



**Oeko-Bureau**

Ecologie / Aménagement du territoire  
Didactique de l'Environnement

# **Étude d'Impact sur l'Environnement**

## **Complément d'informations**

**LUXTRAM**

**Tram tronçon Route d'Arlon**

**Pour le compte de**



**LUXTRAM**

Version du 14.05.2025

## Client

**LUXTRAM S.A.**

61, Circuit de la Foire Internationale

B.P. 834

L-2018 Luxembourg

Tel.: (+352) 27 20 39 25



## Groupement Momentané Conjoint

*INGEROP, Schroeder & Associés, SGI et FOLIA*



## Entreprise chargée de l'étude

**Oeko-Bureau s.à r.l.**

8, Rue Neuve

L-6759 Grevenmacher



Tel.: (+352) 56 20 20

## Traitement

Karsten Ulrich, Dipl.- Ing.

## Contrôle

Sebastian Behrensmeyer, Dipl. Geogr.

# SOMMAIRE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUCTION</b>  | <b>7</b>  |
| <b>2. COMPLÉMENTS D'INFORMATIONS AU DOSSIER EIE</b>                   | <b>8</b>  |
| 2.1. Généralités  | 8         |
| 2.2. Description du projet  | 13        |
| 2.3. Remarques spécifiques concernant les facteurs à analyser         | 34        |
| 2.3.1. Bien à protéger Population et santé humaine                    | 34        |
| 2.3.2. Bien à protéger Terre et sol                                   | 38        |
| 2.3.3. Bien à protéger Eau  | 43        |
| 2.3.4. Bien à protéger Air et Climat                                  | 45        |
| 2.3.5. Bien à protéger Patrimoine culturel                            | 46        |
| 2.3.6. Bien à protéger Paysage  | 46        |
| 2.4. Demandes complémentaires issues des avis des administrations     | 49        |
| 2.4.1. Administration de l'environnement                              | 49        |
| 2.4.2. Administration de de la gestion de l'eau AGE                   | 51        |
| 2.4.3. Ministère de la santé  | 53        |
| 2.4.4. Inspection du Travail et des Mines ITM                         | 56        |
| 2.4.5. Ministère du Logement et de l'Aménagement du territoire MLOGAT | 56        |
| 2.4.6. Institut National de Recherches Archéologiques INRA            | 56        |
| 2.4.7. Institut national pour le patrimoine architectural INPA        | 57        |
| 2.4.8. Ville de Luxembourg VDL  | 57        |
| <b>3. RÉSUMÉ ET CONCLUSION</b>  | <b>61</b> |
| <b>4. ANNEXES</b>   | <b>62</b> |

## Table des figures

|   |    |
|---|----|
| Figure 1 : Planning procédure EIE – Extension tramway Route. D'Arlon. Source : Groupement MOE, 2025 .....   | 10 |
| Figure 2 : Coupe de l'Insertion urbaine à l'Ouest de la rue Nicolas Petit avec l'insertion Variante Mixte, source Groupement 2025 .....   | 11 |
| Figure 3 : Coupe de l'Insertion urbaine à l'Ouest de la rue Nicolas Petit avec l'insertion Variante Surface, source Groupement 2023 .....   | 12 |
| Figure 4 : Schéma du réseau projeté de tramway en 2035 – Concept d'exploitation recommandé, identification de l'extension Route d'Arlon dans l'encadré rouge, source : PNM2035 page 54 .....  | 14 |
| Figure 5 : Identification de la reprise de voie ferrée de la ligne 1 existante pour la réalisation de l'extension Route d'Arlon, source : Groupement 2025 .....   | 15 |
| Figure 6 : Exemple d'un aiguillage californien réalisé sur le réseau tramway de Grenoble, source : Groupement 2025 .....  | 16 |
| Figure 7 : Raccordement Etoile - Proposition voie unique pour la voie au Sud (en rouge) lors des travaux de raccordement avec un aiguillage californien. La ligne existante est représentée en jaune. Source : Groupement 2025 .....  | 16 |
| Figure 8 : Raccordement Etoile - Proposition voie unique pour la voie au Nord (en rouge) lors des travaux de raccordement avec un aiguillage californien. La ligne existante est représentée en jaune. Source : Groupement 2025 ..... | 17 |
| Figure 9 : Comparaison situation actuelle et situation projeté, situation actuelle source : Google Maps, situation projeté, source : Groupement 2025 .....  | 18 |
| Figure 10 : Schéma Phase 1 - Déviations réseaux, source : Groupement 2025 .....   | 19 |
| Figure 11 : Schéma Phase 2 – Réalisation des parois berlinoises et pieux, source : Groupement 2025 .....  | 20 |
| Figure 12 : Schéma Phase 3 – Réalisation des parois berlinoises et pieux + dalle supérieure de la tranchée couverte, source : Groupement 2025 .....   | 20 |
| Figure 13 : Schéma Phase 4 – Travaux de terrassement en taupe, pose de voie, systèmes et aménagement urbain, source : Groupement 2025 .....   | 21 |
| Figure 14 : Schéma Phase 5 – Réalisation des essais, source : Groupement 2025 .....   | 21 |
| Figure 15 : Schéma de la route d'Arlon avec identification en jaune des projets connexes en cours durant la phase chantier du tramway, indication des dates connues à ce jour, source : Groupement 2025 ....                          | 22 |
| Figure 16 : Déviation réseaux - Phase 0, source : Groupement 2025 .....   | 24 |
| Figure 17 : Déviation réseaux - Phase 1.1, source : Groupement 2025 .....   | 25 |
| Figure 18 : Déviation réseaux - Phase 1.2, source : Groupement 2025 .....   | 25 |
| Figure 19 : Déviation réseaux - Phase 2, source : Groupement 2025 .....   | 26 |
| Figure 20 : Déviation réseaux - Phase 3.1, source : Groupement 2025 .....   | 26 |
| Figure 21 : Déviation réseaux - Phase 3.2, source Groupement 2025 .....   | 27 |
| Figure 22 : Déviation réseaux - Phase 4, source Groupement 2025 .....   | 28 |
| Figure 23 : Coupe type avec le système de pose de voie en tunnel, source : Groupement 2025 .....  | 30 |
| Figure 24 : Types de pose permettant de réduire progressivement les fréquences propres de la superstructure (De gauche à droite : Tapis surfacique / Bandes longitudinales / Plots ponctuels), source : Groupement 2025 .....         | 30 |
| Figure 25 : Synthèse des documents de l'APS Variante Mixte reprenant la nomenclature des documents et leur contenu, page 1/2, source : Groupement 2025 .....  | 31 |

|  |    |
|--|----|
| Figure 26 : Synthèse des documents de l'APS Variante Mixte reprenant la nomenclature des documents et leur contenu, page 2/2, source : Groupement 2025 .....   | 32 |
| Figure 27 : Fréquence mise à jour de passage du tramway aux heures de pointes de la ligne de tramway à l'horizon 2030-2035. Source : Luxtram, 2025 .....   | 33 |
| Figure 28 : Tableau des fréquences mise à jour de passage du tramway aux heures de pointes de la ligne de tramway à l'horizon 2030-2035. Source : Luxtram, 2025 .....  | 34 |
| Figure 29 : Tableau de la norme acoustique 16. BlmSchV, source : A-Tech 2025 .....   | 35 |
| Figure 30 : Localisation des bâtiments dans l'études des incidences acoustiques, source : A-Tech 2025 .....  | 36 |
| Figure 31 : Résultat des incidences de l'exploitation du projet, source : A-Tech 2025 .....  | 36 |
| Figure 32 : Tableau type de pose de voie, source : Groupement 2025 .....   | 38 |
| Figure 33 : Volume des terres pollués, source : Rapport Fondasol 2022 .....  | 39 |
| Figure 34 : Tableau des terres pollués suivant leur orientation, source : Groupement 2025 .....  | 39 |
| Figure 35 : Tableau avec indication des surfaces de stockage suivant le type de sol, source : Groupement 2025 .....  | 40 |
| Figure 36 : Schéma zone de stockage éventuelle au niveau du Stade, source Groupement 2025 .....  | 41 |
| Figure 37 : Schéma zone de stockage éventuelle sur la future rue d'Ostende, source : Groupement 2024 .....   | 41 |
| Figure 38 : Schéma zone de stockage éventuelle au niveau du futur boulevard de Merl, source : Groupement 2024 .....  | 42 |
| Figure 39 : Tableau récapitulatif de l'évacuation des terres ne pouvant pas être réemployé, source : Groupement .....  | 43 |
| Figure 40 : Coupe type de la tranchée couverte avec la conduite d'assainissement sous la dalle de la tranchée couverte pour récupérer les eaux d'infiltration, source : Groupement 2025 .....                          | 44 |
| Figure 41 : Horaires et fréquences de passage du tramway sur le réseau existant .....  | 45 |
| Figure 42 : Identification des zones de sondages archéologiques suivant la réunion de concertation avec l'INRA le 12/05/2025, source : Groupement 2025 .....   | 46 |
| Figure 43 : Schémas indication des lampadaires prévus dans le projet Route d'Arlon, source : Groupement 2025 .....   | 47 |
| Figure 44 : Schémas indication des possibilités de gestion des lampadaires : gestion des niveaux en fonction du moment de la nuit et radar de détection pour allumer en cas de passage, source : Groupement 2025 ..... | 48 |
| Figure 45 : Délimitation des surfaces tributaires des bassins de rétention, source : Groupement 2025 .....   | 52 |
| Figure 46 : Tableau de suivi des mesures .....   | 60 |

## Liste des abréviations

|        |   |
|--------|---|
| AC     | Administration communale  |
| AEV    | Administration de l'environnement   |
| AGE    | Administration de la Gestion de l'Eau   |
| ANF    | Administration de la Nature et des Forêts   |
| APD    | Avant-Projet Détaillée  |
| APS    | Avant-Projet Sommaire   |
| Blvd   | boulevard   |
| CHL    | Centre Hospitalier de Luxembourg  |
| EIE    | Évaluation des incidences sur l'environnement (85/337/CEE Directive concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement (UmweltVerträglichkeitsPrüfung)) |
| GLO    | Gabarit Limite d'Obstacle   |
| INPA   | Institut national pour le patrimoine architectural  |
| INRA   | Institut National de Recherches Archéologiques  |
| IVL    | Politique intégrée de transports et d'aménagement du territoire luxembourgeois (Integratives Verkehrs- und Landesentwicklungskonzept für Luxemburg)   |
| ITM    | Inspection du Travail et des Mines  |
| LAC    | Ligne Aérienne de Contact   |
| MDDI   | Ministère du Développement durable et des Infrastructures   |
| MECB   | Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité   |
| MLOGAT | Ministère du Logement et de l'Aménagement du territoire   |
| MoDu   | Mobilité Durable  |
| OMS    | Organisation mondiale de la Santé   |
| PAC    | Profilé Aérien de Contact   |
| PAG    | Plan d'Aménagement Général  |
| PAP    | Plan d'Aménagement Particulier  |
| PNDD   | Plan National pour un Développement Durable   |
| P&CH   | Ponts et Chaussées  |
| VMA    | Mesures d'évitement, de réduction et de compensation (Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen)  |

## 1. INTRODUCTION

Luxtram S.A. a été mandaté par le Ministère de la Mobilité et des Travaux publics et la Ville de Luxembourg pour la conception et la réalisation d'un réseau de tramway dans la Ville de Luxembourg et dans les environs.

L'objet du présent complément à l'Évaluation des Incidences Environnementales (EIE) porte sur le tronçon appelé Route d'Arlon de 2,14 km entre la Place de l'Etoile, à l'Ouest du Centre-Ville de Luxembourg, et le pôle d'échange CHL sur la commune de Strassen par la route d'Arlon.

Le projet de construction d'une ligne de tramway correspond aux critères du règlement grand-ducal du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une Évaluation des Incidences sur l'Environnement, annexe II (Liste des projets soumis à une évaluation des incidences pour lesquels les seuils et critères fixés sont atteints), point 7 (les projets de ligne de tramway, de plus d'un kilomètre à l'intérieur d'un tissu urbanisé composé principalement de zones d'habitation et de zones mixtes et de 2,5 km en dehors). Conformément à l'article 2, paragraphe 3, point a) de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'Évaluation des Incidences sur l'Environnement, le projet est donc soumis à une Évaluation des Incidences Environnementales (EIE).

En date du 31 octobre 2024, le bureau d'études Oeko-Bureau a soumis pour avis le rapport d'évaluation relatif au projet sous rubrique (conformément à l'article 6 et 13 de la loi EIE) auprès du Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité (MECB).

Dans son avis (Réf. 101407) du 28 mars 2025, le MECB ainsi que les autorités consultées se sont à nouveau référés aux effets environnementaux sur les biens à protéger et ont formulé des constats et remarques (cf. annexe 01).

Une réunion de concertation avec les autorités ayant fourni une contribution a eu lieu le 30 avril 2025. Il a été convenu qu'un complément au rapport EIE serait élaboré, dans lequel les constats et remarques mentionnés seraient pris en compte et traités afin d'avoir un dossier le plus complet que possible.

Le présent complément aborde donc les points mentionnés dans l'avis du 28 mars 2025 à savoir dans un premier temps les remarques de l'avis synthétique du MECB puis certaines remarques ou questions issues des différents avis des administrations (ici ANF, AEV, AGE, Ministère de la santé, ITM, MLOGAT, INRA, INPA, Ville de Luxembourg et AC Strassen).

## 2. COMPLÉMENTS D'INFORMATIONS AU DOSSIER EIE

### 2.1. Généralités

#### Remarque 1.3 de l'avis du MECB

*Dans la remarque le MECB a demandé de présenter dans le rapport d'une manière transparente les différentes étapes de la procédure d'évaluation et d'autorisation du projet, compte tenu des dispositions de la section 2 de la loi EIE.*

Le projet de tramway figurant à la catégorie 7 de l'annexe II du Règlement Grand-Ducal (RGD) du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une Évaluation des Incidences sur l'Environnement, celui-ci est soumis d'office à une EIE.

Le 12 décembre 2021, le document d'EIE screening/scoping a été transmis aux autorités. Ce document sert de base au MECB et aux autres autorités compétentes afin de définir le champ d'application et le niveau de détail du rapport EIE (art. 5 de la loi EIE).

Les avis émis par le ministère de l'Environnement et d'autres autorités compétentes ou concernées ont été rassemblés le 14 mars 2022 dans un avis de scoping (N/Réf : 101407). Le champ d'application requis par l'article 5 de la loi sur l'EIE et le niveau de détail requis pour le rapport d'EIE y ont été définis.

En date du 31 octobre 2024, le bureau d'études Oeko-Bureau a soumis pour avis le rapport d'évaluation datant du 28 octobre 2024 relatif au projet sous rubrique auprès du MECB. Les informations à fournir par le maître d'ouvrage dans le cadre du rapport d'évaluation sont précisées par les articles 6 et 13 ainsi que l'annexe III de la loi EIE, tout en tenant compte des résultats de la procédure dite « scoping » et des avis des autorités émis dans ce contexte. Le rapport EIE est basé sur l'Avant-Projet Sommaire (APS).

Sur base du dossier soumis, le MECB ainsi que les autorités consultées ont émis leurs constats et remarques en date du 28 mars 2025 (Réf. 101407) en se référant aux effets environnementaux sur les biens à protéger (cf. annexe 01).

Lors d'une réunion de concertation avec les autorités ayant fourni une contribution le 30 avril 2025, il a été convenu qu'un complément au rapport EIE serait élaboré, dans lequel les constats et remarques mentionnés seraient pris en compte et traités pour compléter le dossier. Certaines remarques sont néanmoins uniquement à prendre en compte pour la suite des études au stade de l'Avant-Projet Détaillé (APD).

Ce présent document constitue le complément au dossier EIE.

Pour la suite de la procédure, le projet ici présenté en tant que projet d'infrastructure de transport suit les dispositions de la section 2 de la loi EIE (cf. annexe 02). Le rapport d'évaluation et toutes les informations définies sont à soumettre à une consultation du public selon l'article 14 de la loi EIE. Le maître d'ouvrage est responsable de l'organisation et de la coordination de celle-ci avec les communes concernées. Durant 30 jours, le rapport d'évaluation est mis à disposition dans les communes d'implantation du projet, qui sont la Ville de Luxembourg et la commune de Strassen, et des observations écrites peuvent être adressées au collège des bourgmestres et échevins.



Après un délai de 30 jours, ce dernier procède encore à une enquête publique dans laquelle il entend tous les intéressés qui se présentent (durée de 30 jours). Le collège des bourgmestres et échevins transmettent le procès-verbal de l'enquête publique et leur propre avis au maître d'ouvrage qui complète les informations par un résumé des observations reçues par le site électronique (<https://enquetes.public.lu>) à l'autorité compétente (MECB), au ministre ayant l'Aménagement du territoire dans ses attributions, au ministre ayant l'Intérieur dans ses attributions, au ministre ayant les Travaux publics dans ses attributions et au ministre ayant les Transports dans ses attributions.

L'autorité compétente rédige sur cette base la conclusion motivée (art. 15). Avec les résultats des consultations ainsi que la conclusion motivée de l'autorité compétente, le projet est à soumettre au Gouvernement en conseil qui prend une décision sur la variante à réaliser et l'envergure des mesures compensatoires (article 15 de la loi EIE).

Le maître d'ouvrage met la décision ainsi que la conclusion motivée à la disposition du public moyennant affichage pendant 15 jours dans les communes concernées (Ville de Luxembourg et Strassen) et sur le site internet prémentionné.

Par la suite, les mesures compensatoires (articles 16 de la loi EIE) et les conditions d'aménagement et d'exploitation (article 17 de la loi EIE) seront fixées sur base d'un Avant-Projet Détaillé (APD) dans un arrêté du ministre ayant l'Environnement dans ses attributions.

Le ministre ayant l'Environnement dans ses attributions prend sa décision dans les 180 jours à partir de la réception de l'APD et des informations nécessaires à formuler sur les mesures compensatoires et les conditions d'aménagement et d'exploitation. Dès la réception de ces informations, il est habilité pendant 90 jours à demander au maître d'ouvrage des informations supplémentaires afin de fixer les conditions d'aménagement et d'exploitation. Cette demande suspend le délai jusqu'à réception des informations supplémentaires.

Le maître d'ouvrage met ensuite à la disposition du public moyennant affichage pendant 30 jours dans les communes concernées (Ville de Luxembourg et Strassen) ainsi que sur le site internet prémentionné, les informations sur les décisions (art. 18).

Les projets ainsi autorisés sont dispensés des autorisations exigées par loi modifiée du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles, la loi modifiée du 19 juillet 2004 concernant l'aménagement communal et le développement urbain, la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau, la loi communale modifiée du 13 décembre 1988 et la loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés.

La figure suivante illustre le calendrier prévu pour la procédure d'autorisation :

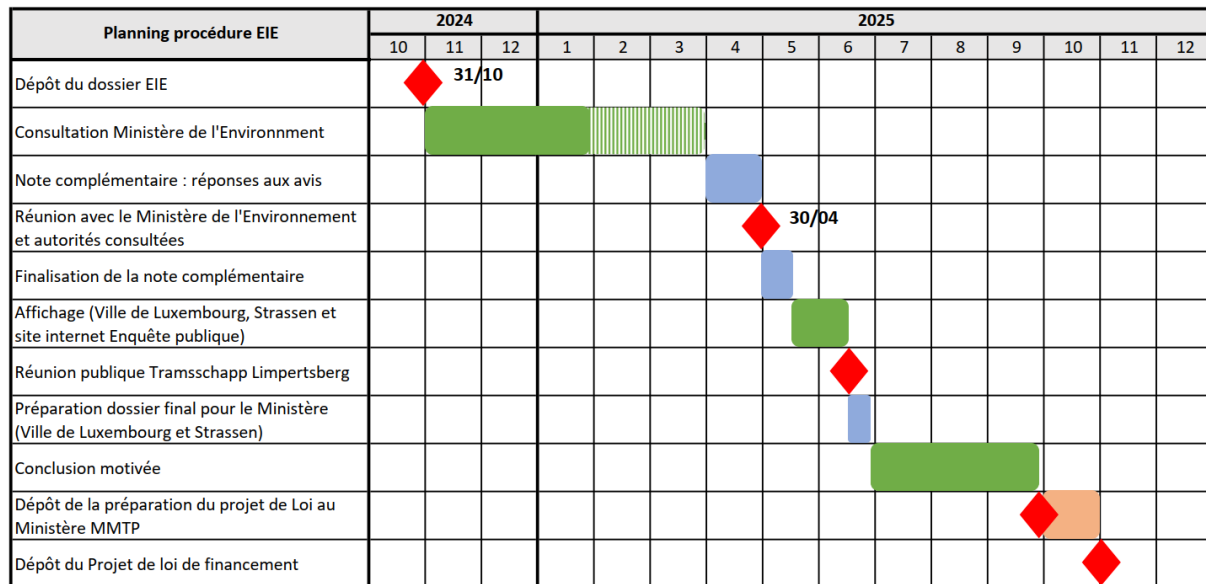


Figure 1 : Planning procédure EIE – Extension tramway Route. D'Arlon. Source : Groupement MOE, 2025

Une fois le projet de loi voté, le maître d'ouvrage lancera un appel d'offre pour sélectionner le maître d'œuvre qui réalisera les études d'Avant-Projet Détaillé durant 6 mois puis la phase de préparation des appels d'offre aux entreprises.

Au début de la phase de préparation de la soumission, les autorisations sont déposées à savoir : la permission de voirie de Ponts et Chaussées ministérielle pour les travaux des réseaux, ouvrages et voirie ; les autorisations de voirie Ponts et Chaussées directe pour les accès de chantier et la déviation des réseaux avant tout travaux ; la permission de voirie de la Ville de Luxembourg est réalisée pour les travaux au niveau de la Place de l'Etoile ; les autorisations de bâtir à la Ville de Luxembourg et de Strassen ; le dossier de Sécurité Transport par CERTIFER ; l'autorisation prescrite par les dispositions de la loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau et les autorisations prescrites par les dispositions de la loi du 10 juin 1999 relative aux établissements classés sont également déposées. En amont, l'autorisation Administration de la Nature et des Forêts doit être déposé afin d'éviter tout blocage des travaux car l'abattage ou le déplacement d'arbre se fait seulement durant la période hivernale. Il est indispensable de le faire avant tout travaux.

#### Remarque 1.4 de l'avis du MECB

Dans la remarque le MECB regrette qu'il n'y ait pas de comparaison complète des impacts environnementaux entre les variantes initiales (surface et tunnel) et le choix de la variante mixte.

Les différences entre les avantages et les inconvénients des variantes sont présentées au chapitre 5.3 du rapport environnemental. Cette présentation est complétée et précisée ci-après.

Deux variantes ont été étudié sur le secteur de la route d'Arlon, à savoir une variante avec une insertion du tramway en surface (appelée variante Surface) et une variante en souterrain (appelée variante Tunnel). Les deux variantes ont fait l'objet d'une étude APS. A la suite de ces études, une variante mixte a été retenue, qui combine les avantages d'un tracé souterrain et d'un tracé en surface.

La variante mixte allie l'avantage de la version surface en termes de bien à protéger sol afin d'éviter une trop grande excavation par rapport à la variante tunnel. Dans la variante tunnel, une longueur de 1,18 km était prévue pour le tunnel limitée à 595 m nécessaire dans la variante mixte. Par ailleurs, la variante tunnel possédait une station enterrée qui suscitait une emprise de projet plus importante avec de nombreuses questions sur les contraintes exigeantes de sécurité et d'évacuation.

La réalisation du tunnel permet de réduire l'emprise globale du projet sur le domaine public (voir les figures 2 et 3) et privilégie un aménagement urbain qualitatif de surface avec de nombreux espaces végétalisés et plantés. Dans la variante mixte, l'emprise globale du projet reste majoritairement dans les limites actuelles du domaine public soit au niveau de la coupe en figure 2 de 17,22m contrairement à la variante en surface où la limite du projet est élargie à 22,06m dans la coupe de la figure 3 située au même endroit.

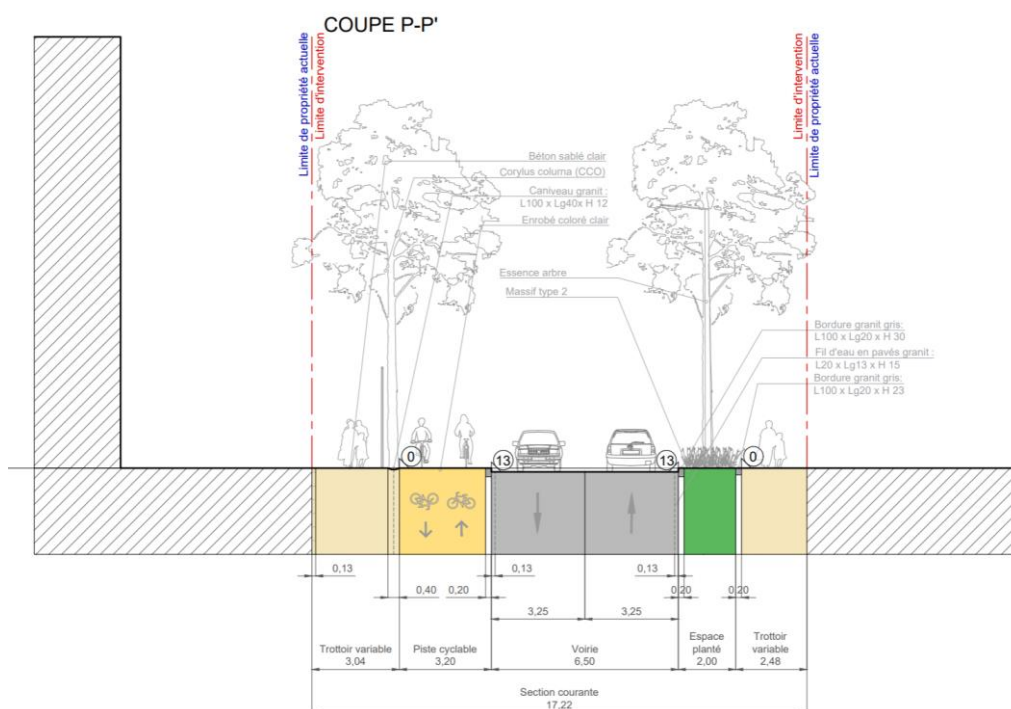


Figure 2 : Coupe de l'Insertion urbaine à l'Ouest de la rue Nicolas Petit avec l'insertion Variante Mixte, source Groupement 2025

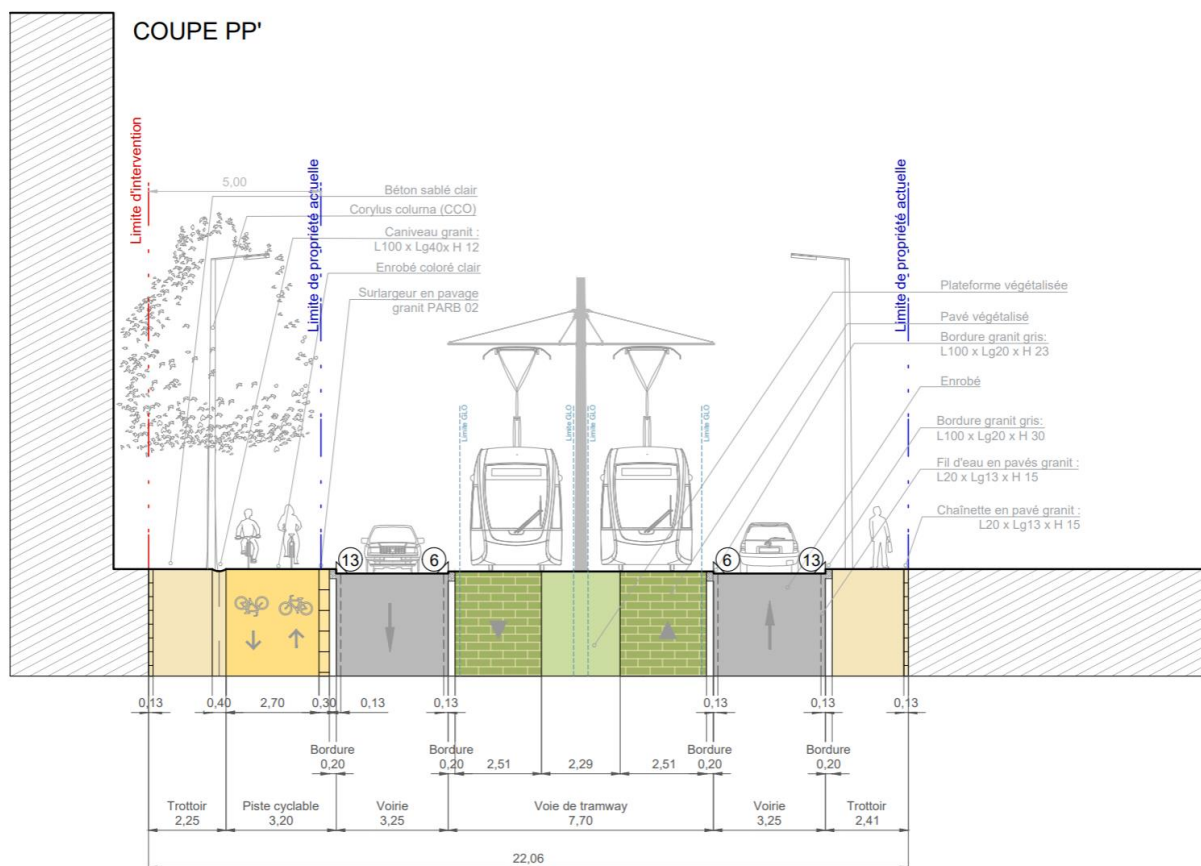


Figure 3 : Coupe de l'insertion urbaine à l'Ouest de la rue Nicolas Petit avec l'insertion Variante Surface, source Groupement 2023

La variante mixte permet comme la variante tunnel de conserver la situation actuelle du trafic dans les secteurs où le tram est insérer en tunnel. L'insertion en tunnel de la variante mixte permet ainsi de n'avoir aucun impact côté trafic au niveau des carrefours par rapport à la situation actuelle entre l'ancien stade Josy Barthel et le Sud du CHL. Les variantes tunnel et mixte permettent également d'éviter les conflits entre le tram et les itinéraires d'accès des services d'urgence du CHL par la rue Val Fleuri.

Une variante exclusivement en surface permet de réduire la durée des travaux ainsi que le bruit et les vibrations causés par les engins de forage, mais le respect des délais de construction, les panneaux acoustiques devant les foreuses, l'utilisation d'engins de construction moins bruyants, l'optimisation des temps d'intervention et la surveillance des vibrations permettent de réduire ces impacts potentiellement élevés de la variante mixte.

#### Remarque 1.5 de l'avis du MECB

*Le MECB fait remarquer que cela aurait été intéressant de fournir davantage d'informations et de précisions, notamment sur les points qui touchent le volet de la population et de la santé humain.*

Le bien à protéger de la population et de la santé humain est repris dans les réponses apportées dans les remarques 2.3 et 3.1 à 3.4 de l'avis du MECB.

Le présent complément fournit des informations et des évaluations plus détaillées, notamment sur les thèmes du trafic, du bruit et des vibrations pendant les phases de construction et d'exploitation en raison de l'environnement fortement urbanisé incluant des zones d'habitations. Outre les informations issues de l'APS, qui constitue la base de l'EIE, il est déjà possible de recourir à des informations plus détaillées en raison de l'avancement du développement du projet. D'autres détails, qui sont en cours d'élaboration, seront fournis dans la phase APD, comme demandé dans les avis des autorités.

## 2.2. Description du projet

### Remarque 2.1 de l'avis du MECB

*Le MECB a demandé d'intégrer l'avancement de l'état de planification actuel du futur pôle d'échange CHL dans le rapport, avec une présentation de l'état initial du terrain sur lequel le tram passera, afin de bien comprendre le fonctionnement de l'ensemble du tronçon route d'Arlon.*

Au vu de la différence au niveau des études entre le projet du pôle d'échange CHL et le projet Luxtram, il est difficile à l'heure actuelle de se concerter pour traiter l'ensemble des interfaces. Cependant des concertations ont déjà eu lieu pour identifier les interfaces existantes entre les deux projets.

Dans les plans de l'APS, la limite dessinée sert à séparer exclusivement le périmètre entre deux maîtrises d'ouvrages différentes mais Luxtram et l'Administration des Ponts et Chaussées apporteront toute l'attention nécessaire pour la bonne intégration des deux projets lors de la reprise des études de l'extension de tramway dans la Route d'Arlon après l'approbation du projet de loi. Les interfaces à coordonner avec l'ensembles des interlocuteurs lors de la reprise des études sont déjà identifiées en APS. Il s'agit notamment de :

1. L'insertion du tram dans l'aménagement globale du pôle d'échange,
2. L'implantation de la station tramway et la conception (d'un point de vue de tracé, géométrie, et altimétrie) des cheminements piétons et traversées piétonnes qui assurent l'échanges entre les différents modes de transport,
3. L'amorce du tracé tram vers le futur blvd Merl et vers Mamer,
4. Les raccordements des pistes cyclables,
5. L'intégration de la sous-station électrique de traction et du local conducteurs (besoin en surface pour le bâtiment et sa zone de manœuvre pour les véhicules de la maintenance),
6. L'intégration de toute émergence de surface qui peut avoir un impact sur l'aménagement (par exemple : poteaux LAC, mats et feux de signalisation ferroviaire).

### Remarque 2.2 de l'avis du MECB :

*Le MECB demande de plus amples informations sur le raccordement à la ligne existante au niveau de la place de l'Étoile et l'intégration dans le projet Silver Etoile.*

#### Projet Place de l'Etoile

Différentes concertations ont eu lieu avec le MOA du projet « Silver Etoile » au niveau de la Place de l'Etoile. Il est à noter que depuis le dépôt de l'EIE, les Ponts et Chaussées sont devenus maître d'ouvrage

de la gare routière souterraine et de la tranchée couverte pour le contournement de la Route d'Arlon afin que la réalisation du projet tramway soit indépendante du projet privé.

Dans les plans de l'APS, la limite dessinée sert à séparer exclusivement le périmètre entre deux maitrises d'ouvrages différentes mais Luxtram et l'Administration des Ponts et Chaussées apporteront toute l'attention nécessaire pour la bonne intégration des deux projets.

Aux cours des concertations avec le projet Silver Etoile, la géométrie du tracé a été abordée et il a été retenu de décaler la station plus éloignée des façades Nord afin de permettre un cheminement piéton et des accès aux commerces. Les quais de station sont des quais trottoirs, le nivellement de la place a également été concerté entre les 2 projets. Les aménagements des mobiliers de station et les poteaux LAC sont définis pour faciliter les cheminements sur la place et vers les commerces mais aussi en cohérence avec les accès des services de secours. Une piste cyclable est aménagée au Sud de la place dont la continuité est reprise dans les aménagements tram de part et d'autre.

Le suivi et le traitement de ces interfaces sera continue toute au long de la vie des projets entre les maitrises d'ouvrage respectives.

#### Raccordement ligne existante

L'extension tramway dans la Route d'Arlon se raccorde à la ligne existante dans l'Avenue Emilie Reuter au niveau du carrefour avec le Boulevard Grande Duchesse Charlotte et le Boulevard de la Foire.

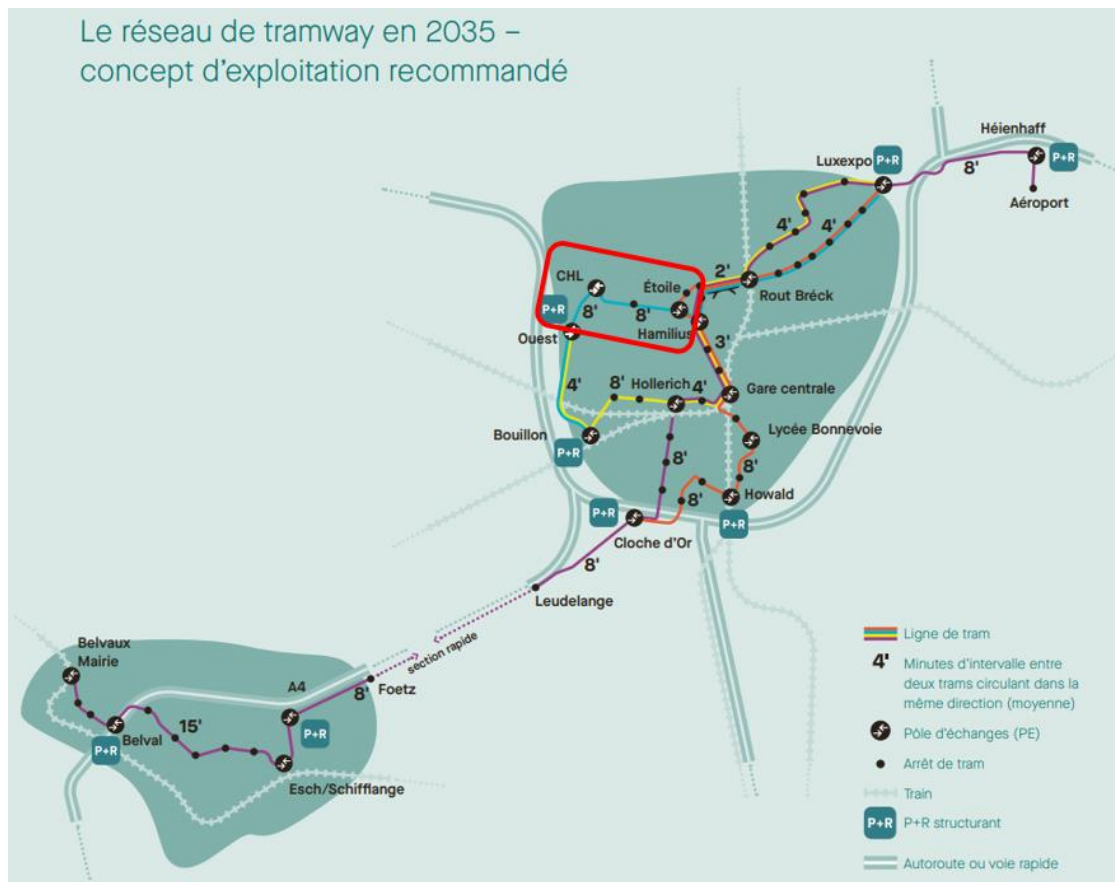


Figure 4 : Schéma du réseau projeté de tramway en 2035 – Concept d'exploitation recommandé, identification de l'extension Route d'Arlon dans l'encadré rouge, source : PNM2035 page 54



Les travaux de raccordement à la ligne existante sont étudiés pour minimiser l'impact sur l'exploitation tramway et sur le trafic général. En phase APD, si nécessaire une optimisation pourra être étudiée avec la mutualisation de la réalisation des débranchements de l'extension tramway Route d'Arlon et de l'extension tramway vers la Route d'Esch qui se raccordent à la ligne existante dans un même périmètre.

Les études de l'extension Route d'Esch sont en cours et les pistes d'optimisation et de synergie seront étudiées dans le cadre du projet Route d'Esch pour réduire au minimum les impacts des deux chantiers si l'ordonnancement des deux projets le permet.

Dans le cadre du projet Route d'Arlon, la zone de travaux de voie ferrée pour l'intégration des appareils de voie du débranchement est identifiée en vert :



Figure 5 : Identification de la reprise de voie ferrée de la ligne 1 existante pour la réalisation de l'extension Route d'Arlon, source : Groupement 2025

Le raccordement de la Route d'Arlon vient s'intégrer dans les réservations géométriques en plan et en profil en long prévues lors des travaux de la ligne existante. Cette anticipation permet de limiter l'envergure des travaux de voie ferrée, la durée globale du chantier dans le carrefour ainsi que l'impact sur l'exploitation tramway et la circulation en voirie.

Afin de minimiser l'impact sur l'exploitation, les travaux seront réalisés sur une voie de tramway puis l'autre tout en conservant l'exploitation sur l'autre voie. Le tramway sera exploité en voie unique pour une durée d'environ 7 à 8 semaines.

L'installation de la voie unique est réalisée avec la pose d'un « aiguillage californien » qui permet de faire le changement de voie de façon temporaire. Ce système a déjà été utilisé sur les réseaux des pays voisins comme le montre l'image ci-dessous pour le réseau de tramway de Grenoble en France.



Figure 6 : Exemple d'un aiguillage californien réalisé sur le réseau tramway de Grenoble, source : Groupement 2025

La fréquence d'exploitation sur ce tronçon sera adaptée au fonctionnement de la voie unique. L'exploitation de la ligne hors du tronçon sera étudiée afin de minimiser l'impact sur la fréquence et la capacité (par exemple ajout de services partiels).

Les propositions de voie unique avec l'utilisation d'un aiguillage californien sont présentées ci-dessous :



Figure 7 : Raccordement Etoile - Proposition voie unique pour la voie au Sud (en rouge) lors des travaux de raccordement avec un aiguillage californien. La ligne existante est représentée en jaune. Source : Groupement 2025



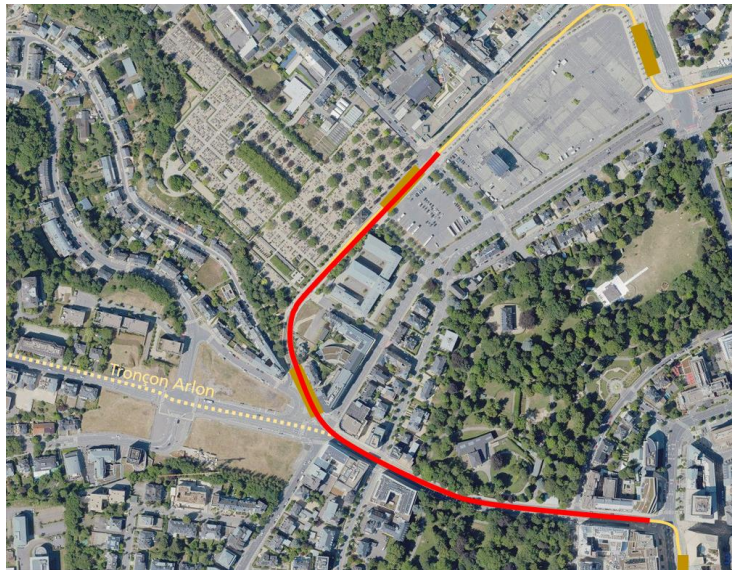


Figure 8 : Raccordement Etoile - Proposition voie unique pour la voie au Nord (en rouge) lors des travaux de raccordement avec un aiguillage californien. La ligne existante est représentée en jaune. Source : Groupement 2025

Au stade des études APD, les phasages des travaux dans les carrefours seront vus en concertation avec le service Circulation de la Ville de Luxembourg et les Ponts et Chaussées afin de réduire au maximum l'impact sur la circulation pendant la durée des travaux.

#### Remarque 2.3 de l'avis du MECB

*Le MECB demande une étude de trafic analysant la situation actuelle, projetée et celle en phase chantier. De plus, l'étude TRAMP 2022 doit être jointe dans les annexes et une analyse des répercussions de l'aménagement du tram sur le trafic de la route d'Arlon et de ses alentours en phase chantier et en phase d'exploitation est nécessaire. Des mesures à mettre en place sont à fournir.*

L'étude de trafic réalisée par TRAMP en date du 14 décembre 2022 a été rajouté en annexe 03.

En phase d'exploitation, l'insertion du tram sur la route d'Arlon a peu d'impact sur le trafic direction Est—Ouest et vice-versa car le nombre de voie pour les voitures reste inchangé avec l'insertion du tramway en surface. Lors de l'insertion en tunnel du tramway la volonté est de remplacer une voie par une piste cyclable bidirectionnelle.


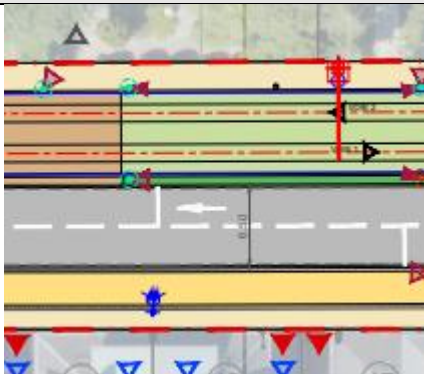

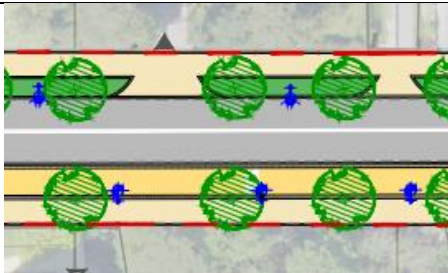

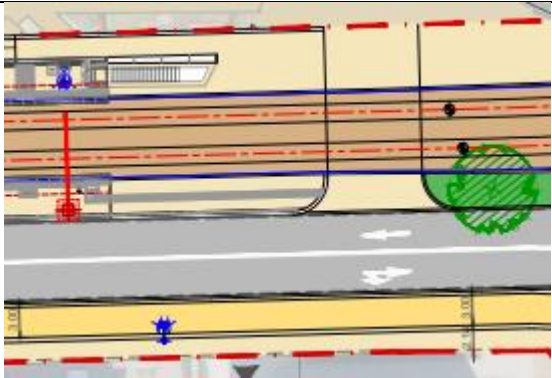
| Sections  | Situation actuelle  | Situation projetée   |
|---|---|--|
| Rue Rol-linger-grund – Rue des Foyers             |                              |    |
|   | 1 voie de stationnement ; 1 voie Centre-Ville vers Strassen ; 1 voie Strassen vers Centre-Ville et 1 voie bus | 2 voies de tramway ; 1 voie Centre-Ville vers Strassen ; 1 voie Strassen vers Centre-Ville et 1 piste cyclable bidirectionnelle                |
| Rue des Foyers – Rue des Aubépines/Fe derspiel    |                             |   |
|   | 1 voie bus ; 2 voies Centre-Ville vers Strassen et 1 voie Strassen vers Centre-Ville                          | 1 voie Centre-Ville vers Strassen ; 1 voie Strassen vers Centre-Ville et 1 piste cyclable bidirectionnelle<br>(insertion du tramway en tunnel) |
| Rue des Aubépines/Fe derspiel – Rue Ernest Barblé |                            |    |
|   | 1 voie Route d'Arlon vers Ernest Barblé ; 3 voies Ernest Barblé vers Route d'Arlon                            | 1 voie Route d'Arlon vers Ernest Barblé ; 1 voie Ernest Barblé vers Route d'Arlon  |

Figure 9 : Comparaison situation actuelle et situation projeté, situation actuelle source : Google Maps, situation projeté, source : Groupement 2025

L'insertion du tram dans l'aménagement a seulement un impact sur les carrefours cependant avec la version mixte le tram traverse seulement 2 carrefours Rue Rollingergrund x Route d'Arlon et Rue Federspiel x Ernest Barblé. Les autres carrefours n'ayant aucun impact avec l'insertion du tramway en souterrain dans la tranchée couverte.

Pour la situation en phase chantier, la circulation de la Route d'Arlon sera impactée avec notamment la réalisation de la tranchée couverte dont la largeur est similaire à la largeur de voirie actuelle. Pour résumer l'impact de la circulation routière le long du tronçon du tramway projeté, les phasages des travaux sont repris ci-après :

### Phase 1 – Travaux préparatoires et déviations des réseaux

→ Description des travaux : Installation de chantier, sondages archéologiques, déviations des réseaux et pose des réseaux provisoires et certains réseaux en définitifs

→ Circulation en 2 voies (double sens) sur une largeur totale de 6,50m

→ Durée prévisionnelle : environ 1 an

#### Phase 1

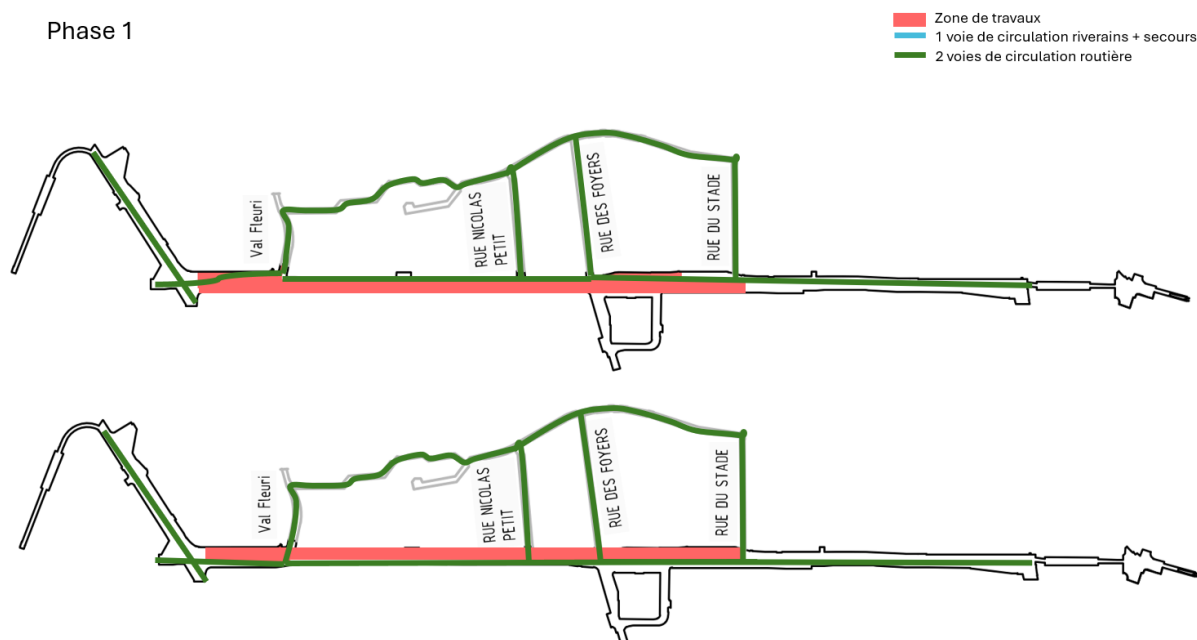


Figure 10 : Schéma Phase 1 - Déviations réseaux, source : Groupement 2025

### Phase 2 – Réalisation des parois berlinoises et pieux

→ Description des travaux : travaux de réalisation des parois berlinoises et des pieux en demi chaussée en commençant au niveau de la rue Val Fleury et à l'Ouest de la rue Nicolas Petit

→ Circulation avec une voie en sens unique limitée aux riverains et services de secours

→ Durée prévisionnelle : entre 3 et 4 mois

## Phase 2



Figure 11 : Schéma Phase 2 – Réalisation des parois berlinoises et pieux, source : Groupement 2025

### Phase 3 – Réalisation des parois berlinoises, pieux et réalisation de la dalle supérieure de la tranchée couverte

→ Description des travaux : travaux de réalisation des parois berlinoises et pieux en demi chaussée + travaux de réalisation de la dalle supérieure de la tranchée couverte : terrassement entre les pieux, réalisation de la dalle supérieure (coffrage, ferrailage, bétonnage) puis remblais avec pose des nouveaux réseaux définitifs sur la dalle. Début des travaux dans les sections avec insertion du tramway en surface : déviations réseaux, multitubulaires, plateforme et massifs LAC, voie ferrée et systèmes.

→ Circulation interrompue entre la rue Val Fleuri et la rue des Foyers, route en impasse due à la réalisation de la dalle de la tranchée couverte ; Circulation en 2 voies (double sens) sur une largeur totale de 6,50m pour les zones hors tranchée couverte.

→ Durée prévisionnelle : environ 14 et 20 mois

## Phase 3

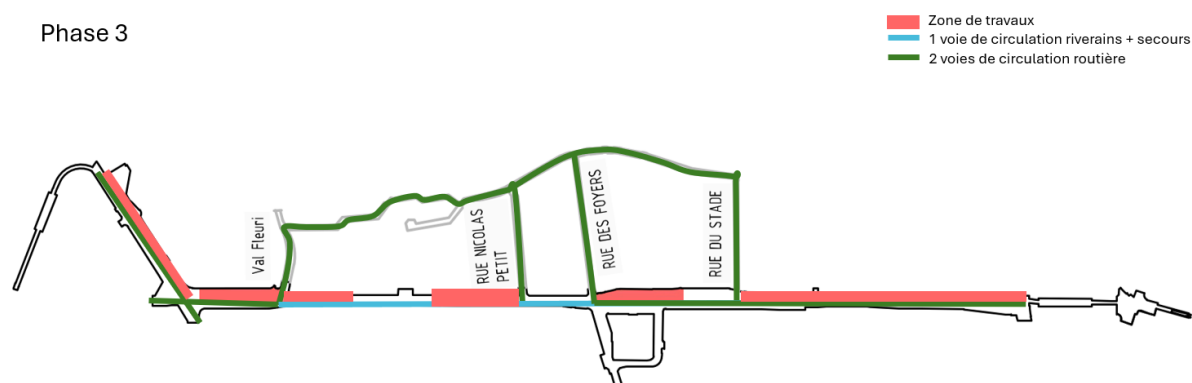


Figure 12 : Schéma Phase 3 – Réalisation des parois berlinoises et pieux + dalle supérieure de la tranchée couverte, source : Groupement 2025

### Phase 4 – Travaux de terrassement en taupé, pose de voie, systèmes et aménagement urbain

→ Description des travaux : travaux de terrassement en taupé dans la tranchée couverte, réalisation de la plateforme et des voies tramway ainsi que l'aménagement urbain. Réalisation de la sortie de secours de la tranchée couverte et suite des travaux pour l'insertion en surface.

→ Circulation en 2 voies (double sens) de 6,50m (correspondant à l'aménagement projeté)

→ Durée prévisionnelle : environ 12 mois

## Phase 4



Figure 13 : Schéma Phase 4 – Travaux de terrassement en taupe, pose de voie, systèmes et aménagement urbain, source : Groupement 2025

## Phase 5 – Phases d’essais

→ Description des travaux : essais constructeurs et interfaces, essais d’ensemble, marche à blanc et mise en service

→ Circulation en 2 voies (double sens) de 6,50m (aménagement projeté)

→ Durée prévisionnelle : environ 5 mois

## Phase 5



Figure 14 : Schéma Phase 5 – Réalisation des essais, source : Groupement 2025

La phase de construction aura un impact sur le trafic routier dans le secteur de la route d'Arlon.

De nombreuses mesures de réduction ont déjà été prises en compte dans le phasage des travaux et le découpage des zones de chantier. Les zones de construction sont subdivisées. Les carrefours seront réalisés un par un pour garder accessible les rues parallèles. Les temps de construction sont réduits au minimum.

Dans le phasage réalisé, les accès pour les riverains sont conservés au maximum. Des possibilités de stationnement/parking seront mises en place. Des mesures comme la communication active et continue aux riverains et des véhicules de transit seront mises en place. L'accès au centre de recyclage du service Hygiène de la Ville de Luxembourg sera assuré pendant toute la durée des travaux.

Le trafic de transit sera dévié dans certaines phases (phases 2 et 3), les itinéraires de déviation seront vus en détails avec les services circulation de la Ville de Luxembourg et des Ponts et Chaussées en cohérence avec l'ensemble des projets connexes. En effet, de nombreux projets connexes seront en phase



chantier en simultanée avec le projet de l'extension du tramway sur la Route d'Arlon comme présenté ci-dessous :

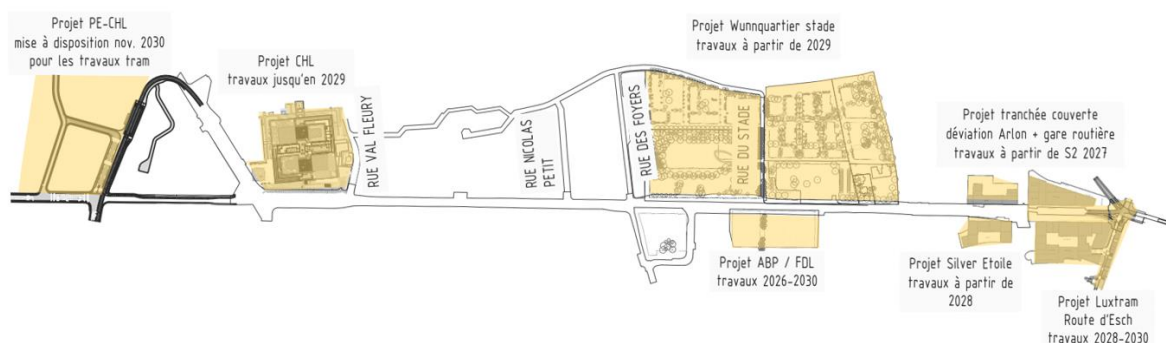


Figure 15 : Schéma de la route d'Arlon avec identification en jaune des projets connexes en cours durant la phase chantier du tramway, indication des dates connues à ce jour, source : Groupement 2025

Des concertations avec les acteurs concernés tant au niveau de la Ville de Luxembourg ou Strassen qu'au niveau des Ponts et Chaussées mais également pour assurer une cohérence d'ensemble du secteur, des réunions avec l'ensemble des projets connexes sont à prévoir tout au long du développement du projet mais également en phase chantier afin de garantir la cohérence des services et de limiter les impacts des usagers de la Route d'Arlon.

En conclusion, malgré les perturbations de la circulation inhérentes à la période des travaux, cette situation reste temporaire. L'ensemble des mesures d'atténuation envisagées – qu'il s'agisse des itinéraires alternatifs et de délestage mises en place, de la communication proactive auprès du public, l'attention particulière aux accès pour les riverains et services de secours, et la collaboration étroite entre tous les intervenantes – contribuera significativement à en réduire au maximum les impacts sur la population.

#### Remarque 2.4 de l'avis MECB

*Le MECB conseille d'évaluer l'approche de la gestion des risques dans le rapport, notamment en relation avec le tunnel.*

L'objectif général de sécurité défini dans le cadre du présent projet est fondé sur le Règlement d'Exécution (UE) n° 402/2013 de la Commission du 30 avril 2013 concernant la méthode de sécurité commune relative à l'évaluation et à l'appréciation des risques et abrogeant le règlement (CE) n°352/2009, et sur la loi du 13 juin 2017 relative à la sécurité tramway au Luxembourg, ainsi, sur les normes européennes EN 50126, EN 50128, EN 50129 et le règlement européen « Common Safety Methods ».

L'objectif de sécurité peut être atteint par l'application d'un des trois principes :

- Respect du référentiel et aux règles de l'art en vigueur,
- Analyse de similarité aux systèmes de référence,
- Estimation explicite des risques (fréquence-gravité)

A cet effet, un Dossier de Pré-engagement est réalisé par l'Ingénieur Sécurité MOE, basé sur l'ensemble des analyses effectuées en parallèle de la conception du projet (l'ingénieur sécurité est impliqué dans le processus de conception par sa participation aux réunions d'avancement hebdomadaires).

Au regard du tunnel, l'étude d'évacuation via des simulations incendie 3D a été conduite à la suite des études et est présente en annexe 04 afin de définir le niveau de sécurité apporté aux usagers en prenant en compte différents cas de situations incidentelles. L'analyse des conditions d'évacuation est réalisée suivant plusieurs scénarios correspondant à des cas d'incendie en tunnel, et les critères évalués sont :

- La visibilité des cheminements d'évacuation au regard du comportement des fumées
- La toxicité du milieu
- Le dégagement de chaleur à hauteur d'homme
- Les temps d'évacuation obtenus en fonction de la localisation de la rame accidentée et de l'issue empruntée par les usagers

Plusieurs réunions ont déjà été organisées avec le CGDIS et l'ITM afin de présenter les hypothèses et les simulations d'évacuation et de désenfumage, ainsi que pour définir les points et contraintes de la phase lutte contre l'incendie avec les résultats de l'étude. L'étude permet de conclure sur les dispositions à prendre côté exploitation en cas d'incendie en tunnel en coordination avec les services de secours.

#### Remarque 2.5 de l'avis MECB

*Le MECB demande de prendre en considération les risques de déviation des différents réseaux, particulièrement la déviation des conduites de chauffage urbain et des conduites principales qui alimentent des infrastructures essentielles tel que le CHL.*

L'ensemble des réseaux ont bien été pris en compte dans le projet et dans le cadre du réaménagement de façade à façade, l'ensemble des réseaux sont amenés à être déviés. Les raccords particuliers sont à prévoir pour tous les réseaux des différents concessionnaires concernés. De nouveaux réseaux sont posés dans un premier temps avant de faire le basculement vers les réseaux déviés et mettre hors service les anciens réseaux.

L'étude des réseaux s'inscrit dans un processus itératif et continu, essentiel à la bonne coordination des différentes phases de planification. Il est impératif de maintenir un dialogue régulier et structuré avec les opérateurs concernés tout au long de l'évolution du projet. Étant donné la complexité des déviations, certains compromis pourront être nécessaires afin de trouver des solutions techniquement réalisables et adaptées aux contraintes existantes.

Pour expliciter plus particulièrement les contraintes du réseau de chauffage urbain, différentes concertations ont eu lieu avec le service énergétique de la Ville de Luxembourg et les échanges ont été pris en compte dans l'APS et retracés pour la suite des études. Dans l'APS, il a bien été pris en compte que la déviation du chauffage urbain devra se faire durant la période de mars à octobre. Il est prévu et comme tous les autres réseaux de d'abord poser le nouveau réseau puis de faire le basculement. Pour le chauffage urbain le réseau dévié est dans un premier temps provisoire car le réseau définitif se situe au-dessus de la dalle de la tranchée couverte. Les différentes phases de déviations réseaux sont présentées ci-après.

### Phase 0

- Situation existante
- Réseaux existants restent en service

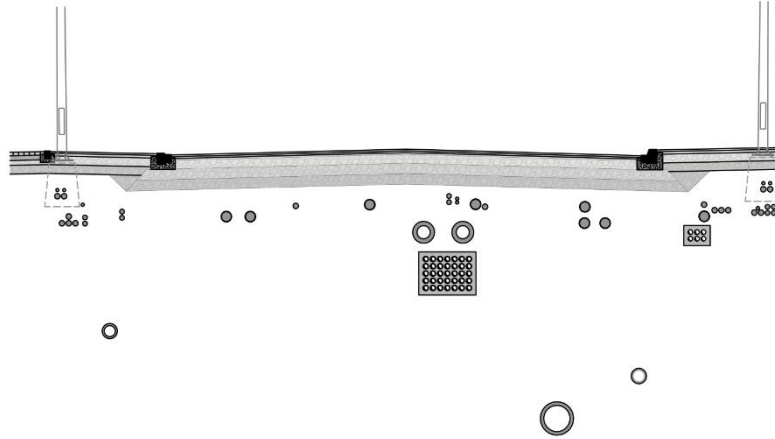


Figure 16 : Déviation réseaux - Phase 0, source : Groupement 2025

### Phase 1.1

- Réseaux existants restent en service
- Pose des réseaux provisoires et définitifs à l'extérieur de l'emprise de la paroi berlinoise sur les deux côtés
  - Réseaux définitifs :
    - Multitubulaires
    - Canalisations (Fonds de regards + premières margelles)
  - Réseaux provisoires :
    - Conduites d'eau potable et gaz
    - Réseaux secs
    - Posés au-dessus des margelles de canalisation fermées provisoirement par une dalle en béton
- Mise en place des tuyaux de guidage en PVC permettant un forage ultérieur sans endommager les réseaux déplacés. Ces tuyaux de guidages seront posés dans la même tranchée que les réseaux.



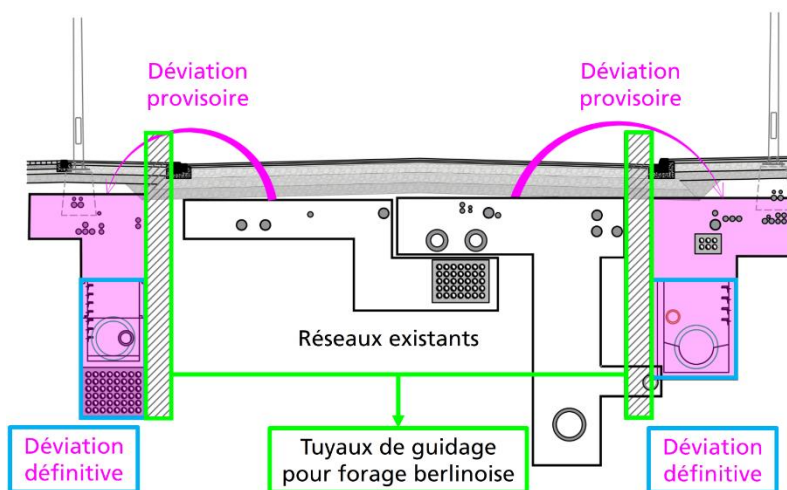


Figure 17 : Déviation réseaux - Phase 1.1, source : Groupement 2025

### Phase 1.2

- Mise en service des réseaux déviés
- Mise hors service des réseaux existants
- Réalisation des parois berlinoises

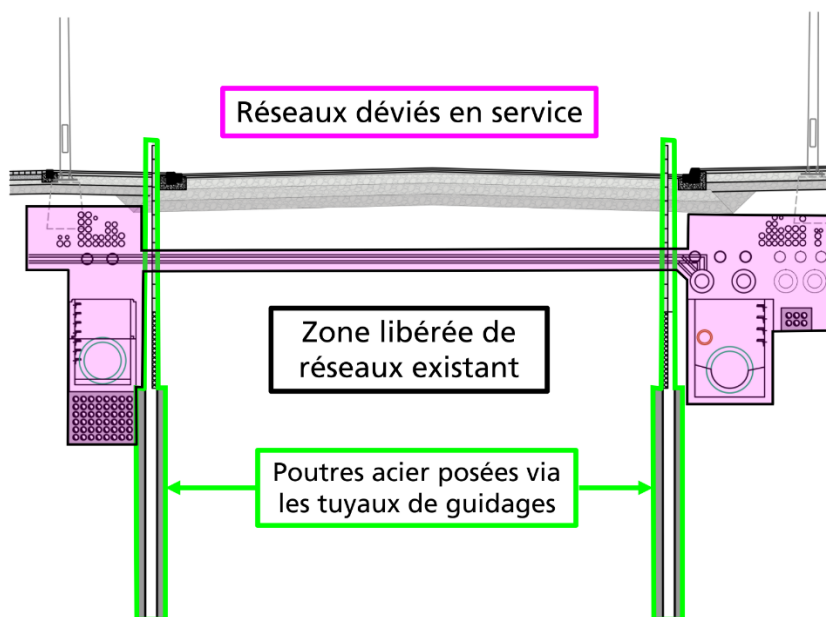


Figure 18 : Déviation réseaux - Phase 1.2, source : Groupement 2025

## Phase 2

- Forage des pieux

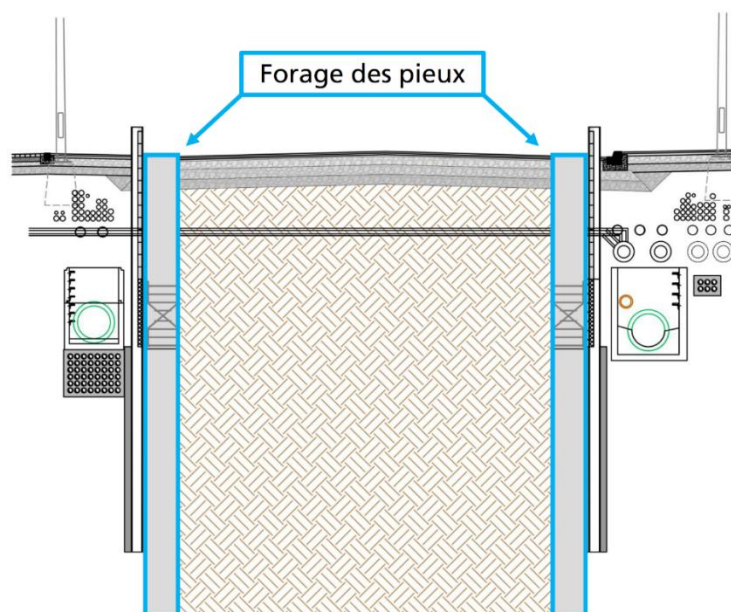


Figure 19 : Déviation réseaux - Phase 2, source : Groupement 2025

## Phase 3.1

- Terrassement principal
- Réalisation de la dalle de la tranchée couverte

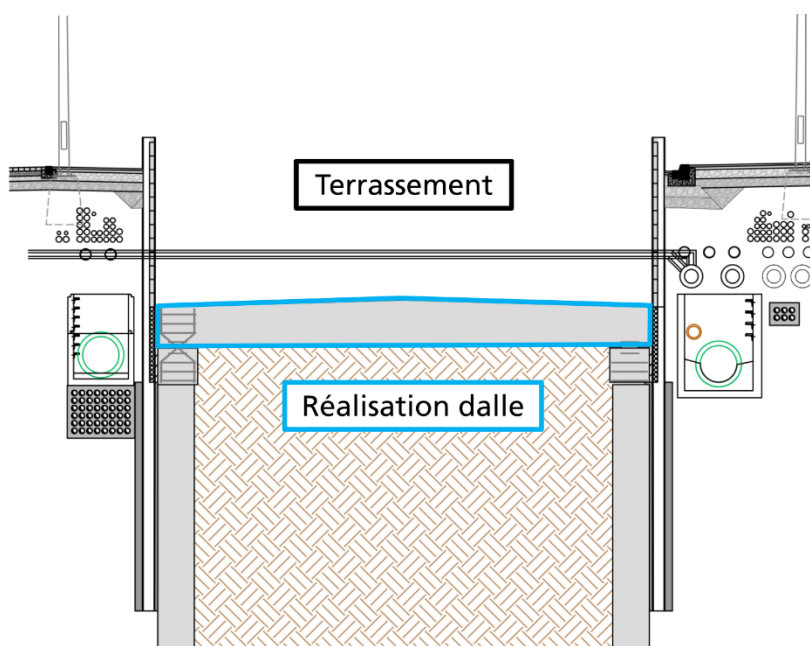


Figure 20 : Déviation réseaux - Phase 3.1, source : Groupement 2025

### Phase 3.2

- Remblais au-dessus de la dalle de la tranchée couverte
- Recépage des parois berlinoises
- Pose des réseaux définitifs à leur endroit définitif et mise en service
- Mise hors service des réseaux provisoires
- Finalisation des regards de canalisation fermés provisoirement dans la phase 1

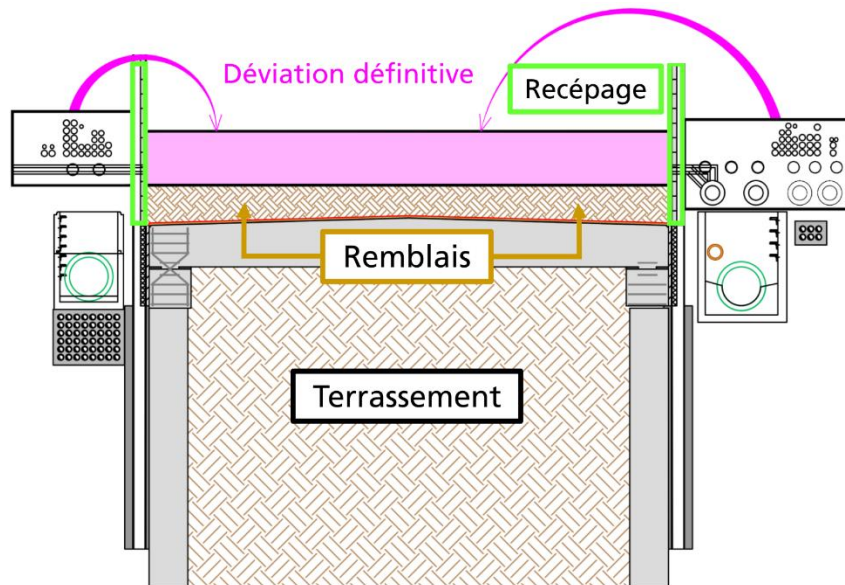


Figure 21 : Déviation réseaux - Phase 3.2, source Groupement 2025

### Phase 4

- Réalisation du coffre de chaussée
- Pose et raccord des avaloirs de la chaussée
- Aménagements définitifs

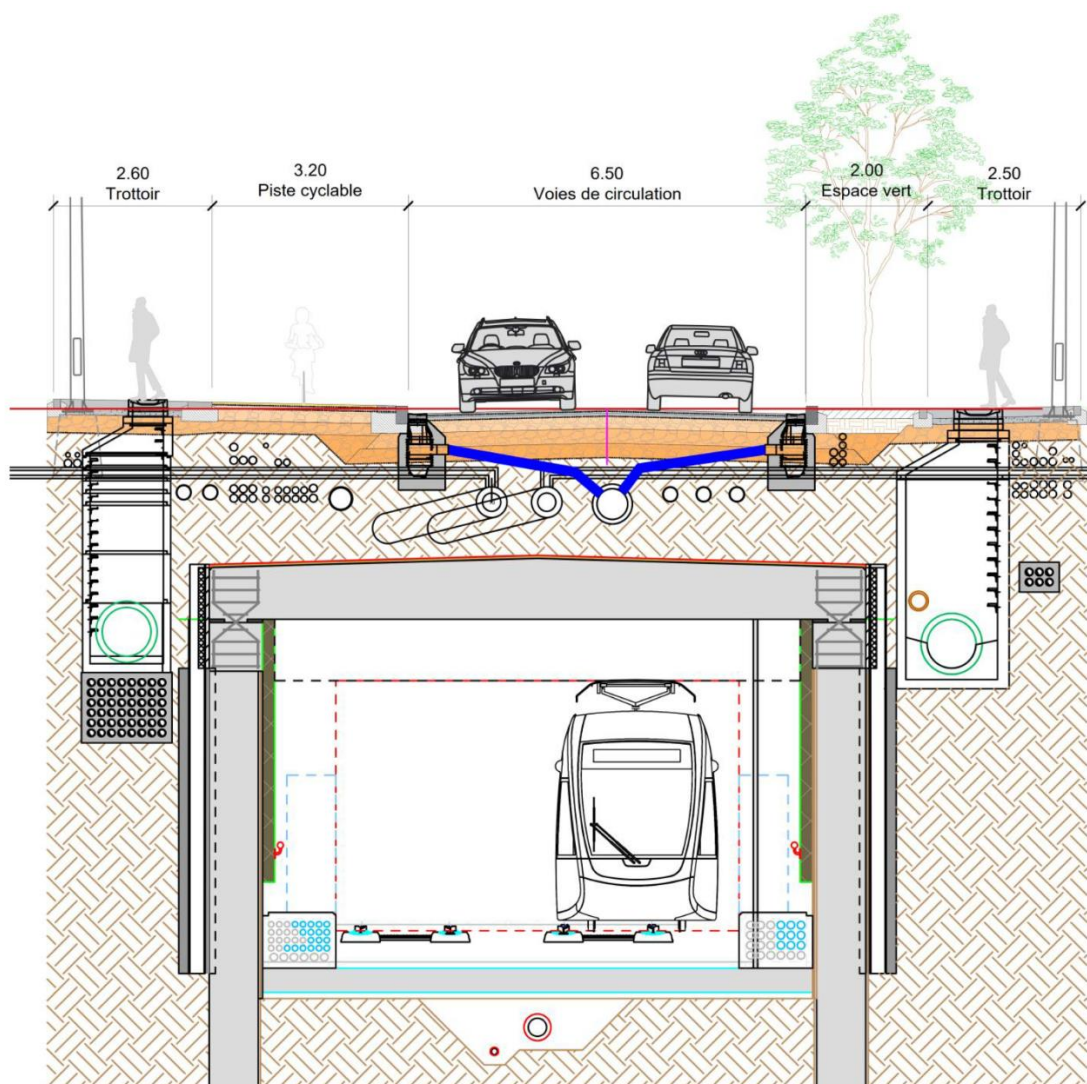


Figure 22 : Déviation réseaux - Phase 4, source Groupement 2025

Suivant le phasage indiqué, il n'y a pas de terrassement à proximité des conduites de chauffage urbain en service.

Pour les contraintes en phase d'exécution, il est bien noté que les travaux réalisés pour le compte du Chauffage urbain VDL devront suivre un protocole précis. Ces indications sont bien prises en compte dès la phase de conception APS et seront reprises pour la constitution des marchés travaux. Avant toute intervention, l'entreprise en charge doit informer la VDL de la date de début des travaux. Elle est également tenue de transmettre la liste des ouvriers affectés au chantier. Il est impératif que deux ouvriers au minimum, disposant d'une bonne connaissance des opérations à réaliser, soient présents en tant que responsables sur site.

Le dégagement des conduites doit être réalisé selon un plan préalablement validé par VDL. Dans le cas où plusieurs lignes sont concernées, ce dégagement doit être effectué manuellement afin d'éviter tout risque d'endommagement. Il est à noter que les conditions météorologiques ont un impact important sur le déroulement des travaux. Aucune intervention ne doit être effectuée en cas de fortes pluies ou de gel, pour des raisons de sécurité et de conformité.

Si une gaine de protection est endommagée, cette défectuosité doit être signalée sans délai. Cette exigence s'applique aussi bien aux lignes provisoires existantes qu'aux nouvelles installations. Les raccordements provisoires aux conteneurs d'énergie doivent être réalisés conformément aux plans validés. En ce qui concerne les raccordements sur terrains privés, ceux-ci ne peuvent être entrepris qu'avec l'accord explicite des propriétaires ou de la gérance concernée.

En cas d'interruption des travaux – que ce soit en raison de mauvaises conditions météorologiques ou de périodes de congés – les tuyaux laissés à découvert doivent être protégés de manière adéquate. Si des dommages surviennent sur les conduites, l'entreprise doit tout mettre en œuvre pour en limiter l'impact et vérifier l'état des conduites voisines, susceptibles d'avoir également été affectées.

Enfin, toute modification non prévue dans le plan initial doit être dûment documentée. Cela inclut la prise de photographies, la réalisation de nouvelles mesures et la mise à jour des plans et documents associés.

#### Remarque 2.6 de l'avis MECB et remarque de l'avis AEV

*Le MECB demande de clarifier la vitesse maximale dans la partie du tunnel et d'évaluer les conséquences acoustiques et vibratoires.*

Dans le rapport des incidences acoustiques et vibratoires mis en annexe du dossier EIE déposé le 31 octobre 2024, une vitesse de 50 km/h avait été prise en compte car le tramway ne peut pas circuler à 70km/h sur toute la durée du tunnel. Cependant la vitesse atteint bien jusque à 70km/h dans la section en tunnel.

En complément du rapport déjà fourni, A-Tech a réalisé un nouveau rapport de simulation avec une vitesse à 70km/h dans le tunnel (cf. annexe 05 précisions présentes dans l'annexe en page 28 du document *DM-jpc-LU0407-RP2025-0057*).

Dans ce rapport, l'augmentation de la vitesse à 70 km/h n'a aucun impact sur la partie acoustique.

En ce qui concerne les vibrations, moyennant l'application d'une pose avec amortissement de -20 dB, une vitesse de 50 km/h peut être maintenue dans le tunnel, sans dépassements des critères vibratoires dans les bâtiments. Cependant, lorsque la vitesse est augmentée à 70 km/h, les critères vibratoires autorisés sont dépassés au point le plus critique, même avec une pose à -20 dB. Il convient de préciser qu'il s'agit ici d'une situation théorique et la plus défavorable, en considérant une proximité entre le mode du plancher et le mode de la dalle suspendue en-dessous le tram.

Dans l'objectif de permettre la vitesse de 70 km/h sans dépassement des seuils autorisés, une pose spéciale est réalisée en tunnel, de type prédalles sur bandes/plots résilients, qui offre un niveau d'atténuation vibratoire plus performant que le -20dB traditionnellement prévu en surface. A ce stade des études, le niveau le plus performant en termes d'atténuation est pris en compte cependant une optimisation sera possible par la suite.



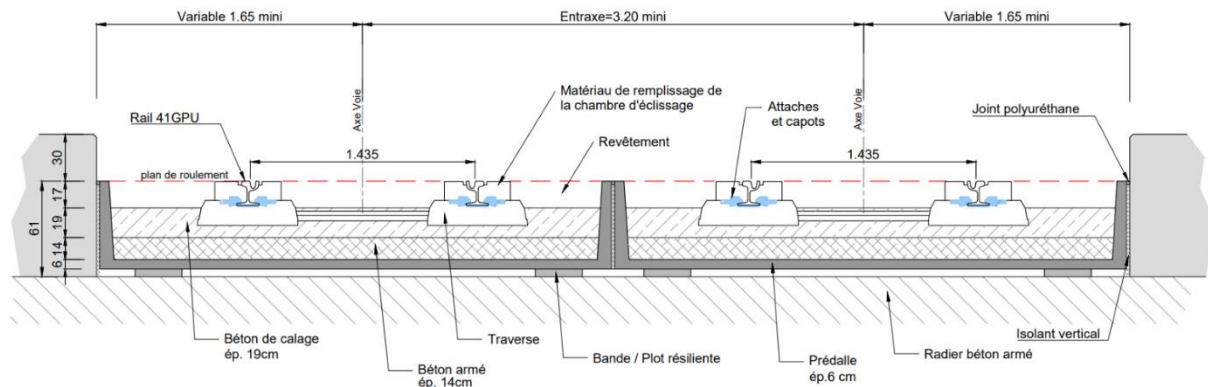


Figure 23 : Coupe type avec le système de pose de voie en tunnel, source : Groupement 2025

L'optimisation de ce système sous les prédalles (Plots ponctuels ou Bandes longitudinales ou Tapis surfacique) ne pourra se faire qu'après mesure en fond de tranchée de la fonction de transfert du sol vers les bâtiments.

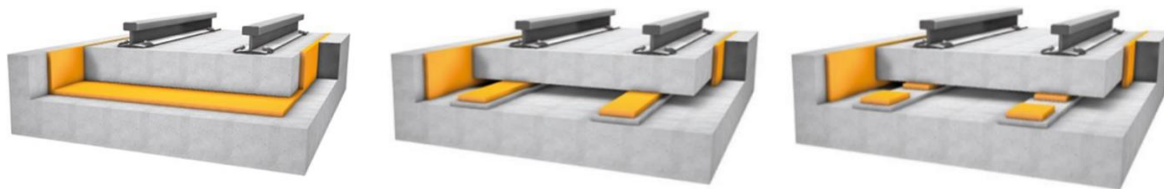


Figure 24 : Types de pose permettant de réduire progressivement les fréquences propres de la superstructure (De gauche à droite : Tapis surfacique / Bandes longitudinales / Plots ponctuels), source : Groupement 2025

La principale différence avec une pose de voie classique sur traverse et l'ajout du béton complémentaire armée de 14cm en fond de prédalle qui a une double fonction :

- Apporter la résistance statique nécessaire (20cm de béton armé au total avec la prédalle), en fonction de la configuration des bandes/plots/tapis d'amortissement
- Augmenter la masse flottante pour améliorer la qualité du système anti-vibratoire

La conception de ce type de pose voie se base sur les mêmes principes que la pose classique néanmoins l'ajout d'une prédalle garantit la fonctionnalité des bandes/plots résilients.

#### Remarque 2.7 de l'avis MECB

*Le MECB conteste la dénomination des documents et plans. Cela affecte la lisibilité et la transparence pour un lecteur externe.*

Pour faciliter la compréhension des documents de l'APS Variante Mixte, un tableau reprenant la nomenclature et le contenu des documents APS a été réalisé. Il est repris dans les figures suivantes.

| Livrables APS - Tronçon "Route d'Arlon" |  |                                       |
|---|--|---------------------------------------|
| Volume                                  | Libellé  | Codification APS VF                   |
| Volume B                                | Système de transport                                   |                                       |
|   | Le système de transport                                | APS_2335A_ARB_GEN_C2100_NOT_120000_B  |
| Volume C                                | Aménagement urbain                                     |                                       |
|   | Aménagement urbain                                     | APS_2335E_ARB_GEN_C2100_NOT_130000_B  |
| Volume D                                | Ouvrages d'Art   |                                       |
|   | Ouvrages d'Art (tranchée couverte et trémies ouvertes) | APS_2335A_ARB_GEN_C2100_NOT_140000_C  |
|   | Equipements de sécurité                                | APS_2335C_ARB_GEN_C2100_NOT_140001_B  |
| Volume E                                | Planning, phasage et méthodologie de construction      |                                       |
|   | Planning, phasage et méthodologie de construction      | APS_2335A_ARB_GEN_C2100_NOT_150000_B  |
| Volume F                                | Plans PDF  |                                       |
|   | 1 Plans généraux                                       |                                       |
|   | Plan de synthèse Encartage                             | APS_2335D_ARB_GEN_T0212_PSY_100002_A  |
| 2                                       | Plate-forme, multi, massifs LAC et Voie ferrée         |                                       |
|   | Profil en long Etoile - Wunnquartier                   | APS_2335C_ARB_INF_T3216_PLO_100001_A  |
|   | Profil en long Wunnquartier - PE CHL                   | APS_2335C_ARB_INF_T3216_PLO_100002_A  |
|   | Plan de piquetage LAC                                  | APS_2335C_ARB_INF_T6120_PIM_100001_B  |
|   | Carnet de détails ligne aérienne                       | APS_2335C_ARB_SYS_T6260_PDT_100122_A  |
|   | Plans de voie ferrée                                   | APS_2335C_ARB_SYS_T6211_PIM_100001_B  |
| 3                                       | Plans d'aménagement                                    |                                       |
|   | Plan d'aménagement - F20                               | APS_2335E_ARB_ARC_T5110_PLA_1000F20_B |
|   | Plan d'aménagement - F25                               | APS_2335E_ARB_ARC_T5110_PLA_1000F25_B |
|   | Plan d'aménagement - F30                               | APS_2335E_ARB_ARC_T5110_PLA_1000F30_B |
|   | Plan d'aménagement - F35                               | APS_2335E_ARB_ARC_T5110_PLA_1000F35_B |
|   | Plan d'aménagement - F40                               | APS_2335E_ARB_ARC_T5110_PLA_1000F40_B |
|   | Plan d'aménagement - F45                               | APS_2335E_ARB_ARC_T5110_PLA_1000F45_B |
|   | Plan d'aménagement - F50                               | APS_2335E_ARB_ARC_T5110_PLA_1000F50_B |
| 4                                       | Plans espaces verts                                    |                                       |
|   | Projet Paysager - F20                                  | APS_2335E_ARB_ARC_T5140_PLA_100F20_B  |
|   | Projet Paysager - F25                                  | APS_2335E_ARB_ARC_T5140_PLA_100F25_B  |
|   | Projet Paysager - F30                                  | APS_2335E_ARB_ARC_T5140_PLA_100F30_B  |
|   | Projet Paysager - F35                                  | APS_2335E_ARB_ARC_T5140_PLA_100F35_B  |
|   | Projet Paysager - F40                                  | APS_2335E_ARB_ARC_T5140_PLA_100F40_B  |
|   | Projet Paysager - F45                                  | APS_2335E_ARB_ARC_T5140_PLA_100F45_B  |
|   | Projet Paysager - F50                                  | APS_2335E_ARB_ARC_T5140_PLA_100F50_B  |
| 5                                       | Plan des émergences                                    |                                       |
|   | Emergences existantes                                  | APS_2335E_ARB_ARC_T0320_NOT_10001_A   |
| 6                                       | Déviations réseaux                                     |                                       |
|   | Réseaux existants - F20                                | APS_2335A_ARB_INF_Q4000_PRE_000F20_A  |
|   | Réseaux existants - F25                                | APS_2335A_ARB_INF_Q4000_PRE_000F25_A  |
|   | Réseaux existants - F30                                | APS_2335A_ARB_INF_Q4000_PRE_000F30_A  |
|   | Réseaux existants - F35                                | APS_2335A_ARB_INF_Q4000_PRE_000F35_A  |
|   | Réseaux existants - F40                                | APS_2335A_ARB_INF_Q4000_PRE_000F40_A  |
|   | Réseaux existants - F45                                | APS_2335A_ARB_INF_Q4000_PRE_000F45_A  |
|   | Réseaux existants - F50                                | APS_2335A_ARB_INF_Q4000_PRE_000F50_A  |
|   | Synthèse des réseaux - F20                             | APS_2335A_ARB_INF_T2160_PRE_000F20_A  |
|   | Synthèse des réseaux - F25                             | APS_2335A_ARB_INF_T2160_PRE_000F25_A  |
|   | Synthèse des réseaux - F30                             | APS_2335A_ARB_INF_T2160_PRE_000F30_A  |
|   | Synthèse des réseaux - F35                             | APS_2335A_ARB_INF_T2160_PRE_000F35_A  |
|   | Synthèse des réseaux - F40                             | APS_2335A_ARB_INF_T2160_PRE_000F40_A  |
|   | Synthèse des réseaux - F45                             | APS_2335A_ARB_INF_T2160_PRE_000F45_A  |
|   | Synthèse des réseaux - F50                             | APS_2335A_ARB_INF_T2160_PRE_000F50_A  |
| 7                                       | Coupes types voirie et réseaux                         |                                       |
|   | Coupe type réseaux Route d'Arlon                       | APS_2335A_ARB_INF_T2140_PTR_000001_B  |
|   | Plan de coupes Route d'Arlon                           | APS_2335A_ARB_INF_T3315_PRE_000001_B  |
| 8                                       | Coupes d'aménagement                                   |                                       |
|   | Coupes projet Tronçon Etoile-PE-CHL                    | APS_2335E_ARB_ARC_T5130_PCP_100001_B  |

Figure 25 : Synthèse des documents de l'APS Variante Mixte reprenant la nomenclature des documents et leur contenu, page 1/2, source : Groupement 2025

| Volume | Libellé   | Codification APS VF                  |
|--------|---|--------------------------------------|
| 9      | Ouvrages d'Art  |                                      |
|        | Tranchée couverte et trémies d'accès plan d'ensemble Vue en plan / Profil en long   | APS_2335D_ARB_INF_T4101_PSY_100001_C |
|        | Tranchée couverte et trémies d'accès plan d'ensemble Vue en plan / Coupes / Détails | APS_2335D_ARB_INF_T4101_PSY_100002_C |
|        | Tranchée couverte - Détail issue de secours   | APS_2335A_ARB_INF_T4101_PDT_100003_B |
| 10     | Plans de stations   |                                      |
|        | Plans de stations   | APS_2335E_ARB_ARC_T5200_PIM_100001_B |
| 11     | Sous-station et locaux en ligne   |                                      |
|        | SST & Local d'exploitation  | APS_2335D_ARB_INF_T4301_PSY_100002_A |
| 12     | Local technique   |                                      |
|        | Local technique des équipements tunnel  | APS_2335D_ARB_INF_T4301_PSY_100001_C |
| 13     | Carnet de détails multitubulaires   |                                      |
|        | Carnet de détails des multitubulaires et des chambres secteur Arlon                 | APS_2335A_ARB_INF_T0345_PDT_000001_A |
| 14     | Carnet de détails voie ferrée   |                                      |
|        | Carnet de coupes types voie ferrée  | APS_2335C_ARB_INF_T6100_PDT_100001_B |
|        | Carnet de détails voie ferrée   | APS_2335C_ARB_INF_T6100_PDT_100002_B |
| 15     | Plans HT-BT-Traction  |                                      |
|        | Plan implantation sous-station Faïencerie   | APS_2335C_ARB_SYS_T6300_PSY_100001_B |
|        | Schéma unifilaire traction  | APS_2335C_ARB_SYS_T6300_SCH_100001_A |
| 16     | Carnet de détails d'éclairage   |                                      |
|        | Carnet de détails d'éclairage   | APS_2335E_ARB_ARC_T3333_NOT_100001_A |
| 17     | Perspectives  |                                      |
|        | Perspective N° 1  | APS_2335E_ARB_ARC_T5200_PER_000001_A |
|        | Perspective N° 2  | APS_2335E_ARB_ARC_T5200_PER_000002_A |
|        | Perspective N° 3  | APS_2335E_ARB_ARC_T5200_PER_000003_A |
|        | Perspective N° 4  | APS_2335E_ARB_ARC_T5200_PER_000004_A |
|        | Perspective N° 5  | APS_2335E_ARB_ARC_T5200_PER_000005_A |

Figure 26 : Synthèse des documents de l'APS Variante Mixte reprenant la nomenclature des documents et leur contenu, page 2/2, source : Groupement 2025

#### Remarque 2.8 de l'avis MECB

*Le MECB demande de rajouter l'étude de faisabilité réalisée par Transamo S.A. en novembre 2021, pour des questions de complétude du dossier.*

Afin d'avoir un dossier complet, l'étude de faisabilité du tronçon Route d'Arlon réalisée par Transamo en novembre 2021 est présent en annexe 06. Il est à noter que l'étude de faisabilité reprend 2 tronçons : le tronçon Route d'Arlon appelé CHL et le tronçon Pafendall qui ne fait pas partie du présent projet soumis.

#### Remarque 2.9 de l'avis MECB et remarque de l'avis AEV

*Le MECB rappelle que pour le changement de matériel roulant une actualisation des autorisations du réseau existant sont nécessaire.*

Il est bien pris note par le maître d'ouvrage qu'une actualisation des autorisations du réseau existant avec l'ajout d'un tramway de 9 modules sera introduite.



Remarque 2.10 de l'avis MECB

*Dans l'avis scoping, il a été demandé au point 1.10 de considérer les effets cumulatifs du projet avec les réseaux existants. Le MECB demande une clarification sur les fréquences actuelles et futures de l'exploitation des tronçons.*

Les études des incidences acoustiques et vibratoires prennent bien en compte les effets cumulatifs du réseau de tramway existant et projeté à savoir pour la zone de Place de l'Etoile la situation actuelle du tramway et du trafic ainsi que le tramway projeté de la Route d'Arlon.

Aujourd'hui, les fréquences de passage du tramway aux heures de pointes ont été adaptés et mises à jour avec les différentes extensions projetées en 2030-2035, le schéma a été actualisé par Luxtram :

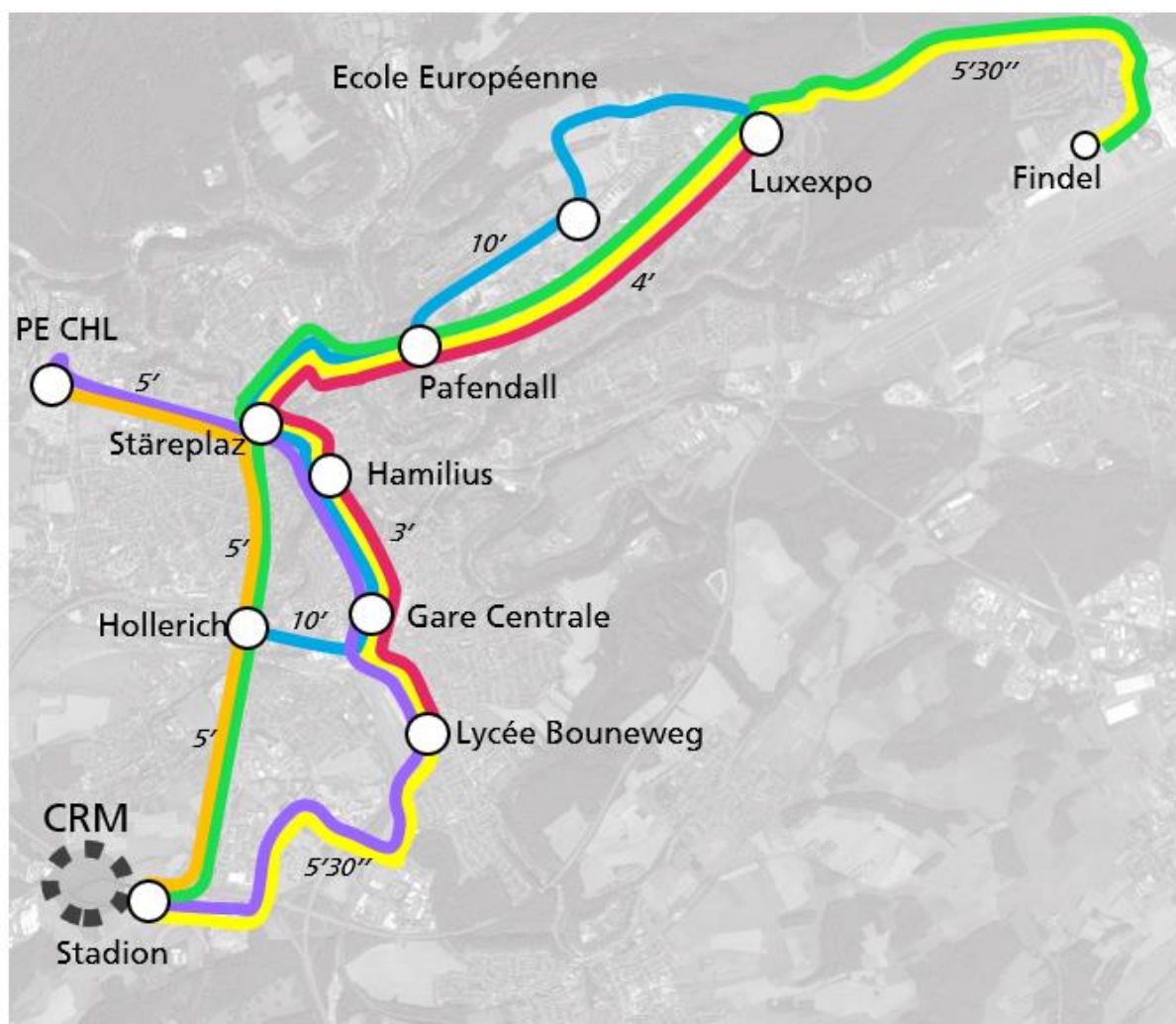


Figure 27 : Fréquence mise à jour de passage du tramway aux heures de pointes de la ligne de tramway à l'horizon 2030-2035.  
Source : Luxtram, 2025

| Ligne                                | Intervalle [Minutes] |
|--------------------------------------|----------------------|
| Stadion - Findel                     | 8                    |
| Stadion – Hollerich – PE CHL         | 10                   |
| Lycée Bouneweg - Luxexpo             | 10                   |
| Stadion – PE CHL                     | 10                   |
| Hollerich – Ecole Européenne Luxexpo | 10                   |
| Stadion - Findel                     | 10                   |

Figure 28 : Tableau des fréquences mise à jour de passage du tramway aux heures de pointes de la ligne de tramway à l'horizon 2030-2035. Source : Luxtram, 2025

On voit ainsi que les fréquences ont été adaptées notamment l'extension Route d'Arlon avec une fréquence de 5 minutes (initialement 4 minutes en 2022).

- Une 1ère ligne entre la station PE-CHL et la station Stadion passant par la Gare, avec une fréquence de 10 minutes
- Une 2nde ligne partant de la station PE-CHL en direction de Stadion et inversement passant par Hollerich, avec une fréquence de 10 minutes

Ainsi en superposant les 2 lignes, il est attendu une fréquence de 5 minutes sur le tronçon de la Route d'Arlon. Cependant, les infrastructures et les systèmes de l'extension Route d'Arlon ont été dimensionnés avec une fréquence de 4 minutes permettant par la suite de répondre à une augmentation de capacité qui pourrait y avoir avec une future éventuelle réalisation d'un itinéraire alternatif du Centre-Ville.

Avec la mise en service des différentes extensions à l'horizon 2035, les fréquences de passage du tramway augmentera en Centre-Ville passant à 3 minutes en heure de pointe (actuellement à 4 minutes) entre Pafendall et Lycée Bouneweg. Entre Luxexpo et Findel et entre Lycée Bouneweg et Stadion, la fréquence augmentera à 5 minutes 30s contre actuellement 8 minutes. Les autorisations de circulation des tramways seront mises à jour suivant les nouvelles fréquences projetées dans le cadre du réseau global.

## 2.3. Remarques spécifiques concernant les facteurs à analyser

### 2.3.1. Bien à protéger Population et santé humaine

#### Remarque 3.1.1 de l'avis du MECB et remarque de l'avis AEV

Le MECB mentionne qu'il est nécessaire d'identifier les sources des hypothèses et règlements dans l'étude acoustique réalisée par A-tech.

Pour l'étude sur les incidences acoustiques et vibratoires de 2024 présent dans l'annexe 05 du dossier EIE, l'ensemble de toutes les conditions de l'étude (méthodologie, hypothèses, mesures de bruit et vibrations) est bien repris et décrit dans ce rapport afin qu'il soit indépendant et évite des confusions par rapport au document de 2022 qui couvrait un périmètre plus large non soumis au présent dossier EIE. La référence à l'étude de 2022 est présentée ici uniquement pour indiquer que la méthode de calcul qui avait été considérée pour le trafic routier à cette époque (RLS90), a été conservée alors que, depuis, la méthode demandée est la RLS19. Cependant, dans le rapport complémentaire de la phase d'exploitation en annexe 05, la méthode de calcul du trafic routier a été repris avec la RLS19. Les résultats des calculs obtenus avec la RLS19 sont équivalents à ceux obtenus avec la RLS90. Le point du bâtiment 2 reste le seul point avec un dépassement des seuils.

#### Remarque 3.1.2 de l'avis MECB et remarque de l'avis AEV

*Le MECB note que certains points présentés dans l'étude acoustique sont à affiner, notamment pour les mesures de bruit réalisées dans les environs de la rue Pierre Federspiel, étant donné la proximité du CHL.*

Pour la zone de la rue Pierre Federspiel, l'étude est assez conservative en tenant compte des distances par rapport aux voies et sur base des mesures réalisées sur place : une pose de -20 dB est prévue (voir tableau des poses de voie figure 32).

La rue Pierre Federspiel est reprise dans l'étude des incidences acoustiques (cf. annexe 05) en zone 3 la norme 16. BImSchV d'application pour la phase d'exploitation. En effet, l'affectation des bâtiments à une zone particulière d'habitat doit être faite en fonction d'une évaluation combinant les affectations du PAG avec l'environnement sonore existant : ainsi, les hôpitaux ou maisons de repos ne sont pas systématiquement affectés par défaut aux critères les plus sévères, mais bien aux critères des zones dans lesquelles ils sont situés par leur exposition effective existante.

L'affectation de la zone a été faite sur base de la campagne de mesure de bruit qui y a été réalisée : le point de mesure 6 se trouvait juste en face de l'hôpital CHL (2, rue P. Federspiel). Les niveaux mesurés étaient LDEN = 66.6 dB(A), Lnight = 58.3 dB(A), LTag = 64.4 dB(A) et LNight = 57.1 dB(A) : ces niveaux correspondent bien aux objectifs de la « zone 3 » de la norme 16. BIm Sch V et ont été confirmé avec les cartes stratégiques de bruit.

| <b>Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV</b>                  |       |       |  |
|--|-------|-------|--|
|  | dB(A) |       |  |
|  | Tag   | Nacht |  |
| 1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen           | 57    | 47    | 1. Hôpitaux, Ecoles, Maisons de cures et Séniories                 |
| 2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten & Kleinsiedlungsgebieten | 59    | 49    | 2. zones résidentielles pures et générales, petites agglomérations |
| 3. in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten                 | 64    | 54    | 3. Zones centre ville, zones villageoises et mixtes                |
| 4. in Gewerbegebieten  | 69    | 59    | 4. Zones d'activités   |

Figure 29 : Tableau de la norme acoustique 16. BImSchV, source : A-Tech 2025

Pour la partie acoustique, seul le fond de la rue Federspiel avec la courbure du tracé tram, va être exposé à des niveaux de bruits supérieurs aux niveaux actuels tout en y restant raisonnables.

L'étude d'incidence sur les bruits en phase d'exploitation a été mis à jour avec l'intégration des bâtiments plus au Nord nommés C, D, E et F :



Figure 30 : Localisation des bâtiments dans l'étude des incidences acoustiques, source : A-Tech 2025

Les résultats des incidences de l'exploitation conservent un léger dépassement sur le bâtiment 2 uniquement. Les résultats au niveau des bâtiments C, D, E et F respectent les seuils. L'étude propose l'utilisation de graisseurs de voies qui pourraient y être envisagée pour le point 2, sinon des mesures spécifiques additionnelles pourraient y être appliqués (exemple : écrans bas).

Tableau 19 : Résultats synthétiques des incidences de l'exploitation du projet avec un tram de 56 m de long

| Niveaux spécifiques induits uniquement par les trams [dB(A) réf.20µPa] |       |    |          |       |           |       |                   |       |
|--|-------|----|----------|-------|-----------|-------|-------------------|-------|
| Situation  |       | N° | Actuelle |       | Référence |       | Projetée          |       |
| Critère  |       |    | Ligne T1 |       |           |       | Ligne T1 + projet |       |
| Tag  | Nacht |    | Tag      | Nacht | Tag       | Nacht | Tag               | Nacht |
| 64   | 54    | 2  | 19       | 11    | 20        | 13    | 62                | 56    |

| Projetée                                    |  |       |
|---|--|-------|
| Dépassement du critère<br>[dB(A) réf.20µPa] |  |       |
| Tag   |  | Nacht |
| 2   |  | 2     |

| Niveaux globaux (route + tram) [dB(A) réf.20µPa] |       |    |                         |       |           |       |                                     |       |
|--|-------|----|-------------------------|-------|-----------|-------|-------------------------------------|-------|
| Situation  |       | N° | Actuelle                |       | Référence |       | Projetée                            |       |
| Critère  |       |    | Route + Tram (Ligne T1) |       |           |       | Route + Tram<br>(Ligne T1 + projet) |       |
| Tag  | Nacht |    | Tag                     | Nacht | Tag       | Nacht | Tag                                 | Nacht |
| 64   | 54    | 2  | 57                      | 48    | 57        | 48    | 63                                  | 56    |

| Projetée  |  |       |
|---|--|-------|
| Incidences induites par le projet<br>(projet-référence) [dB(A) réf.20µPa] |  |       |
| Tag   |  | Nacht |
| 2   |  | 8     |

Figure 31 : Résultat des incidences de l'exploitation du projet, source : A-Tech 2025

Il est prévu d'utiliser des dispositifs de graissage du rail pour des courbes dont le rayon est inférieur à 100 mètres. Ils ont un premier rôle de protection contre l'usure du rail, et aussi, ils permettent de limiter les nuisances sonores dues au phénomène de crissement. Des dispositifs de graissage sont prévus au niveau de la courbe en sortie de trémie direction station CHL, et aussi au niveau de la dernière courbe avant l'entrée au terminus PE-CHL.

Par ailleurs, avec les résultats observés, les bâtiments 14, 15, A et B représentant les bâtiments de l'hôpital CHL ont des niveaux induits par le projet du tram variant entre 45 et 50 dB(A) en période de jour (LTag) et entre 39 et 44 dB(A) en période de nuit (LNacht). Les critères de la « zone 3 » (64 et 54dB(A)) sont donc bien respectés. Il convient de souligner que, même si y on applique les critères environnementaux applicables à la « zone 1 » (Hôpitaux, Ecoles, Maisons de cures et Séniores), ceux-ci seraient également bien respectés.

Au niveau de la place de l'Etoile, les rayons de courbure restent assez grands (rayon supérieur ou égale à 150m) et de longueurs limitées (longueur entre 1,89 et 12,15m) : l'impact sonore due à ces sections courbes y sera limité.

#### Remarques 3.1.3 à 3.1.4 de l'avis MECB et remarque de l'avis AEV

*Le MECB note que l'étude sur les effets vibratoires ne présente pas une analyse quantitative des effets vibratoires avec le voisinage et que l'évaluation des propositions concernant les types de dalles flottantes pour chaque section du tram devra se faire au plus tard au niveau de l'APD.*

À ce stade de l'étude, il n'était pas souhaitable de réaliser une analyse complète de chaque bâtiment et de chaque étage ni des propagations vibratoires dans le sol. Sur base des mesures en domaine public, des expériences sur d'autres sites comparables et à l'aide de bases de données, des préconisations préliminaires ont pu être faites et présentées dans l'étude des incidences acoustiques et vibratoires.

#### Remarque 3.1.5 de l'avis MECB et remarque de l'avis AEV

*Le MECB note que la position exacte de chaque type de vois pour amortir les vibrations doit être précisée au plus tard dans l'APD.*

Les différents types de pose sont précisées dans la figure ci-dessous :

| Zones   | Tronçon / Secteur | IS / Station | Pk Ligne début [m] | Pk Ligne fin [m] | Pm IS début [m] | Pm IS fin [m] | L [m]  | Mesure anti-vibratiles au niveau du type de pose du rail prévue (arrêté Nr 85874) |
|---|-------------------|--------------|--------------------|------------------|-----------------|---------------|--------|---|
| Débranchement ligne existante                     | ARB               | IS13         | 0                  | 36,92            | 545,14          | 582,06        | 36,92  | -20 db  |
|   | ARB               | IS13         | 36,92              | 84,2             | 582,06          | 629,34        | 47,28  | -8 db   |
| Station Etoile<br>Projets Place de l'Etoile       | ARB               | IS13         | 84,2               | 141,94           | 629,34          | 687,08        | 57,74  | -20 db  |
|   | ARB               | ISO1         | 141,94             | 329,39           | 0               | 187,45        | 187,45 | -20 db  |
| Devant le bâtiment 26 route d'Arlon               | ARB               | ISO1         | 329,39             | 357,16           | 187,45          | 215,22        | 27,77  | -8 db   |
|   | ARB               | ISO1         | 357,16             | 434,76           | 215,22          | 292,82        | 77,6   | -20 db  |
| Devant le bâtiment 30a route d'Arlon              | ARB               | ISO1         | 434,76             | 461              | 292,82          | 319,06        | 26,24  | -8 db   |
|   | ARB               | ISO1         | 461                | 492,81           | 319,06          | 350,87        | 31,81  | -20 db  |
| Devant les bâtiments 50 et 52 route d'Arlon       | ARB               | ISO1         | 492,81             | 503,1            | 350,87          | 361,16        | 10,29  | -8 db   |
|   | ARB               | ISO1         | 503,1              | 559,82           | 361,16          | 417,88        | 56,72  | Pose classique  |
| Station Wunnquartier stade<br>Trémie Wunnquartier | ARB               | ISO1         | 559,82             | 569,82           | 417,88          | 427,88        | 10     | -8 db   |
|   | ARB               | ISO1         | 569,82             | 652,49           | 427,88          | 510,55        | 82,67  | -20 db  |
| Tranchée couverte<br>Trémie CHL                   | ARB               | ISO1         | 652,49             | 662,16           | 510,55          | 520,22        | 9,67   | -8 db   |
|   | ARB               | ISO1         | 662,16             | 759,46           | 520,22          | 617,52        | 97,3   | Pose classique  |
| Station CHL                                       | ARB               | ISO2         | 759,46             | 790,83           | 0               | 31,37         | 31,37  | Pose classique  |
|   | ARB               | ISO2         | 790,83             | 804,25           | 31,37           | 44,79         | 13,42  | -8 db   |
| Station Pôle d'échange CHL                        | ARB               | ISO2         | 804,25             | 1585,37          | 44,79           | 825,91        | 781,12 | Dalle flottante spéciale  |
|   | ARB               | ISO2         | 1585,37            | 1598,96          | 825,91          | 839,5         | 13,59  | Dalle flottante spéciale  |
|   | ARB               | ISO2         | 1598,96            | 1666,16          | 839,5           | 906,7         | 67,2   | -20 db  |
|   | ARB               | ISO2         | 1666,16            | 1720,37          | 906,7           | 960,91        | 54,21  | -20 db  |
|   | ARB               | ISO3         | 1720,37            | 1866,67          | 0               | 146,3         | 146,3  | -20 db  |
|   | ARB               | ISO3         | 1866,67            | 1957,67          | 146,3           | 237,3         | 91     | -20 db  |
|   | ARB               | ISO3         | 1957,67            | 1998,78          | 237,3           | 278,41        | 41,11  | -20 db  |
|   | ARB               | arrière gare | 1998,78            | 2138,78          | 0               | 140           | 140    | -20 db  |

Figure 32 : Tableau type de pose de voie, source : Groupement 2025

Pour le tunnel, une pose spéciale en dalle flottante anti-vibratile est préconisée. Les suspensions par bandes ou plots sont privilégiées dans les systèmes masse-ressort intégrant des éléments en béton préfabriqué. En comparaison avec les suspensions surfaciques -20 dB (tapis), celles par bandes permettent d'atteindre des fréquences propres de la superstructure inférieures à 30 Hz. Les suspensions ponctuelles par plots offrent les fréquences propres les plus basses, garantissant ainsi une isolation extrêmement efficace contre les bruits solidiens.

## 2.3.2. Bien à protéger Terre et sol

### Remarque 3.3.1 de l'avis MECB et remarque de l'avis AEV

*Le MECB demande de présenter au plus tard dans l'APD un bilan des masses avec une définition des critères de réutilisation, ainsi qu'une indication des zones de stockage.*

Pour préciser le volume de terre excavé et les possibilités de réutilisation sur site ou la nécessité d'évacuation, Fondasol a transmis en date du 15 avril 2025 (cf. annexe 07) un rapport complémentaire précisant les estimatifs des volumes pollués.



| Matériaux contaminés |      | Epaisseur (m) | Surface (m²) | Volume (m³) | Densité | Masses (To) | Marge sécurité (10%) | Total (To) | Filière |
|----------------------|------|---------------|--------------|-------------|---------|-------------|----------------------|------------|---------|
| Remblais             | SC2  | 0.7           | 5250         | 3675        | 2       | 7350        | 8085                 | 56980      | DKI     |
|                      | SC4  | 0.9           | 3062.5       | 2756.25     | 2       | 5513        | 6064                 |            |         |
|                      | SC5  | 4             | 2275         | 9100        | 2       | 18200       | 20020                |            |         |
|                      | SC8  | 1.9           | 1750         | 3325        | 2       | 6650        | 7315                 |            |         |
|                      | SC9  | 0.9           | 2537.5       | 2283.75     | 2       | 4568        | 5024                 |            |         |
|                      | SC10 | 0.6           | 1662.5       | 997.5       | 2       | 1995        | 2195                 |            |         |
|                      | SC11 | 0.7           | 2275         | 1592.5      | 2       | 3185        | 3504                 |            |         |
|                      | SC13 | 0.8           | 2712.5       | 2170        | 2       | 4340        | 4774                 |            |         |

Figure 33 : Volume des terres pollués, source : Rapport Fondasol 2022

Il y a un total d'environ **26.000 m³** de terres polluées. Un commodo est donc nécessaire (> 300m³).

- Aucun échantillon d'enrobé ne dépasse le seuil de 150 mg/kg en HAP1-16 ; les enrobés peuvent être recyclés localement, à condition de fraiser séparément la couche de roulement.
- 8 sondages sur 15 révèlent des remblais dépassant les seuils pour mise en décharge de type B (HC C10-C40 et/ou HAP1-16), soit 50 % du tronçon.
- En cas d'évacuation, les matériaux dépassant les seuils ne pourront pas être mis en décharge au Luxembourg et devront être envoyés en filière agréée à l'étranger ; une analyse LAGA98 est requise pour l'Allemagne par tranche de 1 000 tonnes.
- Les remblais dépassant les seuils de type B mais avec HAP1-16 < 150 mg/kg pourront être réutilisés comme matériaux routiers après traitement à froid sans liant, si leurs propriétés géotechniques sont adaptées.

| Orientation   | Surface (m²) | Volume (m³) | SC associés                     |
|---|--------------|-------------|---------------------------------|
| Réemploi possible en matériaux routiers par traitement à froid avec liant | 17 237,5     | 20 291,25   | SC2, SC4, SC5, SC10, SC11, SC13 |
| Évacuation (DKI) -> En Allemagne  | 4 287,5      | 5 608,75    | SC8, SC9                        |

Figure 34 : Tableau des terres pollués suivant leur orientation, source : Groupement 2025

Pour le réemploi, cela dépendra par contre du type de couches de terres rencontrés :

- **Argiles** : Faible portance, plastique → peu adaptée aux remblais ou structures routières
- **Marnes** : Selon leur cohésion et portance, mais souvent faible stabilité et difficile à traiter
- **Remblais sablo-gréseux** : Très bon potentiel routier, bon comportement mécanique si granulaires
- **Grès** : Roche dure, très bon matériau de réemploi après concassage ou traitement mécanique. Toutefois, ce type de traitement n'est pas envisagé sur le site du projet en raison des nuisances qu'il produit, incompatibles avec un milieu urbain. Ce matériau pourra toutefois être dirigé vers une filière de revalorisation en vue d'un réemploi sur d'autres projets au Luxembourg.

Afin de déterminer les besoins en surface de stockage des matériaux de déblai, l'analyse est réalisée sur le tronçon correspondant à la tranchée couverte qui sera réalisée en première phase des travaux et qui présente des volumes de déblais beaucoup plus importants que le secteur du tramway avec une insertion 'en surface'.

Le volume total de terres à excaver pour la réalisation de cette tranchée correspond à environ 85 000 m<sup>3</sup>. Le tableau ci-après reprend les volumes estimés pour chaque type de sol rencontrés, ainsi que les possibilités de réemploi.

Les surfaces de stockage nécessaires correspondantes sont calculées avec l'hypothèse d'un coefficient de foisonnement de 1,3 et une hauteur de stockage limitée à 3 mètres.

| Couches de sol             | Volume excavé estimé   | Possibilité de réemploi                                   | Surface de stockage nécessaire |
|----------------------------|------------------------|---|--------------------------------|
| Argile                     | ~12 500 m <sup>3</sup> | Faible – A évacuer  | ~6 000 m <sup>2</sup>          |
| Marne calcaire de Strassen | ~7 750 m <sup>3</sup>  | Faible – A évacuer  | ~3 500 m <sup>2</sup>          |
| Remblai sablo-gréseux      | ~18 000 m <sup>3</sup> | Réemploi possible dans le cadre du projet                 | ~8 000 m <sup>2</sup>          |
| Grès de Luxembourg         | ~43 000 m <sup>3</sup> | Réemploi possible après concassage (hors cadre du projet) | ~19 000 m <sup>2</sup>         |

Figure 35 : Tableau avec indication des surfaces de stockage suivant le type de sol, source : Groupement 2025

La surface minimum strictement nécessaire est estimée à environ 8 000m<sup>2</sup>, correspondant au volume de 'Remblai sablo-gréseux', dont les propriétés mécaniques sont propices à réemploi dans le cadre du projet. Une partie de ce matériau est par ailleurs concernée par le risque de pollution et devra donc faire l'objet d'analyses spécifiques avant de déterminer les possibilités de réemploi ou la nécessité d'évacuation en filières spécifiques.

Les besoins en surfaces présentés *en bleu* sont fournis à titre indicatif, car supposent que la totalité des déblais excavés sont entre-stockés avant leur évacuation. Afin de permettre un entre-stockage partiel de ces matériaux non-réutilisable et s'assurer de l'absence de pollution, il est toutefois raisonnable de prévoir une surface de l'ordre de 20% de la surface totale, soit environ 6 000m<sup>2</sup>.

Le besoin en surface de stockage pour les matériaux de déblai est ainsi évalué à 14 000 m<sup>2</sup>.

En fonction des surfaces de stockages disponibles, complémentaires aux 14 000m<sup>2</sup> décrits ci-dessus, celles-ci pourront donc valorisées pour permettre un entre-stockage plus important des matériaux avant évacuation, et ainsi offrir plus de flexibilité dans l'organisation du chantier et des transports vers les décharges.

A ce stade du projet, les zones de stockage identifiées ont une surface totale d'environ 30 000m<sup>2</sup>. A l'heure actuelle, ces zones sont identifiées comme zones potentielles et seront à confirmer avec les différents interlocuteurs durant la phase APD et la phase de préparation des marchés travaux.



- Au niveau du projet Wunnquartier Stade suivant l'avancement du projet, cette zone potentielle sera à coordonner avec les responsables de ce projet.



Figure 36 : Schéma zone de stockage éventuelle au niveau du Stade, source Groupement 2025

- La zone de stockage dans la nouvelle rue d'Ostende avant de faire le déplacement de la rue. Une coordination avec la Ville de Luxembourg devra se faire.



Figure 37 : Schéma zone de stockage éventuelle sur la future rue d'Ostende, source : Groupement 2024

- La zone de stockage dans le futur boulevard de Merl



Figure 38 : Schéma zone de stockage éventuelle au niveau du futur boulevard de Merl, source : Groupement 2024

Ce qui ne pourra pas être réutilisé (couche pas adaptée) devra :

- Pour les terres polluées (reprises dans le tableau ci-dessus) : être évacuées en ISDI en France (ou Allemagne) car les seuils des décharges de type B au Luxembourg sont dépassés.
- Pour les terres saines/non-polluées : Une partie pourra être mis en décharge type A / B au Luxembourg ou alors évacuation en ISDI en France.

| Sondage | HC C10–C40<br>(mg/kg) | HAP1–16<br>(mg/kg) | Destination si non réemploi |
|---------|-----------------------|--------------------|-----------------------------|
| SC1     | 46.8                  | 4.6                | ✓ Type A LU                 |
| SC3     | 197                   | 2.7                | ✓ Type A LU                 |
| SC6     | 114                   | 0.82               | ✓ Type A LU                 |
| SC7     | 61                    | 0.57               | ✓ Type A LU                 |
| SC12    | 350                   | 12                 | ⚠ Type B LU                 |





|      |     |    |  |
|------|-----|----|--|
| SC14 | 442 | 24 |  Type B LU   |
| SC15 | 620 | 38 |  ISDI France |

Figure 39 : Tableau récapitulatif de l'évacuation des terres ne pouvant pas être réemployé, source : Groupement

### Remarque 3.3.2 de l'avis MECB et remarque de l'avis AEV

*Le MECB confirme que pour les sites contaminés ou susceptibles de l'être, une concertation avec l'AEV est nécessaire.*

Le rapport EIE explique à la page 139 que le tracé se situe en grande partie en dehors des surfaces contaminées ou suspectées de l'être. Des sites contaminés ou suspectés de l'être sont ponctuellement touchés aux abords de la route d'Arlon.

Dans de tels cas, les surfaces suspectées d'être contaminées doivent généralement être examinées en concertation avec le service des sites pollués et cessation d'activités et, le cas échéant, assainies ou isolées avant toute construction prévue.

Les pages 158 et 159 du rapport mentionnent également la mesure relative à la gestion des sites suspectés d'être contaminés. La mesure sera intégrée dans l'APD.

En amont de la phase de construction, une concertation avec le service des sites pollués et cessation d'activités est prévu.

### **2.3.3. Bien à protéger Eau**

#### Remarque 3.4.1 de l'avis du MECB et remarque de l'avis AGE

*Le MECB fait remarquer que l'APD devra s'exprimer sur la présence ou non d'une nappe phréatique aux profondeurs maximales des interventions.*

Bien que n'ayant pas permis d'identifier la présence d'une nappe, les sondages ont été réalisés sur une profondeur maximum de 12 mètres. La dalle inférieure de la tranchée couverte est à une profondeur de 10 m, il n'y a pas de risque de ce côté de croiser la nappe phréatique, contrairement aux pieux forés tubés des parois parisiennes de la tranchée couverte qui atteignent la profondeur maximale de 16 mètres.

Par expérience et sondages à proximité, Fondasol a précisé que certes, le grès de Luxembourg est reconnu comme aquifère ; toutefois la nappe est plutôt présente au niveau de la base de la couche, au-dessus des marnes d'Elvange qui constituent un substratum imperméable pour la nappe.

Dans le projet du tronçon Route d'Arlon, l'ouvrage est plutôt situé en partie supérieure des grès, voire carrément dans les marnes et calcaires de Strassen qui les surplombent. Vu la puissance de la couche de grès de Luxembourg, il est absolument impossible de rencontrer la nappe aux profondeurs prévues.

Les sondages Fondasol ont en effet systématiquement confirmé l'absence de nappe jusqu'à des profondeurs de 12 mètres. La seule eau qui circule dans le terrain correspond à des eaux d'infiltration qui trouvent leur chemin à différentes profondeurs, dans les sols de surface, dans les litages des marnes et calcaires de Strassen, et dans les fractures du grès. La présence d'eaux d'infiltration a été prise en

compte dans la conception de la tranchée couverte avec la conduite d'assainissement présente en-dessous de la voie ferrée.

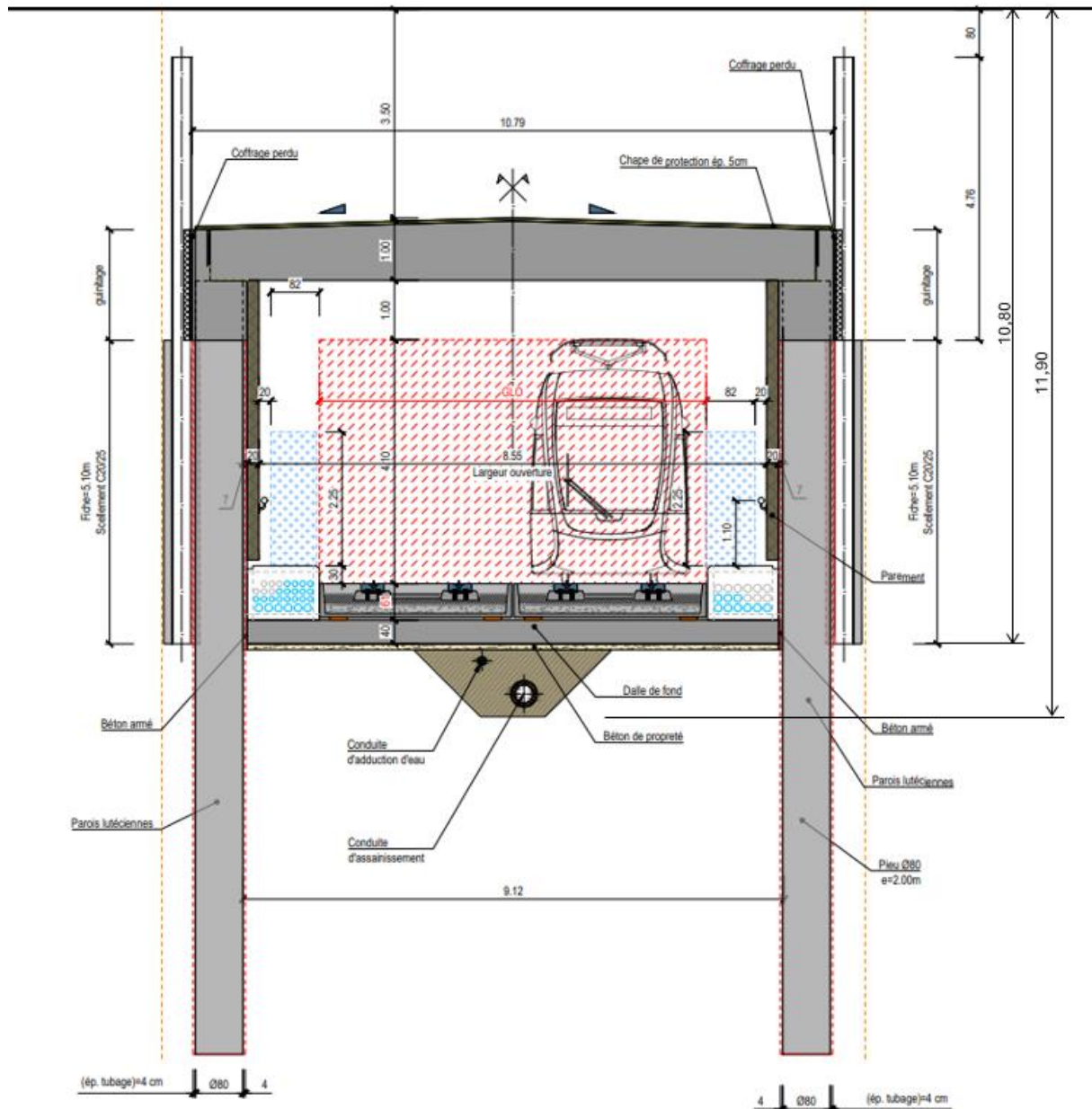


Figure 40 : Coupe type de la tranchée couverte avec la conduite d'assainissement sous la dalle de la tranchée couverte pour récupérer les eaux d'infiltration, source : Groupement 2025

Remarque 3.4.2 de l'avis du MECB et remarque de l'avis AGE

Le MECB demande d'ajouter les plans des réseaux projetés dans l'APD.

Les réseaux projetés dans le cadre du projet du tronçon Route d'Arlon sont repris en annexe 08.

Remarque 3.4.3 de l'avis du MECB et remarque de l'avis AGE

*Le MECB demande de lister les produits utilisés pour la maintenance des rails, l'entretien spécifiques et l'arrosage.*

Au niveau des dispositifs de graissage du rail, une armoire technique contient les réserves de produit lubrifiant. Le lubrifiant utilisé par Luxtram pour joue de roulement est le KUB 1 K-30 de chez Moklansa. La fiche technique est présente en annexe 09. En dehors de ces zones, aucun produit d'entretien spécifique n'est utilisé pour l'entretien du rail.

## 2.3.4. Bien à protéger Air et Climat

Remarque 3.5.1 de l'avis MECB

*Le MECB apprécierait plus d'informations à la consommation et aux sources de l'énergie électrique utilisé.*

Comme indiqué dans le rapport EIE, la consommation réelle moyenne relevée par kilomètre parcouru pour une rame est d'environ 10 kWh.

Les intervalles à considérer sont les suivants :

| Jour                  | Période |       | Fréquence sur le tronc commun | Fréquence sur les extrémités |
|-----------------------|---------|-------|-------------------------------|------------------------------|
|                       | début   | fin   |                               |                              |
| Lundi-Vendredi        | 04:30   | 06:30 | 5                             | 10                           |
|                       | 06:30   | 09:30 | 3                             | 6                            |
|                       | 09:30   | 16:00 | 4                             | 8                            |
|                       | 16:00   | 19:30 | 3                             | 6                            |
|                       | 19:30   | 21:00 | 5                             | 10                           |
|                       | 21:00   | 00:30 | 7,5                           | 15                           |
| Samedi                | 04:30   | 08:00 | 15                            | 15                           |
|                       | 08:00   | 19:00 | 8                             | 8                            |
|                       | 19:00   | 01:30 | 15                            | 15                           |
| Dimanche / Jour férié | 06:00   | 00:00 | 15                            | 15                           |

Figure 41 : Horaires et fréquences de passage du tramway sur le réseau existant

Le calcul donne une consommation annuelle par les rames de 1,93 GWh, auquel il faut ajouter 1 GWh de consommation par les installations fixes.

Luxtram possède actuellement un contrat d'énergie dont le fournisseur s'engage à ce que l'énergie fournie soit d'origine renouvelable. Sur l'année 2025, l'énergie est et sera 100% de source hydraulique. Luxtram a la volonté de continuer dans cette direction avec le développement du réseau de tramway.

Les certificats d'origine de l'électricité des années 2023 et 2024 sont présents en annexe 10.





qui seront positionnés à une orientation de 0° (ne diffusant pas de lumière au-dessus de l'horizontal) dont les photométries proposées par le fabricant permettent de diffuser la lumière de manière précise sur la voie à éclairer.

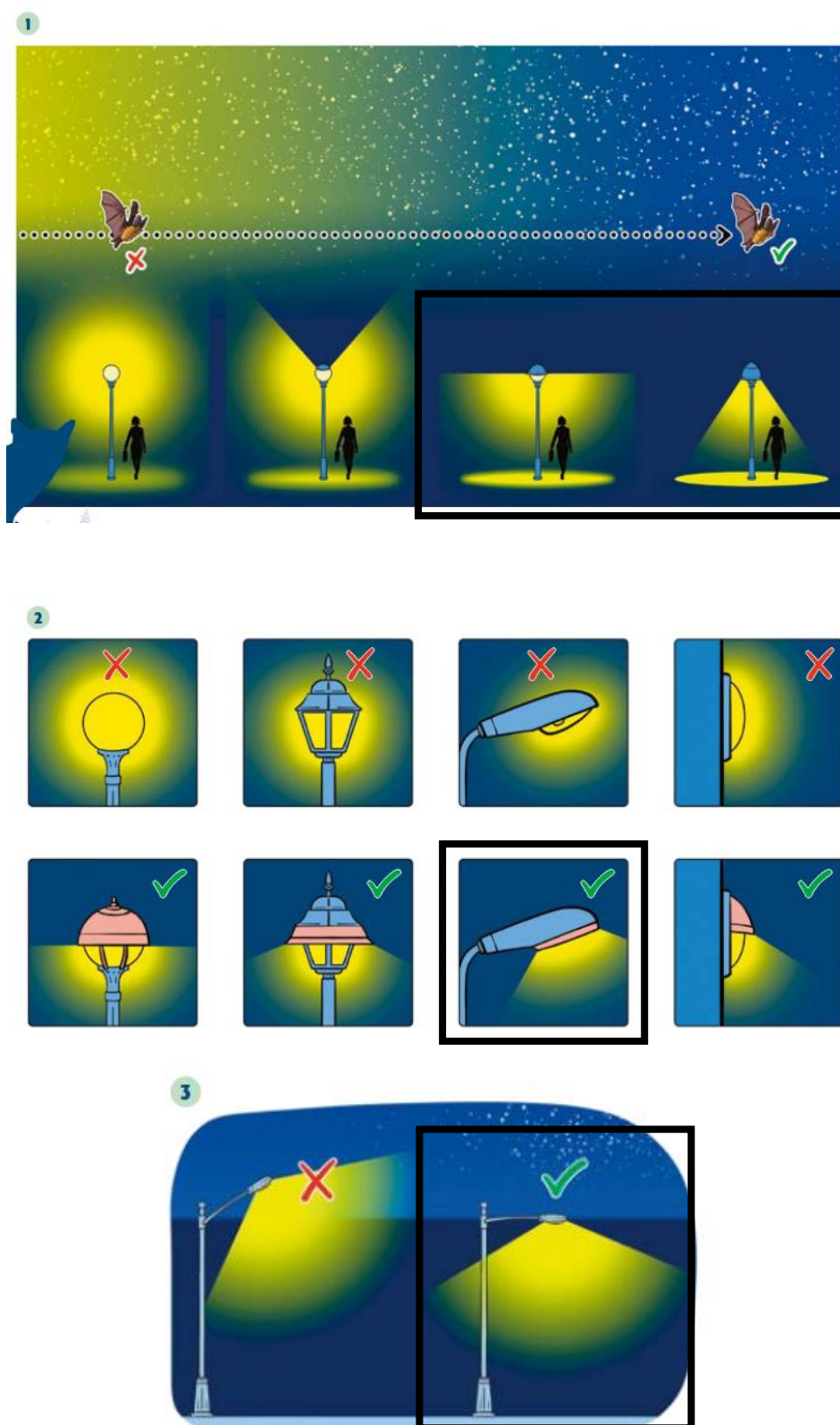


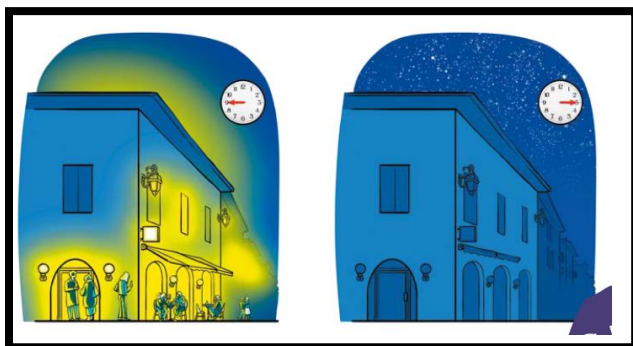
Figure 43 : Schémas indication des lampadaires prévus dans le projet Route d'Arlon, source : Groupement 2025

Le matériel est proposé avec l'intégration de modules Zhaga permettant le contrôle et la gestion de chaque point lumineux sur une programmation autonome. Grâce à ce système, il est possible de gérer l'éclairage de manière flexible et centralisé, en adaptant l'intensité lumineuse selon les besoins et les horaires, sans intervention physique sur place et en fonction des horaires.

Dans l'APD, nous prévoyons des détecteurs de présence permettant des abaissements importants de l'éclairage lorsque personne n'est présent, ceci limitant le phénomène de gêne de l'éclairage public pour les chiroptères.

Ce dispositif de détection sera intégré sur les mâts piétons de la rue d'Ostende.

#### Gestion des niveaux en fonction du moment de la nuit :



#### Radar de détection pour allumer uniquement en cas de passage :



Figure 44 : Schémas indication des possibilités de gestion des lampadaires : gestion des niveaux en fonction du moment de la nuit et radar de détection pour allumer en cas de passage, source : Groupement 2025

Une température de couleur standard de 2700 K constitue une source lumineuse en limite du « néfaste mais aux impacts plus modérés » selon le guide de pollution lumineuse de mai 2021.

La température initialement prévue de 3000 K a été modifiée sur l'ensemble de la Route d'Arlon afin d'avoir une couleur de 2700 K conforme au guide.

## 2.4. Demandes complémentaires issues des avis des administrations

### 2.4.1. Administration de l'environnement

#### Changement de matériel roulant

*L'AEV fait remarquer que le changement de matériel roulant entraînera une modification du réseau déjà autorisé.*

Voir les réponses apportées à la remarque 2.9 de l'avis du MECB, chapitre 2.2 de la note complémentaire.

#### Hypothèses et règlements dans l'étude acoustique

*L'AEV mentionne qu'il est nécessaire d'identifier les sources des hypothèses et règlements dans l'étude acoustique réalisée par A-tech.*

Voir les réponses apportées à la remarque 3.1.1 de l'avis du MECB, chapitre 2.3.1 de la note complémentaire.

#### Analyse quantitative des effets de la phase de construction

*L'AEV fait remarquer qu'une analyse quantitative des effets de la phase de construction n'a pas été réalisée.*

Voir les réponses apportées dans les remarques 3.1.2 de l'avis du MECB, chapitre 2.3.1 de la note complémentaire.

#### Qualité de l'environnement sonore à respecter (Rue Pierre Federspiel et Place de l'Etoile)

*L'AEV fait remarquer que l'étude propose de ne pas faire de distinction en ce qui concerne la qualité de l'environnement sonore à respecter sur toute la zone d'étude analysée, notamment dans les environs de la rue Pierre Federspiel et au nord de la Place de l'Etoile.*

Voir les réponses apportées dans les remarques 2.3 et 3.1 à 3.4 de l'avis du MECB, chapitre 2.2 et 2.3.1 de la note complémentaire.

#### Erreur matérielle figure 75

*L'AEV fait remarquer qu'une erreur matérielle s'est glissée dans l'intitulé de la figure 75.*

L'intitulé de la figure 75 doit être remplacée par la légende suivante :

Dépassements pour les points d'immission 2, 51 et 52 en tenant compte d'une exploitation du projet avec un tram de 56 m. Source : Atech, 2024

### Hypothèses de modification des trafics routiers et bus dans la modélisation de l'étude acoustique

*L'AEV fait remarquer que les résultats de l'étude acoustique sont basés sur des modélisations avec des trafics routiers et de bus inchangés par rapport à la situation actuelle et que ces trafics tendront à se réduire, bien que l'étude de bruit relative à la place de l'Étoile ne prévoie pas de réduction des nuisances sonores existantes.*

La mise à disposition d'une ligne de tramway avec une bonne fréquence ainsi qu'une piste cyclable continue dans une zone fortement urbanisée favorise le passage du transport individuel motorisé aux transports en commun et modes doux. De nombreuses formes de transport convergent vers le hub de la Place de l'Etoile. Les projets de construction de logements et de services entraîneront une densification supplémentaire des surfaces. Par conséquent, aucune amélioration des nuisances sonores dues au trafic ne peut être prévue à l'heure actuelle pour la Place de l'Etoile.

### Analyse quantitative des effets vibratoires

*L'AEV fait remarquer que l'étude ne présente pas une analyse quantitative des effets vibratoires sur le voisinage du projet*

Voir les réponses apportées dans les remarques 3.1.3 à 3.1.5 de l'avis du MECB, chapitre 2.3.1 de la note complémentaire.

### Vitesse de la section tunnel

*L'AEV demande de clarifier la vitesse maximale dans la partie du tunnel et d'évaluer les conséquences acoustiques et vibratoires.*

Voir les réponses apportées dans la remarque 2.6 de l'avis du MECB, chapitre 2.2 de la note complémentaire.

### Types de dalles flottantes pour chaque section

*L'AEV fait remarquer qu'il est nécessaire d'évaluer les propositions concernant les types de dalles flottantes pour chaque section du tram.*

Voir les réponses apportées dans la remarque 3.1.5 de l'avis du MECB, chapitre 2.3.1 de la note complémentaire.

### Bilan des masses

*L'AEV fait remarquer qu'un bilan des masses précis avec une définition des critères de réutilisation ainsi qu'une indication des zones de stockage prévues sont à fournir dans la phase APD.*

Voir les réponses apportées dans la remarque 3.3.1 de l'avis du MECB, chapitre 2.3.2 de la note complémentaire.

### Sites contaminés

*L'AEV confirme que pour les sites contaminés ou susceptibles de l'être, une concertation avec l'AEV est nécessaire*

Voir les réponses apportées dans la remarque 3.3.2 de l'avis du MECB, chapitre 2.3.2 de la note complémentaire.

## **2.4.2. Administration de de la gestion de l'eau AGE**

### 1. Volet eaux souterraines et eau potable

#### Nappe d'eau souterraine

*L'AGE fait remarquer que pour le dossier APD une prise de position est à fournir sur la présence ou non d'une nappe d'eau souterraine aux profondeurs maximales.*

Voir les réponses apportées dans la remarque 3.4.1 de l'avis du MECB, chapitre 2.3.3 de la note complémentaire.

### 2. Volet eaux de surface, zones inondables et crues subites

#### Plan de gestion

*L'AGE fait remarquer qu'il est nécessaire de disposer d'un plan de gestion durable, intégral et préventif des risques liés aux fortes précipitations, et de prévoir un système d'assainissement avec des rétentions suffisantes pour évacuer les eaux de fortes pluies.*

Le système d'assainissement de la plateforme tramway et de la voirie reconduit les eaux pluviales vers le réseau d'eau pluvial projeté. Lors de la présence de fosses d'arbre avec les alignements d'arbre continues, les eaux du trottoir et de la piste cyclable se rejette dans les fosses permettant l'infiltration de l'eau. Par ailleurs, lors des concertations avec le projet Silver Etoile des bassins de rétention sont prévus dans leur projet. Les eaux de surface de la Route d'Arlon sont reprises dans le calcul du volume des bassins :

- Bassin principal d'environ 670 m<sup>3</sup>
- Bassin secondaire d'environ 60 m<sup>3</sup>

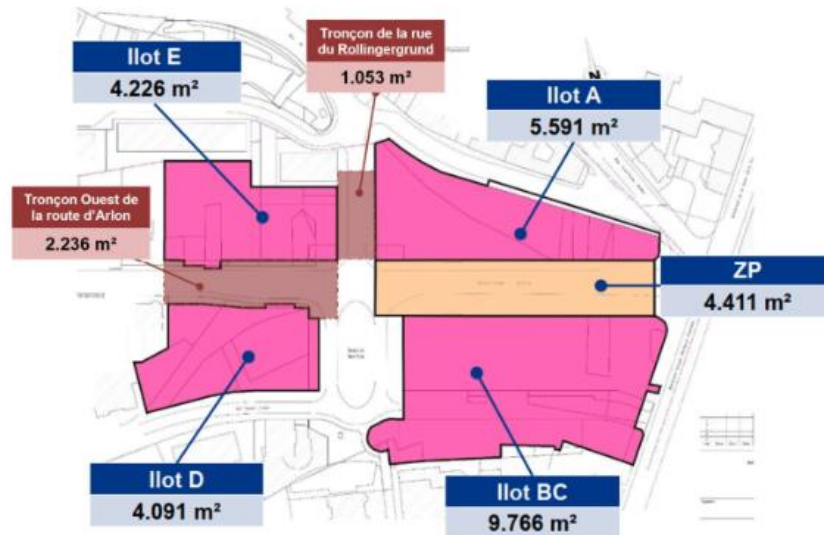


Figure 2: **Délimitation des surfaces tributaires des bassins de rétention du PAP "Place de l'Étoile"**  
- version actualisée de mars 2021 -

Figure 45 : Délimitation des surfaces tributaires des bassins de rétention, source : Groupement 2025

### Réseaux projetés

L'AGE fait remarquer qu'il y a lieu d'ajouter dans le dossier APD les plans des réseaux projetés concernant l'évacuation des eaux pluviales

Voir les réponses apportées dans la remarque 3.4.2 de l'avis du MECB, chapitre 2.3.3 de la note complémentaire.

### 3. Volet assainissement

#### Plans de principe de l'assainissement

L'AGE fait remarquer que des plans de principe de l'assainissement de la voie et du tunnel devront faire partie intégrante du dossier APD.

Les plans d'assainissement du tunnel et de détails de la voie ferrée sont repris en annexe 11.

#### Produits utilisés pour la maintenance

L'AGE demande de lister les produits utilisés pour la maintenance des rails, l'entretien spécifiques et l'arrosage.

Voir les réponses apportées dans la remarque 3.4.3 de l'avis du MECB, chapitre 2.3.3 de la note complémentaire.



### 2.4.3. Ministère de la santé

#### Choix de la palette végétal

*Le ministère confirme que le concept de végétalisation prévoit des haies et des arbres indigènes avec peu d'entretien. Le ministère souhaite que le choix se porte sur des essences à faible potentiel allergisant.*

Pour répondre aux enjeux de biodiversité, le projet possède différentes essences variées d'arbres résistants et adaptés aux climats chauds qui de fait, ne sont pas sujet à la sécheresse, dans le but de leur assurer un bon cycle de vie et une bonne résistance en vue du changement climatique.

Des espaces végétalisés accompagnent l'ensemble du tracé et des voiries. Ces bandes plantées de différentes espèces herbacées, sont laissées à leurs libres développements avec peu d'entretien, ce qui est favorable à l'accueil de petites faunes. Sur la route d'Arlon, un double alignement renforce cette continuité écologique avec une présence visuelle tout au long de la route.

Les essences choisies sont des essences déjà présentes sur site comme des tilleuls. Des arbres comme le *Corylus Columna*, le *Quercus castaneifolia*, le *Tilia Cordata*, et des *Acers platanoides* sont proposés pour accompagner les espaces piétons.

Il est important de noter que toutes les espèces de tilleuls ne sont pas allergisantes.

Les choix de ces essences / variétés sont présents en annexe 12 et ont été confirmés par le service Parcs VDL et le service entretien des arbres de P&CH.

Le projet d'aménagement vise à valoriser la gestion des eaux pluviales. Lorsque des espaces verts, existants ou prévus, bordent les cheminements doux, le profil en long a été conçu de manière à diriger les eaux de ruissellement des surfaces piétonnes vers ces zones végétalisées.

Entre le trottoir et la piste cyclable, lorsqu'il y a des arbres plantés, un caniveau en granit est placé pour récolter les eaux de pluie et les acheminer vers les fosses de plantation. Ce système a pour objectif de garantir un arrosage naturel suffisant pour les arbres plantés dans les secteurs minéralisés. Ainsi, il n'y a pas besoin d'arroser les différentes essences prévues.

Les fosses terre-pierre sont continues, offrant ainsi des volumes généreux pour les racines tout en facilitant la rétention et l'infiltration des eaux pluviales.

Le principe de récupération des eaux pluviales a été vu en concertation avec le service Parcs VDL et le service entretien des arbres de P&Ch.

#### Végétalisation des abris sur la ligne de tram

*Le ministère souhaite que le projet étudie la possibilité de toit végétalisé sur les abris en station.*

Cette option intéressante sera étudiée par la suite des études.

#### Nouvelles normes en termes de qualité de l'air

*Le ministère souhaite d'utiliser autant que possible les nouvelles normes révisées pour 2030 et des valeurs guides de l'OMS pour protéger au maximum la santé de la population.*

| <i>Polluant</i>         | <i>périodicité</i> | <i>Norme en vigueur<br/>Directive<br/>2004/107/CE</i> | <i>Norme révisée pour<br/>2030</i> | <i>Valeurs guides OMS<br/>(2021)</i> |
|-------------------------|--------------------|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| <i>NO<sub>2</sub></i>   | <i>annuelle</i>    | <i>40 µg/m<sup>3</sup></i>                            | <i>20 µg/m<sup>3</sup></i>         | <i>10 µg/m<sup>3</sup></i>           |
| <i>PM<sub>2,5</sub></i> | <i>annuelle</i>    | <i>25 µg/m<sup>3</sup></i>                            | <i>10 µg/m<sup>3</sup></i>         | <i>5 µg/m<sup>3</sup></i>            |
| <i>PM<sub>10</sub></i>  | <i>annuelle</i>    | <i>40 µg/m<sup>3</sup></i>                            | <i>20 µg/m<sup>3</sup></i>         | <i>15 µg/m<sup>3</sup></i>           |
| <i>NO<sub>2</sub></i>   | <i>24h</i>         | <i>/</i>  | <i>50 µg/m<sup>3</sup></i>         | <i>25 µg/m<sup>3</sup></i>           |
| <i>PM<sub>2,5</sub></i> | <i>24h</i>         | <i>/</i>  | <i>25 µg/m<sup>3</sup></i>         | <i>15 µg/m<sup>3</sup></i>           |
| <i>PM<sub>10</sub></i>  | <i>24h</i>         | <i>50 µg/m<sup>3</sup></i>                            | <i>45 µg/m<sup>3</sup></i>         | <i>45 µg/m<sup>3</sup></i>           |

Comme déjà indiqué dans le rapport d'EIE un trafic élevé s'accompagne d'une pollution par les gaz d'échappement, notamment par les oxydes d'azote (NO<sub>2</sub>), considérés comme particulièrement dangereux, émis par les moteurs à combustion.

En 2005, des valeurs limites ont été fixées pour la moyenne sur 24 heures des émissions de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et de particules fines (PM<sub>10</sub>). Ces valeurs limites étaient respectivement de 50µg/m<sup>3</sup> (NO<sub>2</sub>) et de 40µg/m<sup>3</sup> (PM<sub>10</sub>). Les mesures effectuées par l'administration de l'environnement montrent que les valeurs limites pour le NO<sub>2</sub> et les PM<sub>10</sub> sont dépassées aux grands carrefours routiers, en particulier à Luxembourg-Ville.

En 2010, la valeur limite pour la moyenne sur 24 heures de NO<sub>2</sub> a été abaissée à 40µg/m<sup>3</sup>. Le trafic est considéré comme le principal responsable des émissions de NO<sub>2</sub> et de PM<sub>10</sub>. Pour réduire ces émissions, des mesures ciblées sont nécessaires.

Dans la zone concernée par le projet, la valeur de 40 µg/m<sup>3</sup> était déjà dépassée en 2010 dans la plupart des secteurs. Ce n'est que dans la partie la plus à l'Ouest (zone CHL) que les valeurs mesurées étaient juste en dessous du seuil de 40 µg/m<sup>3</sup>.

Le ministère a noté que l'OMS a publié en 2021 des nouvelles valeurs guides plus basses pour les polluants de la qualité de l'air ambiant, pour protéger au mieux la santé humaine. La valeur limite pour la moyenne sur 24 heures de NO<sub>2</sub> été abaissée à 25µg/m<sup>3</sup>.

L'abaissement des normes souligne la nécessité de continuer à développer les transports en commun et de les rendre plus attractifs, en particulier dans les zones d'agglomération en croissance de la Ville de Luxembourg. Le tramway fonctionne sans gaz d'échappement, qui ont un impact négatif sur la qualité de l'air. Le rejet de particules dues à l'abrasion des rails et des freins ne peut pas être totalement évité. Ces nuisances sont toutefois relativement faibles par rapport à celles des voitures individuelles qui peuvent être réduites en cas de déplacement de la répartition du trafic vers le tramway.

La réalisation du tronçon de tramway est une mesure d'amélioration de la qualité de l'air et devrait avoir des effets globalement positifs sur la qualité de l'air.

#### Nuisances dues au chantier

*Le ministère fait remarquer que même si la phase de construction est limitée dans le temps il serait opportun d'essayer de réduire au maximum les travaux de nuit et le samedi.*

Dans le planning étudié en APS, la majorité des travaux se font en journée de 8h00 à 17h00 et en semaine de 5 jours sur 7. Le samedi n'est pas considéré comme travaillé dans le planning mais il peut être travaillé par l'entreprise afin de respecter les délais du planning. Cette remarque vaut également pour les horaires de travail, la plage horaire possible va de 7h00 à 19h00.

#### Nuisances sonores après le chantier lors de mise en service

*Le ministère fait remarquer qu'il serait opportun d'effectuer des mesures de niveaux de bruits lors de l'exploitation de la ligne de tram en vue d'identifier des éventuelles nuisances sonores qui pourraient être réduites : modération du trafic routier, revêtement de chaussée réduisant le bruit, etc...*

Comme indiqué dans le rapport acoustique et vibratoire des mesures de niveaux de bruits pourront être réalisés au Nord de la rue Pierre Federspiel (bâtiments 2). Cette zone va être exposée à des niveaux de bruit supérieurs aux niveaux actuels, tout en y restant assez raisonnables [LTag (06-22H) = 62 dB(A) et LNacht (22-06H) = 55 dB(A)] : l'utilisation de graisseurs de voies dans les parties courbes sont prévus. A savoir que la vitesse du tramway est déjà limitée dans la courbe de rayon de 40m à 30 km/h. S'il persistait encore des dépassements après la mise en service du tram, des mesures spécifiques additionnelles seront étudiées.

#### Rayonnement électromagnétique

*Le ministère mentionne qu'il existe la "recommandation luxembourgeoise concernant les lignes électriques aériennes et souterraines et de transformation à haute et très haute tension (65kV, 110kV, 220kV, 380kV)" et recommande de prendre la note interministérielle en considération.*

La note interministérielle a bien été examinée, cependant il n'y a pas de lignes 20 kV en apparent pour le fonctionnement du tramway Route d'Arlon, la ligne CREOS de 20kV est enterrée. De plus, ces lignes présentent des valeurs de champ relativement faibles (6 micro-tesla sous la ligne alors que le champ magnétique terrestre peut atteindre 50 micro-tesla) et ces valeurs sont d'autant plus faibles que la ligne est enterrée.

#### Accès à l'hôpital

*Le ministère confirme qu'un accès facilité à l'hôpital doit être garanti durant les travaux.*

Les accès CHL ont bien été pris en compte lors de l'élaboration du phasage travaux que ce soit l'accès au parking et parvis extérieur rue Federspiel que l'accès via la rue Val Fleuri pour les ambulances. L'accès par la rue Val Fleuri porte d'une attention particulière avec la réalisation au carrefour avec la Route d'Arlon de la tranchée couverte. Un phasage particulier est pris en compte au planning pour garantir à tout moment l'accès à cette rue pour les services d'urgences.

#### 2.4.4. Inspection du Travail et des Mines ITM

*L'ITM confirme que les informations examinées dans le cadre de l'EIE sont suffisantes et indiquent qu'une procédure commodo est nécessaire.*

Le projet Route d'Arlon possède des postes de transformation (nomenclature 070111) tombant sous les dispositions de la loi du 10 juin 1999 relative aux établissements classés. Il s'agit d'un commodo de classe 3 (transformateur de 20kVA). Les demandes d'autorisations se feront en parallèle de la finalisation de l'APD et des dossiers de soumission.

La procédure suivante a été prise en compte :

Dépôt de l'autorisation d'exploitation dite commodo-incommodo : dossier à transmettre à l'administration de l'environnement. Un délai de 45 jours est requis pour la vérification dossier et à cela s'ajoute 30 jours après réception de l'avis de la commune concernée. La commune concernée procède à l'affichage durant une période de 40 jours.

Un commodo est également nécessaire pour la gestion des terres pollués (nomenclature 051201) de classe 3.

#### 2.4.5. Ministère du Logement et de l'Aménagement du territoire MLOGAT

*Le ministère n'a pas d'observations à formuler mais propose de considérer le potentiel de développement autour des différents arrêts.*

L'intégration de la station à proximité du Wunnquartier Stade prend en compte le développement de ce futur quartier. Également la station Pôle d'échange CHL prend en compte le futur développement de cette zone d'emploi et résidentielle.

La connexion de la route d'Arlon au réseau de tramway avec le potentiel de résidents actuels ainsi que l'augmentation attendue avec des projets de construction de logements adjacents et en considérant la revalorisation prévue de l'espace routier permettront d'augmenter l'attractivité et l'efficacité des transports en commun et de la mobilité douce. Une augmentation de la qualité de vie et une réduction des émissions de CO2 dues à la mobilité peuvent ainsi être atteintes.

#### 2.4.6. Institut National de Recherches Archéologiques INRA

*L'INRA confirme l'analyse d'impact que le projet peut avoir sur le patrimoine archéologique dans le rapport de l'EIE et recommande une mise à jour du cahier des charges scientifiques et techniques de l'INRA transmis le 21 mai 2022.*

Voir les réponses apportées à la remarque 3.6.1 de l'avis du MECB, chapitre 2.3.5 de la note complémentaire.

#### 2.4.7. Institut national pour le patrimoine architectural INPA

*L'INPA informe que l'aménagement ne devrait pas altérer des bâtiments faisant partie du patrimoine architectural et qu'une demande d'avis est à effectuer dans le cadre de la procédure d'autorisation.*

Il est à noter que les limites du projet n'englobent pas de bâtiment classé au patrimoine architectural. Il conviendra dans le cadre des procédures d'autorisation (autorisations de bâtir) qu'un avis sera demandé à l'INPA.

#### 2.4.8. Ville de Luxembourg VDL

##### Végétalisation et consommation eaux potables

*La Ville fait remarquer que le rapport ne donne assez d'informations concernant le choix des végétations et le besoin d'arrosage.*

Voir réponses apportées à l'avis du Ministère de la santé - Choix de la palette végétale, chapitre 2.4.3 de la note complémentaire.

##### Crues subites

*La Ville fait remarquer que le projet se trouve sur un terrain fortement concerné par des crues subites et que des accumulations importantes d'eau sont très probables en cas de pluies torrentielles. C'est important de porter une attention particulière à la gestion de l'eau et l'analyse des réseaux existants et projetés.*

Voir réponses apportées à la remarque 2.4.1 de l'avis d'AGE, Volet eaux de surface, zones inondables et crues subites, chapitre 2.4.2 de la note complémentaire.

##### Energie

*La Ville fait remarquer que le rapport ne donne pas vraiment de réponse sur la question de la couverture électrique par des énergies renouvelables.*

Voir réponses apportées à la remarque 3.5.1 de l'avis MECB, chapitre 2.3.4 de la note complémentaire.

##### Conduites de chauffage urbain

*La Ville fait remarquer que la déviation des réseaux et particulièrement les contraintes liées aux conduites de chauffage urbain pouvant avoir un impact.*

Voir réponses apportées à la remarque 2.5 de l'avis MECB, chapitre 2.2 de la note complémentaire.

### Gestion des déchets

*La Ville fait remarquer qu'étant donné la compétence de la Ville en matière de salubrité et de gestion des déchets une analyse des quantités et des mesures favorisant la prévention devrait être réalisée en concertation avec le service Hygiène de la Ville.*

Une réunion de concertation a eu lieu le 29/04/2025 avec le service Hygiène de la Ville de Luxembourg. Les échanges se poursuivront dans la suite des études.

### Matériaux de construction

*La Ville fait remarquer que le choix des matériaux peut avoir un grand impact et que c'est important d'examiner le potentiel de réemploi des déblais non pollués pour produire des matériaux de construction au lieu de les réutiliser comme matériau de remblai et de remplissage.*

Voir réponses apportées aux remarques 3.3.1 et 3.3.2 de l'avis MECB, chapitre 2.3.2 de la note complémentaire.

### Mesures des suivis

*La Ville fait remarquer qu'il reste à clarifier si la Ville est vraiment à considérer comme responsable pour les mesures des suivis recommandées.*

La dernière colonne doit présenter l'interaction entre la responsabilité de la mise en œuvre et l'organe de surveillance correspondant. La responsabilité principale incombe au développeur du projet. De tout façon Luxtram est maître d'ouvrage du projet et s'assurera du suivi des mesures pour les travaux sous sa responsabilité. Une concertation étroite a lieu avec les services compétents de la ville de Luxembourg et les autorités ministérielles.

Le tableau du suivi doit être remplacé par le tableau suivant :

| Bien à protéger             | Zone de conflit     | Cadre d'évaluation et suivi   | Mesure de surveillance   | Date du contrôle   | Responsabilité et surveillance        |
|-----------------------------|---------------------|---|--|--|---------------------------------------|
| Population et santé humaine | Bruit et vibrations | <p><u>Avant le début de la construction :</u></p> <p>Consultation du bureau d'études</p> <p><u>Pendant la phase de construction :</u></p> <p>Mesures du bruit et des vibrations</p> <p><u>En phase d'exploitation :</u></p> <p>Mesures du bruit et des vibrations</p> | <p>Mesures de bruit et de vibrations pour déterminer l'exposition réelle et mettre en place les mesures de réduction correspondantes.</p> <p>Obligation pour Luxtram de mettre en œuvre des mesures de protection contre le bruit et les vibrations.</p> | <p>Procédure d'approbation</p> <p>Surveillance des travaux</p> | <p>Bureau d'études</p> <p>Luxtram</p> |
|                             | Sécurité            | <p><u>Avant le début des travaux :</u></p> <p>Mesures de sécurité et concept de sécurité lors de l'installation du chantier pour la protection des ouvriers, des passants et des autres usagers de la route.</p>  | <p>Obligations imposées à Luxtram pour la mise en œuvre de mesures de sécurité</p>   | <p>Procédure d'approbation</p> <p>Surveillance des travaux</p> | <p>ITM</p> <p>PCh</p> <p>Luxtram</p>  |



|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
|   |  | <p><u>Pendant la phase de construction :</u></p> <p>Sécurisation des accès/aménagement de possibilités de traversée suffisantes vers les équipements publics de proximité et de loisirs.</p> <p>Assurer les possibilités de traverser les rues concernées et éviter les bouchons aux heures de pointe grâce à une gestion intelligente des feux de chantier.</p> <p><u>En phase d'exploitation :</u></p> <p>Sécurisation durable des terrassements.</p>  |  |  |  |
|   | Délais de construction règlement   | <p><u>En phase de construction :</u></p> <p>Respecter au maximum les horaires de construction prévus en semaine et réduire le travail de nuit.</p>   | Obligations à Luxtram  | <p>Procédure d'approbation</p> <p>Surveillance des travaux</p>   | <p>Ville de Luxembourg</p> <p>Luxtram</p> <p>ITM</p>         |
|   | Formation de poussière   | <p><u>En phase de construction :</u></p> <p>Mouiller le sol pendant les phases sèches (par exemple en installant un système d'arrosage) pour réduire la formation de poussière pendant les périodes sèches.</p>  | Obligations à Luxtram  | <p>Procédure d'approbation</p> <p>Surveillance des travaux</p>   | Luxtram  |
| <b>Plantes, animaux et biodiversité</b> | Affectation de biotopes et/ou d'habitats de l'art. 17/21   | <p><u>Avant le début des travaux :</u></p> <p>Approbation du droit de la protection de la nature avant toute destruction/construction (le cas échéant, préservation de la structure ou mesures de compensation).</p> <p>Détermination des besoins de compensation (écopoints) pour la destruction de biotopes et/ou d'habitats</p> <p>Le cas échéant, élaboration de mesures anticipées de protection des espèces nécessaires</p> <p><u>Pendant la phase de construction :</u></p> <p>Protection des racines et des troncs des arbres de bord de route</p> | <p>Contrôle du permis de construire et des travaux de construction</p> <p>En cas de potentiel de gîtes dans les structures/bâtiments, démolition uniquement en plein hiver et après contrôle des gîtes.</p> <p>Si nécessaire, réalisation d'un examen relatif à la protection des espèces</p> <p>Examen de la mise en œuvre de mesures anticipées de protection des espèces.</p> <p>Versements reçus dans le cadre des écopoints</p> | <p>Dans le cadre de la procédure d'autorisation (autorisation de protection de la nature)</p> <p>Suivi écologique de la construction</p> | <p>Bureau d'études</p> <p>Luxtram</p> <p>MECB</p> <p>ANF</p> |
| <b>L'eau</b>                            | <p>Hydrogéologie</p> <p>Dérivation des eaux de surface/débits en cas de fortes pluies</p> <p>Pollutions potentielles</p> | <p><u>En phase de construction :</u></p> <p>Prévention de la pollution</p> <p><u>En phase d'exploitation :</u></p> <p>Exploitation du tram avec des lubrifiants biodégradables</p> <p><u>En phase de construction et d'exploitation :</u></p> <p>Déversement correct des eaux de surface dans les égouts.</p> <p>Mesures de sécurité et garantie des écoulements en cas de fortes pluies (notamment sur le secteur Route d'Arlon/Place de l'Étoile).</p>   |  | <p>Dans le cadre de la procédure d'autorisation</p>  | <p>Bureau d'études</p> <p>Luxtram</p> <p>AGE</p>             |

|  |   |  |   |   |                                       |
|--|---|--|---|---|---------------------------------------|
| <b>Le sol</b>                          | Zones présentant des sites contaminés ou suspectés de l'être  | <u>Avant le début de la construction :</u><br>Consulter l'AEV  | Conditions imposées à Luxtram pour la réalisation de travaux d'assainissement | Dans le cadre de la procédure d'autorisation  | AEV<br>Luxtram                        |
| <b>Le paysage</b>                      | Conservation de paysages urbains et ruraux intacts (îlot paysager)                                      | <u>En phase de construction :</u><br>Prise en compte   | Obligations à Luxtram<br>Avis SSMN  | Dans le cadre de la procédure d'autorisation  | Ville de Luxembourg<br>Luxtram        |
| <b>Le climat et l'air</b>              | Végétalisation  | <u>En phase de construction :</u><br>Végétalisation du tracé avec des plantations d'arbres et de haies indigènes et adaptées au site   | Obligations à Luxtram   | Dans le cadre de la procédure d'autorisation<br>Suivi écologique de la construction | ANF<br>Ville de Luxembourg<br>Luxtram |
|  | Matériel roulant  | <u>En phase d'exploitation :</u><br>Entretien et maintenance réguliers du matériel roulant (roues, freins)   | Obligations à Luxtram   | Dans le cadre de la procédure d'autorisation  | Luxtram<br>AEV                        |
| <b>Patrimoine culturel et matériel</b> | Menaces sur les sites archéologiques (zone orange/zone rouge) et sur les bâtiments/maçonneries protégés | <u>Avant le début des travaux :</u><br>Prise en compte des directives réf 0304-V/21.4168<br><br><u>En phase de construction :</u><br>Prise en compte des directives réf 0304-V/21.4168 | Obligation pour le porteur de projet de se mettre d'accord avec le INRA/SSMN  | Dans le cadre de la procédure d'autorisation  | INRA/SSMN<br>Luxtram                  |

Figure 46 : Tableau de suivi des mesures

### 3. RÉSUMÉ ET CONCLUSION

En date du 31 octobre 2024, le bureau d'études Oeko-Bureau a soumis pour avis le rapport d'évaluation relatif au projet sous rubrique (conformément à l'article 6 et 13 de la loi EIE) auprès du MECB. Dans son avis (Réf. 101407) du 28 mars 2025, le MECB ainsi que les autorités consultées ont formulé des constats et remarques concernant le contenu du rapport EIE (cf. annexe 01).

Une réunion de concertation avec les autorités ayant fourni une contribution a eu lieu le 30 avril 2025. Il a été convenu qu'un complément au rapport EIE serait élaboré, dans lequel les constats et remarques mentionnés seraient pris en compte et traités afin d'avoir un dossier le plus complet que possible. Le présent complément aborde donc les points mentionnés dans l'avis du 28 mars 2025.

Certaines informations d'ordre générale ont été complétées, par exemple la présentation d'une manière transparente des différentes étapes de la procédure d'évaluation et d'autorisation du projet, les détails de la comparaison et du choix de la variante et des informations et précisions notamment sur les points qui touchent le volet de la population et de la santé humaine.

De plus, la description du projet a été complétée par l'avancement de l'état de planification actuelle du futur pôle d'échange CHL, le raccordement à la ligne existante au niveau de la place de l'Étoile, une analyse des répercussions de l'aménagement du tram sur le trafic de la route d'Arlon et de ses alentours en phase d'exploitation et en phase chantier, une évaluation de la gestion des risques (tunnel et la déviation des différents réseaux avec des infrastructures essentielles), une clarification sur les fréquences actuelles et futures de l'exploitation des tronçons ainsi que sur la vitesse maximale dans la partie tunnel avec les conséquences acoustiques et vibratoires.

De plus, des précisions ont été apportées à l'étude sur les bruits et les vibrations, conformément aux remarques de la MECB et de l'AEV. Un bilan des masses avec une définition des critères de réutilisation a été ajouté.

Les plans des réseaux projetés, d'informations sur la présence ou non d'une nappe phréatique aux profondeurs maximales des interventions et une liste des produits utilisés pour la maintenance des rails, l'entretien spécifiques et l'arrosage ont été joints.

De même plus d'informations à la consommation et aux sources d'énergie électrique, un éclairage adapté, un plan de gestion des risques liés aux fortes précipitations et un système d'assainissement ont été fournis.

Des informations sur la santé ont été complétées, par exemple le choix de la palette végétale, la végétalisation des abris sur la ligne de tram, les nuisances dues au chantier et lors de mise en service, des informations concernant le rayonnement électromagnétique et concernant l'accès à l'hôpital.

Selon le bureau d'études, avec le respect des mesures mentionnées dans le rapport EIE et dans ce présent complément, on peut retenir que la réalisation du tronçon Route d'Arlon en tant qu'élément du réseau de tramway étendu de l'agglomération de la Ville de Luxembourg, permet non seulement de garantir une compatibilité avec l'environnement, mais qu'il existe également des effets positifs sur l'environnement.

## 4. ANNEXES

**Annexe 01 :** Avis MECB sur le dossier EIE en date du 28/03/2025

*Document : 20250328\_EIrap\_MECB\_Luxtram-Tronçon CHL-Pafendall\_101407*

**Annexe 02 :** Procédure EIE pour infrastructure de transport

*Document : Schema-Projets-Infrastructures-Transport*

**Annexe 03 :** Etude de Tramp en date du 14 décembre 2022

*Document : 22-12-14\_05\_Schlusspräsentation\_*

**Annexe 04 :** Notice simulation de désenfumage de la tranchée couverte

*Documents :*

*APS\_2335A\_ARB\_SYS\_S5000\_NOT\_160501\_A*

*APS\_2335A\_ARB\_SYS\_S5000\_NOT\_160501\_A.zip (annexes)*

**Annexe 05 :** Complément rapport ATech – étude des incidences acoustiques et vibratoires complé-  
ment en phase d'installation et en phase d'exploitation en date du 12/05/2025

*Documents :*

*DM-vth-LU0407-RP2024-0196*

*DM-vth-LU0407-RP2025-0057*

**Annexe 06 :** Etude de faisabilité Transamo novembre 2021 v6

*Document : 2369\_Luxtram\_InsertionTramCHL-PontRouge\_Rapport\_v6*

**Annexe 07 :** Complément étude géotechnique Volume terres pollués en date du 29/03/2025

*Document : PR.LUGT.21.0210 - 003 - Indice A - Estimation des volumes de matériaux pollués - Tronçon T3.2*

**Annexe 08 :** Plans des réseaux projetés

*Documents :*

*APS\_2335A\_ARB\_INF\_T2100\_PRE\_000F20\_A*

*APS\_2335A\_ARB\_INF\_T2100\_PRE\_000F25\_A*

*APS\_2335A\_ARB\_INF\_T2100\_PRE\_000F30\_A*

*APS\_2335A\_ARB\_INF\_T2100\_PRE\_000F35\_A*

*APS\_2335A\_ARB\_INF\_T2100\_PRE\_000F40\_A*

*APS\_2335A\_ARB\_INF\_T2100\_PRE\_000F45\_A*

*APS\_2335A\_ARB\_INF\_T2100\_PRE\_000F50\_A*

**Annexe 09 :** Fiche technique graisseur de voie

*Document : Moklansa\_Fiche produit\_2015*

**Annexe 10 :** Certificats d'origine des sources de l'énergie électrique consommé par Luxtram en 2023 et 2024*Documents :**Cancellation Statement – 20240313000000029**Luxtram S.A.-Hydro-20250307000000080***Annexe 11 :** Plans assainissement en tunnel et voie ferrée*Documents :**APS\_2335C\_ARB\_INF\_T6100\_PDT\_100002\_A**APS\_2335D\_ARB\_INF\_T4101\_PSY\_100005\_A***Annexe 12 :** Palette végétale*Document : APS\_2335E\_ARB\_ARC\_T5140\_NOT\_100001\_A*