réglementation, les projets devraient toutefois avoir des effets cumulés négatifs ;
- Aucun effet cumulé temporaire n'est attendu en matière de risques technologiques.

Des effets cumulés avec T10 ne sont pas attendus du fait de la distance entre les projets.

Organisation des déplacements

Les trafics routiers générés par les opérations d'aménagement urbain se cumuleront, T9 et T6 Nord devraient cependant favoriser le report modal sur leur parcours. T9, T6 Nord et T10 auront des effets cumulés positifs se traduisant par l'amélioration de la desserte et du maillage des transports en commun sur l'agglomération lyonnaise. T9 et T6 Nord entraîneront toutefois une réduction importante du stationnement disponible, cet impact favorisera cependant le report modal.

Le développement des Voies Lyonnaises améliorera les cheminements et les liaisons modes doux, le report modal vers les modes actifs sera favorisé. Des effets cumulés positifs sont aussi attendus en matière d'accidentologie : la création de cheminements dédiés pour les modes actifs favorise un partage de la voirie plus sécuritaire.

Zoom sur la phase chantier :

- Les projets auront des effets cumulés négatifs temporaires sur la circulation routière et T9, T6 Nord et T10 auront des effets cumulés négatifs temporaires sur les transports en commun (reconfiguration du réseau de bus et coupures du réseau tramway notamment) ;
- T9 et les projets urbains pourront avoir des effets cumulés négatifs temporaires sur le stationnement puisqu'ils pourront entraîner la suppression de stationnements sur un même secteur ;
- Les projets pourront occasionner des ruptures des continuités cyclables et piétonnes au droit des chantiers ;
- Les projets pourront avoir des effets cumulés négatifs temporaires sur l'accidentologie car la circulation des engins et la reconfiguration des espaces publics sont sources de risques pour la sécurité publique.

Santé et cadre de vie

Les projets T9 et T6 Nord devraient permettre de limiter les déplacements sur les ZAC traversées en favorisant le report modal et ainsi limiter les émissions atmosphériques sur ces secteurs. Les outils de protection de la qualité de l'air qui se développent sur le territoire, dont la Zone à Faibles Émissions (ZFE), participeront également à cet effet positif.

En termes de bruit, des impacts cumulés négatifs sont possibles entre T9 et T6 Nord, chaque projet met cependant en place les mesures qui lui sont nécessaires. Il en va de même en matière de vibrations : un effet localisé est

attendu sur le secteur de la Doua (jonction des deux tramways), les projets prévoient toutefois chacun des mesures.

En matière de pollution lumineuse, des effets négatifs cumulés sont possibles, le secteur est néanmoins fortement urbanisé et déjà affecté par les émissions lumineuses.

Des effets cumulés avec T10 ne sont pas attendus du fait de la distance entre les projets.

Zoom sur la phase chantier :

- En matière de bruit, de vibrations et de pollution lumineuse, des effets cumulés négatifs temporaires sont possibles entre T9 et les projets urbains et de transport concomitants (sauf T10, trop éloigné) ;
- Les effets de l'ensemble des projets urbains et de transport sur la qualité de l'air pourront se conjuguer et aboutir à un effet cumulé négatif temporaire ;
- En matière de pollution des sols, des effets cumulés pourraient se produire entre T9 et les projets urbains, chaque projet met toutefois en œuvre des mesures de réduction, de prévention ou d'intervention en cas de pollution en phase chantier.

Consommation énergétique et gaz à effet de serre

Les projets T9 et T6 Nord devraient permettre de limiter les déplacements routiers dans les quartiers traversés en favorisant le report modal et ainsi limiter les émissions sur ces secteurs.

Zoom sur la phase chantier : des effets temporaires cumulés négatifs sur la consommation énergétique et les émissions de gaz à effet de serre sont attendus.

F - ANALYSE SPECIFIQUE AUX INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

1 CONSEQUENCES PREVISIBLES DE T9 SUR L'URBANISATION

T9 améliore la desserte des territoires qu'il parcourt ainsi que la qualité des espaces publics et des déplacements en leur sein. Il encourage l'implantation de logements, d'activités et d'équipements dans ces espaces.

Le projet s'inscrit dans des secteurs anciennement, et pour la plupart, densément urbanisés. Leur urbanisation se poursuit et prend principalement la forme de renouvellements ou de remplacements dans des espaces bâtis voire de constructions sur les espaces démolis ou des friches.

Une analyse de l'étalement urbain de l'aire urbaine de la Métropole de Lyon entre 1990 et 2018 montre que les secteurs dans lesquels T9 s'inscrit ne sont pas des zones d'étalement urbain. Ils font partie d'une aire urbaine stable, qui se transforme sur elle-même. Certaines de ces transformations sont impulsées par l'État ou ses établissements, c'est notamment le cas des opérations du Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain (NPNRU) mises en place dans le secteur de la Grande Île à Vaulx-en-Velin et dans le secteur Saint-Jean à Villeurbanne.

Densification et renouvellement urbain sont les dynamiques à l'œuvre dans les secteurs desservis par T9 et qui encadrent le développement de l'urbanisation du territoire métropolitain et nationale. À titre d'exemple :

- L'ambition Zéro Artificialisation Nette (ZAN) qui figure dans le Plan Biodiversité de 2018, identifie « le renouvellement urbain et la densification de l'habitat » comme deux des principaux leviers à mettre en œuvre pour freiner l'augmentation de l'artificialisation des sols en France et ses conséquences sur la biodiversité ;
- Le PLU-H de la Métropole de Lyon demande de prioriser les réalisations « sur la ville existante (en priorisant les secteurs « bien desservis »), par densification ou renouvellement urbain, et en favorisant des formes bâties compactes » (tome 3 du PLU-H de la Métropole de Lyon, 2019).

Ces injonctions figurent aussi dans les autres documents qui encadrent l'urbanisme à Lyon et sa région, le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) Auvergne-Rhône-Alpes et le Schéma de cohérence territoriale (SCoT) de l'Agglomération Lyonnaise.

T9 encourage probablement la densification ou le renouvellement de secteurs urbains anciens, en cohérence avec les dynamiques en place dans la Métropole de Lyon et les évolutions urbaines souhaitées par les acteurs publics.

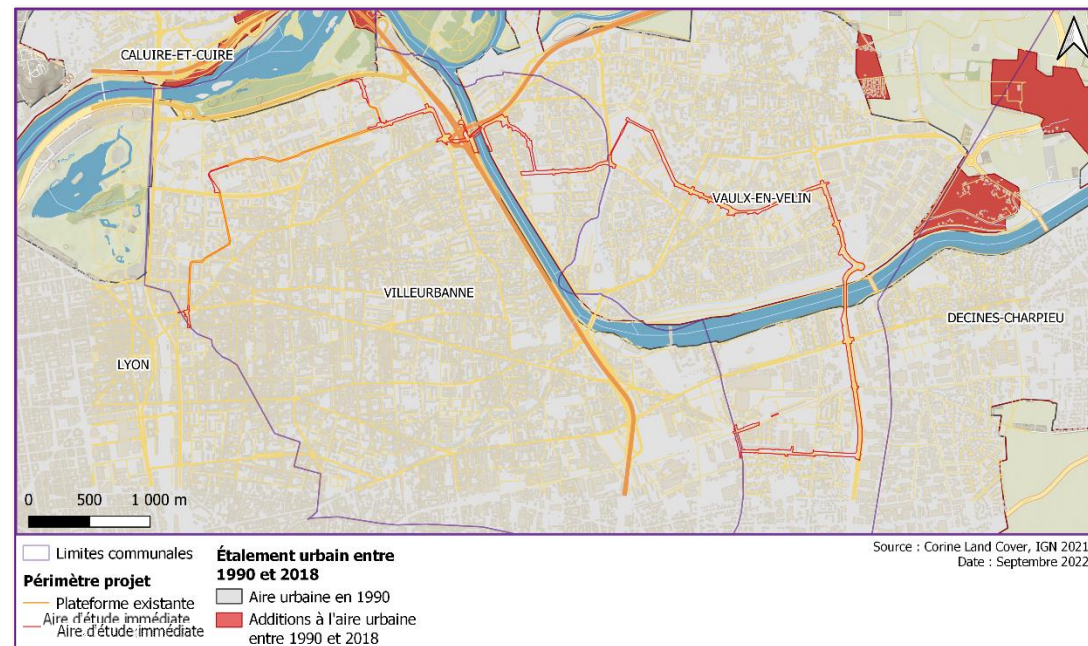


Figure 5: Aire urbaine et étalement urbain dans les environs de T9 entre 1990 et 2018 (Corine Land Cover, IGN, 2021)

2 ENJEUX ECOLOGIQUES ET RISQUES POTENTIELS LIES AUX AMENAGEMENTS FONCIERS, AGRICOLES OU FORESTIERS

T9 consomme des espaces pouvant être considérés comme naturels en quatre points de son parcours. Trois des quatre secteurs naturels identifiés n'accueillent pas d'activités agricoles ou forestières au niveau du tracé de T9. Dans l'ensemble des cas, les emprises du projet ont été limitées au maximum afin d'empiéter le moins possible sur les zones naturelles et les aménagements sont conçus de manière à préserver les fonctions et usages des espaces. Les secteurs en question sont :

- Le canal de Jonage et ses rives (à Vaulx-en-Velin comme à Villeurbanne), identifiés comme des zones N (naturelles) par le PLU-H de la Métropole de Lyon ;

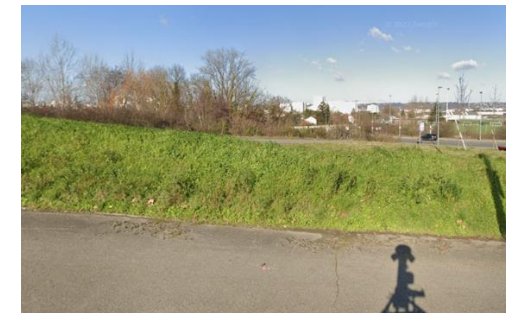


Figure 6: Vue sur la zone N de la Rize en sortie du pont de la Sucrerie (Google Maps, 2022)



Figure 7: Insertion prévue au niveau de la zone N de la Rize, en sortie du pont de la Sucrerie (AVP de T9, Métropole de Lyon, 2022)

- Des parcelles végétalisées aussi considérées comme des zones N présentes le long de l'allée du Mens à Villeurbanne, peu après son croisement avec l'avenue Gaston Monmousseau ;



Figure 8: Zone N de Saint-Jean est (Google Image, 2020)



Figure 9: Insertion dans la zone N de Saint-Jean Est (AVP T9, Métropole de Lyon, 2022)



Figure 10: Zone N de Saint-Jean ouest (Google Image, 2020)



Figure 11: Insertion dans la zone N de Saint-Jean Ouest (AVP T9, Métropole de Lyon, 2022)

- Et les jardins familiaux du quartier Saint-Jean à Villeurbanne.



Figure 12: Zone N de la rue du Canal, en bordure du canal de Jonage (Google Street View, 2022)



Figure 13: Insertion prévue au niveau de la rue du Canal et emprise de la zone N (AVP de T9, Métropole de Lyon, 2022)

Hormis ces quatre secteurs, T9 parcourt des espaces de ville dense et quelques quartiers pavillonnaires. Sa consommation d'espaces naturels est faible au regard son emprise ; il en va de même de sa consommation d'espaces agricoles et forestiers.

3 ANALYSE DES COUTS COLLECTIFS DES POLLUTIONS ET NUISANCES ET DES AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITE

L'analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité permet de monétariser les externalités du projet pour l'environnement afin de pouvoir les mettre en balance avec les avantages que la collectivité peut en attendre.

	Valeur actualisée nette
Sécurité	1,3
Gains de temps totaux	444,7
Gains de temps des usagers des transports	384,2
Gains de fiabilité TC	16,1
Congestion routière	44,4
Environnement	13,4
Nuisances sonores	0,7
GES	2,4
Pollution atmosphérique	10,3

Tableau 2 : Résultats des calculs des couts collectifs induits par le projet en Millions d'Euros 2020 sur la période d'évaluation complète (2021 – 2140)

La collectivité bénéficie d'une amélioration de la sécurité des transports notamment grâce à la diminution de la circulation des voitures, d'une diminution des temps de déplacements, d'une réduction des émissions sonores et d'une diminution des émissions de gaz à effet de serre et des pollutions atmosphériques (partiellement causée par le report modal des usagers de la voiture particulière).

Le projet de création d'une nouvelle ligne de tramway sur un territoire attractif de la métropole de Lyon permet de répondre aux objectifs et aux attentes des habitants en matière d'offre de transport alternatif au transport individuel.

La création de T9 du tramway permet une amélioration du cadre de vie des usagers et des riverains grâce à la diminution de la circulation routière et de ses nuisances (pollution atmosphérique, effet de serre, bruit, insécurité routière). Le projet contribue à une réduction des impacts des déplacements et les aménagements urbains accompagnant le projet contribueront à une nouvelle image des quartiers desservis.

4 ÉVALUATION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DU PROJET

Les calculs des émissions de gaz à effet de serre sont réalisés avec la méthode Bilan Carbone®, développée par l'ADEME. Le tableau ci-dessous présente la synthèse de l'étude à la mise en service de l'infrastructure T9.

Phase exploitation	Valeur actualisée nette	Emissions de CO ₂ en tCO _{2eq}
Ligne T9	EMISSIONS GENEREES Circulation des rames	230
Equipements du T9	EMISSIONS GENEREES Equipements (SLT, Eclairage, quais)	16
Véhicules particuliers	EMISSIONS EVITEES Report modal	- 380
Lignes de bus existantes	EMISSIONS GENEREES Restructuration lignes existantes	-35
Total		~- 170 tCO2e/an

L'évolution des émissions Carbone se traduit essentiellement sous trois formes : la diminution des émissions des lignes existantes dont le tracé est modifié par le projet, la faible part des émissions des tramway (en comparaison avec l'usage du véhicule particulier) et la réduction des émissions des véhicules particuliers induite par le report modal ainsi que celle des bus à la suite de la restructuration du réseau.

5 LE TRAFIC ET L'AMBIANCE ACOUSTIQUE

5.1 Hypothèses employées pour la modélisation du trafic

Pour rappel, les résultats de l'étude trafic sont présentés dans la pièce C4 - Évaluation des incidences et mesures.

5.1.1 Modèle de trafic

Le modèle « Modely » utilisé pour l'étude trafic est le modèle de déplacements multimodal de l'aire Métropolitaine Lyonnaise. Il est fondé sur une représentation de l'offre de transport à travers la caractérisation des réseaux routiers et de transports en commun.

Le périmètre du modèle est centré sur l'agglomération lyonnaise, mais le territoire couvert est large et inclut notamment l'agglomération stéphanoise et une partie du département de l'Isère. Afin de bien appréhender le contexte urbain local et d'affiner les hypothèses de trafic, le modèle régional a été affiné sur le secteur d'étude.

Le modèle réalise les calculs :

- De la demande pour les périodes de pointe du matin (7h-9h), de pointe du soir (16h-19h) et pour la journée ;
- Des affectations pour les périodes du matin (affectation routière à l'heure de pointe 8h-9h) et affectation transport en commun sur la période de pointe 7h-9h), du soir (affectation routière à l'heure de pointe 17h-18h, affectation transport en commun sur la période de pointe 16h-19h), de la journée pour les transports en commun et en période creuse (le modèle est capable de réaliser des calculs sur une heure creuse 14h-15h).

5.1.2 Horizons étudiés

Les horizons considérés sont ceux simulés sous MODEL Y : situation actuelle 2015 et horizon projeté 2030 (réparti en deux sous-scénarios de base⁸). La modélisation de la situation prospective s'appuie sur le scénario « PDU 2030 » qui intègre les hypothèses d'évolutions socio-économiques à l'horizon 2030, les projets d'infrastructures routières et de transports en commun considérés comme des « coups partis » (dont T6 Nord et T10) et les projets d'infrastructures supplémentaires inscrits au PDU.

L'analyse des résultats prospectifs consiste en la comparaison entre les scénarios Référence et Projet T9 à l'horizon 2030. Certains indicateurs à suivre sont globaux, d'autres permettent d'identifier plus précisément des différences locales de fonctionnement.

5.1.3 Données de comptages

Les comptages utilisés pour calibrer le modèle sur le corridor d'étude sont de deux types :

- **Les comptages présents initialement dans Model y**, répartis sur l'ensemble du périmètre du modèle. Cette base est riche de 2 100 points de comptage environ fournissant des données aux heures de pointes du matin et du soir. Il s'agit de comptages en section.
- **Les comptages spécifiquement sur le corridor T9** dans le cadre de la maîtrise d'œuvre et qui permettent de compléter les informations préexistantes, en particulier sur le centre de Vaulx-en-Velin et le secteur de La Doua, très pauvres en informations. **165 points de comptages** ont été ajoutés pour compléter la base de données. Il s'agit de comptages directionnels aux carrefours, réalisés en juin 2021.

5.2 Renvoi au principe de protection contre les nuisances acoustiques

Le principe de protection contre les nuisances acoustiques est développé dans les articles R. 571-44 à R. 571-52-1 du code de l'environnement. Il correspond aux mesures proposées en lien avec les effets acoustiques et vibratoires de T9 :

- Parties 0 « → Absence d'impacts résiduels, des mesures de **compensation ne sont pas nécessaires**
- Une ambiance sonore globalement modérée dans l'aire d'étude » et 0 « Des niveaux vibratiles généralement faibles et non perceptibles dès lors que des systèmes adéquats sont en place » pour la phase exploitation ;
- Les travaux, une source de nuisances atmosphériques, sonores, vibratoires et lumineuses » pour la phase chantier.

Le lecteur est de plus invité à noter que la réglementation demande au maître d'ouvrage de privilégier la réduction du bruit à la source (caractéristiques géométriques de l'infrastructure, écrans acoustiques, revêtements de chaussées peu bruyants, etc.) pour respecter les seuils de bruit fixés. L'isolation acoustique de façade des bâtiments, solution de dernier recours qui n'est envisagée que pour des motifs techniques, économiques ou environnementaux, doit de plus satisfaire à des performances minimales d'isolation acoustique à obtenir après travaux.

⁸ « **Témoignage 2030** » qui intègre des hypothèses d'évolutions socio-économiques à 2030 et les projets d'infrastructures routières et TC considérés comme des « coups partis » et « **PDU 2030** » qui intègre des hypothèses d'évolutions socio-économiques à 2030, les projets d'infrastructures routières et TC

considérés comme des « coups partis » et des projets d'infrastructures supplémentaires inscrits au Plan de Déplacement Urbain (PDU)

G - INCIDENCES NATURA 2000

1 LOCALISATION DU PROJET ET PRESENTATION DU SITE NATURA 2000 CONCERNE PAR L'ETUDE D'INCIDENCES

Dans un rayon de 10 km autour du site d'étude, une zone Natura 2000 classée au titre de la directive « Habitats » est recensée à proximité : c'est la zone spéciale de conservation (ZSC) FR8201785 nommée « Pelouses, milieux alluviaux et aquatiques de l'île de Miribel-Jonage » (2 849 ha), qui abrite encore de rares milieux témoins de ce qu'était le fleuve Rhône avant son aménagement. Ce site est localisé à environ 320 m des emprises réelles de travaux.

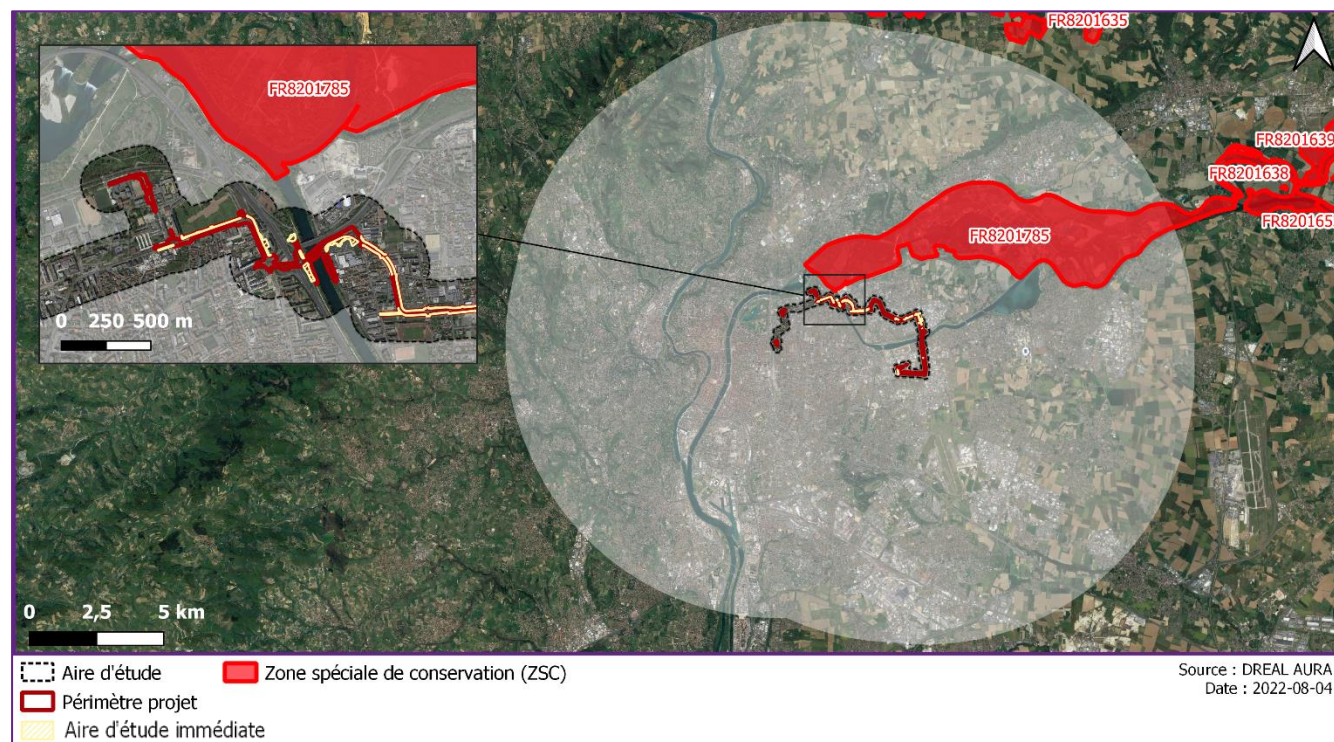


Figure 14 : Localisation de l'emprise du projet et situation du projet par rapport aux sites Natura 2000 alentours

2 INCIDENCES DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000

Le site Natura 2000 FR8201785 n'est pas concerné par les emprises des travaux et les zones de travaux. Les incidences sont des incidences potentielles et indirectes liées aux liens entre le site d'étude et le site Natura 2000.

2.1 Incidences sur les habitats d'intérêt communautaire

Les impacts sur les habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 sont **potentiels et indirects**. En effet, un lien **fonctionnel aquatique** existe entre les deux zones concernées représenté par le Rhône. Le sens de circulation des eaux fait que des impacts vers les habitats aval de l'île de Miribel-Jonage sont probables. Ils sont liés à la construction de l'ouvrage de franchissement sur le canal de Jonage, à environ 500 m en amont du site Natura 2000.

Selon la cartographie des habitats du site Natura 2000, les habitats potentiellement impactés sont des saulaies situées en aval des travaux en rive droite du site Natura 2000. Les saulaies du site sont décrites en état médiocre de conservation en 2009. Les impacts potentiels concernent :

1. Un risque de pollution accidentelle en phase travaux (pollution aux hydrocarbures, pollution via le ruissellement de matériaux exogènes en dehors de la zone délimitée des travaux). **Des mesures en cas de pollution accidentelle sont prévues dans le cadre du dossier d'évaluation environnementale afin d'atténuer cet impact potentiel ;**
2. Des perturbations potentielles des habitats de l'île de Miribel-Jonage liées à la remise en suspension de particules sédimentaires se traduisant par une augmentation de la turbidité. **Des mesures sont prévues dans le cadre du dossier d'évaluation environnementale afin d'atténuer cet impact potentiel.**

2.2 Incidences sur les espèces d'intérêt communautaire

Les impacts sur les espèces d'intérêt communautaire sont **potentiels et indirects** et sont liés aux liens fonctionnels entre les sites et/ou à la capacité de déplacement des espèces du site.

- **Incidences sur la flore** : les impacts potentiels concernant la flore du site Natura 2000 sont relatifs à la pollution que les travaux pourraient générer (construction de l'OA2 par exemple). La seule espèce d'intérêt communautaire recensée sur ce site est le Fluteau nageant, identifié en 1989 et qui n'a pas été revu sur site depuis son recensement. Le risque d'incidence est négligeable sur la flore d'intérêt communautaire.
- **Incidences sur la faune** : aucun impact direct par le projet n'est identifié, des incidences potentielles sont toutefois dépendantes des capacités de déplacement des espèces. Leur présence potentielle d'espèces de la zone Natura 2000 sur le site d'étude constitue un risque d'incidence et non un impact avéré.
- **Avifaune** : tous les oiseaux sont susceptibles de fréquenter à la fois la zone et le site en projet. La zone Natura 2000 a toutefois été désignée au titre de la directive « Habitats » et pas de la directive « Oiseaux ». L'analyse des incidences portant sur les espèces désignées au titre de la directive « Habitats » ne comprend ainsi pas l'avifaune remarquée du site.

3 CONCLUSION DE L'INCIDENCE DU PROJET SUR LE SITE NATURA 2000

Le projet dans son intégralité ne remet pas en cause l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 intitulé « Pelouses, milieux alluviaux et aquatiques de l'île de Miribel-Jonage ». Au regard de la nature des travaux envisagés et de la distance au site d'étude, le projet n'est pas susceptible d'induire des incidences négatives quant aux espèces et habitats identifiés sur les sites considérés. Aucune mesure supplémentaire n'est donc justifiée. **A l'issue de la précédente analyse, on peut conclure à l'absence d'atteinte du projet sur le réseau Natura 2000.**

H - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES PLANS, SCHEMAS, PROGRAMMES D'URBANISME ET DE GESTION DE L'EAU

1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE, DOCUMENTS D'URBANISME ET ANALYSE DE LA COMPATIBILITE

T9 est encadré par trois documents d'urbanisme, qui sont (par ordre hiérarchique descendant) :

- Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) Auvergne-Rhône-Alpes ;
- Le Schéma de cohérence territoriale (SCoT) de l'Agglomération Lyonnaise ;
- Et le Plan Local d'Urbanisme & de l'Habitat (PLU-H) de la Métropole de Lyon.

Le projet doit être compatible avec les prescriptions de ces trois documents. Si ce n'est pas le cas, une procédure de mise en compatibilité doit être enclenchée et conditionne la réalisation du projet.

Documents	Pièces ou éléments analysés	Conclusion sur la compatibilité du T9
SRADDET Auvergne Rhône-Alpes	Rapport d'objectifs	Compatible
SCoT de l'Agglomération Lyonnaise	Plan d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) Document d'Objectifs et d'Orientations (DOO)	Compatible
PLU-H de la Métropole de Lyon	Projets d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) Orientations d'Aménagement et de Programmation Règlement (dont zonage) Carte de la trame verte et bleue Servitudes d'Utilité Publique	Incompatibilité avec : - Les Terrains Urbains Cultivés et terrains non bâtis pour le maintien des Continuités Écologiques du quartier Saint-Jean (qui correspondent en partie aux jardins familiaux)

Tableau 3 : Tableau d'analyse de la compatibilité de T9 avec les documents d'urbanisme

Bien que le tracé associé à l'emprise la plus limitée sur les jardins a été retenu (T9 n'intercepte ainsi qu'une bande de jardins), un impact négatif demeure sur les parcelles concernées puisqu'elles ne peuvent pas être restituées.

Une procédure de Mise en Compatibilité du PLU-H est nécessaire, réalisée dans le cadre du présent dossier d'enquête. La déclaration d'utilité publique du projet emportera approbation des nouvelles dispositions des documents d'urbanisme.

- C

La Métropole de Lyon et SYTRAL Mobilités recherchent un terrain sur lequel recréer les jardins familiaux qualifiés de Terrains Urbains Cultivés et terrains non bâtis pour le maintien des Continuités Ecologiques ou TUCCE (d'après le PLU-H) et supprimés dans le cadre du projet T9. Sa localisation sera définie à l'aide de critères de proximité géographique et de critères environnementaux ; des études de pollution des sols sont en cours. Cette restitution prendra la forme de nouveaux jardins protégés dans le quartier Saint-Jean réaménagé.

2 PLAN DE DEPLACEMENT URBAIN (PDU)

Le projet du T9 s'inscrit dans les axes suivants du Plan de Déplacement Urbain (PDU) 2017-2030 de l'agglomération lyonnaise :

Axe 1 : Une mobilité sans couture

T9 répond à cet axe en diversifiant l'offre de transport, rendant moins systématique l'usage de la voiture. Il offre des solutions alternatives avec le développement des pistes piétonnes et cyclables.

Axe 2 : Un espace public accueillant et facilitant pour les modes actifs

T9 s'inscrit dans cette démarche en favorisant la place des modes doux dans l'espace public et en garantissant la sécurité, la continuité et le confort des usagers. Certaines pistes cyclables sont incluses dans le réseau des voies lyonnaises. A noter également la connexion à la ViaRhôna au niveau de l'ouvrage de Croix-Luizet

Axe 3 : Des transports collectifs performants et attractifs

T9 s'inscrit dans cet axe du PDU en augmentant la capacité du réseau de transport en commun (TC) et en offrant une alternative à l'automobile. Il poursuit le maillage du réseau de TC collectifs urbains pour désenclaver l'Est lyonnais. T9, s'inscrit par ailleurs dans les nouveaux projets à l'étude pour 2030 du PDU. Il correspond à un tronçon de l'axe A8 identifié au PDU.

Axe 4 : Une mobilité automobile régulée et raisonnée

T9 permet un rabattement des usagers de la voiture vers les transports en commun. Par ailleurs, la place de la voiture est réinterrogée dans le périmètre du projet avec plus de place donnée aux modes doux.

Axe 6 : Favoriser l'accès à la mobilité pour tous, aux plus vulnérables et dans tous les territoires

Le projet permet de desservir plusieurs quartiers inscrits en politique de la ville, notamment les quartiers Saint-Jean et Mas du Taureau identifié dans le PDU. Le projet intègre également la prise en compte de l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite, par exemple dans le cadre de la conception des deux rampes d'accès aux berges dans le secteur de Croix-Luizet.

Le projet est compatible avec le PDU 2017-2030.

3 DOCUMENTS DE PLANIFICATION ET ZONAGES DE GESTION DES EAUX

3.1 SDAGE Rhône Méditerranée

L'aire d'étude s'intègre dans le périmètre du SDAGE 2022-2027 du Bassin Rhône Méditerranée adopté en mars 2022.

Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 définit neuf orientations fondamentales. **T9 est compatible avec le SDAGE en vigueur** notamment pour les raisons suivantes :

Climat et vulnérabilité au changement climatique

- Le bilan carbone du projet montre que l'exploitation de la ligne T9 permet de compenser les émissions liées à la phase travaux et ainsi de lutter contre le changement climatique ;
- Le projet T9 a fait l'objet d'études de variantes, pour limiter sa vulnérabilité au changement climatique (évitement d'abattage d'arbres, plantation d'environ 1000 arbres, arrosage limité et essentiellement les 2 premières années pour la pousse de la végétation et lors des périodes post-sécheresse pour la reprise de la végétation, travail sur les îlots de fraîcheur et l'ombrage, etc.) ;

Préservation de l'eau et des milieux aquatiques

- L'analyse des incidences du projet T9 sur l'environnement (stratégie Eviter-Réduire-Compenser), dont l'eau, le milieu aquatique et les milieux naturels de manière général a été rappelé ci-avant ;

- Les études menées dans le cadre de T9 garantissent le bon fonctionnement des milieux naturels (faune, flore, ruissellement, canal de Jonage en crues, etc.) ;
- La zone humide de la Rize a été évitée en phase travaux, comme en phase d'exploitation ;
- T9 intègre une réflexion sur les aménagements paysagers, afin de leur donner le plus d'espaces possibles, de préserver les arbres existants et de planter des essences locales avec de faibles besoins en eau.

Gestion des eaux pluviales

- L'impact est globalement neutre sur l'imperméabilisation, les revêtements du projet et le bilan de l'imperméabilisation restent un point d'attention en phase PROjet ;
- T9 prévoit une gestion des pluies trentennales sur l'ensemble du projet et une gestion à la source des eaux pluviales, dès que possible ;
- Les ouvrages de stockage (sans abattement des pluies) respectent la limite des débits autorisés par la Métropole de Lyon, sauf impossibilité techniques ;
- Le traitement de la pollution chronique est réalisé par des avaloir, possédant une zone de décantation, d'un filtre, d'une cloison siphon et d'un fond de regard en caillebotis treilles soudés pour éviter la stagnation des eaux (éviter la prolifération des moustiques) ;
- Une purge des sols dépassant les seuils ISDI+ est prévue en cas d'infiltration des eaux pluviales : en corrélation avec l'article 6 de l'arrêté du 12/12/2014 relatif aux conditions d'admission de déchets inertes en installations de stockage et de recyclage, il est considéré que les matériaux présentant des teneurs dans la limite d'un facteur 3 des seuils définis par cet arrêté (compatibles avec une évacuation en ISDI ou ISDI+) ne sont pas susceptibles de générer un impact notable sur la qualité des eaux souterraines.
- Une étude généralisée du cheminement du moindre dommage pour les pluies de période supérieure à 30 ans (100 ans) a été réalisée pour connaître le cheminement des eaux et vérifier l'absence de risque pour les biens et les personnes ;

Sédiments et lit mineur

- Les courants et difficultés d'accès empêchent la réalisation de prélèvements de sédiments sur la profondeur à extraire en phase de conception. Ces prélèvements ainsi que les analyses granulométriques et physico-chimiques seront réalisés en phase d'exécution dans l'enceinte des batardeaux, par l'intermédiaire de sondages carottés effectués dans le cadre des investigations géotechniques complémentaires de la phase G3 ;
- Les différentes solutions de valorisation des matériaux extraits (à valider suivant les résultats de cette mission G3) seront étudiées en phase PRO. A première vue, plusieurs possibilités sont à approfondir (la priorité est la remise des sédiments au cours d'eau) :
 - Clapage dans la fosse existante à proximité immédiate de la pile à créer côté Ouest,
 - Réutilisation par EDF ailleurs sur le cours d'eau ;
 - Réutilisation en remblais support des rampes d'accès des modes actifs ;
 - Réutilisation dans le cadre d'autres remblais propres au projet T9 ;
- Les enrochements à mettre en œuvre en amont des piles, sont une mesure pour garantir l'équilibre sédimentaire du canal de Jonage ;

Zone d'expansion de crue et zone inondable

- Le projet n'est pas en zone d'expansion de crue, étant donné qu'il se situe en zone urbanisée ;
- L'étude hydraulique a montré l'absence d'impact du projet sur le fonctionnement hydraulique du canal de Jonage ;
- T9 prévoit la compensation des remblais dans l'espace interdigie et pour la crue exceptionnelle du PPRI.

Digue

- La digue Saint-Jean protège une zone à fort enjeu (Villeurbanne Saint-Jean et Vaulx-en-Velin), d'où le projet de restructuration pour une crue Q200 porté par la Métropole de Lyon (service Direction Cycle de l'Eau, niveau futur Q200 restant à être approuvé par la Métropole de Lyon et les services de l'Etat).

3.2 SAGE de l'Est Lyonnais

L'aire d'étude rapprochée est concernée par un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) uniquement sur la partie Est. La partie à l'Ouest n'est pas couverte par un SAGE.

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de l'Est Lyonnais a été approuvé par arrêté préfectoral le 24 juillet 2009. A noter qu'en 2018, la Commission Locale de l'Eau (CLE) a initié un travail de révision du SAGE qui devrait aboutir en 2023.

A noter que l'arrêté de DUP du champ captant de Crépieux-Charmy s'applique en priorité par rapport au SAGE. Les réglementations du SAGE non contradictoires avec la DUP, viennent en complément et s'appliquent dans les périmètres de protection.

T9 est compatible avec le SAGE en vigueur pour les raisons suivantes :

- Le projet sera déclaré d'utilité publique (objet du présent dossier d'enquête publique). De plus, il n'est pas une infrastructure linéaire selon la définition de l'annexe 6 du PAGD (« nouvelles voiries de liaison hors desserte de proximité, chemins de fer, transports en site propre, stationnements, pipelines »). Il est donc autorisé dans les périmètres de protection rapproché (PPRB) et éloigné (PPE) qu'il traverse ;
- Le tracé retenu a notamment été choisi de manière à ne pas traverser le périmètre de protection immédiat du champ captant ;
- L'analyse des incidences du projet T9 sur l'environnement (stratégie Eviter-Réduire-Compenser), dont l'eau, le milieu aquatique et les milieux naturels de manière générale est présenté ci-avant ;
- Les moyens de suivis et d'intervention mis en œuvre en phase travaux et d'exploitation, en ce qui concerne les impacts sur l'eau et le milieu aquatique. De plus, les impacts et les mesures mises œuvre sur la faune, la flore et les habitats seront particulièrement suivis pendant et après la réalisation des travaux ;
- Le projet ne prévoit pas de prélèvement d'eau au sein de la nappe de la molasse. L'arrosage, ainsi que le rabattement de nappe en phase de travaux seront réalisés au sein de la nappe alluviale et de l'Est lyonnais. Il n'est pas prévu d'incidence sur la nappe de la molasse ;
- Les végétaux plantés nécessiteront un arrosage, au moins les deux premières années et lors des périodes post-sécheresse, selon les retours d'expérience de SYTRAL Mobilités sur d'autres lignes existantes. Pour couvrir ces besoins, une alternative envisagée est le prélèvement en nappe via la création de forages au sein de la nappe superficielle (alluviale et Est-Lyonnais). Les prélèvements envisagés ne dépasseront pas 8m³/h pour la maintenance (et 2m³/h pour l'arrosage) dans la zone de répartition des eaux. Ailleurs, ils ne dépasseront pas 9m³/h en maintenance (et 3m³/h pour l'arrosage). Le rayon d'action est estimé à environ 10 à 80 m, respectivement pour les perméabilités plus faibles et les plus fortes (et inversement pour le coefficient d'emménagement). A noter que dans le deuxième cas (80 m de rayon d'action et perméabilités fortes, le rabattement sera très faible dans le puits compte-tenu d'une bonne productivité de l'aquifère.
- En ce qui concerne les opérations de rabattement de nappe, celui-ci sera ponctuel.
- L'impact des prélèvements sera faible et ne remet pas en question l'usage d'eau potable ;
- Le projet évite la zone humide de la Rize, en phase de travaux comme en phase d'exploitation ;
- Les périmètres de production en lien avec l'article 12 du SAGE s'appliquent sur les parcelles privées, et non au projet T9.

4 TRAME VERTE ET BLEUE

4.1 SRCE Rhône-Alpes

L'assemblée plénière du conseil régional Rhône Alpes, réunie le 19/06/2014, a adopté le SRCE qui est la déclinaison régionale de la politique nationale Trame verte et bleue. Il vise à la cohérence de l'ensemble des politiques publiques de préservation des milieux naturels.

La Trame Verte et Bleue a pour ambition première d'enrayer la perte de biodiversité. Par la préservation et la remise en état des sites à forte qualité écologique, riches en biodiversité (les réservoirs) et par le maintien et la restauration des espaces qui les relie (les corridors), elle vise à favoriser les déplacements et les capacités adaptatives des espèces et des écosystèmes, notamment dans le contexte de changement climatique.

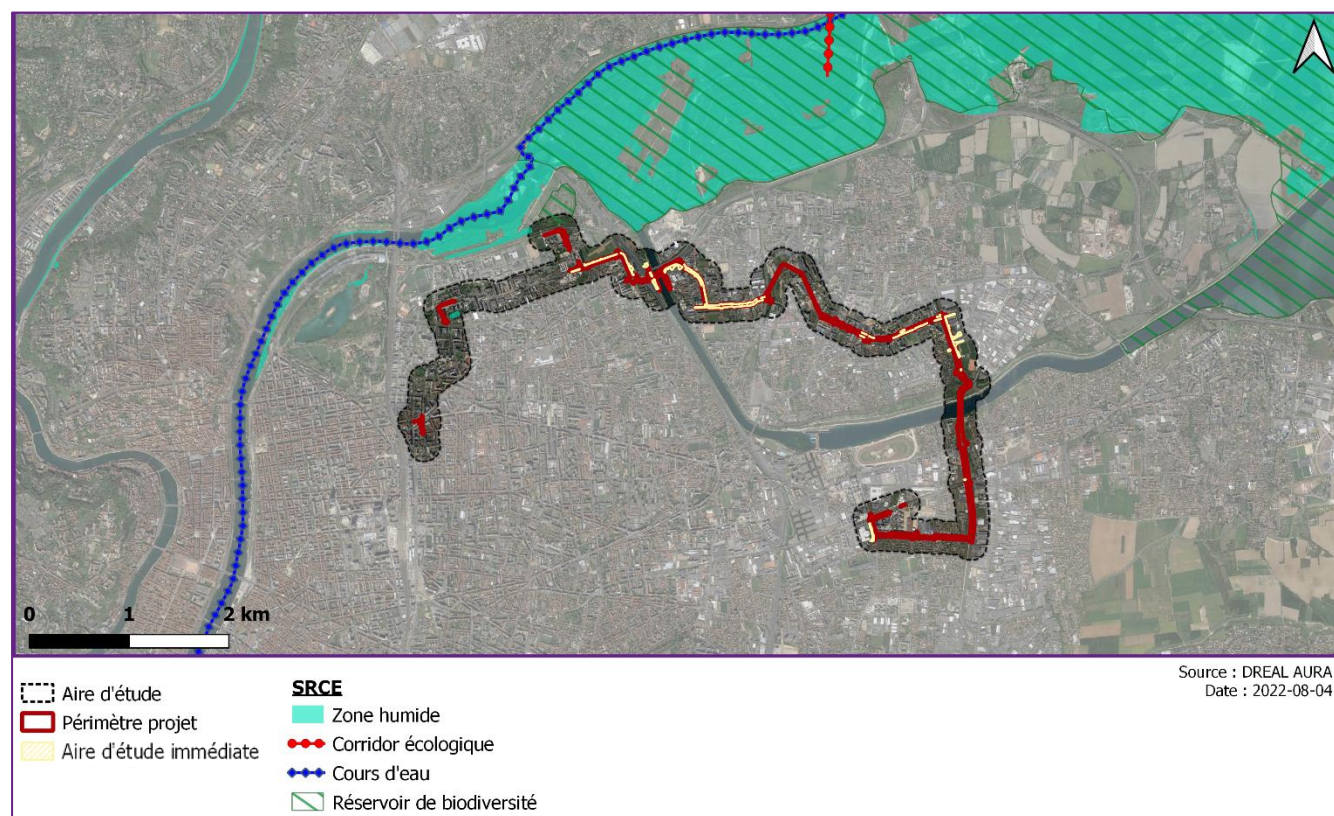


Figure 15. Localisation du projet et des éléments constitutifs du SRCE Rhône Alpes.

En Rhône Alpes, le SRCE œuvre à concilier le développement du territoire avec l'enjeu du maintien et de restauration de la biodiversité et des services écosystémiques qu'elle rend à l'Homme. Le plan d'actions stratégique du SRCE s'appuie sur 7 grandes orientations, elles-mêmes déclinées en objectifs pour lesquelles sont proposées un certain nombre de mesures et de recommandations.

L'aire d'étude du projet n'est pas comprise à l'intérieur d'éléments constitutifs du SRCE mais à proximité de réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques à préserver. Il est question du secteur de l'île de Miribel Jonage et Crépieux. Le projet n'est pas directement concerné par les objectifs de fonctionnalité des réservoirs et corridors identifiés par le SRCE qui sont « à préserver » ou « à remettre en état ».

Le projet n'interfère avec aucun corridor écologique identifié dans les documents de planification.

T9 est compatible avec le SRCE Rhône Alpes. Il prend en compte les fonctionnalités écologiques de la zone d'étude (continuités écologiques terrestres et aquatiques).

4.2 SRADDET Auvergne-Rhône-Alpes

Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) Auvergne-Rhône-Alpes a été adopté par le Conseil régional les 19 et 20 décembre 2019 et a été approuvé par arrêté du préfet de région le 10 avril 2020.

Le SRADDET, nouveau schéma transversal et intégrateur, dont l'élaboration a été confiée au Conseil régional, a été créé par la loi du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République dite loi NOTRe. En Auvergne-Rhône-Alpes, l'élaboration a été officiellement engagée en 2017 et la démarche s'intitule « Ambition Territoires 2030 ».

Le SRADDET vient se substituer à compter de son approbation aux schémas préexistants suivants : schéma régional climat air énergie (SRCAE), schéma régional de l'intermodalité, plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD), schéma régional de cohérence écologique (SRCE).

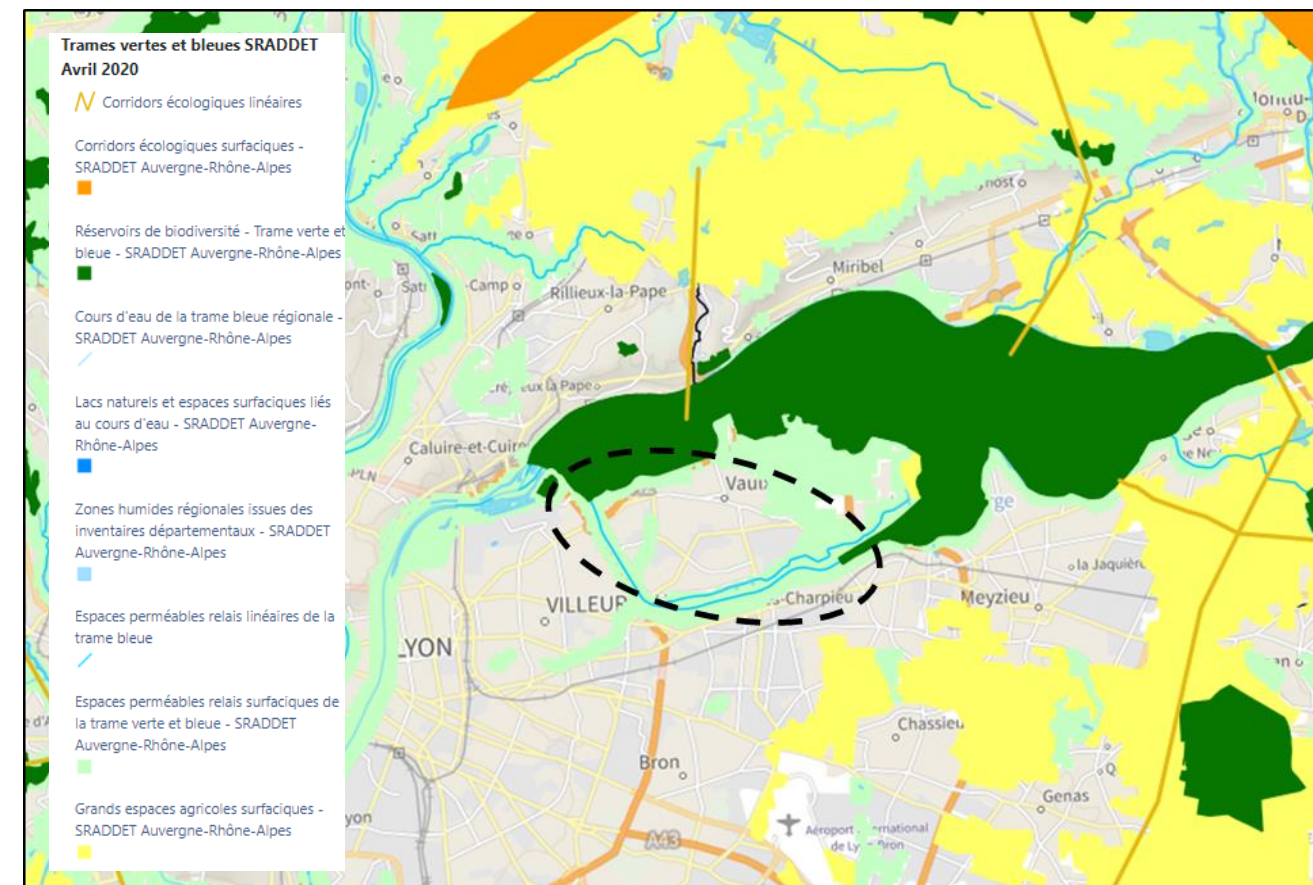


Figure 16 : Trames vertes et bleues identifiées dans le SRADDET en proximité du projet T9

Le projet n'est pas compris au sein de corridors écologiques ni au sein de réservoirs de biodiversité.

Le projet n'interfère avec aucun corridor écologique identifié dans les documents de planification.

Le projet est compatible avec le SRCE Rhône Alpes car il prend en compte les fonctionnalités écologiques de la zone d'étude (continuités écologiques terrestres et aquatiques).

5 PREVENTION DES RISQUES NATURELS

5.1 Plan de Gestion du Risque Inondation (PGRI)

Le plan de gestion des risques d'inondation, le **PGRI**, du bassin Rhône-Méditerranée est un document de planification qui fixe les grands objectifs de la prévention des inondations dans le bassin Rhône-Méditerranée. Il vise la réduction des conséquences négatives des inondations sur la santé humaine, l'activité économique, l'environnement et le patrimoine culturel. Le Préfet coordonnateur de bassin a arrêté le 21 mars 2022 le PGRI du bassin Rhône-Méditerranée 2022-2027. Le projet se situe sur le TRI de l'aire métropolitaine lyonnaise.

T9 est compatible avec le PGRI en vigueur pour les raisons suivantes :

- La digue Saint-Jean protège une zone à fort enjeu (Villeurbanne Saint-Jean et Vaulx-en-Velin), d'où le projet de restructuration pour une crue Q200 porté par la Métropole de Lyon (service Direction Cycle de l'Eau, niveau futur Q200 restant à être approuvé par la Métropole de Lyon et les services de l'Etat). A noter :
 - Le système d'endiguement est exploité par le service Direction Cycle de l'Eau de la Métropole, qui vise à garantir un niveau de sûreté pour une crue Q200 sur l'ensemble de la digue Saint-Jean ;

- T9 traverse des zones déjà urbanisée et en cours de densification. La zone urbaine sera à terme protégée pour la crue Q200 (après restructuration de la digue Saint-Jean), orientant ici le développement urbain en dehors des zones à risque ;
- L'effacement de la digue Saint-Jean n'est pas envisageable dans la zone urbanisée. ;
- Les impacts du projet de restructuration de la digue Saint-Jean sur 180 ml n'étant pas substantielle, le présent dossier d'enquête publique consiste à porter à connaissance les modifications envisagées dans le cadre de l'autorisation environnementale de T9.
- Le scénario de brèche actuel n'étant pas modifié dans le cadre de T9, l'étude de danger n'a pas été mise à jour ;
- Le projet de restructuration de la digue Saint-Jean ne change pas les moyens définis dans le dossier d'autorisation initial du système d'endiguement ;
- Le projet de rampes valorise les abords des berges du canal. Le projet met en œuvre les mesures nécessaires en matière de faune, de flore, et d'habitats ;
- L'étude hydraulique réalisée en phase d'étude a permis de garantir l'absence d'impact du projet sur la zone interdigue en phase de travaux comme d'exploitation, tant sur la ligne d'eau que sur la section en eau. Le projet est de plus conçu de manière à limiter sa vulnérabilité face au risque : seuls les rampes d'accès aux berges ne seront pas praticables en cas de crues inférieures à la Q200 ;
- Le projet n'est pas en champs d'expansion de crues car en zone urbanisée ;
- L'impact est globalement neutre sur l'imperméabilisation; les revêtements du projet et le bilan de l'imperméabilisation restent un point d'attention en phase PROjet. T9 prévoit une gestion des pluies trentennales sur l'ensemble du projet et une gestion à la source des eaux pluviales, dès que possible. Les ouvrages de stockage (sans abattement des pluies) respectent la limite des débits autorisés par la Métropole de Lyon, sauf impossibilité techniques ;
- La zone humide de la Rize a été évitée en phase travaux, comme en phase d'exploitation ;
- Les enrochements à mettre en œuvre en amont des piles, sont une mesure pour garantir l'équilibre sédimentaire du canal de Jonage ;
- Un dialogue est en cours avec la métropole de Lyon (direction de l'eau et service Direction Cycle de l'Eau), les élus, les services instructeurs et le SAGE de l'Est Lyonnais.

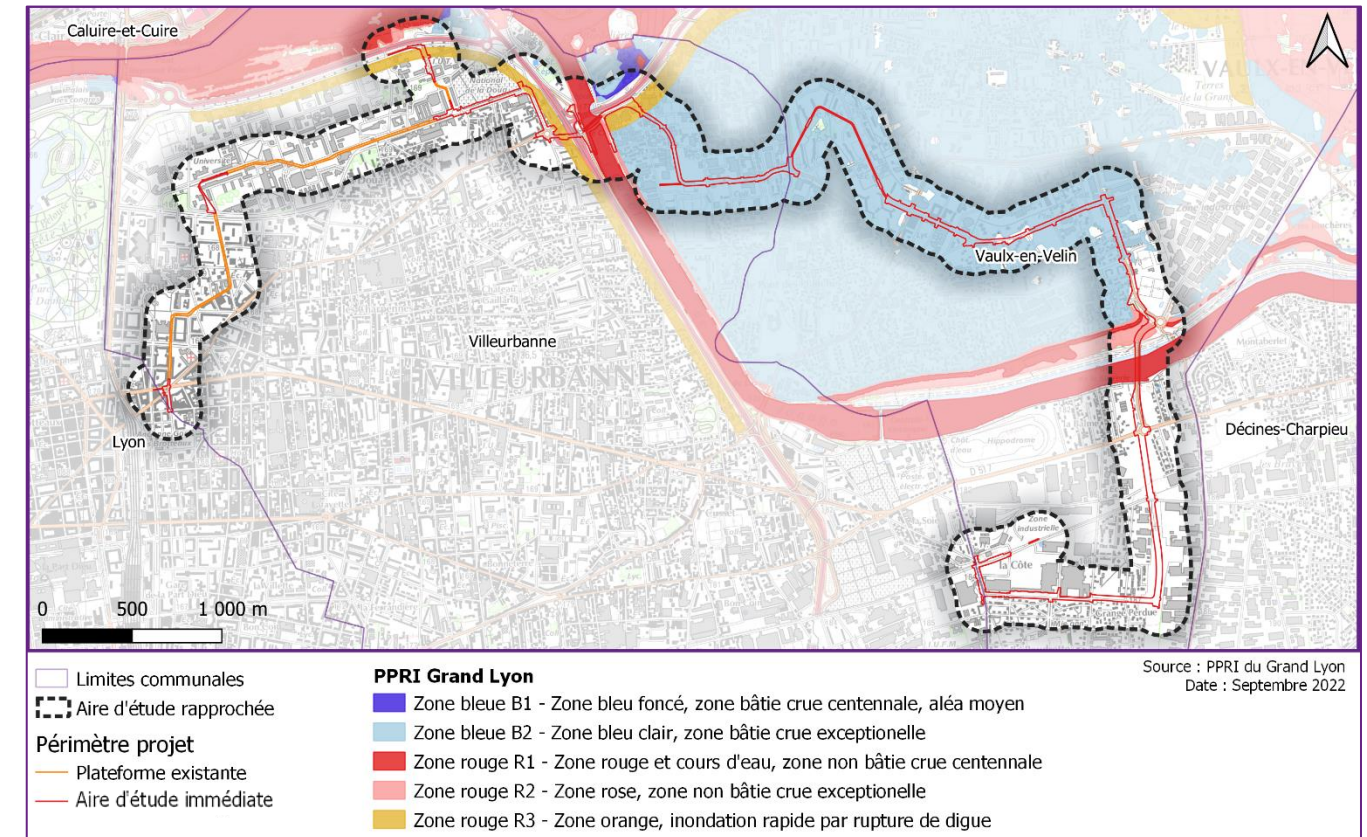


Figure 17 : Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI du Grand Lyon, 2009)

T9 est compatible avec le PPRI en vigueur pour les raisons suivantes :

- La digue Saint-Jean à reconstituer sur 180 ml protège une zone fortement urbanisée (Villeurbanne Saint-Jean et Vaulx-en-Velin). Le projet est donc autorisé ;
- Les constructions, les installations et les équipements strictement nécessaires au fonctionnement des services publics et leurs remblais sont autorisés. De plus :
 - T9 ne peut éviter la zone inondable, un des objectifs étant de relier les quartiers des deux rives du canal de Jonage et desservir les quartiers en zone B2 ;
 - La création d'un nouvel ouvrage d'art est rendue obligatoire pour assurer les différents usages (tramway, modes actifs et accès routiers à conserver) ;
 - La création d'un nouvel ouvrage sans pile dans le lit mineur n'est techniquement pas réalisable ;
 - L'étude hydraulique a montré la transparence hydraulique du projet vis-à-vis des crues, tant d'un point de vue de la ligne d'eau que de la section hydraulique.
- En phase travaux, une évacuation du chantier sera prévue en cas de crue ;
- Les prescriptions et restrictions d'usage sont prises en compte en phase de conception et seront incluses dans le marché travaux

5.3 Plan de Prévention des Risques Mouvement de Terrain (PPRMT)

Aucune commune concernée par l'aire d'étude n'est soumise à un Plan de Prévention des risques mouvements de terrain (PPRMT). Aucune mesure n'est donc prévue à ce titre.

6 REGLEMENT D'ASSAINISSEMENT DU GRAND LYON

Les règles de gestion des eaux pluviales sont édictées sur le territoire de la Métropole du Lyon par le Règlement du service public de l'assainissement collectif. La version en vigueur au moment de la rédaction de ce document est celle adoptée par le Conseil de la Métropole de Lyon le 6 novembre 2017 et modifiée par délibération n°2019-4012 du 16 décembre 2019.

Sur les zones non concernées par une vulnérabilité très forte de la nappe, la solution de gestion des eaux pluviales est l'infiltration à 100 %.

Les zones très vulnérables, où l'infiltration des eaux pluviales n'est pas autorisée par le SAGE de l'Est lyonnais à plus de à 0,2 m/TN, représentent une partie importante des surfaces totales du projet ; dans ces zones, la Métropole de Lyon préconise l'infiltration des 15 premiers mm de pluie.

Ainsi, les choix suivants ont été réalisés :

- Dans les zones très vulnérables une grande partie des eaux de surfaces des pistes cyclables, de la voirie et du trottoir sont collectées et gérées par des noues. Celles-ci permettent d'infiltrer les 15 premiers mm, voire au-delà et jusqu'à la pluie trentennale. Une dérogation au SAGE est donc demandée (noues conçues pour 20 cm de profondeur, mais pouvant atteindre 40 à 50 cm/TN pour tenir compte des pentes et de l'altimétrie).
- Les eaux de ruissellement des plateformes de tramway sont quant à elles envoyées dans des dispositifs de stockage avec rejet à débit limité au réseau d'assainissement dans ces zones vulnérables. En effet, les fils d'eau de rejet sont de l'ordre de 70 à 80 cm et ne permettent pas de gérer de l'infiltration superficielle.

Certaines contraintes techniques ne permettent pas de respecter localement le rejet limité à 1 l/s au réseau unitaire. A ces points s'ajoutent les rejets directs au niveau des carrefours accidentogènes, afin d'éviter le rejet de pollutions accidentelles directement au milieu naturel.

7 PERIMETRES DE PROTECTION DE CAPTAGES (PPC)

L'arrêté préfectoral de Déclaration d'Utilité Publique (DUP) en date du 23 septembre 2011 instaure les périmètres de protection et servitudes associés du champ captant de Crépieux-Charmy située à Vaulx-en-Velin

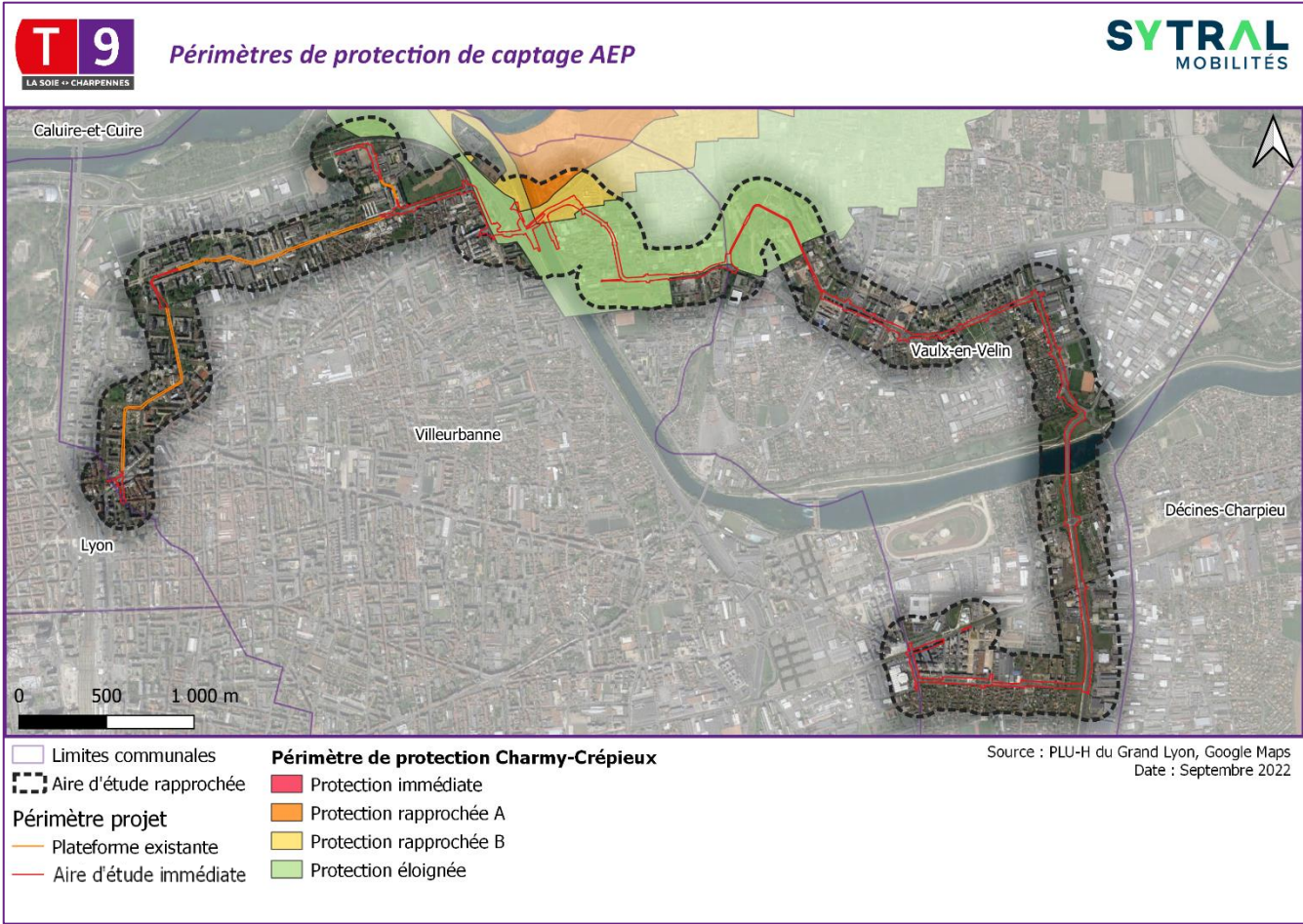


Figure 18 : Périmètres de protection des captages AEP (Source : Servitudes du PLU-H du Grand Lyon, 2019)

T9 est compatible avec l'arrêté en vigueur notamment pour les raisons suivantes :

- Le tracé retenu de T9 évite le périmètre de protection immédiat et le périmètre de protection rapproché (PPRA) ;
- Aucun ouvrage de prélèvement pour l'arrosage ne sera réalisé au sein du PPRB ;
- Le rejet vers le canal des eaux de ruissellement de l'ouvrage d'art (OA) à créer est autorisé du point de vue de la DUP captages : aucune voirie ne sera créée sur l'OA, évitant ainsi les risques de pollution. De plus, dans l'état initial, les eaux tombent naturellement dans le canal à cet endroit ;
- Le rabattement est autorisé pour la pose de réseaux : en effet, les réseaux sont en dehors de la définition des « constructions » de l'arrêté de DUP captages ;

I - MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN, D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT

1 MESURES DE SURVEILLANCE, D'ENTRETIEN ET D'INTERVENTIONS PREVUES PENDANT LES TRAVAUX

1.1 Suivi environnemental de chantier

Un Cahier des Contraintes Environnementales des Chantiers (CCEC) sera présent dans les Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE). Le CCEC s'appliquera à tous les intervenants quels que soient l'objet et le lieu de leur intervention.

La maîtrise d'œuvre (MOE) assurera une mission de suivi environnemental de travaux. Cette mission s'étendra de la phase de contractualisation à la réception des travaux.

1.2 Climatologie

Le suivi de l'énergie consommé sera réalisé dans le cadre du bilan énergétique.

1.3 Gestion de la pollution accidentelle

Des kits d'intervention d'urgence seront mis à disposition sur le chantier par les entreprises.

Le maître d'ouvrage remettra (au plus tard, 15 jours avant le début des travaux) au service instructeur du dossier, la procédure d'alerte et d'intervention en cas de pollution accidentelle élaboré par l'entreprise.

En cas d'accident entraînant un risque pour la ressource en eau, la Police de l'Eau en sera immédiatement informée ainsi que les organismes susceptibles d'être concernés (métropole en cas de raccordements au réseau, pompiers, gestionnaires des captages d'eau potables – ARS, cellule antipollution, direction de l'eau, etc.).

En cas d'un déversement accidentel de matières polluantes, des opérations seront déclenchées dans l'urgence et selon l'enchaînement suivant :

- Eviter la contamination des eaux superficielles ;
- Récupérer et pomper les substances en surface ;
- Excaver et évacuer les matériaux et terres polluées ;
- Nettoyer les ouvrages avant remise en service.

1.4 Eaux de ruissellement

L'assainissement provisoire sera entretenu en fonction des événements pluvieux qui se seront produits.

Un contrôle de la qualité du rejet par rapport aux objectifs pour le milieu récepteur sera effectué. Les seuils qualitatifs applicables aux rejets des différents types d'eaux dépendent des exutoires concernés (milieux naturels ou réseaux) :

- Pour les rejets en milieux naturels : Loi sur l'Eau et documents liés au projet (Fiche de site, Notice de Respect de l'Environnement, etc.) ;
- Pour les rejets en réseaux : règlements d'assainissement et conventions de rejets liées au projet.

Le non-respect des seuils entraînera la mise en œuvre d'unités de traitement/régulation des eaux adéquates.

1.5 Eaux superficielles

L'autosurveillance écologique, physico-chimique et bactériologique sera effectuée en amont et en aval immédiat de chacune des deux traversées du canal de Jonage, permettant ainsi de détecter la dégradation de la qualité par les travaux de T9. Le protocole d'autosurveillance sera soumis à validation auprès du service de la Police des eaux.

Les prélèvements pourront être de fréquence mensuelle. Des prélèvements ponctuels supplémentaires pourront également être réalisés en cas de pollution accidentelle avérée ou supposée.

En cas de pollution avérée (différence de qualité entre l'amont et l'aval), il sera recherché la source de pollution qui devra immédiatement être supprimée ; le chantier sera arrêté si nécessaire pour répondre à cet objectif. Des actions correctives pourront également être mise en place ensuite, en cas de nécessité, pour évacuer la pollution et/ou éviter un nouvel incident. La Police de l'eau en sera informée.

La modification des écoulements sera également contrôlée en période de travaux de façon à ne pas entraîner de perturbation majeure sur le milieu (érosion, débordement).

1.6 Gestion du risque inondation

Les périodes d'avril à juin et septembre à novembre sont caractérisées par de fortes pluies et une accentuation du risque inondation. Les informations relatives à une éventuelle montée des eaux sont disponibles auprès du centre de Météo France le plus proche et auprès des exploitants de stations limnigraphiques. L'entreprise appelée à effectuer les travaux devra également se mettre directement en contact avec le Service Départemental d'Annonce de Crues de la DDTM.

Il est prévu une évacuation au-delà de la Q30 et un arrêt des travaux pour la Q10.

1.7 Eaux souterraines

Un débitmètre ou un compteur volumétrique sans remise à zéro sera mis en place. Une analyse de la qualité de l'eau rejetée sera réalisée dès le début du prélèvement en plus du contrôle visuel réalisé quotidiennement. Conformément à l'arrêté de DUP du captage de Crépieux-Charmy, en cas de pollution sur les zones de protection, le maître d'ouvrage en avertira immédiatement le maire de la commune où a lieu l'incident et le préfet.

1.8 Digue

Une mission G3 sera à la charge de l'entreprise. Une série de contrôle seront à réaliser dans le cadre de travaux de déblais et de remblais.

1.9 Bathymétrie du canal de Jonage à Croix-Luizet

Il sera nécessaire en cours du chantier de contrôler régulièrement l'évolution bathymétrique du lit en pied d'appui et en pied de berge de manière à pouvoir intervenir rapidement (pose d'enrochements complémentaires) au cas où des désordres apparaissent.

En fin de travaux, un relevé bathymétrique sera réalisé et servira de référence pour le suivi du fond du canal et des fosses post-travaux.

1.10 Consommations d'eau

Un suivi des consommations d'eau sur le chantier est assuré et les mesures nécessaires seront mises en œuvre en cas d'anomalies détectées (fuites).

1.10.1 Purgé des pollutions au droit des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales

L'analyse sur les sites et sols pollués a mis en évidence des zones de pollutions concentrées qui devront être purgées. Afin d'assurer l'absence d'impact lors de l'infiltration des eaux pluviales en phase d'exploitation, un suivi de la qualité des sols en cours de chantier au droit des ouvrages d'infiltration en zone de vulnérabilité forte sera réalisé.

1.11 Fin des travaux

Après réception de l'ensemble des travaux et dans un délai de 2 mois, le maître d'ouvrage adressera une attestation de bon accomplissement des travaux, un plan de récolement des travaux, les procès-verbaux de contrôle (en phase chantier et réception des ouvrages nécessitant un contrôle d'étanchéité) au service de la Police des eaux. La direction de l'eau de la Métropole de Lyon récupèrera en gestion les massifs d'infiltration qu'à la fin de l'ensemble des travaux de SYTRAL Mobilités.

2 MESURES DE SURVEILLANCE, D'ENTRETIEN ET D'INTERVENTION EN PHASE D'EXPLOITATION

2.1 Exploitants

Les exploitants sont multiples (selon les ouvrages) :

- Plateforme de tramway : délégataire du réseau TCL pour le compte de SYTRAL Mobilités ;
- Voirie : Métropole de Lyon ;
- Pistes cyclables et trottoirs : Métropole de Lyon ;
- Arbres d'alignement : Métropole de Lyon
- Espaces verts : communes ;
- Eclairage public : communes ;
- Réseaux et ouvrages de gestion des eaux pluviales : Métropole de Lyon – Direction de l'Eau et de l'Assainissement (ou communes dans le cas de l'élagage des noues, à confirmer lors des futurs échanges avec leurs services) ;
- Ouvrage d'art de la Soie : Métropole de Lyon ;
- Ouvrage d'art de Croix-Luizet : SYTRAL Mobilités ;
- Dignes Saint-Jean et canal de Jonage : Métropole de Lyon (service Direction Cycle de l'Eau) et EDF.

L'ensemble de ces acteurs s'engagent sur l'entretien pérenne des ouvrages.

Le dossier et l'arrêté d'autorisation environnementale, les plans de recollement, ... concernant les ouvrages cités ci-avant seront fournis aux services techniques en charge de l'exploitation.

2.2 Eaux pluviales et espaces verts

2.2.1 Protocole et suivi de l'entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales

Ce document élaboré pour chaque ouvrage de gestion des eaux pluviales permettra de garder en mémoire, le rôle de cet ouvrage, son dimensionnement et identifiera le ou les gestionnaire(s). Il contribuera ainsi sur le long terme à assurer la pérennité du bon fonctionnent hydraulique de l'ouvrage de gestion des eaux de ruissellement,

et de son rôle de protection des biens et des personnes contre les inondations pour des évènements pluvieux de période de retour 30 ans.

Le protocole d'entretien sera annexé au dossier des ouvrages exécutés (DOE).

Les consignes d'entretien seront transmises aux gestionnaires.

En phase d'exploitation ce protocole sera complété par un suivi de l'entretien permettant de consigner et de conserver les observations, les interventions réalisées et les éventuels accidents.

Le plan de gestion sera communiqué aux services de la Police de l'Eau ainsi qu'à la direction de l'eau de la Métropole de Lyon, avant a mise en service des ouvrages.

Une traçabilité informatique des interventions existe mais n'est pas consignée dans un registre papier. Elle sera mise à disposition sur demande.

2.2.2 Surveillance périodique, nettoyage et curage des tranchées et noues d'infiltration

La surveillance des ouvrages de gestion des eaux pluviales (ouvrages d'infiltration et de rétention) sera réalisée par la Métropole de Lyon (Service exploitation de la Direction Adjointe de l'Eau et de l'Assainissement) de la manière suivante :

	Période de surveillance	Réccurrence	Contrôle	Compte-rendu
Période d'observation (2 ans après la prise en exploitation des ouvrages) permettant de définir la surveillance courante qui sera mise en œuvre par la suite.	Temps sec	À l'année N0 dans les 3 mois suivant la prise en exploitation (ou l'incident) et à l'année N+1	Contrôle visuel des regards et des drains par caméras Repérage des points critiques	Bilan et identification des points sensibles Définition des fréquences de surveillance
	Temps de pluie (pluies significatives)	2 pluies significatives	Surveillance de surface	
Suivi courant Après les deux ans de période d'observation	Temps sec	Selon points sensibles identifiés La fréquence d'intervention sera définie à l'issue de la période d'observation et pourra être d'une fois tous les 6 mois, une fois par an ou une fois tous les deux.	Contrôle des bouches d'engouffrement avec décantation raccordés en amont des ouvrages, et des chambres de décantation localisées en amont ou au sein des ouvrages Curage si besoin	Compte-rendu des observations majeures.
Suivi approfondi	Temps sec	Selon points critiques identifiés Fréquence définie à l'issue de la période d'observation et pourra être d'une fois tous les 2 ans, 5 ans ou 10 ans ou si un dysfonctionnement est suspecté lors d'une visite de surveillance courante.	Contrôle visuel des drains par caméra	Compte-rendu des observations majeures

Tableau 4 : Surveillance des ouvrages hydrauliques

Les opérations d'entretien des ouvrages réalisées par la Métropole de Lyon (Service exploitation de la Direction Adjointe de l'Eau et de l'Assainissement) seront de deux types :

- Entretien préventif notamment par l'aspiration des ouvrages de décantation (avaloirs avec décantation, chambre de décantation) pouvant être réalisé lors du suivi courant ;
- Entretien curatif des drains suite à l'observation de dysfonctionnement (débordement, ...) au moyen d'aspiration.

Les déchets produits suite à ces opérations d'entretien (boues de curage, résidus de vidange, massifs d'infiltration renouvelés) seront évacués selon la filière de traitement appropriée.

2.2.3 Gestion des espaces verts

Entretien des aménagements végétalisés

Ces aménagements seront entretenus par l'exploitant, afin de garantir les conditions de sécurité du tramway et des circulations tous modes.

Phytoprotecteurs

Bien que la loi « LABBÉ » ne s'applique pas sur l'ensemble du périmètre projet, l'emploi de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts sera limité (usage local pour garantir la sécurité sur la ligne). Des techniques de désherbage thermiques ou mécaniques seront utilisées.

L'usage de produits phytosanitaires est proscrit dans les périmètres de protection rapproché et éloigné du champ captant de Crépieux-Charmy (PPRB et PPE).

2.2.4 Accès – visibilité

Les ouvrages seront maintenus accessibles (regards et chemins) pour l'entretien ou en cas de pollution accidentelle (vérification en phase de conception). Par ailleurs, les ouvrages à ciel ouvert permettront une meilleure visibilité des phénomènes de colmatage ou de pollution.

2.2.5 Intervention en cas d'accident

Un plan d'action en cas d'accident sera transmis aux services de la Police de l'Eau à la mise en service des ouvrages. Celui-ci tiendra compte du secteur et de l'ouvrage sur lequel se produit la pollution (zone de protection de captage ou non, réseau ou tranchée d'infiltration, etc.).

2.2.6 Surveillance de l'irrigation

Les installations de pompage pour l'arrosage seront équipées d'un compteur volumétrique afin de disposer d'un suivi des prélèvements.

Comme sur l'ensemble du réseau tramway du territoire lyonnais, les ouvrages d'irrigation seront surveillés et entretenus par l'exploitant de la ligne. Ces opérations consisteront à :

- La vérification des protections anti-vandalisme des arroseurs ;
- Graissage du système de protection des arroseurs escamotables ;
- Hivernage et remise en route du système interne ;
- Nettoyage et réglage des asperseurs ;
- Nettoyage des regards ;
- Réglage des programmeurs ;
- Nettoyage des filtres ;
- Suivi de l'installation durant l'année ;
- Compte rendu après chaque intervention ;
- Relevé des compteurs 2 fois par an (juin et décembre) ;
- Suivi et application de la programmation du système d'arrosage par « télé manager » quotidiennement avec possibilité de modification sur la demande du délégataire ou du prestataire.

2.3 Ouvrage d'art de Croix Luizet

Les garde-corps permettront de prévenir la chute accidentelle d'objets.

L'entretien consistera en :

- Des inspections détaillées périodiques des parties non immergées ;
- Des inspections subaquatiques périodiques des fondations.

Le nouvel ouvrage de franchissement du canal de Jonage est dimensionné pour permettre le passage des services de secours sur la plateforme tramway, et le passage des équipes d'entretien / maintenance / réparation sur les voies des modes actifs.

Les rampes modes actifs sont dimensionnées et accessibles par des véhicules d'entretien. Les poteaux métalliques ainsi que les parements situés du côté opposé au canal seront accessibles depuis les berges en rive gauche et depuis la piste d'entretien de la digue reconstituée en rive droite. Les parements situés du côté canal pourront être inspectés par voie fluviale.

2.4 Digue

L'accès se fera préférentiellement depuis la crête et ne nécessitera pas a priori d'aménagement particulier si ce n'est vis-à-vis de la circulation routière (signalisation, alternat éventuel, ...).

Un plan de gestion de la végétation sera mis en place pour éviter les dégradations de l'ouvrage dues aux individus arborés en mauvaise état sanitaire.

2.5 Gestion du risque inondation

Les opérations de surveillance sont les mêmes qu'en phase de chantier, permettant ainsi d'anticiper d'éventuels épisodes d'inondation de la plateforme.

A noter que le système de transport (tramway) se situe à l'arrière des digues ou au-dessus de la cote de crue bicentennale (passage sur un ouvrage d'art surélevé), et est donc protégé jusqu'aux crues bicentennales.

2.6 Gestion de la pollution accidentelle lors des opérations d'entretien

Le risque de pollution accidentelle n'est pas à exclure en phase d'exploitation au regard des circulations routières. Ainsi le constat d'une telle pollution conduira à des interventions adaptées à la situation (limitation de la propagation, piégeage des polluants, traitement in situ, extraction des matériaux pollués et acheminement vers en filière de traitement adaptée, remise en état).

Les interventions réalisées en cas de pollution accidentelle en phase exploitation seront de la responsabilité de la Métropole de Lyon. En cas de besoin, la Métropole de Lyon tiendra informés les services de l'État (DDT Rhône, ARS...) afin de rendre compte de l'incident et des mesures de traitement mises en œuvre.