

PROJET D'AMÉLIORATION

DU

Réseau des Chemins de fer Belges

ET

CONSTRUCTION DE LIGNES NOUVELLES

N. L. E. CHARLES

INGÉNIEUR HONORAIRE DES PONTS ET CHAUSSEES

INGÉNIEUR PRINCIPAL DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT BELGE



LOUVAIN

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE ALPHONSE MEULEMANS-DEPRETER

Rue de la Monnaie, 27

1900

L'époque n'est pas éloignée où la plupart de nos lignes internationales ne suffiront plus au double trafic des voyageurs et des marchandises pondéreuses.

La capacité de ces lignes est limitée aux difficultés à vaincre pour intercaler des trains à marche rapide entre des trains à marche lente et réciproquement ; or, chaque année nous augmentons le nombre de nos trains rapides et nous accélérons leur marche en augmentant la vitesse de pleine voie, il suit de là, que les trains de marchandises pouvant circuler sur ces lignes diminuent de plus en plus et que leur vitesse commerciale y est forcément réduite, par les garages successifs qu'ils doivent subir, en cours de route, pour ne pas entraver la marche des trains de voyageurs ; dans cet ordre d'idées, il serait même désirable d'examiner si les bénéfices réalisés par la mise en marche de certains trains internationaux, ne sont pas absorbés et au-delà, par les pertes dues aux nombreux arrêts obligés des trains de marchandises ; mais quel que soit le résultat de cet examen, il est

hors de doute, à moins de perdre une bonne partie des avantages déjà obtenus au prix de grands sacrifices, que nous devons développer encore nos services internationaux et les améliorer de façon à leur assurer la *rapidité*, la *sécurité* et la *régularité*; conditions indispensables du succès.

*
* *

Dans la présente note, je m'occupe spécialement des lignes de Bruxelles-Liège-Cologne, Bruxelles-Namur-Luxembourg et Bruxelles-Anvers, qui assurent un service international très-important, prenant chaque année plus d'extension.

Ces lignes sont parcourues par des trains de toutes catégories ayant des vitesses commerciales allant de 12 km. à l'heure, qui est celle des trains de marchandises de transbordement, à 75 km. à l'heure, qui est celle des trains express à voyageurs et l'accroissement constant du trafic, accusé par les statistiques, y a amené une situation de service très-tendue réclamant des mesures exceptionnelles et urgentes.

*
* *

Le remède consiste à les dédoubler, c'est-à-dire à créer une ligne spéciale pour les trains rapides et une seconde ligne pour les trains lents; mais la question est plus complexe, car suivant qu'on envisage les lignes actuelles, au point de vue de la vitesse autorisée des trains de voyageurs et de celui de la charge des trains de marchandises, on constate qu'elles présentent des défauts nombreuses et diverses qui limitent soit la vitesse, soit la charge.

C'est ainsi que pour une ligne à trains rapides, les courbes de faible rayon doivent être soigneusement évitées, on ne peut les tolérer qu'aux abords des grandes gares où les trains font arrêt. Quant aux déclivités, lorsqu'elles

restent dans les limites ordinaires de la pratique et qu'elles n'ont pas trop de développement, elles ont peu d'influence.

Pour une ligne à trains lents et lourds, au contraire, les courbes peuvent descendre jusque 600^m de rayon, sans qu'il y ait lieu à réduction de la charge remorquée en ligne droite, tandis que les déclivités, même~~s~~ faibles, réduisent considérablement l'effet utile des locomotives en diminuant la vitesse et la charge qu'elles peuvent trainer.

* * *

Ces prémisses posées, j'aborde l'examen des solutions que je propose d'adopter pour chacune des lignes précitées.

A. BRUXELLES-LIÈGE-COLOGNE.

Service rapide des voyageurs.

Je maintiens le tracé de la ligne actuelle jusque Ans, sauf à l'améliorer à la traversée du canal maritime de Louvain au Rupel et des stations de Louvain, Tirlemont et Landen, pour permettre sans danger une vitesse de 100 km. à l'heure surtout la longueur du parcours.

D'Ans à Welkenraedt, la ligne actuelle est une succession ininterrompue de points faibles où la vitesse maximum est limitée à 40 kilom. et son tracé sinueux n'est pas susceptible d'être amélioré ; je la remplace par une nouvelle ligne de Bierset à la frontière, avec raccordements vers Liège.

La direction générale à donner à cette nouvelle ligne, est indiquée sur la carte annexée à la présente notice ; on peut aboutir : soit à la gare de Welkenraedt, soit à une nouvelle gare frontière près de Moresnet.

Cette dernière solution est préférable à tous égards ; elle raccourcit la distance d'Ans à Aix-la-Chapelle et concentre, en un seul point, les opérations en douane qui s'effectuent aujourd'hui à Welkenraedt et à Bleiberg ; mais elle exige le concours de l'administration des chemins de fer de la rive gauche du Rhin, pour le prolongement de la ligne jusque Aix.

Les embranchements vers Liège aboutiront d'une part à Herstal, de la ligne de Liège (Guillemins) à Liers et Tongres et d'autre part à Jupille, de la ligne de Liège (Longdoz) à Maestricht ; et les trains pourront être dirigés, suivant nécessités, sur Liège (Guillemins) ou Liège (Longdoz) ; toutefois, en présence de l'exiguité de ces gares et de l'impossibilité matérielle de leur donner des installations en rapport avec le service qu'elles doivent assurer et qui augmente chaque jour, je prévois, dans le quartier-est de la ville, la construction d'une grande gare centrale à voyageurs, reliée aux gares actuelles par une ligne de ceinture.

J'ai indiqué provisoirement cette gare près de Cornillon ; mais son emplacement définitif doit être

choisi d'accord avec l'autorité communale, qui devra prendre des mesures pour lui assurer des accès faciles et commodes.

Service des marchandises.

Nous devons considérer : 1° les transports pondéreux de et vers Liège en service intérieur ; 2° les transports pondéreux de et vers l'Allemagne, en service extérieur ou de transit.

1° Transports en service intérieur.

Ils seront assurés par une ligne affectée en ordre principal aux trains de marchandises allant de Schaerbeek à Liège par Aerschot, Hasselt et Visé, obtenue par la ligne actuelle de Louvain-Maestricht mise à double voie et deux nouveaux tronçons de ligne à construire de Schaerbeek à Aerschot et de Beverst à Visé.

La construction de ces tronçons n'offrira aucune difficulté ; de plus, je me suis assuré que leur profil en long et leur tracé en plan peuvent être établis dans des conditions particulièrement favorables à la traction économique des trains de marchandises, c'est à dire que les déclivités y seront faibles et inférieures à 5^m/m et que les rayons des courbes n'y descendront pas en-dessous de 600 mètres. Après avoir légèrement amélioré le profil en long de la ligne de Louvain-Maestricht entre Sichein et Beverst, nous

disposerons entre Schaerbeek et Liège d'une ligne sur laquelle nos locomotives ordinaires à marchandises seront capables de remorquer 120 unités de charge (1) à une vitesse moyenne de 30 à 35 km. à l'heure.

En aval de Liège, à proximité de la gare de Jupille, je prévois une grande gare de formation à laquelle aboutiront toutes les lignes desservant les nombreuses usines et carrières, échelonnées le long de la Meuse, de l'Ourthe, de l'Amblève et de la Vesdre ; à cette fin, la ligne de Liège (Longdoz)-Maestricht sera reliée directement au réseau de l'Etat. (Voir carte).

2° Transports en service extérieur et de transit.

Pour ces transports, j'utilise la même ligne que ci-dessus jusque Visé et je la prolonge ensuite directement vers Welkenraedt, où la nouvelle station frontière, dont il a été parlé plus haut ; mais à cause des accidents de terrains, j'ai dû recourir à des déclivités de $8^{\text{m}}_{\text{m}},5$ par mètre, et pour ne pas modifier la composition des trains de marchandises on fera usage de la double traction sur cette partie de ligne.

(1) L'unité de charge vaut environ 5500 kgr.

Le prolongement étudié que j'indique sur la carte annexée, se raccorde, à Daelhem, à la nouvelle ligne à circulation rapide de Bierset-Aiwans à la frontière Allemande ; mais lorsque l'importance de notre trafic voyageurs et marchandises avec l'Allemagne du Nord justifiera deux lignes distinctes, celles-ci se suivront parallèlement jusque la gare douanière.

J'ajouterai, que pour réduire le tonnage des marchandises pondéreuses qui s'acheminent aujourd'hui par Welkenraedt et pour donner en même temps une nouvelle impulsion à notre trafic vers l'Eifel et l'Allemagne du centre, je suis d'avis de prolonger la ligne de l'Amblève jusque la rencontre du chemin de fer de Waismes à Trêves et à Gérolstein, réalisant ainsi complètement la partie belge de la ligne projetée de Bruxelles-Mayence.

Ce prolongement suivra la rivière et devra être établi dans les mêmes conditions techniques que la ligne actuelle de Rivage à Trois-Ponts.

B. BRUXELLES-NAMUR-LUXEMBOURG.

Service rapide des voyageurs.

J'utilise la ligne existante sur laquelle nos trains internationaux atteignent actuellement une vitesse commerciale de 63 km. à l'heure.

En plan, et entre Grupont et Hatrival, cette ligne présente quelques défauts qu'il est désirable de voir disparaître ; en profil, elle présente une suite de pentes et rampes atteignant presque partout 16^m/m ; vouloir réduire celles-ci, en maintenant l'exploitation, serait s'engager, pour de nombreuses années, dans des difficultés inextricables et des dépenses incalculables que ne peuvent justifier et l'accélération de vitesse qu'on obtiendra pour les trains de voyageurs et l'augmentation de la charge que pourront remorquer nos locomotives à marchandises.

Du reste, en dégageant comme il sera expliqué plus loin, la ligne des nombreux trains de marchandises qui l'encombrent, nous pourrions doubler nos trains de voyageurs, donner à ceux-ci moins de charge, de façon à accélérer leur marche et leur faire atteindre une vitesse commerciale de 75 km. à 80 km. à l'heure.

Service des marchandises.

La ligne du Luxembourg assure un trafic considérable de marchandises pondéreuses, notamment à partir de Namur ; pour y faire face, l'Administration a dû recourir, pour la plupart des trains, à la double traction, plus onéreuse, toute proportion gardée, que la simple.

Ensuite, à cause des fortes déclivités admises pour la construction de la ligne, des nombreux garages que les trains doivent subir en cours de route pour livrer passage à des trains plus rapides, et enfin des arrêts motivés par le changement de place de la machine de renfort qui doit se placer tantôt en tête, tantôt en queue des trains, la vitesse commerciale de ceux-ci est très réduite et atteint à peine 17 km. 500 à l'heure.

Nous devons considérer :

1° Les transports de et vers Liège qui empruntent la ligne du Luxembourg depuis Marloie jusque la frontière.

2° Les transports de et vers Namur qui empruntent la ligne de Namur à la frontière.

3° Les transports de et vers Bruxelles ou Anvers qui empruntent la ligne de Schaerbeek à la frontière.

a) Pour les premiers transports considérés, la solution consiste à construire une nouvelle ligne de Bomal à la frontière, passant par Durbuy, Aye, Rochefort, Wellin, Paliseul, Bertrix, JAMOIGNE, Etalle et Tœrnich.

Cette ligne, dont le tracé général est indiqué sur la carte, est prévue avec des déclivités ne dépassant pas 5 ‰ et avec des courbes d'au moins 600 mt. de rayon ; et il suffira de la compléter par le raccordement de JAMOIGNE-Florenville-Musso-Messempéré,

pour réaliser la ligne de Liège à Caragnan, vivement sollicitée par l'industrie liégeoise.

Ce raccordement de Jamoigne-Musso sera établi dans les mêmes conditions techniques que la ligne principale.

b) Pour les seconds transports envisagés, la solution consiste à racheter la ligne de Namur-Givet, de mettre la dite ligne ainsi que celle de Dinant-Rochefort à double voie, de raccorder cette dernière à celle de Bomal-Wellin-frontière et de modifier son profil pour ramener les pentes et rampes effectives à 5 m/m ; ce dernier travail sera coûteux, mais il est possible, attendu que la ligne longe la Lesse dont la pente générale est inférieure à 0,005.

Le rachat du chemin de fer de Namur-Givet peut soulever des objections irréductibles de la part des concessionnaires, dans ce cas il nous restera à négocier avec la C^{ie} du Nord, la mise en communauté de la section de Namur-Anhée ou le passage en transit jusque Dinant de nos trains de marchandises et, en dernière analyse, à construire une nouvelle ligne sur la rive gauche du fleuve.

c). Enfin, pour les derniers transports envisagés, la solution consiste à utiliser la nouvelle ligne de Schaerbeek à Aerschot, en la raccordant à Louvain et la prolongeant ensuite jusque Masy (ligne de Gembloux-Jemappe-s/Sambre) par Beauvechain,

Longueville, Chaumont-Gistoux, Walhain-Saint-Paul et Gembloux ; à mettre la ligne de Masy-Jemeppe-s/Sambre à double voie ; modifier sur profil pour ramener les pentes et rampes effectives à 5^m/_m et la raccorder directement à la gare de Moustiers.

Nous obtenons ainsi une ligne de Schaerbeek à Sterpenich et Athus, via Louvain-Masy-Moustiers s/Sambre-Namur-Dinant-Eprave-Wellin-Bertrix-Etalle, où nos locomotives ordinaires à marchandises pourront remorquer une charge de 90 unités avec une vitesse moyenne de 30 km. à l'heure. Sur la ligne actuelle du Luxembourg, la charge remorquée est de 39 unités et la vitesse commerciale de marche des trains de marchandise y atteint à peine 17 k. 500.

C. BRUXELLES-ANVERS.

Service des voyageurs.

J'utilise la ligne existante que je mets à quatre voies, dont deux affectées exclusivement aux trains rapides et internationaux et deux affectées aux trains de banlieue et aux quelques trains de marchandises assurant le service local.

Ces quatre voies se justifient par l'accroissement constant du trafic voyageurs entre ces deux villes, dont la population augmente chaque année de plusieurs milliers d'habitants.

Pour obtenir une ligne de tout premier ordre, où la plus grande vitesse connue pourra être autorisée sans danger, il suffit : 1° d'améliorer le tracé aux abords de la capitale et dans la traversée de la gare de Malines ; 2° de substituer au pont tournant, sur le Rupel à Duffel, un pont fixe et 3° de supprimer les bifurcations de Contich et de Vieux-Dieu.

Sur cette ligne, on pourra autoriser les plus grandes vitesses connues et franchir les 44 kilomètres qui séparent les deux villes, en 25 minutes.

Service des marchandises.

Je l'assure par une nouvelle ligne de Schaerbeek à Anvers et à cette fin, j'utilise la ligne projetée de Schaerbeek à Muysen, que je prolonge jusque celle d'Anvers-Lierre et j'établis près de Bouchout, à l'intérieur des fortifications, la grande gare, de réception et de départ des trains de marchandises que desservent nos installations maritimes.

L'utilité de cette grande gare, où doivent se concentrer toutes les manœuvres pour la décomposition et la composition des trains, n'est plus en discussion

et le choix de l'emplacement en a fait seul retarder jusqu'ici l'établissement.

Depuis la reprise par l'Etat des lignes du Grand Central Belge, l'emplacement d'une telle gare est tout indiqué entre Mortsel et Bouchout, sur la ligne d'Anvers à Lierre ; il est situé à égale distance des installations maritimes du sud et du nord et il est aisé d'établir des lignes spéciales réunissant cette gare aux différentes stations locales créées à proximité des quais et bassins ; de plus, à cette gare, aboutissent les différentes lignes reliant Anvers aux principaux centres industriels du pays : Gand, Courtrai, Mons, Charleroi, Namur et Liège, ainsi qu'à ceux des états limitrophes.

En raison du trafic que cette gare doit assurer aujourd'hui et qu'elle devra assurer dans l'avenir, je lui donne des installations capables d'y faire à l'aise un service journalier de 25000 à 30000 wagons ; enfin, placée à l'intérieur des fortifications, elle sera le refuge de notre matériel de transport en cas d'invasion du pays.

* *

En résumé, le projet que je viens d'esquisser dans ces grandes lignes, dégage complètement les lignes internationales de : Bruxelles-Cologne, Bruxelles-Luxembourg et de Bruxelles-Essen des trains de marchandises et crée pour ceux-ci des lignes nouvelles étudiées en vue d'une meilleure utilisation de la puissance de nos locomotives.

Par la séparation des services, nous assurerons la régularité dans la marche des trains, nous diminuerons les chances d'accidents et nous accélérerons les transports.

En créant les nouvelles lignes à faibles déclinités d'Anvers vers Liège et le Grand-Duché de Luxembourg, nous éviterons pour nos trains de marchandises ; les plans inclinés de Liège-Haut-Pré-Ans, ainsi que la ligne du Luxembourg ; et nous réaliserons des économies notables qui permettront, non seulement de rémunérer le capital dépensé, mais encore d'accorder des réductions de tarifs établissant, d'une façon définitive, la supériorité de notre port national vis-à-vis de ses concurrents étrangers, pour le transit des marchandises entre l'Europe centrale et les pays d'outre-Mer.

*
* *

Il me reste à déterminer les dépenses et les économies annuelles auxquelles l'exécution du projet donnera lieu.

A. Dépenses.

Elles sont de deux espèces : les unes représentent l'intérêt du capital de premier établissement et les autres sont relatives à l'exploitation des lignes nouvelles.

1° Dépenses du premier établissement.

Les lignes projetées de : Schaerbeek-Anvers, Schaerbeek-Aerschot avec embranchement vers Louvain et de Beverst-Visé, seront établies en terrain peu accidenté ; les travaux d'art et les terrassements auront une importance très ordinaire, leur étude n'offre aucune difficulté technique ; mais il n'en est pas de même des lignes de Bierset à la frontière Allemande, de Visé à Daelhem, de Louvain à Masy et de Bomal à Athus avec raccordements aux lignes de Dinant-Rochefort et de Carignan-Messempuré (France) où les obstacles à vaincre sont nombreux et de nature diverse.

Chacune de ces lignes a fait de ma part une étude spéciale et, en Octobre dernier, j'ai remis à Monsieur le Ministre des Chemins de fer des cartes militaires au 40,000^e, sur lesquelles j'ai indiqué le tracé en plan de ces lignes ; et accompagnées des profils en long de chacune d'elles.

Avec ces éléments et tenant compte des dépenses faites pour la construction de lignes similaires, j'établis comme suit le coût total du projet :

385 km. de ligne à 250,000 le km. =	96,250,000
Supplément pour ouvrages d'art spéciaux (viaducs, tunnels etc.), . . .	16,000,000
Gare de formation d'Anvers . . .	10,000,000
Gare de formation de Liège . . .	3,000,000
Gare à voyageurs à Liège. . . .	5,000,000
Gares frontières	1,750,000
175 km. de ligne à mettre à double voie	14,000,000
40 km. de ligne à mettre à 4 voies .	7,000,000
Supplément pour modifications du tracé et du profil de plusieurs lignes	2,000,000
Total	155,000,000

Soit une somme de 155 millions représentant une charge annuelle de $155,000,000 \times 0,03 = 4,650,000$.

2. Dépenses supplémentaires d'exploitation.

Elles résultent de l'exploitation des lignes nouvelles, eu égard aux conditions techniques favorables dans lesquelles elles sont projetées, je serai large dans leur évaluation en les estimant à 5000 fr. au kilomètre, ce qui donne :

$$385 \text{ km.} \times 5000 \text{ fr.} = 1,925,000.$$

La charge totale annuelle à supporter par l'adⁿ est donc de 6,575,000 fr.

E. Bénéfices.

Il seront également de deux espèces : les uns provenant de recettes supplémentaires encaissées par l'administration ; les autres, résultant d'économies réalisées sur les frais d'exploitation, notamment sur la traction et la conduite des trains, sur l'entretien du matériel roulant et du matériel fixe de la voie et sur les accidents qui seront moins fréquents.

A. Recettes nouvelles.

Les lignes projetées auront un trafic local assez faible ; sous ce rapport, nous pouvons les comparer à des lignes vicinales ordinaires et admettre une recette brute de 3500 fr. par km., ce qui donne :

$$385 \text{ km.} \times 3500 = 1,347,500.$$

A cette recette viendra s'ajouter celle à provenir de l'amélioration de nos services internationaux vers ; l'Allemagne, la Suisse, l'Italie et les pays de l'Orient ; il est hors de doute que le raccourcissement de la ligne de Bruxelles-Cologne et la plus grande vitesse que nous pourrons donner à nos trains, auront pour conséquence de nous amener des clients nouveaux qui, aujourd'hui, empruntent les lignes Hollandaises et Françaises.

Il n'est pas possible de chiffrer cette recette supplémentaire, due à la rapidité des communications entre Ostende et la frontière ; mais on peut en apprécier l'importance, en se rappelant qu'un voyageur en plus par jour, faisant le trajet, aller et retour, de Douvres à Aix-la-Chapelle, rapporte annuellement à l'Admⁿ environ 25000 frs.; et je serai très modéré, dans mes évaluations, en portant à 100,000 frs. la recette annuelle supplémentaire que nous pouvons espérer pour le trafic, en transit des voyageurs et des marchandises grande vitesse.

B. Economies qui seront réalisées.

Ces économies seront la conséquence de la supériorité technique des lignes nouvelles comparées à celles existantes.

Dans ce qui précède, je ne m'occupe que du transport des marchandises pondéreuses et pour comparer deux lignes concurrentes, assurant entre ses points extrêmes et en transit le même trafic, j'admets que les frais de transport d'une unité de trafic sont, pour chaque ligne, proportionnels à la longueur et inversement proportionnels au rendement des locomotives, celui-ci calculé par le produit de la charge remorquée et la vitesse commerciale en kilomètre.

Si F et F' représentent les frais de transports pour des lignes concurrentes de longueur L et L' , sur lesquelles nos locomotives peuvent remorquer des charges U et U' à des vitesses V et V' , nous aurons l'égalité suivante :

$$\frac{F}{F'} = \frac{L \times U' \times V'}{L' \times U \times V}$$

que nous appliquerons à :

1° SCHAEERBEEK-LIÈGE.

Les deux lignes concurrentes sont : Schaerbeek-Louvain-Ans-Liège et Schaerbeek-Aerschot-Hasselt-Visé-Liège.

Pour la 1^{re}, nous ferons momentanément abstraction du plan incliné d'Ans-Hautpré-Liège et nous admettrons que cette partie de ligne est établié dans les mêmes conditions techniques que celle de Schaerbeek à Ans.

Nous avons :

$$l = 96 \text{ km. ; } v = 27 \text{ k. 500 ; } u = 90 \text{ unités}$$

$$l' = 127 \text{ km. ; } v = 27 \text{ k. 500 ; } u' = 120 \text{ unités}$$

$$\frac{F}{F'} = \frac{96 \times 27.500 \times 120}{127 \times 27.500 \times 90} = 1 \text{ (approximativement).}$$

$$\text{d'où } F = F'$$

et les deux lignes ont la même valeur technique.

2° ANVERS-LIÈGE.

Les deux lignes concurrentes sont : Anvers-Lou-

vain-Ans-Liège et Anvers-Aerschot-Hasselt-Visé-Liège ; elles ont sensiblement la même longueur, mais sur la 1^e la charge remorquée, qui est de 120 unités entre Anvers et Louvain, doit être réduite à 90 kil. à partir de cette dernière gare ; tandis que sur la 2^e ligne, la charge de 120 unités ne doit pas subir de réduction ; on peut donc dire, que la 2^e a une valeur technique supérieure à la 1^e.

Le résultat ci-dessus s'applique également aux lignes concurrentes vers l'Allemagne ; et nous pouvons, dès lors, compter, comme économies réalisées, les frais d'exploitation des plans inclinés de Liège-Hautpré-Ans, que j'estime, avec modération, à **1.000.000.**

3^e SCHAERBEEK A NAMUR.

Les deux lignes concurrentes sont : Schaerbeek-Gembloux-Namur et Schaerbeek-Louvain-Masy-Namur, pour lesquelles nous avons :

l = 61 km. ; v = 17 k. 500 ; u = 39 unités.

l' = 93 km. ; v' = 27-500 ; v = 90 unités.

$$\frac{F}{F'} = \frac{61 \times 27-500 \times 90}{93 \times 17-500 \times 39} = \frac{23}{10} \text{ (approximativement).}$$

$$F' = \frac{10}{23} F \text{ et l'économie réalisée} = \frac{13}{23} F$$

Sur la ligne du Luxembourg, presque tous les trains de marchandises roulent avec la double traction et la dépense par train-kilomètre est approximativement de 2 fr. 20.

Si nous faisons abstraction des trains spéciaux, très nombreux sur cette ligne, nous pouvons tabler sur 30 trains par jour, 15 dans chaque sens, qui seront acheminés par la ligne nouvelle et sur lesquels nous réaliserons une économie de :

$$\frac{13}{23} \times 310^{\text{jours}} \times 61^{\text{k}} \times 2,20 \times 30^{\text{trains}} = 705.382 \text{ fr.}$$

4° NAMUR-STERPENICH ET ATHUS.

Les deux lignes concurrentes sont : Namur-Ciney-Arlon-Sterpenich et Namur-Dinant-Wellin-Sterpenich, pour lesquelles nous avons :

$$l = 146 \text{ km. ; } v' = 17-500 ; u = 39 \text{ unités.}$$

$$l' = 177 \text{ km. ; } v' = 26-500 ; u' = 90 \text{ unités.}$$

$$\frac{F}{F'} = \frac{146 \times 27-500 \times 90}{177 \times 17-500 \times 39} = 3 \text{ (approximativement).}$$

$$F' = \frac{1}{3} F$$

$$\text{et l'économie réalisée} = \frac{2}{3} F$$

Sur cette ligne, abstraction des trains spéciaux, qui sont aussi très-nombreux, nous pouvons tabler sur 50 trains par jour, 25 dans chaque sens, qui seront acheminés par la ligne nouvelle et sur lesquels nous réaliserons une économie de :

$$\frac{2}{3} \times 310^{\text{j.}} \times 146^{\text{k.}} \times 2^{\text{f.}} \times 20 \times 50 = 3.319.066 \text{ fr.}$$

5° LIÈGE-STERPENICH ET ATHUS.

A partir de Bomal, les deux lignes concurrentes sont : Bomal-Marloie-Jemelle-Arlon-Sterpenich et Bomal-Durbuy-Wellin-Sterpenich, pour lesquelles nous avons :

$$l = 119^k ; v = 17^k 500 ; u = 39^{\text{unités}}$$

$$l' = 151^k ; v' = 27-500 ; u' = 90^{\text{unités}}$$

$$\frac{F}{F'} = \frac{119 \times 27-500 \times 90}{151 \times 17-500 \times 39} = \frac{28}{10} \text{ (approximativement).}$$

$$F' = \frac{10}{28} F$$

$$\text{et l'économie réalisée} = \frac{18}{28} F$$

Entre Liège et Athus nous avons 6 trains par jour, trois dans chaque sens, sur lesquels nous réaliserons entre Bomal et la frontière, une économie de

$$\frac{18}{28} \times 310 \times 119 \times 2-20 \times 6 = 313028 \text{ frs.}$$

A ces économies viendront encore s'ajouter celles résultant de l'acheminement par les lignes nouvelles, des marchandises pondéreuses qui aujourd'hui empruntent forcément des lignes à profils accidentés.

Je citerai notamment :

1° Les transports de Liège vers le Limbourg, la Campine et la Hollande méridionale qui, au lieu de prendre la ligne de Liège-Liers-Tongres-Hasselt,

seront dirigés par la ligne de Liège-Visé-Beverst-Hasselt.

2° Les transports d'Anvers à Charleroi qui, au lieu d'emprunter les lignes existantes, seront dirigés par la ligne de Louvain-Jemappe-s/S.-Charleroi, plus courte et de profil moins accidenté.

Il faut aussi faire entrer en ligne de compte les avantages qui découlent d'une utilisation plus complète du matériel, d'une usure moindre de la voie, par suite de l'emploi modéré des freins, d'une réduction notable du nombre d'accidents, notamment des ruptures d'attelage qui sont très-fréquentes sur les lignes à profil accidenté et très-rares sur les lignes plates, mais le total de 6.784.976 frs. des bénéfices analysés ci-dessus, est déjà supérieur de 209.976 frs. aux charges annuelles ; je peux donc conclure que :

La réalisation du projet esquissé dans la présente note, établira la régularité dans le service des trains, régularité gravement compromise par l'accroissement constant et progressif du trafic ; augmentera, sans bourse délier, la puissance de nos moyens économiques de transport et enfin permettra, en réduisant les dépenses d'exploitation, d'accorder aux industriels des tarifs réduits pour le transport des matières premières et de leurs produits fabriqués.

J'ajouterai, que les lignes nouvelles à marchandises, reliant Anvers aux centres charbonniers et

industriels belges, ainsi qu'aux gares frontières de l'Allemagne, du Grand-Duché de Luxembourg et de l'Est de la France, sont en quelque sorte le corollaire obligé de l'agrandissement de nos installations maritimes.

Ces lignes, telles qu'elles sont projetées, auront une capacité quasi-infinie ; en effet, les trains y auront sensiblement la même vitesse commerciale et pourront s'y succéder à des intervalles très courts, ils ne devront plus garer en cours de route et nous réaliserons ainsi des transports rapides et économiques à un taux inférieur à celui que peut nous donner une voie d'eau.

F. Délai d'exécution.

Le projet peut-être réalisé dans un délai maximum de cinq ans.

Liège, 19 Mars 1900.

