

transamo  
À VOS CÔTÉS



ETUDE D'EXTENSIONS DU RESEAU DE TRAMWAY DE  
LUXEMBOURG  
FAISABILITE DU TRONÇON CHL – PONT ROUGE – PAFENDALL

**RAPPORT D'ETUDE**

Réf. : 2369\_Luxtram\_InsertionTramCHL-PontRouge\_Rapport\_v5.docx

Nom	Société	Emetteur R = rédacteur C = contrôle	Destinataire A = approbation I = information
Andrea Pagano	Luxtram		A
Florance Monestiez	Luxtram		A
Claire Gilles	Luxtram		A
Rémi Bessaguet	Transamo	R	
Marie-Louise Frete	Transamo	R	
Dominique Schmitt	Transamo	C	
Audrey Pierre	Biotope	R	
Julien Renglet	Biotope	C	

Version	Date	Modifications
0	09/04/2021	Création du document
1	16/04/2021	Envoi version 1
2	7/05/2021	Modification §2.4.1 et intégration §2.6
3	1/06/2021	Compléments d'analyse du diagnostic
4	8/10/2021	Complément partie Environnement §2.8 Chapitre 3
5	15/10/2021	Chapitre 4
6	18/10/2021	Finalisation chapitre 4

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE.....</b>	<b>6</b>
1.1	LE DEVELOPPEMENT DU RESEAU TRAMWAY DE LUXEMBOURG.....	6
1.2	PRESENTATION DES CORRIDORS D'ETUDE DE LA LIAISON TRAMWAY VERS LE CHL	7
1.3	LES CONTRAINTES DU PROJET.....	17
1.4	LES OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	18
<b>2</b>	<b>DIAGNOSTIC DU TERRITOIRE .....</b>	<b>18</b>
2.1	L'OCCUPATION DU SOL .....	18
2.2	COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION.....	20
2.3	DESCRIPTION SOCIO-ECONOMIQUE DU TERRITOIRE.....	23
2.4	DIAGNOSTIC DES MOBILITES.....	26
2.5	LES EMPRISES FONCIERES.....	44
2.6	LES RESEAUX .....	46
2.7	LES PROJETS URBAINS .....	47
2.8	DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL .....	52
2.9	ANALYSE CRITIQUE DE L'ETUDE D'INSERTION TRAMWAY PRECEDENTE ....	80
2.10	ENJEUX ET PREPROGRAMME.....	82
<b>3</b>	<b>DEVELOPPEMENT DES SCENARIOS ET ANALYSE MULTICRITERE PRIMAIRE (PHASE 2) .....</b>	<b>86</b>
3.1	SCENARIO DE DESSERTE DU SECTEUR OUEST .....	86
3.2	APPROFONDISSEMENTS DES SCENARIOS D'INSERTION SUR LA ROUTE D'ARLON .....	103
3.3	SCENARIO DE DESSERTE DU SECTEUR CENTRE-VILLE.....	114
3.4	CONCLUSION DE LA PHASE 2 .....	139

<b>4</b>	<b>APPROFONDISSEMENT DE 3 SCENARII ET ANALYSE MULTICRITERE FINALE (PHASE 3)</b>	<b>142</b>
4.1	INSERTION DU TRAMWAY ROUTE D'ARLON	142
4.2	INSERTION DU TRAMWAY EN CENTRE-VILLE	171





## **PARTIE 1 : DIAGNOSTIC**

*PRESENTATION DES CORRIDORS*

*DIAGNOSTIC DU TERRITOIRE*

## 1 PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE

---

### 1.1 LE DEVELOPPEMENT DU RESEAU TRAMWAY DE LUXEMBOURG

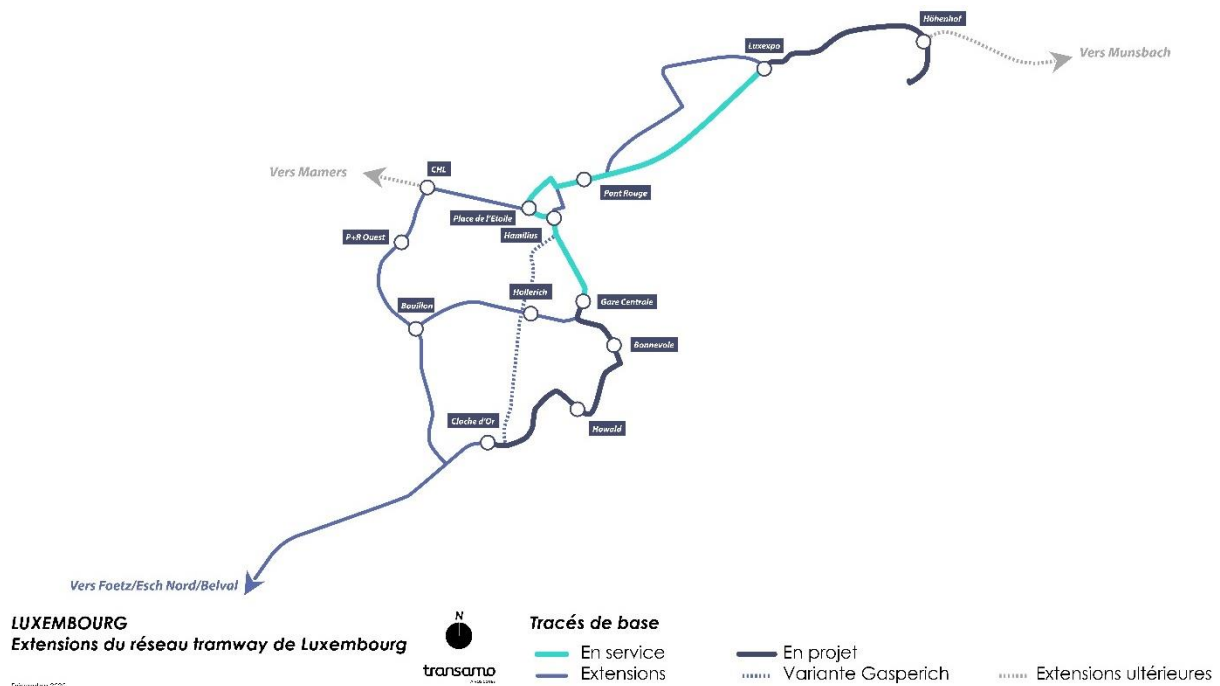
Le réseau tramway luxembourgeois se construit pas à pas. Une **première ligne**, inaugurée en décembre 2017, prolongée en décembre 2020, est désormais en service entre la gare centrale et Luxexpo. Des extensions à cette première ligne sont d'ores et déjà programmées vers **Cloche d'Or**, au sud, et **Aéroport Findel**, au nord.

A la suite de la constitution ce premier axe nord-est ⇔ sud-ouest, plusieurs projets d'extensions sont envisagés à horizon 2030/2035 :

- Pour accompagner la volonté de développer l'agglomération de Luxembourg sur son flanc ouest :
  - L'extension Hollerich au départ de la gare centrale vers Bouillon ;
  - **L'extension route d'Arlon au départ d'Etoile, objet de la présente étude de faisabilité, vers le CHL ;**
  - Un axe nord-sud secondaire, via les futurs boulevards de Merl et de Cessange venant relier CHL, Bouillon et Cloche d'Or ;
- Pour accompagner la densification urbaine sur le plateau du Kirchberg, un nouvel itinéraire Pont Rouge ⇔ Luxexpo via le nouveau quartier Op Der Schleed.

A ce même horizon, un projet de ligne rapide est projeté dans le but de relier Esch, seconde agglomération du Grand-Duché, à la capitale. La volonté est, en particulier, de relier le plus rapidement possible Esch au Kirchberg, d'où l'idée d'un itinéraire direct (en tiret bleu sur la carte ci-dessous) via la route d'Esch.

De potentielles extensions ultérieures vers Mamer et Munsbach sont possiblement envisagées à plus long terme.

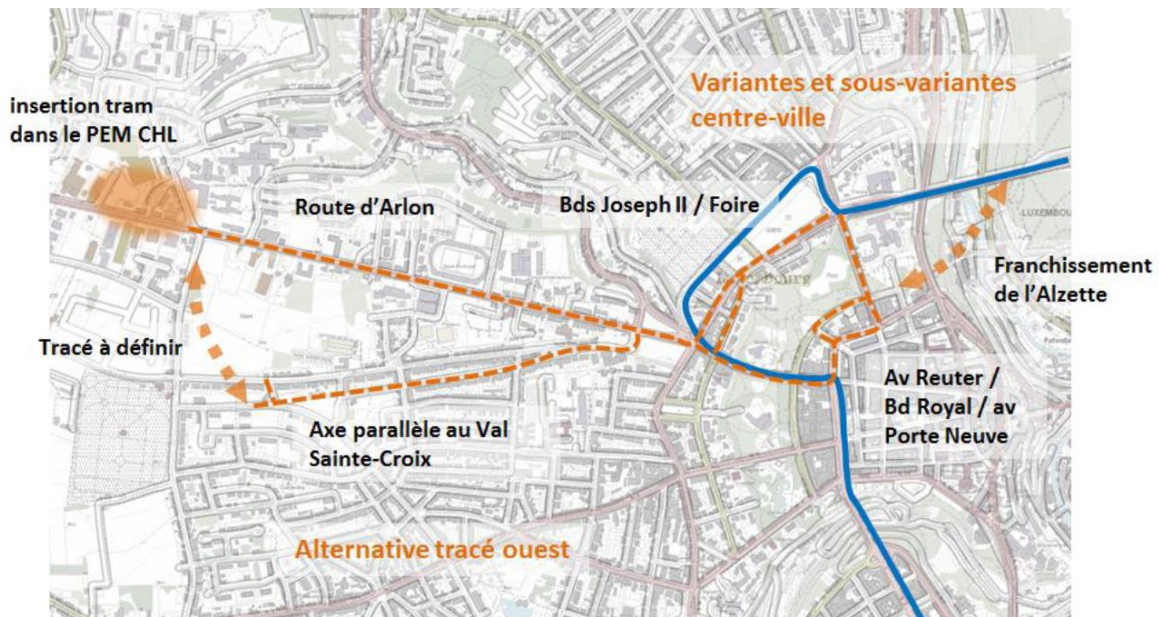


*Réseau tramway de Luxembourg actuel et projeté (Transamo – décembre 2020)*

## 1.2 PRESENTATION DES CORRIDORS D'ETUDE DE LA LIAISON TRAMWAY VERS LE CHL

L'étude de faisabilité du tronçon CHL – Pont Rouge – Pafendall porte sur 3 sections bien identifiées :

- La section ouest entre la place de l'Etoile et le Centre Hospitalier de Luxembourg - CHL (2 variantes de tracé) ;
- La traversée du centre-ville entre la place de l'Etoile et le Pont Rouge (3 variantes de tracé) ;
- Le franchissement de l'Alzette.



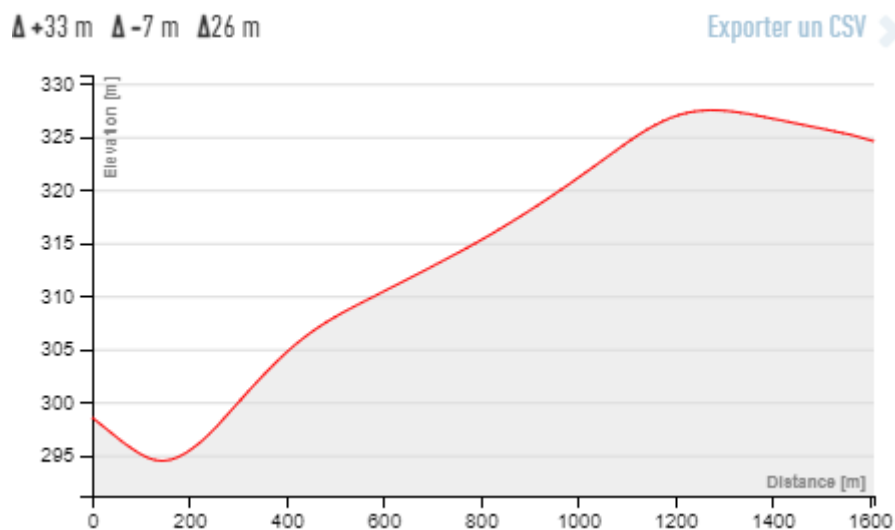
Carte des différents tracés étudiés

L'ensemble de ces tracés a été parcourus, et le retour terrain est présenté ici.

## 1.2.1 Section ouest

### 1.2.1.1 Route d'Arlon

La Route d'Arlon entre Etoile et CHL est un axe rectiligne de 1,6 kilomètre. Depuis Etoile, la route présente un profil montant assez marqué sur les 600 premiers mètres avant de s'adoucir et de se poursuivre en faux plat montant, puis plat à l'approche de CHL.



Profil altimétrique de la route d'Arlon entre le carrefour avec le Val Sainte-Croix (Etoile) et le carrefour avec la rue Federspiel (CHL)

Au niveau d'Etoile, la largeur d'emprise est très importante avec environ 30 mètres (profil à 6 voies de circulation et trottoirs larges).





#### *Route d'Arlon au niveau d'Etoile*

La Route d'Arlon se poursuit sur la section présentant le dénivelé le plus marqué et avec la largeur d'emprise la plus réduite (16 mètres). L'axe propose 2 voies de circulations routières, une voie bus (en direction d'Etoile) et une bande de stationnement (en direction de CHL).

Quelques habitations individuelles se sont maintenues sur l'extrémité Est de la route puis ce sont des petits immeubles d'habitations et de bureaux qui longent la voie.



#### *Route d'Arlon au droit de la Direction de l'immigration*

La largeur d'emprise reste équivalente jusqu'au niveau du stade Josy Barthel.

Le service d'Incendies, le stade et le parking constituent des équipements imposants au bord de la voie. Des habitations individuelles, commerces et un atelier plutôt anciens complètent le tissu urbain.



### *Route d'Arlon au droit de la caserne des pompiers*

Au-delà, la largeur de l'emprise s'élargie autour de 17-18 mètres environ, avec un bâti plus en retrait de la route. Une file de circulation est présente en direction du centre-ville. Dans le sens sortant, une voie bus est marquée, ainsi que 2 voies de circulations pour véhicules (voies étroites et non marquées au sol). Le stationnement des véhicules est réalisé en dehors des emprises de la Route d'Arlon.

De plus grands immeubles, séparés de la route par des espaces verts, sont implantés en rive nord. De grandes habitations, parfois utilisées en bureaux, se sont maintenues rive sud.

En s'approchant du CHL, les constructions sont plus grandes et très récentes.



### *Profil de la section ouest de la Route d'Arlon*

La section se termine au niveau du CHL par un important carrefour routier avec les rues Pierre Federspiel et des Aubépines.





*Carrefour Route d'Arlon/Rue Federspiel/Rue des Aubépines*

La visite sur l'axe a été réalisée en journée et à la pointe du matin pour visualiser les conditions de circulation. Dans les deux cas, le dimensionnement de l'axe semble satisfaisant et aucune retenue de circulation n'a été observée. En pointe du matin, la zone de congestion se situe en amont de la section étudiée, entre l'échangeur de l'A6 et le carrefour du CHL.



*Retenues de circulation à la pointe du matin entre l'échangeur A6 et le carrefour CHL*

#### **1.2.1.2 Val Sainte-Croix et axes parallèles**

Le secteur du Val Sainte Croix est un secteur très résidentiel. La rue du Val Sainte Croix présente une largeur d'emprise régulière d'environ 14-15 mètres. Elle est bordée de chaque côté par des logements individuels. Des zones de stationnements sont présentes sur tout le linéaire de la rue de chaque côté.





*Rue Val Sainte Croix*

En parallèle de la rue du Val Sainte-Croix, les axes du boulevard Grande-Duchesse Joséphine-Charlotte et allée Léopold Goebel présentent des caractéristiques similaires. Un axe de type voie verte servant de liaison piétonne et cyclable relie ces deux axes parallèlement au Val Sainte-Croix.

L'ensemble des voies du secteur sont circulées à double sens.



*Arrières de la rue Val Sainte-Croix*

### 1.2.1.3 Rue des Aubépines

La rue des Aubépines constitue une liaison nord-sud importante qui connecte la RN6 (route d'Arlon à la RN5 (route de Longwy) à l'ouest du territoire de la ville de Luxembourg. Elle relie ainsi les extrémités ouest du Val Sainte-Croix et du boulevard Grande-Duchesse Joséphine-Charlotte au CHL via le carrefour route d'Arlon / rue Federspiel / rue des Aubépines.

La section étudiée est un secteur résidentiel en pleine urbanisation. Les parcelles agricoles restantes de part et d'autre de l'axe font l'objet de PAP et ont vocation à accueillir prochainement la construction de nouveaux logements.



*La rue des Aubépines*

## 1.2.2 Traversée du centre-ville

### 1.2.2.1 Boulevards Joseph II et de la Foire

Les Boulevard Joseph II et de la Foire font partie de la ceinture de boulevards du centre de Luxembourg. Ils permettent de relier le plateau du Kirchberg via le Pont Rouge au nord-est au secteur d'Hollerich au sud. Cet axe présente des niveaux de trafic très importants et des vitesses de circulation élevées.



*Boulevard de la Foire*

Le boulevard de la Foire est circulé à double sens entre l'avenue de la Porte-Neuve et l'avenue de la Faïencerie avec deux à trois voies par sens. Les sens de circulation sont ensuite séparés jusqu'à l'avenue Emile Reuter avec :

- 3 voies de circulation vers la place de l'Etoile boulevard de la Foire ;
- 2 voies de circulation et des linéaires de stationnement avenue Joseph II en direction du parking du Glacis.

### 1.2.2.2 Boulevard Royal / Avenue de la Porte-Neuve

Le Boulevard Royal constitue le boulevard de ceinture de l'hyper-centre de Luxembourg. Il est circulé en sens unique par les véhicules (sens inverse des aiguilles d'une montre). Un couloir



bus à contre sens permet aux bus de l'emprunter dans les 2 sens de circulation sur une grande partie de son linéaire. La ligne de tramway rejoint le Boulevard Royal au niveau de l'intersection avec l'Avenue Emile Reuter.



#### *Carrefour Royal/Reuter et plateforme tramway*

Le Boulevard Royal sur la section non partagée avec le tramway présente une largeur d'emprise comprise entre 16 et 20 mètres. Il est constitué par 3 voies de circulations et de la voie bus à contre sens.



#### *Boulevard Royal*

L'axe rejoint ensuite l'Avenue de la Porte-Neuve pour rejoindre le Boulevard Schuman et le franchissement du Pont Rouge. L'avenue dispose d'une largeur de chaussée de 12m et dispose de 4 files de circulations. Un arrêt de bus important et très fréquenté est présent sur cette section : l'arrêt Fondation Pescatore.



*Avenue de la Porte-Neuve*

### 1.2.2.3 Boulevard Prince Henri

Le Boulevard Prince Henri est un axe parallèle au Boulevard Royal. Son accès se fait en empruntant l'Avenue Amélie. La largeur d'emprise est d'environ 13m. Elle est constituée de 2 voies de circulations bordées de chaque côté par une bande de stationnement.



*Avenue Amélie*

Le Boulevard Prince Henri est un axe à sens unique (circulation en direction de l'Avenue de la Porte-Neuve). Il présente une largeur d'emprise d'environ 13m. Il est constitué d'une voie de circulation, une bande de stationnement de part et d'autre, ainsi qu'une piste cyclable bidirectionnelle marquée au sol.





*Boulevard Prince Henri*

#### 1.2.2.4 Carrefour Schuman

Le carrefour Schuman constitue le débouché du pont Rouge côté centre-ville. Les quatre branches du carrefour comptent chacune plusieurs voies et une trémie permet également le franchissement du carrefour entre le boulevard de la Foire et le Pont Rouge. Le tramway circule également à ce carrefour.



*Carrefour Schuman*

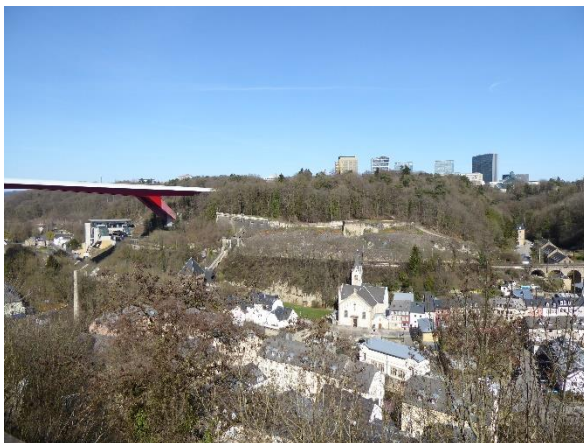
#### 1.2.3 Franchissement de l'Alzette

Le franchissement de l'Alzette pourrait se situer au débouché du Boulevard Royal pour rejoindre en ligne direct le plateau du Kirchberg, distant d'environ 400m.



*Débouché du Boulevard Royal*

Sur la rive côté Kirchberg, se situe la citadelle Vauban. L'ensemble de la zone est situé dans la zone tampon du périmètre UNESCO des vieux quartiers et fortifications de Luxembourg. Au fond du vallon, le quartier de Pfaffenthal est classé comme secteur protégé.



*Vue des 2 rives*

### 1.3 LES CONTRAINTES DU PROJET

Les contraintes qui s'imposent au projet sont de deux ordres :

1. Elles portent tout d'abord sur le projet d'extension du tramway sur la **route d'Arlon** proprement dit. Cet axe dispose d'une emprise limitée qui conduit à envisager plusieurs scénarios d'insertion pour éviter les acquisitions foncières tout en proposant un système de transport performant.
2. Elles portent ensuite sur le moyen de **raccorder l'extension de la route d'Arlon à la ligne 1 du tramway** en direction du Kirchberg. Deux contraintes se cumulent :
  - Une première contrainte liée au fait que le **triangle ferroviaire** qui s'avèrerait nécessaire à Etoile pour permettre aux rames en provenance du CHL de prendre la ligne 1 vers le Pont Rouge, après étude par Egis, s'avère impossible à implémenter. Cette situation amène donc à envisager l'étude d'itinéraires alternatifs permettant de rejoindre le pont par les boulevards de la Foire et Joseph II ou via Hamilius, les boulevards Royal, Prince Henri et l'avenue de la Porte-Neuve.

- Une seconde contrainte porte sur le **franchissement du Pont Rouge** par le tramway. En effet, pour garantir l'intégrité de l'ouvrage, les Ponts & Chaussées imposent à Luxtram le respect d'un intervalle suffisant entre deux rames, garanti par un feu d'espacement, afin qu'il n'y ait pas plus de deux rames en exploitation simultanément sur l'ouvrage (une par sens). La multiplication des lignes en tronc commun sur le pont, donc du nombre de rames à se suivre sur des intervalles rapprochés, peut potentiellement conduire à une congestion sur ce point du réseau tramway. D'où le besoin d'étudier la faisabilité d'un itinéraire entre Etoile et Pafendall par Hamilius, le bd Royal et un nouvel ouvrage, dédié au tramway et aux modes doux, de franchissement de la vallée de l'Alzette.

## 1.4 LES OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'objet de l'étude est d'analyser la pertinence et la faisabilité technique d'une extension du réseau tramway sur l'axe CHL – Pont Rouge/Rout Bréck – Pafendall. Les enjeux associés sont les suivants :

- Etudier l'opportunité du projet tramway vers le CHL et la compatibilité avec les projets et le développement du territoire ;
- Etudier la faisabilité de tracés alternatifs à la Ligne 1 du réseau tramway entre la place de l'Etoile et la station « Rout Bréck – Pafendall » ;
- Vérifier la faisabilité du projet à travers un niveau de définition technique suffisant pour lever les points durs techniques et disposer d'une première évaluation de l'investissement ;
- Analyser les impacts sur l'infrastructure de la première ligne ;
- Travailler l'intégration d'aménagements cyclables et piétons le long du projet ;
- Comparer les scénarios à l'aide d'une analyse multicritère devant permettre de retenir un scénario privilégié.

## 2 DIAGNOSTIC DU TERRITOIRE

Le diagnostic qui suit porte sur l'ensemble des tracés étudiés et décrits dans le chapitre 1.2.

### 2.1 L'OCCUPATION DU SOL

Le secteur d'étude élargi s'étend du centre de la ville de Luxembourg jusqu'à sa délimitation ouest avec la ville de Strassen où l'échangeur avec l'autoroute A6 constitue une des principales entrées de ville.

L'occupation du sol le long de la route d'Arlon est caractérisée par de larges emprises occupées par des équipements de types sociaux, sportifs ou parking. Ces emprises sont entrecoupées de poches résidentielles et de plusieurs espaces de bureaux.

En limite ouest du tracé route d'Arlon, de grandes parcelles dédiées aux activités économiques sont positionnées à proximité de l'échangeur avec l'autoroute A6 (commune de Strassen).



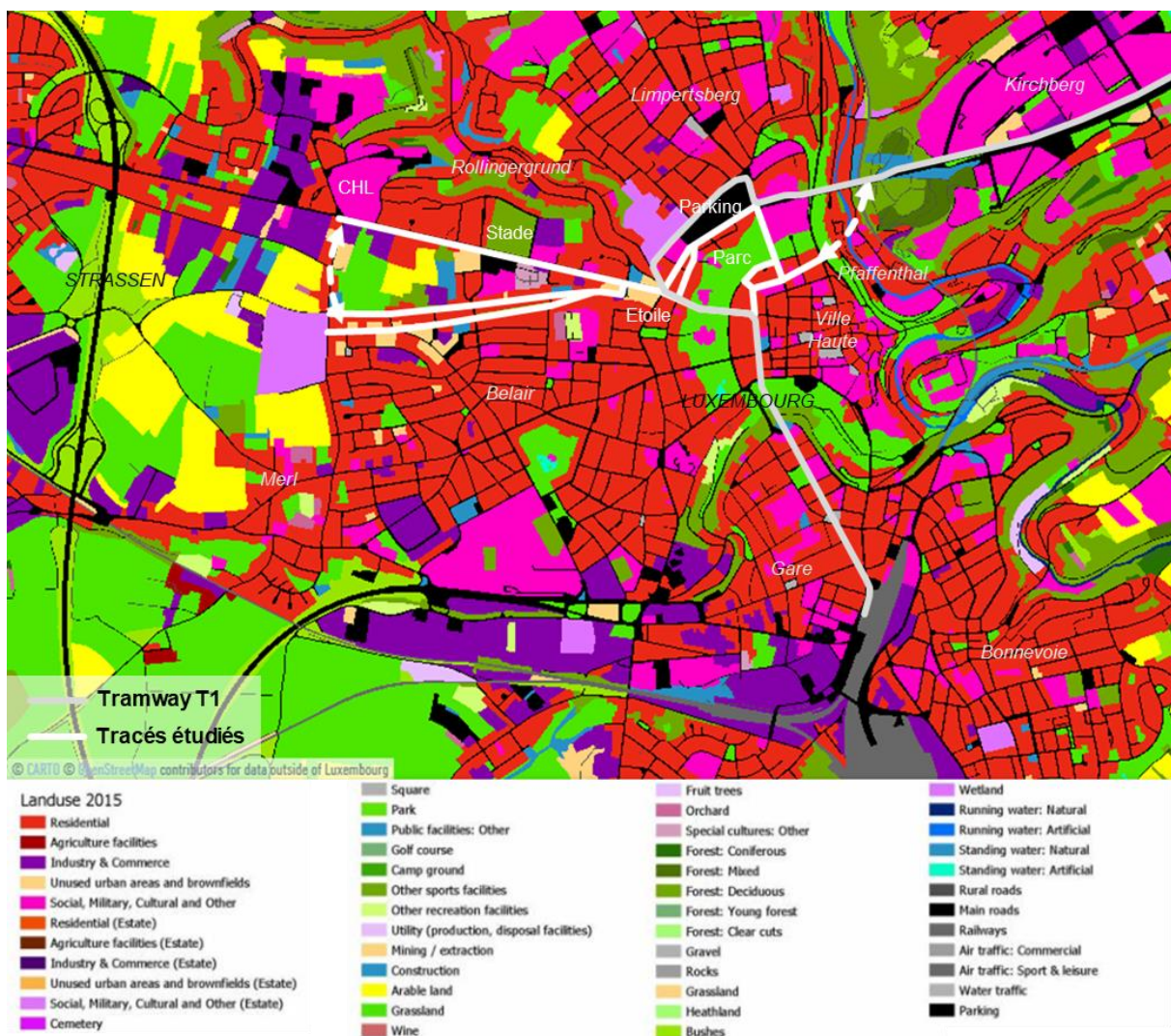
Au sud du Val Sainte-Croix, le vaste quartier Belair est principalement dévolu à un usage résidentiel.

De larges parcelles inutilisées ou dents creuses apparaissent à proximité des tracés étudiés :

- Place de l'Etoile ;
- Entre la route d'Arlon et le Val Sainte-Croix, le long de la rue des Aubépines ;
- A l'ouest du boulevard Grande-Duchesse Joséphine-Charlotte encore en développement.

Le centre-ville et les boulevards de ceinture sont séparés par un grand parc. Le boulevard de la Foire est bordé par de grandes emprises d'équipements et le parking du Glacis. Au sein de la Ville-Haute, le boulevard Royal et le boulevard du Prince Henri desservent un tissu plus dense de bâtiments résidentiels, commerciaux et de bureaux principalement.

Le secteur de la vallée de l'Alzette est caractérisé par une zone urbanisée au fond de la vallée et davantage d'espaces naturels sur les reliefs et notamment une forêt au droit du Pont Rouge sur le plateau du Kirchberg.



Carte d'occupation du sol 2015 (Geoportail Luxembourg)

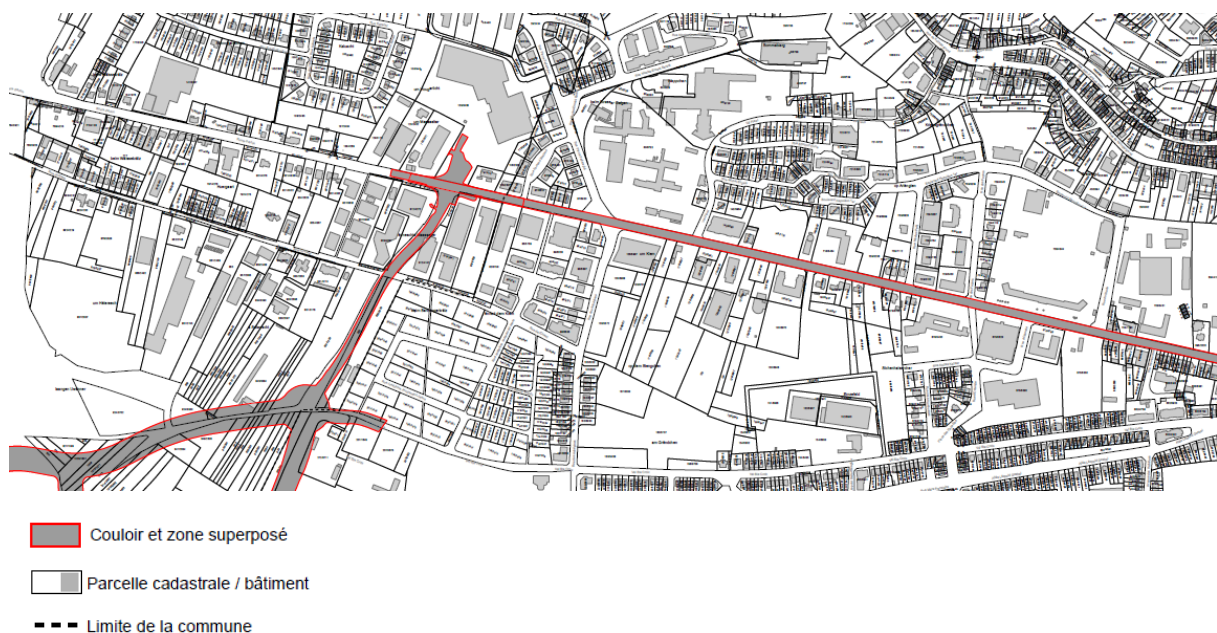
## 2.2 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

### 2.2.1 Le Plan Sectoriel Transports

Le Plan sectoriel transports (PST) est un document de planification qui vise une optimisation de la coordination entre le développement spatial, les restrictions environnementales et l'organisation future des réseaux de transports. Le PST permet entre autres la réservation de couloirs de projets d'infrastructures.

Le projet de ligne de tramway entre le pôle d'échanges Place de l'Etoile et l'intersection Route d'Arlon - Boulevard de Merl fait partie des projets pour lesquels des couloirs ont été réservés.

L'intersection entre le futur boulevard de Merl et l'extension du tramway est positionnée au-delà du CHL, sur la commune de Strassen.



*Extrait du PST route d'Arlon et boulevard de Merl*

### 2.2.2 Le Plan d'Aménagement Général de la ville de Luxembourg

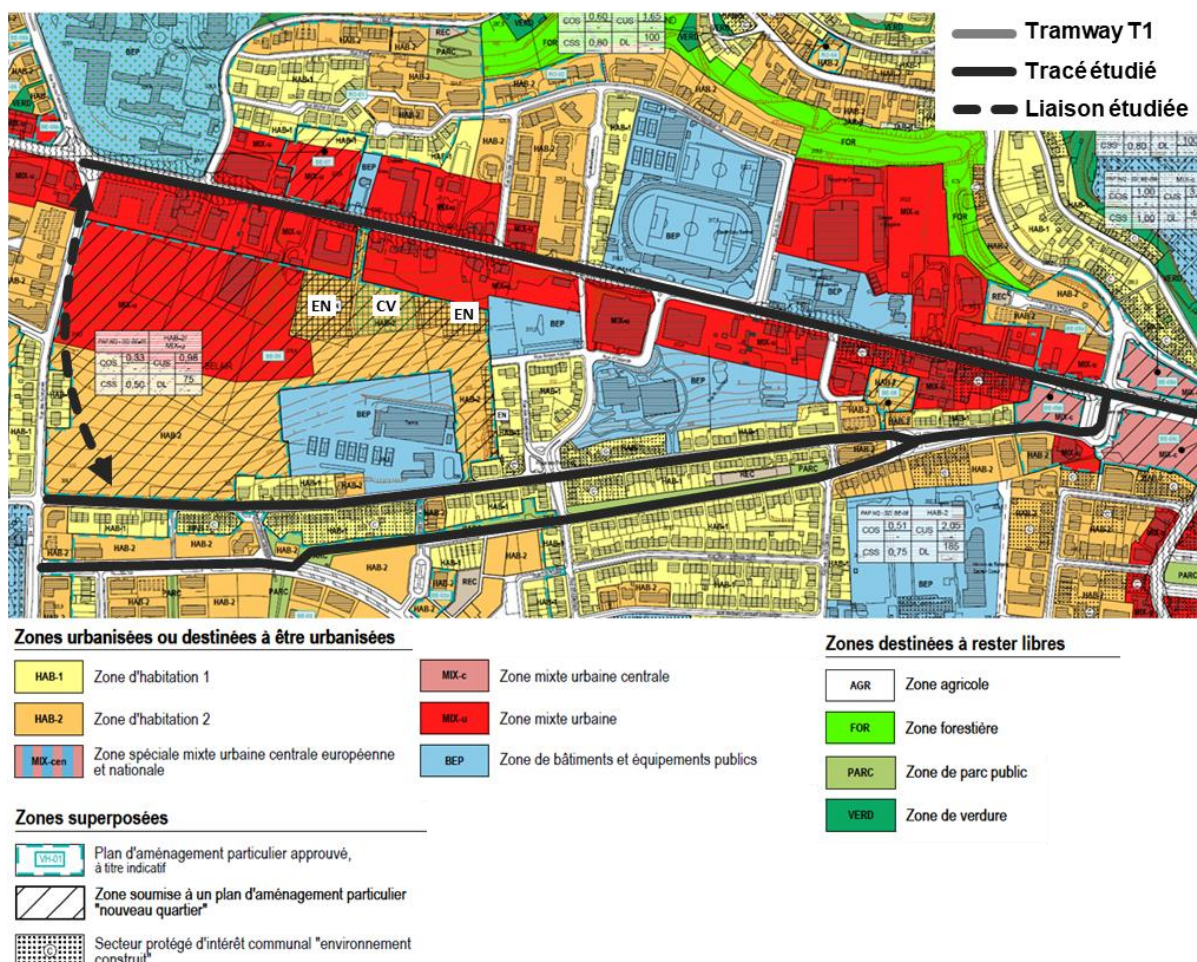
L'urbanisation de la ville de Luxembourg est régie par un Plan d'Aménagement Général (PAG). Il détermine le mode d'utilisation des zones urbanisées ou destinées à être urbanisées. Son adoption par le Conseil Communal date du 28 avril 2017 et il a fait l'objet de modifications ponctuelles approuvées en février 2020.

A l'ouest, la route d'Arlon constitue principalement une zone mixte urbaine (MIX-u) qui concerne les quartiers à caractère urbain. La zone est ainsi destinée à renforcer la centralité du quartier et à accueillir des habitations, des activités d'artisanat et de commerce (surface limitée à 10.000 m<sup>2</sup>), des activités de loisirs, des services administratifs ou professionnels, des hôtels, des restaurants et des débits de boissons, ainsi que des constructions, des établissements, des équipements et des aménagements de service public et d'intérêt général et des espaces libres correspondant à l'ensemble de ces fonctions. La route d'Arlon dessert également plusieurs zones de bâtiments et d'équipements publics existants.



Le Val Sainte-Croix et ses axes parallèles desservent quant à eux des parcelles à destination uniquement de maisons d'habitation unifamiliales, bi familiales ou plurifamiliales (HAB-1) ou de maisons d'habitation et d'établissements d'hébergement (HAB-2). Les activités de commerce de détail, artisanales et de loisirs, culturelles, ou encore les prestations de services qui sont le complément naturel à l'habitation sont admises, ainsi que des constructions et aménagements de service public et d'intérêt général.

Les tracés étudiés desservent également plusieurs Plans d'Aménagement Particulier (PAP) « nouveau quartier » (voir 2.7). Le PAP « BE-05 » entre la route d'Arlon, le Val Sainte-Croix et la rue des Aubépines intègre des servitudes d'urbanisation de type coulée verte « CV » et éléments naturels « EN » qui jouxtent en partie la route d'Arlon. Sur la servitude coulée verte, des aménagements et des constructions d'intérêt général ou d'utilité publique peuvent encore être admis mais la destruction ou la réduction des éléments naturels est interdite dans le cadre de la servitude « EN ».



### Le PAG de Luxembourg dans le secteur ouest

Le centre-ville de Luxembourg est principalement caractérisé par des zones mixtes urbaines et urbaines centrales.

La zone mixte urbaine centrale est destinée à renforcer la centralité des quartiers ou parties de quartiers à caractère urbain et à accueillir les mêmes fonctions que la zone mixte urbaine, excepté qu'il n'y a pas de surface de vente maximale.

Plusieurs îlots le long des tracés étudiés sont classés en secteur protégé d'intérêt communal « environnement construit », notamment le long des boulevards de la Foire, Joseph II, Prince Henri et de l'avenue de la Porte-Neuve. Les constructions incompatibles avec le caractère harmonieux et la typologie des constructions y sont interdites.

La place de l'Etoile est concernée par trois plans d'aménagement particuliers qui forment un « nouveau quartier » qui sera de type zone mixte urbaine centrale (voir 2.5).

La zone PARC concerne les îlots de verdure, parcs publics et surfaces de jeux sur lesquels seulement les aménagements et constructions d'intérêt général ou d'utilité publique sont admis en se limitant au strict minimum de surface et à condition qu'un soin particulier soit apporté à leur intégration dans le site.

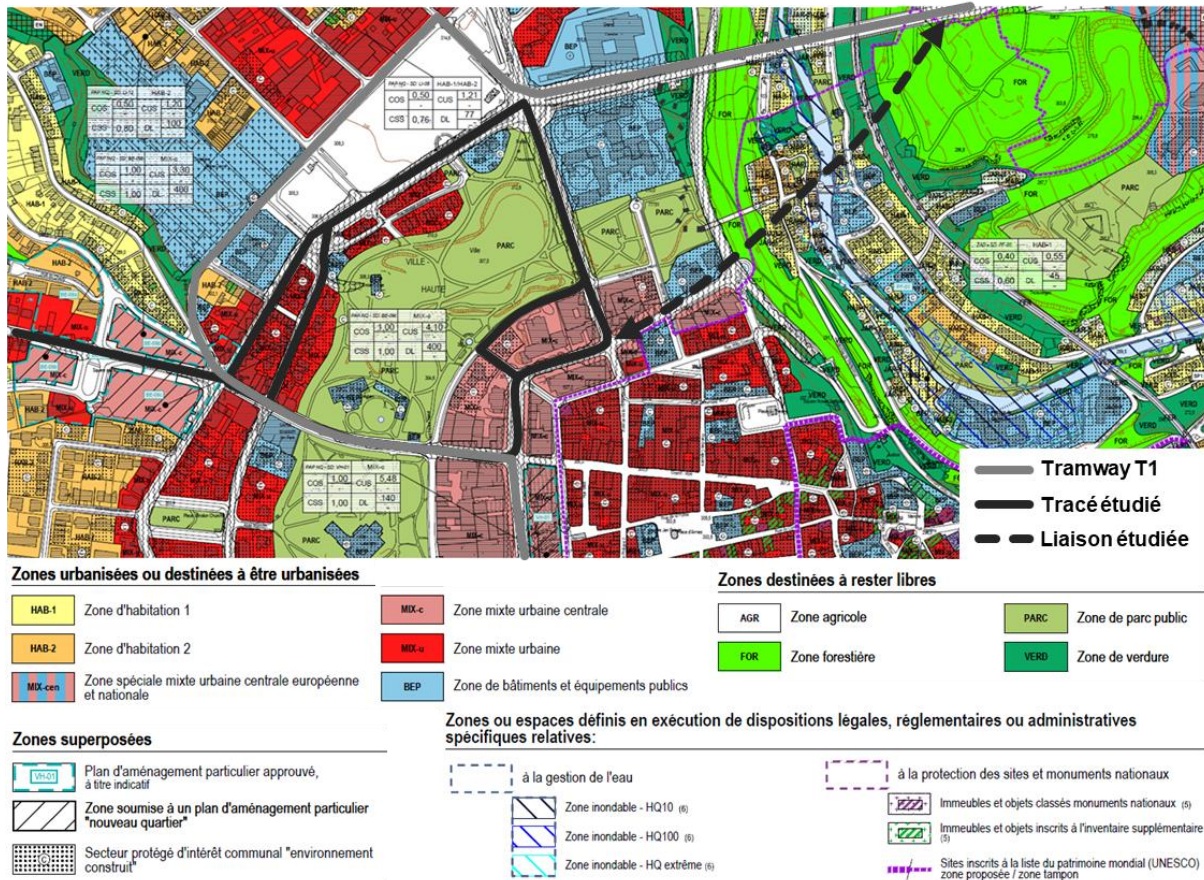
L'étude du franchissement de l'Alzette traverse plusieurs zones destinées à rester libres :

- La zone forestière (FOR) constitue un groupe de plantations ou des paysages de qualité à conserver ; Elle est caractérisée par une interdiction absolue de construire à l'exception notamment des aménagements et des constructions d'utilité publique ;
- La zone de verdure (VERD) ne peut également accueillir que des aménagements et des constructions d'intérêt général ou d'utilité publique qui se limitent au strict minimum et si un soin particulier est apporté à leur intégration dans le site.

Dans ces deux secteurs, les vestiges de la forteresse et les sites rocheux les entourant sont à conserver dans leur aspect. Dans leur voisinage ou leur champ de visibilité direct, des constructions ou transformations qui pourraient porter préjudice au site peuvent être interdites.

Les vestiges de la forteresse font également parties des sites inscrits à la liste du patrimoine mondial UNESCO et un nouveau franchissement de l'Alzette nécessiterait d'impacter la zone tampon autour de ces sites.





### Le PAG de Luxembourg dans le secteur centre

## 2.3 DESCRIPTION SOCIO-ECONOMIQUE DU TERRITOIRE

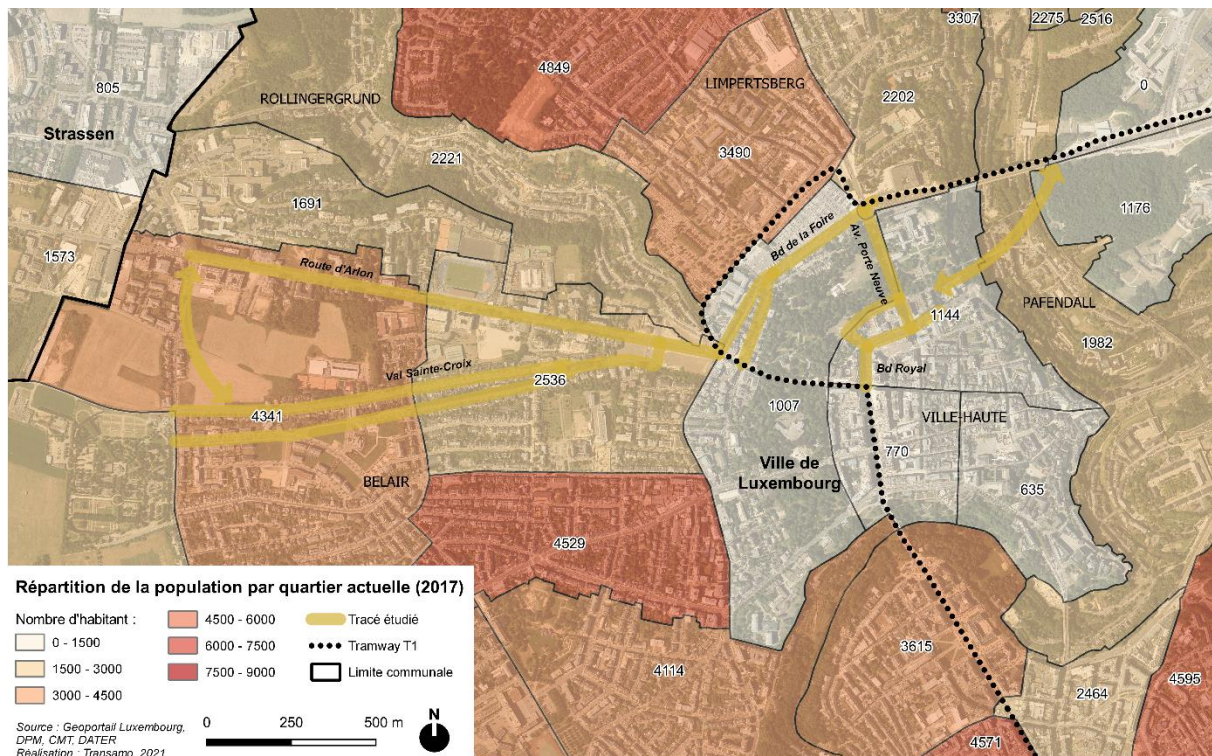
### 2.3.1 La population

La Ville de Luxembourg, capitale du pays, comptait plus de 124 000 habitants en date du 31 décembre 2020. Elle connaît une croissance continue de sa population, avec en moyenne +3,3% habitants supplémentaires par an depuis 2010 (93 865 habitants).

Les quartiers de première couronne, et notamment le secteur Ouest, comptent davantage d'habitants que le centre-ville historique. Le quartier Belair, au sud de la route d'Arlon et englobant le Val Sainte-Croix rassemble près de 7 000 habitants. Au nord de la route d'Arlon, le quartier de Rollingergrund accueille de grands équipements et espaces naturels et réunit un peu moins de 4 000 habitants.

Dans le quartier de la Ville-Haute, les tracés étudiés longent le grand Parc municipal de Luxembourg et comptent ainsi moins d'habitants. A noter néanmoins que le tracé par le boulevard de la Foire longe le quartier le plus dense du Limpertsberg.

Le quartier de Pfaffenthal, dans la vallée de l'Alzette, est caractérisé par une répartition peu dense de la population compte tenu des variations de relief importantes.



*Population dans les quartiers desservis par les corridors étudiés*

### 2.3.2 Les emplois

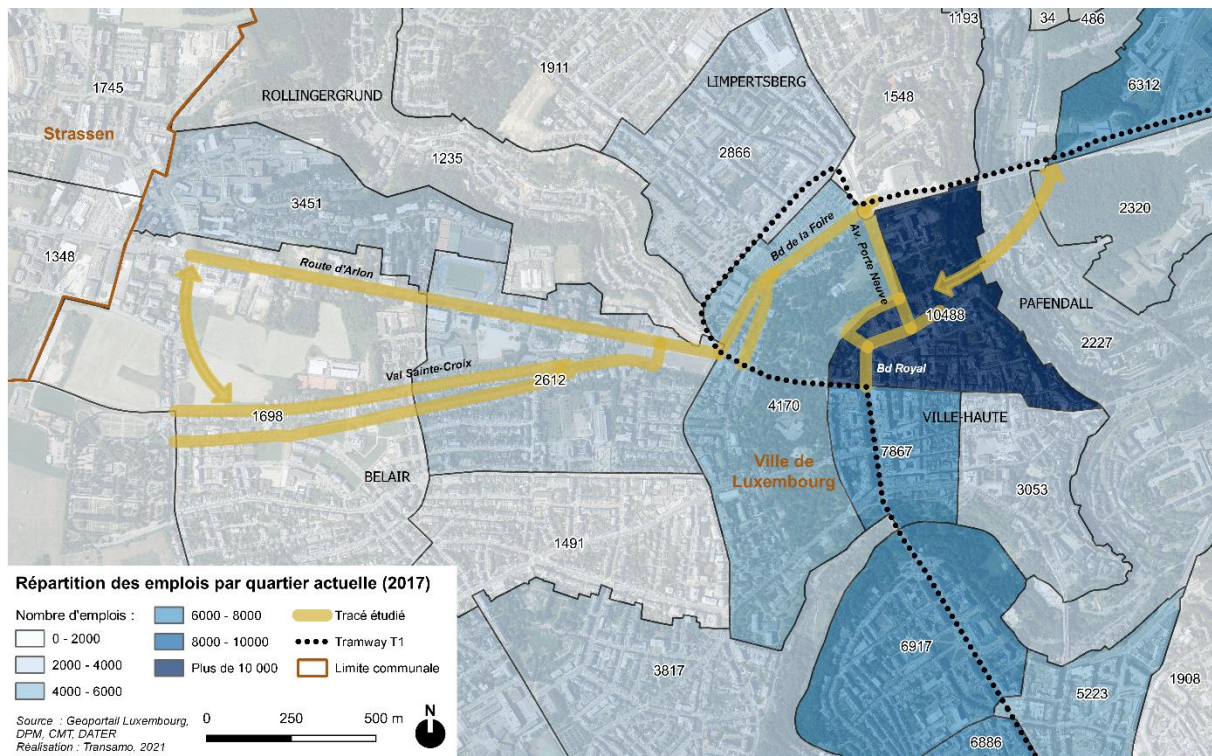
Le nombre d'emplois sur la ville de Luxembourg est estimé à plus de 160 000.

Plusieurs quartiers desservis par les tracés étudiés concentrent davantage d'emplois que d'habitants :

- Le secteur sud-ouest du quartier de Rollingergrund accueille notamment le **Centre Hospitalier de Luxembourg** et compte près de 3 500 emplois, soit deux fois plus que d'habitants ;
- Les **quartiers de la Ville-Haute** rassemblent de très nombreux emplois, avec des densités parmi les plus élevées de la ville.

La route d'Arlon est également bordée d'est en ouest par plusieurs immeubles de bureaux qui en font un linéaire plus dense en emplois que les quartiers résidentiels alentours.





*Nombre d'emplois dans les quartiers desservis par les corridors étudiés*

### 2.3.3 Les équipements et services générateurs de déplacements

La Ville-Haute rassemble historiquement un grand nombre d'équipements au rayonnement national dans plusieurs domaines : administrations, Théâtre de la Ville, musées, etc. Le Parc municipal de Luxembourg offre également un grand espace vert en cœur de ville.

A l'ouest, des services très structurants sont positionnés le long de la route d'Arlon :

- Le Centre Hospitalier de Luxembourg ;
- Des administrations nationales comme la Direction de l'immigration du Ministère des affaires étrangères, la Commission de Surveillance du Secteur Financier ;
- Et des administrations internationales comme le Centre Européen des Consommateurs GIE.

La route d'Arlon dessert également des équipements importants dans le fonctionnement de la Ville de Luxembourg : le stade Josy Barthel, le service d'hygiène de la Ville et le service d'Incendies et Ambulances. Cependant, ces équipements et services ont vocation à déménager dans les années à venir (voir 2.5).

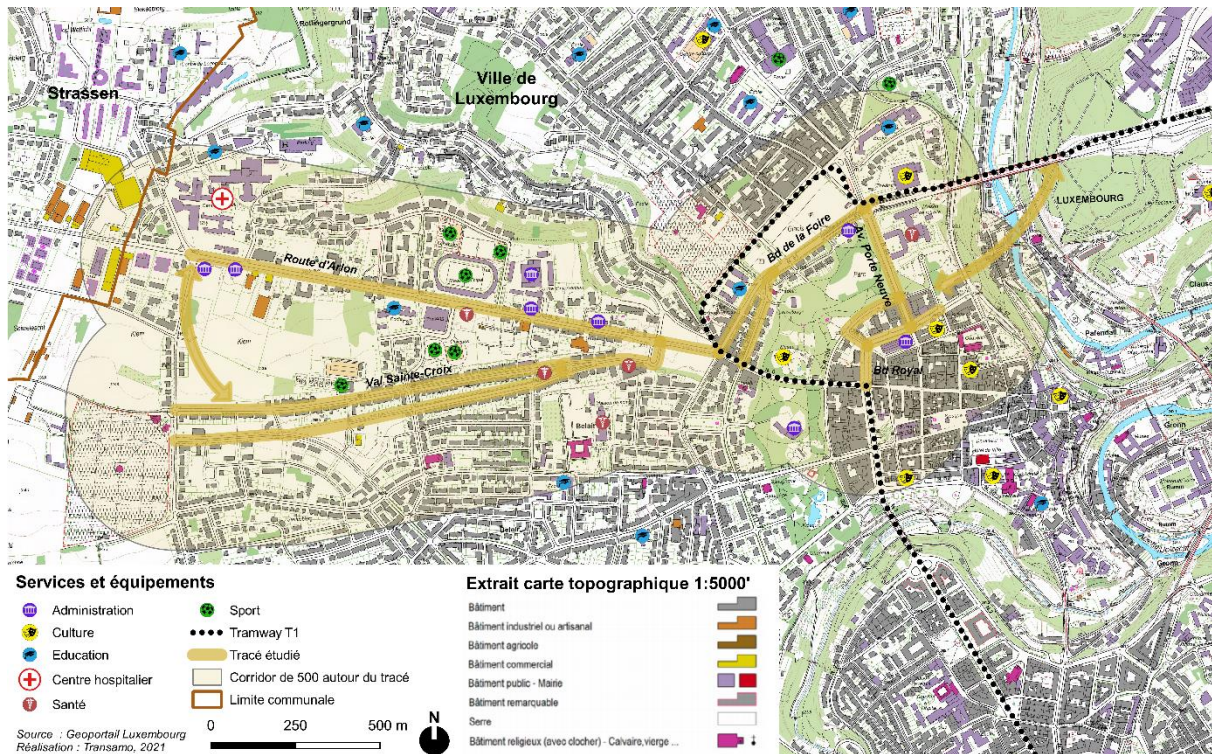
L'offre de services est complétée par différents équipements au rayonnement plus local et sollicités principalement par les habitants du quartier : écoles, clubs de sport, services de santé.

Ce type d'offre locale (école, équipement sportif, médecine) se retrouve également sur le Val Sainte Croix, quartier résidentiel qui n'accueille pas d'équipement de grande envergure.

Les axes parallèles au Val Sainte-Croix (allée Léopold Goebel, boulevard Grande-Duchesse Joséphine-Charlotte) et la rue des Aubépines n'accueillent presque aucun équipement.



La vallée de l'Alzette, dans le secteur du Pont Rouge, est davantage occupée par des espaces naturels et un patrimoine historique (fort, remparts).



*Les équipements et services dans les corridors d'étude*

## 2.4 DIAGNOSTIC DES MOBILITES

### 2.4.1 Les déplacements

Les matrices Origine-Destination réalisées par le Ministère de la Mobilité et des Travaux publics permettent d'analyser avec quels quartiers de la Ville de Luxembourg et quelles communes les habitants, employés et visiteurs du secteur Rollingergrund-Belair échangent le plus.

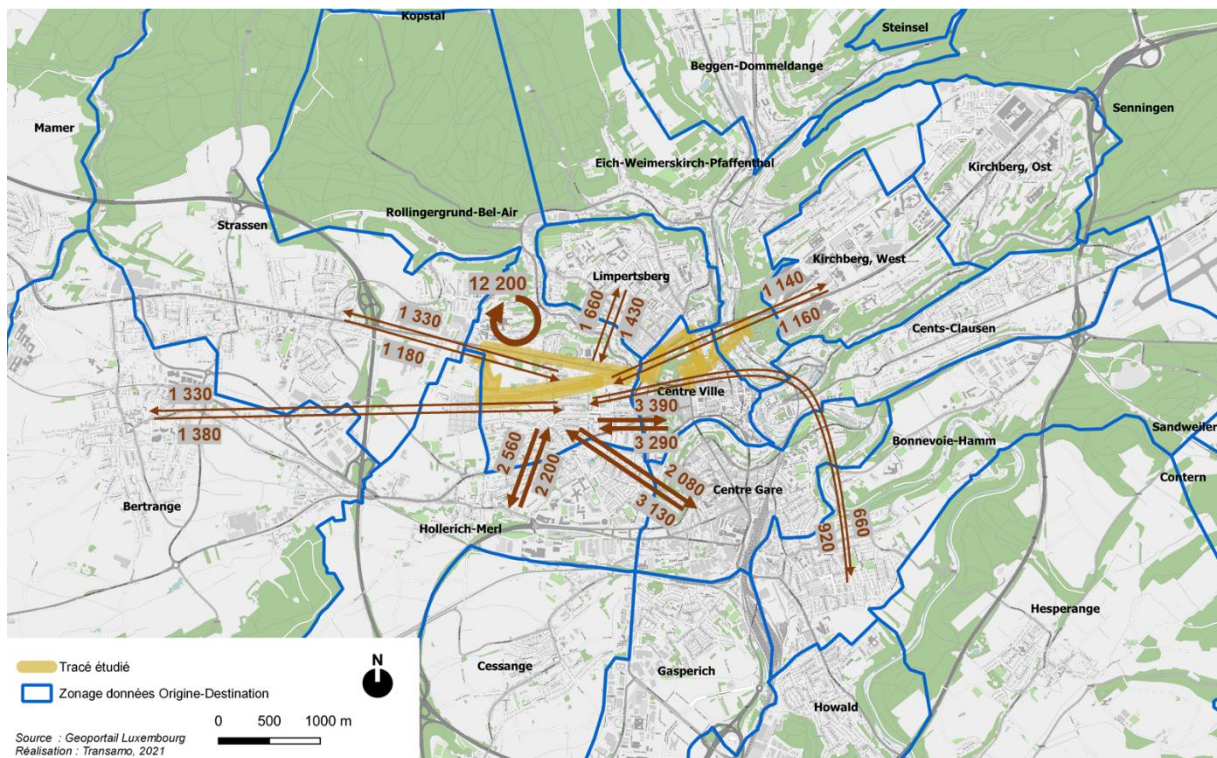
Les données de la matrice pour les déplacements tous modes et tous motifs en 2017 indiquent une forte proportion de déplacements réalisés en interne au sein de la zone qui associe un large quartier résidentiel et des zones d'emplois (Centre Hospitalier par exemple).

Les échanges avec les secteurs Centre-ville et Centre-Gare représentent les flux les plus importants et sont supérieurs à 3 000 déplacements par sens (hormis la direction Centre-Gare > Rollingergrund-Belair).

Le secteur échange ensuite beaucoup avec les quartiers et communes voisines : Hollerich-Merl, Limpertsberg, Strassen et Bertrange.

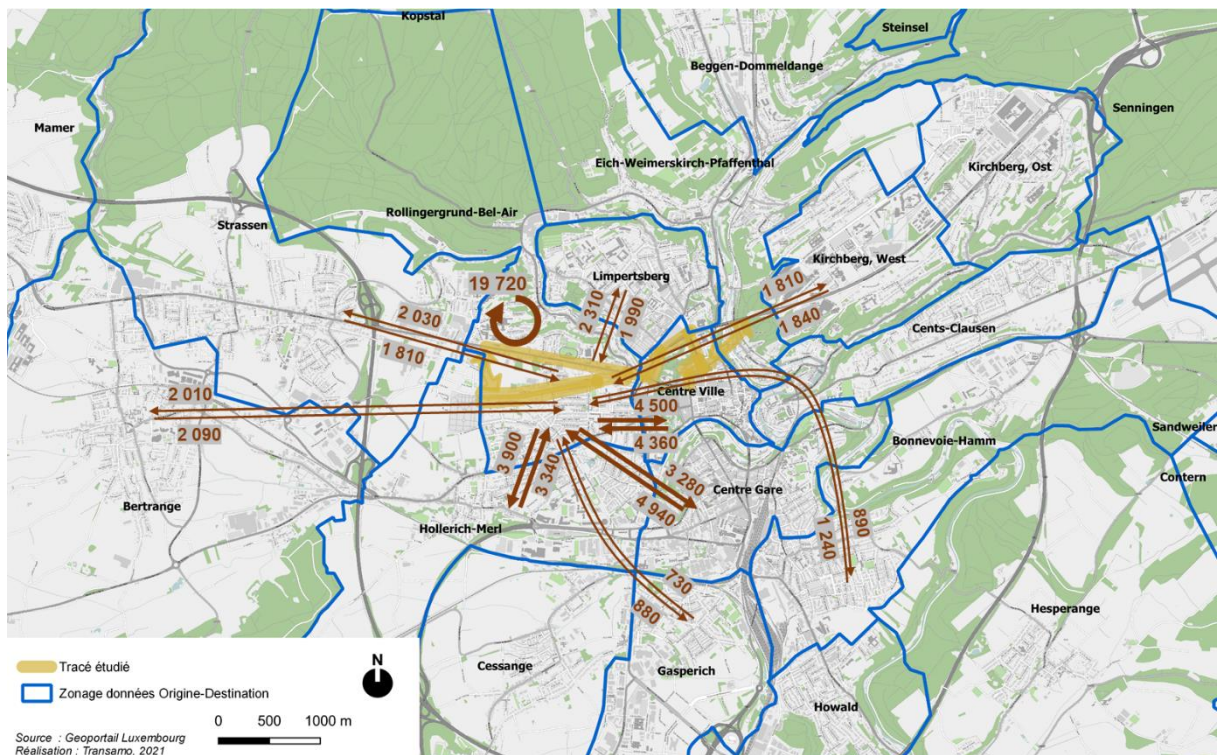
Les flux sont également supérieurs à 1 000 déplacements par sens entre les secteurs Rollingergrund-Belair et la zone d'affaire Ouest du plateau du Kirchberg.





### *Déplacements tous modes et tous motifs supérieurs à 500 en lien avec le secteur Rollingergrund-Belair en 2017*

A l'horizon 2035, l'ensemble des flux d'échange avec le secteur Rollingergrund-Belair augmentent. Les augmentations les plus importantes concernent les flux internes, les échanges avec le centre-ville, le quartier Centre-Gare et le secteur sud-ouest Hollerich-Merl.



*Déplacements tous modes et tous motifs supérieurs à 500 en lien avec le secteur  
Rollingergrund-Belair en 2035*

Une liaison de transport en commun structurante depuis le secteur Rollingergrund-Belair avec le centre-ville et le plateau du Kirchberg, tout en permettant des correspondances efficaces vers les secteurs Centre-Gare, Hollerich-Merl, Bonnevoie et Gasperich via les lignes de tramway existantes et en projet, est donc parfaitement cohérente avec les flux de déplacements analysés.

Il est également important de constater que les communes à l'Ouest de la ville de Luxembourg génèrent également de nombreux échanges avec les quartiers de la Ville de Luxembourg : Centre-ville (environ 1 900 déplacements par sens avec Strassen), Centre-Gare (environ 1 600 déplacements par sens avec Bertrange), Kirchberg Ouest (environ 900 déplacements par sens avec Strassen). Ces flux génèrent un trafic de transit important via l'Ouest de la ville de Luxembourg qui pourrait à l'avenir se rabattre sur un mode de transport structurant, renforcé par les flux issus de communes plus lointaines telles que Mamer.

## **2.4.2 Description du réseau routier**

### **2.4.2.1 Hiérarchie du réseau routier**

Les corridors d'étude se situent principalement sur les grands axes de circulation du réseau national :

- Route d'Arlon – N6 ;
- Boulevard de la Foire – N51 reliant le plateau du Kirchberg via le Pont Rouge ;
- L'avenue de la Porte-Neuve – N52.

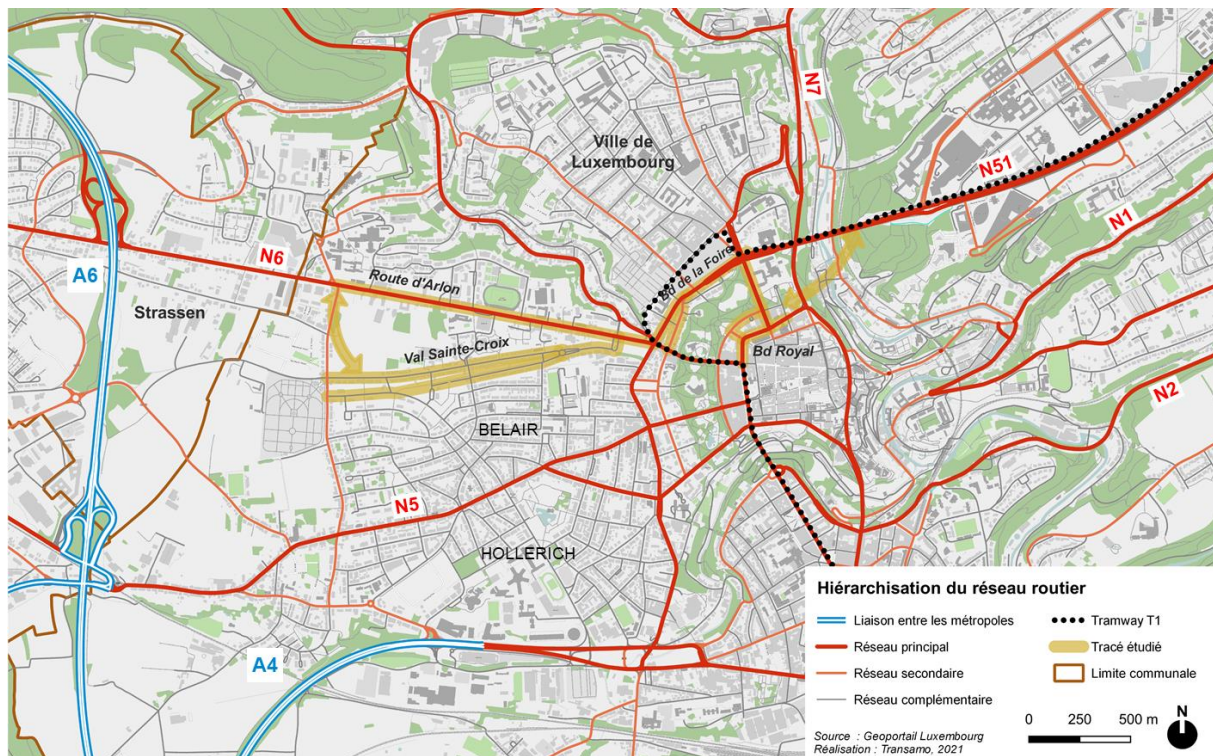
Reliant l'échangeur de l'autoroute A6 au centre-ville, la route d'Arlon (N6) constitue l'une des principale entrée Ouest de la ville de Luxembourg.

Le Val Sainte-Croix et ses axes parallèles (allée Léopold Goebel, boulevard Grande-Duchesse Joséphine-Charlotte) ont une vocation de desserte très locale.

Le boulevard Royal constitue l'axe principal de desserte de l'hypercentre, alors que le boulevard du Prince Henri est un axe plus secondaire.

Le Pont Grande-Duchesse Charlotte, dit Pont Rouge, constitue la liaison principale entre le centre-ville et l'ouest de la ville de Luxembourg avec le plateau du Kirchberg, quartier d'affaires majeur.





## 2.4.2.2 Organisation de la circulation dans le secteur ouest

### 2.4.2.2.1 Plan de circulation

La route d'Arlon est un axe structurant d'entrée d'agglomération qui compte 3 à 4 voies de circulation en fonction des sections. La route comprend toujours a minima un double sens de circulation (2x1 voie) ouvert à tous les véhicules, ainsi qu'un couloir bus.

Entre la place de l'Etoile et le stade Josy Barthel, un couloir bus facilite la circulation des transports collectifs en direction du centre-ville, en plus d'un double sens pour les autres véhicules. L'emprise s'élargit en amont du carrefour de la place de l'Etoile avec le Val Sainte-Croix où la route d'Arlon compte alors 5 voies en pied de feu, dont 3 vers le centre-ville.

Entre le stade Josy Barthel (rue du Stade) et le CHL, l'emprise de la route d'Arlon s'élargit et compte 4 voies de circulation. Le couloir bus est inversé et se positionne en rive nord, en direction du CHL, parallèlement à deux autres voies dédiées aux véhicules particuliers. Une seule voie de circulation est disponible pour les véhicules tous modes en direction du centre-ville, à laquelle s'ajoute ponctuellement une voie de tourne-à-gauche.

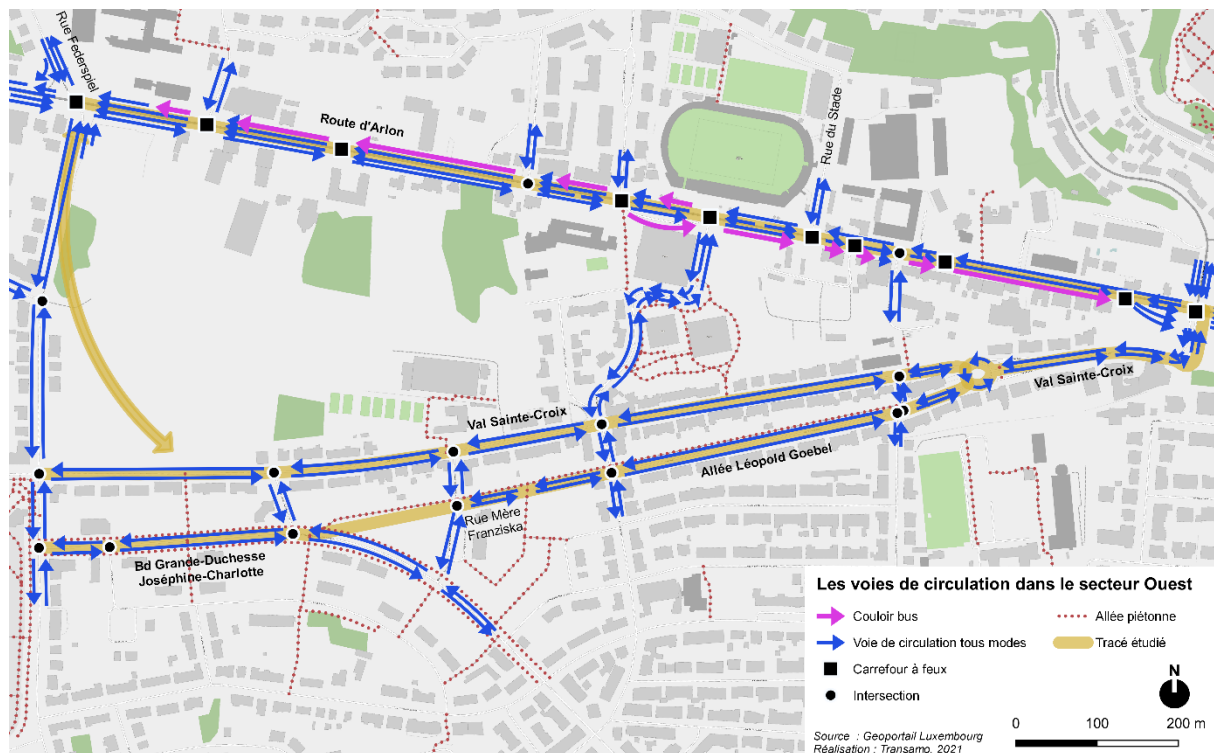
La route d'Arlon compte 8 intersections depuis le carrefour avec le Val Sainte-Croix (place de l'Etoile) jusqu'au carrefour avec la rue Pierre Federspiel (CHL). Les carrefours sont gérés par des feux tricolores à l'exception de deux intersections mineures fonctionnant avec des cédez-le-passage. En complément des 6 carrefours à feux, 3 feux tricolores supplémentaires régulent les flux de circulation en amont et en aval du bâtiment accueillant les véhicules du service Incendies, ainsi qu'en amont du carrefour avec le Val Sainte-Croix, à l'approche de la place de l'Etoile.

La Val Sainte-Croix et ses axes parallèles disposent tous d'une voie de circulation par sens. Les intersections sont toutes gérées par un système de priorité à droite.

Il est à noter que les axes parallèles au Val Sainte-Croix ne forment pas un itinéraire direct totalement continu. Le boulevard Grande-Duchesse Joséphine-Charlotte et la rue Mère Franziska ne sont actuellement relié que par un itinéraire réservé aux mode doux. La rue Senghor les connecte via la route en faisant un décroché sur environ 250m.

La vitesse de circulation est actuellement limitée à 50 km/h route d'Arlon et 30 km/h pour le Val Sainte-Croix et ses axes parallèles, ce qui en fait un secteur de déplacement beaucoup plus apaisé.

Le secteur ouest ne comporte pas de voie à sens unique, y compris sur les voies qui interceptent la route d'Arlon et le Val Sainte-Croix.



*Description des voies de circulation dans le secteur Ouest*

#### 2.4.2.2.2 Données de comptages routiers

La Ville de Luxembourg dispose de données de trafic pour l'année 2019 sur la route d'Arlon. Les résultats sont donc antérieurs au réaménagement du carrefour de l'Etoile, au débouché de la route d'Arlon, dans le cadre du prolongement du tramway entre les stations « Etoile » et « Gare ».

Les comptages sur 24h montrent un trafic de l'ordre de 7 000 à 9 000 véhicules par sens sur la route d'Arlon entre la place de l'Etoile et le CHL. Le trafic est plus élevé au-delà du CHL, sur le tronçon Ouest entre le CHL et l'échangeur de l'autoroute A6. Le carrefour entre la route d'Arlon, la rue Federspiel et la rue des Aubépines est donc un nœud d'échanges routiers importants.

Le trafic est globalement plus élevé dans le sens sortant de la Ville de Luxembourg, en direction Ouest.



Les comptages sur les couloirs bus ont permis d'estimer que 600 à 900 véhicules de transports collectifs par sens s'ajoutent au trafic quotidien sur l'axe. Ce trafic élevé témoigne de l'importance de la route d'Arlon dans l'organisation des liaisons et de la desserte des réseaux de transports collectifs urbains et régionaux.



#### *Comptages routiers sur 24h sur la route d'Arlon en octobre 2019*

Les heures de pointe sont étalées. En heure de pointe du matin, le trafic est plus élevé et matinal (entre 6h et 8h) dans le sens entrant de la ville. Le trafic dans le sens inverse (vers l'ouest) est d'abord plus calme, puis s'intensifie entre 8h et 10h.

Le trafic demeure globalement soutenu entre HPM et HPS, soit entre 9h et 16h, avec au moins 400 véhicules par heure et par sens.

L'heure de pointe du soir est quant à elle très étalée et diffuse entre 16h et 20h.

Les résultats présentés ci-dessous pour une heure de pointe le matin et soir montrent un trafic sur les couloirs bus qui peut représenter entre 7 et 14% du trafic par sens. En moyenne, plus d'un véhicule par minute a été relevé sur les couloirs bus en heure de pointe.





*Comptages routiers en HPM (8h-9h) sur la route d'Arlon en octobre 2019*



*Comptages routiers en HPS (17h-18h) sur la route d'Arlon en octobre 2019*

Des comptages directionnels récents et postérieurs à la mise en service du tramway carrefour de l'Etoile permettraient d'étudier plus finement d'éventuels problèmes de saturation à certaines intersections de la route d'Arlon.

### 2.4.2.3 Organisation de la circulation dans le centre et sur le Pont Rouge

#### 2.4.2.3.1 Plan de circulation

Les axes du centre-ville envisagés pour la liaison tramway sont pour la plupart des axes structurants à 3 ou 4 voies. Plusieurs sont circulés à sens unique :



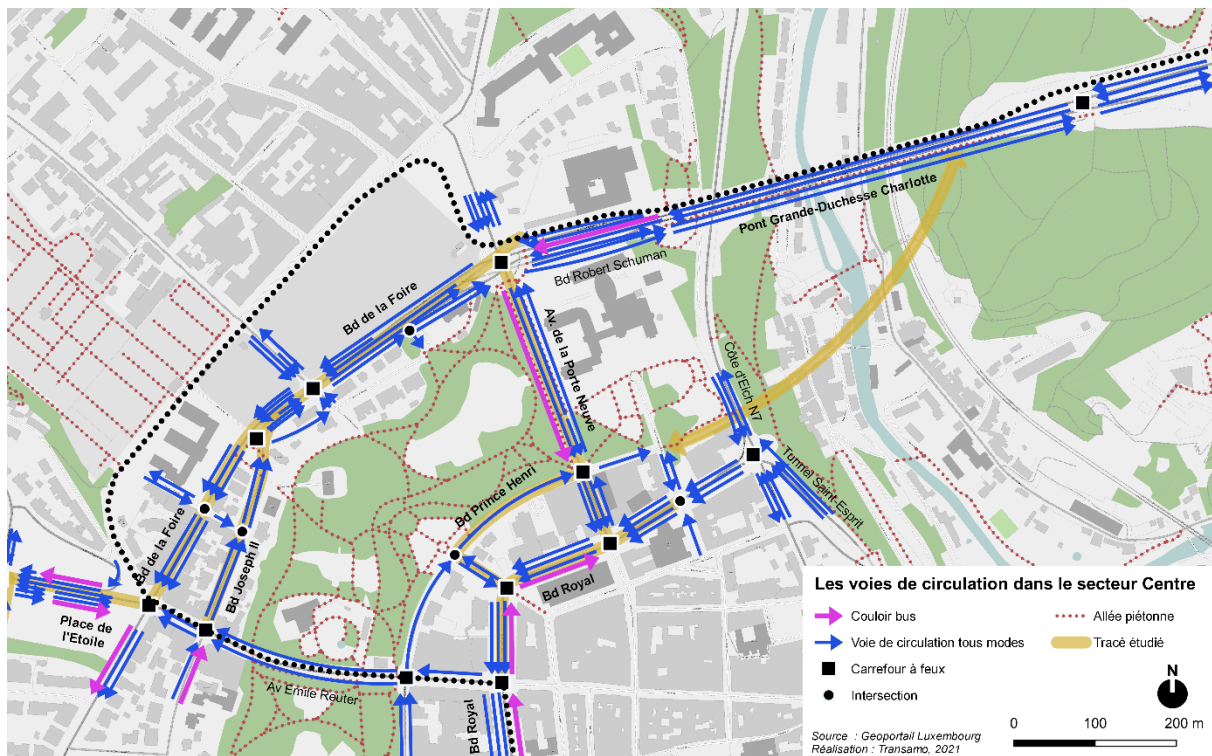
- Le boulevard de la Foire (en partie) et le boulevard Joseph II ;
- Le boulevard Royal ;
- Le boulevard Prince Henri.

Contrairement aux autres axes envisagés, le boulevard Prince Henri dispose d'un profil de voie apaisée avec une seule voie de circulation, un contre-sens cyclable et du stationnement bilatéral. Le niveau de trafic y est beaucoup plus faible et local.

Plusieurs couloirs bus sont aménagés comme avenue de la Porte-Neuve et le contre-sens boulevard Royal qui permet une desserte fine non dissociée du centre-ville.

Les intersections sont principalement gérées par des carrefours à feux à l'exception du croisement avec quelques voies à vocation de desserte locale. Plusieurs carrefours très structurants connectent les différents axes :

- Le carrefour Schuman, au débouché du Pont Rouge, intercepte plusieurs axes majeurs de desserte du centre-ville, le boulevard de la Foire et l'avenue de la Porte-Neuve. Chaque entrée et sortie du carrefour compte plusieurs voies de circulation et le tramway franchit également le carrefour entre le Pont Rouge et la rue des Glacis. Une double voie en tranchée permet de s'affranchir du carrefour entre le Pont Rouge et le boulevard de la Foire ;
- La Place de l'Etoile constitue un autre carrefour majeur, à 5 branches, où circule le tramway. Situé au débouché de la route d'Arlon et de la rue du Rollingergrund, elle constitue une entrée de centre-ville importante pour les flux de l'Ouest ;
- Le carrefour Tunnel Saint-Esprit / Côte d'Eich / boulevard Royal constitue un autre accès majeur au centre-ville en concentrant à la fois des flux issus du Nord (Côte d'Eich – N7) et du Sud via le Tunnel Saint-Esprit qui traverse toute la vieille ville ;
- Le carrefour boulevard Royal / avenue de la Porte-Neuve, en ceinture du centre-ville se trouve à l'intersection de deux axes structurants dans la desserte du centre-ville et est empruntés par de très nombreuses lignes de transports collectifs.

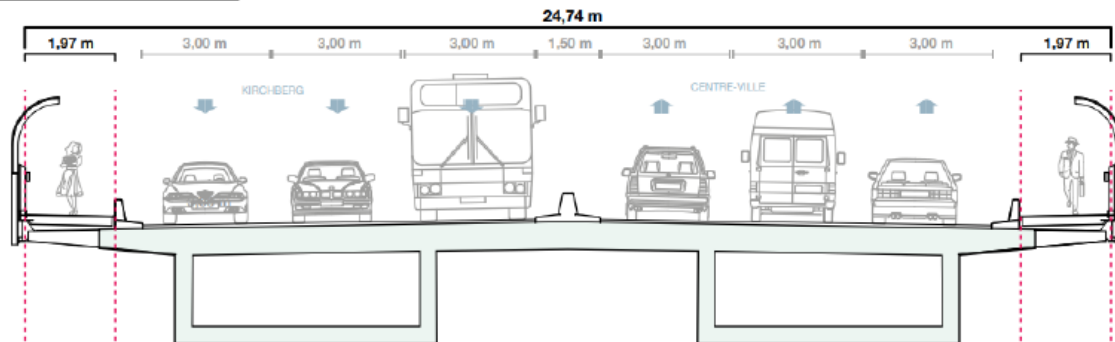


#### Description des voies de circulation dans le secteur centre – Pont Rouge

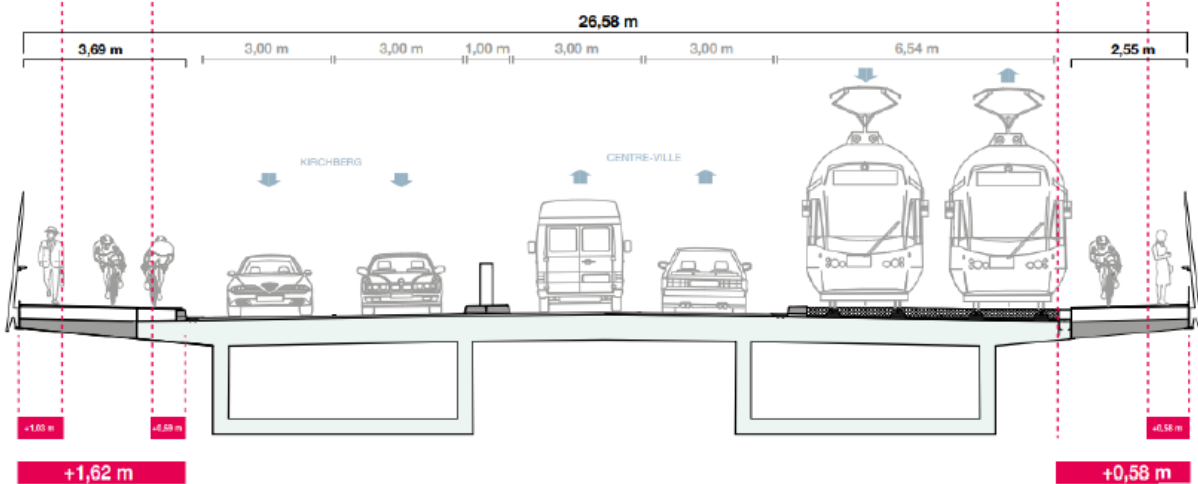
Le Pont Rouge enjambe la vallée de l'Alzette profonde de 74m pour relier le plateau du Kirchberg. Il fait une longueur d'environ 350m et a été achevé en 1965. Son aménagement a été modifié entre 2015 et 2018 dans le cadre de la construction de la première ligne de tramway. Les encorbellements ont alors été élargis d'un peu moins de 2m, la chaussée réduite à deux voies par sens et une double voie tramway a été implantée côté nord du pont.



#### **COUPE TYPE EXISTANTE**



#### **NOUVELLE COUPE TYPE AVEC LE TRAM ET LES TROTTOIRS ÉLARGIS**



#### **Coupe du renouvellement du Pont Rouge (Administration des Ponts & Chaussées)**

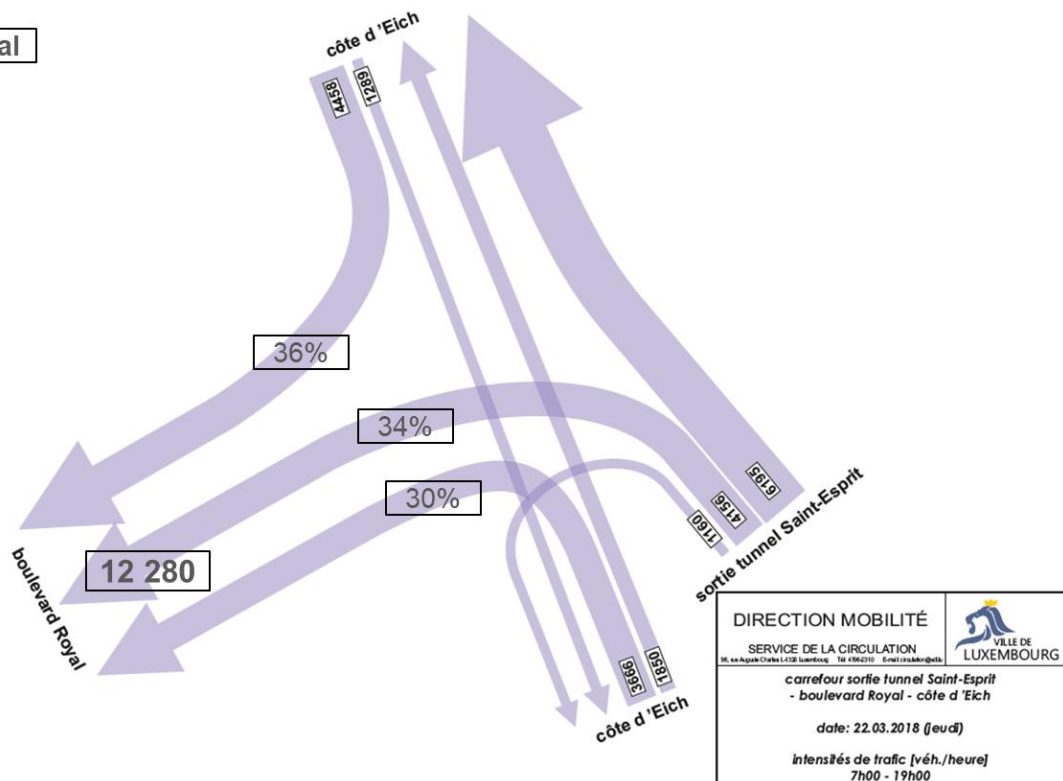
L'ouvrage ne permet a priori pas d'élargissement supplémentaire et présente des contraintes concernant le nombre maximum de rames pouvant circuler sur l'assise : une rame tramway pleine par sens en simultané maximum.

##### **2.4.2.3.2 Données de trafic**

Les comptages routiers disponibles pour le carrefour du tunnel Saint-Esprit / boulevard Royal datent de mars 2018, soit avant la mise en service du tramway en centre-ville. Ils permettent néanmoins d'évaluer la répartition des flux et le volume de trafic qui rejoint le boulevard Royal.

Sur ce carrefour, le mouvement le plus fort est celui de la sortie du tunnel Saint-Esprit vers côte d'Eich au Nord. Le boulevard Royal, circulé à sens unique, attire plus de 12 000 véhicules entre 7h et 19h d'après les comptages réalisés sur une journée. Les flux qui empruntent le boulevard sont issus de toutes les branches du carrefour, avec une prépondérance pour les véhicules arrivant du Nord (Côte d'Eich).

Trafic total

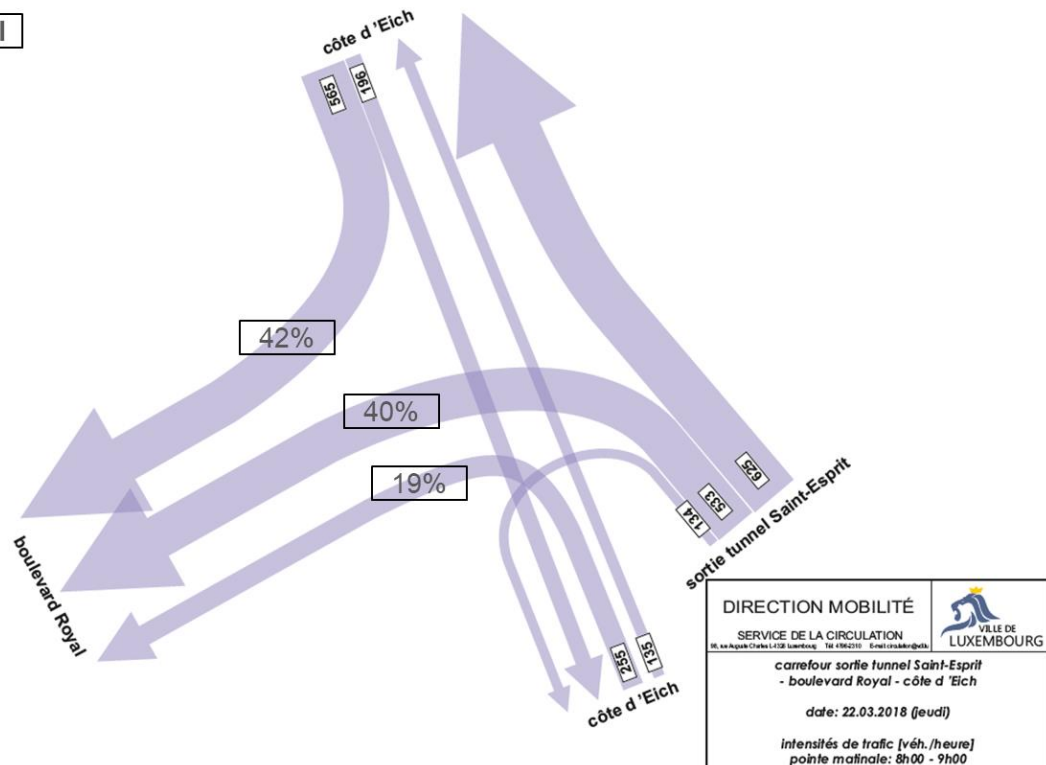


*Comptages directionnels à la journée (7h – 19h) du carrefour sortie tunnel Saint-Esprit / boulevard Royal / côte d'Eich en mars 2018*

Les résultats des comptages montrent un trafic sur le boulevard Royal nettement plus important en heure de pointe du matin (1 350 véhicules par heure environ) qu'en heure de pointe du soir (960 véhicules par heure environ). Cette différence peut s'expliquer par le sens unique de circulation sur le boulevard Royal qui permet l'accès au centre-ville mais pas le départ vers les grands axes routiers.

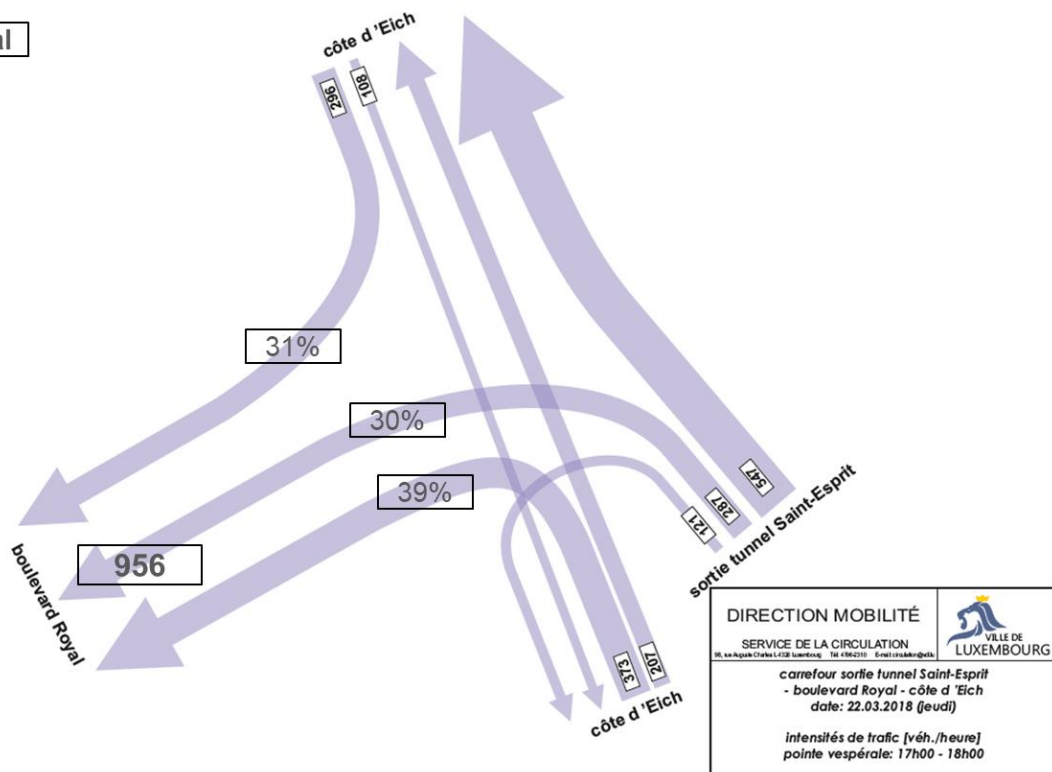


Trafic total



Comptages directionnels en HPM (8h – 9h) du carrefour sortie tunnel Saint-Esprit / boulevard Royal / côte d'Eich en mars 2018

Trafic total



Comptages directionnels en HPS (17h – 18h) du carrefour sortie tunnel Saint-Esprit / boulevard Royal / côte d'Eich en mars 2018

Les mises en service successives du tramway, entre le Pont Rouge et Etoile (Juillet 2018), ainsi qu'entre Etoile et la Gare (Décembre 2020), ainsi que les modifications du plan de circulation associées ont nécessairement modifié les flux de circulation sur les boulevards du centre-ville. Une nouvelle campagne de comptages est nécessaire pour correctement appréhender les nouvelles conditions de circulation sur ces axes.

#### **2.4.2.4 Organisation du stationnement**

Dans le secteur ouest, la route d'Arlon compte quelques places de stationnement le long de la voirie, en rive nord, entre la place de l'Etoile et la rue du Stade. Environ 19 places sont estimées, la plupart à proximité de la Direction de l'immigration du Ministère des affaires étrangères.

L'offre de stationnement sur voirie est beaucoup plus importante sur le Val Sainte-Croix et ses axes parallèles où les places sont disposées de façon bilatérale et quasi-continue entre les entrées charretières. L'offre de stationnement est également importante rue des Aubépines et du même type.

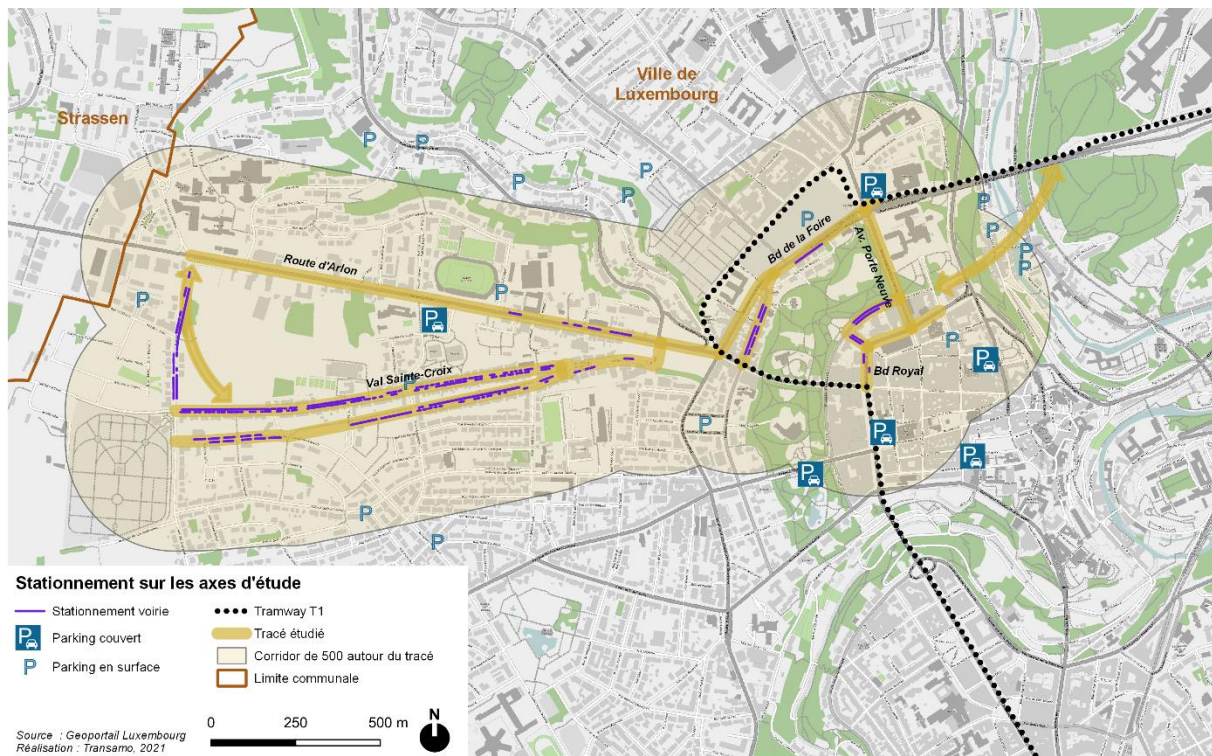
La rue du Stade offre une poche de stationnement d'une cinquantaine de places, à proximité de la route d'Arlon.

Un grand parking couvert, créé en lien avec le stade Josy Barthel, complète l'offre de stationnement avec 400 places, notamment pour les personnes extérieures au quartier.

Dans le centre, l'offre de stationnement sur voirie le long des corridors étudiés est beaucoup plus limitée compte tenu d'une densité urbaine plus élevée. Elle est compensée par l'aménagement de plusieurs parkings couverts et d'un vaste parking en surface boulevard de la Foire, le parking « Glacis » qui compte environ 1 000 places.

Les boulevards Joseph II et Prince Henri sont des axes de circulation plus secondaires du centre où du stationnement longitudinal a pu être implanté de façon bilatérale.





### 2.4.3 Les transports collectifs

La ville de Luxembourg est desservie par plusieurs réseaux de transport en commun. Les trains circulant sur le réseau CFL ne desservent pas les secteurs d'étude, excepté le Pont Rouge mais où une connexion avec le réseau tram existe déjà.

Au contraire, de nombreuses lignes de bus parcourent les corridors d'étude. Elles appartiennent soit au réseau bus de la ville de Luxembourg (AVL), soit au Régime Général des Transports Routiers (RGTR) qui exploite les lignes régionales.

L'analyse des itinéraires des lignes de ces deux réseaux dans les paragraphes suivants montre que les corridors route d'Arlon, boulevard Royal et avenue de la Porte-Neuve sont très structurants dans la desserte de ces réseaux.

La ligne T1 du réseau de tramway dessert déjà la place de l'Etoile, l'avenue Emile Reuter, une partie du boulevard Royal et emprunte bien sûr le Pont Rouge en direction du plateau du Kirchberg.

#### 2.4.3.1 Le réseau AVL

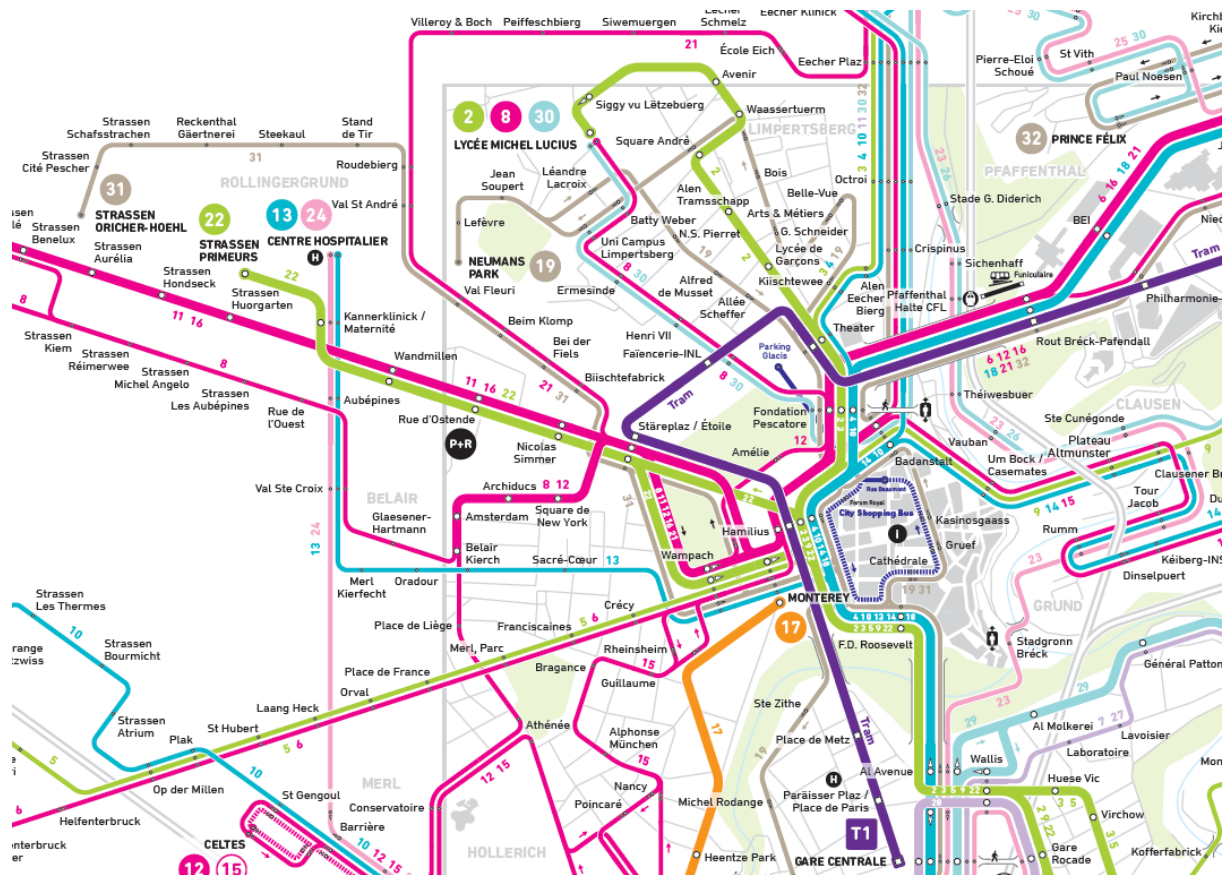
Le secteur d'étude ouest est parcouru par 5 lignes du réseau AVL avec une fréquence de passage comprise entre 5 et 10 minutes sur les tronçons communs de ces lignes.

Au débouché de la route d'Arlon, du Val Sainte Croix et de la rue de Rollingergrund, la place de l'Etoile constitue un point de correspondance important pour 7 lignes urbaines.

Dans l'hypercentre, le boulevard Royal et l'avenue de la Porte-Neuve sont empruntés par de nombreuses lignes urbaines, respectivement 16 et 12 lignes différentes. Au contraire, le boulevard de la Foire et le boulevard du Prince Henri sont des axes très peu empruntés par les bus.

Secteur	Nombre de lignes	Numéro des lignes
Route d'Arlon	3 lignes	11 ; 16 ; 22
Val Sainte-Croix, Allée Léopold Goebel, Bd Grande-Duchesse Joséphine-Charlotte	2 lignes	8 ; 12
Rue des Aubépines	3 lignes	8 ; 13 ; 24
Place de l'Etoile	7 lignes	8 ; 11 ; 12 ; 16 ; 21 ; 22 ; 31
Bd de la Foire (Glacis)	3 lignes	8 ; 30 ; CSB
Bd Royal	16 lignes	2 ; 3 ; 4 ; 6 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12 ; 14 ; 15 ; 16 ; 18 ; 19 ; 21 ; 31
Av du Prince Henri	1 ligne	12
Avenue de la Porte-Neuve	12 lignes	2 ; 3 ; 4 ; 6 ; 8 ; 12 ; 16 ; 18 ; 19 ; 21 ; 30 ; 32 ; CSB





Extrait du plan du réseau AVL

### 2.4.3.2 Le réseau RGTR

Le RGTR (Régime Général des Transports Routiers) est un des 5 opérateurs de transports publics au Grand-Duché de Luxembourg et exploite les lignes régionales par autobus. La mise en œuvre d'une restructuration importante est prévue pour début 2022.

Les lignes interurbaines sont très nombreuses à emprunter la route d'Arlon (17 lignes) pour relier l'ouest du territoire à la capitale.

La place de l'Etoile constitue un pôle d'échanges important pour le réseau interurbain qui se connecte ici au tramway.

Secteur	Nbre de lignes	Liste
Route d'Arlon	17 lignes	215 ; 218 ; 222 ; 233 ; 240 ; 241 ; 248 ; 249 ; 250 ; 251 ; 255 ; 256 ; 260 ; 261 ; 980 ; 982 ; 983
Bd Grande-Duchesse Joséphine-Charlotte	1 ligne	233
Rue des Aubépines	2 lignes	215 ; 233

<b>Place de l'Etoile</b> Arrêt composé de plusieurs quais dont un rue de Rollingergrund	17 lignes	222 ; 240 ; 250 ; 255 ; 260 ; 265 ; 266 ; 270 ; 980 ; 982 ; 983  215 ; 218 ; 248 ; 258 ; 262 ; 267
<b>Bd de la Foire / Av Joseph II</b>	11 lignes	121 ; 135 ; 143 ; 145 ; 165 ; 199 ; 204 ; 270 ; 276 ; 286 ; 287
<b>Bd Royal</b>	16 lignes	121 ; 151 ; 161 ; 171 ; 176 ; 193 ; 196 ; 740 ; 750 ; 800 ; 810 ; 950 ; 955 ; 960 ; 965 ; 998
<b>Av du Prince Henri</b>	2 lignes	103 ; 151
<b>Avenue de la Porte-Neuve</b>	10 lignes	151 ; 161 ; 164 ; 171 ; 176 ; 193 ; 196 ; 740 ; 950 ; 955

#### 2.4.4 Les modes actifs

Les tracés étudiés sont principalement des axes structurants du réseau routier. Ils accordent une place limitée aux modes doux et les vitesses pratiquées ne sont pas toujours compatibles avec un sentiment de sécurité suffisant pour les cyclistes en l'absence de bande ou piste cyclable.

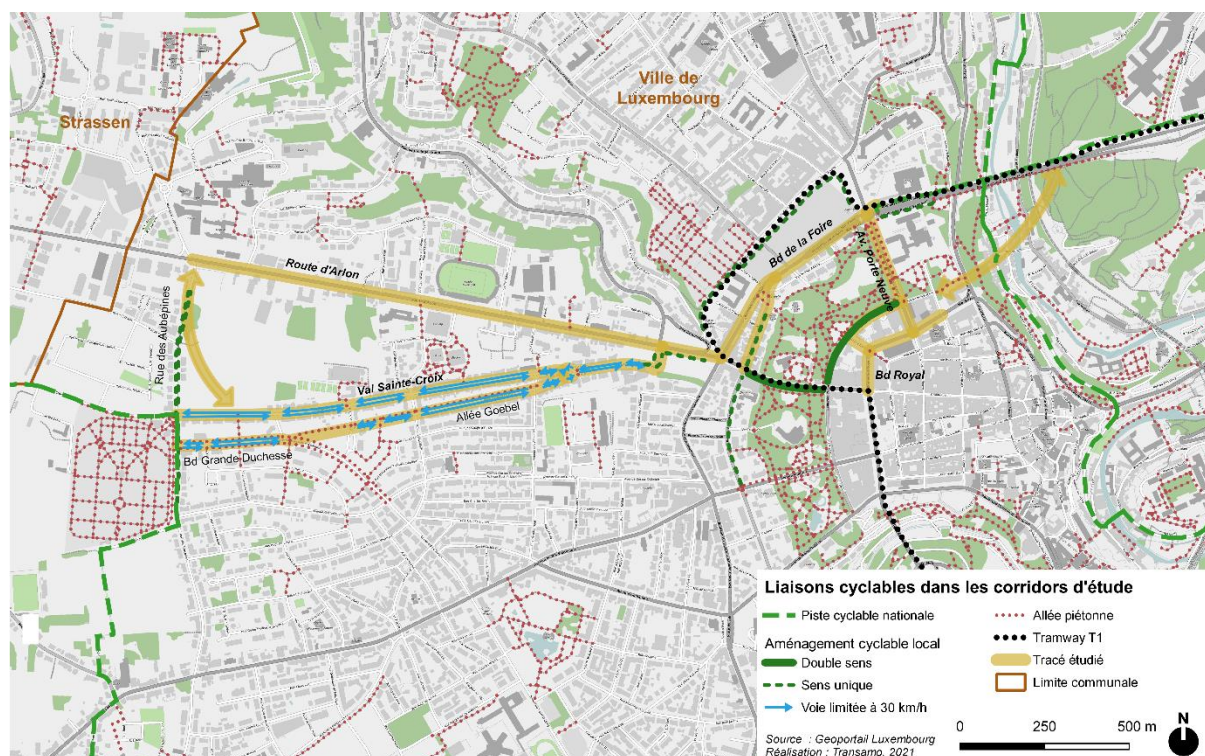
Le Val Sainte-Croix et ses axes parallèles connaissent néanmoins une circulation apaisée et limitée à une vitesse maximale de 30 km/h. Ils sont ainsi compatibles avec une cohabitation des cycles et voitures dans la circulation.

Dans les corridors d'étude, il existe des pistes ou bandes cyclables :

- Avenue Prince Henri ;
- Boulevard Joseph II ;
- Place de l'Etoile ;
- Rue des Aubépines.

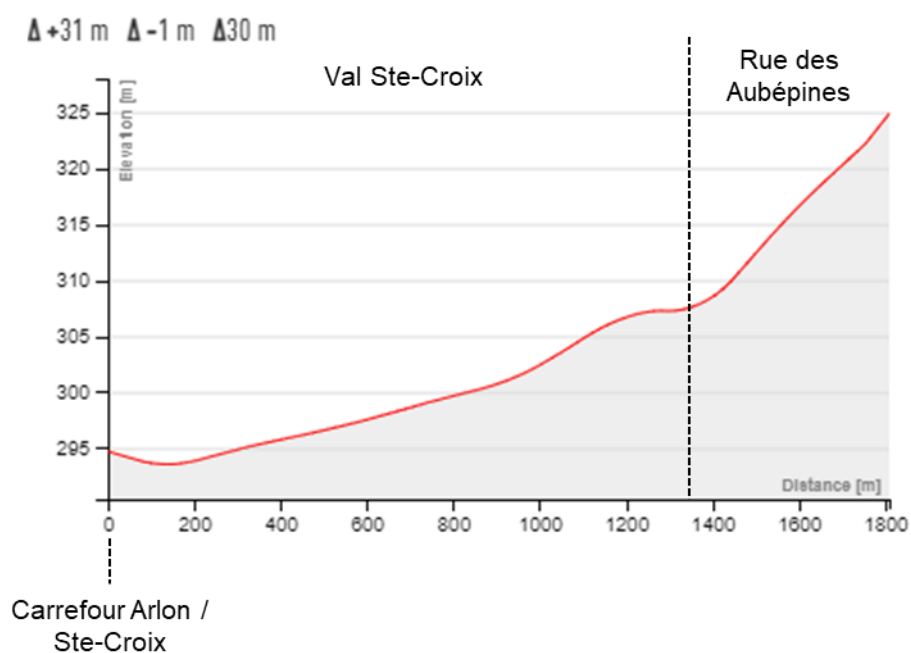
A grande échelle, le réseau de pistes cyclables national relie la ville de Strassen à la limite de la ville de Luxembourg via la rue des Aubépines, au niveau du cimetière de Merl. Cet itinéraire n'est pour le moment pas connecté au centre de Luxembourg mais une liaison assez naturelle semble possible via le Val Sainte-Croix ou ses axes parallèles.



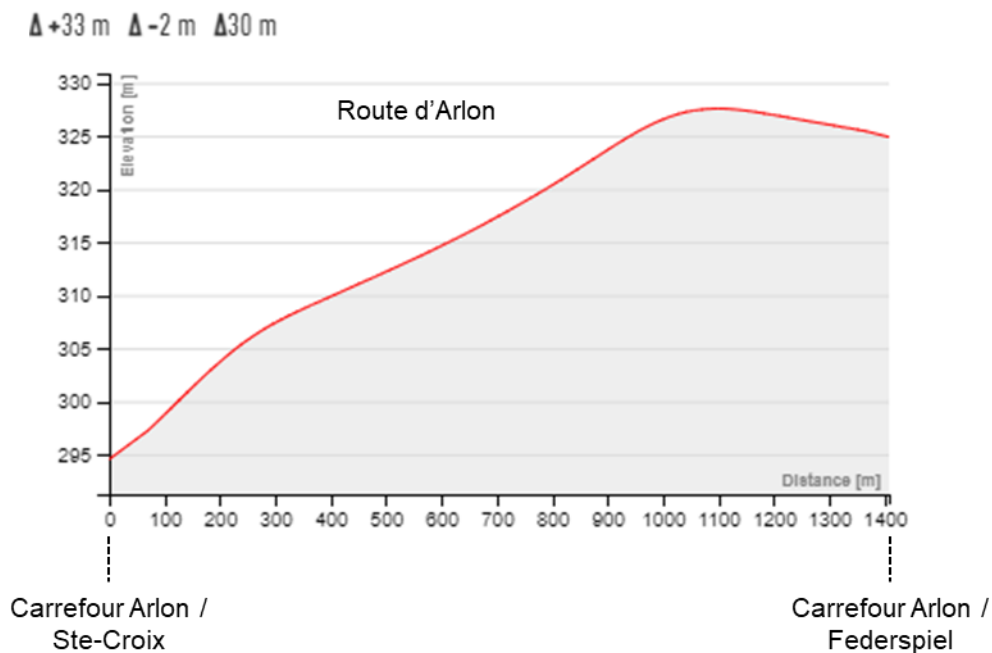


### Description des itinéraires cyclables dans les corridors d'étude

La liaison de la place de l'Etoile vers le CHL peut présenter des difficultés pour être pratiquée par les modes actifs car un dénivelé de plus de 30m doit en effet être franchi. La route d'Arlon et la rue des Aubépines présentent les pentes les plus raides alors que le Val Sainte-Croix demeure encaissé sur tout son linéaire et se caractérise par un dénivelé moindre.



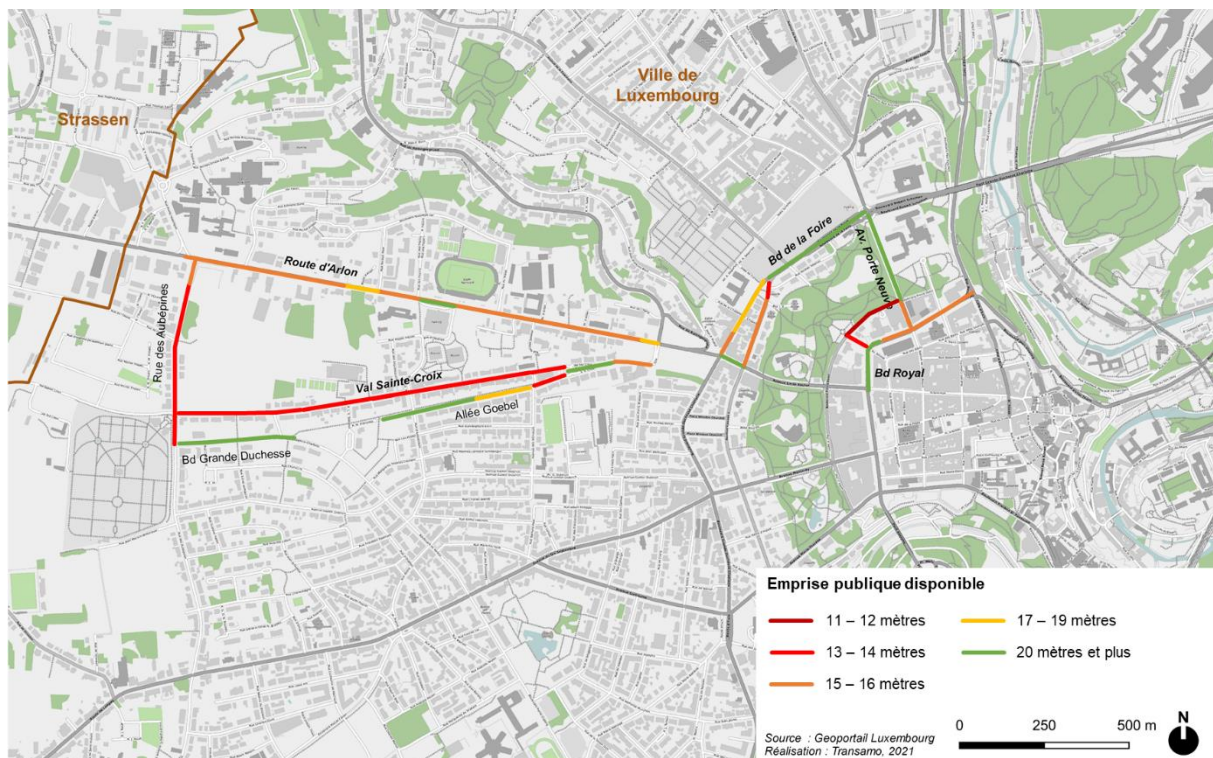
Profil de l'itinéraire Etoile – CHL via le Val Sainte-Croix



Profil de l'itinéraire Etoile – CHL via la route d'Arlon

## 2.5 LES EMPRISES FONCIERES

Les emprises foncières disponibles dans le domaine public et ne nécessitant pas d'acquisitions foncières privées pour réaliser le projet sont très variables selon les axes empruntés.



Synthèse des largeurs d'emprise sur les axes étudiés

### 2.5.1 Secteur Ouest

Parmi les axes étudiés dans le secteur Ouest, le boulevard Grande-Duchesse Joséphine-Charlotte dispose de l'emprise de voirie la plus large : environ 22 mètres. L'emprise de l'allée Léopold Goebel varie quant à elle entre 18 et 24 mètres et comprend une section beaucoup plus contrainte (14 mètres environ) à la jonction avec le Val Sainte-Croix.

Le Val Sainte-Croix est l'axe le plus contraint concernant les emprises disponibles (14 mètres environ), tout comme la rue des Aubépines (entre 13 et 16 mètres environ).

La route d'Arlon présente une emprise variable d'environ 16 mètres qui s'élargit ponctuellement à 17 mètres entre la rue Nicolas Petit et le CHL. Une emprise plus large, au-delà de 20 mètres, est disponible le long du stade Josy Barthel.

Les emprises publiques disponibles dans le secteur Ouest sont globalement très limitées pour insérer un mode de transport en site propre tout en conservant toutes les fonctions existantes sur les axes étudiés. Les secteurs les plus contraint d'un point de vue foncier sont ainsi :

- La partie Est de la route d'Arlon entre l'intersection avec le Val Sainte-Croix et le Stade Josy-Barthel ;
- Le Val Sainte-Croix sur toute la longueur ;
- La rue des Aubépines sur toute la longueur ;
- L'allée Léopold Goebel à proximité de l'intersection Est avec le Val Sainte-Croix.

### 2.5.2 Centre-ville

Les boulevards du centre-ville disposent globalement d'emprises de voirie plus généreuses que dans le secteur Ouest.

L'avenue de la Porte-Neuve dispose d'une emprise large et constante de 23 mètres environ, tout comme l'avenue Emile Reuter avec un profil d'environ 21 mètres.

Sur le boulevard de la Foire, l'emprise publique disponible varie entre 16-18 mètres pour la partie circulée à sens unique entre l'avenue Reuter et l'allée de l'Union et plus de 20 mètres pour la partie circulée à double sens entre le carrefour Schuman et l'allée de l'Union.

Le boulevard Joseph II est plus contraint avec une emprise comprise entre 14 et 16 mètres.

Le boulevard Royal, dans sa partie au Nord de l'avenue Reuter, présente des largeurs d'emprise variables entre 15 et 21 mètres, la section la plus contrainte se trouvant à l'intersection avec l'avenue de la Porte Neuve.

Le boulevard du Prince Henri est l'axe le plus contraint étudié, avec seulement 11 à 13 mètres disponibles entre les parcelles privées et le parc municipal. L'avenue Amélie qui le connecte avec le boulevard Royal est également très contrainte (14 mètres environ).

Les secteurs les plus contraint d'un point de vue foncier sont ainsi :

- Le boulevard du Prince Henri et l'avenue Amélie ;
- Le boulevard Joseph II.

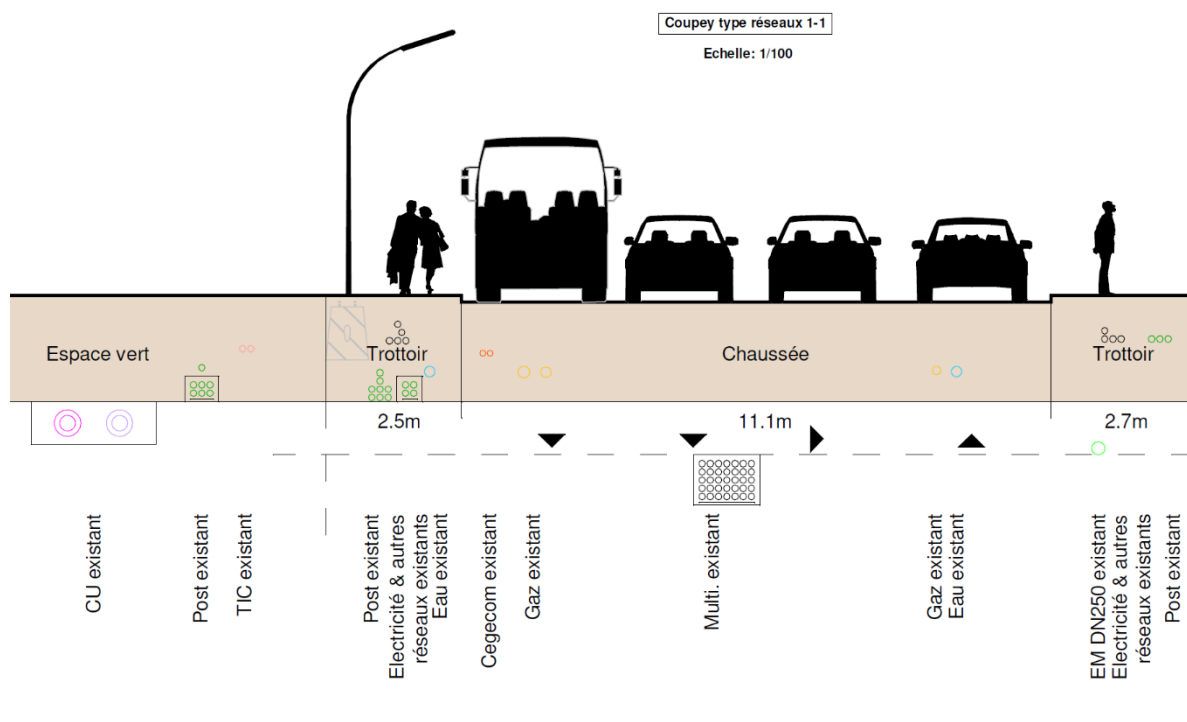


## 2.6 LES RESEAUX

L'étude de faisabilité 2019 sur l'extension du réseau tram sur la route d'Arlon (voir chapitre 2.9) a permis d'identifier les réseaux publics souterrains existants sur cet axe. Potentiellement situés sous la future plateforme d'un transport en commun en site propre, ils devront alors être déviés pour mettre l'accessibilité et l'entretien sans interrompre la circulation sur la plateforme.

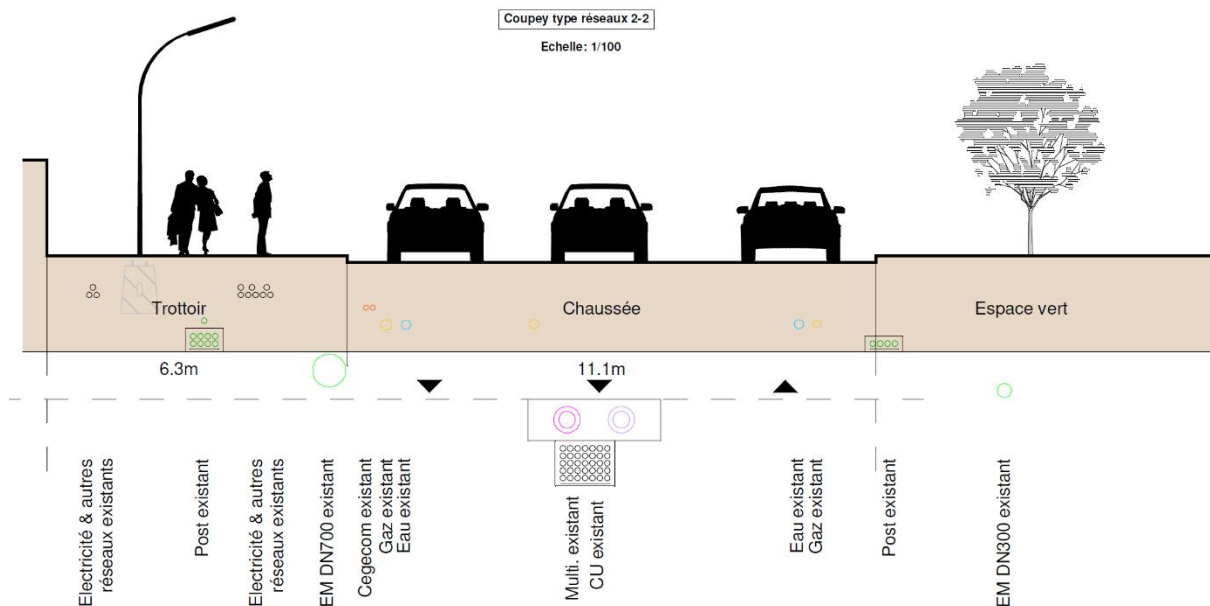
La synthèse des réseaux route d'Arlon réalisée en 2019<sup>1</sup> indique la présence :

- De canalisations d'eaux mixtes et un réseau principal d'eau potable (Æ200 GGG) de part et d'autre de la route ;
- Un réseau électrique et gaz ;
- Un réseau de chauffage urbain ;
- Un réseau Post ;
- Un réseau d'éclairage public étatique au Nord de la route d'Arlon entre la place de l'Etoile et le CHL ;
- Un réseau de circulation au Nord ou au Sud de la route d'Arlon suivant les tronçons ;
- Un réseau antennes CEGECOM (mais absence des réseaux de télédistribution Eltrona et Luxconnect dans la zone du projet) ;
- Des réseaux du service T.I.C. VdL ponctuels (fibre optique) ;
- Des gaines vides de la Ville de Luxembourg.



<sup>1</sup> Données issues de l'étude de faisabilité « Extension du réseau tram sur la route d'Arlon (N6) Place de l'Etoile – CHL », Beissel & Ruppert, 2019

*Coupe type route d'Arlon entre la rue Federspiel et le Val Fleury*



*Coupe type route d'Arlon entre la rue des Foyers et la rue d'Ostende*

## 2.7 LES PROJETS URBAINS

Parmi les corridors d'étude, les projets urbains sont concentrés sur la place de l'Etoile, ainsi que le long de la route d'Arlon et du Val Sainte-Croix.

Plusieurs projets immobiliers sont encadrés par leur inscription en tant que Projet d'Aménagement Particulier (PAP) dans le PAG de la ville de Luxembourg. Plus de 1 500 logements vont ainsi être construits entre la route d'Arlon, le Val Sainte-Croix et la rue des Aubépines dans le secteur ouest de la ville.

D'autres projets moins avancés doivent faire l'objet prochainement d'un nouveau PAP (Wunnquartier Stade) ou d'une modification des anciens PAP (projet Place de l'Etoile).

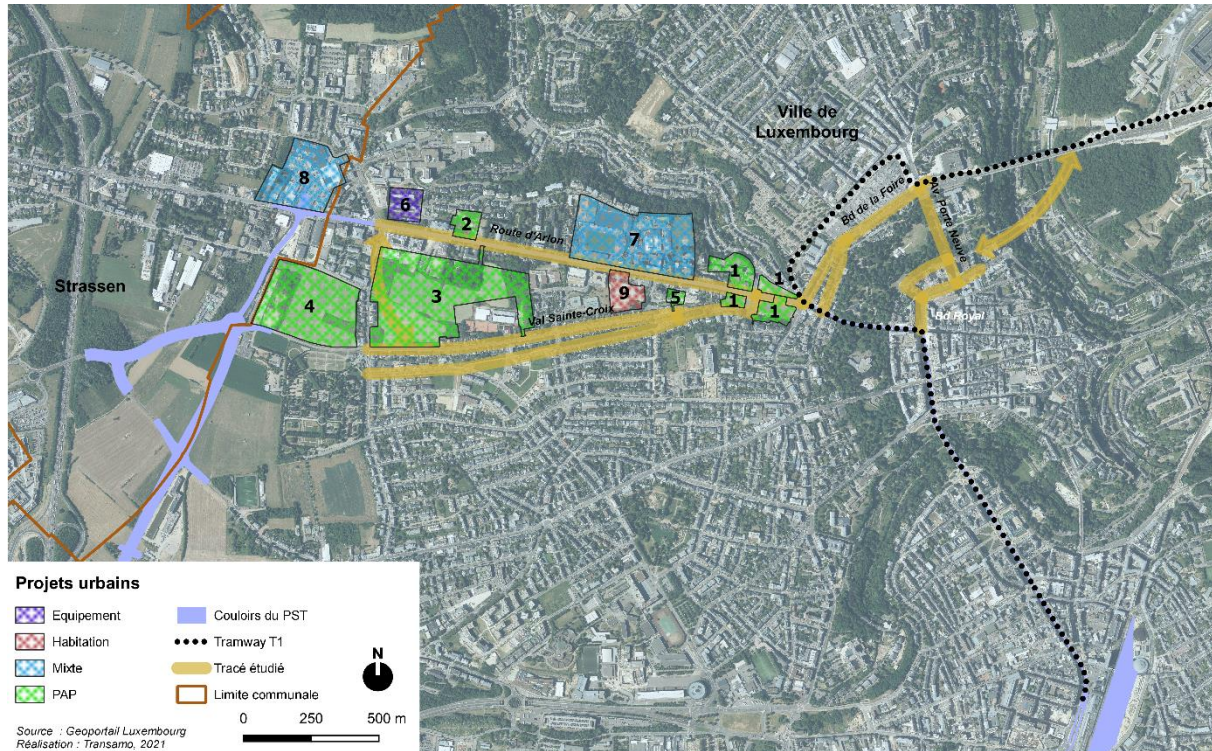
Il est à noter que le projet Wunnquartier Stade porté par la ville entraînera la démolition du stade Josy Barthel et les déménagements des services Incendies et Ambulances et probablement du service Hygiène de la ville.

A Strassen, l'îlot dit « Bâtiself » qui se situe face au CHL fait aussi l'objet d'un plan d'aménagement particulier (schéma directeur en cours) qui prévoit le déménagement de l'activité actuelle pour permettre la création d'un nouveau quartier et l'accueil d'un pôle d'échanges multimodal d'entrée ouest de la capitale.

Le CHL porte par ailleurs son propre projet de « Nouveau Bâtiment Centre » à l'emplacement de l'ancienne maternité, le long de la route d'Arlon.

Concernant les infrastructures routières, le secteur ouest sera impacté par la création d'une nouvelle route dénommée « Boulevard de Merl » qui vise à mieux gérer le trafic généré par les nouvelles zones d'activités de la région sud-ouest de la capitale. La nouvelle infrastructure sera conçue comme un boulevard urbain et raccordée avec la route d'Arlon (N6) au droit du centre commercial Bâtiself. Il est prévu que ce nouvel axe supporte un tronçon tramway qui

se connecterait à celui de la route d'Arlon (voir stratégie de développement du réseau au chapitre 1.1). Le boulevard de Merl pourrait également devenir le support d'une vaste urbanisation du territoire au sud-ouest de la ville.



Carte de localisation des projets urbains

N°	Quartier	PAP ou autre projet	Objet	Informations
1	Belair	Projet « Place de l'Etoile » Anciens PAP BE-09a BE-09b et BE-09c	Nouveau quartier Mise en procédure des PAP en 2021	Plus de 600 logements prévus Logements (48 400m²), bureaux (46 000m²) et commerces (8 400m²) Cinéma multiplex de 5 salles Foodhall de 1 500 m² avec des terrasses et des jardins intérieurs Drugstore aux horaires étendus Fitness
2	Belair	PAP BE-07 : Ancienne Clinique Dr E. Bohler - 104-106 route d'Arlon Approuvé en sept. 2016 Modifié en sept. 2020	Nouveau quartier	140 logements prévus
3	Belair	PAP BE-05 « Quartier des Arquebusiers »	Nouveau quartier	1 070 logements prévus



		Approuvé en fév. 2015		
4	Belair	PAP BE-04 « Parc des Aubépines » Approuvé en sept. 2015	Nouveau quartier	450 logements prévus 9 ha
5	Belair	PAP BE-08 « Rue Simmer » Approuvé en sept. 2015	Nouveau quartier	3 570 m <sup>2</sup> 65 logements prévus
6	Belair	Nouveau bâtiment centre CHL	Equipement de santé	
7	Belair	Wunnquartier Stade	PAP Stade à définir Concours d'idées urbanistique en cours	10 ha Ambition : projet résidentiel pouvant accueillir 1 500 à 2 500 habitants Commerces de proximité et équipements publics
8	Strassen	Projet îlot Bâtiself PAP en préparation	Nouveau quartier Projet de PEM	
9	Belair	Travaux observés lors de la visite terrain	Habitations ?	

Deux projets vont particulièrement impactés l'insertion du tramway route d'Arlon ou sur le Val Sainte-Croix et sont détaillés dans les paragraphes suivants.

### 2.7.1 Le développement urbain de la place de l'Étoile

Le projet à l'étude place de l'Etoile va en faire un nouveau lieu de vie totalement différent qui nécessite de repenser les mobilités autrement. La route d'Arlon sera notamment déviée pour laisser place à de généreux espaces partagés aux piétons et mobilités douces entre les deux principaux îlots implantés au nord et au sud de la route actuelle. La nouvelle ligne de tramway desservira un arrêt au cœur du projet en empruntant la nouvelle zone piétonne.

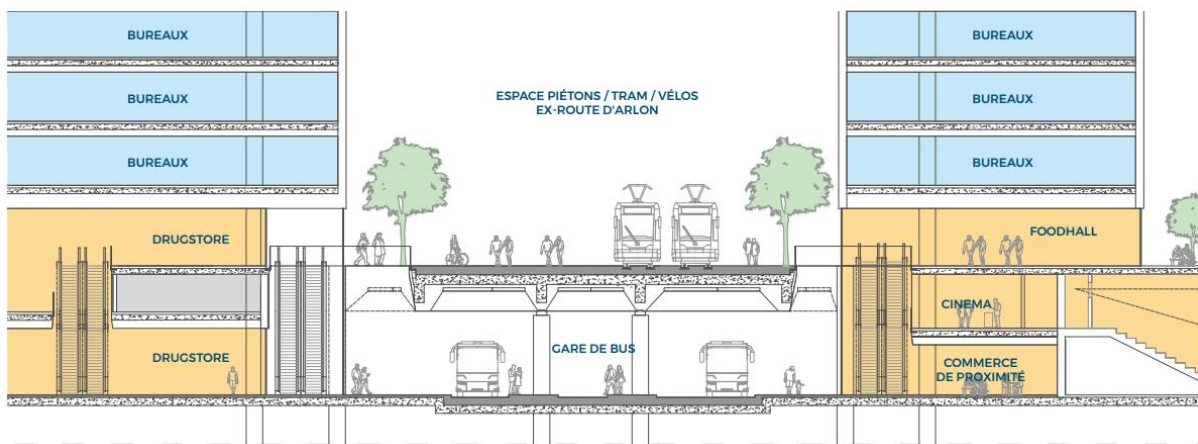


*Le projet Place de l'Étoile*



*Déviation de la route d'Arlon (à gauche) et desserte par le tramway (à droite)*

Une nouvelle gare de bus sera aménagée en souterrain et directement connectée l'arrêt tramway de la place de l'Étoile localisé juste au-dessus.



*Projet de pôle d'échanges place de l'Etoile*

## 2.7.2 Le pôle d'échanges du CHL

L'Administration des Ponts et Chaussées a déjà étudié la faisabilité d'un pôle d'échanges au débouché du boulevard de Merl sur le CHL. Le pôle d'échanges serait ainsi implanté au sein du nouveau quartier de l'îlot Bâtiself à Strassen. Il s'agirait du terminus potentiel pour la ligne de tramway CHL – Pont Rouge – Kirchberg.



*Principe d'aménagement du PEM CHL à moyen et long terme (Beissel & Ruppert pour P&CH, 2019)*



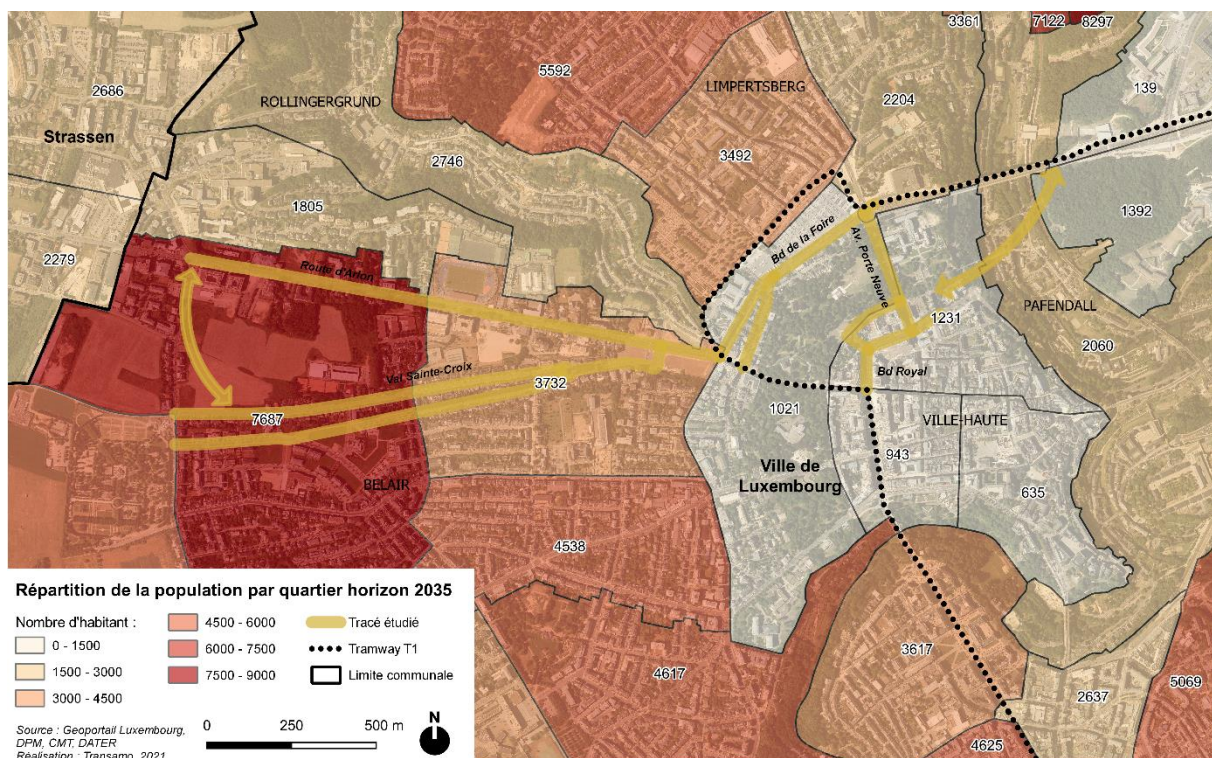
### 2.7.3 Les évolutions démographiques

Compte-tenu des nombreux projets urbains sur la ville de Luxembourg, des projections à l'horizon 2035 ont été produites concernant la répartition des populations et emplois par quartier.

La Ville-Haute, déjà densément urbanisée va connaître peu d'évolution. A l'échelle globale de la ville, ce sont les quartiers du sud de la ville et du plateau du Kirchberg qui vont particulièrement se densifier.

La place de l'Etoile et le secteur ouest vont néanmoins accueillir aussi de très importants projets urbains.

Les quartiers longeant la route d'Arlon et le Val Sainte-Croix devraient gagner 1 000 (Belair – Etoile) à 3 000 habitants (Belair – Rue des Aubépines). Les quartiers de Strassen situés à proximité du CHL devraient également se densifier dans les années à venir (+2 000 habitants).

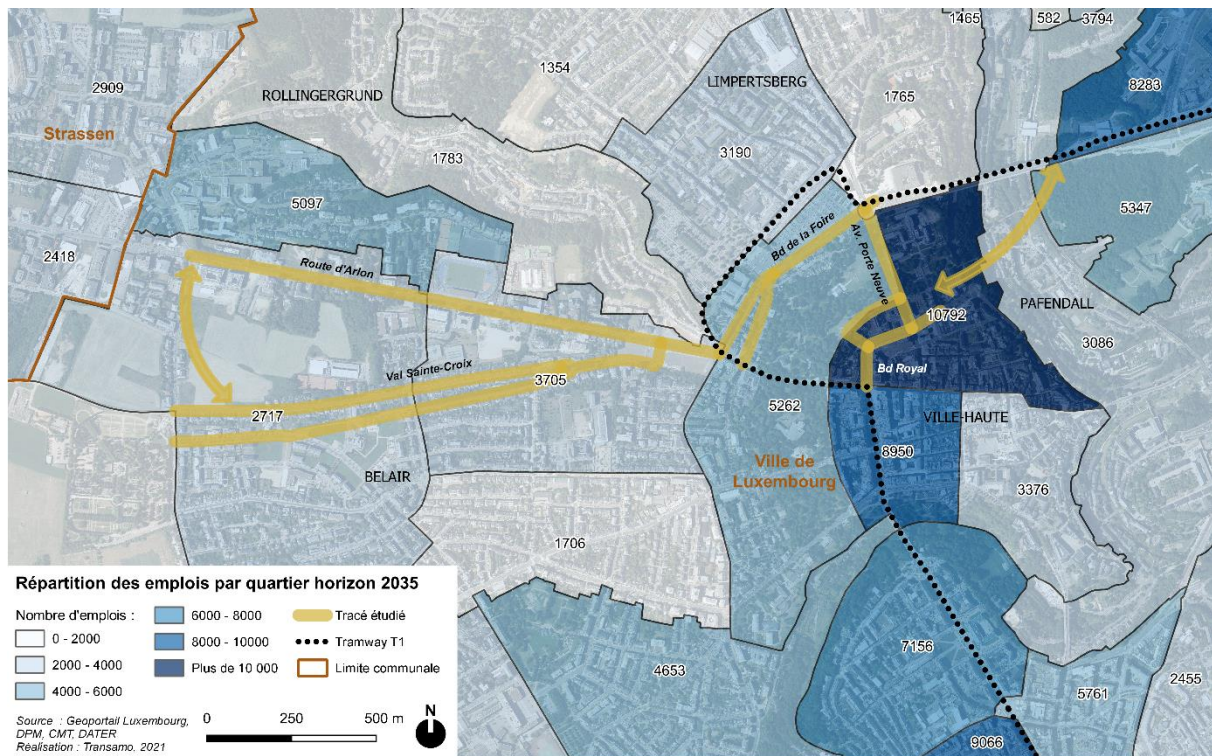


#### *Population dans les quartiers desservis par les corridors étudiés à l'horizon 2035*

Le nombre d'emplois déjà élevé devrait continuer d'augmenter dans plusieurs secteurs clés de la ville desservis par les tracés étudiés :

- Le secteur des boulevards entourant la Ville-Haute (+1 000 emplois) ;
- Le secteur du CHL (+1 500 emplois côté Luxembourg et +1 100 emplois côté Strassen) ;
- La route d'Arlon (+2 000 emplois répartis de la rue des Aubépines à la place de l'Etoile).





### *Nombre d'emplois dans les quartiers desservis par les corridors étudiés à l'horizon 2035*

Les enjeux de desserte vont ainsi continuer à s'accroître dans le secteur ouest et il convient d'apporter une alternative justement dimensionnée à l'offre exclusivement routière actuelle.

## 2.8 DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL

Le diagnostic environnemental du territoire s'est effectué en deux phases :

- Dans un premier temps, le diagnostic s'est basé sur la littérature disponible, à savoir les zones d'intérêt pour le patrimoine naturel comme les zones Natura 2000 ou les zones protégées d'intérêt national, les données d'inventaires du Musée National d'Histoire Naturelle du Luxembourg (MNHNL) ainsi que les plans paysagers de la ville de Luxembourg. Afin de discriminer les espèces de la base de données du MNHNL effectivement présentes sur le tracé, une zone tampon de 15m est considérée autour des tracés définis tandis qu'une zone tampon de 200m est considérée pour le tracé non défini faisant jonction entre l'alternative ouest et le CHL. La zone considérée pour le franchissement de l'Alzette est élargie jusqu'au pont actuel afin de tenir compte d'un scénario éventuel de doublement du pont.

Cette première phase a permis une pré-identification des enjeux et/ou points d'attention pour chaque section et tracé, afin de cibler les sites nécessitant des investigations de terrain permettant de préciser les niveaux d'enjeux.

- Dans un second temps, des inventaires de terrain ont été menés dans les zones mises en évidence dans la phase 1 afin de préciser les niveaux d'enjeux et émettre des recommandations en accord avec les réalités de terrain. Pour ce faire, une journée d'inventaire ciblant la faune et la flore a été réalisée par itinéraire échantillon sur les différentes sections ; des points d'écoute (PE) de 10 minutes visant les oiseaux

nicheurs ont également été effectués dans chaque zone. Par ailleurs, trois nuits d'écoute ont été réalisées à l'aide de détecteur d'ultrason SM3BAT (Wildlife acoustics).

### 2.8.1 Zonage du patrimoine naturel

Seuls sont retenus ici les zonages concernant spécifiquement les milieux naturels et la biodiversité dans un rayon de 2km autour des différentes variantes du tracé.

<b>Zones Protégées d'Intérêt National</b>	
Kuebebiorg	Cette ZPIN, superposée à la ZSC « Grunewald », est située à environ 1,5 km au nord-est du pont actuel.
<b>Zones de Protection Spéciale</b>	
LU0002017 – Région du Lias moyen	Une infime portion de cette ZPS est située à environ 2km au sud-ouest de la rue Val Sainte Croix. Elle est superposée à la ZSC « Bertrange – Greivelsershaff/Brouferterhaff ».
<b>Zones spéciales de conservation Natura 2000</b>	
LU0001018 - Vallée de la Mamer et de l'Eisch	Cette ZSC est située à environ 900m au nord du CHL et à environ 1,7 km au nord-ouest du pont.
LU0001022 - Grunewald	Cette ZSC est située à environ 1,5 km au nord-est du pont actuel.
LU0001026 - Bertrange - Greivelsershaff/Brouferterhaff	Une infime portion de cette ZSC est située à environ 2 km au sud-ouest de la rue du Val Sainte Croix.

Etant donné les distances séparant les zones d'intérêt pour le patrimoine naturel des variantes du tracé, ainsi que la matrice urbanisée au sein duquel elles sont majoritairement implantées, peu d'interaction sont attendues entre les espèces indiquées au *standard data form* des sites N2000 et le projet.

### 2.8.2 Méthodologie des inventaires de terrain

Les inventaires de terrain se sont déroulés sur une journée et trois nuits d'écoute ; pour les chiroptères, les détecteurs à ultrasons ont été placés à quatre point répartis dans les trois zones cibles tandis que pour les autres groupes, les zones ont été inventoriées par itinéraire échantillon et des PE ont été réalisés pour l'avifaune nicheuse.

Date du passage	Groupe cible
18/06/2021	Chiroptères
24/06/2021	Flore, entomofaune, avifaune





Figure 1. Localisation des points d'écoute de l'avifaune dans les trois zones concernées par des inventaires de terrain.





Figure 2. Localisation des PE des chiroptères dans les trois zones concernées par des inventaires de terrain



## 2.8.3 Section ouest

### 2.8.3.1 Route d'Arlon

Plusieurs structures végétalisées se situent à proximité de la route d'Arlon (Figure 3) ; il s'agit principalement des alignements d'arbres, des fragments boisés, des jardins boisés ainsi que des champs et prairies ; la route d'Arlon, bien que présentant quelques structures végétales à ses abords, reste un axe routier d'importance peu attractif pour la biodiversité.

Les biotopes arborés et arbustifs présents peuvent à la fois être utilisés comme corridor écologique facilitant le déplacement des espèces et pour la nidification de certaines espèces ubiquistes, comme les corneilles (*Corvus corone*), les mésanges charbonnière et bleues (*Parus major* et *Cyanistes caeruleus*), le merle (*Turdus merula*), la fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), etc. En outre, certaines espèces de chiroptères plus anthropophiles comme la pipistrelle commune (*pipistrellus pipistrellus*) ou la sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) peuvent fréquenter les abords végétalisés du tracé dans le cadre de leurs activités de chasse. À noter qu'il s'agit d'un axe routier plutôt fréquenté où le bruit des activités humaines peut déranger la faune préférant des endroits plus calmes.

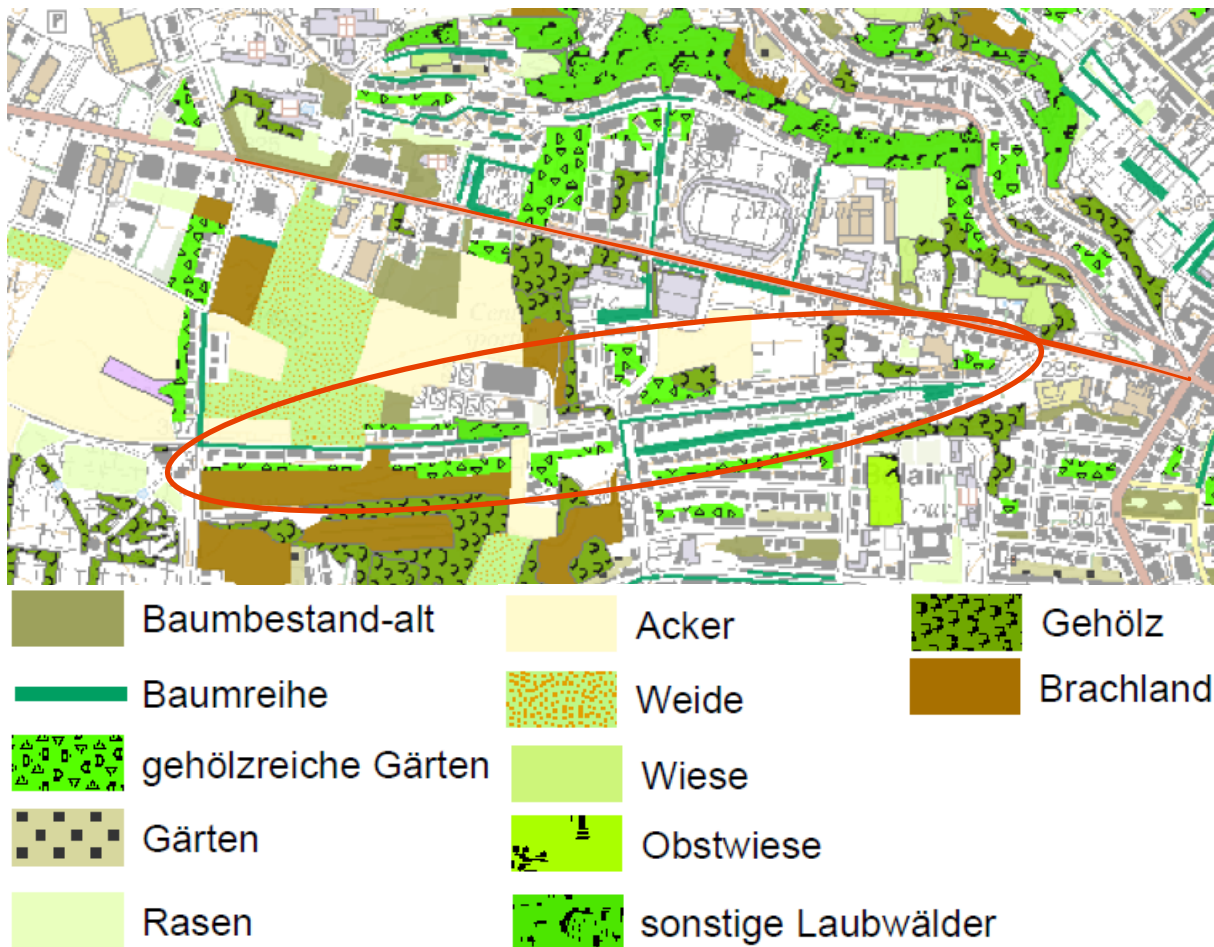


Figure 3. Structure des biotopes à proximité de la section ouest (modifié du Landschaftsplan Stadt Luxemburg, 2008). La route d'Arlon est surlignée en rouge, tandis que les tracés de la rue Val Sainte Croix et la liaison parallèle sont entourées en rouge.

La base de données du MNHNL indique que ce tronçon contient une observation d'autour des palombes (*Accipiter gentilis*, 2021), présente au *standard data form* du site N2000 précité, ainsi qu'une observation d'épervier d'Europe (*Accipiter nisus*, 2016), de merle (*Turdus merula*, 2016) et de faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*, 2017). Néanmoins, les observations de rapaces concernent certainement des individus en transit ; le faucon crécerelle peut également fréquenter la prairie pour chasser.

Notons qu'aucune espèce de la flore protégée et/ou menacée, ni exotique envahissante n'est rapportée dans la zone étudiée. Globalement, l'enjeu écologique pour cette alternative est considéré comme faible ; cette zone n'est pas concernée par les inventaires de terrain.

### 2.8.3.2 Val Sainte-Croix

Les différentes structures végétales comme les jardins ou les alignements d'arbres constituent des corridors écologiques pour les espèces les plus mobiles, comme l'avifaune et les chiroptères, en plus de constituer un habitat favorable à la nidification de certaines espèces d'oiseaux ubiquistes et aux activités de chasses de certaines espèces de chiroptères plus anthropophiles (Figure 3). Ce tracé est principalement concerné par des alignements d'arbres et par des milieux ouverts agricoles.



En effet, une portion du tracé d'environ 250 m longe une parcelle agricole au sein de laquelle l'alouette des champs (*Alauda arvensis*, 2020) est rapportée par la base de données du MNHNL. Le faucon crécerelle est également rapporté sur la zone tampon de 15m au niveau de la parcelle agricole (2019). Aucune espèce de la flore protégée et/ou menacée n'est rapportée sur le tracé. Une observation de robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*, 2020), une espèce de la flore exotique envahissante est rapportée. À noter que les observations sont concentrées sur la portion du tracé longeant la parcelle agricole.



Figure 4. Alouette des champs (Imran SHAH from Islamabad, Pakistan, CC BY-SA 2.0, via Wikimedia Commons)

La portion du tracé longeant la parcelle agricole représente un enjeu écologique considéré comme modéré étant donné la plus grande potentialité d'accueil de ces zones plus naturelles en comparaison avec la matrice urbaine ; le reste du tracé est considéré d'enjeu faible. Cette zone n'est pas concernée par les inventaires de terrain, bien qu'une portion ait été parcourue dans le cadre des relevés concernant la jonction Val Sainte-Croix – CHL.

### 2.8.3.3 Liaison parallèle au Val Sainte-Croix

Ce tracé est parallèle au Val Sainte-Croix en passant derrière les maisons donnant sur ladite rue ; cette alternative est bordée par plusieurs alignements d'arbres ainsi que des jardins boisés – la situation a évolué depuis 2008 et la Figure 3 ne prend pas en compte les constructions apparues à l'ouest de la rue d'Amsterdam. Ces différentes structures végétales constituent des corridors écologiques pour les espèces les plus mobiles, comme l'avifaune et les chiroptères, en plus de constituer un habitat favorable à la nidification de certaines espèces d'oiseaux ubiquistes et aux activités de chasses de certaines espèces de chiroptères plus anthropophiles.

La base de données du MNHNL rapporte la présence de héron cendré (*Ardea cinerea*, 2019) et de corneille noire (*Corvus corone*, 2020) sur le tracé. Aucune espèce de la flore protégée et/ou menacée, ni exotique envahissante, n'est rapportée sur le tracé. À noter la présence d'une espèce de la faune exotique envahissante, la punaise du pin (*Leptoglossum occidentalis*, 2020) est rapportée à l'extrémité ouest du tracé, à proximité d'un alignement de conifères.

Globalement, l'enjeu écologique est considéré comme faible sur cette alternative. À noter qu'elle est située sur un axe moins fréquenté que la route d'Arlon, certaines espèces sont plus susceptibles d'y être retrouvées. Cette zone n'est pas concernée par les inventaires de terrain, bien qu'une portion ait été parcourue dans le cadre des relevés concernant la jonction Val Sainte-Croix – CHL.

## 2.8.4 Jonction Val Sainte-Croix – CHL

Cette portion du tracé n'est pas encore définie et permet la jonction entre l'alternative ouest et le CHL. Aucun site N2000 ne se situe à proximité immédiate de la jonction ; la zone la plus proche est la zone N2000 « LU0001018 – Vallée de la Mamer et de l'Eisch » à environ 900m au nord du CHL. Plusieurs espèces présentes au standard data form sont rapportées par la base de données du MNHNL au sein de la zone tampon considérée, certainement à la recherche de nourriture dans les parcelles agricoles. Ces espèces sont indiquées par un astérisque dans le

Tableau 1.



Figure 6. Milan royal (Noel Reynolds, CC BY 2.0, via Wikimedia Commons)

(*Milvus migrans*, 2014 et 2016), le milan royal (*Milvus milvus*, 2016 et 2019). Les espèces de rapaces utilisent ce milieu pour la chasse. En plus de ces espèces, la base de données du MNHNL rapporte la présence de 18 espèces de l'avifaune protégée et quatre espèces de lépidoptères protégées ou menacées. Parmi ces quatre espèces, seules les trois espèces de papillons de jour sont susceptibles de fréquenter la portion de prairie proche pour effectuer au moins une partie de leur cycle biologique ; en particulier, l'azuré commun (*Polyommatus icarus*, 2019) et le fadet commun (*Coenonympha pamphilus*, 2020) peuvent y trouver leur plante hôte pour y déposer leurs œufs. Aucune espèce protégée et/ou menacée de la flore, ni exotique envahissante, n'est rapportée dans la zone.

Le

Tableau 1 détaille les espèces à enjeu rapportées dans la zone, soit les espèces présentant un niveau de menace au moins quasi menacé (NT) et/ou un état de conservation défavorable.

En effet, plusieurs parcelles agricoles sont situées dans la zone tampon de 200m (Figure 3), la base de données du MNHNL rapporte des espèces typiques de ce milieu avec l'alouette des champs (2020), le faucon crécerelle (plusieurs années), la buse variable (*Buteo buteo*, 2014), le milan noir



Figure 5. Chouette effraie (Peter Trimming from Croydon, England, CC BY 2.0, via Wikimedia Commons)



Figure 7. Azuré commun (Charles J. Sharp, CC BY-SA 4.0, via Wikimedia Commons)

Tableau 1. Espèces protégées et/ou menacées présentes dans la zone tampon (200m)

Nom latin	Nom vernaculaire	Date d'observation	Liste rouge	Etat de conservation	Protection
Lépidotères					
<i>Acronicta aceris</i>	Noctuelle de l'érable	2019	EN	-	-
Avifaune					
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	2020	VU	U2	Intégralement protégé (Art. 1)
<i>Ardea cinerea</i> *	Héron cendré	2016	NT	FV	Intégralement protégé (Art. 1)
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	2019 et 2020		U1	Intégralement protégé (Art. 1)
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	2020		U1	Intégralement protégé (Art. 1)
<i>Milvus migrans</i> *	Milan noir	2014 et 2016	NT	U1	Intégralement protégé (Art. 1)
<i>Milvus milvus</i> *	Milan royal	2016 et 2019	VU	U1	Intégralement protégé (Art. 1)
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	2014	NT	U1	Intégralement protégé (Art. 1)
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	2020		U1	Intégralement protégé (Art. 1)
<i>Sylvia curruca</i>	Fauvette babillarde	2014, 2015 et 2020		U1	Intégralement protégé (Art. 1)
<i>Tyto alba</i>	Chouette effraie	2020	VU	U1	Intégralement protégé (Art. 1)
Les états de conservation sont fournis sur base du Règlement grand-ducal du 1 <sup>er</sup> août 2018. FV : Favorable U1 : Non favorable inadéquat					



U2 : Non favorable mauvais  
XX : Inconnu – à considérer par défaut comme non favorable  
/ : non indiqué dans les annexes du Règlement grand-ducal du 1<sup>er</sup> août 2018.

Les statuts de menace sont issus des listes rouges nationales (<https://www.mnhn.lu/science/donnees/listes-des-statuts-despeces/>). LC : non menacé – NT : quasi menacé – VU : vulnérable.

Protection : Règlement grand-ducal du 9 janvier 2009 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces animales de la faune sauvage et Règlement grand-ducal du 8 janvier 2010 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces de la flore sauvage.

La rue des Aubépines comporte des alignements d'arbres, les jardins des maisons bordant la rue représentent également des zones végétalisées intéressantes pour la faune. Ces structures peuvent être suivies par les espèces les plus mobiles, comme l'avifaune et les chiroptères. Hormis la portion longeant directement la parcelle agricole, la rue des Aubépines représente a priori un enjeu similaire à la portion est du Val Sainte-Croix, soit faible ; la parcelle agricole quant à elle représente un enjeu modéré étant donné que la construction partielle entraînera une perte d'habitat pour des espèces communes. Néanmoins, cette portion du tracé n'étant pas définie et présentant un milieu plus naturel à proximité, il importe d'y effectuer un inventaire plus approfondi pour évaluer les enjeux écologiques.

#### **2.8.4.1 Résultat des inventaires de terrain**

- Flore

L'ouest de la rue des Aubépines est déjà en construction et ne présente pas d'intérêt écologique. À l'est, la prairie de fauche présente un intérêt écologique faible au regard de l'ensemble de la matrice urbaine, la diversité spécifique y est faible.

Notons la présence de plusieurs espèces exotiques envahissantes, à savoir le robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), la renouée du Japon (*Fallopia japonica*) et le solidage du canada (*Solidago canadensis*).



Figure 8. Localisation des observations d'espèces exotiques envahissantes au niveau de la jonction Val Sainte Croix - CHL

#### ▪ Entomofaune

Seules cinq espèces de papillons ont été observées au niveau de la prairie de fauche, parmi elles, seul le piéride du Colza (*Pieris napi*) n'est pas strictement protégé. L'article 21 de la loi du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles prévoit l'interdiction de détruire des œufs de ces espèces ainsi que la détérioration ou destruction de leurs sites de reproduction ou aires de repos.

Aucune de ces quatre espèces protégées n'est menacée ; toutes sont susceptibles d'utiliser la prairie pour trouver de la nourriture et y pondre. En particulier, la petite tortue (*Aglais urticae*) et le vulcain (*Vanessa atalanta*) pondent sur les orties, tandis que le fadet commun (*Coenonympha pamphilus*) et le myrtil (*Maniola jurtina*) pondent sur des graminées. Dans le cas où le tracé du tram traverserait la prairie, une perte d'habitat serait attendue pour ces espèces.

#### ▪ Avifaune

12 espèces d'oiseaux ont été entendues au niveau du PE1 ; toutes sont strictement protégées par le règlement grand-ducal du 9 janvier 2009 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces animales de la faune sauvage à l'exception du pigeon ramier (*Columba palumbus*).

Parmi ces espèces, la guildes la plus représentée est celle des oiseaux ubiquistes avec 5 espèces (verrier d'Europe, corneille noire, accenteur mouchet, étourneau sansonnet et merle noir). Trois oiseaux plutôt forestiers sont également présents (pouillot véloce, fauvette à tête noire et troglodyte mignon), ainsi que des oiseaux typiques des fourrés. Toutes les espèces observées sont susceptibles d'utiliser la zone herbacée pour se nourrir.

Aucune des espèces contactées dans cette zone n'est menacée ; toutes présentent un état de conservation favorable (FV) à l'exception de la fauvette grisette dont l'état de conservation est inadéquat (U1).

#### ▪ Chiroptérofaune

Lors des inventaires sur cette zone (PE1), nous avons comptabilisé 45 contacts de chiroptères pour 4 espèces dont une large majorité de pipistrelle commune (37 contacts). L'activité chiroptérologique sur ce point est considérée comme faible. Ces résultats sont détaillés dans le tableau ci-dessous. Au vu du faible nombre de contacts et du caractère anthropophile des espèces qui constituent la quasi-totalité des contacts (Pipistrelle commune et sérotine commune), nous pouvons conclure que cette zone est utilisée par ces 2 espèces pour la chasse et le transit. Les noctules (espèces forestières) étaient quant à elles très certainement en transit, mais pourrait également utiliser les abords des petits espaces boisés pour la chasse. Les potentialités de gîtes estivaux semblent assez restreintes (bâtiments assez récents dépourvus d'interstices, espaces arborés réduits) mais il n'est pas exclu que les petits massifs boisés soient utilisés comme gîte temporaire en cours de nuit de chasse.

Toutes les espèces de chiroptères sont strictement protégées au Luxembourg (article 1<sup>er</sup> du règlement



Tableau 2. Espèces de chiroptères d'intérêts détectées sur la jonction Val Sainte-Croix - CHL

Espèces de chiroptères d'intérêt détectées sur la jonction Val Sainte Croix - CHL				
Nom vernaculaire (Nom latin)	Statut réglementaire	Niveau de menace	État de conservation	Nombre de contacts bruts
Pipistrelle commune ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	DH : Ann. IV	NT	FV	37
Sérotine commune ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	DH : Ann. IV	VU	U1	5
Noctule de Leisler ( <i>Nyctalus leisleri</i> )	DH : Ann. IV	EN	U1	2
Noctule commune ( <i>Nyctalus noctula</i> )	DH : Ann. IV	VU	U2	1
<b>Légende</b> <u>Statut réglementaire</u> : DH : Annexe de la directive « Habitat » à laquelle l'espèce est reprise. <u>Niveau de menace</u> : Statut liste rouge Luxembourg (Harbusch C. <i>et al.</i> , 2002) <u>État de conservation</u> : Règlement grand-ducal du 1 <sup>er</sup> août 2018 établissant l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire : FV = favorable, U1 = non favorable inadéquat, U2 = non favorable mauvais.				

#### 2.8.4.2 Conclusion à l'issue du relevé de terrain

Les inventaires de terrain mettent en évidence la présence de différentes espèces protégées au niveau de cette alternative, principalement au sein de la prairie bordant le Val Sainte-Croix et la rue des Aubépines. Cet habitat est à la fois utilisé par des espèces d'insectes et d'oiseaux protégées ; par ailleurs la zone est certainement utilisée pour les activités de chasse de la pipistrelle commune et de la sérotine commune, deux espèces de chauves-souris protégées.

Néanmoins, la majorité des espèces inventoriées n'est pas menacée, ainsi le niveau d'enjeux écologiques pour cette portion du tracé est jugé faible. Dans le cas où le tracé du tram traverserait la prairie, une perte d'habitat d'espèces protégées surviendrait, nécessitant la réalisation d'un bilan écopoints permettant de compenser cette perte.

Ainsi, aucune contrainte biologique d'importance ou bloquant cette portion du tracé n'est mise en évidence pour cette alternative. À noter que la mise en place de mesures visant à prévenir la dispersion des espèces exotiques envahissantes est conseillée dans le cas du choix de cette alternative.

## 2.8.5 Traversée du centre-ville

### 2.8.5.1 Boulevards Joseph II et Foire

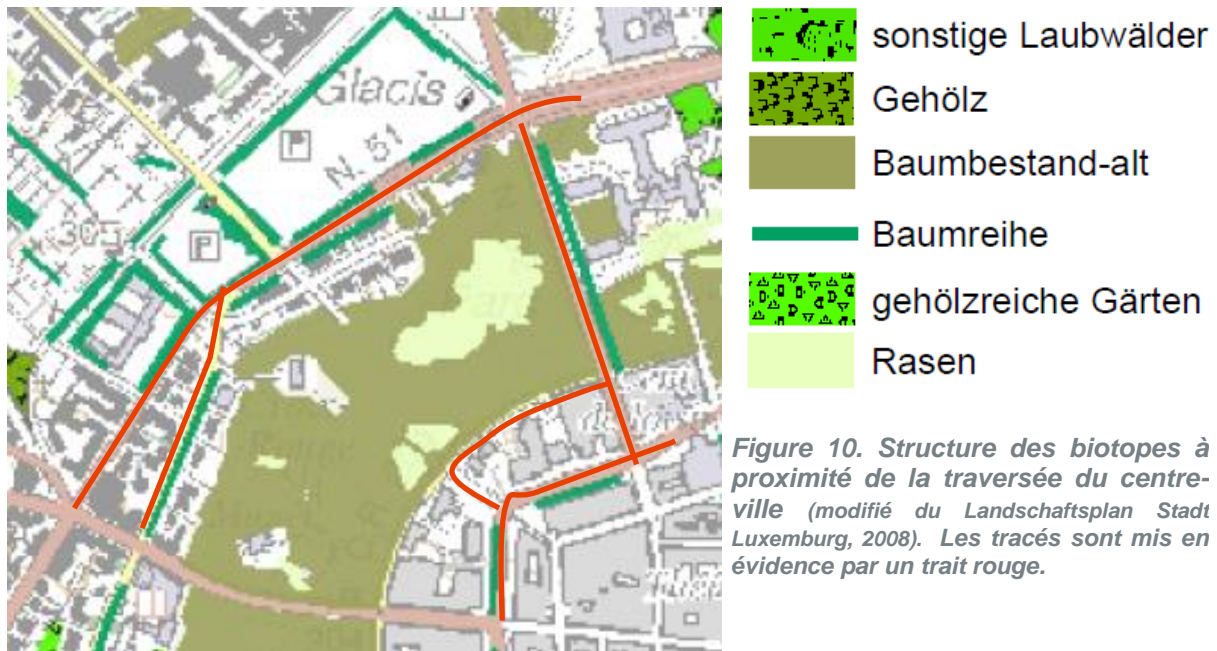
La portion nord du boulevard de la Foire présente des alignements d'arbres et longe un parking non végétalisé (Figure 10). Elle est séparée d'un parc comportant des arbres matures par la rue Nicolas Adames. La base de données du MNHNL rapporte une observation de héron cendré (*Ardea cinerea*, 2019) sur cette portion du tracé. Cette espèce est inféodée aux zones humides et à certainement été observée en déplacement.

La portion sud du boulevard de la Foire présente un seul alignement d'arbres (Figure 10) ; elle est séparée du parc par le boulevard Joseph II. La base de données du MNHNL ne rapporte aucune observation sur cette portion du tracé.

Le boulevard Joseph II comporte également des alignements d'arbres et est séparé du parc par quelques bâtiments (Figure 10). La base de données du MNHNL rapporte la présence d'un geai des chênes (2016) sur cette portion du tracé.



Figure 9. Héron cendré ([Dick Mudde](#), Public domain, via Wikimedia Commons)



Le boulevard Joseph II étant plus proche du parc, il est plus susceptible d'y voir des oiseaux et chiroptères ; néanmoins ces trois portions sont particulièrement urbanisées et peu entourées de structures végétales permettant la formation d'un corridor – à l'exception du parc. De plus, il s'agit d'axes routiers fortement fréquentés et à vitesse élevée, entraînant un effet de barrière et d'effarouchement. L'enjeu écologique est dès lors considéré comme faible sur ce tracé ; cette zone n'est pas concernée par les inventaires de terrain.

### 2.8.5.2 Boulevard Royal et avenue de la Porte-Neuve

La section nord de l'avenue de la Porte-Neuve longe le parc et comporte également des alignements d'arbres ainsi que des zones végétalisées avec des arbres matures (Figure 10). La potentialité d'accueil pour l'avifaune et les chiroptères y est importante du fait de la présence de ces arbres matures, en comparaison de la potentialité d'accueil du reste de la matrice urbaine. Il s'agit de la section qui comporte le plus d'observations dans la base de données du MNHNL pour cette portion du tracé, avec l'observation de quatre espèces d'oiseaux : le héron cendré (NT, 2012), le rougegorge familier (*Erithacus rubecula*, 2012), la sitelle torchepot (*Sitta europaea*, 2018) et le merle (2013). Aucune espèce de la flore protégée et/ou menacée n'est rapportée, par contre une espèce de la flore exotique envahissante y est indiquée à deux reprises (2018 et 2020) : l'ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*).



Figure 11. Sitelle torchepot à l'entrée de son nid (David Locke / Wildlife in woods, CC BY-SA 2.0, via Wikimedia commons)



La section sud de l'avenue de la Porte-Neuve ne comporte aucune structure végétalisée et seul le bourdon des champs (*Bombus pascuorum*, 2020) y est rapporté par la base de données du MNHNL.

Le boulevard Royal est très peu végétalisé, seuls quelques alignements d'arbres et arbres isolés sont présents. Ces structures ne permettent pas la jonction à d'autres zones végétalisées d'importance. Aucune observation de la faune n'est rapportée sur le boulevard Royal ; aucune espèce de la flore protégée et/ou menacée, ni exotique envahissante ne sont rapportées sur cette portion.

Outre la section nord de l'avenue de la Porte-Neuve qui présente un enjeu écologique moyen du fait de la présence de plusieurs structures végétalisées connectées entre elles, le reste du tracé présente peu d'intérêt écologique et l'enjeu y est considéré comme faible. Seule l'avenue de la Porte Neuve est concernée par des relevés de terrain (voire 2.8.5.4 Résultats des inventaires de terrain).

### **2.8.5.3 Boulevard Prince Henri**

Le boulevard Prince Henri longe le parc pour relier l'avenue de la Porte-Neuve au boulevard Royal en empruntant l'avenue Amélie. Des haies régulièrement entretenues ainsi que quelques arbres sont situés dans la zone tampon étudiée ; ces structures ne sont pas reprises à la Figure 10. Outre la présence immédiate du parc, les structures végétales présentes n'affichent pas une grande potentialité d'accueil pour la faune.

Aucune observation de la faune n'est rapportée sur cette portion du tracé par la base de données du MNHNL ; aucune espèce protégée et/ou menacée de la flore, ni exotique envahissante, ne sont indiquées.

L'enjeu écologique y est considéré comme modéré étant donné la présence du parc adjacent constituant un corridor au passage des espèces, en outre, il s'agit d'une route moins fréquentée que les autres variantes du tracé causant moins de dérangement à la faune.

### **2.8.5.4 Résultats des inventaires de terrain**

- Flore

Le parc urbain comporte de gros arbres mais l'entretien de la zone ainsi que la forte présence anthropique rend son intérêt écologique modéré. Aucune espèce patrimoniale ni de la flore exotique envahissante n'a été observée dans la zone d'inventaire.

- Entomofaune

Aucune espèce de l'entomofaune n'a été observée lors de l'inventaire de terrain sur cette portion.

- Avifaune

Seules quatre espèces ont été entendues au niveau du PE2, toutes sont strictement protégées par le règlement grand-ducal du 9 janvier 2009 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces animales de la faune sauvage.

La guilde la plus représentée est celle des oiseaux ubiquistes (corbeau freux, rougequeue noir et merle noir) mais l'inventaire a mis en évidence la présence de la fauvette à tête noire typique des zones boisées. Les oiseaux contactés sur cette portion fréquentent principalement le parc adjacent ; le corbeau freux a été observé en vol mais peut nicher dans des arbres en ville.

Aucune des espèces contactées n'est menacée et toutes présentent un état de conservation favorable (FV) ; trois des espèces ont également été contactées au PE1 à savoir le rougequeue noir, la fauvette à tête noire et le merle noir.

#### ▪ Chiroptérofaune

Les inventaires dans cette zone (PE2) ont révélé la présence avérée de 3 espèces, avec un total de 152 contacts, dont 145 de pipistrelle commune. Ces résultats sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Le site offre un terrain de chasse intéressant pour les 3 espèces rencontrées (parc arboré, éclairages concentrant des essaims d'insectes), mais est trop fréquenté pour pouvoir avoir de réelles potentialités de gîtes.

**Tableau 3. Espèces de chiroptères d'intérêt détectées sur le Boulevard Prince Henri**

<b>Espèces de chiroptères d'intérêt détectées sur le Boulevard Prince Henri</b>				
Nom vernaculaire (Nom latin)	Statut réglementaire	Niveau de menace	État de conservation	Nombre de contacts bruts
Pipistrelle commune ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	DH : Ann. IV	NT	FV	145
Sérotine commune ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	DH : Ann. IV	VU	U1	4
Noctule de Leisler ( <i>Nyctalus leisleri</i> )	DH : Ann. IV	EN	U1	3
<b>Légende</b> <u>Statut réglementaire</u> : DH : Annexe de la directive « Habitat » à laquelle l'espèce est reprise. <u>Niveau de menace</u> : Statut liste rouge Luxembourg (Harbusch C. <i>et al.</i> , 2002) : <u>État de conservation</u> : Règlement grand-ducal du 1 <sup>er</sup> août 2018 établissant l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire : FV = favorable, U1 = non favorable inadéquat, U2 = non favorable mauvais.				

#### 2.8.5.5 Conclusion à l'issue du relevé de terrain

Les inventaires de terrain mettent en évidence la présence de différentes espèces d'oiseaux et de chauves-souris protégées au niveau de cette alternative ; leur présence est due en majeure partie à la présence d'un parc urbain. Néanmoins, les activités humaines et le trafic routier au niveau de l'avenue de la Porte-Neuve sont trop importants pour que la zone présente un intérêt écologique notable.

Ainsi, aucune contrainte biologique d'importance ou bloquante pour le projet n'est mise en évidence pour cette alternative.

## 2.8.6 Sur Franchissement de l'Alzette

Cette portion du tracé n'est pas encore définie, c'est pourquoi la zone considérée pour l'analyse des enjeux s'étend du boulevard Royal jusqu'au pont de l'Alzette, sur la rive opposée. Deux zones N2000 sont situées à environ 1,5 km du pont ; elles sont reliées à la zone d'étude par des corridors forestiers constitués de différents boisements feuillus, jardins boisés et bois divers (Figure 14). L'Alzette joue également un rôle dans le déplacement de certaines espèces. Plusieurs espèces présentes au *standard data form* sont rapportées par la base de données du MNHNL au sein de la zone d'étude considérée. Ces espèces sont indiquées par un astérisque dans le Tableau 4.

En effet, la base de données du MNHNL rapporte la présence de 43 espèces de l'avifaune protégée, une espèce de mammifère protégée, deux espèces de lépidoptères protégées et une espèce de la flore protégée (voir Figure 15). En plus de ces espèces, trois espèces de la flore exotique envahissante sont rapportées : le buddléia (*Buddleja davidii*), le robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) et la renouée du Japon (*Fallopia japonica*). Toutes sont situées sur la rive opposée (plateau du Kirchberg).

Ainsi, la zone d'étude est fréquentée par des oiseaux typiques de divers milieux :

- Cortège des milieux humides (martin-pêcheur d'Europe, cincle plongeur, etc.) ;
- Cortège des milieux forestiers (pinson des arbres, verdier d'Europe, etc.) ;
- Cortège ubiquiste (pie bavarde, corneille noire, etc.).



Figure 13. Martin-pêcheur d'Europe (谷崎かおる, Public domain, via Wikimedia Commons)



Figure 12. Pinson des arbres (Bernard DUPONT from FRANCE, CC BY-SA 2.0, via Wikimedia Commons)

Le Tableau 4 détaille les espèces à enjeu rapportées dans la zone, soit les espèces présentant un niveau de menace au moins quasi menacé (NT) et/ou un état de conservation défavorable.



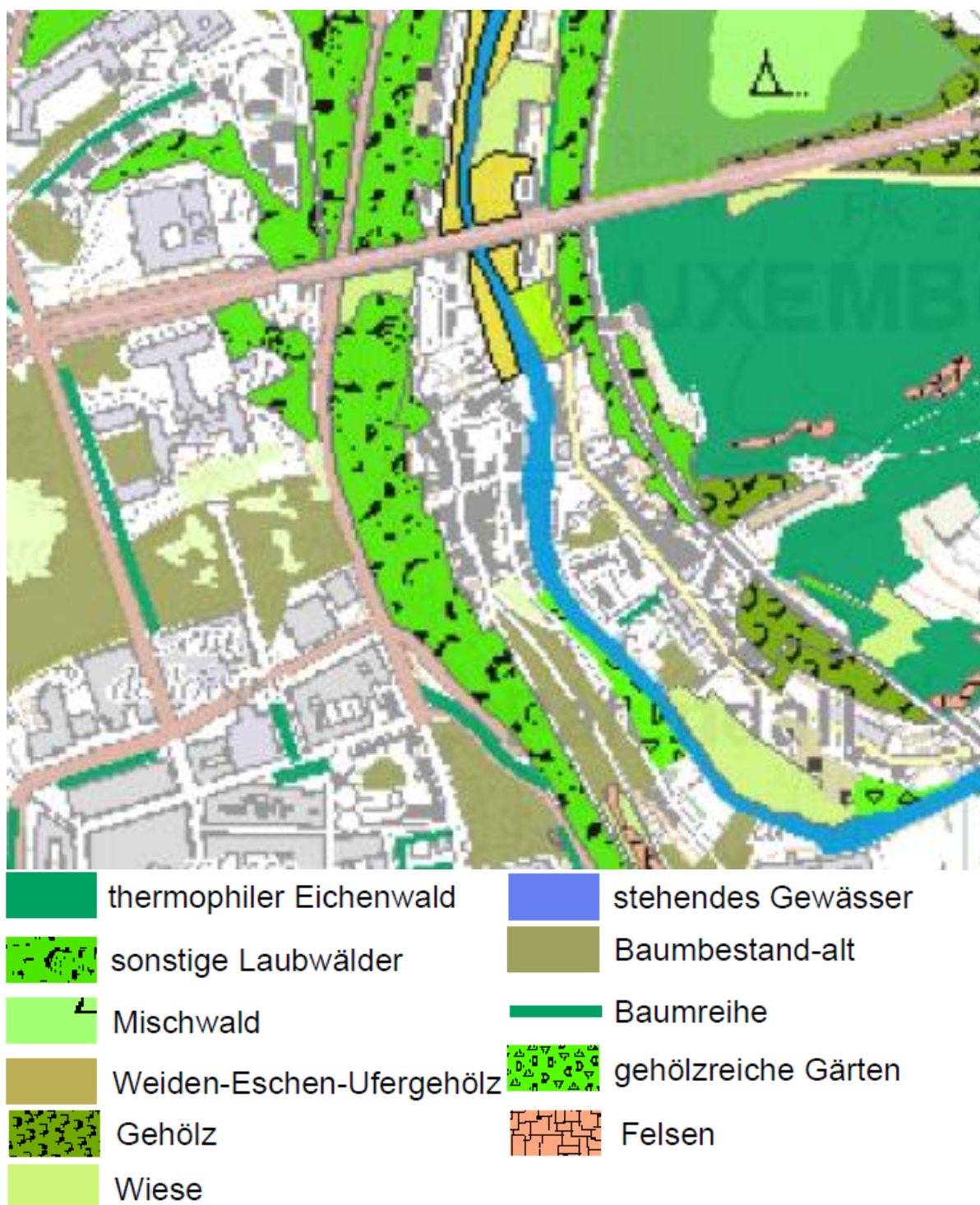


Figure 14. Structure des biotopes à proximité de la traversée de l'Alzette (modifié du Landschaftsplan Stadt Luxemburg, 2008).

Tableau 4. Espèces protégées et/ou menacées présentes dans la zone d'étude

Nom latin	Nom vernaculaire	Dates	Liste rouge	Etat de conservation	Protection
Lépidoptère					
<i>Hemaris fuciformis</i>	Sphinx gazé	2018	VU	-	Intégralement protégé (Art. 1)
Avifaune					
<i>Alcedo atthis*</i>	Martin-pêcheur d'Europe	2015, 2018, 2020 et 2021	NT	U1	Intégralement protégé (Art. 1)
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	2011, 2016, 2018, 2019 et 2020	NT	U2	Intégralement protégé (Art. 1)
<i>Ardea cinerea*</i>	Héron cendré	Pratiquement chaque année depuis 10 ans	NT	FV	Intégralement protégé (Art. 1)
<i>Cinclus cinclus</i>	Cincle plongeur	2019 et 2020	NT	U1	Intégralement protégé (Art. 1)
<i>Corvus corax</i>	Grand corbeau	2017	VU	FV	Intégralement protégé (Art. 1)
<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin	2012, 2013, 2014, 2016, 2019 et 2021	VU	U1	Intégralement protégé (Art. 1)
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	2011	NT	U2	Intégralement protégé (Art. 1)
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	2011, 2019, 2021	NT	U1	Intégralement protégé (Art. 1)
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	2018 et 2019		U1	Intégralement protégé (Art. 1)
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	2013 et 2019	NT	U1	Intégralement protégé (Art. 1)
Flore					
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Orchis pyramidal	2020	VU	-	Intégralement protégé (Ann.A)
<p>Les états de conservation sont fournis sur base du Règlement grand-ducal du 1<sup>er</sup> août 2018.</p> <p>FV : Favorable  U1 : Non favorable inadéquat  U2 : Non favorable mauvais  XX : Inconnu – à considérer par défaut comme non favorable  / : non indiqué dans les annexes du Règlement grand-ducal du 1<sup>er</sup> août 2018.</p> <p>Les statuts de menace sont issus des listes rouges nationales (<a href="https://www.mnhn.lu/science/donnees/listes-des-statuts-despeces/">https://www.mnhn.lu/science/donnees/listes-des-statuts-despeces/</a>). LC : non menacé – NT : quasi menacé – VU : vulnérable.</p> <p><u>Protection</u> : Règlement grand-ducal du 9 janvier 2009 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces animales de la faune sauvage et Règlement grand-ducal du 8 janvier 2010 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces de la flore sauvage.</p>					



### Observations de la base de données du MNHNL

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| ▲ <i>Anacamptis pyramidalis</i>        | ● <i>Fringilla coelebs</i>       |
| ▲ <i>Ailanthus altissima</i>           | ● <i>Fulica atra</i>             |
| ▲ <i>Buddleja davidii</i>              | ● <i>Gallinula chloropus</i>     |
| ▲ <i>Fallopia japonica</i>             | ● <i>Garrulus glandarius</i>     |
| ▲ <i>Robinia pseudoacacia</i>          | ● <i>Grus grus</i>               |
| ◆ <i>Gonepteryx rhamni</i>             | ● <i>Hirundo rustica</i>         |
| ◆ <i>Hemaris fuciformis</i>            | ● <i>Motacilla alba</i>          |
| ● <i>Accipiter nisus</i>               | ● <i>Motacilla cinerea</i>       |
| ● <i>Aegithalos caudatus</i>           | ● <i>Parus major</i>             |
| ● <i>Alcedo atthis</i>                 | ● <i>Passer domesticus</i>       |
| ● <i>Anas platyrhynchos</i>            | ● <i>Periparus ater</i>          |
| ● <i>Apus apus</i>                     | ● <i>Phalacrocorax carbo</i>     |
| ● <i>Ardea cinerea</i>                 | ● <i>Phoenicurus ochruros</i>    |
| ● <i>Buteo buteo</i>                   | ● <i>Phylloscopus trochilus</i>  |
| ● <i>Carduelis chloris</i>             | ● <i>Pica pica</i>               |
| ● <i>Carduelis spinus</i>              | ● <i>Picus viridis</i>           |
| ● <i>Certhia brachydactyla</i>         | ● <i>Regulus regulus</i>         |
| ● <i>Cinclus cinclus</i>               | ● <i>Sitta europaea</i>          |
| ● <i>Coccothraustes coccothraustes</i> | ● <i>Sturnus vulgaris</i>        |
| ● <i>Corvus corax</i>                  | ● <i>Troglodytes troglodytes</i> |
| ● <i>Corvus corone</i>                 | ● <i>Turdus merula</i>           |
| ● <i>Corvus frugilegus</i>             | ● <i>Turdus philomelos</i>       |
| ● <i>Cyanistes caeruleus</i>           | ● <i>Turdus pilaris</i>          |
| ● <i>Erithacus rubecula</i>            | ● <i>Serinus serinus</i>         |
| ● <i>Falco peregrinus</i>              | ★ <i>Sciurus vulgaris</i>        |
| ● <i>Falco tinnunculus</i>             |                                  |
- Alzette

Source : Geoportail Luxembourg, MNHNL  
Réalisation : Biotope Environnement, 2021

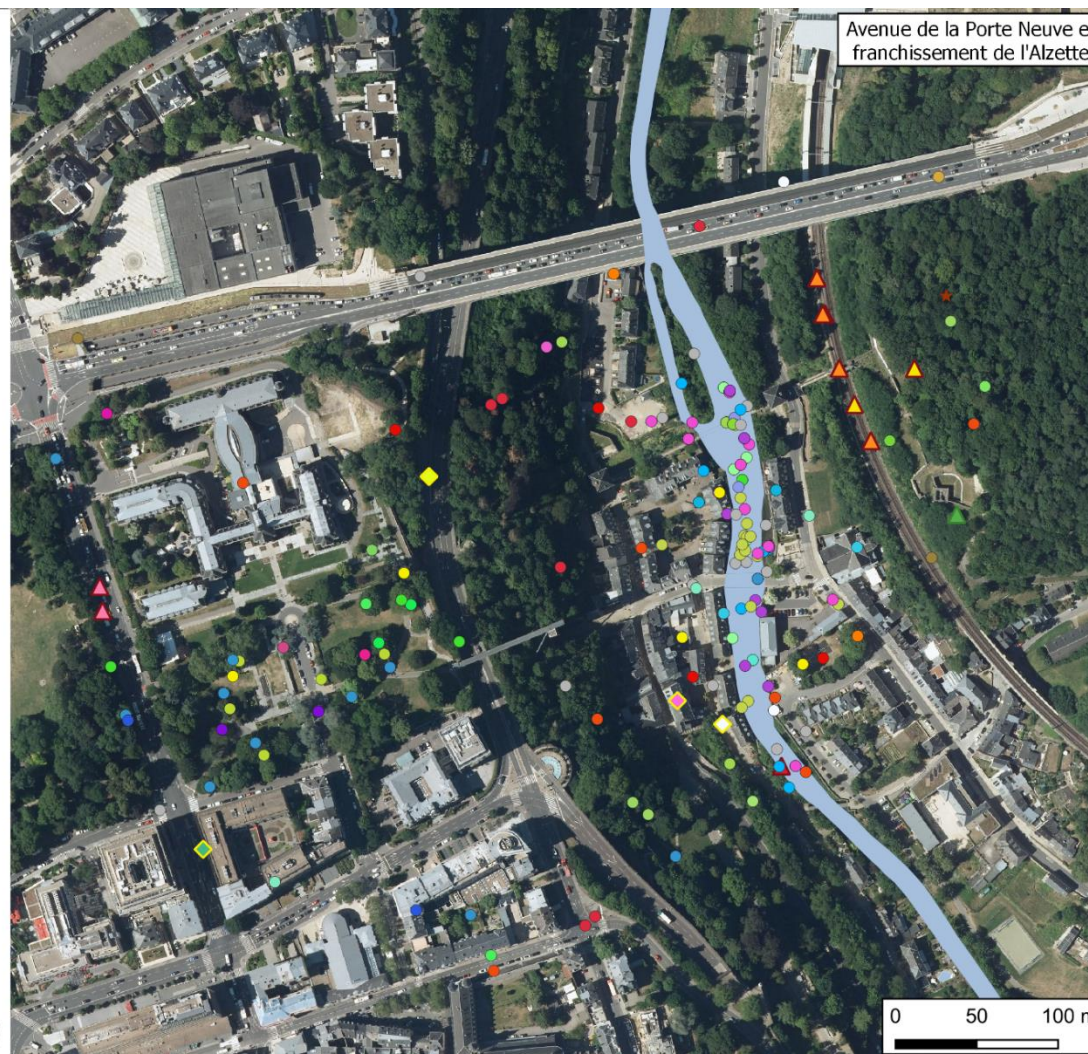


Figure 15. Cartographie des observations de la base de données du MNHNL pour l'avenue de la Porte-Neuve et le franchissement de l'Alzette.



La présence de zones boisées et de l'Alzette entraîne une plus grande potentialité d'accueil en comparaison avec la matrice urbaine ; cette portion du tracé n'étant pas définie et présentant une plus grande diversité de milieux naturels, il importe d'y effectuer un inventaire plus approfondi pour évaluer les enjeux écologiques.

#### 2.8.6.1 Résultats des inventaires de terrain

- Flore

La zone inventoriée comporte plusieurs habitats forestiers présentant une potentialité d'accueil moyenne à grande étant donné le contexte urbain. Une forêt de pente se situe à l'ouest de l'Alzette ; elle ne semble pas aussi entretenue que le parc urbain, laissant une plus grande possibilité d'apparition de cavité ou de décollement d'écorce favorables aux chiroptères (voir le point sur les chiroptères ci-dessous – PE4). Cette forêt de pente pourrait être rattachée à l'habitat d'intérêt communautaire 9180 - Forêts de pentes, éboulis, ravins du *Tilio-Acerion* mais l'absence d'observations d'espèces herbacées typiques ne permet pas de l'affirmer dans le cadre de la présente étude de faisabilité.

Un patch de frênaie-aulnaie des cours d'eau lent se situe au niveau de l'Alzette ; sur la rive opposée se situent une autre forêt de pente ainsi qu'une large parcelle de hêtraie de gros bois non entretenue à aspérule et mélisque. Cet habitat peut être rattaché à l'habitat d'intérêt communautaire 9130 – hêtraie neutrophile.

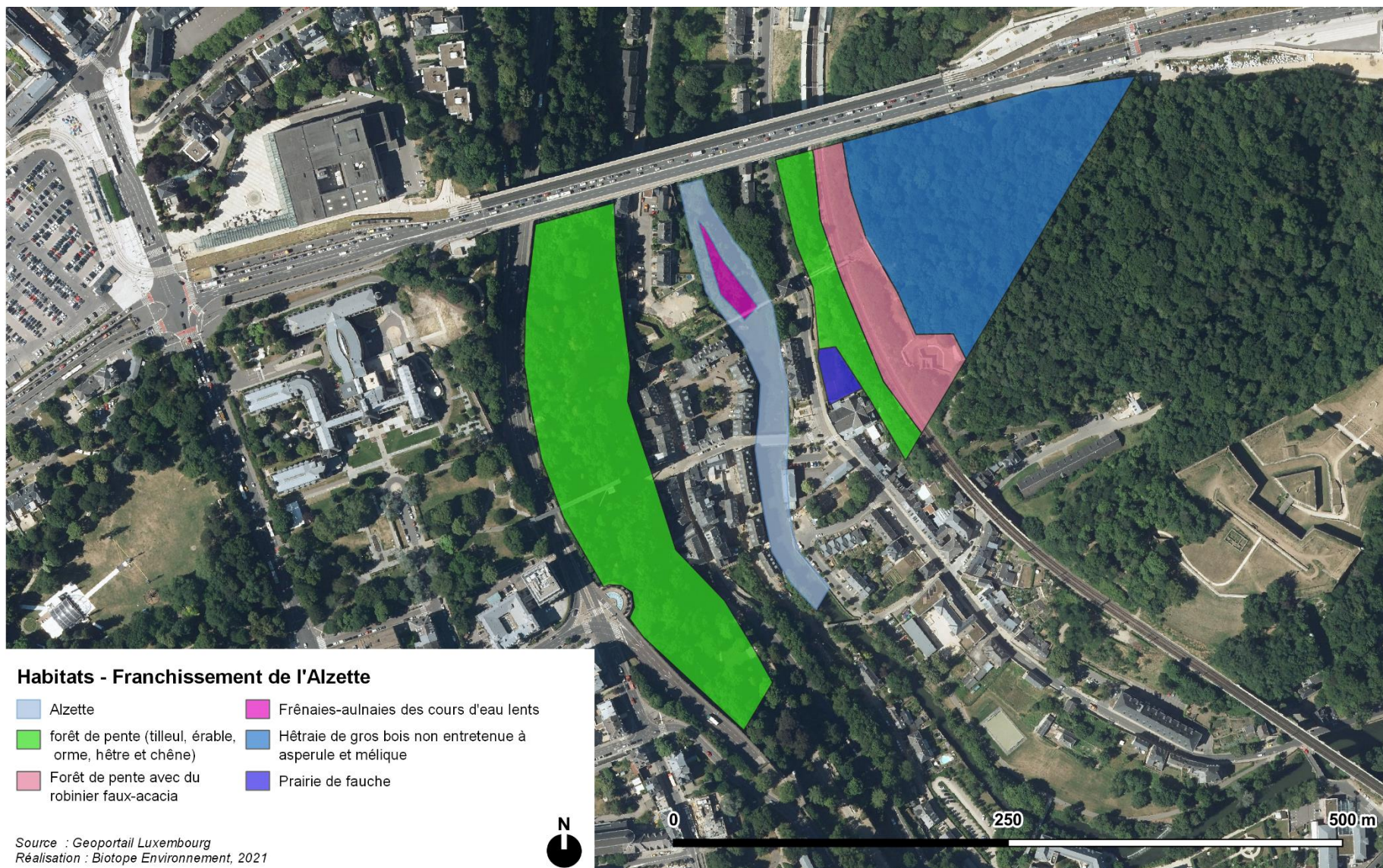
Au niveau de la flore, trois espèces protégées ont été observées : l'orme lisse (*Ulmus laevis*) localisé au sud de la première forêt de pente, l'œillet des chartreux (*Dianthus carthusiana*) et la vulpie à queue-de-rat (*Vulpia myuros*) localisés au niveau de la rive opposée, au sud de la seconde forêt de pente. L'œillet est une espèce typique des pelouses calcaires tandis que la vulpie à queue-de-rat est une espèce de friche.

Notons également la présence de nombreux plants de robinier faux-acacia le long du chemin de fer, ainsi que de buddléia aux abords de l'Alzette ; toutes deux sont des espèces exotiques envahissantes pour lesquelles il importe de ne pas favoriser leur dissémination sur le territoire.











- Entomofaune

Aucune espèce de l'entomofaune n'a été observée lors du relevé de terrain.

- Avifaune

11 espèces de l'avifaune ont été contactées au niveau du PE3 ; toutes sont strictement protégées par le règlement grand-ducal du 9 janvier 2009 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces animales de la faune sauvage.

Ces espèces se répartissent dans la guildes des oiseaux inféodés aux milieux aquatiques (canard colvert, héron cendré et gallinule poule d'eau), des oiseaux plutôt forestiers (grimpereau des arbres, mésange bleue, pouillot véloce et fauvette à tête noire) et des oiseaux ubiquistes (corneille noire, mésange charbonnière, accenteur mouchet, étourneau sansonnet, merle noir et faucon crécerelle). Cette dernière espèce est également typique des milieux prairiaux où elle chasse préférentiellement, à noter que le relevé de terrain indique une potentielle nidification au niveau du pont de l'Alzette. La présence de l'espèce est également rapportée dans les données du MNHNL. Les espèces de petits passereaux sont susceptibles de nicher dans les zones boisées et les jardins.

Aucune des espèces contactées n'est menacée à l'exception du héron cendré (*Ardea cinerea*) considéré comme quasi menacé (NT) ; toutes les espèces présentent un état de conservation favorable (FV).

- Chiroptérofaune

Les inventaires dans cette zone (PE3 et PE4) ont révélé la présence de quatre espèces et d'un chiroptère appartenant au groupe des murins ne pouvant être identifié jusqu'à l'espèce, pour un total de 347 contacts (155 au PE3 et 192 au PE4). Cette zone présente l'activité la plus forte de toutes les zones inventoriées. Ces résultats sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

La zone offre une combinaison de milieux intéressants pour la chasse de toutes les espèces rencontrées (massifs boisés, zone humide, fréquentation modérée).

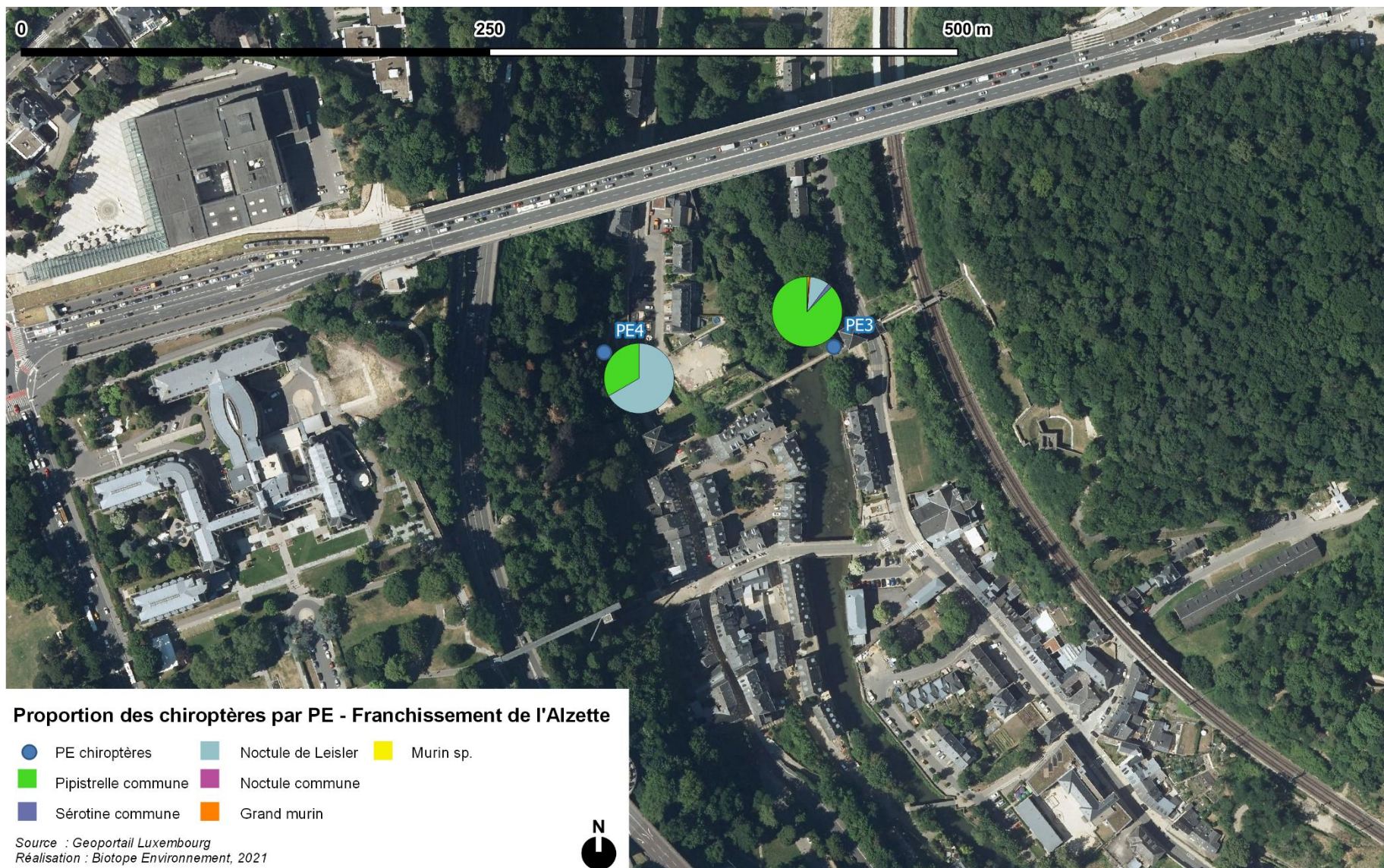
Le pont piéton traversant l'Alzette pourrait offrir des possibilités de gîte pour certaines espèces de murins mais le faible nombre de contacts répertoriés suggère qu'il n'est actuellement pas utilisé à cette fin.

Au vu du grand nombre de contacts de Noctule de Leisler répertorié au PE4 dès le début de la nuit, il est possible qu'un gîte se trouve à proximité.

**Tableau 5. Espèces de chiroptères d'intérêt détectées sur le franchissement de l'Alzette**

<b>Espèces de chiroptères d'intérêt détectées sur le franchissement de l'Alzette</b>				
Nom vernaculaire ( <i>Nom latin</i> )	Statut réglementaire	Niveau de menace	État de conservation	Nombre de contacts bruts
Pipistrelle commune ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	DH : Ann. IV	NT	FV	136 (PE3) 64 (PE4)
Sérotine commune ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	DH : Ann. IV	VU	U1	3 (PE3)
Noctule de Leisler ( <i>Nyctalus leisleri</i> )	DH : Ann. IV	EN	U1	14 (PE3) 128 (PE4)
Grand Murin ( <i>Myotis myotis</i> )	DH : Ann. II et IV	EN	U1	1 (PE3)
<b>Légende</b> <u>Statut réglementaire</u> : DH : Annexe de la directive « Habitat » à laquelle l'espèce est reprise. <u>Niveau de menace</u> : Statut liste rouge Luxembourg (Harbusch C. <i>et al.</i> , 2002) <u>État de conservation</u> : Règlement grand-ducal du 1 <sup>er</sup> août 2018 établissant l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire : FV = favorable, U1 = non favorable inadéquat, U2 = non favorable mauvais.				







### 2.8.6.2 Conclusion à l'issue du relevé de terrain

Les inventaires de terrain mettent en évidence l'intérêt écologique conséquent de la zone au regard de la matrice urbaine. En effet, les habitats naturels boisés présentent une capacité d'accueil plus importante que les autres zones inventoriées, avec la possibilité de gîte de noctule de Leisler au sein de la forêt de pente (PE4 de l'inventaire des chiroptères). Cette espèce est en danger au Luxembourg et présente un état de conservation défavorable inadéquat (U1) ; tout dérangement ou destruction à proximité est dès lors déconseillé.

Sur la rive opposée, des espèces protégées de la flore ont été inventoriées ainsi qu'un habitat pouvant être rattaché à l'habitat d'intérêt communautaire 9130 – hêtraie neutrophile. Il est conseillé d'éviter tout travaux dans ces zones afin de préserver les stations d'espèces protégées ainsi que l'habitat, jouant un rôle dans la connectivité écologique à plus large échelle.

### 2.8.7 Conclusion

Etant donné l'implantation du projet au sein d'un contexte urbanisé, la plupart des espèces rapportées par les données du MNHNL et observées lors du relevé de terrain sont ubiquistes et déjà habituées aux activités humaines. Les zones présentant les plus forts enjeux écologiques sont dès lors situées à proximité de zones plus naturelles, à savoir la jonction Val Sainte-Croix – CHL, l'avenue de la Porte-Neuve, le boulevard Prince Henri et le franchissement de l'Alzette (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Ces trois zones ont été ciblées par un relevé faune/flore réalisé durant le mois de juin.

Ainsi, le tracé passant par la route d'Arlon et les boulevards Joseph II/Foire est celui présentant le moins d'enjeux écologiques étant donné la nature des axes routiers et le peu de structures végétales d'importance à proximité.

Concernant la jonction Val Sainte-Croix – CHL, la prairie adjacente est fréquentée par diverses espèces d'oiseaux en quête de nourriture, ainsi que par des papillons protégés pouvant y effectuer l'entièreté de leur cycle biologique. À l'exception des chauves-souris inventoriées, aucune espèce n'est menacée ni rare. Aucune contrainte écologique d'importance ou bloquante pour le projet n'y a été observée ; néanmoins il est conseillé de veiller à la mise en place de mesures visant à limiter la propagation d'espèces exotiques envahissantes dans le cas où le tracé du tram emprunterait le Val Sainte-Croix.

L'avenue de la Porte-Neuve et le boulevard du Prince Henry sont les portions où le moins d'espèces ont été relevées. En effet, la forte présence anthropique entraîne du dérangement et les espèces les plus sensibles ne fréquentent pas la zone ; en outre la végétation au sein du parc est entretenue, ce qui prévient l'apparition de cavité ou de décollement d'écorce pouvant servir de gîte aux espèces arboricoles. Aucune contrainte écologique d'importance ou bloquante pour le projet n'y a été observée.

La zone inventoriée dans l'optique du franchissement de l'Alzette est celle présentant le plus grand enjeu, que ce soit au niveau faunistique ou floristique. Les habitats boisés y sont laissés plus naturels, augmentant leur capacité d'accueil. Ainsi, il est possible qu'un gîte de noctule de Leisler soit situé à proximité du PE4 étant donné le nombre de contacts enregistrés dès le début de la nuit. Il est déconseillé de détruire ces habitats forestiers qui participent à la connectivité écologique au sein de la matrice urbaine. Sur la rive opposée, des espèces de la

flore protégée ont été observées, et un habitat pouvant être rattaché à un habitat d'intérêt communautaire se situe à l'est du chemin de fer. Les rives de l'Alzette sont en grande partie artificialisées ; seul l'îlot boisé correspondant à une frênaie-aulnaie présente un intérêt écologique.

Dans le cas où un nouvel ouvrage serait construit pour franchir l'Alzette, il est conseillé d'éviter la destruction des biotopes boisés soumis à l'article 17 de la loi du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles ; si des contraintes techniques nécessitent leur destruction/dégradation totale ou partielle, une autorisation du ministre sera nécessaire et un bilan écopoints devra être réalisé. En outre, les travaux devront se faire en dehors de la période de reproduction des espèces pour éviter tout dérangement voire perte de la nichée/portée. Au vu des espèces et habitats présents dans la zone inventoriée, nous conseillons d'élargir le pont actuel ou d'y accoler un pont supplémentaire pour réduire les emprises des travaux sur les habitats naturels.

À noter que les niveaux d'enjeux indiqués dans la présente étude de faisabilité resteront à préciser dans le cadre de l'étude d'impact du projet définitif.

## 2.9 ANALYSE CRITIQUE DE L'ETUDE D'INSERTION TRAMWAY PRECEDENTE

L'Administration des Ponts et Chaussées a commandé une étude d'insertion en 2019-2020 sur la faisabilité de l'extension du réseau tramway route d'Arlon et réalisée par le bureau d'études Beissel & Ruppert.

Un unique tracé a alors été envisagé sur la route d'Arlon, axe majeur et central de l'Ouest de la Ville de Luxembourg entre la place de l'Etoile et le Centre Hospitalier du Luxembourg (CHL).

L'analyse du contexte de cet axe a conduit le bureau d'études à retenir une insertion latérale Nord de la plateforme tramway. Les arguments présentés dans le rapport sont résumés dans le tableau suivant.

	Insertion axiale	Insertion latérale Nord
<b>Points forts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bonne marche du tramway</li> <li>▪ Facilite la circulation et la desserte des riverains</li> <li>▪ Facilite d'accès aux rues perpendiculaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meilleure desserte des équipements et des pôles d'habitats actuels et futurs qui sont plus développés côté Nord</li> <li>▪ Pôle d'échanges de la Place de l'Etoile localisé au Nord de la route d'Arlon</li> <li>▪ Les circulations piétonnes sont éloignées du trafic côté Nord de la route d'Arlon</li> </ul>
<b>Points faibles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mouvements de tourne-à-gauche des véhicules ou les demi-tours pour les accès riverains au niveau des carrefours occasionnent le</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Accès riverains (une trentaine) et aux rues perpendiculaires sur le côté d'insertion Nord du tramway (en nombre restreint) qui</li> </ul>

	<p>franchissement de la plateforme du tramway avec un risque de blocage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tout incident sur une des voies routières risque de générer des bouchons et de ne pas laisser le passage libre au véhicule de secours (idem pour la collecte des ordures ménagères)</li> </ul>	<p>occasionnent des franchissements de plateforme par les véhicules</p>
--	---	---

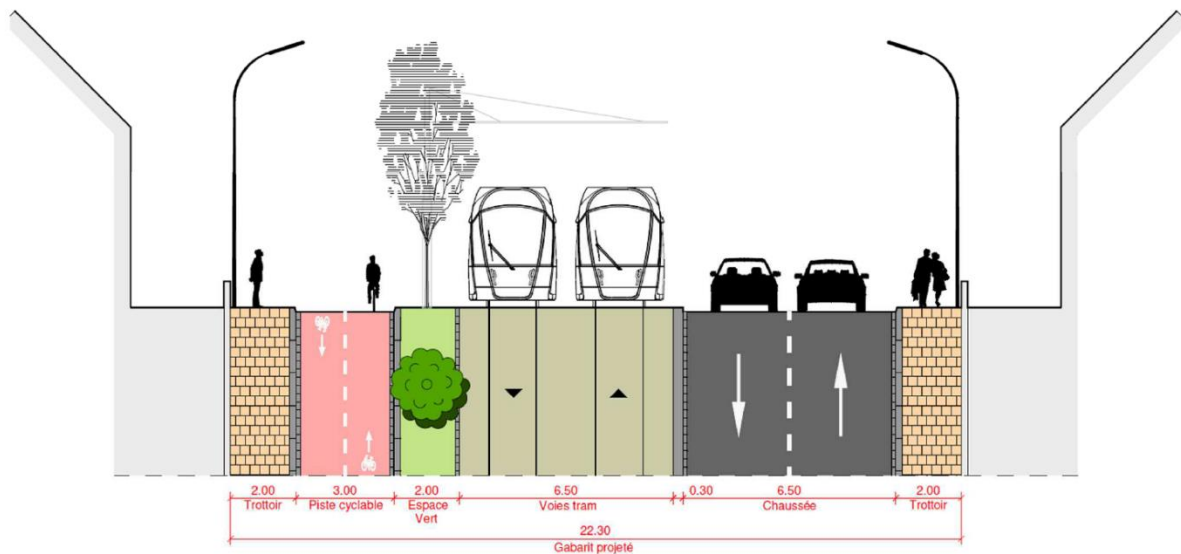
Les arguments ayant conduit au choix d'une insertion latérale semblent toujours valables étant donné le contexte de développement fort au nord de l'axe qui se poursuit.

Le réaménagement pressenti de la route d'Arlon s'accompagnait aussi de la création d'un itinéraire cyclable continu et juxtaposé à l'emprise du tramway. Compte-tenu d'un niveau de trafic élevé route d'Arlon et de son classement en catégorie noire (niveau élevé de risque en termes de sécurité) sur la carte de la cyclabilité du réseau routier du Luxembourg réalisée en 2016, il a été rendu nécessaire de séparer la circulation cycliste de la circulation motorisée.

La coupe type optimale retenue répond finalement aux principes d'insertion suivants :

- Plateforme tramway : 6,50 mètres de largeur pour une voie double sans poteaux centraux avec des élargissements ponctuels en courbe, au droit des traversées piétonnes et en amont des carrefours ;
- Chaussée : voie de 3,25 mètres selon l'intensité du trafic voitures, poids-lourds pour les livraisons et des urgences ;
- Piétons : cheminement piétons de 2 mètres minimum, sauf si les contraintes existantes sont localement trop importantes ;
- Piste cyclable : 3,00 mètres de large en insertion latérale ;
- Une bande plantée de 2,00 mètres de large qui accueille les poteaux LAC.





#### *Profil en travers privilégié sur la route d'Arton dans l'étude Beissel & Ruppert*

Le profil en travers privilégié s'étend sur une emprise totale de 22 mètres, bien supérieure à la largeur d'emprise existante qui varie entre 16 et 17 mètres route d'Arton (voir 2.5).

En raison du profil contraint de la route d'Arton, l'insertion d'une plateforme tramway double sens d'après la coupe présentée ci-dessus génère donc un impact lourd en termes d'acquisitions foncières. L'impact foncier pour un gabarit projeté de 22,30 mètres a été estimé à 9 200 m<sup>2</sup> de parcelles entre la place de l'Etoile et le CHL (jusqu'au carrefour rue Federspiel / rue Barblé) et environ 82 parcelles sont concernées.

Afin de réduire l'impact foncier, peu d'éléments du profil présenté peuvent encore être optimisés :

- La bande plantée accueillant les poteaux LAC pourrait être réduite ou supprimée. Elle pourrait être réduite d'environ 1,50 mètres en insérant des mâts LAC en position centrale sur la plateforme. La suppression des mâts au profit d'un accrochage en façade pourrait être ponctuellement étudiée ;
- Les voies de circulation des VL et PL ont déjà été réduites en passant de 3 voies de circulation à seulement 2 (1 par sens) et il n'existe pas d'itinéraire alternatif à la route d'Arton pouvant permettre d'envisager une mise à sens unique de l'axe ;
- L'itinéraire cyclable pourrait être envisagé sur un axe alternatif (Val Sainte-Croix par exemple où la pente est moins forte) afin d'économiser 3 mètres sur le profil présenté plus haut.

## 2.10 ENJEUX ET PREPROGRAMME

Les paragraphes qui suivent recensent les enjeux issus du diagnostic qui seront pris en compte dans la construction des scénarios d'insertion en phase 2.

Les enjeux de la desserte de l'Ouest de la ville de Luxembourg dans le secteur de la route d'Arton sont les suivants :

- Desservir efficacement les habitants et emplois de la zone Ouest, actuels et futurs, avec un mode de transport structurant alternatif aux véhicules particuliers ;
- Desservir les équipements au rayonnement régional comme le CHL ;
- Apporter une solution à la forte augmentation de population et la densification prévues à travers plusieurs projets urbains qui engendreront un accroissement des flux de déplacement et du trafic sur les axes routiers ;
- Accompagner le développement du secteur et des nouveaux quartiers en associant une requalification des axes de circulation ;
- Prévoir des aménagements confortables et sécurisés dédiés aux modes actifs, parallèles à la desserte en transports en commun ;
- Utiliser l'opportunité des projets urbains et de l'installation de nouvelles populations pour proposer un nouveau partage de l'espace public et accorder davantage d'espace aux mobilités décarbonées ;
- Désengorger le trafic bus de la route d'Arlon et le pôle d'échanges de l'Etoile (futur quartier urbain moderne), tout en facilitant le rabattement des flux de l'Ouest, en créant un nouveau pôle d'échanges à proximité du CHL et relié au centre par un mode de transport structurant ;
- Chercher à limiter le besoin en acquisitions foncières dans les propositions d'aménagement ;
- Identifier le meilleur compromis entre le mode de transport (tramway ou bus à haut niveau de service), les conditions d'insertion et l'itinéraire retenus.

Ces enjeux constituent le préprogramme de l'étude d'insertion du tramway route d'Arlon, sur le Val Sainte-Croix et ses axes parallèles (allée Léopold Goebel et boulevard Grande-Duchesse Joséphine-Charlotte). Des modes d'insertion alternatifs seront également étudiés route d'Arlon : tramway en tranchée couverte et Bus à Haut Niveau de Service

Les enjeux pour relier la nouvelle station Etoile et le plateau du Kirchberg sont les suivants :

- Dans le centre-ville,
  - Rechercher une solution alternative à l'infaisabilité d'une connexion tram à la ligne 1 place de l'Etoile depuis la route d'Arlon ;
  - Examiner la faisabilité des points de connexion alternatifs avec la ligne 1 en fonction des itinéraires étudiés ;
  - Rechercher une insertion performante du mode tramway qui ne conduise pas à une saturation trop pénalisante de la circulation générale ;
  - Proposer des aménagements confortables et sécurisés pour les modes actifs ou prévoir des connexions à des itinéraires alternatifs proches.
- Au niveau du Pont Rouge,
  - Analyser les conditions de faisabilité et la pertinence d'un franchissement alternatif de la vallée de l'Alzette qui permette l'augmentation du trafic tramway vers le plateau du Kirchberg.

Ces enjeux constituent le préprogramme de l'étude d'insertion du tramway boulevard de la Foire, boulevard Joseph II, boulevard Royal, boulevard du Prince Henri et avenue de la Porte-Neuve.