

N° 7285

CHAMBRE DES DEPUTES

Session ordinaire 2017-2018

PROJET DE LOI

**relatif à la réalisation du pôle d'échange Howald
et du réaménagement de la rue des Scillas**

* * *

*(Dépôt: le 18.4.2018)***SOMMAIRE:**

	<i>page</i>
1) Arrêté Grand-Ducal de dépôt (8.4.2018).....	1
2) Fiche d'évaluation d'impact.....	2
3) Texte du projet de loi.....	4
4) Commentaire des articles.....	5
5) Exposé des motifs.....	5
6) Fiche financière.....	41
7) Tables des illustrations.....	43

*

ARRETE GRAND-DUCAL DE DEPOT

Nous HENRI, Grand-Duc de Luxembourg, Duc de Nassau,

Sur le rapport de Notre Ministre du Développement durable et des Infrastructures et après délibération du Gouvernement en Conseil ;

Arrêtons :

Article unique : Notre Ministre du Développement durable et des Infrastructures est autorisé à déposer en Notre nom à la Chambre des Députés le projet de loi relatif à la réalisation du pôle d'échange Howald et du réaménagement de la rue des Scillas.

Château de Berg, le 08.04.2018

*Le Ministre du Développement durable
et des Infrastructures,*

François BAUSCH

HENRI

*

FICHE D'EVALUATION D'IMPACT

Intitulé du projet :	Projet de loi relatif à la réalisation du pôle d'échange Howald et du réaménagement de la rue des Scillas
Ministère initiateur :	Ministère du Développement durable et des Infrastructures/département des Travaux publics
Auteur(s) :	Gilbert Schmit
Tél :	247-83328
Courriel :	gilbert.schmit@tp.etat.lu
Objectif(s) du projet :	Financement de la réalisation du nouveau pôle d'échange Howald et du réaménagement de la rue des Scillas, tout en englobant également la construction de l'assise pour l'arrivée ultérieure du tram entre le pôle d'échange Bonnevoie et le Ban de Gasperich.
Autre(s) Ministère(s)/Organisme(s)/Commune(s)impliqué(e)(s) :	Ministère des Finances, Administration des Ponts et Chaussées
Date :	2.3.2018

Mieux légiférer

1. Partie(s) prenante(s) (organismes divers, citoyens, ...) consultée(s) : Oui Non
 Si oui, laquelle/lesquelles :
 Remarques/Observations :

2. Destinataires du projet :
 - Entreprises/Professions libérales : Oui Non
 - Citoyens : Oui Non
 - Administrations : Oui Non

3. Le principe « Think small first » est-il respecté ? Oui Non N.a.¹
 (c.-à-d. des exemptions ou dérogations sont-elles prévues suivant la taille de l'entreprise et/ou son secteur d'activité ?)
 Remarques/Observations :

4. Le projet est-il lisible et compréhensible pour le destinataire ? Oui Non
 Existe-t-il un texte coordonné ou un guide pratique, mis à jour et publié d'une façon régulière ? Oui Non
 Remarques/Observations :

5. Le projet a-t-il saisi l'opportunité pour supprimer ou simplifier des régimes d'autorisation et de déclaration existants, ou pour améliorer la qualité des procédures ? Oui Non
 Remarques/Observations :

¹ N.a. : non applicable.

6. Le projet contient-il une charge administrative² pour le(s) destinataire(s) ? (un coût imposé pour satisfaire à une obligation d'information émanant du projet ?) Oui Non
- Si oui, quel est le coût administratif³ approximatif total ? (nombre de destinataires x coût administratif par destinataire)
7. Le projet prend-il recours à un échange de données interadministratif (national ou international) plutôt que de demander l'information au destinataire ? Oui Non N.a.
- Si oui, de quelle(s) donnée(s) et/ou administration(s) s'agit-il ?
8. Le projet prévoit-il :
- une autorisation tacite en cas de non réponse de l'administration ? Oui Non N.a.
 - des délais de réponse à respecter par l'administration ? Oui Non N.a.
 - le principe que l'administration ne pourra demander des informations supplémentaires qu'une seule fois ? Oui Non N.a.
9. Y a-t-il une possibilité de regroupement de formalités et/ou de procédures (p.ex. prévues le cas échéant par un autre texte) ? Oui Non N.a.
- Si oui, laquelle :
10. Le projet contribue-t-il en général à une :
- a) simplification administrative, et/ou à une Oui Non
 - b) amélioration de la qualité réglementaire ? Oui Non
- Remarques/Observations :
11. En cas de transposition de directives communautaires, le principe « la directive, rien que la directive » est-il respecté ? Oui Non N.a.
- Sinon, pourquoi ?
12. Des heures d'ouverture de guichet, favorables et adaptées aux besoins du/des destinataire(s), seront-elles introduites ? Oui Non N.a.
13. Y a-t-il une nécessité d'adapter un système informatique auprès de l'Etat (e-Government ou application back-office) ? Oui Non
- Si oui, quel est le délai pour disposer du nouveau système ?
14. Y a-t-il un besoin en formation du personnel de l'administration concernée ? Oui Non N.a.
- Si oui, lequel ?
- Remarques/Observations :

Egalité des chances

15. Le projet est-il :
- principalement centré sur l'égalité des femmes et des hommes ? Oui Non

² Il s'agit d'obligations et de formalités administratives imposées aux entreprises et aux citoyens, liées à l'exécution, l'application ou la mise en oeuvre d'une loi, d'un règlement grand-ducal, d'une application administrative, d'un règlement ministériel, d'une circulaire, d'une directive, d'un règlement UE ou d'un accord international prévoyant un droit, une interdiction ou une obligation.

³ Coût auquel un destinataire est confronté lorsqu'il répond à une obligation d'information inscrite dans une loi ou un texte d'application de celle-ci (exemple : taxe, coût de salaire, perte de temps ou de congé, coût de déplacement physique, achat de matériel, etc.).

- positif en matière d'égalité des femmes et des hommes ? Oui Non
Si oui, expliquez de quelle manière :
- neutre en matière d'égalité des femmes et des hommes ? Oui Non
Si oui, expliquez pourquoi :
- négatif en matière d'égalité des femmes et des hommes ? Oui Non
Si oui, expliquez de quelle manière :
16. Y a-t-il un impact financier différent sur les femmes et les hommes ? Oui Non N.a.
Si oui, expliquez de quelle manière :

Directive « services »

17. Le projet introduit-il une exigence relative à la liberté d'établissement soumise à évaluation⁴ ? Oui Non N.a.
Si oui, veuillez annexer le formulaire A, disponible au site Internet du Ministère de l'Economie et du Commerce extérieur : www.eco.public.lu/attributions/dg2/d_consommation/d_march_int_rieur/Services/index.html
18. Le projet introduit-il une exigence relative à la libre prestation de services transfrontaliers⁵ ? Oui Non N.a.
Si oui, veuillez annexer le formulaire B, disponible au site Internet du Ministère de l'Economie et du Commerce extérieur : www.eco.public.lu/attributions/dg2/d_consommation/d_march_int_rieur/Services/index.html

*

TEXTE DU PROJET DE LOI

Art. 1^{er}. Le Gouvernement est autorisé à faire procéder à la réalisation du pôle d'échange Howald et au réaménagement de la rue des Scillas. Le projet comprend les études, expertises et les travaux proprement dits portant sur le réaménagement de la rue des Scillas et de la partie inférieure du Rangwee, le dédoublement du tunnel Rangwee, les infrastructures de desserte et de transport de la zone « Midfield » entre la rue des Scillas, la rue Raiffeisen et la rue Albert Einstein, l'aménagement de la gare routière et de la plateforme d'assise du tram, les travaux relatifs au système d'assainissement des eaux et aux déplacements de réseaux de même que les mesures pour la mobilité durable et les mesures compensatoires ainsi que les frais annexes.

Art. 2. Les dépenses occasionnées par les travaux visés à l'article 1^{er} ne peuvent pas dépasser le montant de 130.000.000 euros. Ce montant correspond à la valeur de 779,82 de l'indice semestriel des prix de la construction au 1^{er} octobre 2017. 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.

Art. 3. Les dépenses visées à l'article 2 à charge de l'Etat sont imputables à charge des crédits du Fonds des routes.

Art. 4. Les travaux visés à l'article 1^{er} ci-dessus sont déclarés d'utilité publique.

*

⁴ Article 15, paragraphe 2 de la directive « services » (cf. Note explicative, p. 10-11)

⁵ Article 16, paragraphe 1, troisième alinéa et paragraphe 3, première phrase de la directive « services » (cf. Note explicative, p. 10-11)

COMMENTAIRE DES ARTICLES

Article 1^{er}.

Cet article autorise le Gouvernement à faire procéder à la réalisation du pôle d'échange Howald et au réaménagement de la rue des Scillas. Le projet comprend les volets infrastructures et mesures compensatoires. L'autorisation du législateur est nécessaire dans la mesure où l'engagement total de l'Etat dépasse le montant prévu à l'article 80, c) de la loi modifiée du 8 juin 1999 sur le budget, la comptabilité et la trésorerie de l'Etat.

Article 2.

Cet article indique le coût des réalisations et détermine l'enveloppe budgétaire servant au financement du projet, rattachée à l'indice semestriel des prix de la construction valable au 1^{er} octobre 2017 (valeur 779,82). Cet article comporte en outre la clause usuelle d'adaptation des coûts à l'évolution de cet indice.

Article 3.

Cet article précise que les dépenses étatiques sont imputables sur les crédits du Fonds des routes.

Article 4.

Cet article dispose que les travaux dont question sont déclarés d'utilité publique, afin de pouvoir procéder en cas de besoin aux acquisitions nécessaires par la voie d'expropriations.

*

EXPOSE DES MOTIFS

1. PREAMBULE

Le présent projet de loi porte sur le financement de la réalisation du nouveau pôle d'échange Howald et du réaménagement de la rue des Scillas, tout en englobant également la construction de l'assise pour l'arrivée ultérieure du tram entre le pôle d'échange Bonnevoie et le Ban de Gasperich. La réalisation du nouveau tunnel Rangwee – élément essentiel en vue d'une bonne gestion de trafic à l'endroit névralgique du carrefour bvd. Kockelscheuer/A3-B3/Rangwee/rue des Scillas – figure également dans le présent projet de loi.

*

2. LE PROJET D'ENSEMBLE :

Nouvelle N3, rue des Scillas, Midfield, Ban de Gasperich et plateau de Howald – les différentes étapes de réalisation

Le pôle d'échange Howald et le réaménagement de la rue des Scillas s'inscrivent dans un contexte global des nouveaux quartiers du Ban de Gasperich, du Midfield et du plateau de Howald. Le pôle d'échange Howald est situé à proximité directe du P&R Luxembourg-Sud et s'inscrit dans la stratégie nationale des pôles d'échanges en combinaison avec l'arrivée du tram.

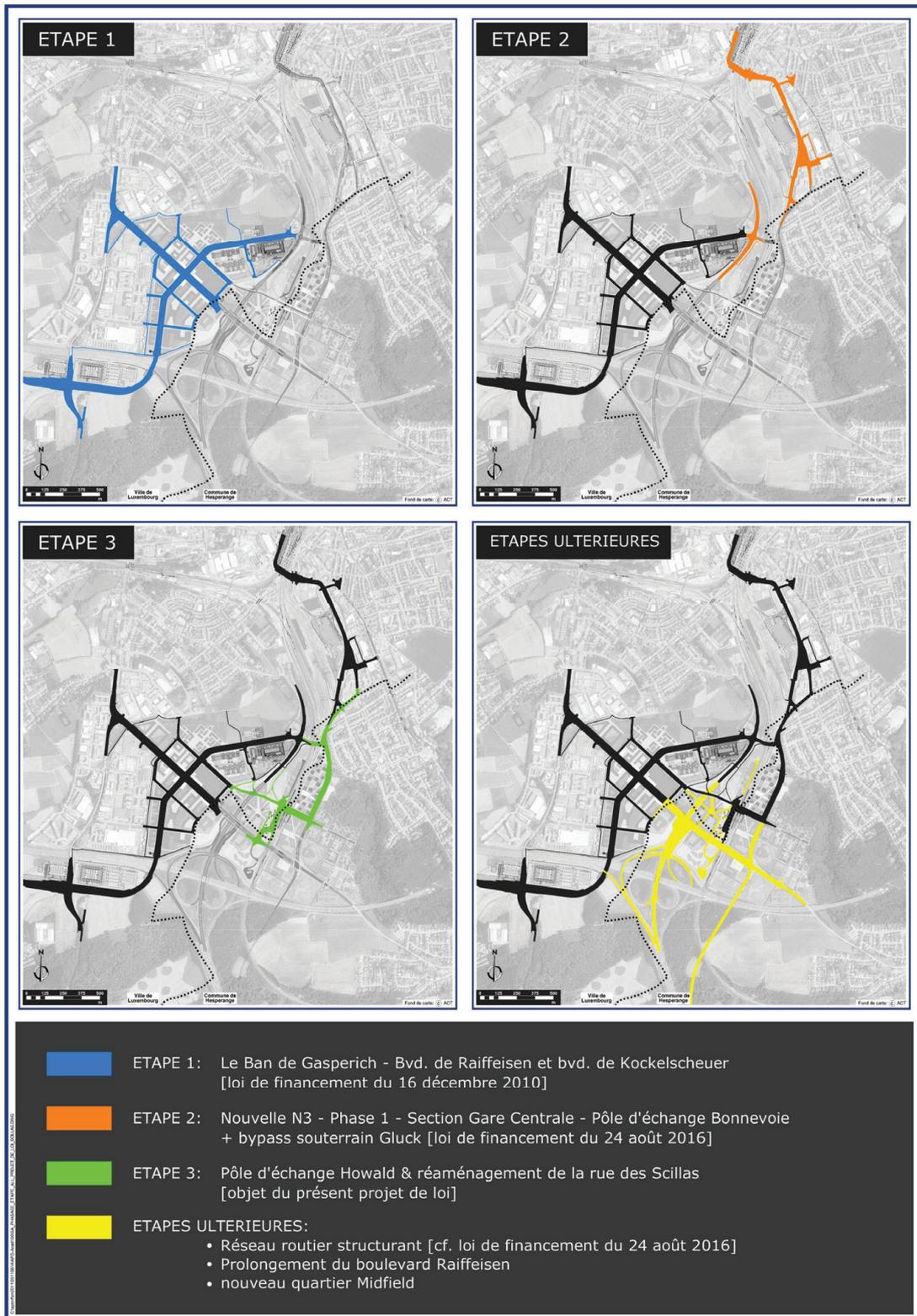
Le présent projet de loi porte sur le nouveau pôle d'échange Howald et sur le réaménagement de la rue des Scillas. Le projet comporte la section débutant au point de jonction rue d'Orchimont/Rangwee et se termine au Ban de Gasperich à la rue Albert Einstein près du nouveau centre commercial.

Le projet est lié aux différentes étapes de la mise en service du projet tram :

La phase du pôle d'échange Howald et du réaménagement de la rue des Scillas prévoit la mise à disposition de l'assise du tram entre le Pôle d'échange Bonnevoie et le Ban de Gasperich.

Le graphique à la page suivante donne un aperçu sur l'ensemble des mesures déjà entamées et restant à être entamées face au projet d'ensemble.

Figure 1: Les différentes étapes du projet d'ensemble



Etape 1:

Le Ban de Gasperich : Boulevard Raiffeisen et boulevard de Kockelscheuer [loi de financement du 16 décembre 2010]

La loi relative à l'aménagement du boulevard Raiffeisen et du boulevard Kockelscheuer a été promulguée en date du 16 décembre 2010. Cette loi porte sur l'approbation du budget relatif à la réalisation des grands axes de l'épine dorsale du futur quartier du Ban de Gasperich à savoir:

- Boulevard Raiffeisen [section entre le raccord avec la route d'Esch (N4) et l'échangeur autoroutier]
- Boulevard de Kockelscheuer [entre le giratoire Gluck et le giratoire Kockelscheuer avec le raccordement des voiries du réseau routier existant]
- Divers ouvrages hydrauliques de la « Drosbach » et de la « Weiherbach »
- Ouvrage OA 17 enjambant l'autoroute A6

Etape 2:

Nouvelle N3 – Phase 1 – Section Gare Centrale – Pôle d'échange Bonnevoie et bypass souterrain Gluck [loi de financement du 24 août 2016]

La loi relative à la Nouvelle N3 – phase 1 [section Gare Centrale – pôle d'échange Bonnevoie] a été promulguée en date du 24 août 2016. Cette loi porte sur l'approbation du budget relatif aux réalisations suivantes :

- La nouvelle N3, section débutant au pied de la rampe du Pont Buchler côté Gare Centrale et se terminant au point de jonction avec l'actuelle rue Rangwee
- Le pôle d'échange Bonnevoie
- La réalisation du bypass souterrain Gluck à la hauteur du Bvd de Kockelscheuer et Rangwee et le déplacement du ruisseau Drosbach
- La reconstruction du Pont Buchler OA 751

Etape 3:

Pôle d'échange Howald et le réaménagement de la rue des Scillas [objet du présent projet de loi]

Le projet de loi du présent dossier comporte la réalisation du pôle d'échange Howald et le réaménagement de la rue des Scillas. Cette loi porte sur l'approbation du budget relatif aux réalisations suivantes :

- Le pôle d'échange Howald
- Le réaménagement de la rue des Scillas en vue d'accueillir l'assise du tram
- Le carrefour provisoire au CR231
- Les travaux d'assainissement
- Le nouveau tunnel Rangwee
- Le mur de soutènement à la rue des Scillas
- L'ouvrage de franchissement des voies CFL [plateforme Howald] et murs de soutènement
- Le pont « Y » franchissant l'autoroute A3
- L'ouvrage de la dérivation du Drosbach
- Le fonçage à la rue des Scillas
- Le fonçage sous les voies CFL

Etapas ultérieures:

Les étapes ultérieures du projet d'ensemble se laissent différencier comme suit :

- **Réseau routier structurant [cf. loi de financement du 24 août 2016]**

La continuation du réseau routier structurant afin de garantir le bon fonctionnement du projet global.

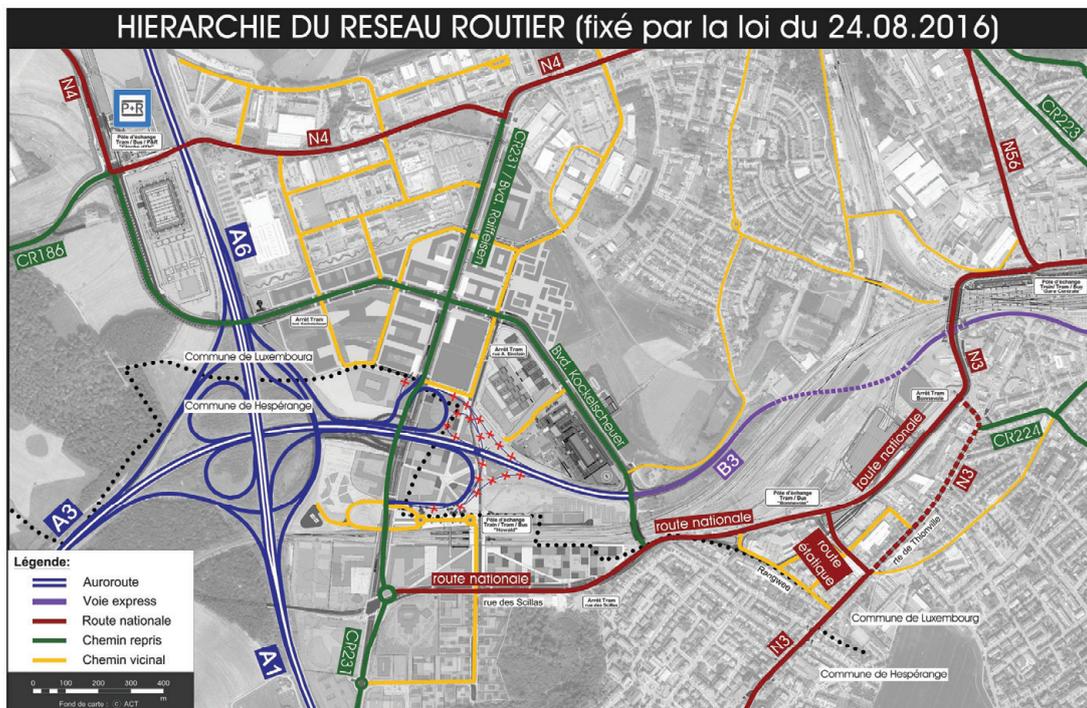
- **Prolongement du boulevard Raiffeisen vers la Z.A. Howald**

Constituant un des côtés du triangle boulevard Kockelscheuer – rue des Scillas – boulevard Raiffeisen, cet axe routier représente un élément de l'épine dorsale du réseau routier dans les nouveaux quartiers.

- **Infrastructures de transport routières du nouveau quartier Midfield**

3. HIERARCHIE DU RESEAU ROUTIER

Figure 2: Hiérarchie du réseau routier (fond de plan: réalisations projetées)



La loi de financement du 24 août 2016 de la Nouvelle N3 – Phase 1 [section Gare Centrale – Pôle d'échange Bonnevoie et souterrain Gluck] comporte le reclassement de la voirie étatique:

- Le nouveau tronçon de route prenant son origine à la hauteur du carrefour avec la route de Thionville et prenant sa fin au point de jonction avec la rue d'Orchimont a adopté le statut de route nationale.
- La jonction entre la route de Thionville (N3 actuelle) et le nouveau tronçon N3 formée par les sections de « rue de Neufchâteau » et « Rue d'Orchimont » a adopté également le statut de route nationale.
- La rue des Scillas a changé de statut et est devenue route nationale sur la section de jonction avec le CR231 et la rue d'Orchimont.

*

4. DESCRIPTIF TECHNIQUE

4.1 Contenu et interfaces

L'étendue du projet du pôle d'échange Howald et du réaménagement de la rue des Scillas est illustré ci-dessous [marqué en mauve]. L'estimation budgétaire inclut tous les coûts inhérents à la réalisation des nouvelles voiries, ouvrages d'arts et travaux d'assainissement ainsi que les frais connexes à charge de l'Etat.

Figure 3: Vue d'ensemble Pôle d'échange Howald et réaménagement de la rue des Scillas



Il est expressément précisé que les coûts suivants ne sont pas compris dans l'enveloppe financière du présent projet de loi :

- Les coûts inhérents au tramway proprement dit [superstructure, rails, quais, équipement tram, caténaires, ...]
- Tous les coûts à charge de tiers (comme p.ex. des coûts de réseaux à charge des concessionnaires). [N.B. Les réseaux secs suivants, réalisés pour le compte de l'Administration des Ponts et Chaussées, font partie de la présente estimation budgétaire : assainissement des eaux pluviales ; électricité [basse et moyenne tension] ; poste et télécommunications ; équipements feux tricolores ; déplacement du réseau Creos Gaz ; éclairage public du réseau routier étatique et celui de la Ville de Luxembourg].
- Les coûts des emprises.

4.2 Les différentes sections de voirie

4.2.1 Section Midfield – Pôle d'échange Howald

La gare routière joue un rôle clé dans le fonctionnement du pôle d'échange Howald. La gare routière située au sud de la capitale a une capacité de 8 bus pour le fonctionnement quotidien des lignes de bus ayant en grande partie leur terminus au pôle d'échange Howald et répond aux besoins futurs du pôle d'échange. 6 quais ont une longueur de 18,00m et 2 quais offrent une surlongueur avec 24,00m pour les bus double-articulés. Les quais bus sont situés en parallèle entre les deux giratoires projetés, 4 quais de chaque côté de la gare routière. Le changement du mode de transport entre train/tram, bus/tram et train/bus se fait sur courte distance pour les usagers du transport en commun. Le projet du pôle d'échange Howald prévoit 2 bornes de chargements pour bus électriques.

La mise en place du pôle d'échange train/tram/bus de Howald se fait en deux phases. Dans un premier temps, un quai train unique a été mis en service en décembre 2017. Avec l'achèvement de la nouvelle ligne Luxembourg – Bettembourg, l'aménagement d'un deuxième quai fera de la gare « Howald » un des plus importants points d'échange du réseau ferroviaire.

Les aménagements projetés de la Gare Howald vont en parallèle avec l'aménagement d'un carrefour provisoire au CR231 et l'extension du P&R Sud avec une capacité de 610 places de parking supplémentaires. Les bretelles de l'échangeur seront modifiées, ainsi est-il proposé de réaliser l'entrée directe vers le P&R Sud en provenance de l'autoroute A3. La section du Midfield entre le pôle d'échange Howald et le Ban de Gasperich est dédiée exclusivement au transport en commun (tram) et à la mobilité douce.

Le nouveau pont « Y » franchissant l'autoroute A3 permet de séparer les flux de la mobilité douce vers la rue Albert Einstein et la rue située entre le nouveau lycée et le CNIS (liaison vers le Parc du Ban de Gasperich).

Figure 4: Section Midfield – Pôle d'échange Howald



Figure 5: Le pôle d'échange Howald – Vue 3D [long terme]



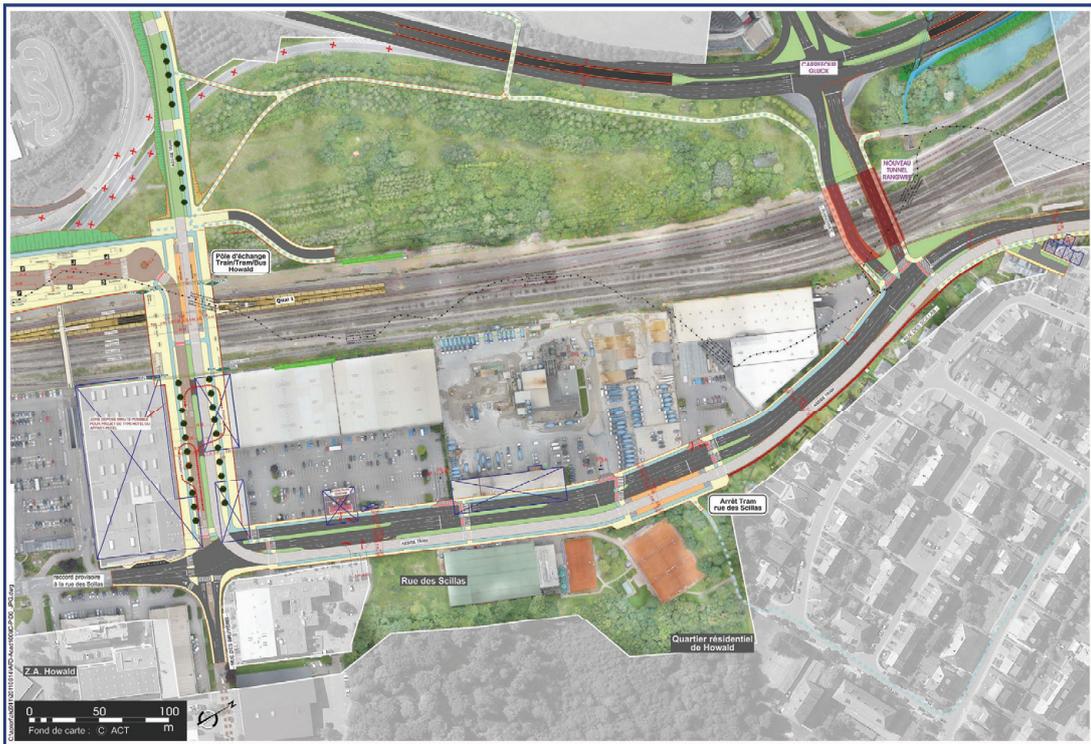
4.2.2 Section Pôle d'échange Howald – rue des Scillas

Cette section traite les mesures infrastructurelles de transport comprenant le réaménagement de la rue des Scillas en boulevard, la liaison routière entre la rue des Scillas et le pôle d'échange Howald ainsi que le nouveau tunnel Rangwee .

Le pôle d'échange Howald et le réaménagement de la rue des Scillas veillent à satisfaire principalement à 3 fonctions :

- **Desservir:** La desserte des potentialités des nouveaux quartiers du « Ban de Gasperich », « Midfield » et « Z.A. Howald »
- **Lier:** Le raccordement de la rue des Scillas/ Rangwee à la Gare Centrale
- **Accueillir le tram et le bus:** La mise à disposition de l'assise en vue d'un prolongement du tram sur la section Gare Centrale – nouveau pôle d'échange Howald/ Ban de Gasperich combinée avec la mise en place conséquente des mesures de priorisation pour bus.

Figure 6: Section Pôle d'échange Howald – rue des Scillas



Le futur boulevard Scillas sera aménagé avec 2x2 voies de circulation entre l'intersection avec le nouveau tunnel Rangwee et le raccord provisoire à l'actuelle rue des Scillas/rue des Bruyères. Le nouveau boulevard aura une largeur totale de 34,25m sur la partie rectiligne, 38,60m à la hauteur de l'arrêt tram « Scillas » et 26,60m sur la partie nord près du tunnel Rangwee.

Les accès vers les nouveaux PAP's en élaboration seront garantis soit par des carrefours à feux tricolores, soit par des accès avec entrée/sortie vers droite.

4.2.3 Section rue des Scillas – Rangwee

Figure 7: Section rue des Scillas – Rangwee



Sur la section du Rangwee, la voirie en direction de la Gare Centrale longeant le CRM [centre de remisage] des CFL se sépare du gabarit commun avec l'assise du tram, qui rejoint le pôle d'échange Bonnevoie via la rue Rangwee/rue d'Orchimont.

L'aménagement du carrefour Gluck en surface prévoit un carrefour à 4 branches entre l'A3, la B3, le boulevard de Kockelscheuer et le Rangwee. Le nouveau tunnel Rangwee, qui dédouble les voies de circulation à 2x2 voies avec le tunnel actuel, permet une bonne gestion de trafic en garantissant 2x2 voies de circulation sur tout le triangle de desserte des boulevards Raiffeisen/Kockelscheuer et de la rue des Scillas.

4.3 Transport en commun

La promotion des transports en commun demande la mise en place conséquente de facilités spécifiques permettant une fluidité optimale de la circulation de train, tram et bus.

Au niveau de la réorganisation de l'offre en trains, en bus ainsi que l'installation du tram, le nouveau concept de transport en commun recherche une offre plus performante et plus adaptée et ceci non seulement par rapport aux demandes des flux radiaux actuels (=flux centrés à priori sur la capitale), mais également par rapport aux demandes des flux tangentiels s'installant de plus en plus suite aux développements urbanistiques de la périphérie de la capitale.

Une attention particulière est portée aux besoins du transport en commun permettant à ce dernier de réaliser l'objectif politique du Modal Split de 25/75 (objectif visé au niveau national). Le futur réseau des quartiers du « Ban de Gasperich », « Midfield » et « Z.A. Howald », étant caractérisé par sa proximité au nouveau pôle d'échange Howald (train/tram/bus), le partage bi-modal motorisé visé pour ces quartiers tourne autour de 40% et se situe donc sensiblement au-dessus de l'objectif de 25%.

En ce qui concerne l'aménagement des arrêts pour le transport en commun, la totalité des potentialités urbanistiques est couverte par des rayons d'accessibilité de max. 300m pour les bus et de max. 500m pour le tram.

Quant à la mise en place échelonnée du concept « transport en commun », il est primordial que la performance de l'offre train/tram/bus évolue au même rythme que :

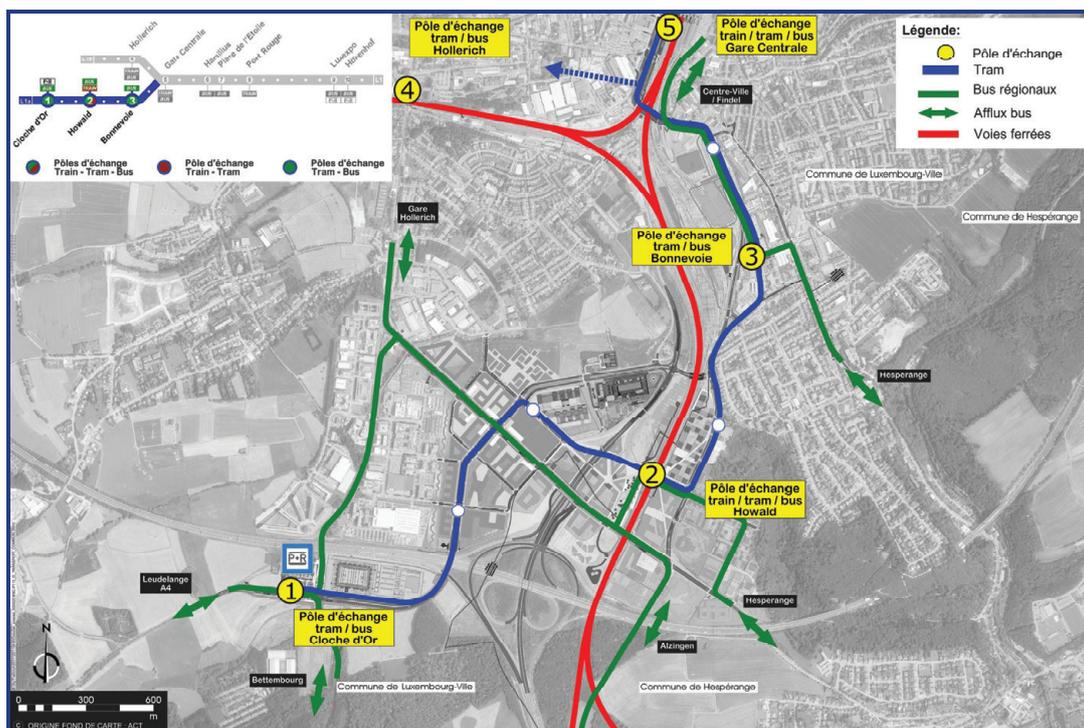
- le développement successif des potentialités urbanistiques en question
- la mise en place des infrastructures de transport routières

Depuis le nouveau pôle d'échange Howald, les utilisateurs du train resp. bus ont la possibilité de rejoindre leur destination directement par le biais de la mobilité douce ou de continuer leur trajet via une liaison directe en tram. Le pôle d'échange Howald assumera la fonction de terminus pour quelques rares lignes de bus régionaux (RGTR) en provenance du sud-ouest et sud-est du pays (N.B. la plupart de ces lignes continueront via le bvd. Raiffeisen en direction de Hollerich) et pour quelques rares lignes de bus transfrontaliers (ex. ligne 300).

La figure ci-après montre les cheminements futurs des modes de transport train/tram/bus avec les différents pôles d'échanges planifiés situés au sud de la capitale, dont :

- pôle d'échange Gare Centrale (train/tram/bus)
- pôle d'échange Bonnevoie (tram/bus)
- pôle d'échange Howald (train/tram/bus)
- pôle d'échange Cloche d'Or (tram/bus)

Figure 8: Schéma de desserte du transport en commun



4.4 Mobilité douce

La mobilité douce étant de loin le moyen de déplacement le plus efficace pour les trajets courts au milieu urbain [et assurant par-là une réduction du trafic motorisé dès la source de déplacement], le présent projet consacre à ce mode de déplacement une attention particulière. Il prévoit avant tout la mise en place d'un réseau cohérent pour piétons et cyclistes. Un réseau piétonnier efficace est garanti des deux côtés sur toutes les voiries existantes et projetées.

Les largeurs des pistes cyclables/trottoirs varient en fonction de leur situation [soit intégration dans l'espace-rue, soit tracé sur site propre longeant une zone de verdure].

Les figures ci-dessous montrent les schémas de desserte avec toutes les liaisons cyclistes aux quartiers avoisinants.

On distingue entre 3 types de voies cyclables :

- chemins exclusifs pour cyclistes [bleu continu]
- chemins mixtes pour piétons et cyclistes [bleu pointillé]
- chemins pour cyclistes circulant sur la voie publique [rouge pointillé]

*Figure 9: Schéma de desserte des cyclistes
[section Midfield – pôle d'échange Howald]*

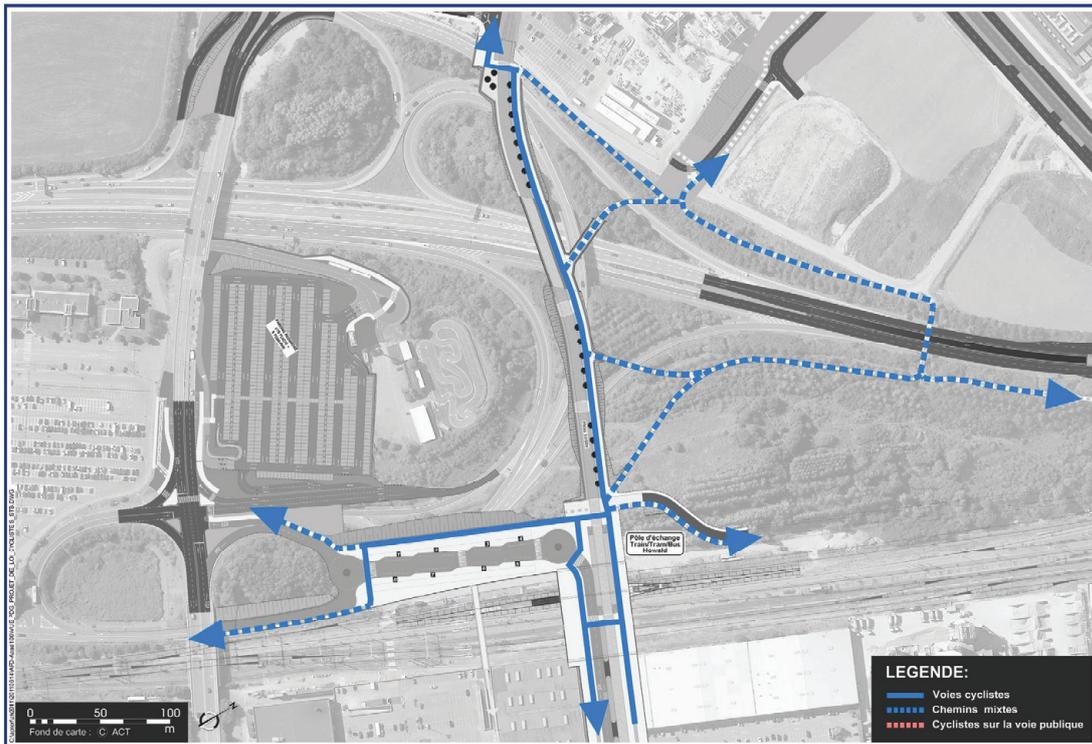


Figure 10: Schéma de desserte des cyclistes [section pôle d'échange Howald – rue des Scillas]

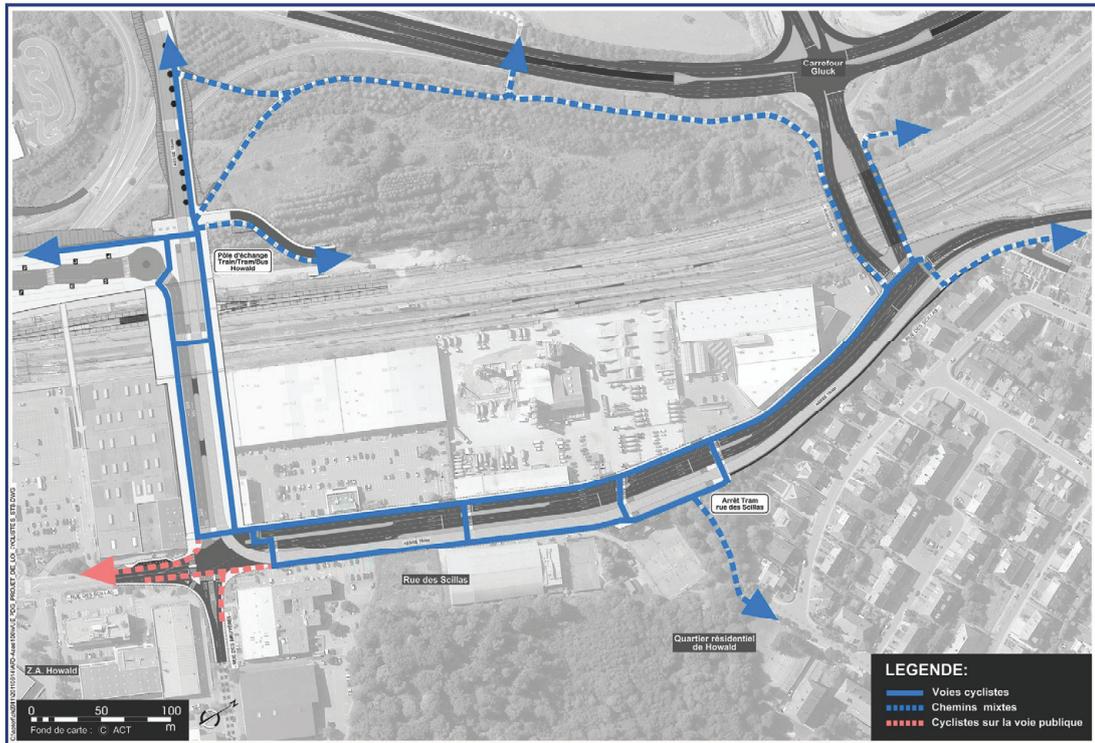


Figure 11: Schéma de desserte des cyclistes [section rue des Scillas – Rangwee]



4.5 Caractéristiques techniques

Conception générale

Classe de trafic	TO
Classe du type routier	TR [traversée de localité]
Véhicules autorisés	tout genre
Vitesse de calcul [Ve]	50 km/h

Résumé de la structure routière suivant cahier des charges CDC-ENR 8 du juillet 2016 :

<i>Description des matériaux</i>	
• couche de roulement :	4 cm enrobés SMA 11P, bitume modifié, compactage à jantes lisses
• couche de liaison :	3 cm béton bitumineux EB 11 L, 5cm béton bitumineux EB 16 L, bitume pur ; compactage pneus et jantes lisses
• couche de base :	20 cm 0/45 type 1, granulométrie fuseau 1, valeur au bleu < 1.5, compactage lisse lourd
• couche de fondation :	24 cm 0/45 type 1, granulométrie fuseau 1, valeur au bleu < 1.5, compactage lisse lourd
• couche de forme :	24 cm 0/45 type 1, granulométrie fuseau 1, valeur au bleu < 1.5, compactage lisse lourd

La gare routière au pôle d'échange Howald [AXE 1132] – profil en travers type

Piste cyclable bidirectionnel	largeur 3,00m
Espaces piétons	largeur variable
Voies de bus	largeur variable 12,00-16,00m
Espaces piétons	largeur variable
Mur de soutènement	hauteur variable

Rue des Scillas [AXE 1510] – profil en travers type

Voies de roulement	4x3,25m
Îlots de séparation	3,00-3,10m
Espace piétons	2x2,00m
Pistes cyclables unidirectionnel	2x2,00m
Assise tram (en alignement droit)	7,15m

Le nouveau tunnel Rangwee [AXE 1032] – profil en travers type

Voies de roulement	2x3,50m
Butes roues	2x0,50m
Chemin mixte (en élevé)	3,00m

Rampe plateforme Howald [AXE TRAM VI] – profil en travers type

Mur de soutènement	hauteur variable
Espaces piétons	6,19m
Piste cyclable descendante	2,25m

Les profils en long du projet respectent les niveaux des projets connexes, à savoir le raccord au projet du prolongement du boulevard Raiffeisen/ CR231 [axe 1112], le raccord au projet du module « Nord » de la nouvelle N3, le raccord à la rue Albert Einstein au Ban de Gasperich et le raccord au carrefour Gluck projeté.

La rue des Scillas projetée suit en majeure partie les niveaux existants de la rue des Scillas actuelle. Le nouveau axe 1510 de la rue des Scillas prend son départ au carrefour avec la rue des Bruyères/pôle d'échange Howald avec une pente descendante de 4,25%. Après avoir passé le carrefour, l'axe de la rue des Scillas longe en parallèle l'axe du tram et présente une pente de -0,60% resp. -1,25% jusqu'à l'arrêt du tram « rue des Scillas » pour rejoindre avec une pente de -6,50% le carrefour à hauteur du tunnel Rangwee [axe 1022 et 1032]. Le tram est délimité par un nouveau mur de soutènement à construire du côté quartier résidentiel de Howald.

La rue des Scillas remonte avec une pente de 5,00% jusqu'au raccord avec le module «Nord » de la nouvelle N3. Les axes 1022 resp. 1032 des tunnels Rangwee reliant la rue des Scillas au nouveau carrefour Gluck ont une pente maximale de part et d'autre du point bas de -5,00% [-6,00% pour l'axe 1032] et de 5,50% [6,00% pour l'axe 1032].

La gare routière du pôle d'échange Howald [axe 1132] a une pente de 0,75% entre les deux giratoires projetés.

Le tracé de l'axe du tram [axe TRAM_V1] monte avec une pente de 6,25% vers le pôle d'échange Howald après avoir quitté le gabarit de la rue des Scillas. Après avoir passé l'arrêt tram « Howald », l'axe du tram descend avec une pente de -0,50% et remonte avec une pente de 2,00% à la hauteur du pont « Y » pour se raccorder avec une pente descendante de -1,50% à la rue Albert Einstein au Ban de Gasperich.

Tab. 1: Caractéristiques des profils en long projetés

	Axes projetés						
	TRAM V1	1510	1022	1032	1114	1132	1156
Rayon minimal en angle saillant [Kuppe]	750m	2400m	1350m	1200m	725m	néant	300m
Rayon minimal en angle entrant [Wanne]	750m	625m	700m	600m	500m	250m	500m
Déclivité maximale	6,25%	6,50%	5,50%	6,00%	8,00%	2,50%	9,50%
Rayon minimal	33,50m	100m	45,75m	73,50m	10m	—	28m
Dévers maximal	0%	5,00%	2,00%	2,00%	2,50%	2,50%	2,50%

Figure 13: Profil en long Axe Tram V1

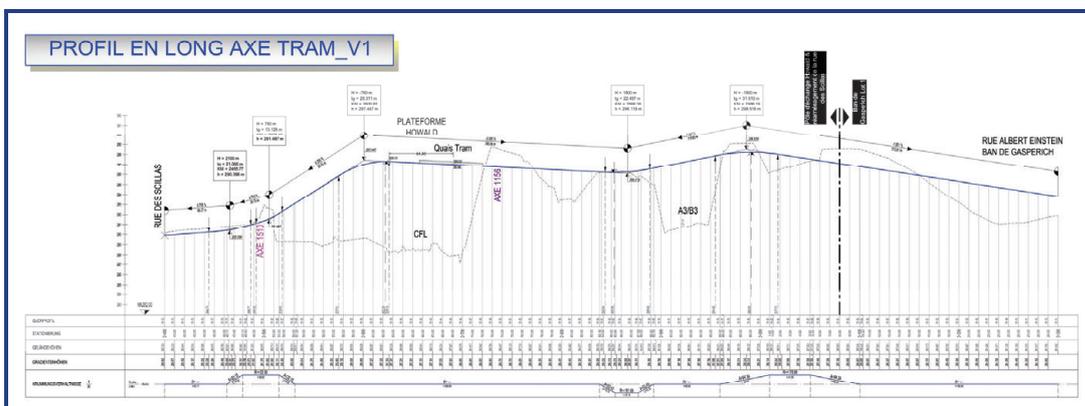


Figure 14: Profil en long Axe 1510

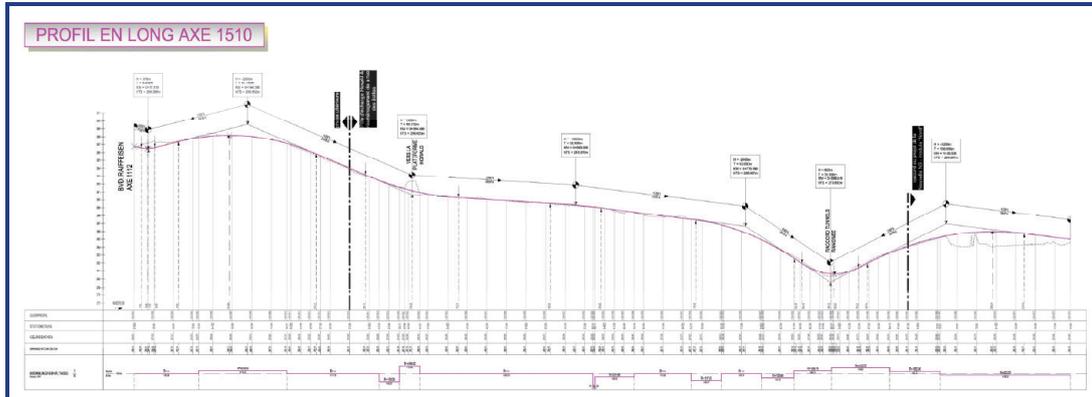


Figure 15: Profil en long Axe 1022

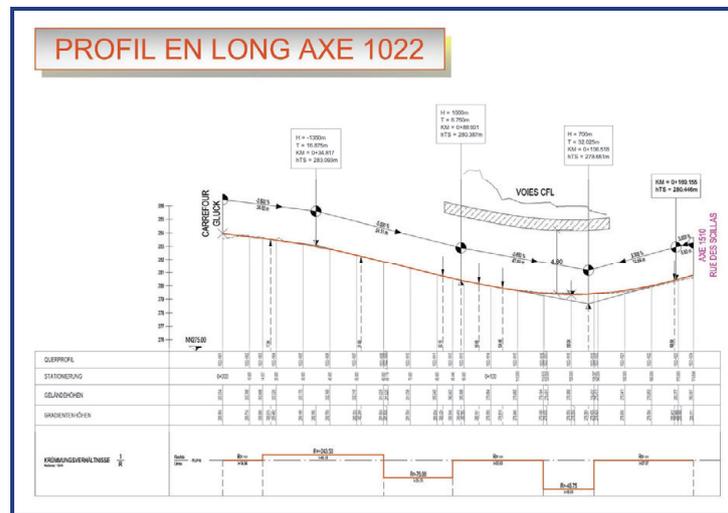


Figure 16: Profil en long Axe 1032

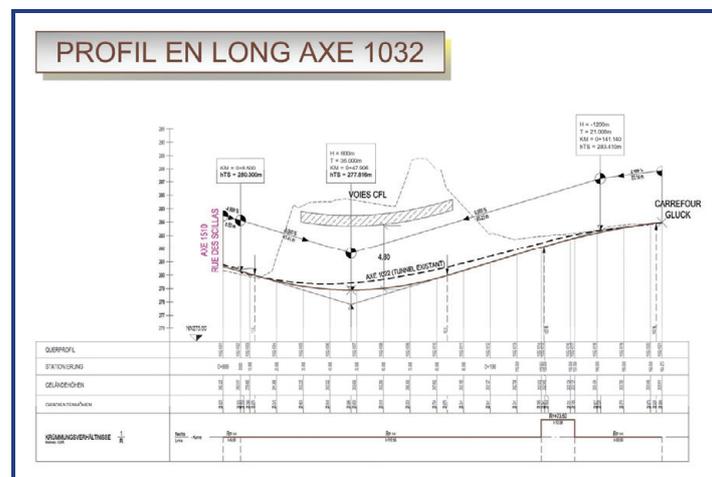


Figure 17: Profil en long Axe 1114

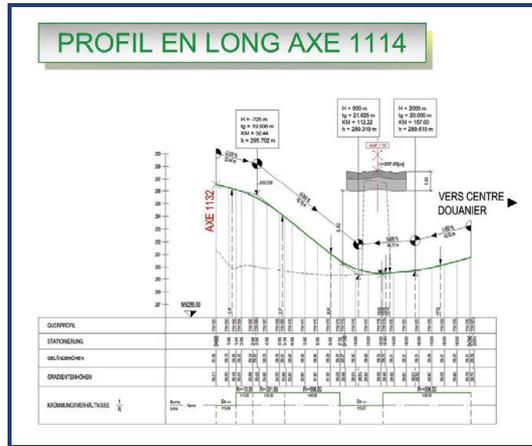


Figure 18: Profil en long Axe 1132

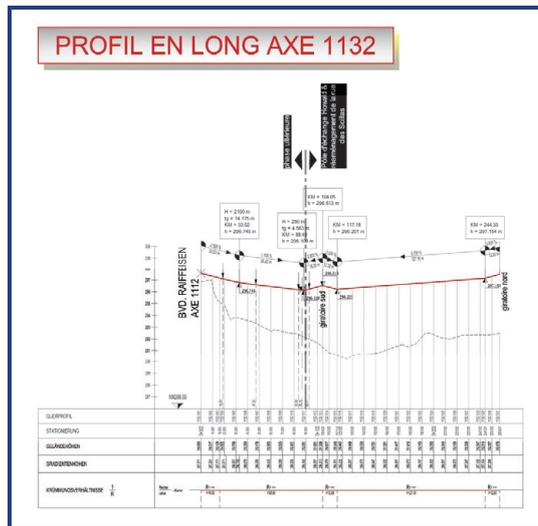
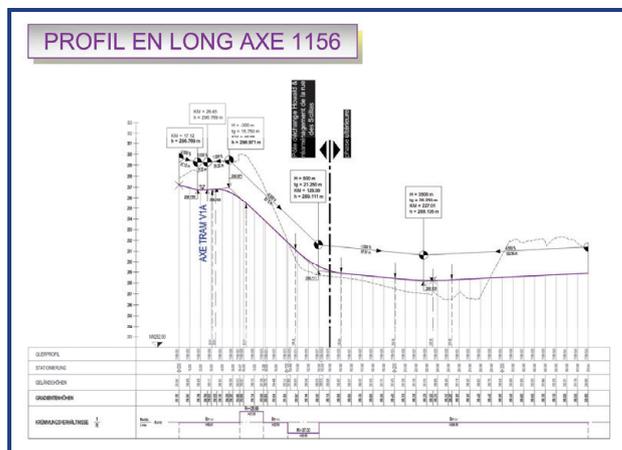


Figure 19: Profil en long Axe 1156



4.7 Coupes – types

La rue des Scillas est caractérisée par 2x2 voies de circulation sur toute sa longueur jusqu'au carrefour avec le tunnel Rangwee. La voirie est partiellement délimitée par des bandes de verdure de 3,00m de largeur au milieu et de 3,10m du côté de l'assise tram.

La route de liaison entre la rue des Scillas et la plateforme du nouveau pôle d'échange Howald est exclusivement réservée au transport en commun [tram+bus] et à la mobilité douce.

Figure 20: Vue d'ensemble de la localisation des coupes schématiques



Figure 21: Coupe schématique A-A: rue des Scillas



Figure 22: Coupe schématique B-B: rue des Scillas



Figure 23: Coupe schématique C-C: rue des Scillas



Figure 24: Coupe schématique D-D: rampe vers pôle d'échange Howald



Figure 25: Coupe schématique E-E: plateforme Howald



Figure 26: Coupe schématique F-F: gare routière Howald

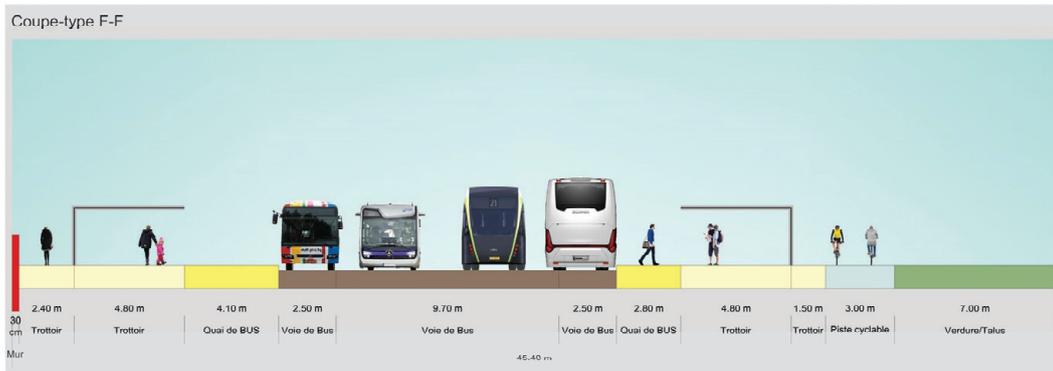


Figure 27: Coupe schématique G-G: Midfield



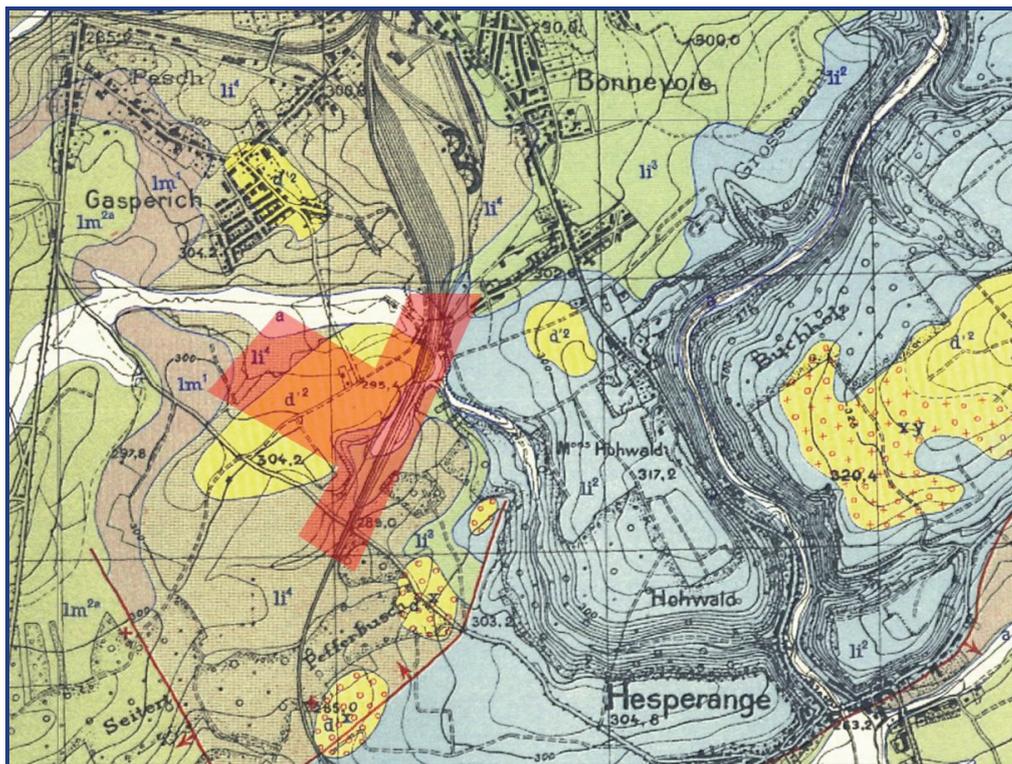
*

5. OUVRAGES D'ART

5.1 Géologie et hydrogéologie

Les contraintes géologiques de l'assise du projet sont prédominées par les terrains du Jurassique, au passage entre les formations du Lias inférieur « li₄, Marnes pauvres en fossiles », « li₃, Marnes et calcaires de Strassen » et « li₂, Grès de Luxembourg ».

Figure 28: Carte géologique du site



La formation des « Marnes pauvres en fossiles » est constituée par des marnes argileuses, celle des « Marnes et calcaires de Strassen » est formée d'une alternance de marnes gris-bleu et de bancs de calcaires durs fossilifères (« calcaire à Gryphées »), avec localement un faciès de transition sableux à la base. La formation du « Grès de Luxembourg » est composée par des grès plus ou moins calcaireux, en bancs minces ou en bancs. La couleur varie de brun-jaune à brun-ocre, ocre, ou gris.

Ces formations sont recouvertes, en surface, de leurs produits d'altération, de remblais anthropogènes ainsi que, dans l'emprise du Drosbach, par des alluvions d'épaisseurs variables. Dans la partie W du projet les terrains sont recouverts ainsi par des résidus d'altération de formations tertiaires, dits limons des plateaux.

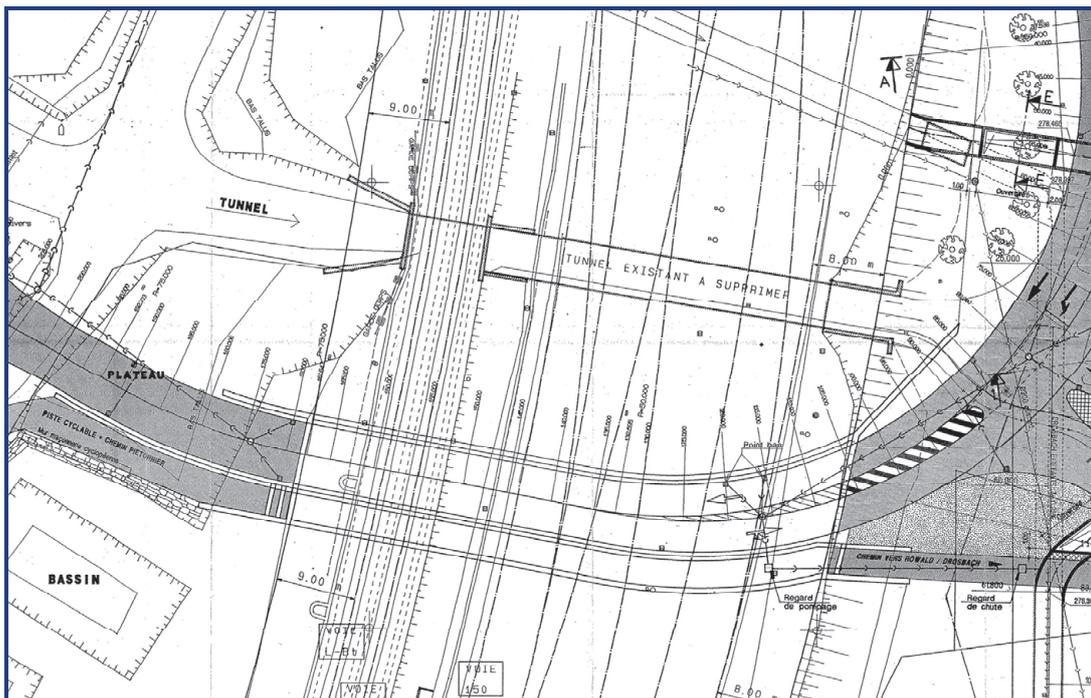
En ce qui concerne l'hydrogéologie, mise à part les circulations d'eau superficielles des cours d'eau, qui s'avèrent souvent canalisés en s'approchant de la Ville de Luxembourg, seulement la formation des marnes et calcaires de Strassen contient quelques petites circulations d'eau profonde, s'écoulant principalement dans leurs horizons calcaires. Le grès de Luxembourg, qui contient une des nappes phréatiques les plus productives du pays, n'est touché par le projet que dans ses couches au toit de la formation, et l'eau s'écoule bien plus en profondeur.

5.2 Le nouveau tunnel Rangwee

5.2.1 Introduction

Le nouvel ouvrage de liaison sera prévu en doublement de l'ouvrage existant qui permettra le franchissement routier sous les voies ferrées de l'entrée sud de la Gare de Luxembourg. L'ouvrage existant comprend 1 voie de circulation routière dans chaque sens + 1 trottoir surélevé avec piste cyclable et raccorde le quartier Howald au quartier Gasperich.

Figure 29: Plan de situation de l'existant



Le nouvel ouvrage permettra le passage de 2 voies circulées avec 1 trottoir surélevé (chemin mixte). La position de l'ouvrage sera axée sur le tracé de l'ancien ouvrage abandonné, lequel n'est plus en service.

L'ancien ouvrage de la liaison routière (voûte maçonnée) a été mis hors service en 2000 lors de la mise en service de l'ouvrage actuel. Cet ouvrage abandonné n'a pas été démolé mais comblé. Il constituera un point d'attention à considérer dans l'exécution du projet.

Les voies ferrées à franchir sont au nombre de 10 avec différents aiguillages ainsi que de nombreux poteaux caténaires. Les déposes de voies seront donc à considérer comme très contraignantes et les possibilités de barrages de voies comme très limitées.

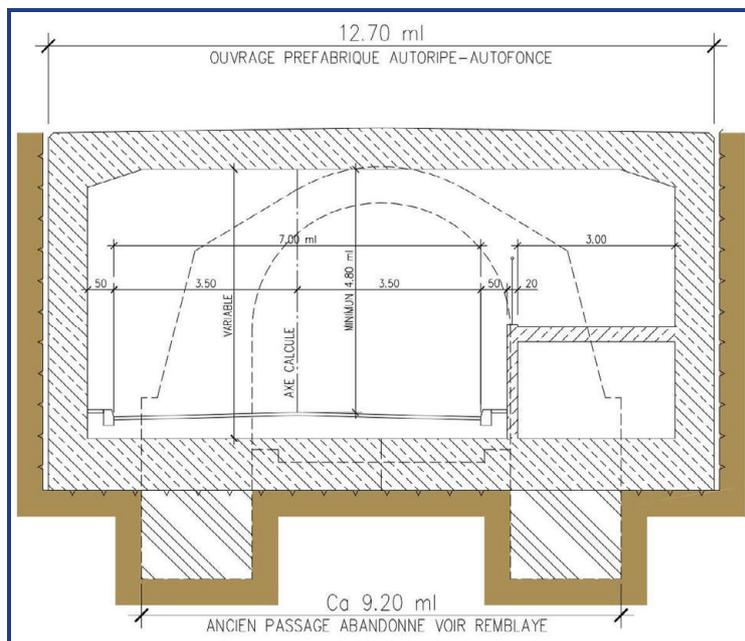
Le Rangwee (côté Howald) et le rond-point Gluck font l'objet d'un projet de modification dans le cadre du réaménagement des infrastructures de transport routier dans l'emprise du projet.

5.2.2 Descriptif de l'ouvrage

La structure portante de l'ouvrage sera constituée d'un cadre fermé en béton armé d'une longueur d'environ 57,00 m. Le gabarit intérieur du cadre sera de 11,20 m sur 4,80 m.

Le chemin mixte sera surélevé d'environ 1,50 m vis-à-vis des voies de circulation routières permettant de sécuriser davantage la mobilité douce et d'une largeur de 3,00 m. Le gabarit libre sous le trottoir sera utilisé pour faire passer des réseaux d'alimentation.

Figure 30: Section du nouveau tunnel Rangwee

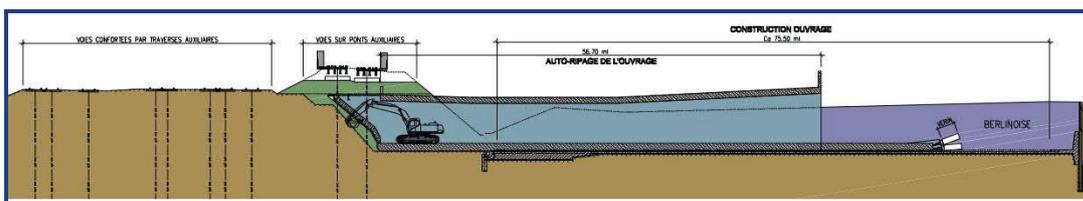


5.2.3 Gestion du chantier

La structure portante de l'ouvrage sera préfabriquée en dehors de l'emprise des voies de chemin de fer côté Gasperich. Ces voies de chemin de fer seront posées sur des ponts auxiliaires respectivement des traverses auxiliaires pour supporter les rails lors du fonçage de la structure portante du nouvel ouvrage.

La structure portante sera mise à son emplacement définitif par fonçage avec terrassement depuis l'intérieur de la structure. Le trafic ferroviaire ne sera que partiellement gêné par cette intervention.

Figure 31: Méthode de mise en oeuvre de l'ouvrage



Une fois le cadre en béton en place, les voies de chemin de fer seront déposées des structures auxiliaires et ballastées. L'aménagement intérieur des voies de circulation de l'ouvrage achèvera les travaux de finition et de mise en service de l'ouvrage.

5.3 L'ouvrage de la dérivation du Drosbach

5.3.1 Introduction

La topographie projetée des infrastructures de transport dans l'emprise du Rangwee nécessitera le déplacement du Drosbach de sa canalisation actuelle vers un nouveau tracé en plan. Le nouveau profil hydraulique du Drosbach augmentera le gabarit hydraulique du ruisseau. L'ouvrage sera constitué d'un profil rectangulaire en béton armé.

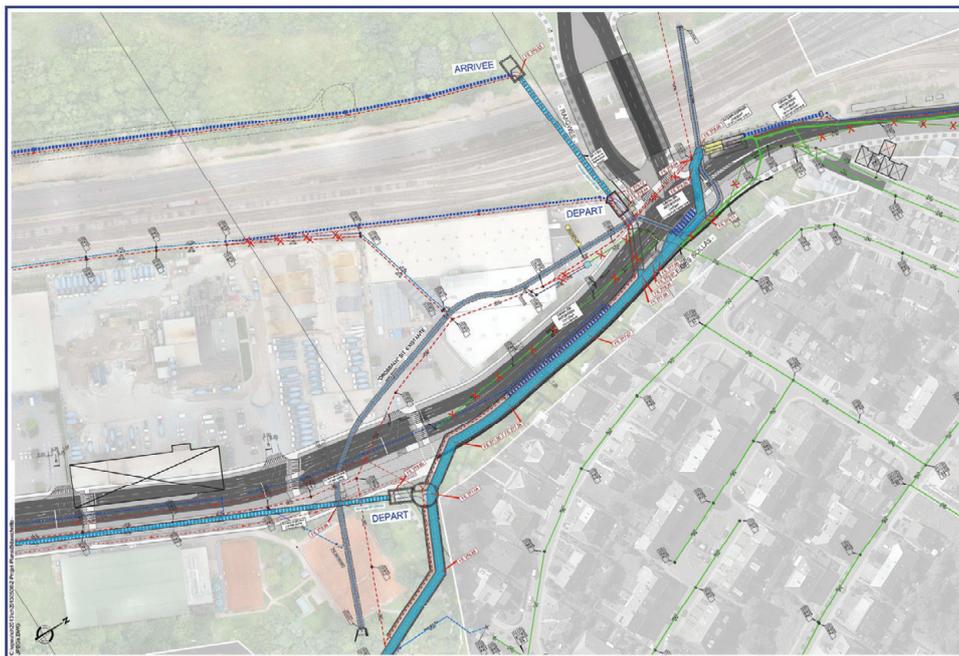
5.3.2 Descriptif de l'ouvrage

Le profil rectangulaire sera subdivisé permettant de reprendre le Drosbach ainsi qu'une nouvelle canalisation d'eau usée de raccordement à la station d'épuration de Hesperange.

L'écoulement gravitaire du Drosbach ainsi que la topographie du site conduisent à la nécessité d'effectuer des fouilles profondes le long des infrastructures en service et ceci très proche de la limite des propriétés privées.

Ces contraintes nécessiteront l'exécution de fouilles blindées lourdes en pieux forés. L'ouvrage de dérivation sera exécuté en béton coulé sur place et remblayé par la suite. Le blindage des fouilles sera utilisé comme mur de soutènement définitif longeant l'arrière des propriétés privées de la rue Auguste Scholer.

Figure 32: L'ouvrage de la dérivation du Drosbach



5.3.3 Gestion du chantier

L'impératif pour l'exécution du nouvel ouvrage de dérivation du Drosbach sera le maintien en service des infrastructures de transport routier ainsi que l'écoulement du Drosbach. Ces contraintes résulteront dans un passage onéreux et complexe nécessitant une bonne coordination.

L'emprise limitée du chantier nécessitera de même l'aménagement de diverses mesures provisoires pour permettre l'exécution des travaux en toute sécurité pour les travailleurs du chantier et les utilisateurs des infrastructures de transport routier.

5.4 Le mur de soutènement rue des Scillas

5.4.1 Introduction

Le futur tracé de l'assise du tramway longera la limite arrière des propriétés privées de la rue Auguste Scholer. L'assise du tramway sera implantée sur le tracé du nouveau profil du Drosbach. Ces impositions furent nécessaires pour la construction d'un ouvrage de soutènement définitif. Le blindage des fouilles, nécessaire pour le chantier de la dérivation du Drosbach, sera utilisé comme mur de soutènement pour stabiliser ces terrains privés.

5.4.2 Descriptif de l'ouvrage

Le mur de soutènement sera constitué d'un écran en pieux sécants forés en béton armé. Le système statique sera un ouvrage encastré dans le terrain sans ancrage complémentaire.

La face vue du mur en pieux sécants sera revêtue d'un parement en béton vu, constitué d'éléments en béton préfabriqué.

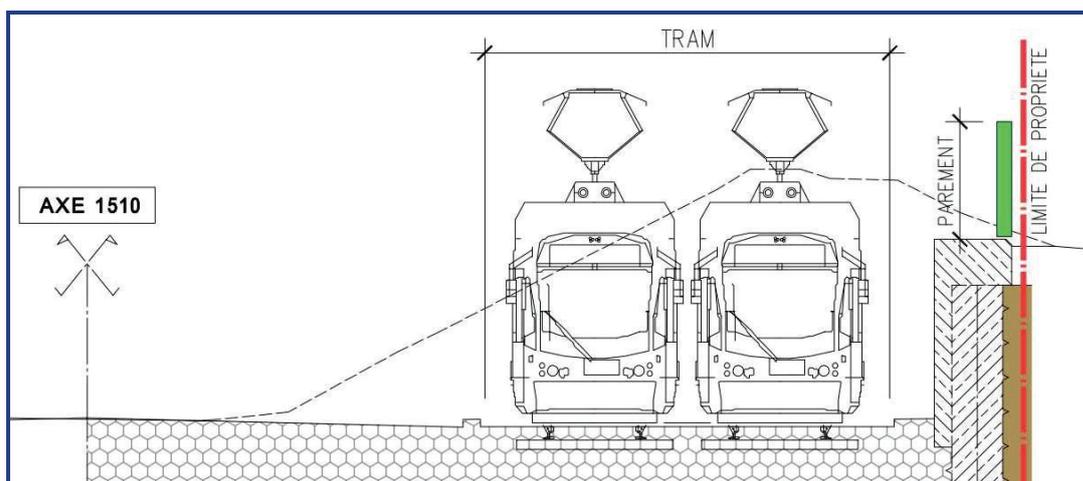
La tête du mur de soutènement servira de fondation à un écran antibruit permettant de protéger les propriétés privées de la rue Auguste Scholer des inconvénients issus des infrastructures de transport diverses.

Une étude prattéable d'impact sonore et vibratoire est requise pour l'attendu de bruit et de vibrations pendant la phase des travaux, tout en respectant les limites des normes appliquées suivantes :

- DIN ISO 9613-2 : « Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien,
Teil 2 : allgemeines Berechnungsverfahren »
- DIN 18005 : « Schallschutz im Städtebau,
Teil 1 : Berechnungsverfahren »
- DIN 4150 : « Erschütterungen im Bauwesen,
Teil 1 : Vorermittlung von Schwingungsgrößen,
Teil 2 : Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden
Teil 3 : Einwirkungen auf bauliche Anlagen »
- ISO 4866 2010 : « Vibrations et chocs mécaniques – Vibrations des structures fixes –
Lignes directrices pour le mesurage des vibrations
et l'évaluation de leurs effets sur les structures »

Une mise en place d'appareils de mesures (accéléromètres ; mesure de bruit) est prévue pendant la phase des travaux pour contrôler et garantir le respect des limites imposées.

Figure 33: Section du mur de soutènement



5.4.3 Gestion du chantier

L'impératif pour l'exécution du mur de soutènement sera le maintien en service des infrastructures de transport routier ainsi que la garantie de ne pas dépasser les nouvelles limites de propriété en arrière des propriétés privées sur la rue Auguste Scholer. Ces impositions nécessiteront la mise en oeuvre de diverses mesures provisoires.

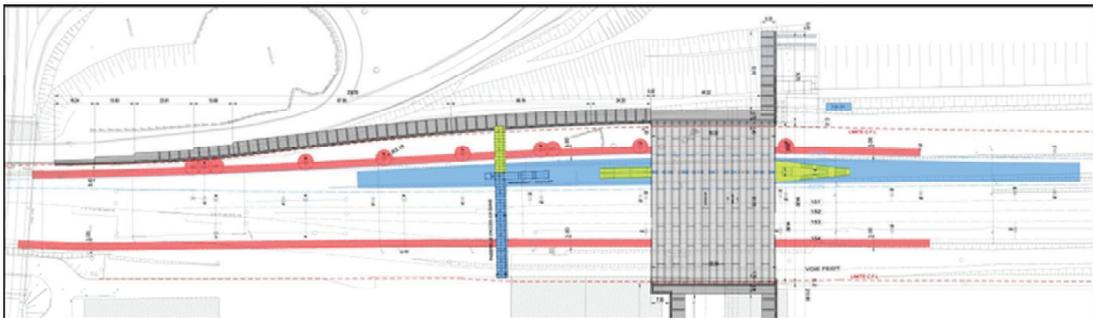
5.5 Ouvrage de franchissement CFL – plateforme Howald

5.5.1 Introduction

L'aménagement final du pôle d'échange Howald nécessitera la construction d'importants ouvrages d'art.

Le pôle d'échange sera partiellement aménagé au-dessus des voies de chemin de fer des lignes Luxembourg-Bettembourg en gare d'Howald. La gare bus longera les lignes de chemin de fer en limite des voies CFL côté Midfield.

Figure 34: Vue en plan des ouvrages du pôle d'échange Howald



La gare CFL à franchir a une largeur d'environ 63 m et l'aménagement de la gare CFL sous l'ouvrage de franchissement est prévu en deux étapes :

- Construction Quai 1 + aménagement des voies adjacentes => mise en service le 10 décembre 2017
- Construction Quai 2 + aménagement des voies adjacentes => prévu après l'ouverture de l'ouvrage (en 2022)

Compte tenu de l'agencement des voies actuelles et des quais et voies projetés, le seul appui intermédiaire envisageable pour l'ouvrage de franchissement a été exécuté dans le cadre de la construction du quai 1.

Des escaliers et ascenseurs relieront les quais de la gare Howald à la plate-forme de l'ouvrage, au niveau de P1 (quai 1) et à 20 m de P1 dans la travée 2 (quai 2). Ces infrastructures seront financées par le Fonds du rail.

Le type d'ouvrage ainsi que le mode de construction envisagés devront limiter au maximum le nombre de coupures de voies CFL et tenir compte du planning d'aménagement de la gare de Howald.

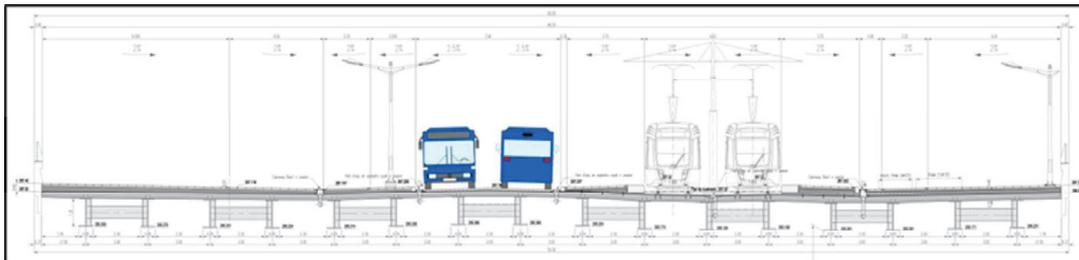
5.5.2 Descriptif de l'ouvrage

Au vu de ces différentes contraintes, l'ouvrage projeté, d'une longueur totale de 64,80 m, sera constitué d'un tablier en structure mixte acier/béton à 2 travées de 20 m et 44,80 m, et d'infrastructures en béton armé.

Tablier

Le tablier, d'une hauteur totale de 1,65 m, sera composé d'une dalle supportée par 16 poutrelles en I reconstituées soudées (PRS) d'une hauteur de 1.35 m et espacées de 3 m.

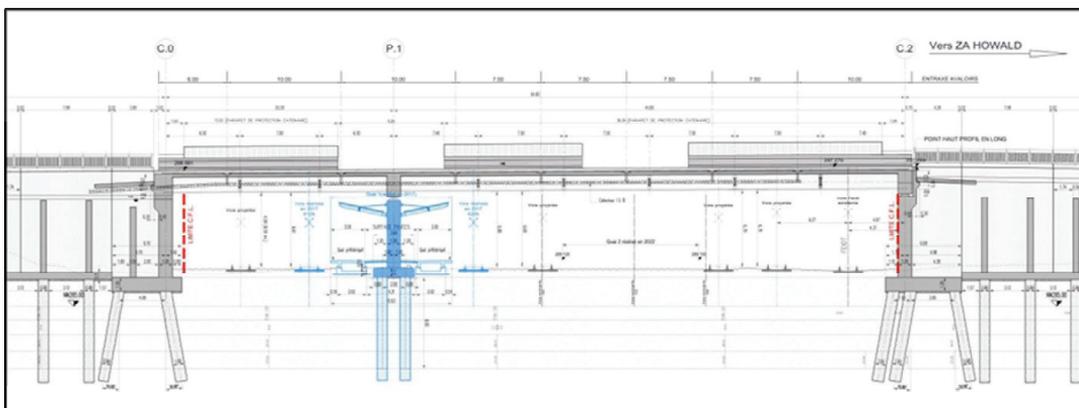
Figure 35: Coupe-type tablier plateforme Howald



Le tablier servira d'assise pour le tramway.

Infrastructures

Figure 36: Coupe longitudinale plateforme Howald



La pile P1 et les culées C0 et C2, ainsi que leur fondation seront réalisées en béton armé.

La construction de la pile P1 est indépendante du reste de l'ouvrage et a pu ainsi être intégrée aux travaux d'exécution de l'aménagement du quai 1 de la gare de Howald.

Suivant la composition du sol décrite au paragraphe 5.1, les culées et la pile seront fondées sur pieux forés.

Murs de soutènement

Des murs de soutènement retiennent la gare routière côté Midfield et la rampe raccordant l'ouvrage à la rue des Scillas côté Howald.

Ces murs de soutènements en béton armé seront, pour la plupart, également fondés sur 2 lignes de pieux forés compte tenu de leur hauteur, et donc des charges importantes à supporter.

Murs longeant les voies ferrées – côté Midfield

- Longueur : 280 m
- hauteur (dessus semelle) : de 2,50 à 10,80 m

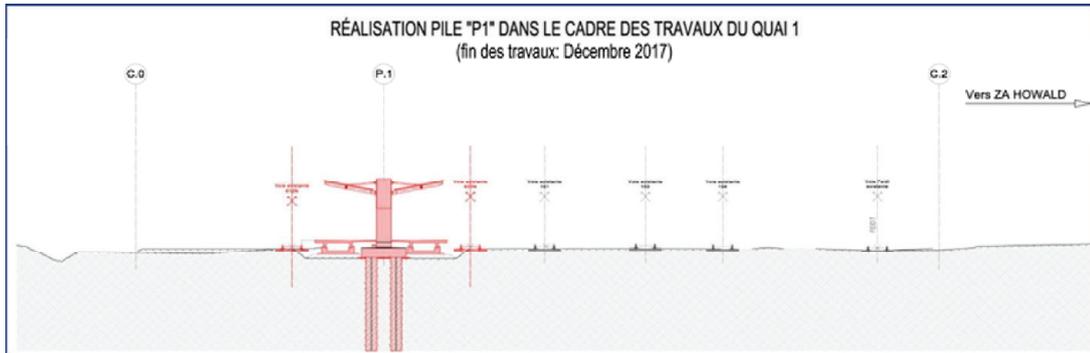
Murs rampe – côté Howald

- longueur : 220 m
- hauteur (dessus semelle) : de 3,80 à 9,60 m

5.5.3 Gestion du chantier

Le phasage de construction des ouvrages sera principalement influencé par le maintien en service des infrastructures de transport ferroviaire.

Figure 37: Phase 1 – Réalisation pile P1 dans le cadre des travaux du quai 1



La pile P1 est achevée depuis la mise en service de la phase 1 de la gare d'Howald. La prochaine phase de travaux commencera par la réalisation des fondations et murs des culées jusqu'au niveau dessus chevêtre côté Howald ou équivalent côté Midfield.

Figure 38: Phase 2 – Réalisation des culées C0 et C2

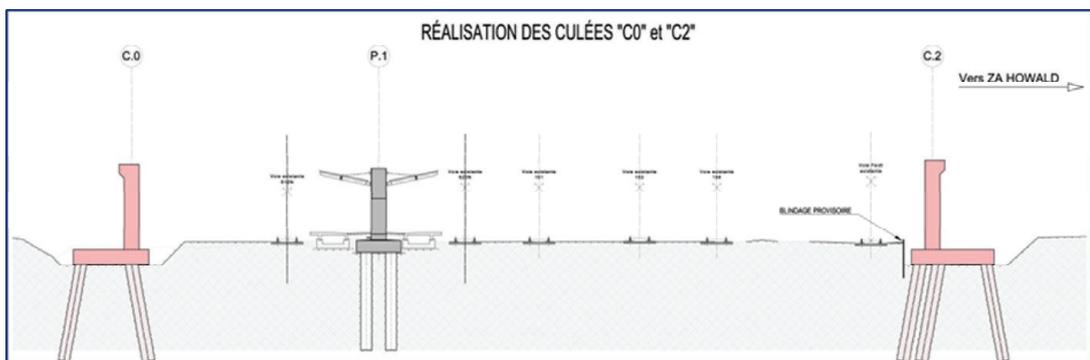


Figure 39: Phase 3 – Mise en place palées provisoires + appareils d'appuis définitifs

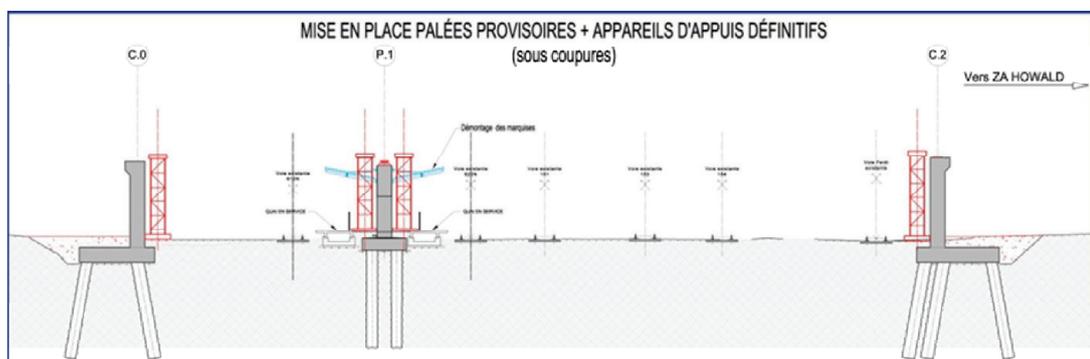


Figure 40: Phase 4 – Pose poutrelles et exécution tablier

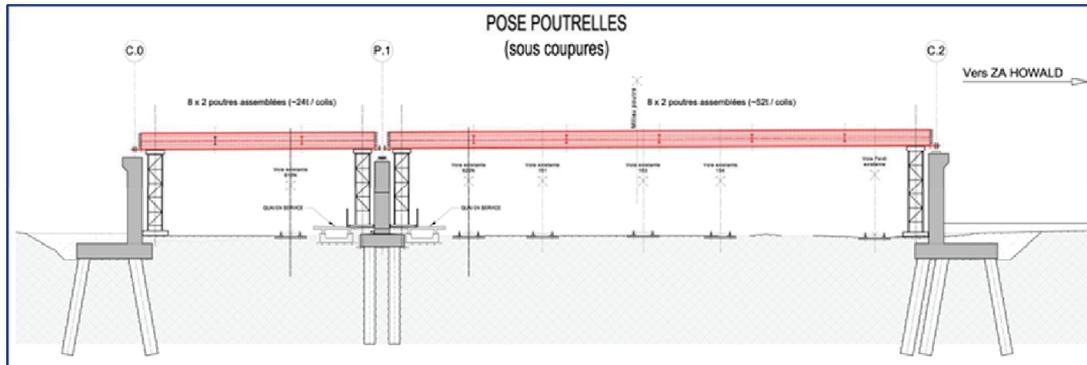
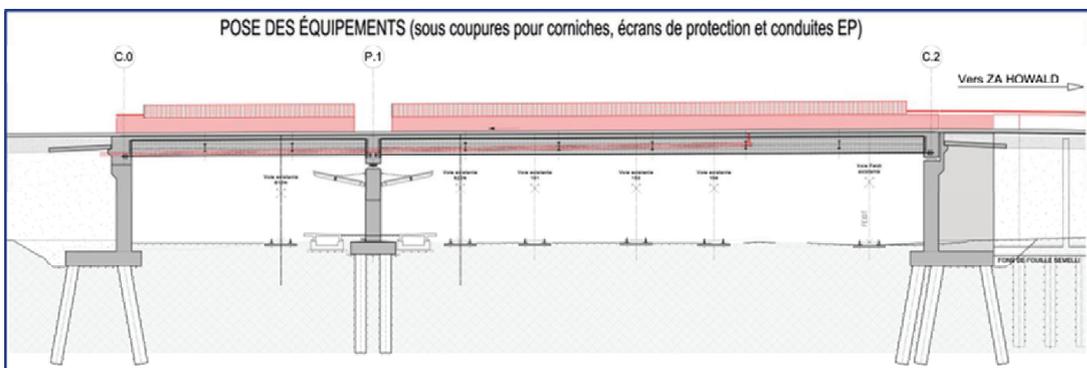


Figure 41: Phase 5 – Travaux de finition des équipements



5.6 Le pont «Y» franchissant l'autoroute A3

5.6.1. Introduction

Le pont « Y » franchira l'autoroute A3, laquelle sera adaptée en zone de transition de l'entrée en ville afin de réduire progressivement la vitesse de circulation routière de 130 km/h sur l'autoroute à 70 km/h sur un boulevard urbain B3.

Figure 42: Vue d'ensemble de l'ouvrage „Y“



L'ouvrage de franchissement servira d'assise au tramway ainsi que pour la mobilité douce permettant ainsi une liaison entre le quartier Midfield et le quartier Ban de Gasperich.

La conception de l'ouvrage devra tenir compte d'une intégration dans les quartiers urbains. L'ouvrage de franchissement existant de l'échangeur de Gasperich sera démonté.

Figure 43: Présentation de l'ouvrage „Y“



5.6.2 Descriptif de l'ouvrage

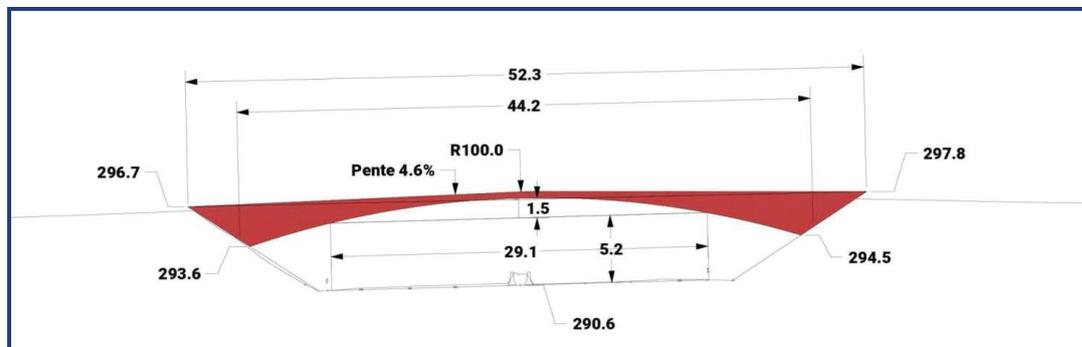
L'ouvrage d'art sera composé de deux voûtes en arc en béton armé où la voûte principale servira d'assise pour le tramway ainsi que la mobilité douce, et la voûte secondaire servira uniquement d'assise pour la mobilité douce.

Le système porteur de voûte en arc franchira l'autoroute A3 d'un gabarit d'une largeur de 29,10 m sans appui intermédiaire et garantira une hauteur libre du gabarit de 5,20 m.

La voûte secondaire s'appuiera, côté Midfield, sur la voûte principale. Les voûtes en béton armé auront une épaisseur d'environ 60 cm en clé de voûte et d'environ 90 cm en appui. L'extrados aura un rayon d'environ 100 m pour une portée d'environ 52,3 m.

Le système porteur en voûte nécessite des impostes stables, lesquelles permettent de reprendre la poussée sans aucun mouvement. Pour permettre la reprise de la poussée des voûtes sans mouvement, un système de tirants passera sous la voirie de l'autoroute A3 en reliant les appuis entre eux.

Figure 44: Structure de l'ouvrage „Y“



5.6.3 Gestion du chantier

L'ouvrage en voûte sera construit sur un coffrage repris par un échafaudage enjambant les voies de circulation A3 sans perturbation majeure du trafic routier.

L'échafaudage sera appuyé en berme centrale entre les deux directions de circulation et réduira éventuellement le gabarit de circulation nécessitant la réduction de la vitesse de circulation du trafic routier.

Les tirants horizontaux pour la stabilisation des appuis des voûtes seront exécutés par un forage horizontal dirigé sans perturbation du trafic routier.

*

6. INFRASTRUCTURES SOUTERRAINES

6.1 Concept général de l'assainissement

Le concept d'assainissement pour eaux pluviales, eaux usées et eaux mixtes se greffe en premier lieu sur le projet d'élargissement de la voirie actuelle, permettant notamment la mise en place des infrastructures nécessaires au tramway. Dans un deuxième temps, le concept d'assainissement tiendra également compte du développement urbain de la rue des Scillas, de la gare Howald et du secteur Midfield.

La figure 45 représente les principaux éléments du concept d'assainissement projeté.

Le projet accorde une grande importance à la gestion des eaux pluviales afin de contribuer à l'écroulement des débits de pointe dans le cours d'eau récepteur Drosbach. Ainsi, les eaux de ruissellement en provenance de la future voirie de la rue des Scillas seront évacuées moyennant des ouvrages de rétention enterrés. Ces ouvrages de rétention ont été dimensionnés en conformité avec les exigences de l'Administration de la Gestion de l'Eau, suivant des critères fixés au préalable pour une période de retour de 5 ans et une limitation du débit de fuite correspondant à une pluie d'une période de retour

de 1 an pour les surfaces supplémentaires scellées par le projet par rapport à la situation actuelle. La capacité de transport des conduites correspondra à une pluie de dimensionnement d'un temps de retour de 5 ans. Ces critères de dimensionnement correspondent à ceux retenus pour la Nouvelle N3 – Module Nord.

La rétention des eaux de ruissellement en provenance de la future chaussée entre le P.K. 50 et P.K. 625 sera effectuée moyennant une canalisation pour eaux pluviales unique, servant au transport et à la rétention des eaux pluviales en provenance de la future chaussée de la rue des Scillas, d'une partie de la Gare Howald, et au transport des eaux pluviales en provenance des parcelles des futurs PAP longeant la rue des Scillas.

La rétention des eaux de ruissellement en provenance de la future chaussée entre le P.K. 625 et le P.K. 925 sera effectuée moyennant deux volumes de rétention situés au point bas du Rangwee.

En vue de la rétention des eaux de ruissellement provenant de la Zone 4 du Module Nord de la Nouvelle N3, un canal de rétention est également prévu en amont du P.K. 925.

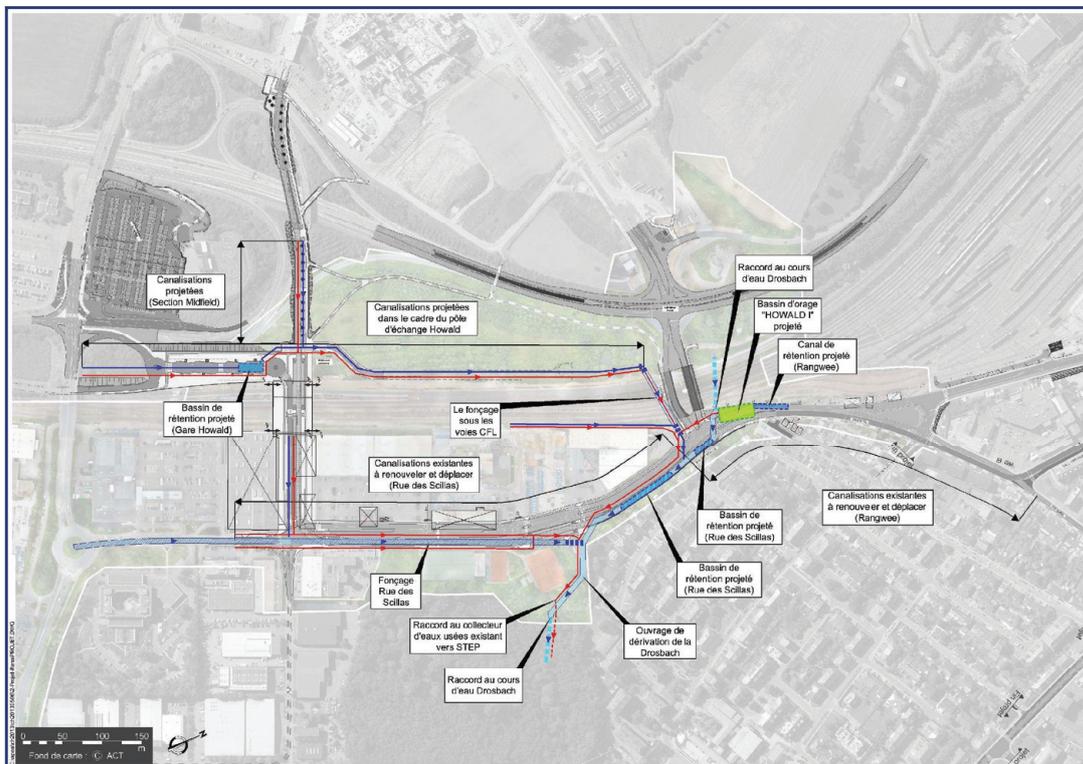
Concernant la rétention des eaux pluviales relatives au pôle d'échange de la Gare Howald, cette zone de projet se subdivise en deux zones tributaires. Comme évoqué ci-dessus, une partie des eaux de ruissellement s'écoulent en direction de la rue des Scillas. Le volume de rétention y relatif est pris en compte dans l'ouvrage de rétention situé dans la rue des Scillas. Les eaux de ruissellement des surfaces restantes s'écoulent en direction du pôle d'échange projeté. Le volume de rétention y relatif est réalisé sous forme d'un bassin de rétention situé sous la gare routière.

Le projet prévoit en outre la dérivation du Drosbach sous le Rangwee et la prolongation de ce tracé sous l'assise du tramway jusqu'à l'exutoire situé près des terrains de tennis existants. La section d'écoulement sera augmentée par rapport à l'état actuel et la franchissabilité biologique sera améliorée grâce à des mesures ciblées.

Un autre élément du concept d'assainissement est la mise en oeuvre du bassin d'orage Howald pour eaux mixtes qui sera aménagé au point bas du Rangwee et qui pourra être réalisé dès la première phase de chantier. La réalisation de ce bassin est indissociable de l'aménagement routier.

Avec la réalisation du pôle d'échange « Gare Howald » et en vue du développement urbain le long de la rue des Scillas et dans le secteur « Midfield », de nouvelles canalisations d'eaux pluviales et d'eaux usées longeant les voies ferrées de part et d'autre ont été conçues. Les canalisations situées du côté du secteur « Midfield » seront raccordées aux canalisations situées dans la rue des Scillas par un fonçage à réaliser sous les voies ferrées.

Figure 45: Concept général de l'assainissement



6.2 Détails des principaux ouvrages d'assainissement

6.2.1 Le fonçage rue des Scillas

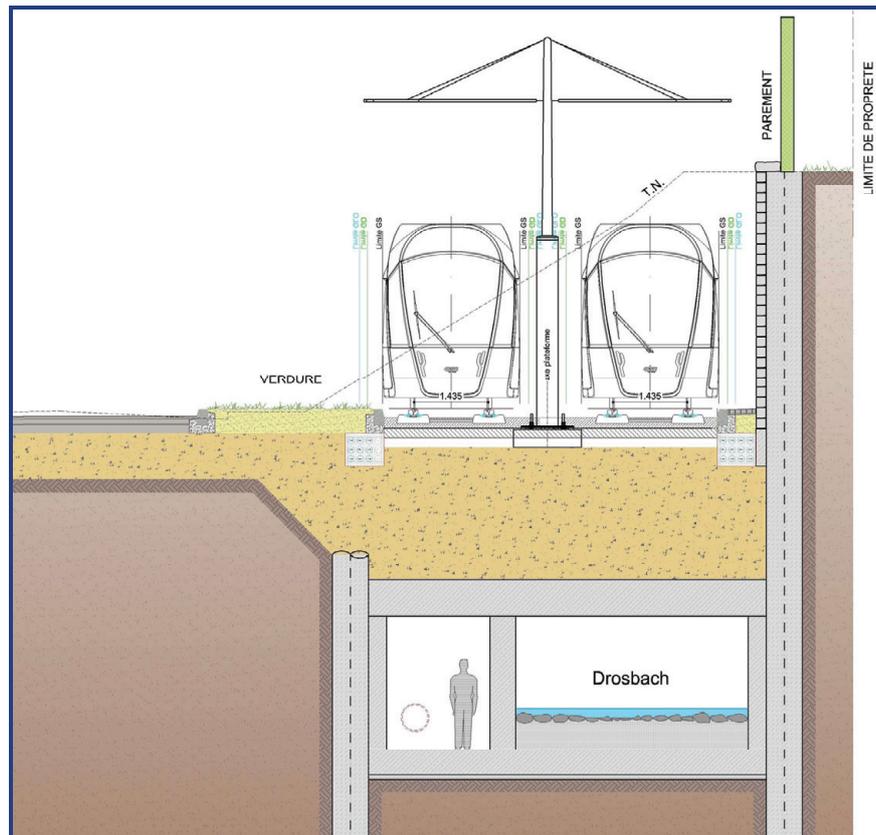
En vue de l'évacuation des eaux pluviales en provenance de la rue des Scillas, la réalisation d'une canalisation pour eaux pluviales unique, mise en place moyennant fonçage, a été prévue. Cet axe permet d'une part le raccordement et la rétention des eaux pluviales en provenance de la chaussée de la rue des Scillas, d'autre part, celles des eaux pluviales en provenance de la Gare Howald et de celles écrêtées en provenance des PAP adjacents à la rue des Scillas. Le projet budgétaire prévoit également le raccord de ces PAP moyennant forages latéraux. Le fonçage comprend une fosse de départ située en amont des terrains de tennis existants, une fosse de récupération intermédiaire située près du carrefour rue des Scillas / rue des Bruyères et une fosse d'arrivée à proximité du giratoire existant. La rétention des eaux pluviales en provenance de la rue des Scillas et d'une partie des surfaces relatives à la Gare Howald sera assurée moyennant des parois intermédiaires situées au droit de la fosse de départ et de la fosse intermédiaire. Les critères de dimensionnement appliqués pour le dimensionnement du volume de rétention nécessaire ont été fixés en concertation avec l'Administration de la Gestion de l'Eau. Ainsi, pour le supplément de surfaces scellées, le débit de fuite est dimensionné pour une pluie d'une période de retour de 1 an et pour un coefficient de ruissellement de 10%. Le volume de rétention s'obtient sur base d'une pluie d'une période de retour de 5 ans avec le coefficient de ruissellement moyen projeté. Il en découle un volume de rétention nécessaire d'environ 740 m³ pour le tronçon du fonçage de la rue des Scillas – y compris les surfaces de projet de la gare Howald s'écoulant vers la rue des Scillas.

6.2.2 Dérivation du Drosbach à la rue des Scillas/Rangwee

En raison de l'élargissement de la voirie permettant notamment la mise en place des infrastructures nécessaires au tramway, le profil actuel du Drosbach se situera sous la voirie projetée du Rangwee. Or, le recouvrement entre le niveau projeté de la voirie et le profil existant du Drosbach au niveau du Rangwee est insuffisant. Ainsi, la mise en oeuvre d'un nouveau profil pour le cours d'eau Drosbach à

un niveau plus profond au Rangwee a été prévue. Ce profil sera prolongé sous l'assise du tramway jusqu'à l'exutoire situé près des terrains de tennis existants. Le profil du Drosbach projeté aura une section d'écoulement plus élevée par rapport au profil existant (min. 4,50 m de largeur et (1,40 ÷ 2,00) m de hauteur en comparaison à 3 m de largeur et (1,40 ÷ 1,70) m de hauteur à l'heure actuelle. La franchissabilité biologique du profil du Drosbach projeté sera améliorée grâce à un aménagement écologique du fonds du lit du cours d'eau.

Figure 46: Section de l'ouvrage de dérivation



6.2.3 Bassin d'orage au Rangwee

Vu son importance au niveau du phasage des travaux, le projet budgétaire prévoit également la mise en œuvre du bassin d'orage Howald qui sera aménagé à proximité immédiate de l'exutoire du bassin versant des eaux mixtes au point bas « Rangwee ». Ce bassin d'orage devra impérativement être construit en première phase et sera entièrement situé en-dehors de la voirie existante. Le bassin d'orage aura un raccord vers la canalisation d'eaux usées et vers le Drosbach. L'intégration de ce bassin d'orage dans les structures d'assainissement de la Commune de Hesperange fera l'objet d'une convention appropriée entre l'Etat et l'Administration Communale de Hesperange.

Le projet budgétaire prévoit également le déplacement de canalisations d'eaux mixtes existantes, situées partiellement sous l'assise projetée du tramway (cf. fiche financière, point 3.1.).

6.2.4 Les canalisations d'eaux pluviales longeant les voies ferrées

Le projet prévoit la mise en œuvre de nouvelles canalisations d'eaux pluviales longeant les voies ferrées de part et d'autre. Ces eaux de la Gare Howald seront évacuées vers la rue des Scillas par fonçage sous les voies ferrées et seront ainsi raccordées au cours d'eau récepteur Drosbach.

6.2.5 Les canalisations d'eaux usées

Le concept d'assainissement prévoit la mise en place de canalisations d'eaux usées de part et d'autre de la rue des Scillas, raccordées au collecteur pour eaux usées existant qui ramènera ces eaux vers la station d'épuration de Hesperange. Le projet prévoit également la mise en oeuvre de nouvelles canalisations d'eaux usées longeant les voies ferrées de part et d'autre. Les eaux usées de la Gare Howald seront évacuées vers la rue des Scillas par fonçage sous les voies ferrées.

Un espace dédié à part sera prévu le long du profil du Drosbach pour y accueillir un nouveau collecteur pour eaux usées. Ce collecteur reprend l'ensemble des conduites d'eaux usées et se raccordera au collecteur pour eaux usées existant au niveau des terrains de tennis existants.

6.3 Les réseaux

Au vu de la viabilisation du projet notamment l'élargissement de la rue des Sillas et du chemin Rangwee ainsi que dans le souci de libérer l'assise du tram de tout réseau qui risquerait dans le futur d'être remplacé, il est nécessaire de réaliser et de déplacer les infrastructures suivantes :

- assainissement des eaux pluviales (cf. chapitre 6.1 et 6.2)
- électricité [basse et moyenne tension]
- poste et télécommunications
- équipements de feux tricolores
- déplacement des conduites Creos Gaz et eau potable de la commune de Hesperange
- éclairage public du réseau routier étatique

6.3.1 Electricité [basse/moyenne et haute tension]

Il sera nécessaire de déplacer des circuits de moyenne et basse tension existants, lesquels seront réalisés par et à charge de l'Etat. Les frais sont prévus dans le présent projet de loi.

Creos réalisera à ses frais un réseau de haute tension [HT]-[tracé définitif en étude].

6.3.2 Réseaux de télécommunications et antennes

Comme pour les réseaux d'électricités il sera nécessaire de déplacer les réseaux de télécommunication et antennes. Les frais seront repris par l'Etat et sont prévus dans le présent projet de loi.

6.3.3 Equipements tricolores

Les principaux carrefours situés sur le tronçon seront équipés de feux tricolores qui sont à charges de l'Administration des Ponts et Chaussées.

L'équipement tricolore sera raccordé à l'ordinateur central du Service de la Circulation de la Ville de Luxembourg et celui de l'Administration des Ponts et Chaussées.

6.3.4 Déplacement des conduites existantes Creos Gaz et eau potable de la commune de Hesperange

Les conduites de gaz et de l'alimentation en eau potable qui se situent sur le tronçon existant, devront être déplacées dans l'emprise des nouvelles voiries. Les coûts de déplacement ainsi que les frais du génie civil sont à charge de l'Administration des Ponts et Chaussées.

6.3.5 Eclairage public

L'éclairage public du réseau routier étatique sera équipé par l'Administration des Ponts et Chaussées.

7. PROCEDURES ET EMPRISES

7.1 Procédures

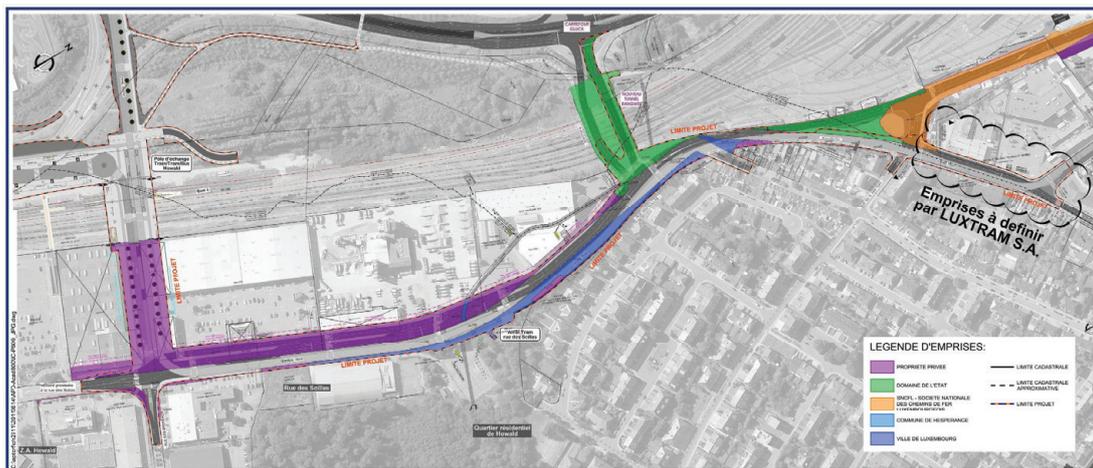
La construction du projet du pôle d'échange Howald et du réaménagement de la rue des Scillas est soumise aux autorisations en concordance avec le règlement grand-ducal du 29 janvier 2004 déterminant la protection de la nature et des ressources naturelles. Le projet du tram et la dérivation du Drosbach font partie d'autorisations à part.

7.2 Emprises

Dans le cadre de l'acquisition des emprises, il y a lieu de procéder à la déclaration d'utilité publique de ce projet.

Un relevé détaillé des propriétaires de terrains est visualisé ci-dessous [base: plan de morcellement BCR, 12/8076 N°014-A]. La superposition du projet routier avec le projet du réaménagement de la rue des Scillas avec le plan de mesurage à l'intérieur du périmètre d'études montre que les terrains sont en propriété privée [violet], de l'Etat [vert], des CFL [orange], de la Commune de Hesperange [bleu clair] et de la Ville de Luxembourg [bleu foncé].

Figure 47: Vue d'ensemble des emprises de la rue des Scillas



Tab. 2: Tableau des emprises de la rue des Scillas

Total parcelles privées	1ha 59a 18ca	} 2ha 84a 11ca
Total Domaine de l'Etat	42a 94ca	
Total SNCFL	45a 16ca	
Total Commune de Hesperange	36a 77ca	
Total Ville de Luxembourg	6ca	

*

FICHE FINANCIERE

1. EVALUATION DES COUTS

Le présent tableau reprend uniquement les coûts de projet à charge de l'Etat. Les frais à charge des tiers [p.ex. Luxtram, Administrations communales] ne sont pas compris dans la présente évaluation des coûts. Les frais de fournitures de câbles [réseaux d'électricité, éclairage public, antenne, poste] ne sont pas compris dans la présente évaluation des coûts.

Tab. 3: Tableau évaluation des coûts

Pôle d'échange Howald & réaménagement de la rue des Scillas

Devis estimatif sommaire

[indice semestriel des prix de la construction 779,82
du 1^{er} octobre 2017]

1	Installation de chantier et travaux préalables	[hTVA]	[TVAC 17%]
1.1.	Installation de chantier	500 000,00 €	585 000,00 €
1.2.	Dépollution et démolition des bâtiments existants	1 750 000,00 €	2 047 500,00 €
	Sous-total installation de chantier et travaux préalables	2 250 000,00 €	2 632 500,00 €
2	Travaux de voirie	[hTVA]	[TVAC 17%]
2.1.	Réaménagement de la rue des Scillas/ Midfield/ Rangwee		
	Travaux de voirie [rue des Scillas – section Midfield]	5 750 000,00 €	6 727 500,00 €
	Travaux de voirie [rue Rangwee]	1 750 000,00 €	2 047 500,00 €
2.2.	Pôle d'échange Howald		
	Travaux de voirie pôle d'échange et carrefour provisoire CR231	7 850 000,00 €	9 184 500,00 €
	Au-vent du pôle d'échange	375 000,00 €	438 750,00 €
	Equipements urbains	946 000,00 €	1 106 820,00 €
	Mobilier urbain	224 300,00 €	262 431,00 €
	Sous-total travaux de voirie	16 895 300,00 €	19 767 501,00 €
3	Travaux d'assainissement	[hTVA]	[TVAC 17%]
3.1.	Réaménagement de la rue des Scillas/Midfield/Rangwee		
	Canalisations d'eaux pluviales	1 600 000,00 €	1 872 000,00 €
	Canalisations d'eaux usées	1 200 000,00 €	1 404 000,00 €
	Canalisations d'eaux mixtes	750 000,00 €	877 500,00 €
3.2.	Pôle d'échange Howald		
	Travaux d'assainissement	5 600 000,00 €	6 552 000,00 €
	Sous-total travaux d'assainissement	9 150 000,00 €	10 705 500,00 €
4	Ouvrages d'arts	[hTVA]	[TVAC 17%]
4.1.	Le nouveau tunnel Rangwee	4 900 000,00 €	5 733 000,00 €
4.2.	Le mur de soutènement rue des Scillas	3 450 000,00 €	4 036 500,00 €
4.3.	Ouvrage de franchissement CFL (plateforme Howald) et murs de soutènements	18 450 000,00 €	21 586 500,00 €
4.4.	Le pont „Y“ franchissant l'autoroute A3/B3	5 900 000,00 €	6 903 000,00 €
4.5.	L'ouvrage de la dérivation du Drosbach	10 750 000,00 €	12 577 500,00 €
4.6.	Le fonçage rue des Scillas	4 550 000,00 €	5 323 500,00 €
4.7.	Le fonçage sous les voies CFL	850 000,00 €	994 500,00 €
4.8.	RÜB „Howald“	2 350 000,00 €	2 749 500,00 €
	Sous-total ouvrages d'arts	51 200 000,00 €	59 904 000,00 €

5	Travaux divers	<i>[hTVA]</i>	<i>[TVAC 17%]</i>
5.1.	Dossier "as built", réseaux, voirie	140 000,00 €	163 800,00 €
5.2.	Eclairage public	325 000,00 €	380 250,00 €
5.3.	Frais d'expertises – états des lieux	100 000,00 €	117 000,00 €
5.4.	Signalisation horizontale	145 000,00 €	169 650,00 €
5.5.	Déplacement reseaux temporaires	210 000,00 €	245 700,00 €
5.6.	Déplassement cables moyenne tension	320 000,00 €	374 400,00 €
5.7.	Frais des prestations CFL en relation avec les travaux du tunnel Rangwee	330 200,00 €	386 334,00 €
5.8.	Frais des prestations CFL en relation avec les travaux de la plateforme Howald	410 000,00 €	479 700,00 €
5.9.	Signalisation feux tricolores	375 000,00 €	438 750,00 €
	Sous-total travaux divers	2 355 200,00 €	2 755 584,00 €
6	Mesures de compensations	<i>[hTVA]</i>	<i>[TVAC 17%]</i>
6.1.	Plantations	425 000,00 €	497 250,00 €
6.2.	Reconstruction/mesures transitoires/aménagements provisoires *	2 700 000,00 €	3 159 000,00 €
6.3.	Ecran anti-bruit	250 000,00 €	292 500,00 €
6.4.	Mesures favorisant la franchissabilité biologique du nouveau profil Drosbach	450 000,00 €	526 500,00 €
	Sous-total mesures de compensations	3 825 000,00 €	4 475 250,00 €
	* soumis à négociation avec le comité d'acquisition		
	Récapitulation des coûts	<i>[hTVA]</i>	<i>[TVAC 17%]</i>
1	Installation de chantier et travaux préalables	2 250 000,00 €	2 632 500,00 €
2	Travaux de voirie	16 895 300,00 €	19 767 501,00 €
3	Travaux d'assainissement	9 150 000,00 €	10 705 500,00 €
4	Ouvrages d'arts	51 200 000,00 €	59 904 000,00 €
5	Travaux divers	2 355 200,00 €	2 755 584,00 €
6	Mesures de compensations	3 825 000,00 €	4 475 250,00 €
	Soustrait 1-6	85 675 500,00 €	100 240 335,00 €
	Travaux auxiliaires [environ 10%]	8 567 550,00 €	10 024 033,50 €
	Etudes et contrats d'ingénieurs [10% du coût global]	9 424 305,00 €	11 026 436,85 €
	Surveillance. Sécurité et santé, assistance technique [7,5% du coût global]	7 068 228,75 €	8 269 827,64 €
	MONTANT TOTAL	110 735 583,75 €	129 560 632,99 €
	ARRONDI A		130 000 000,00 €

*

2 COÛTS ANNUELS DES TRAVAUX D'ENTRETIEN ET D'EXPLOITATION

Tab. 4: Tableau coûts annuels des travaux d'entretien et d'exploitation

Investissements pour le projet du pôle d'échange Howald & réaménagement de la rue des Scillas

Coûts annuels des travaux d'entretien et d'exploitation

[indice semestriel des prix de la construction 779,82
du 1^{er} octobre 2017]

1 Coûts d'entretien et d'exploitation	<i>[hTVA]</i>	<i>[TVAC 17%]</i>
1.1. Voirie, réseaux	600 000,00 €	702 000,00 €
1.2. Ouvrages d'arts	270 000,00 €	315 900,00 €
MONTANT TOTAL	870 000,00 €	1 017 900,00 €
ARRONDI A		1 018 000,00 €

*

TABLES DES ILLUSTRATIONS

1 Figures

- Figure 1: Les différentes étapes du projet d'ensemble
- Figure 2: Hiérarchie du réseau routier (fond de plan: réalisations projetées)
- Figure 3: Vue d'ensemble Pôle d'échange Howald et réaménagement de la rue des Scillas
- Figure 4: Section Midfield – Pôle d'échange Howald
- Figure 5: Le pôle d'échange Howald – Vue 3D [long terme]
- Figure 6: Section Pôle d'échange Howald – rue des Scillas
- Figure 7: Section rue des Scillas – Rangwee
- Figure 8: Schéma de desserte du transport en commun
- Figure 9: Schéma de desserte des cyclistes [section Midfield – pôle d'échange Howald]
- Figure 10: Schéma de desserte des cyclistes [section pôle d'échange Howald – rue des Scillas]
- Figure 11: Schéma de desserte des cyclistes [section rue des Scillas – Rangwee]
- Figure 12: Système d'axes du pôle d'échange Howald et du réaménagement de la rue des Scillas
- Figure 13: Profil en long Axe Tram V1
- Figure 14: Profil en long Axe 1510
- Figure 15: Profil en long Axe 1022
- Figure 16: Profil en long Axe 1032
- Figure 17: Profil en long Axe 1114
- Figure 18: Profil en long Axe 1132
- Figure 19: Profil en long Axe 1156
- Figure 20: Vue d'ensemble de la localisation des coupes schématiques
- Figure 21: Coupe schématique A-A: rue des Scillas
- Figure 22: Coupe schématique B-B: rue des Scillas
- Figure 23: Coupe schématique C-C: rue des Scillas

- Figure 24: Coupe schématique D-D: rampe vers pôle d'échange Howald
Figure 25: Coupe schématique E-E: plateforme Howald
Figure 26: Coupe schématique F-F: gare routière Howald
Figure 27: Coupe schématique G-G: Midfield
Figure 28: Carte géologique du site
Figure 29: Plan de situation de l'existant
Figure 30: Section du nouveau tunnel Rangwee
Figure 31: Méthode de mise en oeuvre de l'ouvrage
Figure 32: L'ouvrage de la dérivation du Drosbach
Figure 33: Section du mur de soutènement
Figure 34: Vue en plan des ouvrages du pôle d'échange Howald
Figure 35: Coupe-type tablier plateforme Howald
Figure 36: Coupe longitudinale plateforme Howald
Figure 37: Phase 1 – Réalisation pile P1 dans le cadre des travaux du quai 1
Figure 38: Phase 2 – Réalisation des culées C0 et C2
Figure 39: Phase 3 – Mise en place palées provisoires + appareils d'appuis définitifs
Figure 40: Phase 4 – Pose poutrelles et exécution tablier
Figure 41: Phase 5 – Travaux de finition des équipements
Figure 42: Vue d'ensemble de l'ouvrage „Y“
Figure 43: Présentation de l'ouvrage „Y“
Figure 44: Structure de l'ouvrage „Y“
Figure 45: Concept général de l'assainissement
Figure 46: Section de l'ouvrage de dérivation
Figure 47: Vue d'ensemble des emprises de la rue des Scillas

2 Tableaux

- Tab. 1: Caractéristiques des profils en long projetés
Tab. 2: Tableau des emprises de la rue des Scillas
Tab. 3: Tableau évaluation des coûts
Tab. 4: Tableau coûts annuels des travaux d'entretien et d'exploitation