

**N° 5098**

**CHAMBRE DES DEPUTES**

Session ordinaire 2002-2003

---

**PROJET DE LOI**

**modifiant la loi du 10 mai 1995 relative à la gestion  
de l'infrastructure ferroviaire**

\* \* \*

*(Dépôt: le 11.2.2003)*

**SOMMAIRE:**

	<i>page</i>
1) Arrêté Grand-Ducal de dépôt (20.1.2003) .....	1
2) Texte du projet de loi .....	2
3) Exposé des motifs.....	2
4) Commentaire de l'article.....	22

\*

**ARRETE GRAND-DUCAL DE DEPOT**

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

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

Arrêtons:

*Article unique.*— Notre Ministre des Transports est autorisé à déposer en Notre Nom à la Chambre des Députés le projet de loi modifiant la loi du 10 mai 1995 relative à la gestion de l'infrastructure ferroviaire.

Palais de Luxembourg, le 20 janvier 2003

*Le Ministre des Transports,*

Henri GRETHEN

HENRI

\*

## TEXTE DU PROJET DE LOI

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

1. Le deuxième alinéa du paragraphe 3. est complété par le chiffre 21° nouveau, libellé comme suit:  
 „21° Raccordement ferroviaire de Kirchberg et de Findel, d'une part, à la ligne de chemin de fer Luxembourg-Gouvy, dite Ligne du Nord, et, d'autre part, à la ligne de chemin de fer Luxembourg-Wasserbillig ..... 389.680.000 €
2. Le troisième alinéa du paragraphe 3 est remplacé par le texte suivant:  
 „Ces montants s'entendent hors taxe sur la valeur ajoutée (TVA). Les montants repris sous 1a°, 3°, 9°, 10°, 11°, 12° et 14° correspondent à la valeur 524,53 de l'indice semestriel des prix de la construction au 1er avril 2000. Ceux repris sous 1b°, 2°, 4°, 5°, 6°, 7°, 8°, 15°, 16°, 17°, 18°, 19° et 20° correspondent à la valeur 554,26 de cet indice au 1er octobre 2001. Le montant repris sous 21° correspond à la valeur 563,36 de cet indice au 1er avril 2002. 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 à la construction précité.“

\*

## EXPOSE DES MOTIFS

### 1. CONSIDERATIONS GENERALES

Le projet de loi sous examen a pour objet l'approbation par le législateur du projet de réalisation d'un raccordement ferroviaire de Kirchberg et de Findel, sites qu'il est prévu de relier au réseau ferré existant par une boucle partant, d'une part, à proximité de la gare de Dommeldange sur la ligne de chemin de fer Luxembourg-Gouvy, dite Ligne du Nord, et, d'autre part, au lieu-dit „Irrgarten“ sur la ligne de chemin de fer Luxembourg-Wasserbillig.

Comme l'engagement financier dépasse le seuil de 7,5 mio € prévu par l'article 80 de la loi du 8 juin 1999 sur le budget, la comptabilité et la Trésorerie de l'Etat, l'approbation de la Chambre des Députés est nécessaire en vertu de l'article 99 de la Constitution.

A l'instar de la pratique antérieure il est proposé de compléter le relevé des grands projets d'infrastructure ferroviaire repris à l'article 10 de la loi modifiée du 10 mai 1995 relative à la gestion de l'infrastructure ferroviaire. Cette approche a l'avantage de donner une vue globale de tous les projets ferroviaires approuvés par le législateur, tout en assurant à l'ensemble des projets approuvés l'application des modalités de financement et d'exécution par ailleurs prévues par cette loi.

Tout en s'insérant dans la stratégie „mobilité.lu“, approuvée par le Conseil de Gouvernement le 22 mars 2002 sur proposition du Ministre des Transports, le projet de raccordement ferroviaire de Kirchberg et de Findel fait suite au programme de coalition annexé à la déclaration gouvernementale du 12 août 1999 qui retient au chapitre 17 „Ministère des Transports“ l'élaboration d'études sur les choix à opérer en matière d'organisation future des transports publics urbains, surtout au niveau de la capitale et de sa périphérie, études englobant e.a. „la faisabilité d'une liaison vers Kirchberg via Findel“.

Dans cet ordre d'idées le Conseil de Gouvernement avait déjà, dans sa séance du 10 novembre 2000, arrêté les orientations à réserver au dossier en se fondant pour cela sur les conclusions d'un groupe de travail Etat/Ville de Luxembourg institué par un arrêté du Ministre des Transports du 14 juin 2000.

Les orientations gouvernementales du 14 novembre 2000 se présentent comme suit:

- a) Au regard de l'évolution du potentiel de développement économique et démographique de la capitale et de sa périphérie il y a intérêt à préserver les possibilités d'autres développements et extensions futurs du réseau urbain et périurbain des transports publics.
- b) Il est renoncé à la réalisation d'une infrastructure ferroviaire nouvelle menant de la Gare centrale à travers la Ville haute vers le Rond-Point Schumann, tout en concevant le projet en sorte à permettre une extension ultérieure de la nouvelle infrastructure par une branche traversant le pont Grande-Duchesse Charlotte en direction du Rond-Point Schumann.

- c) La mise en oeuvre du concept d'organisation des transports publics est indiquée à court terme.
- d) Les mesures préconisées à cet égard concernent, d'une part, l'intensification de la desserte sur certaines relations routières et ferroviaires et l'adaptation des correspondances train/bus et, d'autre part, des investissements en matière routière et ferroviaire.
- e) Le grand potentiel de développement des quartiers concernés à l'Est de la Ville plaide pour une liaison ferroviaire de Kirchberg via Findel et Senningerberg raccordée à la ligne de chemin de fer vers Wasserbillig à Irrgarten et à la Ligne du Nord à Dommeldange/Val des Bons Malades et/ou à proximité du Pont de Pfaffenthal/Trois Glands, permettant en outre de connecter l'Aéroport au rail.
- f) Le financement des études et des travaux d'infrastructures en perspective sera en principe assuré par le Fonds du Rail.

L'avant-projet sommaire sur lequel se base le présent projet de loi a été mis au point dans le cadre d'études confiées à plusieurs bureaux spécialisés et travaillant en concertation étroite avec des groupes d'accompagnement interministériels associant en plus des délégués de la Ville de Luxembourg et des CFL.

### 1.1. L'objectif d'une mobilité durable

Nonobstant l'actuel ralentissement économique et ses effets éventuels sur l'évolution démographique, la population du Grand-Duché de Luxembourg croît de manière soutenue laissant prévoir que le niveau de 511.000 habitants sera dépassé à l'horizon 2020. Parallèlement le développement économique relativement plus accentué au Grand-Duché que dans les pays limitrophes entraîne une augmentation sensible des flux pendulaires des frontaliers venant travailler chaque jour au Luxembourg passant de 105.000 aujourd'hui à quelque 170.000 en 2020. Les exigences croissantes de mobilité tant de la population résidente que des frontaliers conduisent à une augmentation continue de la demande de trafic. Le développement régional d'un espace socio-économique transfrontalier a dès lors exigé une reconsidération de la politique des transports. Le concept intégré de l'aménagement du territoire et des transports au niveau national (Integratives Verkehrs- und Landesplanungskonzept) réalisé sous la direction du Ministère de l'Intérieur est en voie d'élaboration.

Le trafic motorisé individuel (TI) dispose actuellement d'un réseau routier bien structuré. La desserte des transports publics (TP) a été nettement intensifiée grâce à la création de nouvelles lignes d'autobus. La modification de certains itinéraires ainsi que l'augmentation du nombre des autobus au centre-ville mènent sur certaines lignes à une densification de la fréquence, ainsi qu'à une diminution des distances entre les arrêts. Cet intense trafic d'autobus dans le centre de Luxembourg ainsi que sur les axes principaux de la ville génère aux heures de pointe des conflits avec le TI demandant la création de couloirs réservés aux véhicules assurant le transport en commun.

L'état d'encombrement du réseau routier tout comme les prévisions de croissance du trafic ont amené le Ministère des Transports à améliorer l'offre des transports publics afin d'augmenter de façon significative le taux des TP dans le partage modal qui s'établit actuellement à 12,9%. Un taux de répartition de 25:75 est visé d'ici 2020.

Dans la partie de la stratégie „mobilité.lu“ traitant de la problématique du transport ferroviaire, le Ministère des Transports a fixé les fondements d'une politique nationale des transports et précisé ses intentions:

- a) Le Grand-Duché de Luxembourg doit disposer de raccordements appropriés aux réseaux transeuropéens des transports dans l'intérêt de son déploiement au sein de l'Europe et dans l'intérêt de bonnes communications avec les autres grands centres d'activités.
- b) Le concept de mobilité doit prendre en compte non seulement les besoins de déplacement qui existent à l'intérieur du Grand-Duché, mais il doit aussi répondre à la demande générée par les mouvements quotidiens d'actuellement quelque 100.000 frontaliers employés dans l'économie luxembourgeoise.
- c) Conscient que la mobilité ne pourra dorénavant plus être satisfaite en priorité par l'adaptation progressive du réseau routier aux besoins croissants du trafic individuel le concept vise un partage modal (modal split) entre TP et TI de 25:75.

Cet objectif requiert une extension du réseau ferré notamment dans le sud du pays et autour de la capitale en vue de tenir au mieux compte des axes de développement de l'emploi national affectant le

plus fortement ces parties du pays. Il nécessite en outre un renouvellement et une augmentation parallèle des capacités du matériel roulant ferroviaire. A l'instar de la relation par rail reliant directement le centre d'activité Nordstaad (Diekirch-Ettelbruck) à la capitale, une ligne de chemin de fer directe sera réalisée entre Luxembourg et Esch-sur-Alzette, principal centre d'activités du Bassin Minier, en plein essor sous l'effet e.a. de la reconversion des friches industrielles dont notamment celle de Belval-Ouest.

- d) Le réseau ferré et les extensions qu'il est projeté d'y apporter seront conçus pour un trafic mixte de trains classiques et de trains-trams. Y fera exception la voie ferrée traversant le plateau de Kirchberg en direction de la ligne du Nord qui sera exclusivement réservée à la circulation de trains-trams; il en sera de même pour le site de Belval-Ouest dans l'hypothèse où, à un stade ultérieur, il s'avèrera indiqué de faire traverser la friche reconvertie par un moyen de transport par rail.
- e) Le futur schéma de desserte nationale comporte la réalisation de plusieurs gares d'échange à la périphérie de la capitale (Cessange, Howald, Dommeldange et Kirchberg-F.I.L.) et prévoit de réduire les ruptures de charge en gare de Luxembourg afin d'offrir aux clients un maximum de relations sans transbordement au niveau de la capitale et en vue de délester parallèlement l'occupation des infrastructures ferroviaires de la gare centrale par une réduction du nombre de trains qui y ont actuellement leur terminus.
- f) L'accès au réseau des transports publics sera amélioré par la création de parkings d'accueil aux frontières et, dans une ceinture plus proche de la capitale, aux points d'intersection des grands axes routiers menant vers la capitale et des lignes formant le réseau des transports publics par rail et par route.
- g) Le concept de transports publics en voie d'être développé est fondé sur la complémentarité du train et de l'autobus. Nonobstant les grands projets d'infrastructure ferroviaire identifiés dans le cadre de la stratégie „mobilité.lu“ une importante partie du territoire national et des régions limitrophes ne pourra pas être desservie par le train. Dans les espaces géographiques où le train ne sera pas présent, la desserte sera assurée par autobus. Or, l'attrait de l'autobus requiert la création de couloirs privilégiés leur permettant d'avancer à un rythme plus rapide que le TI notamment aux heures de pointe. Aussi conviendra-t-il de doter les TP routiers d'une infrastructure routière spécifique dans la mesure où celle-ci sera nécessaire pour assurer les atouts de rapidité et de ponctualité de l'autobus par rapport à la voiture particulière.

L'augmentation des cadences horaires ainsi que l'extension du réseau ferroviaire incluant la construction de gares périphériques, l'interconnexion train-bus et la mise à disposition de nouvelles infrastructures P+R permettront la mise en oeuvre de ce concept.

Les zones périphériques au nord-ouest de la ville de Luxembourg composées du plateau de Kirchberg et de Findel se développent en tant que quartiers de commerce et de services. Environ 15.000 nouveaux emplois ainsi que des logements pour 20.000 personnes devraient y être créés dans les vingt ans à venir.

Les artères principales desservant le plateau de Kirchberg ont tendance à bouchonner aux heures de pointe et à gêner sensiblement la circulation. La création d'une liaison ferroviaire efficace reliant le plateau à la Ville, passant par ailleurs par Findel et s'intégrant dans le réseau ferré national existant sera de nature à alléger considérablement ces problèmes.

## 1.2. Organisation et instances impliquées

Sur la base de l'évaluation effectuée par le groupe interministériel qui a été institué par l'arrêté précité du Ministre des Transports du 14 juin 2000, de l'étude d'opportunité et de faisabilité concernant le projet d'un train-tram régional, communément connu sous le sigle BTB, et d'un paquet de mesures visant une amélioration à court terme de l'offre des transports publics par route, le Conseil de Gouvernement a décidé la planification d'un nouveau raccordement ferroviaire permettant la desserte de Kirchberg et de la région de Findel (cf. décision précitée du 10 novembre 2000). Les initiatives suivantes ont entre-temps été prises:

- une étude approfondie des différents tracés sous les aspects financiers, techniques et environnementaux a été lancée;
- le tracé du nouveau raccordement ferroviaire à construire a été défini sur base d'un avant-projet sommaire;

- l'établissement des prévisions de demande à long terme ainsi que de l'offre de transport en termes d'horaire d'exploitation ont été établis.

Le projet en question a été conduit avec le concours des instances suivantes:

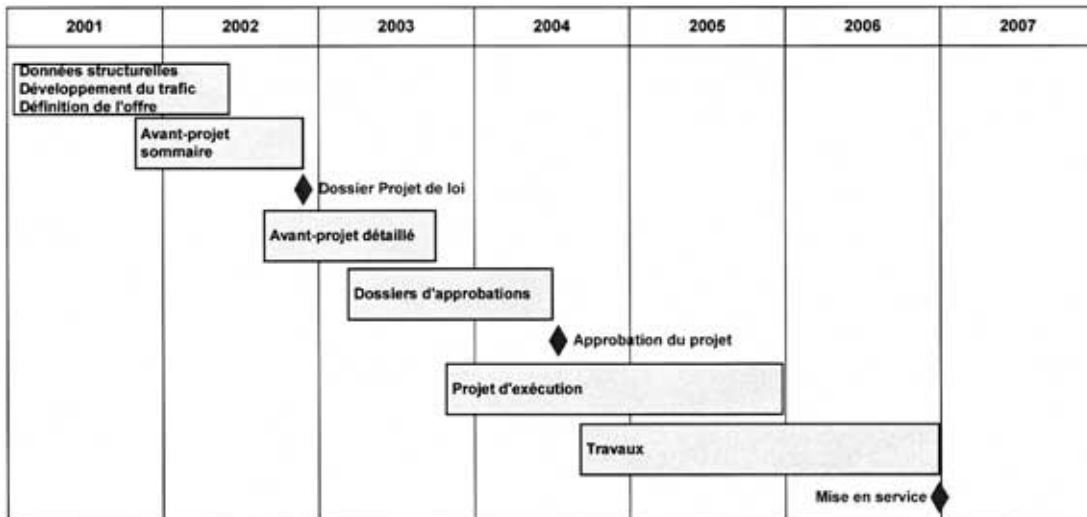
- le Ministère des Transports (direction, coordination);
- l'Administration des Ponts et Chaussées (direction);
- le Ministère de l'Environnement;
- le Ministère de l'Intérieur;
- le Ministère des Travaux Publics;
- le Fonds d'Urbanisation du Plateau de Kirchberg;
- les Chemins de fer Luxembourgeois, CFL;
- la Ville de Luxembourg.

Les bureaux d'études suivants ont participé à l'établissement du projet:

Ingenieurs civils	– Luxconsult SA, Luxembourg – TR-Engineering SA, Luxembourg
Technique ferroviaire	– RAIL CONSULT GmbH, Saarbrücken
Prévision de transport	– CMT (Cellule modèle de transport) Luxembourg
Exploitation	– RMCon, Hannover
Gestion de projet	– Ernst Basler + Partner AG, Zürich
Concept d'exploitation	– Schroeder & Associés, Luxembourg – IVV Ingenieurgruppe, Aachen – Roehr Verkehrsplanung, Krefeld

### 1.3. Echancier

Figure 1 – Echancier du projet de raccordement ferroviaire de Kirchberg et de Findel (1ère phase)



### **1.3.1. Données structurelles, développement du trafic, définition de l'offre**

Les développements observés dans les différentes régions du pays ont permis d'évaluer les données structurelles au niveau national pour les horizons 2006 et 2020.

Parallèlement un concept d'offre plus détaillé pour le raccordement ferroviaire du plateau de Kirchberg et de Findel avec des connexions directes en travers de la Gare Centrale vers le sud, a été établi.

Les données structurelles, le concept d'offre relatif au train dans la région de Kirchberg et Findel, ainsi que d'autres compléments d'offres émanant des réseaux au niveau national, du réseau routier et des nouveaux parkings P+R ont permis de prévoir la demande pour les horizons 2006 et 2020. Une analyse de sensibilité a été également effectuée.

La demande identifiée a été comparée avec l'offre conçue initialement et la capacité disponible aux heures de pointe.

Cet aspect du dossier fait partie intégrante du nouveau concept d'exploitation du réseau ferré national en voie de réalisation.

### **1.3.2. Etude de variantes, tracés**

Différentes variantes de tracé basées sur le concept d'offre susmentionné ont été établies et analysées sous les aspects attractivité client, coûts d'investissement, coût d'exploitation et intégration dans l'environnement et l'urbanisme. Cette étude a permis de subdiviser le projet et d'identifier les cinq tronçons suivants:

- Hamm-Findel
- Senningerberg-F.I.L.
- Plateau de Kirchberg
- Raccordement Ligne du Nord
- Gare de Dommeldange (avec le raccordement de Kirchberg)

### **1.3.3. Elaboration du projet/évaluation des coûts**

Pour chacun de ces tronçons une estimation des coûts a été établie. Ces calculs sont basés sur des prix unitaires récents valables pour ce genre de travaux.

### **1.3.4. Etape de planification ultérieure/réalisation**

La préparation des procédures d'autorisation a été entamée sur la base de l'avant-projet sommaire. L'approbation finale de tous les dossiers et la finalisation du projet d'exécution sont programmés pour 2004. L'exécution des travaux pourra dès lors commencer fin 2004.

La mise en service du premier tronçon reliant la Ligne du Nord/Dommeldange par le plateau de Kirchberg jusqu'à une gare terminus provisoire à aménager au droit du Parc des Expositions (F.I.L.) est prévue pour la fin de l'année 2006/début de l'année 2007 (court terme).

Le programme d'exécution des travaux tenant compte des méthodes de travail retenues fera partie de l'avant-projet détaillé.

## **1.4. Coordination avec d'autres projets**

Les interactions entre le projet sous examen et les projets énumérés ci-après seront régulièrement réévaluées.

Réseau ferré actuel du Grand-Duché de Luxembourg:

- Gare Centrale: modification des quais, du plan des voies et des installations de sécurité et de télécommunication en vue de la mise en service du tronçon F.I.L.-Gare Centrale via la ligne de chemin de fer Luxembourg-Gouvy (dite Ligne du Nord) en 2006/2007, compte tenu de l'extension par étapes de la Gare Centrale qui sera nécessaire d'ici l'horizon 2020;

- Mise à deux voies du tronçon Hamm-Sandweiler<sup>1</sup>: aménagement d'un triangle ferroviaire à Irrgarten, choix du système d'alimentation en courant de traction du nouveau tronçon Hamm-Findel-F.I.L.;
- Extension à quatre voies au droit du Viaduc de Stadtgrund (les résultats du concours pour la construction d'un deuxième pont parallèle au viaduc existant ont été publiés fin 2002) et améliorations ponctuelles sur la Ligne du Nord; modification des installations de sécurité et distances entre blocks permettant l'augmentation de la capacité;
- Projet d'un nouveau centre de remisage et de maintenance (CRM);<sup>2</sup>
- Installation et mise en service d'équipements du système de contrôle de la vitesse ERTMS/ETCS niveau 1 sur l'ensemble du réseau ferré du Grand-Duché de Luxembourg.  
Coordination avec d'autres projets d'extension routiers:
- Extension de la RN 1 dans la région de Findel
- Route de contournement Dommeldange ainsi que réaménagement de la gare routière
- Aménagement de l'espace urbain au droit du Boulevard J.F.-Kennedy  
Développement de l'Aéroport
- Construction de la nouvelle aérogare<sup>3</sup>
- Fonction de desserte

Les exigences relatives aux projets susmentionnés seront précisées dans le cadre des phases de planification ultérieures.

### 1.5. Adaptation du réseau de lignes d'autobus de 1999 à 2002

En ce qui concerne l'adaptation du réseau de lignes de bus de 1999 à 2002, il y a lieu de noter la mise en service des Eurobus menant de la Gare Centrale au plateau de Kirchberg qui ont permis d'améliorer de façon notable l'offre des transports publics. Une meilleure coordination des lignes d'autobus régionaux RGTR et des lignes exploitées par les autobus de la ville de Luxembourg (AVL) a permis de placer cette nouvelle offre dans un cadre organisationnel optimal. La fréquence actuelle des Eurobus est de 7,5 minutes dans les deux sens. L'itinéraire commun se situe entre la Gare Centrale et les F.I.L. au Kirchberg, d'où il dessert diverses régions. Suivant des comptages récents, l'utilisation de l'Eurobus s'élève à 7.000 voyageurs par jour. Du côté ouest de la ville, la nouvelle ligne 222 (Steinfort-Luxembourg Centre-Ville Kirchberg/F.I.L.; cadence de 10 minutes aux heures de pointe) est utilisée par 2.200 voyageurs par jour.

De plus à partir de 2003, les autobus rentrant en ville par l'avenue J.F.- Kennedy empruntent des couloirs privilégiés leur permettant de se soustraire aux aléas du trafic. Ces couloirs dont une partie est déjà disponible aujourd'hui sont implantés sur le futur tracé du train-tram qui a déjà été prévu dans le cadre du réaménagement de l'avenue actuellement en cours.

\*

1 Le projet de loi afférent a été déposé le 20 septembre 2002 à la Chambre des Députés.

2 La participation du Fonds du Rail au financement de ce projet est également retenue dans le projet de loi déposé le 20 septembre 2002 à la Chambre des Députés.

3 Projet approuvé par la loi du 26 juillet 2002.

## 2. DIRECTIVES ET CONDITIONS AUX LIMITES

### 2.1. Prévision du développement de la demande<sup>4</sup>

#### 2.1.1. Développement de la population et des emplois au niveau national

Pour les années 2001-2020 le Grand-Duché de Luxembourg connaîtra une croissance différente de la population résidente et de la population active. Cette différence conduit à une augmentation accentuée du nombre de frontaliers travaillant au Luxembourg. Les prévisions reprises ci-dessous sont le résultat de la première ébauche de l'étude IVL (Integratives Verkehrs- und Landesentwicklungskonzept) pour l'année 2020 sur base de la „Pendlervariante 0,75“ (75% des nouvelles places de travail seront occupées par des frontaliers) et du concept d'exploitation pour l'année 2006. L'harmonisation des données structurelles (prévisions 2006-2020) entre l'IVL et la CMT (Cellule Modèle de Transport) est actuellement en cours. Les deux approches partent d'une croissance moyenne 2001-2020 sensiblement moins prononcée par rapport à la moyenne 1990-2001. (voir figure 2)

Figure 2 – Développement de la population et des emplois au niveau national

	Historique			CMT	IVL	Croissance annuelle		
						Historique		IVL
	1990	1998	2001	2006	2020	1990-2001	1998-2001	2001-2020 (Pendlervariante 0,75)
Habitants	379.000	423.000	441.000	470.000	511.000	+ 5.650/a	+ 6.000/a	+ 3.700/a
Places de travail	195.000	244.000	285.000	330.000	395.000	+ 8.200/a	+ 13.650/a	+ 5.800/a
Population active au Luxembourg	161.000	173.000	187.000	200.000	227.000	+ 2.350/a	+ 4.650/a	+ 2.100/a
Frontaliers (lieu de résidence hors du Luxembourg)	34.000	71.000	97.000	130.000	168.000	+ 5.700/a	+ 8.650/a	+ 3.700/a

#### 2.1.2. Développement de l'urbanisation au droit du tronçon Plateau de Kirchberg et Aéroport/Findel<sup>5</sup>

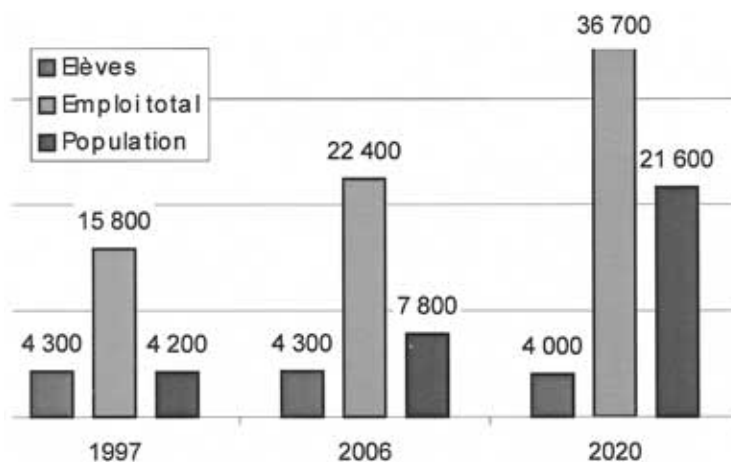
La Figure 3 montre les valeurs estimées pour le développement futur du plateau de Kirchberg.

<sup>4</sup> Concept global bus et train, Simulation de la demande 2006/2012/2020, Hypothèse de calcul, (Cellule modèle de transport, 5 juin 2002)

<sup>5</sup> Globalkonzept Bus/Bahn – Seminar Kirchberg 18. Juli 2002: Nachfrageprognosen Kirchberg 2006/2020



Figure 3 – Préviation des données structurelles pour la région de Kirchberg



Les données structurelles pour l'année 2020 sont basées sur un scénario exploitant au maximum les potentialités de développement de cette zone.

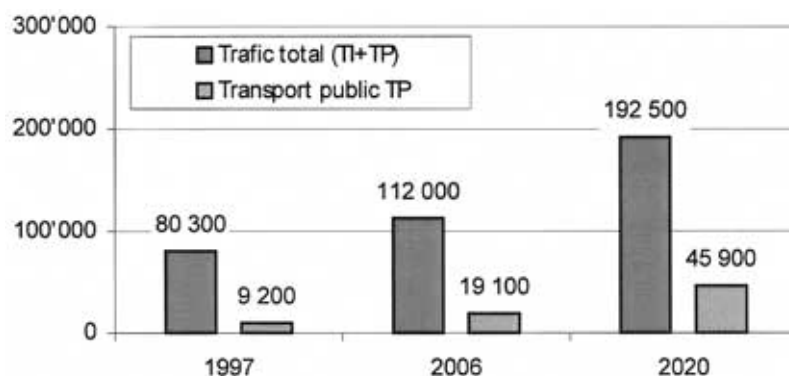
### 2.1.3. Développement de la demande de trafic pour le Kirchberg

L'objectif d'une mobilité durable ne peut pas être assuré par la seule extension du réseau routier au rythme des besoins croissants du TI, mais nécessite une hausse importante et volontariste de la quote-part du TP dans l'optique d'atteindre à terme un partage modal entre TP et TI de 25 à 75.

En ce qui concerne plus particulièrement le plateau de Kirchberg, le partage modal à réaliser devra être bien supérieur à la moyenne nationale de 25:75. Sur le plateau de Kirchberg, les premières prévisions de la demande totale du trafic (TP+TI) tablent sur une croissance de 40% entre 1997 et 2006, et de 140% entre 1997 et 2020. Le TP connaîtra suivant les prévisions ci-dessus une croissance de 400% entre les années 1997 et 2020. Ces prévisions montrent que l'objectif pourra uniquement être atteint par la création d'un nouveau moyen de transport desservant les quartiers de Kirchberg et de Findel et connecté directement aux différentes régions du pays ainsi que par une complémentarité des différents moyens de transports en commun.

Les prévisions en question seront révisées lors de la réactualisation de la demande de trafic dans le cadre de la poursuite des études du projet. Elles ne tiennent pas compte du trafic généré par l'activité passagers de l'Aéroport traité au prochain paragraphe.

Figure 4 – Première prévision du développement de la demande totale de trafic et du TP par jour pour la région de Kirchberg



### 2.1.4. Demande de trafic engendrée par l'Aéroport

Durant l'année 2000 l'Aéroport a enregistré un nombre total de passagers (départs et arrivées, sans compter les voyageurs en transit) s'élevant à 1,7 million, ce qui correspond à une moyenne journalière de 4.500 passagers durant la semaine. Une enquête a permis en outre d'évaluer à 1.400 le nombre supplémentaire de personnes amenant ou venant chercher un passager au cours d'une semaine.

Dans l'hypothèse d'un développement continu de la plate-forme aéroportuaire, le nombre annuel de passagers s'élèvera pour l'année 2020 à 3,1 millions, ce qui conduira à une moyenne journalière de 9.000 passagers, auxquels s'ajouteront quelque 2.800 personnes supplémentaires amenant ou venant chercher un passager à l'Aéroport.

En se basant sur le modèle CMT (Cellule Modèle de Transport) ainsi que sur l'analyse du choix modal dans des situations analogues à l'étranger, la répartition de la demande de trafic engendrée par l'Aéroport et empruntant le train, est estimée à 1.800 personnes par jour ouvrable en direction de la Gare Centrale et à 600 en direction du plateau de Kirchberg<sup>6</sup>. Les données démographiques des personnes travaillant à Findel, sur le site aéroportuaire ou dans les zones d'activités voisines, sont comprises dans les indications chiffrées du paragraphe 2.1.3.

## 2.2. Directives d'exploitation

Un système moderne de train urbain (train-tram) doit permettre de relier le plateau de Kirchberg à la Gare Centrale ainsi qu'à Dommeldange. Le système d'exploitation hybride permet aussi bien une utilisation en zone urbaine que sur le réseau ferré existant du Grand-Duché de Luxembourg. Un appel d'adjudication d'une première série de 15 automotrices a déjà été lancé par les CFL permettant une adjudication début 2003.

La planification en cours prévoit l'exploitation d'un matériel roulant semblable à celui introduit avec succès à Sarrebruck. Ci-dessous les caractéristiques principales des automotrices à mettre en service:

*Figure 5 – Directives concernant le matériel roulant d'un système de train urbain (train-tram)*

Automotrice (Équipement électrique bicourant):	750 V en courant continu et 25 kV / 50 Hz en courant alternatif
Ecartement des voies:	1.435 mm
Longueur de l'automotrice:	38 m (4 bogies)
Double automotrice:	76 m
Largeur du véhicule:	2,65 m
Poids de la voiture vide/chargé:	57,0 t / 82,5 t
Charge par essieux:	10,5 t
Capacité d'une automotrice:	env. 95 places assises et 150 debout

Le nouveau matériel servira en premier lieu à la desserte du plateau de Kirchberg et de Findel. Grâce à son équipement électrique bicourant, il pourra également être utilisé sur le réseau ferré classique, à l'exception de la ligne Luxembourg-Kleinbettingen, alimenté en courant continu 3 kV. Sur le réseau ferré classique le train-tram sera exploité selon les règles de circulation des convois ferroviaires et sera par conséquent soumis aux exigences de l'actuel RGE (Règlement général de l'exploitation)

Le nouveau tronçon Hamm-Aéroport-F.I.L. sera doté des caractéristiques d'une ligne ferrée classique, permettant ainsi une desserte des F.I.L. aussi bien par du matériel roulant classique que par celui projeté pour le train-tram. Le tronçon situé entre les F.I.L. et les points de raccordement avec la ligne du Nord permettra uniquement la circulation de trains-trams sur des voies ferrées implantées, sur la partie F.I.L.-B.E.I., dans le corps même de l'infrastructure routière.

<sup>6</sup> Landseitige Personenverkehrsnachfrage Flughafen Findel (Ernst Basler + Partner AG, 6. Dezember 2002)

### 2.3. Offre – cible

La demande de trafic prévue à l'horizon de la mise en service du raccordement ferroviaire du plateau de Kirchberg et de Findel (horizon à moyen terme), ainsi que les conditions cadrant les transports publics (TP) de proximité, ont permis d'élaborer un concept d'offre s'orientant à la demande. Les cadences horaires suivantes forment les bases du concept de l'offre de transport – cible (offre cadencée de base – hors heures de pointes):

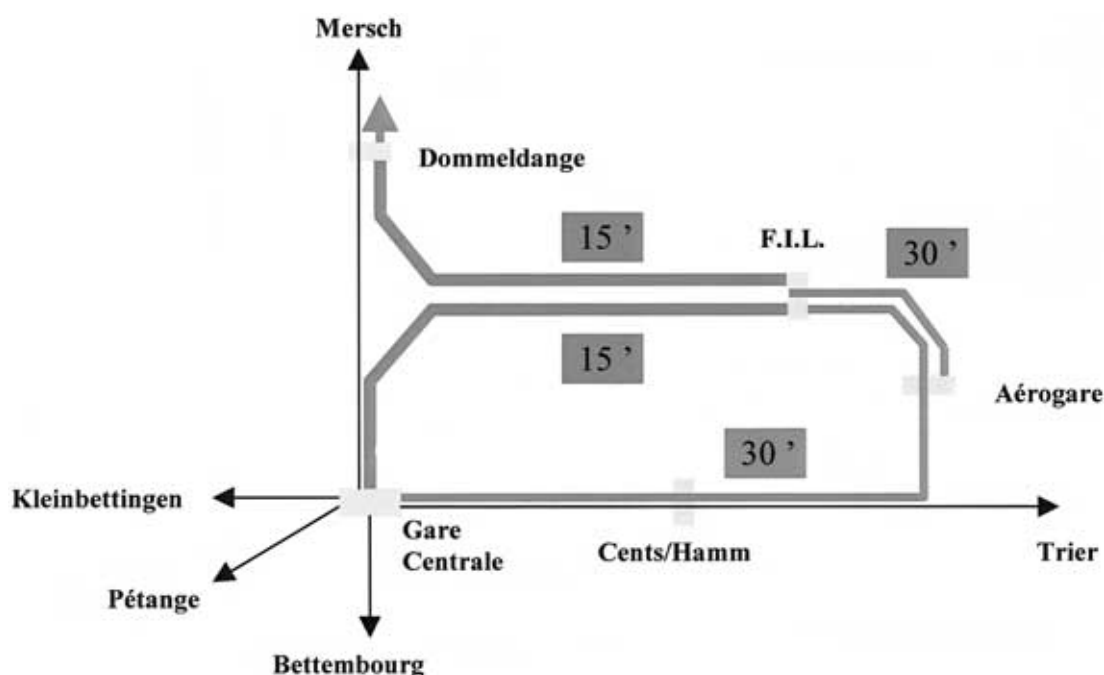
- Cadence de 15 minutes sur le tronçon Dommeldange-Kirchberg-F.I.L. avec train-tram.
- Cadence de 15 minutes sur le tronçon Gare Centrale-Kirchberg-F.I.L. avec train-tram.
- Cadence de 30 minutes sur le tronçon F.I.L.-Aéroport en prolongeant certains trajets des trains-trams en provenance de Dommeldange ou Gare Centrale.
- Cadence de 30 minutes sur le tronçon Gare Centrale-Findel-F.I.L. avec train classique.

Cette offre de base minimale garantie pendant toute la journée sera renforcée pendant les heures de pointe.

Afin que le plus grand nombre d'usagers puissent bénéficier du raccordement ferroviaire de Kirchberg et de Findel il y a lieu de planifier des lignes de bus assurant la desserte des zones limitrophes au tracé. La planification prendra en compte l'offre actuelle des lignes urbaines et interurbaines.

Les possibilités d'interconnexion entre les lignes du sud et de l'ouest, tant à la Gare Centrale qu'au droit des F.I.L., seront évaluées dans le cadre du concept d'exploitation sur le plan national. En outre, la possibilité d'établir une offre intermédiaire sera étudiée en vue de pouvoir tenir compte des étapes de réalisation des infrastructures décrites dans le présent projet de loi.

*Figure 6 – Concept d'offre – cible Findel/Kirchberg pour l'horizon de la première mise en service intégrale du projet (Offre cadencée de base, hors heures de pointe qui sera renforcée pendant les heures de pointes)*



A long terme, il est prévu de garantir pour le plateau de Kirchberg et Findel l'offre renforcée ci-dessous. Les cadences horaires indiquées forment les bases du concept de l'offre de transport planifiée (offre cadencée de base – hors heures de pointes):

- Cadence de 15 minutes sur le tronçon Dommeldange-Kirchberg-F.I.L. avec train-tram.
- Cadence de 7,5 minutes sur le tronçon Gare Centrale-Kirchberg-F.I.L. avec train-tram. (offre renforcée par rattachement au moyen terme)

- Cadence de 30 minutes sur le tronçon F.I.L.-Aérogare en prolongeant les trajets des trains-trams en provenance de Dommeldange ou de la Gare Centrale.
- Cadence de 15 minutes sur le tronçon Gare Centrale-Findel-F.I.L. avec train classique. (offre renforcée par rapport au moyen terme)

Comme pour l'offre à moyen terme, des trains supplémentaires renforceront cette offre de base pendant les heures de pointe.

La future offre des transports publics par autobus au droit du plateau de Kirchberg après la mise en service du train-tram est actuellement en phase d'élaboration. L'offre existante constitue la base pour les études en cours. Le réseau de lignes des autobus sera modifié en vue d'éviter une redondance de l'offre entre la Gare Centrale et Kirchberg.

La ligne 16 qui fait partie du concept Eurobus, dessert la relation Howald-Luxembourg Centre-Ville-Kirchberg/F.I.L., où elle a actuellement son terminus. A court terme, l'Aérogare sera raccordée au Kirchberg par le prolongement de cette ligne jusqu'à l'Aérogare, offrant ainsi une relation attractive entre le Centre-Ville, le plateau de Kirchberg et l'Aérogare jusqu'à la réalisation complète du projet de train-tram pour le plateau de Kirchberg et de Findel.

#### 2.4. Paramètres de planification

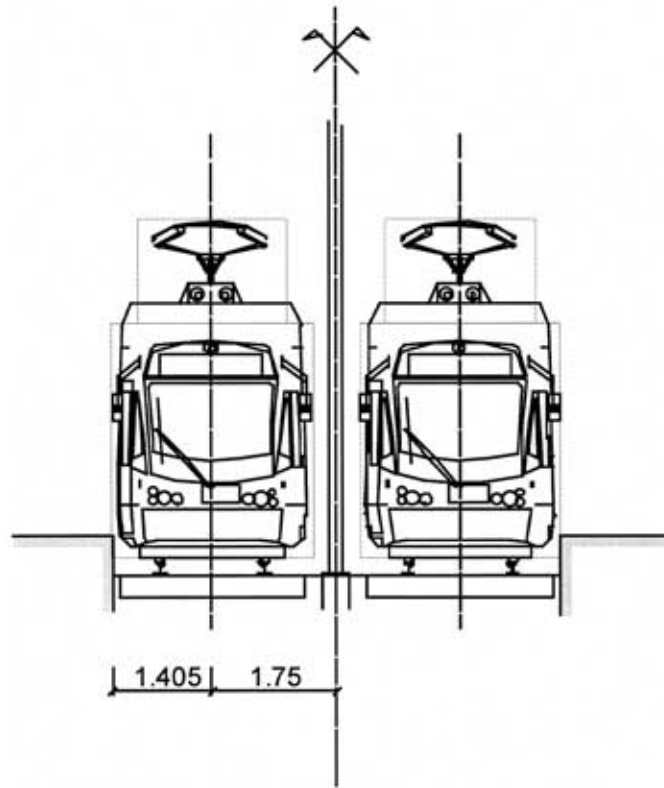
Les paramètres de planification suivants sont valables pour la construction du tronçon reliant le parc des expositions (F.I.L.) à la Ligne du Nord dont l'exploitation se fera exclusivement par des compositions train-tram<sup>7</sup>:

*Figure 7 – Directives concernant l'infrastructure du système train-tram*

Vitesse de planification	
– en site propre	120 km/h hors localité 70 km/h en localité
– sans site propre	50 km/h en localité
Rayon minimal en plan	normale 50 m, exceptionnellement 25 m (soumis à approbation)
Déclivité	40‰ (exceptionnellement 70‰)
Distance minimale entre axes de voies	3,50 m

<sup>7</sup> Bahnhybrid, Lastenheft für die Vorentwurfsplanung, Infrastrukturplanung für die Neubaustrecken der Stadtbahn in Luxemburg (Ministère des Transports du Grand-Duché de Luxembourg/Administration Communale de la Ville de Luxembourg und Rail Consult, 23. Novembre 2001)

Figure 8 – Illustration schématique des gabarits sur le nouveau tronçon train-tram  
(avec bordure des quais)

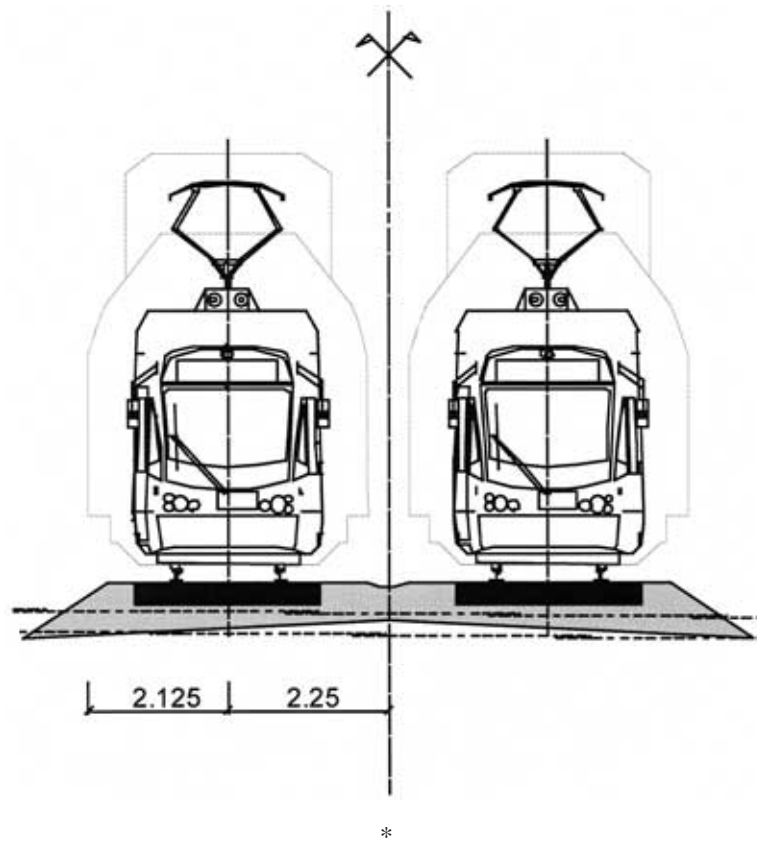


Le tronçon Irrgarten-Findel-F.I.L. pourra être exploité par du matériel roulant classique ainsi que par du matériel train-tram. En l'absence de normes nationales en matière de sécurité dans les tunnels il a été retenu de se tenir aux prescriptions en vigueur sur le réseau exploité par la DB AG. Sur proposition des CFL, les paramètres de planification suivants ont été retenus pour cette partie du projet.

Figure 9 – Directives concernant l'infrastructure selon les CFL  
pour l'exploitation en rail lourd

Vitesse de planification	120 km/h
Rayon minimal en plan (tronçon libre)	180 m
Courbure verticale minimale	2.000 m
Déclivité	12.5‰ (normale) 25.0‰ (maximale)
Distance minimale entre axes et voies	4.50 m (nouveaux tronçons ferrés)

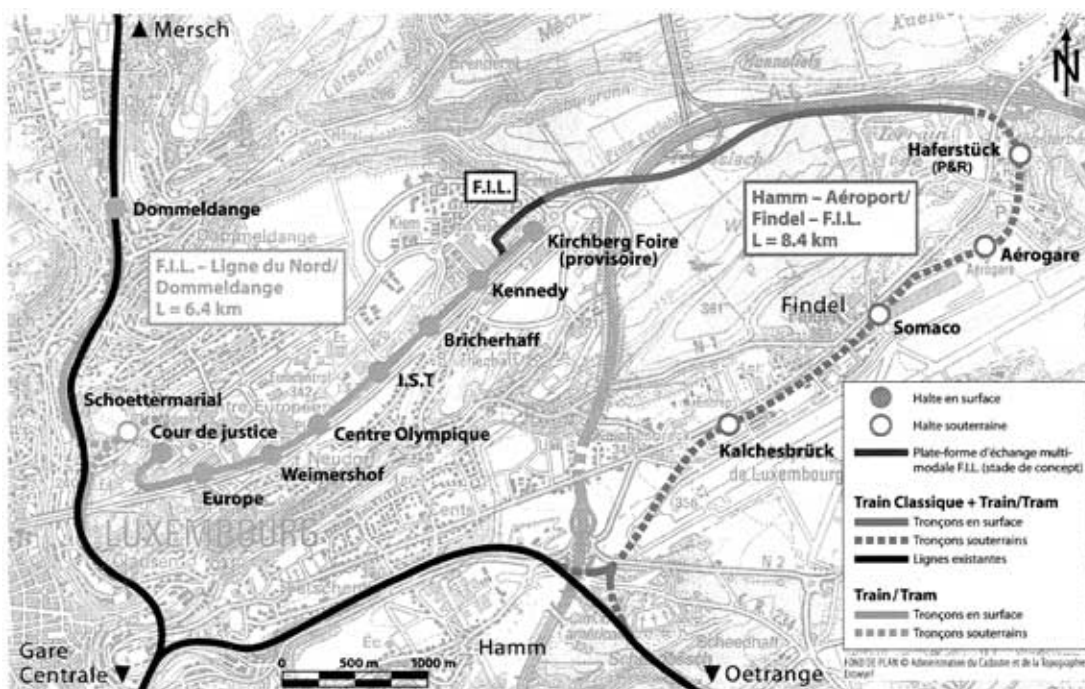
Figure 10 – Illustration schématique des gabarits „train classique“  
(avec composition train-tram)



### 3. DESCRIPTION DU PROJET

#### 3.1. Considération globale du projet et variantes étudiées

Figure 11 – Vue d'ensemble des nouveaux tronçons à construire



Le concept prévoit la construction de nouveaux tronçons ferroviaires d'une longueur totale de 14,8 km.

En présence de la longueur totale précitée, 6,4 km sont prévus pour une utilisation exclusive des compositions train-tram (tronçon de couleur orange sur la Figure 11). Les compositions train-tram graviront les 100 mètres de dénivellation entre la Ligne du Nord et le plateau de Kirchberg (F.I.L.) avec une déclivité ne dépassant nulle part les 60%. Le choix du tracé et des distances entre arrêts au droit du plateau de Kirchberg garantissent aux usagers un accès direct à la plupart des destinations.

Les planifications en cours prévoient la création d'une plate-forme d'échange multimodale (train/bus/tram) au droit de l'actuel Parc des Expositions (F.I.L.). Les études de cette gare se limitent pour le moment aux seuls aspects de sa faisabilité, la conception définitive dépendant des résultats des négociations en cours concernant la mise à disposition de l'assise foncière nécessaire à sa réalisation.

Les 8,4 km restant permettront de relier la localité de Findel avec ses zones d'activités et l'Aéroport au réseau ferré ainsi que de desservir le plateau de Kirchberg au droit des F.I.L.. Ce nouveau tronçon Hamm-Findel-F.I.L. répond aux exigences techniques concernant les nouvelles constructions qui sont usuellement appliquées par les CFL en leur qualité de gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire. (tronçon de couleur rouge sur la Figure 11).

Le maintien d'un gabarit et d'une assise classiques de chemin de fer jusqu'aux F.I.L. y permet l'utilisation de l'ensemble du matériel roulant CFL, donnant plus de flexibilité à l'exploitation particulièrement en rapport avec les horaires. Tous les types de matériel ferroviaire (classique ou train-tram) peuvent donc desservir directement le plateau de Kirchberg à partir de Irrgarten, Findel.

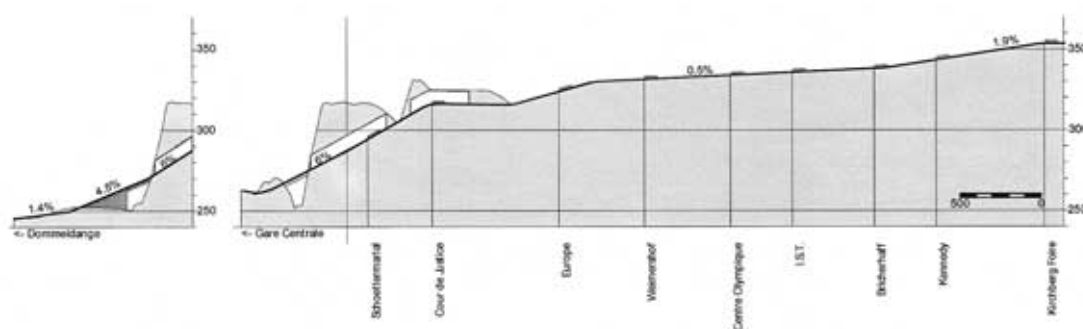
Le projet est conçu de manière à pouvoir aménager ultérieurement une extension vers la Ville Haute en se raccordant au droit de la Cour de Justice des Communautés Européennes (CJCE) et en passant par le Pont Grand-Duchesse Charlotte en direction du Rond-Point Schumann.

La construction d'un tronçon permettant la desserte de Kirchberg à partir de la Ligne du Nord fera l'objet de la première phase de réalisation. Ce choix se justifie par le fait que les concepts de réaménagement du boulevard J.F.-Kennedy incluent déjà l'assise pour le train-tram, ainsi que par une durée de construction moins longue, comparée au tronçon Hamm-Findel entièrement en souterrain, mais à part le tronçon Haferstück-F.I.L. qui est implanté à ciel ouvert.

### 3.2. Tronçon Kirchberg (F.I.L.)-Ligne du Nord/Dommeldange

#### *Tracé Dommeldange/Ligne du Nord-Kirchberg*

Figure 12 – Profil en long du tronçon Dommeldange/Ligne du Nord-Kirchberg



#### *Section F.I.L.-CJCE*

Le tracé longe le boulevard J.F.-Kennedy. Il est implanté en site propre à ciel ouvert sur la moitié nord de l'artère urbaine, conformément au projet relatif à la variante JFK2 retenue en mars 1998 (Tram Régional à Luxembourg, Tronçon 5). Les haltes prévues à partir des F.I.L. („Kirchberg Foire“) en direction de la Ligne du Nord sont „Kennedy“, „Bricherhoff“, „I.S.T.“, „Centre Olympique“, „Weimershof“, „Europe“ et finalement la halte „Cour de Justice“ au droit du boulevard Konrad-Adenauer.

Sur le plateau du Kirchberg, les travaux de préparation de l'assise réalisée lors du réaménagement du boulevard JFK feront aussi profiter le projet du train-tram surtout en ce qui concerne l'élargissement de ponts existants et le réaménagement des échangeurs. Les coûts supplémentaires dus au projet sous examen seront par conséquent à charge du Fonds du Rail. C'est pourquoi les éléments de coût suivants ont été intégrés dans le devis du présent projet de loi :

- Travaux de génie civil réalisés dans le cadre de l'aménagement de l'avenue Kennedy (1,69 mio euros)
- élargissement du pont Champangshiel (3,64 mio euros)
- élargissement Nord du tablier BAK (0,21 mio euros)
- réaménagement de l'échangeur Bricherhof (8,42 mio euros)

Le coût total de ces mesures se chiffre donc à 13,96 mio euros (HTVA)

#### *Section CJCE-Ligne du Nord*

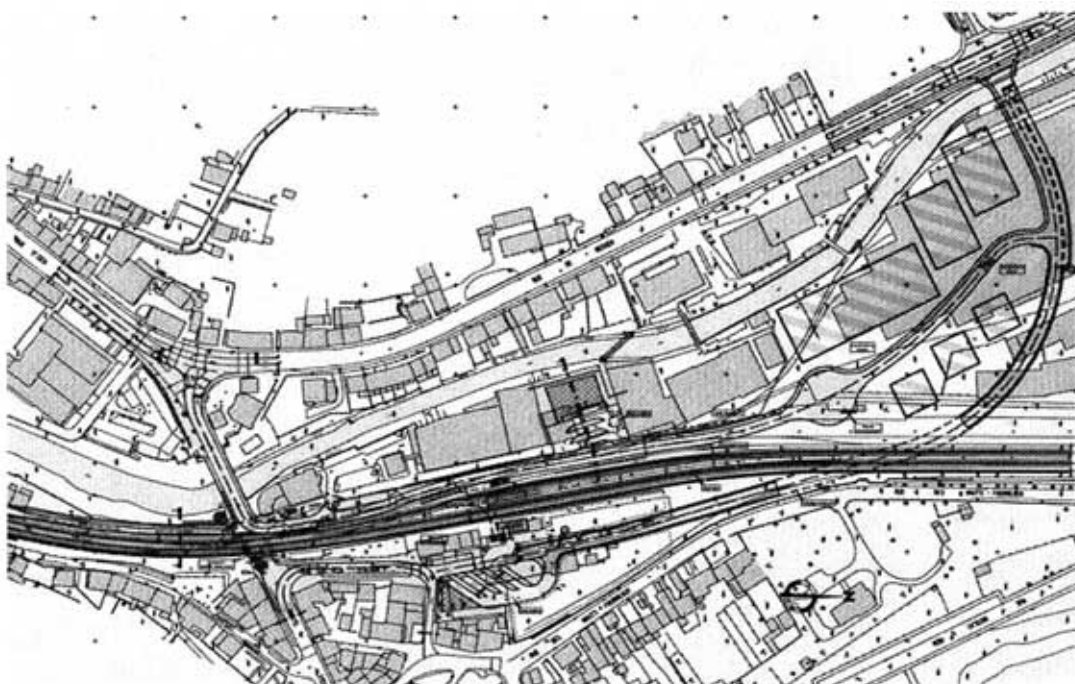
Le tracé s'engage sur le boulevard K.-Adenauer et longe la Banque Européenne d'Investissement en site propre; il croise le boulevard en tunnel pour rejoindre une halte devant la CJCE. Le tracé quitte ensuite le plateau de Kirchberg pour descendre vers le Val des Bons Malades. En aval de la halte „Schoettermarial“ disposée en bordure du quartier en développement du même nom, le tracé se scinde en deux branches. L'une d'elles franchit en ouvrage le Sichegrond à la hauteur du cimetière et se prolonge sur le versant dans la Vallée de l'Alzette en direction sud, vers la Gare Centrale. Le raccorde-



ment à la Ligne du Nord s'opère sous le pont Grande-Duchesse Charlotte. L'autre branche suit le flanc du plateau Schoettermarial et se prolonge en direction de Dommeldange suivant le tracé identifié dans le cadre du projet BTB en 1998.

### *Transformation de la gare de Dommeldange<sup>8</sup>*

*Figure 13 – Situation de la gare de Dommeldange*



La transformation de la gare de Dommeldange „en centre de transbordement train/autobus inter-urbain/autobus urbain“ est étudiée au niveau d'un plan d'aménagement général. Les nouvelles infrastructures respectent les objectifs suivants:

- La gare de transbordement assure le transfert des voyageurs entre les différents modes de transport, c.-à-d. entre TI et TP, mais aussi entre modes de transports en commun.
- Intégrée par ailleurs dans le schéma de desserte des lignes du réseau des autobus de la Ville de Luxembourg, elle prendra ainsi le rôle de centre de transbordement entre les autobus RGTR/AVL et les formations train-tram et train classique.
- L'exploitation du système train-tram nécessite la mise à disposition d'une troisième voie ferroviaire en zone d'approche depuis le sud, ainsi qu'à l'intérieur de la gare même. Cette voie contribue à accroître la capacité de trafic sur la Ligne du Nord.
- La suppression du passage à niveau sur la Route d'Echternach s'avère indispensable. Ce dernier sera remplacé dans le cadre de la conception de la gare de transbordement.

Le concept prévoit l'agencement suivant:

- Transformation de la place située devant le bâtiment voyageurs la gare (est) en ajoutant des quais pour les autobus et un nouvel accès routier vers le futur passage inférieur.
- Construction d'une nouvelle plate-forme ouest pour l'arrêt des autobus. L'aménagement est desservi par la nouvelle route de desserte. La proximité immédiate du quai train-tram assure un transbordement aisé et rapide entre modes de transport. Autour de ces quais pourront s'aménager une petite

<sup>8</sup> Gare de transbordement Dommeldange: Plan d'aménagement général (Luxconsult, 4 mars 2002)

place urbaine, des commerces ainsi que d'autres compléments contribuant à la promotion du centre de transbordement. Une nouvelle passerelle pour piétons enjambera l'Alzette entre la plate-forme et l'Institut Emile-Metz. L'ouverture de ce nouvel itinéraire procurera un accès aisé aux arrêts d'autobus.

- Suppression du passage à niveau sur la Route d'Echternach. Un nouveau passage souterrain pour piétons est prévu en guise de compensation.
- Un nouveau passage inférieur sous les installations ferroviaires et la route de desserte sont à l'étude. Cette variante dépasse le minimum requis pour l'exploitation de la gare. Les études seront poursuivies en considérant la future urbanisation des terrains de l'ancien site ARBED.

### 3.3. Plate-forme multimodale d'échange F.I.L.

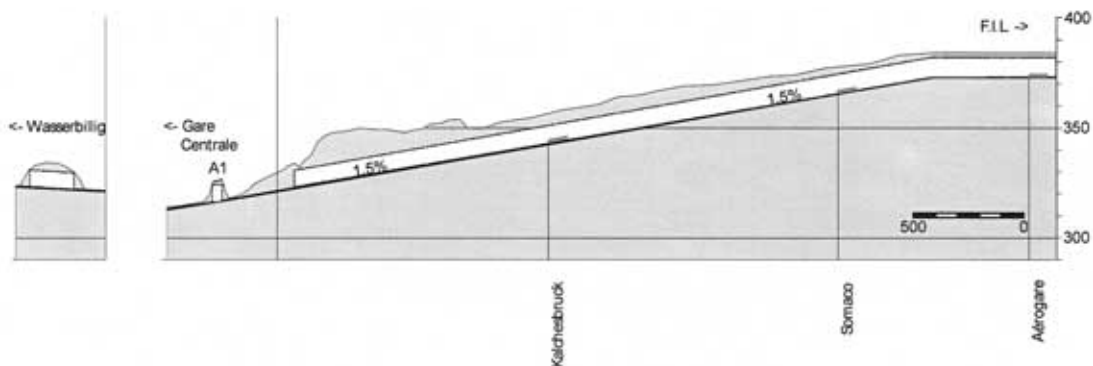
La plate-forme multimodale d'échange près des F.I.L. servira de terminal pour les trains classiques en provenance du sud et de l'ouest du Luxembourg (en passant par la Gare Centrale). Les trains-trams empruntant la ligne assureront la desserte du plateau de Kirchberg.

La plate-forme comprendra également des quais pour les autobus régionaux du RGTR desservant l'est du pays. Une partie des voyageurs transbordera effectivement entre les autobus et les trains-trams. La future gare d'échange F.I.L. fera l'objet d'un projet à part dès que les préalables (restructuration des F.I.L., disponibilité des terrains, concept architectural, ...) auront été définis.

En attendant la réalisation de cette gare d'échange prévue en parallèle avec la construction du tronçon de ligne F.I.L.-Findel-Irrgarten, un arrêt terminus provisoire y sera aménagé pour les trains-trams desservant le plateau de Kirchberg en première phase uniquement à partir de la ligne du Nord.

### 3.4. Tronçon Hamm-Aéroport/Findel-F.I.L.<sup>9</sup>

Figure 14 – Profil en long Hamm-Aéroport



Le nouveau tracé débute au sud de l'échangeur Irrgarten en partant de la ligne de chemin de fer existante Luxembourg-Wasserbillig.

Avec la ligne existante, les jonctions projetées Luxembourg-Aéroport et Aéroport-Wasserbillig constituent un triangle à niveau identique. La variante retenue minimise l'impact occasionné au droit des zones boisées du Grünwald en comparaison avec d'autres variantes étudiées. Elle se caractérise par un réaménagement à 2 x 2 voies du tracé de la RN 1 actuelle sur le tronçon Kalchesbruck-Findel-Aérogare.

Le projet ferroviaire (y compris les haltes Kalchesbruck et Somaco), étant implanté en souterrain sous l'assiette de la RN 1, ne présente donc pas de point de conflit avec les aménagements en surface, ni de nuisance pour l'environnement humain.

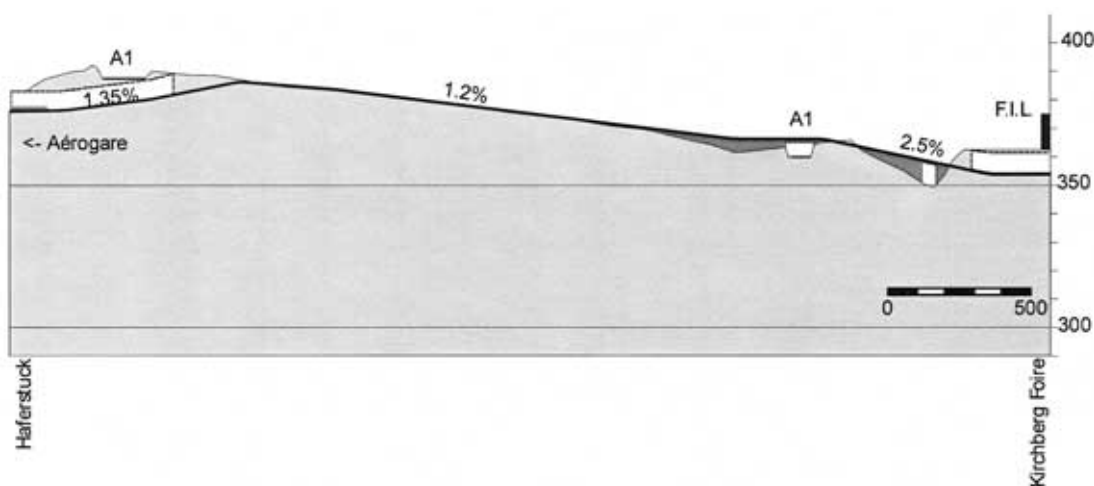
<sup>9</sup> Réseau Aéroport/Kirchberg, Etudes de variante Tronçon Hamm-Aéroport-Centre de fret (TR-Engineering, 6 septembre 2001)

Le tracé quitte la RN 1 au droit de l'hôtel Ibis pour passer en souterrain devant le site de la nouvelle aérogare.

La traction sera assurée en courant électrique alternatif de tension 25 kV avec changement du système de tension au droit de la zone d'approche de la F.I.L. L'alimentation sera réalisée à partir du réseau ferré existant du Grand-Duché de Luxembourg. Aussi bien dans le plan horizontal que vertical le tracé garantit une exploitation en rail lourd.

L'option éventuelle future de prolonger à un stade ultérieur l'infrastructure ferroviaire jusqu'au centre de fret à l'est de l'Aéroport reste ouverte.

Figure 15 – Profil en long Haferstück (P+R)-F.I.L.



Le projet actuel se base sur la construction d'un tunnel à deux voies. Le système de tunnel sera défini au cours de la planification de l'avant-projet détaillé en fonction du concept d'exploitation et des exigences de sécurité.

Dans la zone du Höhenhof, le projet ferroviaire est implanté en souterrain sous l'assiette d'une nouvelle voirie de desserte en cours d'étude.

La halte Haferstück est aménagée en souterrain, permettant un accès aisé à partir du parking d'accueil (P&R) projeté à cet endroit sous l'autorité du Ministère des Travaux Publics.

Les voies ferrées passent en tranchée couverte sous la bretelle sud de l'échangeur, ainsi que sous la RN 1 en décrivant un arc en plan de rayon minimum de 180 m.

Le tracé suit ensuite l'autoroute A1 du côté sud sur une distance d'environ 1 km avec une déclivité maximale de 12%. Sur ce tronçon, la variante retenue minimise l'impact occasionné au droit des zones boisées du Grünewald.

L'axe projeté contourne la jonction du Grünewald (Route du Nord) par le Sud.

Les voies ferrées traversent le Circuit de la Foire en souterrain à partir du poste CEGEDEL jusqu'aux F.I.L.

Dans la perspective de la réalisation du projet en 2 phases consécutives comportant en première phase le tronçon Ligne du Nord-F.I.L. et en seconde phase le tronçon Irrgarten-F.I.L., il convient d'attirer l'attention sur l'intérêt d'un avancement des travaux de génie civil concernant la section de ligne et la halte à aménager devant la nouvelle Aérogare dont la construction a été approuvée par la loi du 26 juillet 2002 sur la police et sur l'exploitation de l'Aéroport de Luxembourg ainsi que sur la construction d'une nouvelle Aérogare et dont les travaux de réalisation sont prévus entre automne 2003 et fin 2007 (incluant la démolition de l'Aérogare actuelle). En effet, il paraît rationnel de procéder de façon concomitante à la réalisation des deux projets, un déphasage des travaux risquant de gêner l'exploitation de l'un par la présence du chantier relatif à l'autre.

### 3.5. Installations auxiliaires

#### 3.5.1. Alimentation en courant de traction

L'alimentation électrique du nouveau tronçon train-tram comporte un courant continu de 750 Volts. Des redresseurs modernes au silicium permettent de soutirer du courant continu du réseau à tension moyenne de l'entreprise de distribution électrique. Un système spécial dans la sous-station de redressement permet de minimiser les effets sur le réseau de distribution électrique.

Le besoin en puissance de la sous-station de redressement dépend du programme d'exploitation du tronçon ainsi que du matériel roulant. Les automotrices à mettre en service nécessiteront durant la phase de démarrage, sur un réseau 750 Volts, un courant maximal de 820 Ampères en tenant compte des équipements auxiliaires (chauffage, aération, ...). Lors d'une double traction le besoin dépasse les 1.600 Ampères. La sous-station de redressement doit être en mesure de fournir ces pointes de courant sans être surchargée.

Lors d'une alimentation électrique asymétrique, les sous-stations de redressement desservent des tronçons d'une longueur maximale de 1.600 m. Afin d'améliorer la stabilité des tensions, il est prévu d'alimenter les tronçons de façon symétrique permettant ainsi une distance maximale entre les sous-stations de 2.500 m.

Sur le nouveau tronçon Hamm-Findel-F.I.L., l'alimentation électrique est assurée par le réseau ferré du Grand-Duché de Luxembourg avec une tension de 25 kV et une fréquence de 50 Hz. L'énergie supplémentaire nécessaire à ce tronçon nécessitera la mise en service de la nouvelle sous-station projetée à Berchem (mise en service prévue pour 2004).

#### 3.5.2. Equipements relatifs à la caténaire

Les équipements de la caténaire permettant une alimentation en énergie du matériel roulant doivent être adaptés au système d'alimentation électrique. Sur le nouveau tronçon train-tram une ligne d'alimentation pour courant continu de tension 750 Volts est installée. Afin de permettre une alimentation continue, ainsi que de faibles pertes d'énergie et usures, la section active en cuivre de la caténaire doit être égale au minimum à 450 mm<sup>2</sup> par voie. Lorsque pour des raisons architecturales une section restreinte est utilisée, des câbles d'alimentation supplémentaires seront installés.

Sur le plateau de Kirchberg les mâts porteurs de la caténaire sont prévus au bord du tracé. Afin d'éviter une abondance inesthétique de mâts, ces derniers seront combinés avec l'éclairage public. Sur d'autres tronçons de route ils seront placés au milieu.

Sur les tronçons comportant une tension de 25 kV la caténaire sera érigée selon les standards des CFL. Les deux systèmes d'alimentation seront reliés par une zone de transition. Les deux systèmes de caténaires sont totalement séparés l'un de l'autre, tout en permettant une exploitation automatique. La longueur du changement de système dépend de la vitesse du véhicule et s'élève à environ 90-100 m.

#### 3.5.3. Signalisation

- exploitation en rail lourd:

La signalisation prévue pour l'exploitation en rail lourd sera conforme au Règlement Général de l'Exploitation (RGE). Le système actuel MEMOR II+ sera progressivement remplacé par le système ETCS niveau 1.

- exploitation train-tram en milieu urbain:

Au droit du plateau de Kirchberg les trains-trams circuleront en trafic routier. La conduite s'y fera à vue. Dans ce but les règles de circulation du Code de la Route seront adaptées. Par analogie à l'exploitation en rail lourd, la signalisation sur les tronçons trains-trams en site propre sera conforme au Règlement Général de l'Exploitation (RGE).

### 3.6. Estimation des coûts

Figure 16 – Estimation des coûts

Tronçon	Projet avec délimitation	Tracé incluant la construction des superstructures et de la voie ainsi que l'acquisition des terrains nécessaires	Système d'alimentation en courant de traction ainsi que l'alimentation électrique des gares	Installations de sécurité et de communication (avec poste de commande)	Montant total du projet en euro
Hamm-Findel-F.I.L. Total 8,4 km	Hamm-Aéroport-Höhenhof (km 0,0-km 4,7) Senningerberg-F.I.L. (km 4,7-km 8,4)	155.99 mio € 16.35 mio €	3.89 mio € 2.25 mio €	12.87 mio € 1.37 mio €	172.75 mio € 19.97 mio €
F.I.L.	Plate-forme multimodale d'échange Kirchberg-Foire	coûts non considérés			
F.I.L.- Ligne du Nord / Dommeldange	Kirchberg-Foire (provisoire)- Carrefour K.-Adenauer (km 1,67-km 5,15) Carrefour K.-Adenauer- Raccordement Ligne du Nord (km 0,0-1,67) Bifurcation Schoettermarial- Bf. Dommeldange (km 0,0-km 1,86) Travaux préparatoires pour la réalisation de la voie ferrée le long du boulevard J.F.-Kennedy	17.65 mio € 50.02 mio € 54.35 mio € 13.96 mio €	6.94 mio € 0.86 mio € 1.14 mio €	3.84 mio € 6.59 mio € 2.88 mio €	28,43 mio € 57,47 mio € 58,37 mio € 13,96 mio €
Signalisation (en plus)	Pulvermühl-Hamm et Pulvermühl-Dommeldange	0 mio €	0 mio €	3.30 mio €	3.30 mio €
	TOTAL HTVA	frais de planification (= 10% des coûts de construction)			354,25 mio € 35,43 mio €
	<b>TOTAL HTVA (incluant les coûts de planification)</b>				<b>389,68 mio €</b>

Le devis ci-avant ne tient pas compte des besoins en matériel roulant nouveau pour assurer le service public par rail. Ces besoins sont fonction, d'une part, de la nécessité de remplacer notamment les voitures Wegmann qui ont atteint la fin de leur âge de vie technique et, d'autre part, de l'obligation d'augmenter la capacité de transport sous le double effet de l'augmentation rapide de la demande et de l'extension du réseau ferré suivant les orientations de la stratégie „mobilité.lu“.

Fin 2002, les CFL ont déterminé leurs besoins en matériel roulant nouveau qui comportent e.a. l'acquisition de 40 compositions de trains-trams. Même s'ils sont seuls à pouvoir emprunter l'infrastructure ferroviaire du plateau de Kirchberg entre les points de raccordement avec la ligne du Nord et les F.I.L., les trains-trams sont censés devenir le matériel standard appelé à assurer en principe la desserte sur les relations courte distance du réseau.

L'ordre de grandeur du coût d'acquisition des trains-trams est évalué par les CFL à 150 millions d'euros. Le financement de cet investissement fera l'objet d'un examen à part du Gouvernement et des CFL en vue de définir les conditions à retenir pour financer l'ensemble du matériel roulant que les CFL projettent d'acquérir.

\*

### COMMENTAIRE DE L'ARTICLE UNIQUE

Conformément à la pratique antérieure de regrouper dans un relevé d'ensemble tous les projets ferroviaires de grande envergure dont le coût de réalisation dépasse le seuil légal de 7,5 millions €, il est proposé de compléter le paragraphe 3. de l'article 10 modifié de la loi du 10 mai 1995 précitée par l'inscription du projet de raccordement de Kirchberg et de Findel au chemin de fer.

Le libellé retenu précise que le tracé de ce raccordement se rattache, d'une part, à la ligne du Nord et, d'autre part, à la ligne de Luxembourg vers Wasserbillig, tout en précisant l'enveloppe budgétaire requise pour sa réalisation, soit 389.680.000 €.

En vue de pouvoir mettre en compte les hausses légales, il y a en outre lieu de faire correspondre le montant de l'enveloppe financière précitée à la valeur du dernier indice semestriel connu des prix à la construction, soit la valeur de 563,36 de l'indice du 1er avril 2002. Il convient d'inscrire cette précision au troisième alinéa du paragraphe 3. dudit article 10.

