

Projet de loi
modifiant la loi modifiée du 10 mai 1995 relative
à la gestion de l'infrastructure ferroviaire
(Ligne de Luxembourg à Troisvierges/frontière ; aménagement d'un point d'arrêt
« pont rouge » à Luxembourg)

Article unique.- Le deuxième et le troisième alinéa du paragraphe 3 de l'article 10 de la loi modifiée du 10 mai 1995 relative à la gestion de l'infrastructure ferroviaire sont modifiés et complétés comme suit:

1. Le deuxième alinéa du paragraphe 3 est complété comme suit :

« 32°	Ligne de Luxembourg à Troisvierges/frontière. Aménagement d'un point d'arrêt « pont rouge » à Luxembourg.....	96.297.629 € »
-------	---	----------------

2. Le troisième alinéa du paragraphe 3 est remplacé par le texte suivant :

« Ces montants s'entendent hors taxe sur la valeur ajoutée (TVA). Les montants repris sous 1a°, 3°, 10°, 11°, 12° et 14° correspondent à la valeur 524,53 de l'indice semestriel des prix de la construction au 1er avril 2000. Ceux repris sous 1b°, 2°, 4°, 5°, 6°, 7°, 8°, 15°, 16°, 17°, 18°, 19° et 20° correspondent à la valeur 554,26 de cet indice au 1er octobre 2001. Celui repris sous 21° correspond à la valeur 563,36 de cet indice au 1^{er} avril 2002. Celui repris sous 22° correspond à la valeur 569,61 de cet indice au 1^{er} octobre 2002. Les montants repris sous 9°, 23°, 24° et 25° correspondent à la valeur 666,12 de cet indice au 1^{er} avril 2008. Celui repris sous 28° correspond à la valeur 685,44 de cet indice au 1^{er} octobre 2010. Ceux sous 29° et 30° correspondent à la valeur 725,05 de cet indice au 1^{er} octobre 2012. Celui sous 31° correspond à la valeur 730,85 de cet indice au 1^{er} avril 2013. Celui sous 32° correspond à la valeur 738,97 de cet indice au 1^{er} octobre 2013. Déduction faite des dépenses déjà engagées par le pouvoir adjudicateur, ce montant est adapté semestriellement en fonction de la variation de l'indice des prix de la construction précité. »

Exposé des motifs

Concerne: **Projet de loi modifiant la loi modifiée du 10 mai 1995 relative à la gestion de l'infrastructure ferroviaire.**

Ligne de Luxembourg à Troisvierges/frontière. Aménagement d'un point d'arrêt « pont rouge » à Luxembourg.

1. Introduction – Objectifs du projet

1.1. Concept de mobilité

1.1.1. Objectifs de la stratégie de mobilité « MoDu »

Le projet du nouveau point d'arrêt « pont rouge » fait partie intégrante de la réalisation des objectifs de mobilité tels que définis par le Ministère du Développement durable et des Infrastructures dans la Stratégie de mobilité « MoDu ».

Les objectifs de la Stratégie de mobilité « MoDu » ont été définis comme suit :

Objectif 1 : Aménagement du territoire :

- Mettre en œuvre le principe « ville des courtes distances » ;
- Arriver à une meilleure mixité des fonctions « logement », « travail » et « loisirs » ;
- Assurer un urbanisme compact et dense ;
- Réduire par ce biais toute génération de trafic à la source.

Objectif 2 : Mobilité douce :

- Réduire les transports motorisés en augmentant la part de la mobilité douce dans les trajets quotidiens et notamment pour les trajets de courte distance ;
- Atteindre, d'ici l'horizon 2020, un partage modal de 25% pour la mobilité douce.

Objectif 3 : Transports en commun :

- Offrir un transport en commun attractif incitant les utilisateurs à effectuer un bon nombre de leurs déplacements motorisés par le biais des transports publics ;
- Atteindre l'objectif, que 25 % des déplacements motorisés se fassent par les transports en commun, d'ici l'horizon 2020.

Objectif 4 : Favoriser une utilisation alternative de la voiture :

- En promouvant des éléments comme la gestion du stationnement, les P+R, le covoiturage ou encore l'autopartage, l'usage de la voiture privée ne sera plus nécessairement synonyme d'un déplacement unimodal et monopersonnel depuis la source jusqu'à la destination ;
- En combinaison avec un transport en commun attractif, ces éléments permettent un rabattement d'une partie importante des automobilistes sur les transports publics et cela dès que possible et au plus proche de leur lieu de départ.

1.1.2. Intégration dans la stratégie nationale des CFL

Les objectifs décrits ci-dessus servent comme données d'entrée principales pour la création du nouveau pôle d'échange « pont rouge » comprenant les volets « arrêt ferroviaire » et « funiculaire ». Le projet génère une liaison physique directe entre la ligne de chemin de fer de Luxembourg à Troisvierges/frontière, dite ligne du Nord, et le plateau de Kirchberg, y compris le réseau des transports en commun de la Ville de Luxembourg (tram, bus).

En effet, comme le prévoit la stratégie « MoDu », le pôle d'échange « pont rouge » figurera parmi les trois nouveaux pôles d'échange de la Ville de Luxembourg (à côté de Howald et de Hollerich) qui seront dotés d'une gare ferroviaire afin de décongestionner la Gare Centrale comme porte d'entrée de la Ville de Luxembourg pour les voyageurs arrivant en train.

Le futur pôle d'échange « pont rouge » agira comme élément principal dans le tissu des transports en commun futurs au Grand-Duché. Ainsi il lui incombera une double mission :

- 1) assurer un délestage de la Gare Centrale par le biais de la création d'une nouvelle plateforme d'échange, permettant également d'accéder à partir du train classique au plateau de Kirchberg et à la Ville Haute ;
- 2) équilibrer les charges du tram léger en assurant, dès la première phase de mise en service, deux points de transbordement entre le rail et le tram léger i.e. la Gare Centrale et le point d'arrêt « pont rouge ».

Le nouveau pôle d'échange « pont rouge » facilitera les déplacements des nombreux navetteurs ayant pour destination les quartiers du plateau de Kirchberg et de la Ville Haute.

Le pôle d'échange Pont Rouge introduit au Luxembourg un nouveau concept permettant la liaison entre deux points géographiques situés à des altitudes différentes. Deux funiculaires permettront aux voyageurs de se déplacer entre la gare ferroviaire située en contrebas du pont « Grande-Duchesse Charlotte » et la halte du tram située sur les hauteurs du plateau.

Par rapport à la situation actuelle, cette nouvelle porte d'entrée située au nord de la capitale offrira un gain de temps considérable d'une dizaine de minutes aux voyageurs rejoignant le Kirchberg par le sud, l'est et l'ouest du pays et d'un quart d'heure pour les voyageurs en provenance du nord du pays et rejoignant le Kirchberg et / ou le centre-ville tout en évitant un détour par la Gare Centrale.

Par ailleurs, la nouveau point d'arrêt « pont rouge » permettra une connexion performante et confortable des deux quartiers Pfaffenthal et Kirchberg.

1.1.3. Intégration du concept « Mobilité douce »

Le projet « arrêt pont rouge » fait partie intégrante du concept « Mobilité douce ». Les accès publics du Pfaffenthal et du Plateau de Kirchberg sont équipés d'aménagements prévus à ces fins, notamment :

- des emplacements sécurisés pour bicyclettes privées, dont des places couvertes « Bike&Ride » et
- des stations « Vel'oh » de la Ville de Luxembourg.

En parallèle, l'ensemble des installations du pôle d'échange « pont rouge » assure l'accès libre aux cyclistes souhaitant emmener leurs bicyclettes.

1.2. Éléments individuels du projet

1.2.1. Gare ferroviaire

Le nouveau point d'arrêt « pont rouge » se compose d'une gare ferroviaire au pied du pont « Grande-Duchesse Charlotte ». Dans l'état actuel, cette nouvelle gare se situe dans la partie inférieure de la colline entre les quartiers de Pfaffenthal et de Kirchberg. Les deux quartiers ne sont actuellement pas liés par des moyens de transports en commun directs.

La nouvelle gare sera construite sur la ligne existante entre la Gare Centrale de Luxembourg et la gare de Dommeldange.

La ligne de chemin de fer ne subira pas de changement particulier.

L'accès à la nouvelle gare ferroviaire se fera par des escaliers et des ascenseurs à partir de la rue St-Mathieu dans le Pfaffenthal et par deux funiculaires à partir du plateau du Kirchberg.

1.2.2. Funiculaires

Deux funiculaires relieront la gare ferroviaire et le plateau du Kirchberg. La halte aval des funiculaires, dénommée « arrêt pont rouge » (APR), sera construite au-dessus des voies de chemin de fer ; la halte amont, dénommée « arrêt plateau Kirchberg » (APK), sera réalisée sur le plateau de Kirchberg non loin de la place de l'Europe à proximité directe de la Banque Européenne d'Investissement (BEI).

Le bâtiment de la station aval est situé de manière perpendiculaire par rapport à la voie ferrée tandis que la fente vitrée dans la toiture suit l'orientation du tracé du funiculaire. Le bâtiment de la station amont est implanté en perpendiculaire par rapport à la voirie du tram, la fente vitrée dans la toiture étant toujours parallèle au tracé du funiculaire.

Les deux stations sont reliées par deux funiculaires classiques (deux véhicules par funiculaire) afin d'atteindre la capacité de transport nécessaire. Le tracé des deux funiculaires, partiellement couvert, s'insère de façon harmonieuse dans le paysage et permet ainsi de respecter les chemins forestiers existants et la végétation actuelle. La partie couverte sera reboisée après les travaux.

1.2.3. Connexions Kirchberg et Pfaffenthal

La station amont du funiculaire se situe sur le boulevard J.F. Kennedy et est desservie par la future ligne de tram et les lignes de bus de la Ville de Luxembourg, s'intégrant ainsi dans le réseau des transports en commun de la ville.

Un accès au réseau des pistes cyclables est prévu ainsi qu'un accès pour piétons à la place d'Europe et aux rues avoisinantes.

La station aval du funiculaire est liée à la rue St-Mathieu par le moyen d'escaliers et d'ascenseurs, créant ainsi un lien direct mécanisé entre les quartiers de Pfaffenthal et de Kirchberg. Toutes les stations d'échange seront construites de façon à répondre aux besoins des personnes à mobilité réduite (PMR).

1.3. Concept d'exploitation

1.3.1. Capacité de voyageurs

Le dimensionnement de la gare et des funiculaires tient compte, pour des raisons de sécurité, d'une évacuation de l'ensemble des voyageurs endéans 10 minutes, permettant ainsi un dégagement complet des quais avant l'arrivée du prochain train. L'hypothèse d'étude vise une arrivée maximale de 600 personnes par train (crush load). En cas d'arrivée simultanée en gare de deux trains (un sur chaque quai), 1.200 (= 2x600) personnes sont donc attendues.

Aux heures de pointe le système proposé des deux funiculaires permet donc d'évacuer un « crush load » maximum de 1.200 personnes en 10 minutes, soit 7.200 personnes en 1 heure.

Aux heures normales le système proposé des deux funiculaires évacuera 6.000 personnes en 1 heure et aux heures creuses on pourra mettre l'un des deux funiculaires à l'arrêt pour transporter alors 3.000 personnes en 1 heure.

Le dimensionnement de la gare et des funiculaires tient compte d'une évacuation de l'ensemble des voyageurs endéans 10 minutes, permettant ainsi un dégagement complet des quais avant l'arrivée du prochain train.

Aux heures de pointe le système proposé des deux funiculaires permet donc d'évacuer un « crush load » maximum de 1.200 personnes en 10 minutes, soit 7.200 personnes en 1 heure.

Aux heures normales le système proposé des deux funiculaires évacuera 6.000 personnes en 1 heure et aux heures creuses on pourra mettre l'un des deux funiculaires à l'arrêt pour transporter alors 3.000 personnes en 1 heure.

1.3.2. Concept d'exploitation de la gare ferroviaire

La nouvelle gare s'intégrera dans le réseau des gares périphériques exploitées par les CFL sur le territoire de la Ville de Luxembourg. Elle sera utilisée en premier lieu pour transporter des navetteurs travaillant au Kirchberg et à la Ville Haute directement par le réseau ferré national et transfrontalier. La nouvelle gare sera desservie par six trains par heure.

1.3.3. Concept d'exploitation du funiculaire

L'exploitation des funiculaires est directement liée à la desserte de la gare ferroviaire. Pendant les heures d'exploitation, un service continu des funiculaires sera assuré. L'utilisation de deux funiculaires indépendants permettra la mise à disposition de la capacité maximale aux heures de pointe et un service adapté aux heures creuses.

Ce concept permet par ailleurs des interventions de maintenance pendant les heures creuses sans devoir interrompre le service aux voyageurs.

Le temps de parcours prévu entre les deux haltes est de 63 secondes avec une vitesse maximale de 8 m/s (29 km/h). Les temps d'arrêt dans les stations s'élèvent à 105 secondes.

Les funiculaires seront opérés de façon automatisée. En dehors des heures d'exploitation, les accès aux installations seront fermés.

2. Etudes préliminaires

2.1. Etudes de faisabilité

Lors des études de faisabilité, réalisées en 2011, plusieurs options pour le transport des voyageurs entre la gare ferroviaire et le plateau du Kirchberg ont été analysées :

- Transport par escalier mécanique, tapis roulant et ascenseur ;
- Transport par shuttle ou funiculaire.

Les critères suivants ont favorisé en particulier le choix d'un système de funiculaires:

- le temps de parcours entre les haltes aval et amont ;
- l'accès pour les personnes à mobilité réduite ;
- l'intégration dans le paysage ;
- la consommation d'énergie électrique et
- les coûts d'investissement et d'exploitation.

2.2. Etudes d'avant-projet sommaire

Les études d'avant-projet sommaire (APS) ont été réalisées en 2012 sur base du choix d'un funiculaire comme mode de transport. Plusieurs techniques pour la construction du funiculaire ont été analysées sur base desquelles quatre variantes ont été définies en détail :

- deux shuttles indépendants avec voitures à compartiments inclinés (variante alpha) ;
- deux funiculaires classiques indépendants à pente constante (variante beta) ;
- deux funiculaires classiques indépendants à pente variable (variante gamma) ;
- deux shuttles indépendants à pente légèrement variable (variante delta).

Les critères d'évaluation tels que le confort d'utilisation, la capacité de transport, les coûts d'investissements et d'opération, les consommations en énergie, la sécurité des personnes, la flexibilité d'opération et l'intégration architecturale dans l'environnement ont conduit au choix de la variante beta. Le projet retenu prévoit la construction d'un double funiculaire de va-et-vient avec un appareil d'évitement à mi-chemin, une pente continue et un tracé partiellement couvert.

2.3. Etudes d'avant-projet détaillé

Les études d'avant-projet détaillé (APD), réalisées en 2013, ont développé en détail le projet issu de l'avant-projet sommaire (APS).

2.4. Incidences sur l'environnement

2.4.1. Evaluation des incidences sur l'environnement naturel

En 2012 a été réalisée une étude de « screening détaillé » analysant l'impact du futur projet de construction sur l'environnement. Les points suivants ont été évalués :

- Impact engendré par les rejets dans l'air ;
- Impact sur l'eau ;
- Impact sur le sol ;
- Impact engendré par les émissions de bruit et de vibrations ;
- Impact relatif au rayonnement non ionisant ;
- Impact en matière de déchets ;
- Impact sur la flore ;
- Impact sur la faune ;

- Impact sur le paysage ;
- Impact sur le bien matériel ;
- Impact sur le patrimoine culturel et architectural ;
- Impact sur les infrastructures et les chemins forestiers.

Le résultat de l'étude conclut que des mesures de compensation seront nécessaires pour corriger l'impact sur l'environnement.

2.4.2. Mesures compensatoires

L'analyse de l'impact sur l'environnement a identifié un bilan négatif de la valeur écologique du projet, vu que ± 184 ares de surface de forêt seront affectés par les travaux. Afin de compenser ce déficit écologique il est prévu de réaliser des mesures compensatoires dont le bilan écologique positif soit au moins égal au bilan négatif de la construction. En pratique il est prévu de reboiser un terrain d'une surface de 162 ares.

2.4.3. Proximité à la limite du Bien du Patrimoine Mondial de l'Unesco

L'emprise du projet « arrêt pont rouge » n'entre pas en contact ni avec la « zone du Bien du Patrimoine Mondial de l'Unesco », ni avec la « zone tampon » y relative.

Les galeries souterraines et les ruines de la forteresse « Fort Olizy », situées en dehors de la zone protégée, ont été prises en considération lors de l'élaboration du présent dossier.

Une concertation avec les services compétents, notamment le Centre National de Recherche Archéologique, le Musée National d'Histoire et d'Art et le Service des Sites et Monuments Nationaux, a eu lieu durant la phase d'avant-projet sommaire.

2.5. **Emprises**

Le projet de construction final, hors surfaces provisoires réservées aux installations de chantier, occupera des terrains qui appartiennent actuellement à l'Etat, à la Ville de Luxembourg et à deux propriétaires privés.

3. **Projet de construction**

3.1. **Concept architectural et fonctionnel**

La station aval « APR », inspirée par l'image de forteresse de la vallée, est composée d'un socle massif et d'une toiture légère, une feuille filigrane soutenue par une forêt de poteaux élancés, qui dialogue avec le pont « Grande-Duchesse Charlotte ».

Les formes quasi organiques des poutres en béton au niveau inférieur du socle massif sont inspirées par l'image d'une grotte en montagne. Cette expression spatiale rend perceptible l'idée d'intersection, non seulement entre directions de mouvement, mais aussi entre moyens de transport.

La station amont « APK », moins complexe dans son fonctionnement puisqu'elle n'enjambe pas d'autres infrastructures, reprend la même image de la toiture légère.

3.1.1. Gare ferroviaire / station aval « arrêt pont rouge » (APR)

L'ensemble bâti « APR », au pied du pont « Grande-Duchesse Charlotte » est réparti en plusieurs zones définies par les niveaux correspondants.

3.1.1.1. *Niveau rue St-Mathieu*

Au pied du pont « Grande-Duchesse Charlotte », les équipements techniques de grande envergure (groupe électrogène de secours, équipement moyenne tension) sont aménagés dans des locaux souterrains au fond d'une place créée pour accueillir les personnes qui accèdent via la rue St-Mathieu. La place donne accès à la gare via un ascenseur panoramique et un escalier inscrit dans le talus. Le volume bâti intègre un abri sécurisé pour bicyclettes privées et un bassin de rétention d'eaux pluviales.

3.1.1.2. *Niveau palier intermédiaire*

L'escalier extérieur est interrompu par un palier intermédiaire. Ce niveau sert de sortie de secours à l'ascenseur. La partie visible du bassin de rétention d'eaux pluviales est également située à ce niveau.

3.1.1.3. *Niveau quais*

Au niveau des quais de la gare ferroviaire, l'escalier aboutit sur le quai en direction de Luxembourg et rejoint l'ensemble d'escaliers et d'escaliers mécaniques menant à la plateforme d'accès au funiculaire. Le passage par cette plateforme permet d'accéder au quai en direction de Dommeldange. Les quais sont aménagés en infrastructures pour les clients (toilettes, borne billets, etc.) et pour les besoins des CFL.

Les quais, chacun d'une largeur continue de 4 mètres, sont élargis en-dessous de la plateforme afin de disposer de surfaces suffisantes pour l'accueil des passagers aux heures de pointe.

3.1.1.4. *Niveau technique*

Le niveau technique entre les quais de la gare ferroviaire et le niveau d'accès aux funiculaires est destiné aux équipements techniques, notamment en électricité et ventilation. Ce volume comprend également les équipements de l'arrêt aval des deux funiculaires. Sa hauteur est définie par les données techniques des voitures du funiculaire. Un passage transversal est aménagé pour assurer la traversée du câblage et des tuyauteries nécessaires.

3.1.1.5. *Niveau d'accès aux funiculaires*

Le niveau de la plateforme « APR » d'accès aux funiculaires est une grande surface ouverte, abritée sous sa toiture flottante. Un garde-corps vitré, dont la hauteur de la paroi est prévue

à 2,50 mètres, sert également de paravent. L'espace est conçu de manière équilibrée afin de permettre une répartition harmonieuse des flux de passagers à tout moment.

La rue St-Mathieu est raccordée à la plateforme par ascenseur et escalier, et les quais de la gare ferroviaire sont desservis chacun par un ascenseur, un escalier et quatre escaliers mécaniques. Du côté Nord-Est un raccord direct aux chemins forestiers est prévu afin de permettre aux utilisateurs de parcourir la forêt à pied.

A partir de ce niveau les deux systèmes de funiculaires garantissent la montée vers le Plateau de Kirchberg de manière rapide et confortable. L'aire d'embarquement des funiculaires, accessible des deux côtés, est protégée par des parois vitrées avec portes coulissantes automatiques.

3.1.2. Station amont – « arrêt plateau Kirchberg » (APK)

Le bâtiment « APK », situé au Plateau de Kirchberg, comprend la plateforme d'accès aux funiculaires, ainsi que les installations techniques, notamment celles liées aux funiculaires. Les deux zones fonctionnelles sont regroupées sur deux niveaux.

3.1.2.1. *Niveau d'accès aux funiculaires*

Le niveau supérieur représente le pendant amont de la plateforme aval d'accès aux funiculaires. Identique en aspect spatial et fonctionnel, cette plateforme est pourtant équipée de locaux sanitaires publics et du poste de commande des funiculaires. Ce poste est aménagé en face de l'aire d'embarquement des funiculaires, permettant au personnel la surveillance des arrivées et des départs en temps réel.

Les passagers accèdent ou quittent la plateforme par les ouvertures dans la façade Sud / Est, qui mènent directement à l'arrêt du tram projeté le long du boulevard J.F. Kennedy.

3.1.2.2. *Niveau technique*

Le niveau inférieur abrite la machinerie et les autres installations techniques liées aux funiculaires ainsi que les locaux techniques liés au bâtiment. Les locaux du personnel qui se composent d'un local de séjour, de vestiaires et de sanitaires sont également aménagés sur ce niveau. Les installations d'électricité moyenne tension sont orientées vers une cour anglaise le long de la façade Est, permettant l'introduction du matériel et l'accès direct aux locaux pour le service de gestion du réseau d'électricité « Creos ».

3.1.3. Aménagements extérieurs

3.1.3.1. *Raccord à la rue St-Mathieu*

Au pied du pont « Grande-Duchesse Charlotte », une nouvelle place élargit la rue St-Mathieu à l'endroit du nouvel accès direct entre le Pfaffenthal et le plateau de Kirchberg. La place donne accès à l'escalier extérieur montant le talus et à l'ascenseur desservant l'ensemble des niveaux de l'arrêt pont rouge « APR ». Elle est équipée d'une station Vel'oh et d'un abri

sécurisé pour bicyclettes privées. En outre, l'ascenseur permet le transport de bicyclettes. Les dispositifs pour l'aménagement d'un arrêt de bus sont également prévus.

3.1.3.2. *Les chemins forestiers*

Le tracé partiellement couvert du funiculaire permet de rétablir la végétation, ainsi que les chemins forestiers existants.

Raccordé à la rue St-Mathieu via la station aval « APR », et rejoignant le réseau de circulation piétonnier du plateau de Kirchberg, la traversée à pied de la forêt complète l'éventail de dispositifs en mobilité douce.

3.1.3.3. *Raccord au plateau de Kirchberg*

La station amont « APK », côtoie l'arrêt de tram projeté le long du boulevard J.F. Kennedy. Le trottoir prévu au projet Luxtram est élargi d'une surface permettant un passage confortable et une gestion des flux de personnes sans encombre. L'aménagement comporte une station Vel'oh.

Le long de la façade Nord, une rampe carrossable est inscrite dans le talus, menant au niveau inférieur où se situent les locaux techniques, pour l'entretien et la fourniture de matériel de taille modérée. Il est prévu de raccorder la rampe à une voirie d'accès rejoignant le boulevard J.F. Kennedy. L'implantation de cette voirie sera définie sur place et en collaboration étroite avec les services compétents de l'Administration de la Nature et des Forêts.

3.1.4. Matériaux

Dans le souci de projeter une image sereine et d'obtenir une distinction discrète de la symbolique du pont « Grande-Duchesse Charlotte », le choix des matériaux a été fait de façon harmonieuse.

La station aval, croisée des différents moyens de transports, se caractérise par l'utilisation du béton vu pour son socle massif et les voiles latéraux de l'ascenseur. Les murs de soutènement, stabilisant le talus et les escaliers, s'orientent aux murs existants de la forteresse et de la vallée.

Au-dessus, la feuille filigrane de la toiture pose sur sa forêt de poteaux. Son habillage en panneaux grands formats de couleur claire souligne l'aspect de toile flottante. Une fente vitrée coupe la surface en deux parties égales, suivant l'orientation du funiculaire. Les faces extérieures de la plateforme d'accès aux funiculaires restent ouvertes. Elles sont entourées d'une paroi vitrée d'une hauteur d'environ 2,50 mètres.

La station amont reprend l'image d'une toiture légère, à nouveau coupée en deux parties égales par la verrière suivant l'orientation du funiculaire.

3.1.5. Mesures de sécurité et concept d'évacuation

La problématique de l'évacuation en cas d'urgence a été discutée en concertation avec les autorités compétentes. Toutes les mesures nécessaires à la sécurité des personnes et la lutte contre l'incendie font partie intégrante du projet.

3.2. Travaux de génie civil

3.2.1. Etude géologique

L'étude de sol servant à la conception des ouvrages a été réalisée en 2012 et 2013.

Le projet est implanté sur des terrains jurassiques du Lias inférieur. La majeure partie du site est formée d'une alternance de marnes avec des bancs de calcaires. La partie basse du site est constituée de grès avec un ciment calcaire.

3.2.2. Ouvrages rue St-Mathieu

L'accès à partir de la rue St-Mathieu vers la gare doit franchir un dénivelé de 30 mètres.

L'accès à la gare par escalier en béton armé, ainsi que par ascenseur est conçu pour les piétons en considérant les besoins spécifiques pour les personnes à mobilité réduite. La cage d'ascenseur sera constituée de deux voiles de grande hauteur avec une passerelle en béton armé pour rejoindre les quais. La structure de l'escalier est en béton armé ; les fondations seront superficielles.

L'ensemble des parements en béton sera laissé apparent avec une finition vue lisse. Les surfaces à hauteur d'homme seront traitées avec un produit anti-graffiti.

3.2.3. Arrêt pont rouge (APR)

3.2.3.1. *Quais*

Le quai côté aval se situe sur une partie à remblayer. Le remblai sera réalisé contre un mur de soutènement d'une hauteur variant de 4 mètres (en dehors de l'emprise de la gare) jusqu'à 11 mètres dans la partie bordant la gare. La fondation du mur de soutènement (fondation sur semelle) sera dimensionnée en fonction de l'étude géotechnique.

Le quai côté amont se situe sur une zone à déblayer.

Pour la réalisation du déblai, l'étude géotechnique ne permet pas de déterminer le niveau de roche avec précision, mais avec l'étude de la situation sur site, il semble que la roche soit proche de la surface de la paroi. Afin de faire l'économie d'un soutènement définitif (type micropieux) un cloutage sera prévu pour la phase chantier. Le muret à l'arrière du quai sera dimensionné comme mur de soutènement pour reprendre le remblai définitif qui sera mis en œuvre.

Chaque quai aura une largeur de 4 mètres et une longueur de 250 mètres. Les bordures de quai mises en place seront de type CFL striées, à une hauteur de 55 centimètres au-dessus du plan de roulement.

3.2.3.2. *Fondations*

En phase APS, en l'absence d'étude géotechnique, il avait été envisagé de réaliser des fondations profondes (pieux forés) pour atteindre la couche portante. Au vu du rapport géotechnique, l'opportunité de réaliser des fondations superficielles sur la roche (grès sain ou bien marnes) semble donnée, ce qui permet également de limiter la complexité des travaux. Toutefois, le niveau de roche peut se révéler assez variable : pour éviter des différences de portance du sol, le niveau d'assise des fondations sera alors certainement variable pour atteindre la roche.

Les volumes excavés pourront partiellement être réutilisés comme remblai. Le rocher excavé sera à concasser à la granulométrie 0/45 pour la remise en place. Les déblais ne pouvant être réutilisés, sont à mettre en décharge.

Les fondations seront réalisées sur la roche saine (grès ou marne).

L'épuisement des eaux est à faire par pompage et réinjection dans le réseau de canalisation publique. Les rejets seront constitués des eaux de surface (pluie) et probablement de légers débits d'eaux souterraines.

Dans l'état final, un drainage périphérique sera disposé sur les pourtours du bâtiment afin de récolter les eaux de surface ainsi que les légers débits d'eaux souterraines (l'étude de sols ne renseigne pas la présence d'une nappe). Le drainage sera raccordé par raccord gravitaire aux réseaux communaux dans la rue St-Mathieu.

3.2.3.3. *Structure portante*

La structure portante du bâtiment sera une ossature en béton armé à haute résistance permettant de réaliser une structure durable. Les dalles sont essentiellement de type plat, permettant une grande flexibilité au niveau de l'utilisation des espaces et de l'implantation des installations techniques. La structure verticale est composée essentiellement de voiles en béton armé assurant la descente de charges et la stabilisation horizontale du bâtiment. Les voies ferroviaires sont « pontées » par la mise en œuvre de poutres en béton armé transmettant les charges des quais du funiculaire sur les voiles des deux côtés des voies.

La structure au-dessus des voies ferroviaires est majoritairement préfabriquée. Afin d'éviter de longues périodes de coupure des voies, les sous-poutres en béton armé seront préfabriquées et encastrées dans les parties de bâtiment au droit des quais (bétonnage des nœuds d'encastrement sur place en seconde phase). Les dalles seront conçues avec des prédalles évitant ainsi des coffrages sur voie ferroviaire. Le béton de compression des dalles assurera la bonne liaison des dalles aux éléments restants.

L'utilisation d'éléments préfabriqués permet en même temps de réaliser des éléments complexes en béton apparent de haute qualité, de simplifier les interventions sur site, d'optimiser le rendement du chantier et de faciliter le démontage de la structure en fin de vie du bâtiment.

De manière générale, l'utilisation d'un béton composé de ciment de haut fourneau et d'agrégats provenant de sites à proximité optimale du chantier permet une réduction considérable de CO₂ comparé à un béton ordinaire.

Les murs extérieurs enterrés seront pourvus d'une étanchéité bitumineuse et d'une isolation thermique qui sera définie sur base du Certificat de Performance Energétique (CPE). Une étanchéité sur les parties enterrées du bâtiment sera réalisée.

3.2.3.4. *Toit de l'ouvrage*

La structure portante de la toiture de l'ouvrage est réalisée par une construction métallique. Une ossature plane en poutres de section H repose sur des colonnes élancées (section tube) encastrées dans la toiture et la dalle de sol. La toiture est subdivisée en deux parties indépendantes dues à l'entaille créée par la verrière horizontale. La conception de la verrière sera telle qu'elle respecte les déplacements indépendants des deux parties de toiture.

Un support d'étanchéité en tôle trapézoïdale sera disposé sur l'ossature métallique. Il supporte une étanchéité minimale évitant le risque de formation de condensats sous toiture et diminuant l'impact du bruit en cas d'averses.

Des chéneaux de rive récoltent les eaux pluviales et sont raccordés à des descentes EP passant par les colonnes tubulaires. La toiture sera enveloppée par un faux-plafond et des tôles de finition en surface à détailler par l'architecte en phase ultérieure du projet. Les tôles devront être pourvues d'un lestage évitant le soulèvement en cas de dépression due au vent. Tout percement de l'étanchéité pour fixation des tôles est ainsi évité.

3.2.4. Tracé du funiculaire

3.2.4.1. *Tracé ouvert*

Pour le soutènement des talus de déblais du tracé, la roche est laissée nue après terrassement. Il s'agit d'une solution conditionnée par la bonne tenue du terrain sans soutènement complémentaire. Après terrassement, les éléments de roche qui semblent se disloquer ou qui présentent des fracturations locales importantes seront décapés. Localement des confortements par maçonnerie seront à réaliser. Pour assurer la sécurité vis-à-vis d'éventuelles chutes de blocs, un espace libre en pied de talus sera aménagé. Cet espace est remblayé de matériaux fins qui assurent un matelas amortissant pour les blocs qui se détacheraient. Cet espace sera clôturé et ne sera accessible que pour l'entretien.

3.2.4.2. *Tracé couvert*

La partie couverte du tracé est composée d'une tranchée couverte en béton armé sur une longueur de 67,50 mètres. L'ouvrage est composé de voiles extérieurs reposant sur des semelles au niveau de la roche saine. Une dalle de couverture en béton armé permet le remblaiement sur la tranchée couverte au moyen du déblai du site. La ligne d'appui à mi-travée de la dalle est composée de poteaux fondés sur la roche saine avec une poutre en tête des poteaux sous la dalle. L'espacement entre poteaux (6,60 mètres) garantit le passage entre les voies montantes et les voies descendantes.

Les voiles et la dalle sont réalisés en béton étanche. Pour assurer la protection supplémentaire du béton de la dalle une étanchéité est réalisée sur la dalle. Cette étanchéité est protégée avant la mise en œuvre du remblai en terre.

Le portail aval ainsi que le portail amont sont réalisés avec des murs en retour en béton armé. Ces murs sont revêtus de grilles remplies de pierres (aspect gabions).

3.2.5. Arrêt plateau Kirchberg (APK)

3.2.5.1. Fondations

Les sous-sols du bâtiment de l'arrêt APK sont enterrés. Des déblais sont à faire et pourront partiellement être réutilisés comme remblai (sables, graviers, grès et grès altéré si granulométrie adaptée). D'après les résultats du rapport géotechnique, un échange de sol en béton maigre (C 12/15) sera à prévoir du côté Ouest du bâtiment pour venir se fonder sur le grès sain.

Le projet prévoit une fondation en radier massif d'épaisseur conforme aux besoins statiques. Les conditions cadres de la statique sont la descente de charges, la limitation des pressions sur le sol, ainsi que la résistance au poinçonnement du radier.

Dans l'état final, un drainage périphérique sera disposé sur les pourtours du bâtiment afin de récolter les eaux de surface ainsi que les légers débits d'eaux souterraines. Le drainage sera raccordé gravitairement vers la rue St-Mathieu.

3.2.5.2. Structure portante

Des murs porteurs et non-porteurs en maçonnerie (briques en ciment) assureront le cloisonnage des locaux. Des joints coupe-feu seront réalisés en tête de mur non porteur. L'utilisation d'éléments préfabriqués permet de réaliser des éléments complexes en béton apparent de haute qualité, de simplifier les interventions sur site, d'optimiser le rendement du chantier et de faciliter le démontage de la structure en fin de vie du bâtiment.

De manière générale, l'utilisation d'un béton composé de ciment de haut fourneau et d'agrégats provenant de sites à proximité optimale du chantier permet une réduction considérable de CO₂ comparé à un béton ordinaire.

Le sous-sol sera constitué comme cuve étanche par le biais d'un béton étanche (radier et murs contre terre). Les arrêts de bétonnage seront traités par des tôles d'étanchéité. Les murs extérieurs enterrés seront pourvus d'une étanchéité bitumineuse, ainsi que d'une isolation thermique pour les locaux chauffés.

3.2.5.3. Toit de l'ouvrage

La toiture est similaire à la toiture de l'arrêt APR. La structure portante de la toiture de l'ouvrage est réalisée en construction métallique. Une ossature plane en poutres de section H repose sur des colonnes élancées (section tube) encastrées dans la toiture et la dalle de sol. La toiture est subdivisée en deux parties indépendantes dues à l'entaille créée par la verrière horizontale. La conception de la verrière sera telle qu'elle respecte les déplacements indépendants des deux parties de toiture. La stabilité horizontale de la toiture est assurée par les colonnes bi-encastrées.

Un support d'étanchéité en tôle trapézoïdale sera disposé sur l'ossature métallique. Il supporte une étanchéité minimale évitant le risque de formation de condensats sous toiture et diminuant l'impact du bruit en cas d'averses. Des chéneaux de rive récoltent les eaux pluviales et sont raccordés à des descentes EP passant par les colonnes tubulaires. Les tôles de finition devront être pourvues d'un lestage évitant le soulèvement en cas de dépression due au vent. Tout percement de l'étanchéité pour fixation des tôles est ainsi évité.

3.2.6. Assainissement

Le quartier de Pfaffenthal est actuellement assaini en système séparatif. Les plateformes de la gare « pont rouge » (gare ferroviaire et plateformes du funiculaire) vont donc également être assainies en système séparatif. Pour accomplir les recommandations de l'Administration de la Gestion de l'Eau, l'eau pluviale du site entier sera retenue par une rétention avant d'être déversée dans la canalisation.

3.2.6.1. *Eaux usées*

Un réseau séparatif est prévu pour évacuer les eaux usées des stations APR et APK.

3.2.6.2. *Eaux pluviales*

Les eaux pluviales de l'APK sont reliées par une canalisation à la plateforme APR. Les eaux pluviales du tracé des funiculaires seront collectées sur toute la longueur par deux drainages distincts. Les eaux pluviales des quais, ainsi que les eaux de drainage des voies ferrées seront collectées par un drainage unique. Le bassin de rétention se situe en contre-bas de la gare ferroviaire.

La rétention est constituée d'une partie à ciel ouvert conformément aux réglementations de la gestion de l'eau. Le débit réduit de l'eau pluviale du site des gares du pont rouge est raccordé par une canalisation à poser dans la rue St-Mathieu à la canalisation existante.

3.3. **Installations techniques**

3.3.1. Installations électriques à moyenne tension

L'ensemble du site est alimenté par le réseau « Creos » en énergie électrique 20 kV à partir du nouveau poste Haute Tension 65 kV « Kirchberg C - Place de l'Europe ». Cette alimentation, peut en cas de défaillance, être commutée sur un deuxième réseau 20 kV et donc être considérée comme redondante.

L'arrivée se fait à l'arrêt APK, où sont placés les deux transformateurs servant à alimenter les funiculaires. Un troisième transformateur alimente le restant des installations électriques de l'arrêt APK. Un départ MT séparé permet d'alimenter le poste transformateur situé à l'arrêt APR qui fournit l'énergie nécessaire à cette plateforme et à l'arrêt ferroviaire.

3.3.2. Alimentations de secours

Un groupe électrogène de secours installé à l'arrêt APR permet de pallier à une éventuelle panne de courant. Il assure l'alimentation des installations de sécurité des deux stations et de l'arrêt ferroviaire.

L'entraînement de secours de funiculaires est alimenté par le groupe électrogène.

Une alimentation statique sans interruption par station assure l'alimentation des équipements IT et des consommateurs critiques.

3.3.3. Installations électriques à basse tension

Les installations à basse tension, ainsi que l'éclairage seront réalisés suivant les normes en vigueur. Les installations dans les locaux techniques sont du type industriel, montées en apparent. Les installations à basse tension de la salle de contrôle, des vestiaires et de la salle de repos sont encastrées. Toutes les installations des zones publiques sont prévues du type anti-vandale.

Des décomptages électriques seront prévus pour le contrôle des coefficients de consommation des énergies électriques. Les données seront traitées de manière centralisée permettant d'effectuer les statistiques, historiques et estimations.

3.3.4. Réseau de terre et paratonnerre

Une attention spéciale est donnée à la protection foudre et au réseau de terre des installations. Les stations sont équipées d'une protection contre la foudre.

3.3.5. Eclairage

Les stations sont munies d'un éclairage dit normal, de secours et de balisage des chemins de fuite. Les luminaires de balisage des chemins de fuite des plateformes sont du type blocs autonomes avec une surveillance et une gestion centralisées.

Les chemins de fuite le long du funiculaire sont également dotés d'un éclairage normal et secouru au moyen de balises. La partie couverte du tracé des funiculaires sera équipée également d'un balisage des chemins de fuite.

3.3.6. Moyens de levage

L'arrêt APR sera doté de trois ascenseurs panoramiques de grande capacité à entraînement électrique permettant ainsi le transport de personnes entre les différents niveaux, à savoir la rue St-Mathieu, les quais ferroviaires et la plateforme du funiculaire.

L'ascenseur reliant la rue St-Mathieu à l'arrêt ferroviaire a un arrêt de secours intermédiaire donnant sur le chemin piéton au niveau du palier intermédiaire, conformément aux impositions réglementaires.

La station, au pied du pont « Grande-Duchesse Charlotte », est reliée par des escaliers et un ascenseur à la rue St-Mathieu. Deux autres ascenseurs relient les quais à la plateforme des funiculaires.

Les quais ferroviaires sont reliés par des escaliers mécaniques à la plateforme des funiculaires

3.3.7. Détection incendie

Conformément aux prescriptions en vigueur, l'ensemble des locaux fermés (à l'exception des locaux sanitaires) sont équipés d'une détection incendie automatique.

3.3.8. Installations de courant faible

Les deux stations sont équipées d'une sonorisation d'évacuation. Les ascenseurs sont dotés de parlophones.

Une vidéo surveillance est installée aux plateformes et sur les chemins de fuite le long du tracé du funiculaire.

Un réseau WIFI assure le lien des funiculaires au réseau informatique des stations. Les locaux accessibles au personnel, ainsi que les plateformes sont équipés d'un réseau informatique polyvalent permettant l'utilisation de téléphones et d'ordinateurs. Un raccord téléphonique et une distribution sont prévus à chaque plateforme.

Un système de contrôle d'accès équipe tous les locaux dont l'accès est réservé au personnel.

Des horloges sont placées sur les différents niveaux des zones publiques.

Des panneaux de signalisation (afficheurs) renseignant les voyageurs sont montés aux endroits publics. Des écrans renseignant les horaires train, funiculaire et tram sont prévus aux niveaux accueillants des passagers.

Différents systèmes de ticketing sont prévus.

Des bornes SOS sont disposées à différents endroits des zones publiques.

3.3.9. Installations de chauffage

L'arrêt ferroviaire et les plateformes du funiculaire sont des espaces de passage couverts mais non fermés. De ce fait et du point de vue énergétique, ces surfaces ne seront pas chauffées.

Les vestiaires et les locaux sanitaires du personnel sont chauffés au moyen d'une pompe à chaleur. Les toilettes publiques sont équipées d'un chauffage de sol électrique et sont ainsi protégées contre le gel. Les locaux techniques à risque de gelée sont équipés de radiateurs électriques comme protection antigel.

3.3.10. Installations de ventilation

Les locaux techniques avec un dégagement calorifique élevé sont refroidis au moyen d'air extérieur.

3.3.11. Installations sanitaires

La plateforme de l'arrêt APK est équipée d'installations sanitaires au rez-de-chaussée pour les voyageurs et de vestiaires-sanitaires au sous-sol pour le personnel. La plateforme de l'arrêt APR est uniquement équipée de sanitaires pour les voyageurs au niveau du funiculaire. Chaque plateforme possède son raccordement en eau froide, côté Pfaffenthal et côté plateau de Kirchberg.

3.4. **Funiculaire**

La liaison par funiculaires est composée de deux funiculaires indépendants. Chaque funiculaire dispose de deux véhicules pour le transport des passagers. Il s'agit d'une remontée mécanique équipée de véhicules sur des rails en pente et dont la traction est assurée par un câble.

Le profil longitudinal du tracé des funiculaires dispose d'une pente constante entre l'arrêt « pont rouge » (APR) et l'arrêt plateau de Kirchberg (APK). Une différence d'altitude de 38,7 mètres est à surmonter. Le tracé ne suit donc pas la déclivité du terrain naturel. La pente constante du tracé signifie qu'un réglage actif de niveau n'est pas nécessaire dans les voitures des funiculaires. La longueur du tracé à pente constante s'élève à environ 200 mètres.

Le choix d'un tracé avec pente constante conduit à une entaille au niveau du terrain naturel. Le tracé des funiculaires sera couvert sur une longueur de 67 mètres avec une largeur constante de 21,1 mètres. La profondeur maximale du tracé des voies des funiculaires par rapport au terrain naturel actuel est d'environ 14 mètres.

Il s'agit d'un système de funiculaire classique avec deux véhicules roulant sur les mêmes rails et nécessitant un appareil d'évitement à mi-chemin, notamment dans la partie couverte du tracé. Les deux véhicules liés par un câble tracteur fonctionnent comme contrepoids respectifs.

Les exigences de base pour le dimensionnement des funiculaires sont définies comme suit :

- Capacité de transport par sens de marche à respecter: 1.200 personnes pour une période de 10 minutes (pour une utilisation de pointe) ou 6.000 personnes par heure (pour une utilisation normale) ;
- Système redondant ;
- Service automatique garanti ;
- Accès aux personnes à mobilité réduite ;
- Places assises limitées aux personnes nécessiteuses ;
- Taux de disponibilité élevé ;
- Coûts d'entretien bas.

3.5. Equipements ferroviaires

3.5.1. Tracé ferroviaire

Le projet « arrêt pont rouge » sera implanté sur la ligne actuelle de Luxembourg à Troisvierges/frontière du réseau ferroviaire électrifié d'un tracé à double voie.

Le nouvel arrêt sera composé de deux quais d'une longueur de 250 mètres. La construction du nouvel arrêt nécessite l'adaptation du tracé actuel sur une distance d'environ 500 mètres. La distance entre-axe sera, quant à elle, élargie et l'inclinaison longitudinale sera légèrement changée.

3.5.2. Signalisation ferroviaire

La signalisation ferroviaire sera adaptée en fonction des besoins de la gare ferroviaire. Les travaux de la signalisation comprennent les adaptations des signaux, des systèmes de contrôle-commande et des systèmes de télécommunication.

3.5.3. Installations caténares

Les caténares installées sur la longueur de la gare seront suspendues à des portiques surplombant les deux voies. Sous la plateforme du funiculaire, les caténares seront fixées à la structure du bâtiment. La disposition des portiques ainsi que des poteaux de caténares des deux côtés de la gare ferroviaire sera adaptée au tracé des voies et à l'architecture de la gare.

3.5.4. Spécifications techniques d'interopérabilité (STI)

La gare ferroviaire sera certifiée conformément aux spécifications techniques d'interopérabilité (STI). Ces spécifications fixent les conditions d'interopérabilité des réseaux ferrés européens et s'appliquent à la conception, la construction, la mise en service, le réaménagement, le renouvellement, l'exploitation et l'entretien des infrastructures ferroviaires.

Plus particulièrement la gare ferroviaire sera certifiée conforme aux spécifications suivantes :

- STI-INF pour l'infrastructure ferroviaire,
- STI-PMR pour l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite,
- STI-ENE pour les installations caténares,
- STI-CCS pour les installations contrôle-commande et signalisation.

3.5.5. Méthodes de sécurité communes (MSC)

Les installations ferroviaires, touchées par le présent projet, seront soumises à une analyse de risque spécifique prévue par la réglementation européenne sur les méthodes de sécurité communes (MSC). Cette analyse permettra d'identifier des risques spécifiques émanant de l'opération des futures infrastructures. Les mesures adéquates, dans le but de limiter les risques ainsi définies, sont prises lors de l'élaboration détaillée du projet.

3.6. **Déroulement du chantier**

Pour le déroulement des travaux, un phasage de principe a été défini lors de la phase APD. La réalisation des travaux dans un délai de trois ans nécessite une planification minutieuse des différentes étapes de construction respectant les contraintes du trafic ferroviaire ainsi que les barrages des voies spécifiquement prévus.

Le phasage des travaux de génie civil comprend 3 phases principales :

Phase 1

- Circulation à voie unique pour les trains sur la voie 110 (voie côté amont) ;
- Réalisation des travaux de génie civil de la partie aval de l'APR à partir de la rue St-Mathieu ;
- Réalisation du blindage / terrassement de l'APK et du terrassement du tracé funiculaire.

Phase 2

- Circulation à voie unique des trains sur la nouvelle voie 120 (voie côté aval) ;
- Réalisation des travaux de génie civil de la partie amont de l'APR ;

- Réalisation de la tranchée couverte du tracé funiculaire et avancement des travaux de génie civil de l'APK.

Phase 3

- Réalisation des travaux de génie civil de la partie centrale de l'APR (au-dessus des deux voies ferrées) ;
- Achèvement de la tranchée couverte du tracé funiculaire et achèvement des travaux de génie civil de l'APK.

4. Volet financier

Le présent exposé des motifs a pour objet la construction complète du nouveau point d'arrêt « pont rouge » avec ses raccords aux infrastructures existantes dont le coût du projet s'élève à 96.297.629 euros hors TVA.

Gare Pont Rouge		
A	Gare Ferroviaire	
A 1	Raccord Rue St-Mathieu	4.915.990 €
A 2	Arrêt Pont Rouge (Gare ferroviaire)	13.791.870 €
A 3	Equipements ferroviaires	10.920.940 €
B	Funiculaire	
B 1	Arrêt Pont Rouge (Gare funiculaire)	11.456.833 €
B 2	Système funiculaire avec plateforme et tracé couvert	24.177.095 €
B 3	Arrêt Kirchberg (Gare funiculaire)	7.903.897 €
B 4	Aménagement piste piétonne et chemins forestiers	343.942 €
C	Mesures compensatoires, plantations	1.681.800 €
D	Installations de chantier en commun	1.600.000 €
SOUS-TOTAL		76.792.367 €
E	Divers et imprévus (10%)	7.679.237 €
TOTAL TRAVAUX		84.471.604 €
TOTAL MISSIONS ETUDES (14% des TRAVAUX)		11.826.025 €
TOTAL HTVA (indice 738,97 d'octobre 2013)		96.297.629 €

Les montants indiqués s'entendent hors taxes sur la valeur ajoutée (TVA) et correspondent à une valeur 738,97 de l'indice semestriel des prix de la construction au 1^{er} octobre 2013.

Gare Pont Rouge - Coûts d'exploitation		
	Coûts de personnel par an	271.176 €
	Coûts d'énergie par an	64.747 €
	Forfait Supplément puissance de pointe	20.615 €
	Coûts d'entretien par an	309.223 €
	TOTAL HTVA (indice 738,97 d'octobre 2013)	665.761 €

4.1. Budget des travaux

Le budget des travaux comprend les coûts pour les travaux de construction, y compris les coûts des installations de chantier, les surcoûts dus à la construction sous circulation ferroviaire et toutes les prestations des CFL spécifiques aux travaux.

4.2. Mesures compensatoires

Le budget pour les mesures compensatoires comprend les coûts de reboisement, de la dalle de couverture des funiculaires et des chemins forestiers.

4.3. Honoraires et frais

Le budget des honoraires et frais couvre les coûts des études et tous les prestataires spécialisés jusqu'à la mise en service des installations ainsi que les frais indirects (publications, raccords, consommations etc.).

4.4. Emprises

L'acquisition des emprises nécessaires à la réalisation du projet et des mesures compensatoires n'est pas couverte par le budget du projet.

Liste des plans en annexe

N°	Sujet	Code
1	IMAGE DE SYNTHÈSE 1	APD ZZZ A P PER 0001 -C PL
2	IMAGE DE SYNTHÈSE 2	APD ZZZ A P PER 0002 -C PL
3	PLAN D'ENSEMBLE 1:1000	APD GLO A P VPL 1800 -E PL
4	COUPE D'ENSEMBLE	APD GLO A P PRI 2820 -D PL
5	APR - NIV. RUE ST MATHIEU ET PALIER INTERMÉDIAIRE	APD APR A P VPL 1000 -E PL
6	APR - NIV. QUAIS	APD APR A P VPL 1100 -E PL
7	APR - NIV. ARRET FUNICULAIRE	APD APR A P VPL 1300 -E PL
8	APK - NIV. TECHNIQUES	APD APK A P VPL 1500 -E PL
9	APK - NIV. ARRET FUNICULAIRE	APD APK A P VPL 1600 -E PL
10	APR - COUPE 1	APD APR A P COU 2110 -D PL
11	APK - COUPE 1	APD APK A P COU 2510 -D PL
12	Profil en long et tracé de ligne	APD_FUN_F_P_PRI_0053_-- _PL
13	Véhicule 140 (168) personnes	APD_FUN_F_P_PRI_0054_-- _PL

Commentaire de l'article unique

Concerne: Projet de loi modifiant la loi modifiée du 10 mai 1995 relative à la gestion de l'infrastructure ferroviaire

Ligne de Luxembourg à Troisvierges/frontière. Aménagement d'un point d'arrêt « pont rouge » à Luxembourg

Conformément à la pratique antérieure de regrouper dans un relevé l'ensemble de tous les projets ferroviaires de grande envergure dont le coût de réalisation dépasse le seuil légal de 40 millions d'euros, il est proposé de modifier le paragraphe 3 de l'article 10 de la loi modifiée du 10 mai 1995 précitée par l'ajout du projet relatif à l'aménagement d'un point d'arrêt « pont rouge » à Luxembourg (nouveau projet n°32).

En vue de pouvoir mettre en compte les hausses légales, il y a en outre lieu de faire correspondre le montant de l'enveloppe financière précitée à la valeur de l'indice semestriel des prix à la construction, soit la valeur de 738,97 de l'indice du 1^{er} octobre 2013.

Il convient d'inscrire cette précision au troisième alinéa du paragraphe 3 dudit article 10.

L'évaluation financière du projet n°32 se situe au coût de 96.297.629 euros au niveau de l'indice des prix à la construction valable au 1^{er} octobre 2013 (indice 738,97).

Fiche financière

Concerne: Projet de loi modifiant la loi modifiée du 10 mai 1995 relative à la gestion de l'infrastructure ferroviaire

Ligne de Luxembourg à Troisvierges/frontière. Aménagement d'un point d'arrêt « pont rouge » à Luxembourg

Le projet de loi sous examen prévoit l'autorisation par le législateur, conformément à l'article 99 de la Constitution, d'un nouveau projet d'investissement 32°, qui se présente comme suit :

32°	Ligne de Luxembourg à Troisvierges/frontière. Aménagement d'un point d'arrêt « pont rouge » à Luxembourg.....	96.297.629 €
-----	---	--------------

Le projet de loi sous examen prévoit l'autorisation par le législateur, conformément à l'article 99 de la Constitution, de la modernisation et du renouvellement des installations fixes (ajout d'un projet).

Le projet prévoit l'aménagement d'un point d'arrêt « pont rouge » en-dessous du pont « Grande-Duchesse Charlotte » à Luxembourg. Il est muni d'escaliers et d'un ascenseur menant vers la rue St-Mathieu, d'une part, et de deux funiculaires menant vers le plateau de Kirchberg, d'autre part.

La Commission d'analyse des projets d'infrastructure ferroviaire a émis un avis favorable en date du 18 mars 2014.

Le coût de l'avant-projet détaillé se chiffre à 96.297.629 € et se subdivise comme suit:

A	Gare Ferroviaire	
A 1	Raccord rue St-Mathieu	4.915.990 €
A 2	Arrêt pont rouge (gare ferroviaire)	13.791.870 €
A 3	Equipements ferroviaires	10.920.940 €
B	Funiculaire	
B 1	Arrêt pont rouge (gare funiculaire)	11.456.833 €
B 2	Système funiculaire avec plateforme et tracé couvert	24.177.095 €
B 3	Arrêt Kirchberg (gare funiculaire)	7.903.897 €
B 4	Aménagement piste piétonne et chemins forestiers	343.942 €
C	Mesures compensatoires, plantations	1.681.800 €
D	Installations de chantier en commun	1.600.000 €
SOUS-TOTAL		76.792.367 €
E	Divers et imprévus (10%)	7.679.237 €
TOTAL TRAVAUX		84.471.604 €
TOTAL MISSIONS ETUDES (14% des TRAVAUX)		11.826.025 €
TOTAL HTVA (indice 738,97 d'octobre 2013)		96.297.629 €

Gare Pont Rouge - Coûts d'exploitation		
	Coûts de personnel par an	271.176 €
	Coûts d'énergie par an	64.747 €
	Forfait Supplément puissance de pointe	20.615 €
	Coûts d'entretien par an	309.223 €
	TOTAL HTVA (indice 738,97 d'octobre 2013)	665.761 €