

N° 5269

CHAMBRE DES DEPUTES

Session ordinaire 2003-2004

PROJET DE LOI

relatif au réaménagement sécuritaire de l'échangeur de Helfenterbruck

* * *

(Dépôt: le 30.12.2003)

SOMMAIRE:

	<i>page</i>
1) Arrêté Grand-Ducal de dépôt (23.12.2003)	1
2) Texte du projet de loi	2
3) Exposé des motifs.....	2
4) Fiche financière	18
5) Devis estimatif détaillé.....	21
6) Plans.....	21

*

ARRETE GRAND-DUCAL DE DEPOT

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

Sur le rapport de Notre Ministre des Travaux Publics et après délibération du Gouvernement en Conseil;

Arrêtons:

Article unique.— Notre Ministre des Travaux Publics est autorisée à déposer en Notre nom à la Chambre des Députés le projet de loi relatif au réaménagement sécuritaire de l'échangeur de Helfenterbruck.

Château de Berg, le 23 décembre 2003

La Ministre des Travaux Publics,
Erna HENNICOT-SCHOEPGES

HENRI

*

TEXTE DU PROJET DE LOI

Art. 1er.– Le Gouvernement est autorisé à faire procéder au réaménagement sécuritaire de l'échangeur de Helfenterbruck.

Art. 2.– Les dépenses occasionnées par la présente loi ne peuvent dépasser le montant de 31.800.000.– euros. Ce montant correspond à la valeur 575,85 de l'indice semestriel des prix à la construction au 1er avril 2003. 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 sont imputables sur les crédits du fonds des routes.

Art. 4.– Par dérogation à l'article 12b) de la loi du 30 juin 2003 sur les marchés publics, la durée des contrats et marchés relatifs aux travaux, fournitures et services à exécuter en vertu de la présente loi peut excéder trois exercices, y non compris celui au cours duquel ils ont été conclus.

*

EXPOSE DES MOTIFS

A. GENERALITES

Le projet de loi concerne la modification de l'échangeur et du viaduc d'Helfenterbruck dans le cadre du réaménagement sécuritaire de l'échangeur.

Il comprend 4 lots à savoir:

- Lot 1: le déplacement de la conduite SEBES;
- Lot 2: la modification de l'échangeur;
- Lot 3: l'élargissement et la réfection du viaduc;
- Lot 4: l'aménagement d'un carrefour giratoire à l'intersection de la RN5 avec la RN34 et le futur boulevard de Merl.

La réalisation des 3 premiers lots peut se faire simultanément, mais il est préférable de faire le lot 1 en premier, puis de réaliser les lots 2 et 3 en simultanée pour permettre de coordonner aux mieux les déviations et les basculements autoroutiers.

Le lot 4, quant à lui, peut être exécuté indépendamment, bien qu'en phase définitive, les deux carrefours forment un ensemble fonctionnel du point de vue circulation.

Actuellement les bretelles d'entrée et de sortie de l'échangeur de Helfenterbruck sont trop courtes. Les véhicules et surtout les poids lourds entrant sur l'A6 doivent s'engager sur l'autoroute à des vitesses bien trop faibles de sorte qu'un prolongement des voies d'insertion s'impose pour garantir un niveau de sécurité satisfaisant, ceci d'autant plus que cet échangeur gagnera en importance avec la mise en service de la rue de liaison Strassen-Bertrange.

Le prolongement des voies d'accélération et de décélération nécessite l'élargissement du viaduc qui sera obtenu par la fermeture de l'espace entre les deux tabliers existants et par la mise en place de poutres supplémentaires latérales.

L'ensemble de ces travaux se fait avec un phasage garantissant à tout moment un trafic à 2 x 2 voies sur l'autoroute en service.

Par ailleurs la capacité de l'échangeur du type „demi-trèfle“ fonctionnant avec un système de carrefours en T sur la RN34 est insuffisante. Le projet prévoit donc de supprimer ces tourne-à-gauche en remplaçant les carrefours en T par un giratoire. Cet aménagement nécessitera la réalisation d'un passage inférieur sous l'autoroute.

Enfin le projet prévoit l'aménagement d'un carrefour giratoire à l'intersection de la route de Longwy avec la RN34. Cette intersection est actuellement gérée par un système de feux tricolores qui entraîne de forts ralentissements. Le giratoire est conçu de façon à recevoir les branches supplémentaires du futur boulevard de Merl.

L'ouvrage existant supportant la RN5 et permettant le franchissement des voies CFL devra être démolé pour laisser la place à un passage inférieur pour les CFL. Cet ouvrage présente une largeur de 16 m de façon à garantir le passage à 3 voies de la ligne ferroviaire Luxembourg-Bruxelles, conformément à la demande du 18.3.2003 de Monsieur le Ministre des Transports. A noter que le projet prévoit également l'aménagement d'une voie bus et ceci aussi bien sur la RN5 que sur la RN34. Une étude CMT a pu étayer l'opportunité de ces réaménagements.

Tous ces aménagements ont pour conséquence de générer un conflit avec la conduite existante de SEBES de sorte qu'un déplacement de cette dernière s'impose.

Le devis pour l'ensemble de ces travaux est estimé à 30,50 millions d'euros (TTC) à charge du Fonds des Routes.

Une mise en chantier rapide de ces travaux pourrait contribuer à améliorer la mauvaise conjoncture qui est en train de s'installer dans le secteur de la construction.

*

B. DESCRIPTIF TECHNIQUE DES TRAVAUX

a) Lot 1: déplacement de la conduite SEBES

1. Situation

Le Syndicat des Eaux du Barrage d'Esch-sur-Sûre (SEBES) dispose actuellement à l'est de l'autoroute E25, à hauteur de l'échangeur d'Helfenterbruck d'une station de pompage et d'une conduite DN 700-PN 25 (ligne Bridel BI/Gasperich B3, zone de Helfenterbruck-Bertrange).

La conduite est implantée dans la bande d'arrêt d'urgence de l'E25 depuis la station jusqu'au pont de l'autoroute.

La canalisation traverse la vallée de la Pétrusse en suspension aérienne, fixée sous la berme centrale du pont.

Elle reprend le tracé souterrain sur le versant sud de la vallée.

2. Réaménagement de l'échangeur

Les réaménagements projetés sont:

- Le prolongement des voies d'insertion et de sortie des bretelles B2 et B3 en vue de la sécurisation de l'échangeur;
- La modification du principe de l'échangeur d'Helfenterbruck par la création d'un carrefour giratoire de distribution des accès et sorties de l'autoroute sur la N34 en direction de la N5 et de la nouvelle zone commerciale de Bertrange;
- L'élargissement et la jonction des deux tabliers du viaduc pour obtenir la continuité de la barrière symétrique au milieu de l'autoroute.

Ces aménagements ont pour conséquence de générer un conflit entre la conduite et:

- d'une part le nouveau passage inférieur destiné à desservir le giratoire distribuant les bretelles de l'échangeur;
- d'autre part la jonction des deux tabliers du viaduc dans le cadre de son élargissement.

La conduite sera déplacée à partir de la station SEBES existante qui sera reconstruite de l'autre côté de l'autoroute.

3. Déplacement de la conduite SEBES

3.1. Implantation de la nouvelle conduite

Après concertation et visite des lieux avec le SEBES, un tracé de déplacement de la conduite actuelle est proposé.

L'implantation du nouveau tronçon de conduite est prévue comme suit:

- le raccordement de la nouvelle conduite sur l'existante ± 25 m au nord de l'actuelle station;
- un tracé parallèle à la conduite existante avec un déport de 10 m vers l'est jusqu'au point de traversée de l'autoroute à ± 5 m au sud de l'actuelle station;
- la traversée perpendiculaire de l'A6/E25 par fonçage;
- un tracé parallèle à l'A6/E25 à l'ouest de celle-ci passant par une nouvelle station à construire.

L'implantation de la conduite, en raison de la présence d'une canalisation d'assainissement 1200, d'une canalisation multitubulaire P et T et d'un fossé d'écoulement du talus de l'autoroute est prévue:

- ☐ dans le chemin d'accès à réaliser pour la nouvelle station (longueur: ± 200 m, largeur: ± 4 m) directement en bordure de l'actuelle emprise du talus de l'autoroute;
- ☐ dans le chemin existant, longeant la bretelle de sortie de l'A6/E25 jusqu'à hauteur du futur carrefour giratoire.
- un tracé traversant le futur carrefour giratoire (actuellement, les bretelles d'accès et sortie en direction de la France), pour atteindre un point de traversée par fonçage sous la N34 et les voies CFL, face à la voirie de desserte locale se trouvant au sud de la ligne des chemins de fer;
- la traversée perpendiculaire de la N34 et voies CFL par fonçage;
- le tracé emprunte ensuite les voies locales et chemins agricoles existants pour rejoindre la conduite existante au sud du pont d'Helfenterbruck.

Ce tracé comporte:

- ☐ la traversée de la N5 par le passage inférieur existant;
- ☐ la traversée en siphon du cours d'eau la Pétrusse.

3.2. Descriptif sommaire des travaux

N.B.: La fourniture de la canalisation et des pièces spéciales DN 700 du nouveau tronçon de conduite est prise en charge par le SEBES.

Les travaux relatifs au déplacement de la conduite SEBES comprennent en ordre principal:

- la réalisation des travaux préalables aux terrassements ainsi que ceux nécessaires à la bonne exécution de l'entreprise;
- l'exécution des terrassements et tranchées nécessaires à la pose d'une conduite d'eau DN 700 mm sur une longueur de ± 1.200 m et à une profondeur moyenne comprise entre 2,50 m et 3,00 m;
- la pose en tranchées de la conduite d'eau;
- la réalisation de deux fonçages en tuyaux de béton armé DN 1200 destinés au gainage de la canalisation d'eau:
 - ☐ en traversée sous l'autoroute A6/E25 sur une longueur de ± 40 m;
 - ☐ en traversée sous la N34 et voies CFL sur une longueur de ± 40 m;
- l'exécution des terrassements, tranchées et ouvrages nécessaires à la pose en traversée et en siphon, sous le lit du cours d'eau la Pétrusse de la nouvelle canalisation;
- l'exécution des remblais et l'évacuation des déblais en excès (3000 to);
- la fourniture et la pose:
 - ☐ du sable d'enrobage de la conduite (1.250 m^3);
 - ☐ des remblais spéciaux en concassé de carrière ou concassé HF (1.750 m^3);
- la réfection des revêtements sur tranchées ($\pm 1.700 \text{ m}^2$);
- le rétablissement des chemins agricoles dégradés ($\pm 1.000 \text{ m}^2$);
- l'établissement d'un chemin d'accès à la nouvelle station SEBES ($\pm 1.000 \text{ m}^2$);
- la construction d'une nouvelle station et la démolition de la station désaffectée (500 m^3);
- les travaux et fournitures nécessaires au maintien et à la préservation des installations et réseaux souterrains existants.

b) Lot 2: la modification de l'échangeur

1. Introduction

1.1. Préambule

En septembre 1998, le bureau d'études TR-Engineering a été mandaté par le ministère des Travaux Publics pour les études de sécurisation de l'échangeur d'Helfenterbruck.

1.2. Objet et but de l'étude

L'Etat envisage un réaménagement sécuritaire de l'échangeur d'Helfenterbruck qui se traduit d'une part par un prolongement des voies d'accélération et de décélération côté sud de l'échangeur et d'autre part par la suppression des „Tourne à gauche“ sur la RN34 qui seront remplacés par un carrefour giratoire.

Les transformations nécessitent également un élargissement du viaduc d'Helfenterbruck (cf. lot 3).

Dans le cadre de ce réaménagement, il est prévu l'insertion d'une voie de bus en provenance de Strassen.

Cette voie permettra la desserte d'un futur parking P + R.

2. Voirie

2.1. Caractéristiques techniques et géométriques

Le contournement ouest de la ville de Luxembourg fait partie de l'axe autoroutier E25 (Arlon-Luxembourg-Thionville).

Il remplit à la fois la fonction d'autoroute de transit et de boulevard périphérique.

Les caractéristiques géométriques de l'échangeur d'Helfenterbruck actuel correspondent à celles définies dans la norme RAL-K-2 (à l'exception des voies d'accélération, respectivement de décélération dont certaines sont trop courtes).

Les caractéristiques „réduites“ de cet échangeur sont dues à la configuration locale (viaduc, bâtiments existants).

La philosophie du réaménagement traité dans ce dossier a été d'une part de conserver autant que faire se peut le tracé des bretelles existantes tout en mettant les voies d'insertion et de sortie des bretelles B2 et B3 aux normes et d'autre part de faire les élargissements correspondants.

Les caractéristiques géométriques limites sont les suivantes:

- En plan:

Rayon minimal en plan dans la partie circulaire des boucles	44,00 m
Rayon maximal en plan	100 m
Longueur minimale de voie de décélération (+ biseau de déboîtement: 60 m)	200 m
Longueur minimale de voie d'accélération (+ biseau d'insertion: 75 m)	225 m
- Profil en long:

Déclivité maximale	6%
Rayon convexe minimal	1.200 m
Rayon concave minimal	750 m
- Profil en travers:

□ Boulevard du contournement:	
Terre-plein central	3,00 m
Chaussée à 2 voies	2 x 3,50 m
Zone échangeur	3,50 m collectrice

	+ 3,00 m B.A.U.
Zone hors échangeur	3,50 m B.A.U.
Isolateur	2,00 m
<input type="checkbox"/> Bretelle bidirectionnelle:	
Terre-plein central	3,00 m
Chaussée	1 x 4,00 m
B.A.U.	2,00 m
Isolateur	2,00 m en remblai
	1,00 m en déblai
Cunette	2,00 m
<input type="checkbox"/> Bretelle unidirectionnelle:	
Bande dérasée	1,00 m
Chaussée	1 x 4,00 m
B.A.U.	2,00 m
Isolateur	2,00 m en remblai
	1,00 m en déblai
Cunette	2,00 m

Les bretelles à l'échangeur sont raccordées à un nouveau carrefour giratoire dont les caractéristiques géométriques sont les suivantes:

- ☐ En Plan:
Diamètre extérieur: 60 m
- ☐ En Profil en long:
Giratoire de type „Assiette renversée“ incliné à 2%
- ☐ Profils en travers:
La largeur de l'anneau est de 8,00 m.
Les 4 branches ont deux voies en entrée d'une largeur de 3,75 m chacune et une voie de sortie d'une largeur de 5,00 m.

2.2. Analyse succincte du fonctionnement du nouvel échangeur

Il s'agit d'un échangeur du type „Demi-trèfle“ à quadrants adjacents.

Actuellement, l'échangeur fonctionne avec un système de carrefours en T avec „tourne à gauche“ sur la RN34 pour chaque entrée/sortie sur le boulevard de contournement.

Ces „tourne à gauche“ seront supprimés et remplacés par un carrefour giratoire situé à l'emplacement du raccordement des bretelles 1 et 2 sur la RN34.

La voie de bus en provenance de Strassen sera aménagée en by-pass sur le nouveau carrefour giratoire afin de ne pas mélanger le trafic local aux autres.

Le raccordement des bretelles 3 et 4 au giratoire nécessitera la réalisation d'un passage inférieur sous le boulevard de contournement.

L'amorce de la bretelle 4 sera transformée en by-pass et permettra au trafic en provenance du rond-point d'Helfenterbruck d'accéder à l'autoroute en direction de Strassen sans surcharger le nouveau carrefour giratoire.

2.3. Réseaux existants

De nombreux réseaux seront à déplacer dans le cadre de ce réaménagement.

Plus particulièrement, une conduite SEBES DN 700 PN 25 (Bridel-Gasperich).

Actuellement, cette conduite se trouve sous la chaussée du boulevard de contournement côté est au niveau de l'échangeur puis à l'axe au niveau du viaduc d'Helfenterbruck.

Cette conduite sera déviée côté ouest en dehors des emprises de l'échangeur.

3. Passage inférieur

L'ouvrage de franchissement de l'autoroute consiste en un passage inférieur en béton armé.

La structure portante de l'ouvrage est du type „cadre ouvert“. Elle consiste en deux voiles réalisés en pieux forés, reliés par une dalle en béton armé d'une portée de 13,00 mètres encastrée dans les rideaux de pieux par l'intermédiaire d'un chevêtre en béton incorporé dans la dalle.

Les parois à l'intérieur du tunnel sont revêtues d'éléments préfabriqués dont les détails sont encore à définir.

Les phases principales de réalisation de l'ouvrage sont les suivantes:

- Déviation du trafic 2 x 2 voies sur un côté (après élargissement de la zone de roulement);
- Réalisation des rideaux de pieux forés à partir du niveau de la chaussée existante;
- Battage (évtl. perforage) des profilés métalliques dans l'axe de l'autoroute;
- Terrassement jusqu'au niveau de travail (pour coffrage de la dalle);
- Recépage des pieux;
- Réalisation de la dalle en béton armé;
- Réalisation des travaux d'étanchéité;
- Rétablissement de la chaussée (le trafic peut être déjà dévié);
- Terrassement en dessous „en taupe“ (travaux de blindage à l'axe de l'autoroute);
- Réalisation des murs en aile et des structures à l'entrée;
- Pose des éléments préfabriqués de bardage à l'intérieur du tunnel;
- Basculement du trafic sur le côté du tunnel réalisé;
- Procédé similaire pour la réalisation de la deuxième moitié de l'ouvrage;
- Travaux de finition de la chaussée.

c) Lot 3: l'élargissement et la réfection du viaduc

1. Introduction

1.1. Situation/contexte

L'ouvrage d'HELFENTERBRUCK se situe dans le centre du Luxembourg, sur le contournement ouest de la ville de Luxembourg, il supporte l'autoroute A6/E25. Cet ouvrage permet de franchir la vallée de la Pétrusse (Merlerbach) et rencontre les obstacles suivants:

- 2 voies routières:
 - ☐ la RN5 (route de Longwy);
 - ☐ la RN34, bretelle d'accès à l'autoroute (route de Bertrange).
- Une voie des Chemins de Fers Luxembourgeois: la ligne comprend actuellement deux voies ferrées, le passage à 3 voies ferrées est d'actualité et il en est tenu compte dans l'étude de ce projet.
- La rivière: la Pétrusse (Merlerbach).

Dans le cadre du réaménagement sécuritaire de l'échangeur, il est nécessaire de prolonger les voies d'insertion et de sortie de l'échangeur sur le viaduc d'Helfenterbruck. Ce prolongement nécessite

l'élargissement du viaduc afin qu'il puisse contenir en toute sécurité les nouvelles voies d'insertion et de sortie de l'échangeur ainsi que les B.A.U. Une jonction des deux tabliers permettra d'assurer la continuité de la barrière symétrique au milieu de l'autoroute.

1.2. Base de l'étude

L'étude de cet élargissement s'effectue dans le cadre de l'hypothèse d'un réaménagement.

1.3. Travaux à réaliser

Les travaux dans le lot de l'élargissement du viaduc d'Helfenterbruck consistent principalement en:

- la dépose de la conduite SEBES;
- l'élargissement du tablier de l'ouvrage;
- la réfection du tablier existant.

2. Spécificité de l'ouvrage existant

2.1. Le viaduc

Le viaduc de Helfenterbruck a été construit en 1973.

Agé de 30 ans, l'ouvrage arrive en terme de gestion des ouvrages à sa première grande intervention de réhabilitation.

2.2. Le tablier

Le viaduc est un ouvrage à 6 travées de 37 mètres. Sa section transversale se compose de deux tabliers indépendants de 5 poutres chacun. Les poutres principales sont en béton précontraint, isostatique et reliées entre elles par un hourdis béton précontraint transversalement et par des entretoises sur les appuis. La dalle du tablier est continue sur appui mais désolidarisée des poutrelles au droit des appuis afin de permettre le bon fonctionnement statique de l'ensemble.

En plan, les tabliers s'inscrivent dans un tracé courbe. Les poutres de l'ouvrage sont droites et disposées suivant la corde du tracé. Afin d'avoir sur l'ensemble de l'ouvrage 60 poutres identiques, l'angle de déviation entre deux cordes successives est repris dans les doubles files d'appuis sur piles.

2.3. La précontrainte

Les poutres principales sont précontraintes par 7 câbles générant un effort longitudinal de compression de 14,5 MN environ. La précontrainte transversale du hourdis se compose de câbles 4 T 0.6" tous les 1,10 mètre assurant une compression transversale de 0,8 MN/ml. Au niveau des entretoises, une précontrainte additionnelle transversale de 1,7 MN est obtenue par deux câbles filant d'un bout à l'autre des entretoises.

2.4. Les fondations

Les fondations du tablier sont superficielles ou semi-profondes. Elles sont directement posées sur le substratum.

Les culées sont des piles/culées incorporées dans le talus et composées:

- D'un chevêtre béton plein recevant les appuis;
- De fûts trapézoïdaux assurant la descente de charge des chevêtres aux semelles;
- D'une semelle servant de fondation;
- De murs en retour et murs garde-grève.

Les piles sont composées:

- D'un chevêtre béton plein recevant les appuis;
- D'un caisson en béton creux servant de fût;
- D'une semelle de fondation.

2.5. Vérifications statiques

Pour l'étude de faisabilité, des vérifications sont faites sur la résistance statique de l'ouvrage existant et les niveaux de contraintes au sol sous les fondations existantes après modification de l'ouvrage.

L'ouvrage a été calculé et dimensionné suivant les normes françaises de l'époque: IP 1 pour la précontrainte, fascicule 61 pour le règlement de charge.

Le calcul du nouvel ouvrage se fait suivant les différentes normes DIN.

2.6. Contraintes au sol

Une étude comparative des contraintes au sol a été menée par rapport aux contraintes calculées pour l'ouvrage existant. La pile étudiée est la pile No 2 sur une hauteur libre de 14,30 m.

La comparaison est faite pour une solution d'élargissement par poutre en béton précontraint qui est plus lourde que la solution par poutre mixte retenue. Elle fournit, de ce fait, une descente de charge plus défavorable.

L'augmentation des contraintes sous la semelle est de:

- + 10% sur la contrainte de bord;
- + 18% en pointe (effort dans les deux directions).

Ces augmentations proviennent principalement de l'augmentation du poids propre mais aussi de l'augmentation de l'effort de freinage qui, avec un dimensionnement suivant la DIN 1072, passe de 420 kN (charges françaises) à 900 kN.

Ces augmentations sont acceptables compte tenu:

- des coefficients de sécurité pris sur les caractéristiques du sol et sur les charges;
- de la nature du substratum et du „préchargement“ qu'il subit depuis presque 30 ans.

2.7. Ouvrage existant

Le changement de norme de calcul pour la partie existante ne remet pas en cause dans sa globalité le dimensionnement des poutres existantes:

- Les charges d'exploitation de la DIN 1072 correspondent à 91% des charges du fascicule 61;
- Le calcul de la précontrainte suivant l'IP 1 demande que les poutres en service restent comprimées, ce qui est une condition aux limites plus sévères que celles définies dans la DIN 4227.

2.8. La conduite d'eau

Une conduite d'adduction d'eau de la SEBES est supportée par les infrastructures du viaduc. Cette conduite passe sous le viaduc entre les deux tabliers.

Le déplacement de cette conduite est prévu. Il est réalisé dans un autre lot qui s'effectue avant les travaux d'élargissement du viaduc. Seule la dépose de l'ancien tuyau et de son support sont prévus dans ce lot.

Ces travaux consistent en:

- La dépose du tuyau fonte DN 800;
- La dépose et démolition des supports;
- La démolition partielle des chambres situées derrière les culées.

3. Elargissement de la chaussée

3.1. Largeur de chaussées

L'ouvrage actuel supporte sur chaque tablier une chaussée d'une largeur de roulement de 11 mètres, se décomposant en:

- 1,00 m de bande dérasée;
- 2 fois 3,50 m de voies de circulation;
- 3,00 m de bande d'arrêt d'urgence;
- Un éclairage situé au milieu de l'autoroute.

L'ouvrage élargi devra supporter 2 chaussées de largeur de roulement de 16,75 mètres chacune.

Il permettra aussi la mise en place d'un éclairage latéral des chaussées qui assure un entretien plus simple et surtout plus sécuritaire (utilisation de la B.A.U.).

La nouvelle chaussée se décompose en:

- Voie en direction de la Belgique:
 - 0,75 m de bande dérasée;
 - 3 fois 3,50 m de voies de circulation;
 - 3,00 m de bande d'arrêt d'urgence;
 - 2,50 m de bande dérasée.
- Voie en direction de Luxembourg:
 - 0,75 m de bande dérasée;
 - 3 fois 3,50 m de voies de circulation;
 - 3,50 m de voie d'insertion;
 - 2,00 m de bande d'arrêt d'urgence.

3.2. Elargissement de l'ouvrage

L'élargissement de l'ouvrage peut se faire soit en élargissant l'ouvrage existant soit en réalisant un nouvel ouvrage comprenant un ou deux tabliers élargis.

Les deux tabliers existants d'une largeur de 13,14 mètres sont séparés par un vide de 1,92 mètres, l'élargissement de l'ouvrage existant se fait à la fois vers l'extérieur et vers l'intérieur:

- le vide entre les tabliers est bétonné pour réunir les deux tabliers;
- les tabliers sont élargis vers l'extérieur pour n'obtenir plus qu'un seul tablier unique de 38,27 mètres de large.

Dans l'hypothèse de la réalisation d'un nouvel ouvrage, la largeur totale du ou des nouveaux tabliers est à prévoir à 38,50 m environ.

3.3. Principe d'élargissement de l'ouvrage

L'élargissement de l'ouvrage se fait en deux étapes:

- par fermeture de l'espace entre les deux tabliers existants;
- par la mise en place de poutres supplémentaires permettant l'élargissement de l'ouvrage vers l'extérieur.

L'ensemble de ces travaux se fait avec un phasage de la circulation en garantissant à tout moment un trafic à 2 x 2 voies sur l'autoroute en service.

3.4. Le phasage du trafic durant les travaux

La première phase de travaux concerne la réalisation de l'élargissement entre les deux tabliers. On dévie le trafic sur les deux tabliers en déplaçant les voies de circulation vers l'extérieur et en les réduisant à:

- Une B.A.U. de 2,50 m;
- Une voie de circulation lente à 3,50 m;
- Une voie de circulation rapide à 3,00 m interdite aux poids lourds;
- Une bande dérasée de 0,5 m.

La deuxième phase de travaux consiste à réaliser l'élargissement extérieur d'un tablier. On bascule l'ensemble du trafic au maximum sur l'autre tablier avec des voies de circulation réduites:

- Une B.A.U. de 2,50 m;
- Une voie de circulation lente à 3,50 m;
- Une voie de circulation rapide à 3,00 m interdite aux poids lourds;
- Une bande centrale de 1,50 m comprenant un muret californien de séparation;
- Une voie de circulation rapide à 3,00 m interdite aux poids lourds;
- Une voie de circulation lente à 3,50 m;
- Une B.A.U. de 2,50 m.

La dernière phase de travaux consiste en l'élargissement extérieur du deuxième tablier. On bascule l'ensemble du trafic sur l'autre tablier:

- Une B.A.U. de 3,00 m;
- Deux voies de circulation à 3,50 m;
- Une bande centrale de 1,50 m comprenant un muret californien de séparation et des bandes dérasées;
- Deux voies de circulation à 3,50 m;
- Une B.A.U. de 3,00 m.

A l'issue de la dernière phase, la circulation est rétablie en 2 fois 3 voies sur les tabliers.

3.5. Principe d'élargissement des tabliers existants

Fermeture de l'espace entre les tabliers

Un espace de 3,00 mètres entre les deux bandes dérasées est occupé par les bouteroues, les glissières de sécurité et le vide entre les deux tabliers. On le remplace par un dispositif de séparation type muret californien et des bandes dérasées de 0,75 mètre.

Pour réaliser cette modification, on dévie le trafic sur les deux tabliers en déplaçant les voies de circulation vers l'extérieur. Avec ces dispositions, on dispose d'un espace de 6,00 m entre les bandes dérasées que l'on protège par des murets californiens dissymétriques, ce qui laisse une zone de travail de 5,00 m de large que l'on prolonge en amont et en aval du tablier pour réaliser les accès au chantier et les zones de stockage.

Dans la zone de travail, on réalise:

- la dépose des glissières de sécurité puis du caillebotis entre tablier;
- la démolition des bouteroues et des massifs supports de glissières;
- le bétonnage de la dalle fermant l'espace entre les deux tabliers.

Cette dalle est coulée en place ou préfabriquée puis elle est liaisonnée à l'ouvrage existant;

- la mise en place de l'étanchéité sur la dalle et la partie de l'ouvrage existant où se trouvaient les bouteroues et glissières. Cette étanchéité est raccordée à l'étanchéité de l'ouvrage existant puis protégée;
- l'enrobé, en effectuant le raccord avec l'enrobé existant.

L'ensemble de ces démolitions doit être soigné et adapté à la présence de la précontrainte transversale dans la dalle du tablier. Un soin particulier sur l'étude des procédures de démolition, de la dépose des divers éléments et de mise en place des sécurités est à réaliser pour ces travaux.

On libère la zone de travail et on déplace les voies de roulement vers l'extérieur d'un tablier pour libérer l'extérieur de l'autre tablier.

Elargissement vers l'extérieur

Après déplacement des voies de circulation réduites sur un tablier on dispose dans la deuxième phase de chantier de 7,10 m entre le bord de l'autre tablier et la B.A.U. On protège la zone de travail par des murets californiens dissymétriques, laissant une largeur de 6,50 m environ que l'on prolonge en amont et en aval du tablier pour réaliser les accès au chantier et les zones de stockage. Cette zone de travail est augmentée à 9,60 m dans la troisième phase de chantier avec des voies de circulation normales sur l'autre partie du tablier.

Dans ces deux phases de chantier, phases 2 et 3, les travaux à réaliser sont identiques.

Dans la zone de travail, on réalise:

- la dépose des glissières de sécurité et des murs antibruit;
- la démolition des bouteroues, des trottoirs, des corniches et des massifs supports de glissières et de murs antibruit;
- la préparation du joint de clavage entre la dalle existante et l'extension par démolition du béton et dégagement des aciers soignés entre les têtes d'ancrage;
- les renforcements et l'allongement des chevêtres de piles et culées;

- la fourniture sur chantier des poutres;
- le montage sur les poutres des encorbellements et entretoises;
- la mise en place des poutres isostatiques de 37 m à l'extérieur du tablier;
- la réalisation des entretoises et des clavages de liaison entre les poutres et le tablier existant;
- la réalisation de l'extension de la dalle du tablier soit coulée en place à l'aide de prédalles soit préfabriquée;
- la réalisation du clavage de la dalle de l'extension à la dalle existante;
- la mise en oeuvre de l'étanchéité sur la dalle et la partie de l'ouvrage existant où se trouvaient les bouteroues et le trottoir. Cette étanchéité est raccordée à l'étanchéité de l'ouvrage existant dont on effectue la réfection puis l'ensemble est protégé;
- les nouvelles superstructures: trottoirs, glissières, corniches et murs antibruit sont mis en place;
- la mise en oeuvre de l'enrobé que l'on raccorde à l'existant.

L'ensemble de ces démolitions doit être soigné et adapté à la présence de la précontrainte transversale dans la dalle du tablier.

Un soin particulier sur l'étude des procédures de démolition, de la dépose des divers éléments et de mise en place des sécurités est à réaliser pour ces travaux.

Mise en service

On enlève les protections de la zone de travail, on réalise le muret californien de séparation des deux chaussées et on établit le marquage des nouvelles voies de circulation.

3.6. Réalisation des élargissements extérieurs

Réalisation de l'extension des chevêtres

Afin de permettre la mise en place des poutres latérales, les chevêtres en tête de pile doivent être élargis pour recevoir les appuis des nouvelles poutres.

Cette extension des chevêtres est réalisée en béton armé avec précontrainte. Une ceinture de béton recevant les câbles de précontrainte sera réalisée autour des deux piles d'un même axe. Cette ceinture permettra de lier en tête les deux piles des deux anciens tabliers pour n'avoir qu'un seul chevêtre recevant le „nouveau“ tablier unique. Ce „nouveau“ chevêtre est rallongé par deux consoles de 3,30 m recevant les nouvelles poutres.

Ces consoles sont liées à l'existant via la ceinture béton, la précontrainte et des aciers scellés. Ils reçoivent les appuis des nouvelles poutres.

Fourniture et pose des poutres

La réalisation de l'élargissement se fait par la mise en place de poutre-caissons de part et d'autre du tablier. Les poutres mixtes sont constituées de caissons métalliques avec dalles collaborant.

Les poutres métalliques sont réalisées et peintes en atelier dans une teinte „gris clair“ afin de s'intégrer au maximum avec le béton existant. Puis elles sont livrées sur chantier, habillées et posées à la grue.

Le caisson métallique est dimensionné pour reprendre les charges de poids propre (acier, béton ...) puis la structure mixte reprend les charges permanentes de superstructure et les charges d'exploitation.

Le dimensionnement du caisson métallique doit permettre à la nouvelle structure d'avoir la même rigidité que les poutres existantes afin d'éviter les efforts parasites transversaux liés à des différentiels de raideur entre deux poutres voisines.

Les supports des encorbellements métalliques sont fixés tous les 4,11 m à la charpente avant sa mise en place. Le poids de la charpente métallique est estimé à 60 tonnes par poutre à la pose.

La réalisation de la dalle du hourdis se fait coulée en place, préfabriquée ou avec des prédalles suivant le procédé qui s'avère le plus adapté aux contraintes d'exécution.

4. Réfections de l'ouvrage

L'élargissement de l'ouvrage est accompagné de la réfection de celui-ci. Ces réfections concernent principalement les piles, les poutres, les organes d'appuis, les joints de chaussées, l'étanchéité.

4.1. Réfection des piles

La réfection des piles consiste en le traitement des parements abîmés. Ce traitement sera adapté à l'état constaté allant du simple nettoyage de la pile à la démolition locale du béton armé, son traitement et sa réfection.

Les principaux traitements envisagés sont:

- Le nettoyage sous jet haute pression d'eau et/ou de sable;
- La démolition du béton d'enrobage et la mise à nue des aciers, le traitement et la passivation des aciers si nécessaire;
- Le ragréage du parement avec un mortier à base époxydique;
- Traitement de la surface avec un produit hydrofuge et/ou un produit antigriffiti.

4.2. Réfection des poutres

A l'issue de l'inspection de la précontrainte longitudinale, il ressort qu'il faudra consolider plusieurs poutres pour assurer leur pérennité dans le temps. Il est prévu de procéder à une injection d'un inhibiteur de corrosion par le biais de la technique des ultrasons de puissance.

Cette mesure de consolidation devra être accompagnée impérativement de la réfection de la superstructure et de l'application d'une nouvelle chape d'étanchéité.

Localement, des réfections locales du béton sont à prévoir et consistent principalement en:

- Le nettoyage sous jet haute pression
- Le traitement des aciers présentant des défauts d'enrobage
- Le ragréage des parements avec un mortier à liants hydrauliques modifiés
- Le cas échéant, l'application d'un système de peinture sur un micromortier de protection.

4.3. Réfection de l'étanchéité

Dans le but d'assurer la pérennité de la précontrainte longitudinale et transversale, une dalle bétonnée d'épaisseur modeste de l'ordre de 10 à 12 cm sera appliquée sur l'extrados du tablier.

Les ancrages dans le béton existant seront à dimensionner en conséquent.

L'application de cette dalle mince précédera la mise en oeuvre de la nouvelle étanchéité, dont l'application se fera par phases afin de conserver la circulation sur le viaduc. L'ensemble de l'extrados (parties anciennes et nouvelles) sera ainsi muni du même système d'étanchéité.

Les phases de réalisation seront à coupler avec celles de la mise en oeuvre des nouveaux joints de transition.

4.4. Réfection des joints de chaussée

La réfection des joints de chaussée se fait suivant un phasage permettant le maintien de la circulation sur l'ouvrage.

Cette réfection pourra se faire avec une démolition partielle et la reconstruction du mur garde-grève afin d'améliorer l'accès au joint et son entretien.

La réfection des joints de chaussée consiste en:

- la démolition des joints existants, et du mur garde-grève en conservant les ferraillements en attente;
- la fourniture et la mise en place d'un nouveau joint;
- la reconstruction du mur garde-grève modifié;
- la pose et son scellement;
- la réalisation des raccords d'étanchéité et de la couche de roulement.

4.5. Remplacement des appuis

L'ensemble des appuis des poutres nouvelles et anciennes est remis à neuf et dimensionné pour les nouveaux efforts à reprendre suivant la DIN 1072 traitant des charges d'exploitation et la DIN 4141 traitant des appuis.

Ces appuis sont en élastomère fretté et respectent le schéma initial du point fixe qui est sur ce tablier un point fixe flottant.

5. Aspects critiques

Ci-après sont énumérés les principaux points forts ou avantages liés à la solution exposée pour l'élargissement ainsi que les principaux points faibles ou inconvénients. Cette liste n'est pas exhaustive.

5.1. Avantages ou points forts du procédé

Les principaux avantages ou points forts sont:

Un coût de l'élargissement moins élevé que dans le cas d'une solution par remplacement complet de l'ouvrage.

Des effets dus au retrait et au fluage qui sont faibles et limités dans une structure mixte. La quasi-absence d'effort différé dans les clavages entre les deux structures.

La fixation des encorbellements et entretoises métalliques avant la pose des caissons qui augmente la sécurité du chantier en limitant les phases de travail au-dessus des voies.

La sécurité du chantier vis-à-vis des voies passant sous l'ouvrage. En effet, en dehors des phases de levage des poutres principales, les travaux se réalisent sur le tablier existant ou sur la dalle du nouveau tablier. La réalisation de platelage de protection au-dessus des routes et voies ferrées vient compléter les dispositions de sécurité.

5.2. Inconvénients ou points faibles

Les principaux inconvénients ou points faibles sont:

La manutention de charge lourde de 60 tonnes qui pose des problèmes d'emplacement des moyens de levage, d'instabilité statique et de forme en phase provisoire des poutres ...

L'entretien éventuel des éléments métalliques dans le temps.

5.3. Elargissement en vue d'une reconstruction future

Dans l'hypothèse que l'ouvrage existant doit être, un jour, remplacé à cause de problème d'infiltration, de corrosion sur les éléments de précontrainte ou autre pathologie lourde ...

Outre les avantages cités précédemment, l'élargissement par un caisson métallique présente l'avantage d'être compatible avec un remplacement futur du tablier.

On peut compléter la poutre ayant servi à réaliser l'élargissement par un même système de poutres mixtes permettant ainsi une reconstruction du reste du tablier et d'obtenir un ouvrage neuf identique à un ouvrage construit en une seule fois.

d) Lot 4: l'aménagement d'un carrefour giratoire à l'intersection de la RN5 avec la RN34 et le futur boulevard de Merl

1. Introduction

1.1. Préambule

En février 1997, le bureau d'études TR-Engineering a été mandaté par le ministère des Travaux Publics pour démarrer les études du boulevard de Merl.

Le boulevard de Merl, d'une longueur totale d'environ 1.800 m fait partie intégralement de la route de Longwy-Luxembourg ainsi que du contournement sud de Strassen.

1.2. *Objet et but de l'étude*

Le projet a été divisé en trois tronçons:

Tronçon 1: „Aménagement d'un carrefour giratoire sur la route de Longwy à Helfenterbruck“;

Tronçon 2: Tronçon rue Val Sainte-Croix-route d'Arlon;

Tronçon 3: Tronçon rue Val Sainte-Croix-route de Longwy.

C'est le tronçon 1 qui est repris dans le cadre de cette étude.

Il s'agit de la réalisation d'un rond-point reprenant la route nationale Luxembourg-Pétange et l'entrée/sortie de l'autoroute Arlon-Metz.

Les axes Luxembourg-Ville/Pétange-Longwy et l'entrée/sortie de l'autoroute Strassen-Arlon/Trèves-Metz génèrent un flux important de véhicules au niveau de ce carrefour.

Cette intersection est actuellement gérée par un système de feux tricolores qui entraînent de forts ralentissements.

Le projet prévoit le remplacement de ce système par un giratoire permettant de supprimer ces feux et par conséquent d'apporter une certaine fluidité à la circulation.

Compte tenu d'une configuration locale délicate (bâtiments, ligne CFL, réseaux électriques aériens haute tension), l'aménagement de ce rond-point nécessitera la réalisation d'un ouvrage sur la ligne ferroviaire Luxembourg-Bruxelles.

Ce tunnel CFL sera réalisé avec un gabarit permettant un passage futur de la ligne ferroviaire de deux voies à trois voies.

D'autre part, l'ajout d'une voie de bus le long de la RN5 nécessitera un rallongement du passage inférieur existant.

2. *Voirie*

2.1. *Caractéristiques techniques et géométriques*

Il s'agit d'un giratoire à 4 branches de diamètre extérieur 70 m.

La place pour une 5^{ème} branche est réservée dans le cas d'un raccordement futur à l'autoroute d'Esch.

L'anneau compte deux voies de roulement de 4,75 m chacune.

Les accès au giratoire des routes rétablies prévoient 2 voies en entrée et une voie en sortie.

Ceux du boulevard de Merl projeté prévoient une voie en entrée et une voie en sortie.

Une voie de bus est prévue sur la RN34 en provenance de Strassen ainsi que sur la RN5 en provenance de Longwy. Elles sont supprimées à l'approche du giratoire.

Le giratoire est de type „Assiette renversée gauche“.

2.2. *Analyse succincte du fonctionnement du nouveau carrefour giratoire*

Ce giratoire se trouve à environ 300 m de celui devant desservir l'échangeur d'Helfenterbruck réaménagé.

L'étude de la capacité et le fonctionnement en série de ces deux giratoires ne fait pas partie de ce dossier.

2.3. *Réseaux existants*

De nombreux réseaux seront à déplacer dans le cadre de ce projet.

D'autres resteront en place ou en service et feront l'objet de précautions particulières pendant la réalisation des travaux.

Il s'agit principalement de:

La ligne aérienne haute tension 65 KV à 2 ternes Merl-Dommeldange, ainsi que le poste électrique, propriétés de la société SOTEL;

Une canalisation multitubulaire téléphonique en béton;

Une double conduite forcée (Ø 350 et Ø 400) qui relie la station de pompage Helfenterbruck avec le réseau de la rue de Reckental, propriété de la Ville de Luxembourg, Service de la Canalisation.

2.4 Réseaux projetés

De nombreux réseaux seront à poser dans le cadre de ce projet.

Notamment la Ville de Luxembourg, Service de la Canalisation, prévoit de poser une conduite d'eaux pluviales d'une capacité de 2.600 litres/s permettant de raccorder les surfaces au nord du giratoire et longeant le futur boulevard de Merl.

Cette canalisation devra traverser la ligne CFL Luxembourg-Bruxelles au moyen d'un fonçage avant de se déverser dans la Pétrusse.

Une conduite d'eaux usées, d'une capacité de 100 litres/s sera posée parallèlement à la canalisation d'eaux pluviales et sera raccordée à un collecteur projeté DIN 1600 situé au sud du giratoire et longeant la Pétrusse.

Le coût de ces travaux sera pris en charge par la Ville de Luxembourg.

3. Ouvrages d'art

Le lot du carrefour giratoire comprend:

- 1) la réalisation d'un ouvrage sous le giratoire permettant le passage des voies CFL (tunnel CFL).
- 2) La démolition de l'ouvrage existant supportant la route de Longwy (RN5) et permettant le franchissement des voies CFL.
- 3) La modification et l'élargissement du pont-cadre sous la RN5 afin d'assurer le passage de la voie de bus sur le chemin rural. Une phase de réalisation entre le tunnel et la démolition du pont est prévue afin de conserver le trafic sur la RN5 durant les travaux.

3.1. Ouvrage sur voies CFL

L'ouvrage sur les voies CFL est un tunnel-cadre dont le gabarit est de 6,05 m en hauteur pour 16,00 m de largeur. La longueur de l'ouvrage est d'environ 72 m.

L'ouvrage sera fondé partiellement sur la roche et sur les pieux forés moulés dans le sol.

La réalisation de l'ouvrage se fait suivant le phasage suivant:

- réalisation des fondations: pieux;
- réalisation des semelles avec l'intégration des caniveaux à câbles préfabriqués;
- mise en place et réalisation des voiles des murs latéraux (utilisation d'élément préfabriqué en coffrage);
- mise en place de la couverture en poutrelle enrobée ou éléments préfabriqués;
- réalisation des trémis;
- réalisation de l'étanchéité de l'ouvrage.

Le tunnel sera réalisé en deux fois du fait de l'interaction avec le pont existant et sa démolition.

3.2. Démolition de l'ouvrage existant

Les travaux de démolition se feront avec maintien de la circulation CFL. La circulation de la RN5 étant déplacée sur la 1ère partie du tunnel réalisé.

Les travaux consistent en:

- le dégagement et la protection des fondations en vue de leur démolition;
- la découpe et l'enlèvement du tablier existant, y compris la réalisation d'ouvrage provisoire de soutènement;
- la démolition et l'évacuation du tablier;
- la démolition des fondations nécessaires.

A l'issue de la démolition, la deuxième partie du tunnel peut être réalisée.

3.3. *Modification du PI sous la RN5*

L'ajout de la voie de bus ainsi que la vétusté de l'ouvrage existant demande la modification et le remplacement de l'ouvrage existant.

Le nouvel ouvrage sera de même gabarit que l'ouvrage existant mais rallongé d'environ 5 m.

Ces modifications se feront par phases afin de maintenir le trafic sur la RN5 par la mise en place d'un blindage.

Les travaux consisteront en:

- la mise en place du blindage;
- le terrassement et la démolition de la 1ère partie;
- la réalisation du cadre en béton armé avec l'étanchéité (1ère partie);
- le terrassement et la démolition de la 2ème partie;
- la réalisation du reste du cadre;
- la mise en place des remblais;
- la réalisation des parements maçonnés.

*

FICHE FINANCIERE

comportant tous les renseignements permettant d'identifier la nature et la durée des dépenses proposées, leur impact sur les dépenses de fonctionnement et de personnel

(conformément à l'article 79 de la loi du 8 juin 1999 sur le Budget, la Comptabilité et la Trésorerie de l'Etat)

Impact budgétaire – Projet HELFENT

Loi du 8 juin 1999

- a) sur le Budget, la Comptabilité et la Trésorerie de l'Etat;**
- b) portant modification de la loi du 10 mars 1969 portant institution d'une inspection générale des finances;**
- c) portant modification de la loi modifiée du 16 août 1966 portant organisation des cadres de la trésorerie de l'Etat, de la caisse générale de l'Etat et du service du contrôle de la comptabilité des communes et de certains établissements publics.**

Art. 79.– (1) Lorsque des projets ou propositions de loi, des projets d'amendement d'initiative parlementaire ou ministérielle ainsi que des projets de règlement comportent des dispositions dont l'application est susceptible de grever le budget, ils sont obligatoirement accompagnés d'un exposé des recettes et des dépenses nouvelles ou des modifications de recettes et de dépenses à prévoir au budget.

Cet exposé comprend une fiche financière renseignant sur l'impact budgétaire prévisible à court, moyen et long terme. La fiche financière doit comporter tous les renseignements permettant d'identifier la nature et la durée des dépenses proposées, leur impact sur les dépenses de fonctionnement et de personnel.

(2) Tout projet ou proposition accompagnés d'une telle fiche sera soumis pour avis au ministre ayant le budget dans ses attributions.

(3) Toutes les lois, tous les règlements et tout autre engagement contractuel envers des tiers entraînant des dépenses ou des recettes, respectivement à charge ou au profit de l'Etat, doivent porter le contreseing du ministre ayant le budget dans ses attributions.

Evaluation financière des surcoûts annuels moyens

Le chantier de construction proprement dit est à considérer comme investissement unique. Outre les compléments à l'infrastructure existante, le chantier comporte un réinvestissement partiel (réhabilitation d'infrastructures existantes, remplacement d'éléments vétustes).

Dans la suite, nous indiquons grossièrement les frais annuels supplémentaires d'exploitation et de maintenance (dont une partie est à considérer comme amortissement/besoins de réinvestissement).

Frais réguliers supplémentaires engendrés par l'exploitation et le maintien en service

Frais courants d'exploitation

Eclairage public

L'équipement supplémentaire ne comportant que quelques luminaires, les frais supplémentaires sont négligeables. A noter toutefois que l'entretien des candélabres installés sur l'autoroute est facilité sur la longueur du viaduc, vu leur disposition latérale (jusqu'à présent en berme centrale). Cette amélioration porte essentiellement sur la sécurité des usagers, la réduction des coûts n'est pas quantifiable.

Service d'hiver

Le surcoût par rapport aux frais actuels est négligeable.

Sécurité dans l'ouvrage franchissant les voies de chemin de fer

En l'absence d'instructions claires de la part du Ministère des Transports quant aux équipements de sécurité à installer (dossier en préparation), nous évaluons les frais annuels grossièrement à 5.000.- EUR (Entretien annuel des équipements électromécaniques et éventuels dispositifs de lutte contre les incendies).

Frais d'entretien des infrastructures rajoutées

Voirie et assainissement

L'augmentation des surfaces affectées à la voirie est négligeable, le système d'assainissement reste quasi inchangé, l'augmentation des frais d'entretien et de renouvellement est minime.

Alentours et espaces verts

Globalement les surfaces à entretenir restent inchangées, les coûts supplémentaires pour l'entretien des espaces verts des deux nouveaux carrefours giratoires (plantations, fauchage, ...) peuvent être estimés grossièrement à quelque 2.500 EUR/an.

Ouvrages d'art

Actuellement, le taux annuel à réserver pour l'entretien et la remise en état varie entre 1,0 et plus de 2% par rapport au prix neuf des ouvrages (Variations en fonction des types de structures, des pays, des politiques de gestion etc.). Les coûts ainsi déduits comportent une partie amortissement/besoin de réinvestissement et une partie entretien courant.

Les frais supplémentaires se déduisent par rapport aux surfaces et ouvrages rajoutés, à savoir:

Passage inférieur sous l'autoroute, d'un coût estimatif de 1.320.000.- €, résultant dans une dépense annuelle d'environ 13.200.- € (1%/an).

Elargissement du viaduc, coût de l'ordre de 9.000.000.- €, donnant des frais annuels de l'ordre de 110.000.- €/an (1,22% annuel).

Reconstruction du *passage sur les voies de chemin de fer*, investissement supplémentaire par rapport à l'existant estimé à 2.380.000.- € (80% de 2.970.000.- €). Les frais annuels sont estimés grossièrement à 36.000.- € (pour un taux de 1,5%, plus élevé car il s'agit d'un franchissement d'une voie ferrée).

Le *passage inférieur* sous la route nationale ne présente pas d'impact financier supplémentaire.

Il en résulte une charge annuelle relative à la maintenance des ouvrages d'art de l'ordre de 160.000.- €. Ces crédits sont partiellement à charge du budget ordinaire (frais de personnel et de petit entretien) et du Fonds des Routes (entretien lourd). En supposant que l'entretien lourd et les besoins de réinvestissement correspondent à 80% de ce montant, il en résulte une charge annuelle budgétaire de 32.000.- € à imputer sur le budget normal et un montant de l'ordre de 132.000.- € à charge du Fonds des Routes.

Annexe: Tableau récapitulatif

Réaménagement de l'échangeur Helfenterbruck

Frais supplémentaires à échéance annuelle

<i>Frais courants d'exploitation Maintenance</i>	<i>Somme</i>	<i>166.700 € Charge annuelle</i>		<i>39.340 € Part Budget normal</i>		<i>127.360 € Part Fonds des Routes</i>	
		<i>€/an</i>	<i>%</i>	<i>€</i>	<i>%</i>	<i>€</i>	<i>€</i>
Eclairage public	négligeable						
Service d'hiver	négligeable						
Sécurité et Equipements Passages Voie Ferrée		5.000 €	100%	5.000 €	0%	0%	– €
Entretien Voirie	négligeable						
Entretien Alentours et espaces verts		2.500 €	100%	2.500 €	0%	0%	– €
Maintenance ouvrages d'art (*)							
PI sous autoroute		13.200 €	20%	2.640 €	80%	80%	10.560 €
Viaduc, partie élargie		110.000 €	20%	22.000 €	80%	80%	88.000 €
Passage sur voie ferrée		36.000 €	20%	7.200 €	80%	80%	28.800 €
<i>Sous-Total OAs</i>		159.200 €		31.840 €			127.360 €

(*) Les coûts annuels pour la maintenance des ouvrages d'art comportent une partie de frais courants (budget „normal“) et une partie tenant compte des besoins de „réinvestissement“ (FdR) afin de garantir les réhabilitations, reconstructions etc. nécessaires en fonction de la vétusté de l'ouvrage (cycle d'entretien).

*

DEVIS ESTIMATIF DETAILLE

à la date du 1er avril 2003 (indice des prix à la construction: 575,85)

	<i>En euros</i>
<i>Lot 1: Conduite SEBES</i>	
Travaux de génie civil	1.510.000
Fourniture et pose de la conduite	600.000
<i>Lot 2: Transformation de l'échangeur</i>	
Echangeur	2.010.000
Réalisation d'un nouveau passage inférieur	1.320.000
<i>Lot 3: Elargissement du viaduc</i>	
Elargissement, réfections, dépose conduite	13.150.000
<i>Lot 4: Boulevard de Merl, aménagement d'un carrefour giratoire</i>	
Voirie	1.580.000
Ouvrage CFL + démolition existant	4.070.000
Modification du passage inférieur sous la RN5	480.000
Ouvrages d'assainissement Ville de Luxembourg	450.000
Montant total travaux h T.V.A.	25.170.000
T.V.A. 15%	3.775.500
Montant total travaux T.T.C.	28.945.500
Etudes et surveillance h T.V.A.	2.500.000
T.V.A. 12%	300.000
Etudes et surveillance T.T.C.	2.800.000
Montant total T.T.C.	31.745.500
Montant total arrondi T.T.C.	31.800.000

*

PLANS















